

DŹWIĘK • ŚWIATŁO • INSTALACJE • TECHNIKA SCENICZNA

www.livesound.pl

LIVE SOUND & INSTALLATION

LISTOPAD 2018, NUMER 11/2018 (111)

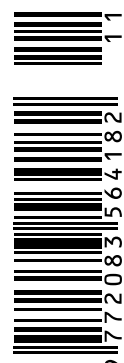
SPRZĘT

- disguise
- JTS UF-20
- QSC KS112

SALA SAO PAULO

cena 8,40 zł (w tym 5% VAT)

ISSN 2083-5647 • INDEKS 226947



9 772083 564182 11

nakład 6.000 egz.

fot. S. Schmeling

Projektowanie filtrów FIR • Jak omikrofonować i nagłośnić fortepian



*Helukabel
makes your
sound
better*



ODWIEDŹ NASZĄ STRONĘ
www.helustage.pl



audio



video



transmisja danych



zasilanie

Krze Duże 2 | 96-325 Radziejowice | tel.: 46 858 01 00 | fax: 46 858 01 17 | e-mail: biuro@helukabel.pl | www.helukabel.pl



BRZMIENIE ZRODZONE Z PASJI TERAZ TAKŻE W POLSCE

Pioneer Professional Audio bazuje na ponad 80-letnim doświadczeniu Pioneer w tworzeniu nowatorskich rozwiązań audio dla DJów, audiofilów i kierowców. Nasza miłość do muzyki, teraz wkracza na wielkie przestrzenie: do klubów, restauracji, hoteli, czy obiektów sportowych. Odkryj serie profesjonalnego nagłośnienia i daj się ponieść potężnej mocy krystalicznego brzmienia.



ZOBACZ: www.pioneerprofessional.pl



Pioneer
PROFESSIONAL AUDIO

**Miesięcznik wydawany przez
AVT Korporacja Sp. z o.o.**

ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
tel. 22-257-84-99 • fax 22-257-84-00
www.avt.pl

DYREKTOR WYDAWNICTWA

Wiesław Marciniak

WYDAWCA

Tomasz Wróblewski
tel. kom. 0-609-45-45-60, e-mail: wroblewski@avt.pl

REDAKTOR NACZELNY

Piotr Sadłoń
e-mail: piotr.sadlon@livesound.pl

Z-CIA REDAKTORA NACZELNEGO

Marek Kozik
e-mail: redakcja@livesound.pl

WSPÓŁPRACA

Marcin „EmDzi” Grass, Marcin Zastawnik, Marian Ortyl,
Marek Korbecki, Armand Szary, Marek Witkowski,
Grzegorz Ryncer, Piotr „ZiKE” Zajkiewicz, Rafał Zaremba

REKLAMA

Agnieszka Iwacyk
tel. 22-257-84-39, fax 22-257-84-20
e-mail: reklama@livesound.pl

PRENUMERATA

tel. 22-257-84-22
e-mail: prenumerata@avt.com.pl

SZEF PIONU AVT ONLINE

Marta Zaczek
tel. 22-257-84-76, e-mail: marta.zaczek@avt.pl

DTP

Studio Adekwatna

KOLPORTAŻ

Marcin Brona
e-mail: marcin.brona@avt.pl

ADRES REDAKCJI

ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
e-mail do redakcji: redakcja@livesound.pl
witryna internetowa: www.livesound.pl

Indeks 226947, ISSN 2083-5647

Nakład 6.000 egz.

Wydawnictwo AVT oraz redakcja „Live Sound & Installation” nie ponoszą odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam, ogłoszeń i anonsów. Redakcja rezerwuje sobie prawo do dokonywania skrótów i adiustacji nadesłanych tekstów. Wszystkie nazwy produktów wykorzystane w redakcyjnej części pisma należą do ich prawnych właścicieli i zostały użyte wyłącznie w celach informacyjnych i edukacyjnych. Wszystkie ceny podane w części redakcyjnej pisma są rekomendowanymi cenami detalicznymi brutto, chyba że zaznaczono inaczej. Przedruk, reprodukcja i powielanie materiałów opublikowanych w drukowanym i elektronicznym wydaniu „Live Sound & Installation” bez pisemnej zgody Wydawcy zabronione.



Wydawnictwo AVT Korporacja Sp. z o.o.
należy do Izby Wydawców Prasy

Od redakcji



Na łamach LSI nieraz już popieraliśmy i propagowaliśmy różnorakie działania mające na celu poszerzenie wiedzy i pogłębienie świadomości technicznej wśród techników, inżynierów systemów oraz realizatorów dźwięku i światła. Nie inaczej jest też w przypadku nowego projektu znanej już w branży firmy ZIKE Rental, która właśnie postanowiła dołączyć do grona propagatorów wiedzy i umiejętności. „Zajkowcy”, choć sami mają w swoich szeregach znaczne grono specjalistów – szczególnie z dziedziny nagłaśniania – postanowili sięgnąć po branżowych speców z najwyższej półki, zapraszając do współpracy m.in. Piotra Madziara, Wojtkę Krzywickiego, Jerzego Kubiaka czy Marcina Zastawnika. Ale to dopiero początek, czyli prelegenci spotkań, które odbyły się/odbędą się w listopadowej edycji Akademii. Jak w krótkiej rozmowie z nami mówi Piotr ZiKE Zajkiewicz, plany są szczytne i Akademia, jak i sama firma ZIKE Rental, może nas jeszcze nie raz (pozytywnie) zaskoczyć. Więcej o tym przedsięwzięciu przeczytacie we wspomnianej rozmowie z ZiKE’em na stronie 20.

W tym numerze kontynuujemy temat omikrofonowania fortepianu – tym razem przyglądamy się kierunkowości tego instrumentu, w różnych konfiguracjach – oraz temat projektowania filtrów FIR, kończąc nasze rozważania dotyczące oprogramowania rePhase. Samemu tematowi jednak nie kończymy, bowiem tego typu programów jest wiele, spróbujemy więc przedstawić choć niektóre z nich – z konieczności w dużym skrócie.

Z dziedziny akustyki możemy zapoznać się z kolejną salą koncertową o doskonałej akustyce – tym razem udamy się, wraz z autorem artykułu, Rafałem Zarembą, aż za Ocean Atlantycki, i do tego na półkulę południową, gdzie w malowniczym Sao Paulo z jednego z pomieszczeń starego dworca kolejowego udało się uczynić perełkę nie tylko akustyki, ale też architektury. Zaś znacznie bliżej nas, w Krakowie, można zobaczyć i „posłuchać” jednego z lepiej wyposażonych i przygotowanych do pełnienia funkcji klubu muzycznego obiektu w Polsce. Mowa o studentkim Klubie Studio, który ostatnimi czasy przeszedł totalną metamorfozę, która jak najbardziej wyszła mu na dobre.

Ciekawe artykuły czekają też na Czytelników przy końcu gazety – Marek Witkowski w swoich Rozważaniach przytacza przykład z życia wzięty, iż technika cyfrowa wciąż jeszcze, pod względem jakości brzmienia, pozostaje w tyle za starą dobrą technologią analogową z wysokiej półki. Natomiast Piotr Peto zabiera nas w podróż w przeszłość – w sumie nie tak odległą – prezentując sylwetkę Zbigniewa Piechoty i jego Zakładu Elektroniki, z którego wyszło w świat (tak, tak, nie tylko na polski rynek) kilka tysięcy mikserów, które – jak się okazuje – można spotkać pracujące po dziś dzień.

Piotr Sadłoń
redaktor naczelny



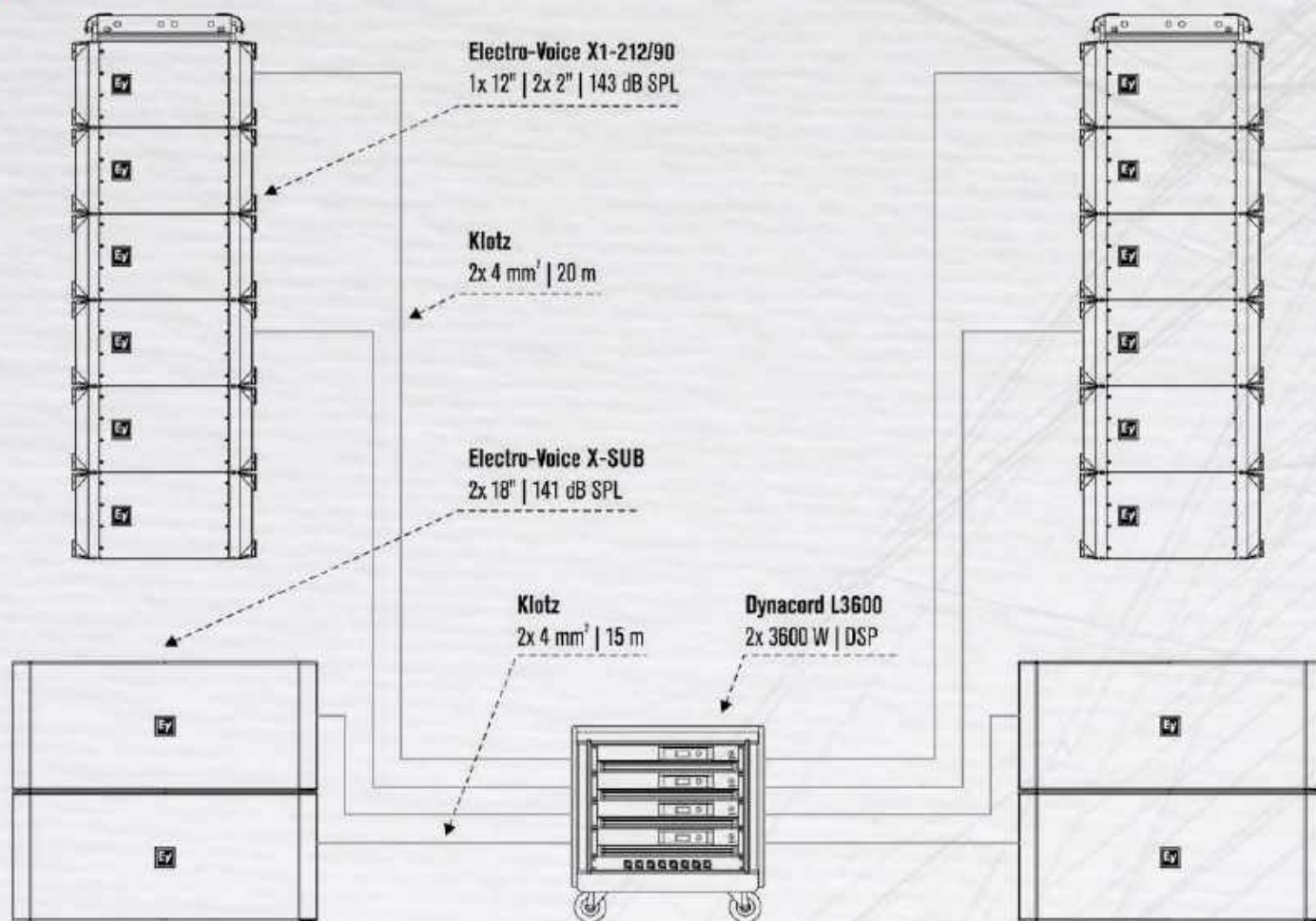
**Prenumerata
– naprawdę warto!**



Projekt i od razu legenda

Oferta promocyjna na system liniowy X1 od Electro-Voice

Oferta skierowana do instytucji kultury



Czas trwania promocji: 1.11.2018 - 31.12.2018

CENA PROMOCYJNA KOMPLETU: 199 950,00 zł netto

LEGENDA

1.1	Electro-Voice	X1-212/90	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy Line Array	12	szt.
1.2	Electro-Voice	X-SUB	Zestaw głośnikowy niskotonowy	4	szt.
1.3	Electro-Voice	X12TC-GRID	Rama do zawieszenia grona głośnikowego szerokopasmowego	2	szt.
1.4	Dynacord	L3600FD-EU	Wzmacniacz (TOP)	2	szt.
1.5	Dynacord	L3600FD-EU	Wzmacniacz (SUB)	2	szt.
1.6	Klotz	SC3-01	Kabel głośnikowy link 2x 2,5 mm ² NL2 1 m FOH	8	szt.
1.7	Klotz	SC5-20SW	Kabel głośnikowy 2x 4 mm ² NL4 20 m FOH	4	szt.
1.8	Klotz	SC5-15SW	Kabel głośnikowy 2x 4 mm ² NL4 15 m SUB	4	szt.
1.9	Wykonanie indywidualne	X1-CASE02	Skrzynia transportowa na 3 zestawy głośnikowe szerokopasmowe Line Array	4	szt.
1.10	Wykonanie indywidualne	X-SUB COVER	Pokrowiec na subwoofer	4	szt.
1.11	Wykonanie indywidualne	AMP-CASE	Skrzynia transportowa na wzmacniacze mocy	1	szt.
1.12	Wykonanie indywidualne	AC-PANEL	Panel dystrybucji napięć	1	szt.
1.13	Wykonanie indywidualne	AUDIO-PANEL	Panel audio	1	szt.



audioplus.pl/oferta-dla-instytucji-kultury



40

Z OKŁADKI: Sale świata – Sala Sao Paulo

Sala Sao Paulo jest uznawana za najlepszą salę koncertową Ameryki Południowej oraz jedną z najważniejszych sal świata. Oczywiście niezwykle ciekawa jest też historia sali oraz sposób podejścia do tematu projektu.

QSC KS112

Prostota obsługi, uniwersalność oraz stosunkowo niewielkie rozmiary to cechy subbasu KS112 firmy QSC.

26



JTS UF-20

Projektując system UF-20 JTS umiejętnie wykorzystał zdobyte podczas produkcji systemów bezprzewodowych dla innych producentów doświadczenie.

30

- 4 Od redakcji
- 8 Nowości, Realizacje i Wydarzenia
- 20 Rozmowa: Akademia ZIKE Rental
- 22 Lightschool prezentuje: disguise
- 26 Sprzęt: QSC KS112
- 30 Sprzęt: JTS UF-20
- 36 Instalacje: Klub Studio
- 40 Sale świata – Sala Sao Paulo
- 46 Tutoriale: Jak omikrofonować i nagłośnić fortepian
- 50 Tutoriale: Projektowanie filtrów FIR
- 56 Przegląd rynku – Cyfrowe miksery kompaktowe
- 62 Historia – Zakład Elektroniki Zbigniew Piechota
- 70 Rozważania
- 76 Branża
- 80 Prenumerata
- 82 W następnym numerze



Z okładki: Sala Sao Paulo jest uznawana za najlepszą salę koncertową Ameryki Południowej.
fot. S. Schmeling.



20

Akademia ZIKE Rental

ZiKE Rental zaprasza na wykłady pod nazwą „Akademia ZiKE Rental”.



36

Klub Studio

Nowy Klub Studio, wraz ze studiem nagraniowym „Kotłownia”, to przykład przemyślanego podejścia do tematu budowy współczesnego klubu muzycznego.



62

Zakład Elektroniki Zbigniew Piechota

Zakład Elektroniki Zbigniewa Piechoty był czymś zupełnie wyjątkowym na naszym rynku muzycznym i z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że taka „historia” już się raczej nie powtórzy.

■ nagłośnienie

Void Acoustics na LDI

Podczas tegorocznych targów LDI w Las Vegas firma Void Acoustics zaprezentowała kilka najnowszych produktów. Odwiedzający targi mogli zobaczyć długo oczekiwane, nowe modele wzmacniaczy Bias – Q5, Q2 i D1 (które wielu wydadzą się dziwnie znajome) – a także Cyclone 8, czyli nowa konstrukcja w bardzo popularnej rodzinie Cyclone.

Wszystkie trzy udoskonalone konstrukcje wzmacniaczy Bias są przyjazne dla środowiska i zapewniają oszczędność energii, co pozwoli zredukować koszty działania, zużycie mocy i straty ciepłe. Model Bias Q5 (4 x 5.200 W) może być zasilany z wielu różnych źródeł, w tym jedno-, dwu- lub trójfazowych. Został zaprojektowany z myślą o wszechstronności i łatwości użytkowania, i nadaje się do napędzania zarówno subwooferów, jak i zestawów szerokopasmowych. Mniejsze modele, Bias Q2 (4 x 1.500 W) i Bias D1 (2 x 1.000 W), to wzmacniacze z obsługą Dante, zaprojektowane do pracy w niskomowych (od 2 omów), a także wysokonapięciowych instalacjach rozproszonych 70 V/100 V; wyjścia pojedynczego wzmacniacza można obciążać zarówno niską, jak i wysoką impedancją w dowolnej konfiguracji, dzięki czemu urządzenia te predestynowane są do pracy w stałych instalacjach nagłośnieniowych.



Cyclone 8 jest modelem pośrednim pomiędzy Cyclone 55 i Cyclone 10. Ten wszechstronny głośnik może być instalowany zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków, dzięki łatwemu w użyciu osprzętowi instalacyjnemu i wielu opcjom kolorystycznym, a także odporności na warunki atmosferyczne.



www.voidacoustics.com

■ oświetlenie

Martin MAC Allure Profile LED

Harman Professional Solutions wprowadził do oferty innowacyjną ruchomą głowicę Martin MAC Allure Profile LED. Produkty z serii MAC Allure są projektowane dla zaspokojenia oczekiwań rynku rentalowego i instalacyjnego, w tym klientów obsługujących trasy koncertowe, programy telewizyjne, eventy korporacyjne, a także domów modlitwy, klubów muzycznych i nocnych oraz statków wycieczkowych.

Na targach LDI Harman przypomniał też o ogromnych zaletach i możliwościach, jakie zapewnia system Martin P3 Visual Control Solution, z którym MAC Allure Profile także jest w pełni zintegrowana.

Martin MAC Allure Profile jest pierwszą w pełni funkcjonalną ruchomą głowicą, wyposażoną we własnej konstrukcji półprzewodnikowy system addytywnego mieszania kolorów RGBW, a oprócz tego w możliwość sterowania przy użyciu protokołów P3 i DMX. Zestaw funkcji obejmuje też dimmer, stroboskop, gobo, efekty iris i prism, zoom, focus, a także obrót w osiach pan i tilt.



„Do chwili obecnej nie istniał prawdziwie efektywny sposób implementacji półprzewodnikowego (LED) systemu mieszania kolorów w lampach profilowych” – komentuje Markus Kluesener, menedżer produktów oświetleniowych w Harman Professional Solutions. „Zdecydowaliśmy się zmierzyć z tym problemem i poprosiliśmy naszych konstruktorów, aby stworzyli coś przełomowego. Efektem ich pracy jest całkowicie nowy mechanizm mieszania kolorów, który przerósł nasze oczekiwania w zakresie efektywności”.

Ponadto MAC Allure Profile wyposażono w pikselową matrycę, podzieloną na siedem niezależnie sterowanych, pełnokolorowych segmentów (pikseli). Rozwiązanie takie daje projektantom oświetlenia nowe możliwości kreacji, o jakich wcześniej nie mogli nawet myśleć. MAC Allure Profile projektowany był z myślą o ekstremalnej wręcz wygodzie użytkowania.

www.martin.com, www.teatr.com.pl

Design by
**PORSCHE DESIGN
STUDIO**

Monumental Clarity



MAUI® P900

PRZEŁOMOWE ROZWIĄZANIE W MODELACH PRO AUDIO

Wyobraź sobie zestaw nagłośnieniowy o niebanalnej, nowoczesnej estetyce. Wyobraź sobie elegancki projekt, nieskazitelną czystość dźwięku i monumentalną moc. Tworząc MAUI P900, połączyliśmy zaawansowaną technologię audio

z niepowtarzalną elegancją, uzyskując w rezultacie zestaw głośnikowy, który wyznacza nowe oczekiwania względem produktów klasy premium. Tak oto powstał MAUI P900 — integracja nowej estetyki i technicznej doskonałości.



LD Systems™ is a brand of the Adam Hall Group.



» Rozszerz swoje horyzonty:
LD-SYSTEMS.COM/MAUIP900

■ nagłośnienie

Szkolenia z obsługi systemów liniowych dBTechnologies VIO i konsolet MIDAS PRO

SoundTrade, polski dystrybutor marek dBTechnologies i Midas zaprasza realizatorów dźwięku i techników systemowych na szkolenia dotyczące konfiguracji i obsługi systemów liniowych dBTechnologies VIO oraz konsolet MIDAS PRO. Specjaliści pokażą, jak poprawnie policzyć kąty i zsynchronizować czasowo system główny np. z fronfillem. Omówią także różne konfiguracje subwooferów oraz zastosowanie linii opóźniających.



Podobnej analizie poddane zostaną cyfrowe systemy mikśowania dźwięku MIDAS PRO. Po skonfigurowaniu konsoli do pracy, specjaliści omówią bardziej zaawansowane funkcje, takie jak: automatyka, optymalizacja latencji czy konfiguracji FOH/MON z cyfrowym splitem sygnału. Przeanalizowany zostanie również sposób pracy na konsolecie z wykorzystaniem dedykowanych kontrolerów obecnych na powierzchni sterującej. Będzie można dowiedzieć się także co to jest MCA i do czego służy.

Szkolenie poprowadzą certyfikowani specjaliści z SoundTrade: Maciej Szewczyk i Jakub Monkiewicz.

Wstęp na wydarzenia jest bezpłatny, wymagana jest tylko rejestracja poprzez formularz zgłoszeniowy. Liczba miejsc ograniczona.

Pierwsze szkolenia odbędą się 13 listopada w Kopalni Kultury w Czeladzi, 20 listopada w sali koncertowej Instytutu Muzyki Uniwersytetu Rzeszowskiego oraz 27 listopada we Wrocławiu (Zakłete Rewiry, ul. Krakowska 100).

O kolejnych szkoleniach dystrybutor będzie informował na bieżąco. Szczegółowe informacje są dostępne na stronie internetowej SoundTrade oraz profilu facebookowym dystrybutora.

www.soundtrade.pl, www.musictri.be, www.dbtechnologies.com

■ nagłośnienie

System nagłośnieniowy hali sportowej w Rawiczu

11 września nastąpiło uroczyste otwarcie nowoczesnej hali sportowej przy Szkole Podstawowej nr. 4 w Rawiczu. W uroczystości uczestniczyła między innymi mistrzyni świata w rzucie młotem Anita Włodarczyk, absolwentka szkoły.



Nagłośnienie hali zrealizowane zostało w oparciu o osiem szerokopasmowych zestawów głośnikowych Community serii I – model IC6-2082 oraz trzy subwoofery IS6-112, zasilone wzmacniaczami Dynacord Serii C, dedykowanymi do instalacji stałych – model C-3600. Za dystrybucję oraz obróbkę sygnałów odpowiedzialny jest cyfrowy procesor Ashly ne24.24m. Stanowisko realizatora dźwięku wyposażone zostało w kompaktowy mikser Dynacord CMS-1000-3 oraz odtwarzacze marki Denon i mikrofony Sennheiser.

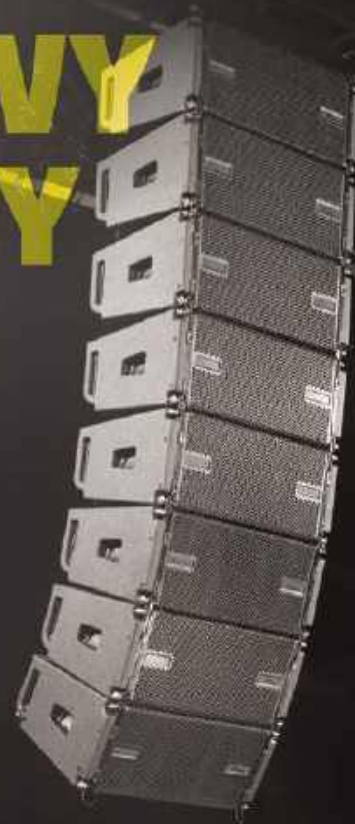
Dodatkowo w ramach zadania wyposażona została sala konferencyjna oraz sala fitness. Nagłośnienie obu pomieszczeń zrealizowano za pomocą urządzeń marki Bosch i Dynacord oraz głośników sufitowych Premium-sound marki Bosch LC2-PC30G6-4.

Dostawę i uruchomienie zrealizowała firma TOMMEX Żebrowscy Sp. J. www.communitypro.com, www.dynacord.com, www.tommex.pl



dBTechnologies

KOMPAKTOWY INTELIGENTNY LŹEJSZY SZYBSZY



**NOWOŚCI
W RODZINIE VIO**

VIO L208

VIO S118R



VIO L208

2-drożny aktywny system liniowy * HF 1x1,4" neodymowy * LF 2x8" neodymowy * Wzmacniacz klasy D DIGIPRO G3 900W/RMS * Max SPL 133,5 dB * Podwójny enkoder obrotowy * Tylko 18,1 kg na moduł

VIO S118R

Aktywny subwoofer bassreflex * LF x 1,8" * Pasmo przenoszenia do 32 Hz (-10 dB) * Wzmacniacz klasy D DIGIPRO G4 1600W/RMS * Max SPL 139 dB * Obrotowy enkoder do ustawienia opóźnienia (9,9 ms)

VIO Series

**ISOUND
TRADE**

info@soundtrade.pl
tel. 22 632 02 85

facebook.com/dBTechnologies.Polska
www.soundtrade.pl

■ nagłośnienie

Apart Audio z nowościami

Apart Audio włączył do swojej oferty nowe produkty. Są to PREZONE1, LRABAS i LRAPRE. Wśród nowych produktów od Apart Audio znajdują się także panele sterowania D-VOL30/D-VOL60/D-VOL120, D-ALINP, D-DIWAC i D-MODON – w standardzie obudowy DECORA.

PREZONE1 to wielofunkcyjny stereofoniczny przedwzmacniacz, umożliwiający niezależne sterowanie poziomami głośności w dwóch strefach stereo. Urządzenie umożliwia łatwe miksowanie dwóch źródeł o poziomach mikrofonowych z jednym z czterech źródeł dźwięku. Innowacyjny i zarazem niezwykle intuicyjny panel frontowy pozwala na szybkie rozpoczęcie pracy. Równie intuicyjny jest panel tylny – każdy instalator zorientuje się w mgnieniu oka jak zainstalować jednostkę. Przedwzmacniacz PREZONE1 łatwo odróżnić od podobnych produktów konkurencji – ma wyższy stosunek sygnału do szumu, jest łatwy w użyciu, a logiczny design i wszechstronność instalacji oraz niebywała łatwość obsługi dla ostatecznego użytkownika (Gramm's tested) sprawiają, że nadaje się do większości profesjonalnych aplikacji i jest chętnie wybierany przez instalatorów.



LRABAS i LRAPRE to uchwyty montażowe umożliwiające instalację wybranych zestawów Apart Audio na szynie oświetleniowej. LRABAS to wersja podstawowa uchwyty, który może być stosowany z głośnikami KUBO3, KUBO3T, KUBO5, KUBO5T, OVO5, OVO5T, SDQ5P

i SDQ5PIR. Zestaw uchwytów LRABAS umożliwia instalację głośników na szynie oświetleniowej standardu Nordic Aluminium Global Trac (zasilanie głośników trzeba zrealizować dodatkowym połączeniem, poza szyną). LRAPRE to wersja premium uchwyty, pozwala na instalację i zasilanie sygnałem głośników bezpośrednio poprzez szynę standardu Nordic Aluminium Global Trac. Uchwyty są dostępne w kolorze białym i czarnym.



D-VOL30/D-VOL60/D-VOL120 to 70-woltowe sterowniki głośności. D-VOL to 11-poziomowy kontroler głośności, zaprojektowany by przyjmować 24V sygnały priority. To oznacza, że zawsze można wysłać sygnał z ogłoszeniem, nawet do stref, w których lokalne sterowniki głośności są w pozycji wyłączonej (OFF). Sterowniki są kompatybilne z obudowami typu Decora. D-VOL30 może obsługiwać do 30 watów, D-VOL60 do 60 watów i D-VOL120 do 120 watów. Jest to odpowiednik dobrze już znanych, klasycznych regulatorów serii E-VOL.

D-ALINP to z kolei ścienny regulator głośności wejść lokalnych. Do sterownika D-ALINP można podpiąć źródło muzyki (stereofoniczne wejście liniowe, sumowane do mono) oraz mikrofon (wejście XLR). Każde z tych dwóch wejść ma swój sterownik głośności. To proste rozwiązanie może znaleźć zastosowanie w klasach lub w miejscach gdzie wymagana jest prosta instalacja audio. Jest to odpowiednik znanego i cenionego ALINP-a.

Na koniec słów kilka o D-DIWAC – cyfrowym ściennym sterowniku, idealnym do stosowania z urządzeniami AUDIOCONTROL12.8 i AUDIOSYSTEM8.8. Konfiguracja sterownika polega na wyborze źródła i dostosowaniu głośności. Sterownik ma mały wyświetlacz LCD. www.apart-audio.com, www.konsbud-audio.pl

■ multimedia

Złącza mediaCON od Neutrika

Neutrik AG wprowadza do sprzedaży nową rodzinę produktów mediaCON. mediaCON obejmuje zatrzaskowe kable i gniazda panelowe USB-C, zbudowane z komponentów zaprojektowanych z myślą o zapewnieniu przepustowości do 10 GB/s (USB 3.1), 100 W mocy i 10.000 cykli podłączania.

Fabio Röllin, menedżer produktu w Neutrik AG, stwierdza: „W dobie rozwijającej się cyfryzacji zapotrzebowanie na wysokiej jakości niezawodne złącza wciąż rośnie. Coraz więcej producentów bazuje na technologii USB-C, ale wciąż brakowało niezawodnego interfejsu do podłączania profesjonalnych urządzeń audio, nośników pamięci masowej, kamer, monitorów i osprzętu komputerowego. Nowa seria mediaCON stanowi doskonałe rozwiązanie do profesjonalnych zastosowań AV i nadawczych, dla rentalu, a także w systemach zintegrowanych i przemysłowych”. Dla ułatwienia obsługi i oszczędności miejsca gniazda na

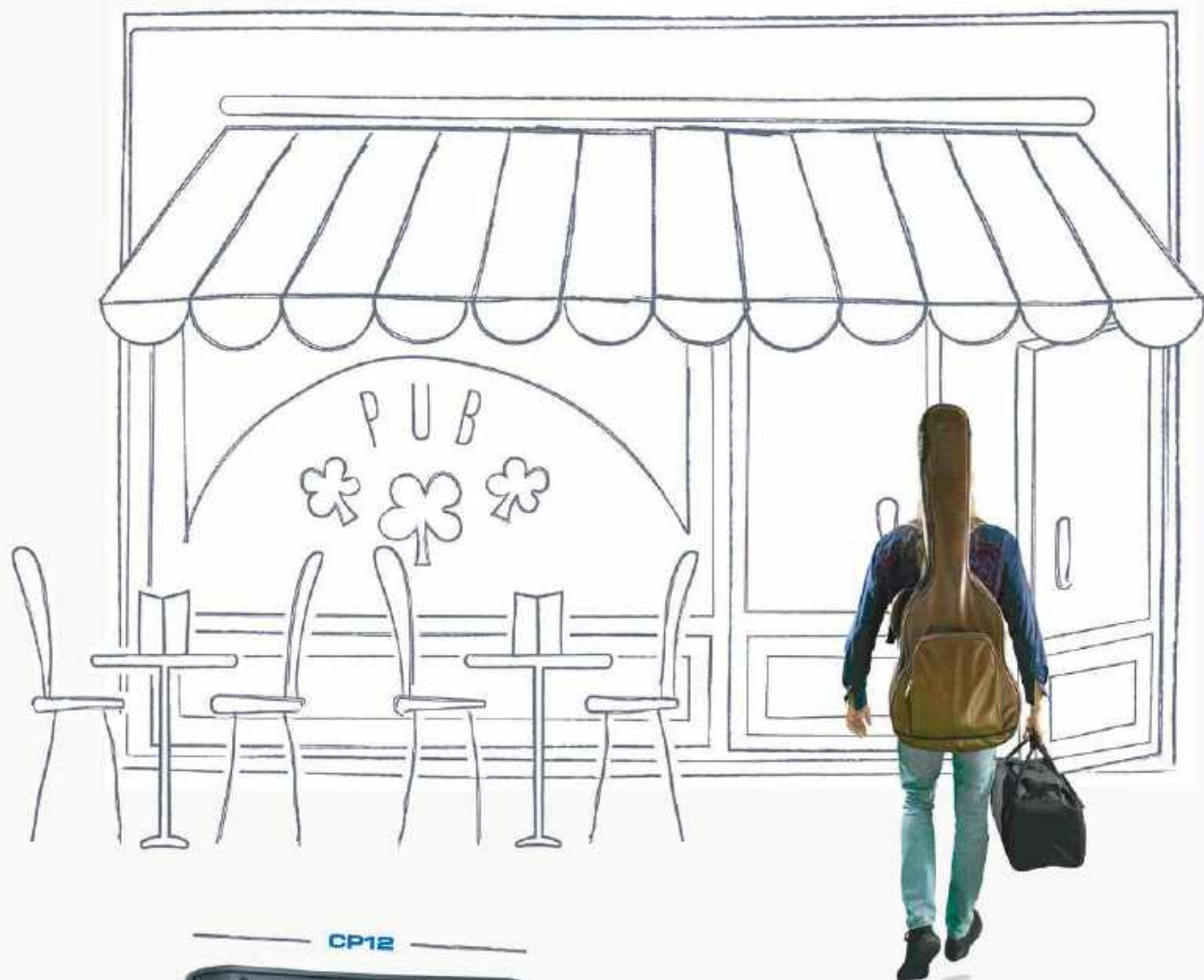


panelach powierzchniowych wyposażono w mechanizm zatrzaskowy z możliwością montażu zarówno z przodu, jak i z tyłu. Wtyk podłączonego przewodu zostaje niemal całkowicie ukryty w gnieździe, co nie tylko zwiększa niezawodność połączenia, ale też chroni przed zabrudzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi. Odporne na zginanie kable mediaCON dostępne są w długościach 0,5 i 1 metra. Zarówno przewody, jak i gniazda mediaCON są przy tym kompatybilne z podstawowym standardem USB-C.

www.neutrik.com, www.konsbud-audio.pl

Podróż 10000 koncertów zawsze zaczyna się od tego pierwszego.

Niech o każdym będzie głośno.



Wysoka wydajność, najwyższa jakość i niezawodność – to są cechy charakterystyczne dla QSC i powód, dla którego miliony profesjonalistów na całym świecie zaufali tej marce. Seria CP kontynuuje tę tradycję, oferując jednocześnie wyjątkowo kompaktową obudowę, zaawansowaną funkcjonalność i najwyższą jakość w swojej klasie.

- Kompaktowe, lekkie i wydajne
- Wzmacniacz klasy D o mocy 1000 W
- Zaawansowany procesor DSP, zapewniający najwyższą jakość dźwięku i ochronę głośników
- Możliwość użycia jako PA, monitory lub wzmacniacz instrumentalny
- 3 lata gwarancji (wymagana rejestracja produktu)

SERIA CP
AKTYWNE GŁOŚNIKI
aplauzaudio.pl/qsc
qsc.com/cp

QSC
LIVE SOUND

aplauz!
dlatego grają

Aplauz Sp. z o.o. | ul. Graniczna | 19, 05-092 Łomianki | tel.: +48 22 751 42 39 | e-mail: aplauz@aplauzaudio.pl

■ oświetlenie

Nowości CAST Group na LDI

Podczas targów LDI CAST Group zaprezentowała demo najnowszej wersji R41 oprogramowania wysiwyg, BlackTrax, a także nowy natywny software dla broadcastu. Ponadto firma uruchomiła swój globalny program szkoleniowy.

Najważniejszym punktem na stoisku CAST była prezentacja BlackTrax V2.3.3, zaprojektowana przez Dream Laser. Połączono w niej oświetlenie z interaktywnością multimedialną, mappingiem, dźwiękiem 3D i śledzeniem obiektów. Wykorzystano sprzęt oświetleniowy Luminex, materiały i sprzęt multimedialny disguise oraz Notch, sprzęt dźwiękowy L-Acoustics, a także projektory i kamery PTZ Panasonic. Ponadto zaprezentowano nowe oprogramowanie dla nadawców CAST Herald, ściśle powiązane z systemem BlackTrax.

Andrew Gordon, dyrektor ds. rozwoju biznesowego w CAST Group, stwierdza: „Publicznie zaprezentowaliśmy nasze nowe oprogramowanie po raz pierwszy na targach LDI. Testowaliśmy je z ukierunkowaniem na potrzeby rynku nadawczego i produkcyjnego – i spotkaliśmy się z nadspodziewanie szerokim odzewem. Naszym celem jest dostarczenie narzędzia całościowo usprawniającego automatyzację transmisji, nie tylko poprzez funkcje sterowania pojedynczą kamerą, ale wszystkimi kamerami użytymi w produkcji. Edytor Herald to spełnienie marzeń użytkownika. Po raz pierwszy w oprogramowaniu dedykowanym do obsługi kamer mamy możliwość łączenia modułów szybką metodą przeciągania, konfigurowania scen i przypisywania obiektów



do kamer, a także przygotowywania presetów lokalizacji i wstępnych ustawień automatyzacji przesuwu kamery, sterowania zoomem i interakcjami międzystrefowymi, którym BlackTrax zawdzięcza swoją popularność w branży rozrywkowej”.

www.cast-soft.com, www.prolight.com.pl

■ nagłośnienie

Współpraca L-Acoustics P1 z QSC Q-SYS

L-Acoustics udostępnia wtyczkę, której zadaniem jest umożliwienie współdziałania procesora P1 z oprogramowaniem projektowym QSC Q-SYS. Integracja pozwala użytkownikom na sterowanie i monitorowanie pracy procesorów L-Acoustics P1 z poziomu Q-SYS.



Jeff Rocha, dyrektor ds. zarządzania produktem w L-Acoustics, komentuje: „Po wprowadzeniu wtyczki Q-SYS dla LA4X i LA12X w czerwcu bieżącego roku, udostępnienie podobnego pluginu dla P1 wydawało się sprawą oczywistą”.

Wtyczka L-Acoustics P1 dla platformy Q-SYS, a także wtyczki LA4X i LA12X są dostępne na stronie L-Acoustics.

www.l-acoustics.com, www.audioplus.pl

CLA 210

compact line array



Trójdrożny system liniowy dużej mocy

WYPOŻYCZ I PRZETESTUJ SYSTEM CLA 210!

Przyszła czas na nowy system? Oczekujesz dużego potencjału i chcesz mieć system o rozsądnej wadze i rozmiarze, który ma selektywne brzmienie i wysoką kontrolę nad rozproszeniem?

Jeżeli brzmi znajomo to mamy dla Ciebie system, który sprosta Twoim oczekiwaniom i nie raz pozytywnie zaskoczy Cię możliwościami.

Jeżeli chcesz spróbować możesz wypożyczyć na testy zestaw, który zawiera 24 moduły CLA 210 z dedykowanymi platformami transportowymi, rackami, okablowaniem, ramami i inżynierem systemu.



Już dziś zarezerwuj na testy zestaw CLA 210!

po więcej informacji napisz: krzysiek@polaudio.pl

■ multimedia

VII edycja Ogólnopolskich Dni Zintegrowanych Systemów Bezpieczeństwa Pożarowego – Schrack Seconet i Partnerzy za nami

W dniach 25-26 października 2018 w Hotelu Windsor w Jachrance odbyła się kolejna, VII edycja Ogólnopolskich Dni Zintegrowanych Systemów Bezpieczeństwa Pożarowego – Schrack Seconet i Partnerzy. W dwudniowym szkoleniu wzięła udział rekordowa liczba uczestników – ponad 580 osób! Organizatorzy zapewnili możliwość udziału w wydarzeniu również tym, którzy nie mogli osobiście pojawić się na miejscu – przez dwa dni była prowadzona transmisja LIVE w Internecie.

Dwa dni merytorycznych spotkań były doskonałą okazją do zapoznania się najnowszymi rozwiązaniami technologicznymi w zakresie systemów i urządzeń stosowanych w obiektach budowlanych oraz aktualnymi wytycznymi w zakresie ich projektowania, instalacji i eksploatacji. W przyjętej formule analizy konkretnych studiów przypadku zwrócona została szczególna uwaga na współdziałanie urządzeń i systemów podczas normalnej eksploatacji oraz wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego, takiego jak alarm pożarowy czy atak terrorystyczny. Podczas analizy poszczególnych przypadków eksperci skoncentrowali się na kluczowych kwestiach ważnych dla inwestora, projektanta i instalatora na całym etapie „życia” projektu. Całość wystąpień była uzupełnieniem i komentarzem do pokazu zadziałania zintegrowanych ze sobą urządzeń, a podsumowanie każdego studium przypadku kończyła dyskusja ekspercka. Zespoły specjalistów i ekspertów dokonały analizy przypadków zastosowania urządzeń służących ochronie zdrowia, życia i mienia (w tym procesów technologicznych) w obiektach różnego przeznaczenia, m.in.: obiekcie wielofunkcyjnym (hotel, biura, galeria handlowa, parking), szpitalu czy obiekcie przemysłowym. W drugiej połowie każdego dnia szkolenia uczestnicy mieli okazję wziąć udział w sesjach warsztatowych, w których były omawiane bardziej szczegółowo rozwiązania



poszczególnych Partnerów zaprezentowane podczas studium przypadków, zajęcia odbywały się w 12 salach równolegle!

Firma Schrack Seconet Polska zaprasza do udziału w kolejnej edycji Ogólnopolskich Dni Zintegrowanych Systemów Bezpieczeństwa Pożarowego 2019. Termin zostanie ogłoszony na początku przyszłego roku. www.schrack-seconet.pl

■ multimedia

Projektor laserowy RZ120 Panasonic o jasności 12.000 lumenów

Dotychczasowa gama projektorów laserowych Panasonic wzbogaciła się o nowy kompaktowy model PT-RZ120 o jasności 12.000 lumenów (12.600 center lumens). Łączy on w sobie doskonałe parametry z rozdzielczością WUXGA, a dzięki niewielkiej masie (24 kg) jest wygodny w użyciu i nadaje się do różnych zastosowań.

Wyjątkowa czystość barw i trwałość źródła jasnego światła czynią z modelu RZ120 urządzenie, które świetnie sprawdzi się w placówkach oświatowych, muzeach, przy organizacji wystaw oraz w cyfrowej reklamie wizualnej.

Panasonic zaprezentował również udoskonalony obiektyw ET-DLE035 (który zastępuje model ET-DLE030) umożliwiający generowanie obrazu o rozmiarze od 2,54 m do 8,89 m. Nowy obiektyw jest zgodny ze wszystkimi projektorami z 1-chipowym procesorem DLP.

Projektor RZ120 i obiektyw ET-DLE035 będą dostępne w sprzedaży jeszcze w tym miesiącu.

www.panasonic.com, www.panasonic.pl



■ multimedia

Scena Jutra

Już po raz drugi w Warszawie odbędzie się Międzynarodowa Konferencja Nowych Technologii Scenicznych – Scena Jutra. To spotkanie, na którym menadżerowie, artyści, wykładowcy, producenci, realizatorzy oraz dystrybutorzy sprzętu będą mieli okazję porozmawiać o nowych trendach, pomysłach i rozwiązaniach, które pozwalają przekraczać granice w postrzeganiu i odbiorze wydarzeń scenicznych. W tym samym czasie na Małej Scenie spotkają się osoby twórczo, naukowo i technicznie związane z działalnością sceniczną oraz eventową.

29 listopada 2018 roku Teatr Muzyczny ROMA stanie się domem nowych trendów, technologii, pomysłów i rozwiązań, które na naszych oczach zmieniają branżę sceniczną. W dyskusji wezmą udział wybitni twórcy i specjaliści z różnych dziedzin związanych z szeroko rozumianą sceną. Konferencję zwieńczy pokaz musicalu „Piloci” – jednego z najbardziej zaawansowanych technologicznie spektakli na świecie.

Druga edycja różni się od jej pierwszego wydania przede wszystkim dużo większą ilością atrakcji, którą organizatorzy przygotowali dla gości. Konferencja podzielona zostanie na kilka bloków, które odbędą się w różnych miejscach w teatrze. I tak na Dużej Scenie odbywać się będą prezentacje i warsztaty Sceny Jutra, w tym prezentacje najnowszych technologii scenicznych z dziedziny oświetlenia, nagłośnienia, mechaniki i multimedii. Tu będzie można zobaczyć także polskie premiery urządzeń scenicznych oraz wziąć udział w warsztatach i technicznych panelach dyskusyjnych.

W Sali Szkoleniowej odbywać się będą zajęcia Akademii Sceny Jutra. W programie między innymi Vector Works oraz Disguise (d3). Sala Baletowa gości będzie wystawę Sceny Jutra – będzie to mini wystawa sprzętu i technologii, których wspólny mianownik stanowią unikalność i innowacyjność. Tu zobaczyć będzie można między innymi SpotME, OmniCAL, SYNERGY czy VertoTRUSS. Natomiast na Novej Scenie odbędzie się konferencja Sceny Jutra, w tym panele



dyskusyjne z udziałem gwiazd i gości specjalnych, wśród których znajdą się Sarah Ellis z Shakespeare Theater Company, Boris Kudlicka i Wojciech Kępczyński.

Zapisy na wydarzenie i szczegóły na stronie internetowej www.scenajutra.pl

■ nagłośnienie

Oferta promocyjna Audio Plus dla instytucji kultury

Audio Plus ogłasza akcję promocyjną na system liniowy X1 od Electro-Voice, skierowaną do instytucji kultury.

Firma Audio Plus z Łomianek, która w tym roku obchodzi jubileusz 20-lecia istnienia, ogłasza akcję promocyjną na liniowy system nagłośnieniowy serii X1 marki Electro-Voice. Oferta skierowana jest do ogólnopolskich i samorządowych instytucji kultury. Oferowany system składa się z szerokopasmowych zestawów głośnikowych Electro-Voice X1, niskotonowych zestawów Electro-Voice X-Line, komplementarnych końcówek mocy z serii L marki Dynacord, okablowania marki Klotz oraz niezbędnych akcesoriów. Cena promocyjna kompletu wynosi 199.950 zł netto. Koszty montażu nie są objęte promocją. Promocja obowiązuje dla zamówień złożonych w okresie od 1.11.2018 do 31.12.2018 drogą mailową.

Dokładne zestawienie oferowanych urządzeń oraz więcej informacji można znaleźć na stronie audioplus.pl/oferta-dla-instytucji-kultury. www.electrovoice.com, www.audioplus.pl



■ oświetlenie

Marka Cameo na targach w Las Vegas

Adam Hall North America, Inc., nowozałożona spółka zależna niemieckiego przedsiębiorstwa Adam Hall Group, przedstawiła na tegorocznych targach Live Design International (LDI) liczne innowacyjne produkty międzynarodowej marki oświetleniowej Cameo. Swoją premierę miały produkty nowej serii OPUS i nowej serii F. Ponadto publiczność zobaczyła ostatnie nowości z zakresu profesjonalnego oświetlenia LED z ciągle rosnącego portfolio marki Cameo, w tym ZENIT W300 oraz najmocniejszy z jego obecnie dostępnych na rynku wariantów – zasilany bateriami model ZENIT B200.

Daniel Garcia, Product Manager, Light Technology: „Zarezentowane przez nas liczne nowości podkreślają nasze ambitne podejście do profesjonalnej techniki oświetleniowej oraz pokazują, że marka Cameo właśnie wkroczyła w nowy wymiar. Po założeniu spółki Adam Hall North America, Inc. zyskał silnego partnera w ważnym kraju, który wzmocni obecność Adam Hall Group w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie”.

W asortymencie ruchomych głowic nowa seria OPUS marki Cameo oferuje trzy nowe modele: OPUS SP5, OPUS SP5 FC i OPUS S5.

OPUS SP5 to ruchoma głowica profilowa o mocy 500 W i strumieniu świetlnym wynoszącym 15 500 lumenów, wyposażona w system mieszania kolorów CMY i liniowy filtr korekcyjny CTO. Dzięki wysokiej jakości układu optycznego i przedniej soczewce o średnicy 130 mm urządzenie ma szeroki zakres zoomu, od 6 do 42 stopni, i emituje niezwykle równomierną plamę świetlną bez hot-spotów.

OPUS SP5 FC to ruchoma głowica profilowa z diodą LED RGBAL, która przy zaledwie 300 W mocy emituje strumień świetlny o wartości aż 9.000 lumenów i osiąga wskaźnik CRI >90/ TLCI 93. Wysokiej jakości układ optyczny o kącie rozwarcia wiązki światła od 6 do 44 stopni gwarantuje jednolitą kolorystycznie plamę świetlną na całej powierzchni projekcji.

Urządzenia OPUS SP5 i OPUS SP5 FC są wyposażone w system czterech przesuwanych blend, obracanych o ±45 stopni; kąt i pozycję każdej blendy można regulować aż do całkowitego zaślony światła. Dodatkowo głowica OPUS SP5 FC ma obrotową tarczę animacji.

Najmniejszy przedstawiciel rodziny OPUS, ruchoma głowica typu spot OPUS S5, to prawdziwy „mocarz” wyposażony w diodę LED o mocy 380 W i osiągającą strumień świetlny o zawrotnej wartości 17.500 lumenów. System mieszania kolorów CMY i liniowy filtr korekcyjny CTO, działający w przedziale od 6.500 do 2.600K, gwarantują wymagającemu reżyserowi światła ogromne możliwości kreatywnej ekspresji.

Urządzenie EVOS S3 marki Cameo to ruchoma głowica typu spot, wyposażona w diodę LED o mocy 350 W (zimna biel) i specjalnie opracowany układ optyczny, gwarantujący niezwykle regularny rozkład światła. Reflektor ten

generuje strumień świetlny o wartości 12.000 lumenów, a system mieszania kolorów CMY i liniowy filtr korekcyjny CTO zapewniają wyraźne kolory. Model EVOS S3 jest wyposażony w napędzany silnikiem zoom o zakresie od 10 do 38 stopni. Płynnie regulowana przysłona



irysowa, liniowy filtr typu frost, dwie tarce gobo i okrągły 3-płaszczyznowy pryzmat umożliwiają tworzenie imponujących projekcji i generowanie niezwykłych efektów.

Model AZOR B1 marki Cameo to kompaktowa 100-watowa ruchoma głowica typu beam, generująca olbrzymie natężenie oświetlenia o wartości 180.000 luksów w odległości pięciu metrów. Najwyższej jakości szklana soczewka charakteryzuje się skrajnie wąskim kątem rozwarcia wiązki światła, wynoszącym 2 stopnie. Urządzenie dys-

ponuje 14 inten-

sywnymi kolorami plus biel i kolory mieszane oraz 17 statycznymi gobo, zapewnia zatem duże możliwości tworzenia kreatywnych efektów w powietrzu.

Seria trzech wyjątkowo wydajnych reflektorów fresnel marki Cameo: F2 D (dioda LED daylight 5400 K), F2 T (dioda LED tungsten 3200 K) i F2 FC (dioda LED RGBW, płynna regulacja od 2800 K do 10 000 K) jest doskonałą alternatywą dla tradycyjnych 1-kilowatowych reflektorów typu fresnel.

Urządzenia tej serii wyróżniają się naturalnym odwzorowaniem kolorów, wysokim wskaźnikiem CRI (96/ TLCI 97) oraz płynnie regulowa-



nym zoomem, ustalającym kąt rozwarcia wiązki światła w przedziale od 15 do 40 stopni (F2 D i F2 T) lub od 18 do 55 stopni (F2 FC). Kolejną funkcją jest możliwość wyboru spośród czterech regulowanych 16-bitowych krzywych ściemniania. W zestawie znajduje się 8 klap ograniczających pole świecenia oraz ramka z filtrem żelowym.



Marka Cameo była też sponsorem LDI Live – wydarzeń, które odbywały się na zewnątrz budynków targowych.

www.adamhall.com, www.cameolight.com



■ oświetlenie

Philips Vari-Lite VL10 BeamWash

Ruchoma głowa VL10 BeamWash to moc, dynamika i osobowość, zamknięta w kompaktowym, szybkim korpusie. Generując moc świetlną na poziomie 28.000 lumenów i ważąc zaledwie 33 kg jest jaśniejsza, lżejsza i bardziej wszechstronna niż jakiegokolwiek porównywalne urządzenie tego typu dostępne na rynku.

Dzięki zastosowanym w oferowanej oprawie podwójnym, nakładającym się na siebie pryzmatom, tarczy przysłon, obrotowej tarczy Gobo oraz efektom powietrznym, generowanym dzięki nowej, ekskluzywnej tarczy efektów VL*FX, dostępna gama dynamicznych efektów stwarza nieograniczone możliwości twórcze. Wbudowany Frost daje możliwość zmniejszania generowanych efektów, podczas gdy soczewka Heavy Frost powoduje silne, równomierne rozmycie. Udoskonalony system CYM firmy VL, w połączeniu ze stałą tarczą kolorów, oferuje projektantom dostęp do pełnej palety barw, od najbardziej subtelnych odcieni po najgłębsze reprezentacje czerwieni i błękitów.

www.lighting.philips.com, www.teatr.com.pl

■ nagłośnienie

Akademia ZiKE Rental

ZiKE Rental rusza z cyklem zajęć/wykładów pod nazwą „Akademia ZiKE Rental”. Pierwsze spotkania już za nami – z Piotrem Madziarem (mikrofonowanie i mikrofony) i Wojtkiem Krzywickim (beziprzewody).

W tym miesiącu przed nami jeszcze dwa spotkania – 20 listopada z Jurkiem Kubiakiem, który opowie o tym, czym, różni się system liniowy od źródła punktowego, oraz 27 listopada z Marcinem Zastawnikiem, który wprowadzi słuchaczy w tajniki akustyki. Podczas spotkania z Jurkiem poruszone zostaną m.in. takie tematy, jak wyprowadzenie intuicji związanych z dźwiękiem, porównanie systemów liniowych z punktowymi, współczesne podejście do projektowania systemów nagłośnieniowych oraz montaż, kalibracja i strojenie systemów nagłośnieniowych. Marcin Zastawnik zaprezentuje zaś m.in. podstawy prawne (uwzględniając najnowsze rozporządzenie), powody, dla których powinno się zajmować akustyką (ogólne informacje), wybrane przykłady zaniedbań mających wpływ na pogorszenie akustyki, opis materiałów akustycznych (odbijające, dźwiękochłonne, rozpraszające) oraz przykładowy case study wytycznych akustycznych dla wnętrza o akustyce kwalifikowanej.

Więcej o Akademii ZiKE Rental piszemy na stronie 20, gdzie gospodarz wszystkich spotkań, Piotr ZiKE Zajkiewicz, opowiada skąd wzięł

AKADEMIA ZiKE RENTAL

PIERWSZE WYKŁADY POPROWADZĄ

- **Piotr Madziar** - Wielkie mikrofonowanie
- **Wojciech Krzywicki** - Transmisja bezprzewodowa w teorii i praktyce
- **Jerzy Kubiak** - System liniowy kontra źródło punktowe
- **Marcin Zastawnik** - Bez akustyki ani rusz

WYBIERZ WYKŁAD I ZAREJESTRUJ SIĘ NA: ZIKERENTAL.PL LUB BIURO@ZIKERENTAL.PL

6.11.2018 Piotr Madziar	13.11.2018 Wojciech Krzywicki	20.11.2018 Jerzy Kubiak	27.11.2018 Marcin Zastawnik
--	--	--	--

PARTNERZY MEDIALNI
LIVE SOUND
MUZYKA TECHNOLOGIA
INFOSOUND.PL
eventmanagement
Portal nagłośnieniowy

się pomysł na tego rodzaju działalność i jak ona będzie wyglądała. Zapraszamy do udziału w spotkaniach.

www.zikerental.pl/akademia

Redakcja LSI

Akademia ZiKE Rental

Solidnej wiedzy nigdy dość

W obecnych czasach dostęp do wszelkiej maści sprzętu jest w zasadzie nieograniczony – wystarczy tylko dysponować odpowiednią ilością gotówki, i można kupować wszelakie urządzenia, poczynając od tych najbardziej riderowych (przeważnie najdroższych), poprzez nieco mniej znanych producentów (tańsze), na chińskiej masówce kończąc.

I o ile właścicielem firmy nagłośnieniowej czy oświetleniowej – biorąc pod uwagę możliwości sprzętowe – można stać się niemalże z dnia na dzień, o tyle w kwestiach wiedzy i umiejętności w obsłudze tego sprzętu już tak kolorowo nie jest.

Dobry realizator dźwięku czy też sprawny, kumaty technik w sezonie są „towarem” równie deficytowym, jak pitna woda na Saharze. Aby stać się kimś takim, potrzeba wielu godzin praktyki i równie sporo – o czym niestety często młodzi adepci tego zawodu

zapominają – wiedzy teoretycznej. Praktykę można „nabić” podczas kilku sezonów intensywnej współpracy z jakąś firmą obsługującą różnorakie wydarzenia – najlepiej jeśli jest to firma o ugruntowanej pozycji na rynku, bo taka najczęściej zatrudnia doświadczonych fachowców, od których można się wiele nauczyć. Co się zaś tyczy teorii, to owszem, jest w Polsce sporo możliwości jej zdobycia lub poszerzenia, poczynając od szkół policealnych i studiów (dziennych i zaocznych), poprzez różnego rodzaju kursy i seminaria (często kilkudniowe), na jednodniowych warsztatach kończąc. Często-gęsto można dowiedzieć się wielu ciekawych rzeczy na „zwykłych” prezentacjach organizowanych przez świadomych dystrybutorów sprzętu – ot, np. takim, jakie opisywaliśmy w ubiegłym numerze.

I w tym przypadku sprawdza się twierdzenie, że dobrze jest tę wiedzę czerpać od najlepszych, toteż każda inicjatywa, która służy poszerzeniu wiedzy „w branży”, realizowana przez doświadczonych teoretyków i praktyków, jest mile widziana.

Z tego typu pomysłem wyszła niedawno coraz powszechniej znana na polskim rynku firma rentalowa ZIKE Rental, kojarzona mocno (całkiem słusznie) z jeszcze bardziej znaną na rynku personą, w osobie Piotra ZiKE Zajkiewicza. Osoba ta jest też jak najbardziej kompetentna, by udzielić więcej informacji o nowym projekcie ZIKE Rental, toteż właśnie Piotrowi zadaliśmy kilka pytań dotyczących Akademii ZIKE Rental. Oto, co usłyszeliśmy.





W ramach Akademii ZIKE Rental za nami już spotkanie z Piotrem Madziarem, który opowiadał o mikrofonach i mikrofonowaniu.



Drugi z kolei wykład w ramach Akademii przypadł w udziale Wojtkowi Krzywickiemu.



Przed nami arcyważny temat „System liniowy kontra źródło punktowe”, który zaprezentuje Jurek Kubiak.



Ostatnie spotkanie (w listopadzie) poprowadzi Marcin Zastawnik, który wprowadzi uczestników w tajniki akustyki.

■ **LSI: Skąd pomysł na tego typu projekt edukacyjny, realizowany przez firmę, bądź co bądź, zajmującą się rentalem?**

P.Z: Do pracy potrzebny jest odpowiedni sprzęt oraz właściwe kwalifikacje i umiejętności ludzkie. To pierwsze już mamy, stworzyliśmy 1,5 roku temu ZIKE Rental – wypożyczalnię aparatury estradowej i okołostradowej. Tym samym kształtujemy kulturę wynajmu i wsparcia technicznego. Nad drugim aspektem – czyli umiejętnościami i wiedzą ludzką – pochylamy się teraz. Zawsze twierdziłem, że wolę dwóch świadomych, niż armię osób niewiedzących (a owa niewiedza jest największym zagrożeniem). Gdy do L-Acoustics czy d&b przymierzają się ludzie nie mający odpowiedniej wiedzy, będzie tak samo bardzo źle, jak przy najpodlejszym zestawie głośnikowym.

■ **Dla jakiej kategorii uczestników dedykowane są zajęcia w ramach Akademii – czy np. zupełnie „zieloni”, czyli dopiero rozpoczynający swoją działalność w branży dźwiękowej, mają tu czego szukać?**

Dla wszystkich. Być może w przyszłości będą szkolenia wielostopniowe, ale na razie są to niezależne prelekcje na istotne tematy, prowadzone przez osoby o olbrzymiej wiedzy i doświadczeniu. Myślę, że nasze zajęcia będą świetne zarówno dla osób „zielonych”, które będą mogły poznać historię, podstawy, a przede wszystkim podejście do działań, jak i dla ludzi, którzy działają w branży od lat i chcą uporządkować swoją wiedzę lub po prostu porozmawiać z mistrzami. Oczywiście, może okazać się, że będzie zapotrzebowanie na szkolenia dedykowane dla konkretnej grupy – wtedy proponujemy również takie.

■ **Jaka jest forma spotkań – czy to głównie będą wykłady (teoria), czy również jakaś forma praktycznego zastosowania tejże wiedzy (warsztaty)?**

Nie wiemy jeszcze. Zaczęliśmy od wykładów, ale nie wykluczamy innych form.

Prawdopodobnym jest, że pojawiają się zajęcia w formie warsztatów lub nawet kilkietapowych kursów. Cały czas przyświeca nam cel zrobienia czegoś ciekawego i przystępnego dla uczestników na różnym poziomie zaawansowania. Zaproszeni przez nas wykładowcy są specjalistami najwyższej klasy, z olbrzymią wiedzą i doświadczeniem. Spotkania z takimi ludźmi zawsze są warte poświęcenia czasu. Jesteśmy też otwarci na oczekiwania uczestników – będziemy wdzięczni za sugestie lub informacje o oczekiwaniach, chętnie się dostosujemy lub wdrożymy temat lub formę, którą wskażą nam uczestnicy.

■ **Jak będzie wyglądać przyszłość Akademii – czy będą to cykliczne spotkania co tydzień (oczywiście wyłączając okresy świąteczne) i do kiedy (wiadomo, że wraz z nastaniem później wiosny zacznie się „gorący” sezon)?**

Akademia powstała i będzie trwać. Chcemy działać całorocznie, choć oczywiście z uwzględnieniem specyfiki naszej branży. Ustalamy właśnie tematy i terminy kolejnych wykładów. Myślę, że niektórzy wykładowcy i niektóre tematy będą pozytywnym zaskoczeniem dla wszystkich. Nie ograniczamy się tylko do nagłośnienia, ciekawych tematów w branży estradowej jest mnóstwo! Oczywiście zaczęliśmy od tematów nam najbliższych, ale ambicje sięgają dużo, dużo dalej. Zachęcam więc do śledzenia naszych profili i bycia na bieżąco. Zdradzę natomiast, że planujemy cykl szkoleń dla osób nie związanych bezpośrednio z naszą branżą, ale sporadycznie z nią się spotykających.

■ **Czy dla stałych uczestników, takich, którzy chcą systematycznie brać udział w spotkaniach, przewidziane są jakieś „ulgi” finansowe (np. jakieś pakiety)?**

Jasne! Nie tylko honorujemy stałych uczestników, ale też grupy zorganizowane. Firmy wysyłające kilku pracowników mogą liczyć na rabat na szkolenie, tak samo jak osoba deklarująca udział w kilku wydarzeniach.

■ **Na koniec kilka słów zachęty dla niezdecydowanych – dlaczego warto brać udział w zajęciach Akademii?**

Kiedy dawno temu czytałem gazety branżowe i widziałem nazwisko Piotra Madziara, marzyłem, żeby móc spotkać go na żywo, zobaczyć, jak pracuje, posłuchać, co ma do powiedzenia. Dzisiaj możemy zaferować każdemu spotkanie z człowiekiem, który nagrywał połowę (jeśli nie więcej) polskich artystów lat ubiegłych (choć nie przestał i nagrywa nadal). Akademia ZIKE Rental pozwoli również na spotkanie z Wojtkiem Krzywickim, który wcale nie jest taki straszny, jak w Internecie (a wręcz przeciwnie, olbrzymia wiedza i chęć tłumaczenia buduje znakomitą atmosferę), Jurkiem Kubiakiem, który jest dla mnie autorytetem w zakresie systemów nagłośnieniowych, czy Marcinem Zastawnikiem, którego pasja do akustyki (bez której nie możemy bawić się w elektroakustykę) zaraża każdego i zachwyca zarazem. Sam czekam niecierpliwie na spotkania z tymi ludźmi. I oczywiście wszystkich serdecznie zapraszam.

Cykl wydawniczy rządzi się swoimi prawami. W momencie więc, kiedy czytacie te słowa, mamy już za sobą pierwsze zajęcia w ramach Akademii – te prowadzone przez Piotra Madziara 6 listopada i (prawdopodobnie również) zajęcia z Wojtkiem Krzywickim (13.11). W tym miesiącu przed nami jeszcze dwa spotkania – 20 listopada z Jurkiem Kubiakiem, który zaprezentuje, czym różni się system liniowy od źródła punktowego, oraz 27 listopada z Marcinem Zastawnikiem, który wprowadzi uczestników w tajniki akustyki. Szczegóły dotyczące tych szkoleń prezentujemy na stronie 19 w dziale Nowości, Realizacje i Wydarzenia. Serdecznie zapraszamy do udziału, jak również do śledzenia naszej strony (www.livesound.pl), gdzie będziemy na bieżąco informować o kolejnych zajęciach w ramach Akademii ZIKE Rental. 🎧

Lightschool

Kiedy kreacja staje się rzeczywistością

disguise

Nie minęły dwa lata, a polskim rynkiem rozrywkowym – a dokładnie jej obszarem związanym z multimediami – zawładnęły mediaserwery disguise, przez niektórych ciągle kojarzone jako d3. Można powiedzieć, że rozwiązanie to stało się niezastąpionym elementem kreacji każdego większego wydarzenia, gdzie multimedia wspierają światło i dźwięk.

Coraz poważniej zaczynają również stanowić siłę „nowoczesnego teatru”, gdzie żeby przyciągnąć bardzo wymagającego widza, nie wystarczy jedynie świetna gra aktorska

i perfekcyjnie zrealizowane oświetlenie. Jednak jak to się stało, że to właśnie to rozwiązanie bije na głowę inne, do niedawna popularniejsze produkty?

Popyt tworzy podaż. Hasło to idealnie sprawdziło się również w tym przypadku. Tworząc wizualizację dla takich grup jak Massive Attack i U2 projektanci disguise zauważyli



niszę, która pojawiła się na rynku – brak odpowiedniej platformy do wizualizacji. Tę niszę wypełnił zaprojektowany przez nich mediaserwer, na początku pod nazwą d3, który obecnie nazywa się disguise.

Nie przypuszczali oni, że produkt, który stworzyli na własny użytek, stanie się tak popularny. Wkrótce zaczęli zgłaszać się po niego inni projektanci, którzy na początku prosili jedynie o możliwość skorzystania z ich wysokowydajnego oprogramowania i sprzętu, a później nie wyobrażali sobie pracy na innym sprzęcie. Pojawił się popyt, który z każdym rokiem rośnie coraz bardziej, co ma wpływ również na liczbę zatrudnionych pracowników. Co to oznacza? Na początku swojej działalności nazwa firmy była jedną z kilku wiszących na tablicy biurowca mieszczącego się w centralnej części Londynu. Z biegiem czasu firm na tablicy było coraz mniej. Obecnie widnieje tam już tylko jedna nazwa – disguise, a dodatkowo dołączył do nich budynek sąsiedni, który specjalnie połączono, żeby zmieścić cały potencjał. Jak myślicie – udało się? Nie, już niedługo szykuje się przeprowadzka, pytanie czy ostatnia w dziejach firmy.

Obecnie disguise to grupa ludzi doświadczonych w pracy z najbardziej utalentowanymi projektantami wizualizacji na świecie. To właśnie dla nich powstało to najbardziej zaawansowane technologicznie narzędzie do kreowania, wizualizacji i przedstawiania doświadczeń wizualnych na najwyższym poziomie. Wizją firmy disguise jest zbudowanie nowej generacji narzędzi do współpracy artystów i techników multimedialnych, które urzeczywistnią ich wizje.

Artyści i projektanci zajmują centralną pozycję w działalności firmy. To ich opinie, wymagania i potrzeby sprawiają, że to i tak już bardzo zaawansowane technologicznie narzędzie ciągle jest ulepszane. Jak można usłyszeć w biurach firmy, „Bycie częścią światowej rodziny utalentowanych artystów i technologów, którzy spotykają się, aby stworzyć najbardziej spektakularne widowiska, na świecie to największa nagroda”.

Bardzo dużą zaletą firmy disguise jest również chęć integracji użytkowników. Zachęcają oni do szerokiego dzielenia się swoją wiedzą i doświadczeniami między użytkownikami, aby pomóc każdemu w osiągnięciu maksymalnego potencjału.

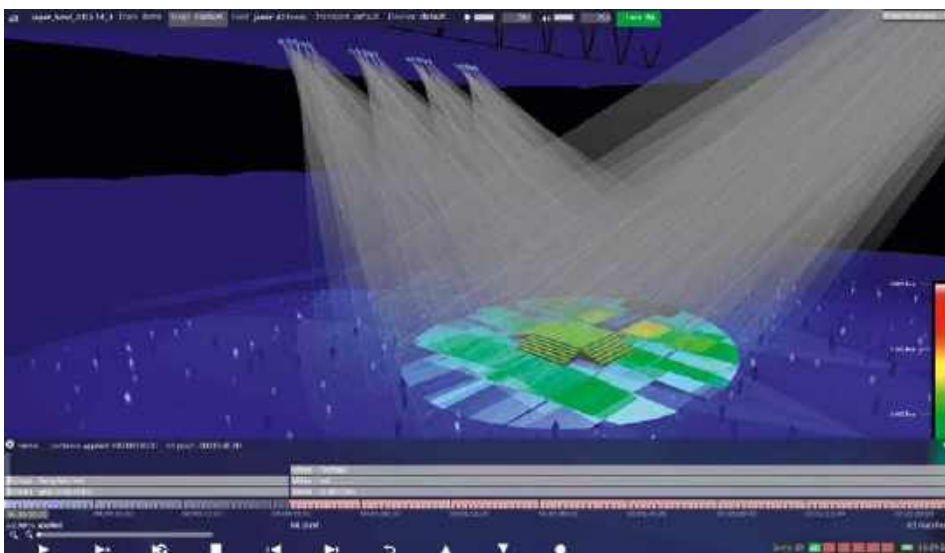
Jednak na czym polega fenomen tej marki? Zanim na rynku zaistniały mediaserwery



Marka disguise, dzięki wiodącemu na rynku oprogramowaniu, daje użytkownikom możliwość urzeczywistnienia swoich pomysłów.

disguise, realizatorzy multimedialnych efektów swojej pracy zobaczyć mogli dopiero w momencie fizycznego zbudowania elementów wideo. Co prawda wstępna wizualizacja była możliwa, jednak była ona zbyt wolna i równocześnie niedostępna cenowo dla zwykłego użytkownika. Innowacja, jaką wprowadzili, polegała na stworzeniu narzędzia, które pozwala na tworzenie wizualizacji 3D w czasie rzeczywistym, dzięki czemu wizualizacja stała się stałym elementem procesu tworzenia.

Zastosowanie tej technologii pozwala twórcom na podejmowanie kreatywnych decyzji w sposób bardziej świadomy, na wcześniejszym etapie procesu tworzenia, co zapewnia możliwość wizualizacji pomysłów, lepszego procesu komunikowania z artystami. Dzięki temu ostateczne efekty pracy w jasny i atrakcyjny sposób wpisują się w potrzeby klientów. W rezultacie mogą oni zobaczyć efekty pracy na zbudowanej wirtualnie scenie dużo wcześniej, niż po jej fizycznym zbudowaniu.



Innowacja, jaką wprowadziła firma disguise, polegała na stworzeniu narzędzia, które pozwala na tworzenie wizualizacji 3D w czasie rzeczywistym, dzięki czemu wizualizacja stała się stałym elementem procesu tworzenia.

PREZENTACJA

To idealnie wpisuje się w motto, jakim kieruje się firma disguise: „spraw, aby to, co jest w Twoim umyśle, stało się rzeczywistością”. Idea, która sprawiła, że wizualizacja stała się kluczowym narzędziem, które umożliwia płynną współpracę pomiędzy wszystkimi osobami zaangażowanymi w proces tworzenia

w bardzo krótkim czasie. Rozwiązanie to pozwala na płynną pracę i współpracę wszystkich osób pracujących nad wydarzeniem. Przeglądanie, komentowanie i dostosowywanie projektów przed ich ostateczną emisją.

Marka disguise, dzięki wiodącemu na rynku oprogramowaniu, daje użytkownikom

możliwość urzeczywistnienia swoich pomysłów. Ten innowacyjny program to idealne narzędzie, które pozwala na wizualizację, projektowanie i sekwencjonowanie projektów w dowolnym miejscu. Oferowany sprzęt to pewność niezawodności, odpowiedniej mocy, aby przekształcić koncepcje w konkretny projekt. To nie jedno rozwiązanie, to szereg modeli dostosowanych do potrzeb projektantów.

Obecnie coraz popularniejszym rozwiązaniem, jakie oferuje marka disguise, staje się model gx, który pozwala na tworzenie kontentu niezależnie od tego, czy to dym poruszający się po dotknięciu, woda przechodząca w fale czy efekty, które wciągają publiczność i pozwalają im przeżyć niesamowite doznania emocjonalne.

Pro range pozwala na elastyczne odtworzenie ogromnej ilości materiałów wideo na wielu płaszczyznach, dzięki pierwszym na rynku wymiennym kartom VFC na złącza DVI, SDI, DisplayPort i HDMI.

Plus range to kompaktowe rozmiary i duża moc, która sprawia, że jest to narzędzie zaprojektowane do mniejszych miejsc i wydarzeń, jednak wciąż zapewnia ono kreatywną kontrolę nad wizualizacją.

Do serii urządzeń plus należy również najnowszy mediaserwer tego producenta – Solo, idealnie nadający się jako rozwiązanie do instalacji stałych i mniejszych wydarzeń.

OmniCal to kolejne rozwiązanie, które pojawiło się na rynku. Oparty na kamerach system kalibracji projektora umożliwia użytkownikowi podgląd. Bardzo mocny system przechwytywa punkty na scenie, precyzyjnie kalibruje projektor z dokładnością subpikselową i dopasowuje istniejące siatki powierzchniowe do rzeczywistości.

Po co mieć dobre, jeśli można mieć najlepsze? Mediaserwer disguise to stała część rynku multimedialnego. Spotkać można go na wydarzeniach prowadzonych na żywo, koncertach, teatrach, instalacjach stałych i czasowych, a od niedawna również podczas wydarzeń sportowych, w filmach i wielu innych, wszędzie gdzie istnieje potrzeba, żeby myśl stała się rzeczywistością. Wystarczy tylko nadmienić, że był on częścią takich wydarzeń jak Metallica WorldWired Tour 2018, U2 360 World Tour 2009, Queens Diamond Jubilee 2012, a w Polsce wciąż możecie podziwiać jego efekty, oglądając np. spektakl „Piloti” w Teatrze Roma czy uczestnicząc w koncertach „Męskie Granie”. A to dopiero początek. 



Mediaserwer disguise był częścią m.in. takich wydarzeń, jak Metallica WorldWired Tour 2018 czy U2 360 World Tour 2009.

ZAPRASZAMY

29/11/2018 | Teatr Muzyczny Roma



scena jutra

Międzynarodowa Konferencja
Nowych Technologii Scenicznych

organizatorzy:



Scena Jutra, tel.: 607 457 523, mail: info@scenajutra.pl, www.scenajutra.pl

Piotr Sadłoń

QSC KS112

Subwoofer aktywny z głośnikiem 12"

W poprzednim numerze LSI prezentowaliśmy jednego z dwóch przedstawicieli nowej serii aktywnych zestawów głośnikowych, CP8. Choć zestaw ten – jak na urządzenie głośnikowe z przetwornikiem niskotonowym o średnicy tylko 8" – gra zaskakująco dobrze w dole pasma, to jednak w wielu zastosowaniach tego basu będzie stanowczo za mało. Trzeba go więc będzie „podeprzeć” jakimś zestawem niskotonowym, którym może być na przykład bohater tego artykułu, czyli subbas.

KS112

Zestaw ten ma obudowę z 15-milimetrowej sklejki wykończoną na kolor czarny lakierem dwuwarstwowym. Z tego powodu, oraz z racji rozmiarów pracującego w nim głośnika, subwoofer do najlżejszych nie

należy (choć też, z drugiej strony, nie jest jakiś przesadnie ciężki). Producent jednak zadbał o stawy i kręgosłup jego przyszłych użytkowników, wyposażając go w zamontowane na tylnej ścianie cztery obrotowe koła transportowe.

Na przedniej ścianie znajdują się dwa kanały basowe o ściśle zaprojektowanym kształcie oraz długości, co już może sugerować, że mamy do czynienia z zestawem głośnikowym niskotonowym w obudowie pasmowo-przepustowej VI rzędu. W konfiguracji takiej





Na przedniej ścianie znajdują się dwa kanały basowe o ściśle zaprojektowanym kształcie oraz długości, co sugeruje, że mamy do czynienia z zestawem głośnikowym w obudowie pasmowo-przepustowej VI rzędu.



Obudowa wewnątrz nie ma żadnych wytlumień.

bowiem głośnik zamontowany jest wewnątrz obudowy, zaś ze światem zewnętrznym „kontaktuje” się właśnie poprzez kanały basowe, prowadzone z komór, w których osobno pracują przednia i tylna część membrany.

Na przedniej ścianie obudowy, oprócz kanałów basowych, znajduje się umieszczona w dyskretnym logo dodatkowa dioda LED, sygnalizująca załączenie zasilania. Na dolnej oraz prawej ścianie obudowy zamontowano po cztery gumowe nogi, co pozwala na postawienie zestawu na podłożu w pionie, jak i w poziomie. Odpowiednio na górnej oraz lewej ścianie zainstalowano gniazda gwintowane M 20, pozwalające na przykręcenie sztycy ewentualnych satelitów. Na dolnej oraz

górnej ścianie zamontowano również solidne uchwyty transportowe.

ELEKTRONIKA

W środkowej części tylnej ścianki KS112 umieszczono panel elektroniki, wraz z przyłączami i regulatorami. Na panelu znajdują się dwa gniazda wejściowe typu combo oraz dwa męskie wtyki XLR, przesyłające sygnał do zestawów szerokopasmowych. Znajduje się na nim również potencjometr czułości wejściowej obu wejść oraz diody LED: zasilania i zadziałania limitera. W związku z tym że zestaw zawiera w swej konstrukcji procesor DSP, na panelu znalazł miejsce wyświetlacz LCD, enkoder obrotowy wyboru funkcji, przycisk akceptacji oraz wyjścia/powrotu. Oczywiście

umieszczono tam też wyłącznik oraz gniazdo zasilania z sieci napięcia przemienne. Układ elektroniczny subbasu wymaga wymuszonego chłodzenia i w związku z tym moduł z elektroniką wyposażono w niewielki wentylator.

Panel elektroniki zamknięty jest w duralowej obudowie, która stanowi radiator chłodzący elektronikę zestawu. KS112 wyposażony został we wzmacniacz pracujący w klasie D, który w szczycie dostarcza 2.000 W mocy (analiza układu elektronicznego sugeruje, że mamy do czynienia z dwiema końcówkami mocy pracującymi w mostku). Oczywiście, jak przystało na nowoczesną konstrukcję, układ zasilany jest za pośrednictwem zasilacza impulsowego. Montaż elektroniki nie budzi zastrzeżeń, nie żałowano też kleju silikonowego, wiążącego



Głośnik o średnicy 12" i impedancji 4 omów zamocowany jest na wewnętrznej ścianie obudowy, dzielącej ją na dwie odseparowane komory akustyczne.



W środkowej części tylnej ścianki KS112 umieszczono panel elektroniki, wraz z przyłączami i regulatorami.

SPRZĘT

ciężkie elementy elektroniczne – można więc mieć nadzieję, że pod względem żywotności subbas nie powinien zawieść oczekiwań swojego użytkownika.

PRZETWORNIK

Jak wspominałem, QSC KS112 to urządzenie głośnikowe w obudowie band-pass, toteż głośnika nie widać z zewnątrz. Jest on zamocowany na wewnętrznej ścianie obudowy, dzielącej ją na dwie odseparowane komory akustyczne. Przetwornik ów to głośnik basowy o średnicy 12" i impedancji 4 omów, z klasycznym ferrytowym układem magnetycznym, firmowany przez QSC. Obudowa wewnątrz nie ma żadnych wytlumień. Wszystkie połączenia przewodowe wewnątrz zestawu prowadzone są starannie. Przewody zakończone są konektorami. Reasumując więc kwestie wykonania, subbas KS112 zaprojektowany i zmontowany jest solidnie oraz estetycznie.

OBSŁUGA

zestawu nie nastręcza żadnych trudności. Menu z istotnych rzeczy ma jedynie wybór częstotliwości filtra dolnoprzepustowego (80 lub 100 Hz) oraz regulację opóźnienia sygnału (od 0 do 100 ms). Zmieniając wartość opóźnienia automatycznie mamy wyświetlane wartości w milisekundach, metrach i stopach. Ustawienia filtra i opóźnienia można zapisać jako sceny – pamięć zestawu pozwala na zapamiętanie pięciu takich scen użytkownika. Pozostałe funkcje w menu dotyczą załączenia diod LED zasilania, ustawienia kontrastu wyświetlacza czy przywrócenia ustawień fabrycznych.

Pomimo tego że menu zestawu jest proste, nieco uciążliwe jest posługiwanie się obrotowym impulsatorem w połączeniu z dwoma

INFORMACJE:

Moc: 2.000 W (szczytowa)

Max. SPL (1 m): 128 dB (szczytowy)

Pasma przenoszenia:

41 Hz-108 Hz (-6 dB)

Zasilanie: 100-240 V AC/50-60 Hz, 1,3 A

Wymiary: 622 x 394 x 616 mm

Waga: 28,4 kg

Cena katalogowa: 4.700 zł brutto

Dostarczył:

Aplauz, ul. Graniczna 19

05-092 Łomianki-Dąbrowa,

tel. 22 751 42 39

www.aplauzaudio.pl

POMIARY

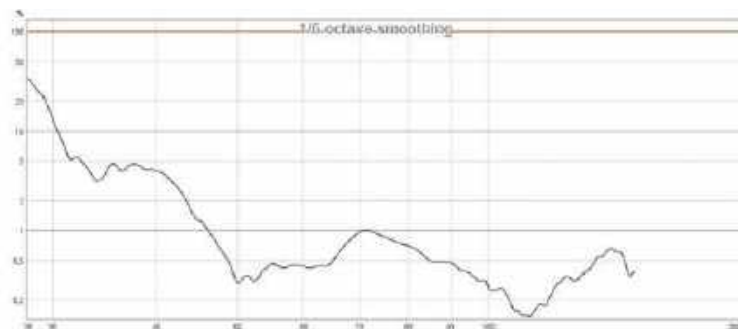
Pomiary zostały wykonane w plenerze, za pomocą sygnału typu przemiatany sinus. Program pomiarowy REW V5, mikrofon pomiarowy Audix TR-40, moduł USB Focusrite Scarlett 2i2. Charakterystyki z wygładzaniem 1/6 oktawy. Zestaw ustawiony na ziemi.



Funkcja przejścia (transfer function) zestawu KS112 z filtrem 80 Hz – u góry charakterystyka amplitudowa, u dołu fazowa. Charakterystyka amplitudowa wykazuje około 3-decybelowe pobicie w okolicy 67 Hz, dzięki czemu brzmieniowo mamy więcej „punchu”, co pomaga np. w nagłośnieniu stopy. Całkiem niezła jest charakterystyka fazowa. Pasma przenoszenia, przy założeniu 6-decybelowego spadku, rozciąga się od ok. 40 Hz do ok. 91 Hz.



Porównanie charakterystyk amplitudowych zestawu KS112 przy ustawieniu filtra crossovera na 100 Hz (fioletowa) i 80 Hz (czerwona). W zasadzie – jak widać na wykresach – w tym drugim przypadku mamy do czynienia bardziej z filtrem 90-hercowym, niż 80. Widać też, że ustawiając filtr na 80 Hz tracimy około 0,5-1 dB SPL w zakresie powyżej 60 Hz – w porównaniu do ustawienia crossovera na 100 Hz.



Charakterystyka zniekształceń w paśmie pracy zestawu KS112. Choć robocze pasmo przenoszenia subbasu zaczyna się już od około 40 Hz, dobrze jest jednak ograniczyć od dołu sygnał wysyłany do zestawu do około 45 Hz, bowiem poniżej tej częstotliwości zniekształcenia dość szybko rosną, osiągając około 5% w okolicy 40 Hz.

przyciskami. Odruchowo człowiek próbuje wcisnąć gałkę impulsatora celem akceptacji – a tu nic.

POMIARY I ODSŁUCH

Przy ustawieniu crossovera na 100 Hz pasmo przenoszenia zestawu zawiera się w zakresie od około 50 Hz do 100 Hz (przy -3 dB), zaś przy ustawieniu 80 Hz do około 88 Hz (również -3 dB). Charakterystyka fazowa zestawu w użytecznej części pasma jest całkiem OK.

PODSUMOWANIE

Prostota obsługi, uniwersalność oraz stosunkowo niewielkie rozmiary to cechy subbasu KS112 firmy QSC. W zasadzie nie ma potrzeby mnożenia fajerków, a co za tym idzie funkcji w menu, aby obsłużyć zestaw basowy. Dzięki takiemu podejściu obsługa subbasu staje się prosta i nie wymaga straty cennego czasu. Producent przygotował KS112 tak, aby sprawdził się jako element małej, jak i rozbudowanej aplikacji. Zainstalowanie nóżek na dwóch ściankach obudowy daje możliwość uniwersalnego ustawienia zestawu na scenie czy na podłożu.

KS112 będzie bardzo dobrym „kompanem” zestawów szerokopasmowych z nowej serii CP, a także nowej wersji K.2 – szczególnie mniejszych modeli, tj. K8.2 i K10.2.

Więcej informacji o prezentowanym zestawie głośnikowym oraz innych produktach firmy QSC na stronie internetowej producenta: www.qscaudio.com oraz polskiego przedstawiciela: www.aplauzaudio.pl.



Montaż elektroniki nie budzi zastrzeżeń, nie żałowano też kleju silikonowego, wiążącego ciężkie elementy elektroniczne.



Na panelu znajdują się dwa gniazda wejściowe typu combo oraz dwa męskie wtyki XLR, przesyłające sygnał do zestawów szerokopasmowych.



Menu z istotnych rzeczy ma jedynie wybór częstotliwości filtra dolnoprzepustowego (80 lub 100 Hz) oraz regulację opóźnienia sygnału (od 0 do 100 ms).

Karol Królikowski

JTS UF-20

Mikrofonowy system bezprzewodowy

JTS, tajwański producent mikrofonów i systemów bezprzewodowych (a także słuchawek i paru innych „szpei”), pierwsze lata swojej działalności datuje jeszcze na lata 80. ubiegłego wieku. Wcześniej znany głównie jako dostawca OEM-owych produktów dla innych producentów, od kilkunastu lat działa pod własnym szyldem. Jednym z jego flagowych produktów jest system bezprzewodowy z serii UF-20, któremu bliżej przyjrzymy się właśnie w tym artykule.

UF-20

Producent oferując system UF-20 postawił na modularność, tzn. możliwość dowolnej konfiguracji systemu przez użytkownika w ramach posiadanego budżetu i wymogów obsługiwanych wydarzeń. Mamy więc możliwość

wyboru spośród dwóch rodzajów odbiorników – jednokanałowego UF-20S i dwukanałowego UF-20R, dwóch rodzajów nadajników – typu handheld JTS-20 i handheld UF-20TB, oraz kilku przydatnych, dodatkowych akcesoriów, jak np. ładowarki. Nie wspominając

oczywiście o możliwości wyboru kapsuły nadajnika do ręki oraz sporego zestawu mikrofonów nagłownych/krawatowych współpracujących z bodypackiem.

Zanim jednak przejdziemy do bardziej szczegółowego opisu systemu, wypada „na dzień



dobry” pochwalić producenta za spory zestaw akcesoriów i dodatków, które są dołączone do zakupionych urządzeń. I tak np. w pudełku odbiornika znajdziemy gumowe nóżki (jeśli użytkownik nie chce zamykać go w skrzyni rackowej, albo dla zwiększenia separacji odległościowej między kolejnymi urządzeniami w racku), kabel XLR (dwa w UF-20R), dwa krótkie kable antenowe BNC-BNC oraz kabel zasilający IEC ze złączami męskim-żeńskim, dzięki czemu możemy łączyć kaskadowo kilka odbiorników w racku, podłączając je do zasilania tylko jednym kablem.

Z kolei w pudełku z nadajnikiem JSS-20 znajdziemy dwa małe woreczki zawierające plastikowy pasek oraz 7 różnokolorowych „kapsli” zakładanych na dole nadajnika. Sam nadajnik ma już zamocowaną czarną nakładkę, co daje w sumie osiem różnych kolorów tychże – pozwala to na szybsze zorientowanie się kto ma dany nadajnik, w przypadku użycia większej ich liczby na scenie czy podczas konferencji.

ODBIORNIK

Jak wspomniałem, odbiornik występuje w dwóch wersjach – jedno- i dwukanałowej. Do mnie trafił dwukanałowy UF-20R, który ma to samo, co jednokanałowy UF-20S, tylko



Na przednim panelu UF-20R znajduje się – osobno dla każdego kanału – spory, czytelny wyświetlacz LCD i dwa diodowe wskaźniki (poziomu sygnału RF i audio).



Funkcja REMOSET, aktywowana dedykowanym przyciskiem na panelu czołowym odbiornika, komunikuje odbiornik z nadajnikiem, nawet jeśli nie znajduje się on w jego „polu widzenia”.

zdwojone. Tak więc – skoro już jesteśmy przy panelu tylnym – w UF-20R oprócz wspomnianych 2 par gniazd antenowych BNC znajdziemy dwa wyjścia sygnałowe – symetryczne XLR i jack ¼” (w UF-20S jeden taki zestaw) oraz dwa złącza zasilające IEC (męskie i żeńskie). Jak więc widać, odbiorniki UF-20R mają wbudowany zasilacz, co niewątpliwie podnosi ich walory użytkowe, bowiem nie trzeba upychać w racku „kostkowych” zasilaczy zewnętrznych (odbiorniki jednokanałowe UF-20S zasilane są niestety z zewnętrznego zasilacza).

Obudowy odbiorników, wykonane z walcowanej blachy pomalowanej proszkowo na czarno, mają wysokość 1U i w zestawie z nimi znajdziemy przykręcane uszy do racka.

Na przednim panelu znajduje się – osobno dla każdego kanału – spory, czytelny wyświetlacz LCD i dwa diodowe wskaźniki (poziomu sygnału RF i audio), obrotowe koło z przyciskiem wyboru i zatwierdzenia parametrów, sąsiadujące z tym enkoderem dwa dodatkowe przyciski (SETUP i EXIT) oraz – z drugiej strony wyświetlacza – przycisk synchronizacji odbiornika i nadajnika REMOSET (skrót od REMote SET). Skrajnie z prawej strony umieszczony jest jeszcze wyłącznik zasilania – oczywiście jeden, niezależnie od tego, czy jest to UF-20S, czy UF-20R.

NADAJNIK HANDHELD

JSS-20 prezentuje się bardzo elegancko, dobrze też leży w dłoni i jest ergonomiczny w obsłudze. Wykończenie w kolorze czarnym, z lekkim połyskiem, może co prawda być nieco problematyczne w przypadku wydarzeń telewizyjnych i ogólnie kamerowych, z drugiej jednak strony JTS UF-20 trudno nazwać

Odbiornik dostępny jest również w wersji jednokanałowej – minusem tego rozwiązania, w porównaniu do dwukanałowego, jest zewnętrzny zasilacz.



SPRZĘT

sprzętem „wysoceriderowym”, raczej więc nie możemy się spodziewać częstego jego goszczenia podczas ważnych wydarzeń transmitowanych czy rejestrowanych przez telewizję lub inne medium wizyjne.

W dolnej części obudowy znajdziemy mały (tak, że dość trudno go nacisnąć przypadkowo) wyłącznik nadajnika, pełniący również funkcję przycisku wyciszania. Kolejne 3 przyciski są schowane za przesuwaną klapką – za ich pomocą nawigujemy po menu i dokonujemy stosowanych ustawień parametrów.

W sąsiedztwie wyłącznika zasilania zlokalizowane są trzy metalowe styki, pozwalające na ładowanie akumulatora nadajnika bez jego wyciągania (w opcjonalnej ładowarce CH-2 lub CH-8). Oczywiście JSS-20 można też



Dzięki funkcji REMOSET na wyświetlaczu odbiornika, w momencie, gdy coś jest „nie tak” z nadajnikiem, pojawiają się odpowiednie komunikaty.

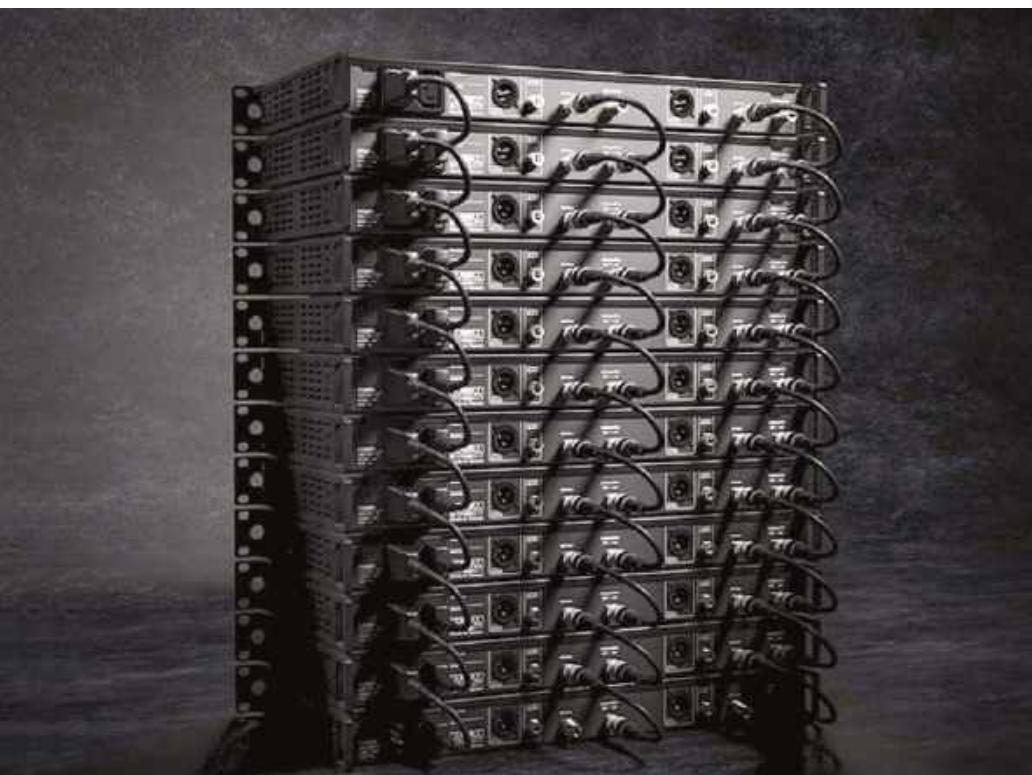
zasilając korzystając ze zwykłych „paluszków”, czyli alkalicznych baterii typu AA.

JSS-20 wyposażony jest w dynamiczną kapsułę o charakterystyce kardiodoidalnej, można jednak zastosować inne przetworniki JTS – w tym nowy pojemnościowy TC-22 – jak

i kapsuły innych producentów. Na przykład możliwe jest zainstalowanie klasycznej kapsuły SM 58, zaś korzystając z niedrogiego adaptera również kapsuły innych firm, np. Sennheisera. Dzięki temu system od razu zyskuje na „riderowości”.



Nadajnik handheld JSS-20 prezentuje się bardzo elegancko, dobrze też leży w dłoni i jest ergonomiczny w obsłudze.



Istnieje możliwość łączenia co najmniej 10 odbiorników UF-20R łańcuchowo – cały ten zestaw wymaga zasilania jednym kablem zasilającym oraz podłączenia tylko dwóch par anten odbiorczych.

NADAJNIK BODYPACK

UF-20TB to niewielkie (6,2 x 8 x 2,2 cm) i stosunkowo lekkie (93 g) urządzenie z obudową ze stopu aluminium, z wykończeniem w kolorze srebrnym (co znów nie jest zbyt dobrym rozwiązaniem w zastosowaniach teatralnych czy telewizyjnych). Przedni panel nadajnika zawiera niewielki wyświetlacz LCD oraz 4 małe przyciski i dwie kontrolki. U góry znajduje się zamocowana na stałe antena oraz 4-pinowe złącze TA4F pozwalające na podłączenie mikrofonu nagłównego lub lavalier – zarówno jednych, jak i drugich JTS ma w swojej ofercie całkiem sporo, jest więc w czym wybierać.

Bodypack może być zasilany z dwóch baterii AA lub akumulatorów – metalowe złącza u dołu obudowy pozwalają na ich ładowanie bez konieczności wyciągania z urządzenia, korzystając z opcjonalnych ładowarek.

PRACA Z SYSTEMEM

W Polsce oferowane są systemy UF-20 pracujące w zakresie 530-605 MHz, przy czym nadajniki mają przełączaną moc 10/50 mW. Pasma o szerokości 75 MHz pozwala – według zapewnień producenta – na symultaniczną pracę nawet do 48 nadajników.

System UF-20 jest bardzo elastyczny – z 15 grupami i 954 częstotliwościami do wyboru (po 63 wolnych od interferencji częstotliwości w każdej grupie) znalezienie wolnego od zakłóceń kanału nie powinno być wielkim wyzwaniem w większości sytuacji. Wybrane, np. najczęściej używane częstotliwości można również zapisać w sześciu zdefiniowanych przez użytkownik



Standardową dynamiczną kapsułę JSS-20 można zastąpić np. pojemnościową TC-22...



...lub też innych producentów, korzystając z opcjonalnego adaptera.

INFORMACJE

Odbiornik UF-20R

Zakres częstotliwości: 530-605 MHz

Pasmo przenoszenia: 45 Hz-18 kHz

THD: <0,5%

Zakres dynamiki: >108 dBA

Zasilanie: 100-240 V/50-60 Hz/25 VA

Wymiary: 480 x 44 x 214 mm

Waga: 2,9 kg

Cena: 3.990 zł brutto

Nadajnik JSS-20

Zakres częstotliwości: 530-605 MHz

Pasmo przenoszenia: 50 Hz-18 kHz

Moc nadajnika: 10/50 mW

Zasilanie: 2 x 1,5 V AA

Czas pracy: >20 h

Wymiary: Ø50 x 26 mm

Waga: 340 g

Cena: 1.449 zł brutto

Nadajnik UF-20TB

Zakres częstotliwości: 530-605 MHz

Pasmo przenoszenia: 50 Hz-18 kHz

Moc nadajnika: 10/50 mW

Zasilanie: 2 x 1,5 V AA

Czas pracy: >20 h

Wymiary: 62 x 170 x 23 mm

Waga: 90 g

Cena: 1.549 zł

Dystrybucja:

Monacor Polska

ul. Stanisławowska 30

54-611 Wrocław

tel/fax: 71 320-93-00 do 59

www.monacor.pl

nika grupach – w sumie do 64 różnych częstotliwości.

Po wybraniu wolnego od zakłóceń i interferencji kanału/częstotliwości (odbiornik oferuje funkcję skanowania, co pozwala określić które kanały w ramach wybranej grupy są „czyste”) można sprawnie i w łatwy sposób zsynchronizować z nim nadajnik. Służy do tego funkcja REMOSET – aktywowana dedykowanym przyciskiem na panelu czołowym odbiornika – która komunikuje odbiornik z nadajnikiem, nawet jeśli nie znajduje się on w jego „polu

widzenia”. Komunikacja ta odbywa się bowiem nie – jak to często spotykamy – za pomocą podczerwieni, ale fal radiowych w paśmie 2,4 GHz. Funkcja REMOSET pozwala na przesyłanie do odbiornika nie tylko wybranej częstotliwości pracy, ale również nazwy użytkownika, a także ustawienie mocy nadawania, czułości, załączenia filtru górnoprzepustowego oraz aktywowania funkcji Key Lock, zabezpieczającej przed przypadkowym naciśnięciem któregoś z przycisków na obudowie odbiornika (szczególnie ważne w przypadku nadajnika



Identyfikację kilku nadajników JSS-20 pracujących razem ułatwiają wymienne kolorowe nakładki u dołu nadajnika.

SPRZĘT

bodypack, który ma te przyciski „na wierzchu”). Oczywiście wszystkie te parametry można ustawić manualnie w nadajniku, ale REMOSET znacząco przyspiesza tę czynność (zwłaszcza że część z nich – jak częstotliwość czy nazwa – są już wcześniej skonfigurowane w odbiorniku), a poza tym daje użytkownikowi możliwość ich zmiany nawet wtedy, gdy dostęp do nadajnika jest niemożliwy/utrudniony.

Komunikacja ta „działa” zresztą i w drugą stronę – dzięki funkcji REMOSET na wyświetlaczu odbiornika, w momencie gdy coś jest „nie tak” z nadajnikiem, pojawiają się odpowiednie komunikaty – zarówno graficzne, jak i w postaci zmiany koloru podświetlenia z pomarańczowego na czerwony. W taki sposób zostaniemy zaalarmowani, jeśli odbiornik straci sygnał nadajnika, gdy zostanie on zamontowany, a także gdy bateria/akumulator będzie na wyczerpaniu (pojawienie się tego ostatniego komunikatu oznacza, że nadajnikowi zostało około pół godziny pracy).

Generalnie, jak podaje producent, na nowym zestawie baterii/akumulatorów oba



Drugim typem nadajnika jest wykończony na srebrno (trochę trudno „ukrywalny”, np. w teatrze lub podczas wydarzeń telewizyjnych) nadajnik bodypack UF-20TB.

Projektując system UF-20 JTS umiejętnie wykorzystał zdobyte podczas produkcji systemów bezprzewodowych dla innych producentów doświadczenie

nadajniki mogą pracować ponad 20 godzin – faktycznie podczas kilku godzin, które system przepracował „na moje konto”, nie udało mi się rozładować baterii do takiego stanu, aby włączył się alarm „baterijny”.

W BOJU

System z nadajnikiem do ręki miałem okazję wykorzystać zarówno na nagłaśniania mowy (konferencja), jak i wokalu. W obu przypadkach była to standardowa kapsuła, dołączana do nadajnika JSS-20, i w obu system sprawował się bez zarzutu. Mikrofon okazał się być bardzo odporny na sprzężenia – nawet w sytuacjach gdy ktoś z mikrofonem przemaszerował przed ustawionymi w sali konferencyjnej głośnikami. Przy zastosowaniach do mowy można było w zasadzie nawet nie ruszać korektora, wystarczyło tylko włączyć wbudowany w nadajnik filtr górnoprzepustowy, co dzięki funkcji REMOSET można zrobić nawet jeśli nadajnik już jest „w pracy”, poza naszym zasięgiem.

Z kolei nadajnik bodypack z wszechkierunkowym mikrofonem nagłownym CM-825iF „wystąpił” na scenie podczas prezentacji. Pomimo tego że impreza trwała dość długo – ponad 4 godziny – na wskaźniku baterii nie ubyła ani jedna kreska.

REASUMUJĄC

Projektując system UF-20 JTS umiejętnie wykorzystał zdobyte podczas produkcji systemów bezprzewodowych dla innych producentów doświadczenie. System jest bardzo przyjazny dla użytkownika, jego przygotowanie i skonfigurowanie do pracy zajmuje dosłownie kilkanaście sekund, nawet dla kogoś mniej wprawionego „w bojach” z falami radiowymi i systemami bezprzewodowymi.



Opcjonalne ładowarki CH-2 (na zdjęciu) i CH-8 pozwalają ładować akumulatorki nadajników bez ich wyciągania z urządzeń.

Co prawda cena, którą trzeba zapłacić za kompletny system (czy też jego poszczególne składniki), nie plasuje go raczej w półce „entry level”, ale też i jego możliwości i oferowane funkcje daleko wykraczają poza tę półkę. Również i wykonanie nie pozostawia wiele do życzenia.

System UF-20 sprawdzi się w każdych zastosowaniach, nawet na dużych scenach – choć prawdopodobnie będzie to wymagało zmiany kapsuły, choćby na riderową SM58-kę. W ogóle w riderowym świecie niełatwo jest przebić się firmom czy konkretnym urządzeniom, które nie mają w nazwie znanej marki, można jednak zaryzykować twierdzenie, że za kilka lat szansa na znalezienie w riderach systemów bezprzewodowych z logo JTS jest całkiem spora. 🎵

Więcej informacji o prezentowanych systemach oraz innych produktach firmy JTS na stronie internetowej producenta: www.jts.com.tw oraz polskiego dystrybutora: www.jts-polska.pl.



Electro-Voice

100% ZWROT KASY

ZESTAWY
GŁOŚNIKOWE
ELX200



CZAS TRWANIA PROMOCJI:



AUDIOPLUS

od
1 9 9 8

1
WRZEŚNIA



30
LISTOPADA

2018

SZCZEGÓŁY NA STRONIE: [AUDIOPLUS.PL/ZWROTKASY](http://audioplus.pl/zwrotkasy)

Audio Plus | Kolejowa 100 | 05-092 Łomianki | 22 732 16 00 | audioplus.pl

Redakcja LSI

Klub Studio w Krakowie

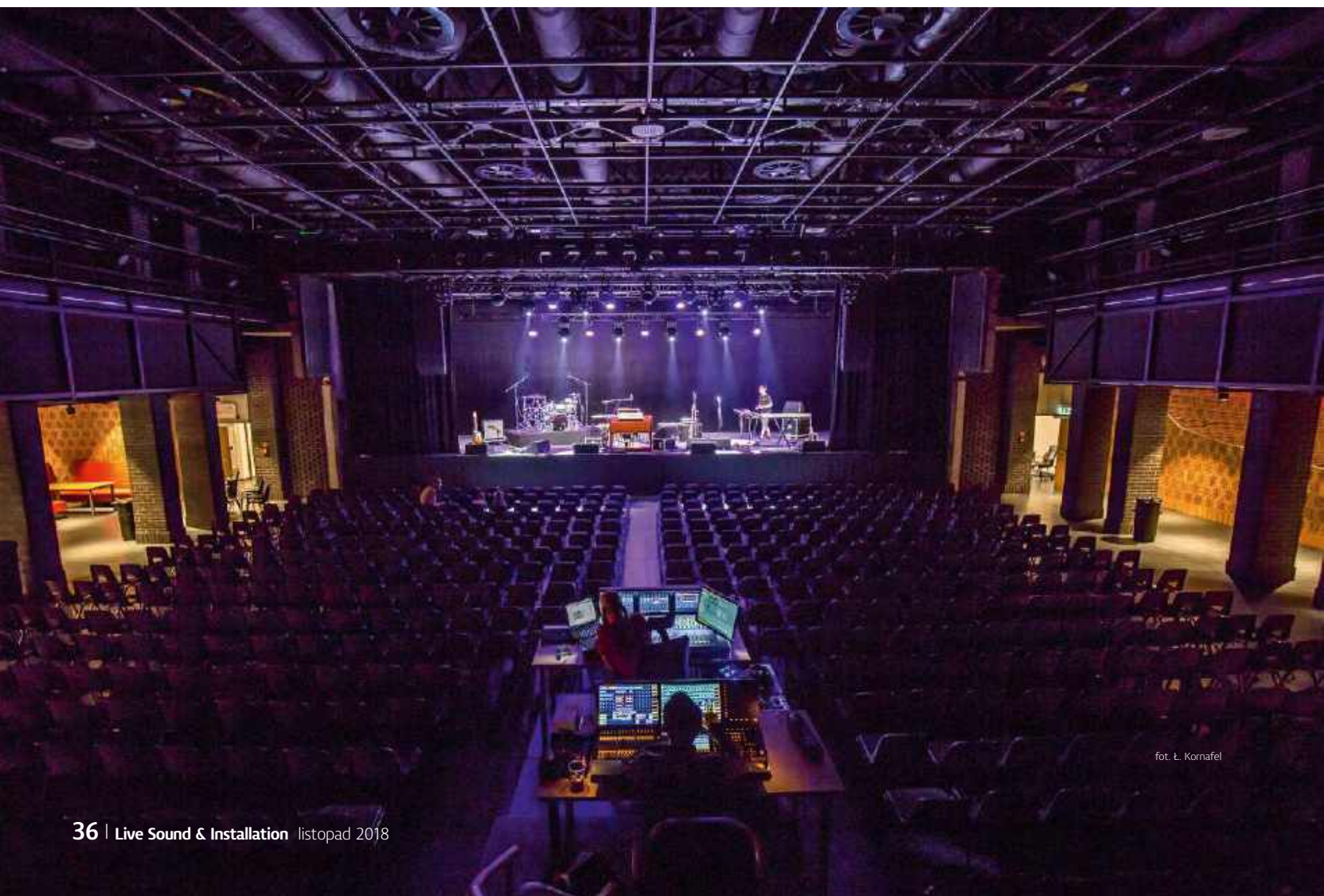
Klub muzyczny na miarę XXI wieku

Klub Studio to lokal studencki z prawie 50-letnią tradycją, działający przy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W tym miejscu przez lata gościła większość znakomitych polskich artystów, a także wiele zagranicznych gwiazd. Ze względu na to, że budynek powstał w 1970 roku i przez lata funkcjonował właściwie bez większych renowacji, w końcu podjęto decyzję o gruntownym remoncie, a właściwie rekonstrukcji obiektu.

W latach 2016-2017 obiekt przeszedł całkowitą modernizację – dotychczasowy budynek został zrównany z ziemią (z wyjątkiem stalowych konstrukcji), a następnie postawiony

na nowo, według projektu architektonicznego pracowni JASA (obecnie ASA) STOŻEK ARCHITEKCI. W ten sposób powstał bodajże najnowocześniejszy obiekt kultury tego typu

w Polsce. Pokryta cortenową stalą i zarośnięta zielonymi pnączami elewacja kryje wielofunkcyjną salę o świetnej akustyce i rozbudowanej mechanice sceny. Salę uzupełniają balkon



fot. Ł. Kornafel

i loże VIP, które są umiejscowione na piętrze. Oprócz tego w obiekcie znajdują się nowoczesne bary, szatnie, toalety i hole.

PROJEKT ELEKTROAKUSTYCZNY I JEGO REALIZACJA

Projekt elektroakustyczny w Klubie Studio przygotowała i zrealizowała firma Konsbud Audio. Salę główną wyposażono w wysokiej klasy sprzęt nagłośnieniowy, który spełnia wymagania riderów technicznych nawet najbardziej wymagających artystów, w wyniku czego Klub Studio stał się samowystarczalnym obiektem, który nie musi już angażować zewnętrznych firm rentalowych do wynajmu sprzętu na każdą imprezę. Dzięki przemysłowemu projektowi sali oraz dedykowanemu projektowi adaptacji akustycznej Klub Studio stał się jednym z nielicznych miejsc na mapie Polski, gdzie nie trzeba mierzyć się z niesprzyjającą akustyką pomieszczenia. W takim miejscu z przyjemnością realizuje się projekt systemu nagłośnienia, który jest tylko kolejnym elementem dobrze opracowanej i przemysłowej strategii. Bardzo duża w tym zasługa świadomego zamawiającego, czyli Fundacji ACADEMICA, oraz oczywiście wykonawcy projektu architektonicznego – pracowni ASA STOŻEK ARCHITEKCI – i projektu adaptacji akustycznej – biura projektowego Manufaktura Technologiczna.

SYSTEM NAGŁOŚNIENIA SALI WIDOWISKOWEJ

Przed modernizacją obiektu na wyposażeniu klubu istniało jedynie małe nagłośnienie, wykorzystywane do realizacji kameralnych imprez związanych głównie z transmisją głosu. Firma Konsbud Audio dostarczyła i zainstalowała w obiekcie pełnopasmowy system liniowy d&b audiotechnik serii V, wraz z subwooferami oraz systemem ArrayProcessing, umożliwiającym wyrównanie charakterystyki częstotliwościowej na całym obszarze widowni. Dostarczono w sumie 20 zestawów V8, które mogą być konfigurowane w zależności od potrzeb, jako grona główne, frontfille, outfille itd. Uzupełnienie systemu w zakresie dolnych częstotliwości stanowi 6 subwooferów B22, które zazwyczaj są pod sceną, ale mogą być rekonfigurowane w zależności od wymagań danego wydarzenia. System jest zasilany przy użyciu 7 wzmacniaczy D80, które umożliwiają stosowanie technologii ArrayProcessing.

Nowy Klub Studio, wraz ze studiem nagraniowym „Kotłownia”, to przykład przemysłowego podejścia do tematu budowy współczesnego klubu muzycznego

Gdy zaistnieje potrzeba, zestawy mogą być wykorzystywane do obsługi wydarzeń plenerych. „W Klubie Studio mamy do czynienia z kilkoma konfiguracjami pomieszczenia, które wymagają nagłośnienia – klasyczną płytę z widownią stojącą lub siedzącą, balkon z trybuną siedzącą oraz opcjonalną rozkładaną trybunę” – mówi Paweł Berbecki z Konsbud Audio. „Już z samej teorii o źródłach liniowych wynika, że równa dystrybucja dźwięku na takich powierzchniach w przypadku konwencjonalnych systemów jest praktycznie niemożliwa. Właśnie do takich zastosowań powstał ArrayProcessing, dzięki któremu otrzymujemy bardzo zbliżone wrażenia słuchowe niemal w każdym miejscu sali. Dodatkowo ogromny headroom systemu V pozwala ustawić mniejszy spadek poziomu głośności wraz z odległością, co z pewnością docenią widzowie stojący w pierwszych rzędach, jak i ci siedzący na balkonie”.

Na system monitorowy składa się osiem wedge'y d&b MAX2 i dwa M2. Dodatkowo do dyspozycji są zestawy V-SUB i V7P, które mogą pełnić funkcję drumfilli lub sidefilli. W skład systemu wchodzi też oczywiście wzmacniacz d&b audiotechnik D80.

SYSTEM KONSOLET MIKRSERSKICH

Trzeba przyznać, że jeśli chodzi o wymagania dotyczące systemu konsolet mikserkich, ekipa techniczna Klubu Studio postawiła poprzeczkę wysoko. Ostatecznie stanęło na rozwiązaniach firmy Avid. Jako konsolety FOH i MON służą sterowniki Avid S6L-32D (silnik pozwalający na obsługę 144 kanałów) i S6L-24D (192 kanały), wraz z mixrackami Stage64. „W naszej konfiguracji konsolety praktycznie nie mają ograniczeń” – podsumowuje Kuba Popiela, realizator dźwięku Klubu Studio. „Ze względu na rozbudowane możliwości konfiguracji i dużą moc obliczeniową nigdy nie ma sytuacji, w której muszę powiedzieć, że nie mam wolnego wejścia, wyjścia, matrycy czy że nie mogę wpiąć jeszcze jednej



fot. PSadfor

Nagłośnienie Sali Głównej Klubu Studio stanowi system liniowy d&b audiotechnik serii V.



fot. PSadfor

Uzupełnienie systemu w zakresie dolnych częstotliwości stanowi 6 subwooferów B22, które zazwyczaj są pod sceną, ale mogą być rekonfigurowane w zależności od wymagań danego wydarzenia.

INSTALACJE

wtyczki. Ja zawsze mam wszystkich tych elementów z nadstatkiem”.

Instalacja elektroakustyczna w klubie pozwala również na przyjęcie zewnętrznych systemów mikerskich, w przypadku gdy zespół lub firma przyjedzie z własną konsolą.

Zastosowane przyłącza umożliwiają przyjęcie sygnałów Dante, analogowych lub cyfrowych AES/EBU. Komunikacja między konsolami S6L odbywa się natomiast za pomocą protokołu AVB. Sygnał z konsoli trafia do wzmacniaczy D80 i interfejsu d&b audiotechnik DS10,

skąd dystrybuowany jest do głównego systemu nagłośnienia. Matryca umożliwia dystrybucję sygnałów do pozostałych części klubu, w tym dwóch barów, palarni, sali bilardowej czy foyer. Uzupełnienie systemów S6L stanowią konsoly pomocnicze Yamaha QL1 i Allen & Heath SQ6, które mogą być używane np. w reżyserce lub na stanowisku DJ-a.



fot. Konsbud Audio

Jako konsoly FOH i MON służą sterowniki Avid S6L-32D (na zdjęciu) i S6L-24D ze stagerackami Stage64.



fot. Konsbud Audio

Klub Studio połączono przy użyciu standardów AVB i MADI z położonym w sąsiadującym budynku studiem nagrań „Kotłownia”, które również należy do AGH.

POZOSTAŁE POMIESZCZENIA KLUBU STUDIO

Oprócz Sali Głównej w Klubie Studio znajduje się wiele pomieszczeń spełniających różne funkcje – bary, loże VIP, foyer, toalety, hole. Ideą założoną na etapie projektu systemu elektroakustycznego było, aby w każdym miejscu goście mogli słyszeć to, co dzieje się aktualnie na scenie. Zgodnie z tym założeniem w halach VIP, które są położone na 1 piętrze, zainstalowano monitory Genelec z serii 8000. Hole wyposażono w system nagłośnienia Apart Audio, który pełni również funkcję DSO.

Do Klubu dostarczono system interkomowy Green-GO. Pulpity interkomowe MCXD są zlokalizowane w kilku kluczowych miejscach – między innymi na scenie, w reżyserce i na stanowisku realizatora pośród widzów.

NAGŁOŚNIENIE I REJESTRACJA W STUDIU

Na potrzeby imprez, które regularnie odbywają się w Klubie Studio, zakupiono ponad 80 mikrofonów przewodowych i bezprzewodowych do różnych zastosowań, m.in. klasyczne mikrofony wokalne i instrumentalne Shure, mikrofony instrumentalne Audio-Technica AT350a, AT8033, AT4050SM i AE2500, oraz przetworniki Sennheiser i Audix. Jako systemy bezprzewodowe służą systemy Shure serii ULX-D.

Klub Studio połączono przy użyciu standardów AVB i MADI z położonym w sąsiadującym budynku studiem nagrań „Kotłownia”, które również należy do AGH. Dzięki temu możliwa jest teraz rejestracja wielokanałowa sygnałów ze sceny przez interfejs MADI bezpośrednio do Pro Toolsa. „Kotłownia” została otwarta w 2014 roku i od tego czasu służy studentom Inżynierii Dźwięku AGH, którzy mogą w profesjonalnych warunkach zdobywać wiedzę na temat realizacji dźwięku. Poza tym w studiu cały czas odbywają się próby i nagrania zespołów muzycznych – zarówno tych związanych z AGH, jak i komercyjnych.



Za adaptację akustyczną odpowiadała firma Manufaktura Technologiczna.

Firma Konsbud Audio odpowiadała za dostawę i instalację sprzętu w studiu Kotłownia w 2014 roku. Na wyposażeniu studia jest system do rejestracji dźwięku oraz zestaw głównych i pomocniczych monitorów odsłuchowych. Systemem DAW, służącym do cyfrowej rejestracji i edycji nagrań, jest Avid

Pro Tools|HDX z dedykowanymi przetwornikami i przedwzmacniaczami oraz 24-kanałowym kontrolerem sterującym. W skład systemu odsłuchowego w reżyserni weszły monitory odsłuchowe Genelec 1034. W studiu zainstalowano także pomocniczy system odsłuchowy Genelec 8250. Mamy nadzieję, że świetny sprzęt i możliwość rejestracji skłonią zespoły goszczące w Klubie Studio do nagrywania koncertów.

ZWYCIĘSKA KONCEPCJA

Nowy Klub Studio, wraz ze studiem nagrań „Kotłownia”, to przykład przemysłowego podejścia do tematu budowy współczesnego klubu muzycznego. Pracownicy fundacji ACADEMICA doskonale wiedzieli, czego potrzebują już na długo przed rozpoczęciem procedury składania wniosku o dotację. Dzięki wieloletniemu zbieraniu doświadczeń i obserwacji innych zrealizowanych projektów w Klubie Studio dokonano czegoś niezwykle rzadkiego – realizacji wielowymiarowego projektu, którego składowe zostały świetnie dobrane. Od projektu architektonicznego, przez adaptację akustyczną, po system elektroakustyczny. Na żadnym z tych etapów nie było mowy o kompromisach. Efekty możemy podziwiać na Miasteczku Studenckim AGH. Zapraszamy w imieniu gospodarzy – warto odwiedzić to miejsce przy okazji najbliższej wizyty w Krakowie. 



Firma Konsbud Audio wyposażała w 2014 roku studio w systemem DAW Avid Pro Tools|HDX z dedykowanymi przetwornikami i przedwzmacniaczami.

Więcej informacji o firmach odpowiedzialnych za realizację opisanego projektu na stronach internetowych: www.konsbud-audio.pl, www.manufakturetechnologiczna.pl.



W halach VIP, które są położone na 1 piętrze, zainstalowano monitory Genelec z serii 8000.



Hole wyposażono w system nagłośnienia Apart Audio, który pełni również funkcję DSO.

Rafał Zaremba

Sale świata

Sala Sao Paulo

Wszystkie obiekty zaprezentowane w serii artykułów Sale świata są niezwykle fascynujące. Swoją nadzwyczajność zawdzięczają głównie akustyce, ale również aspektowi wizualnemu, kontekstowi historycznemu oraz ciekawej lokalizacji. Tym razem ten ostatni czynnik jest wyjątkowy, bo do sali można wejść prawie bezpośrednio z pociągu. Sala Sao Paulo, czyli temat tego artykułu, znajduje się dosłownie w budynku dworca i, co ważne, wciąż działającego.

Oczywiście nie tylko lokalizacja jest głównym czynnikiem, dla którego przedstawiam tę salę. Przede wszystkim to akustyka decyduje o niezwykłości tego miejsca, jednak tło historyczne jest tak wyjątkowe i ciekawe, że nie sposób przejść obojętnie. Niezwykłe jest

to, że sala nie została zaprojektowana na etapie budowy dworca, ale to jedną z przestrzeni tego obiektu dostosowano do warunków koncertowych. Wybór jednak, z punktu widzenia akustyki, nie był przypadkowy, o czym więcej w dalszej części artykułu.

HISTORIA

Historia tego obiektu jest bezpośrednio związana z inną wielką przyjemnością, bez której wielu, tak jak w przypadku muzyki, nie potrafi wyobrazić sobie życia. Mowa o kawie, bo to dzięki niej powstał budynek, w którym znajduje się sala.

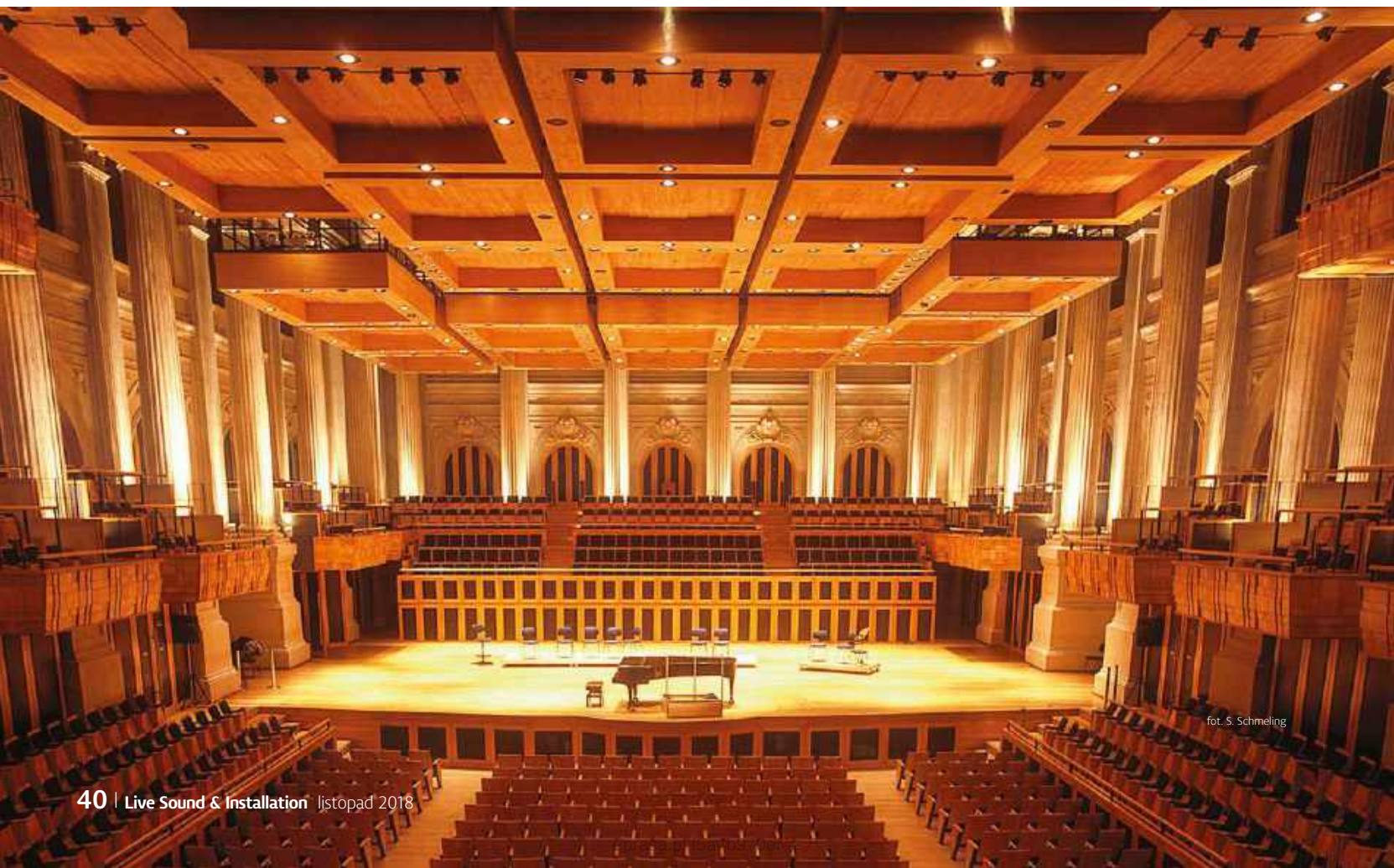


foto: S. Schmeling

W połowie XIX wieku kawa stała się najważniejszym produktem brazylijskiego rynku. Wraz z ekspansją upraw dużym problemem stał się transport ziaren z terenów rolnych do portów. W okolicach Sao Paulo również istniały takie tereny, które mieściły się nawet 180 kilometrów od miasta. Co ciekawe, do pokonania tej trasy wykorzystywano muły, których cała podróż trwała kilka dni.

W drugiej połowie XIX wieku rozpoczęto budowę linii kolejowych w okolicach Sao Paulo, które było jednym z najważniejszych centrów rynku kawowego. Do początku XX wieku linia była wciąż rozbudowywana i prowadzona coraz głębiej w tereny uprawne, tak aby towary mogły docierać do portu nawet z najdalszych zakątków. W 1926 roku, w związku z kwitnącym interesem, zdecydowano się na wybudowanie dworca kolejowego, później nazwanego stacją imienia Julio Prestesa, o roli przeładunkowej oraz pasażerskiej. Zaprojektowany przez brazylijskiego architekta, Cristiano Stocklerdas Neves'a, budynek w stylu neoklasycystycznym został oddany do użytku w 1938 roku i stał się również siedzibą firmy Sorocabana Railway, obsługującej transport kawy w rejonie. Mimo załamania giełdy i kryzysu na przełomie lat 20. oraz 30. firma i infrastruktura kolejowa, wraz z nowowytbudowanym dworcem, radziła sobie bardzo dobrze aż do 1948 roku. Niefortunne inwestycje w postaci nierentownych linii oraz rozwój transportu samochodowego zaczęły ściągać firmę na dno.

W połowie XX wieku, w 1958 roku, założono Stanową Orkiestrę Symfoniczną Sao Paulo, która odnosiła wielkie sukcesy. Jak to już bywa w życiu, z czasem i dla zespołu przyszły gorsze czasy. W latach 90. orkiestra miała kłopoty finansowe oraz personalne w postaci braku muzyków. Co gorsze, nikt wcześniej nie wyobrażał sobie, że ich salą koncertową



Sala Sao Paulo znajduje się dosłownie w budynku dworca, co ważne, wciąż działającego.

zostanie hala poczekalni dworca kolejowego, w opuszczonej i upadającej części miasta. Mowa oczywiście o stacji imienia Julio Prestesa. Co ciekawe, jednym z problemów był brak ławek dla muzyków oraz słuchaczy. Wraz z przejściem orkiestry w 1997 przez znanego dyrygenta, Johna Neshlinga, zaczęły się poszukiwania stałej lokalizacji dla zespołu.

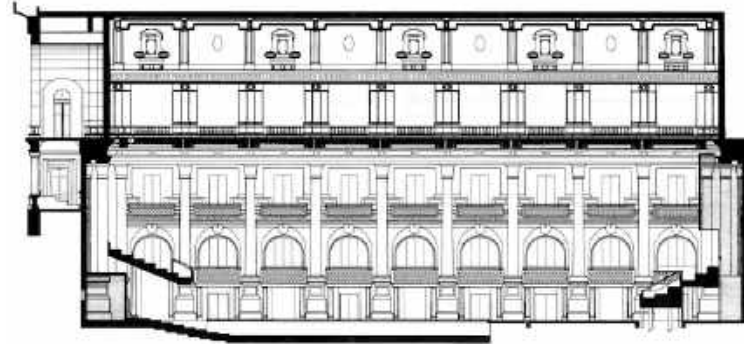
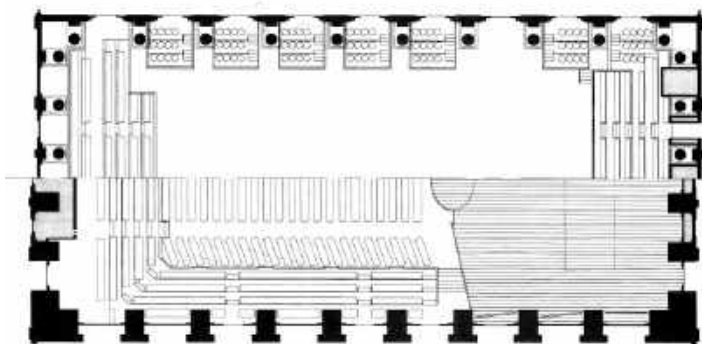
I tu historia robi się coraz ciekawsza. Spółka kolejowa miała bardzo duże długi, a państwo chciało uregulować i ujednolicić transport kolejowy w całym kraju. W związku z tym 1 kwietnia 1998 roku firma transportowa wraz z całą infrastrukturą została przekazana na rzecz rządu federalnego. W efekcie umowa ta dała możliwość przekształcenia starego dworca na centrum kultury, którego brakowało w tej części miasta. W obiekcie między innymi miała powstać nowa siedziba Orkiestry Symfonicznej. Zatrudnieni specjaliści po przeanalizowaniu wielu przestrzeni stwierdzili, że najlepszym miejscem na salę koncertową jest... jedna z hal dworcowych. Jej bryła, przypominająca klasyczny shoebox, była bardzo zbliżona wymiarowo do najlepiej ocenianych sal

koncertowych świata, czyli Boston Symphony Hall, Wiener Musikverein oraz Concertgebouw w Amsterdamie. Wyróżniał ją jednak jeden szczegół – nie miała dachu.

Architektem sali koncertowej został Nelson Dupré, który przed przystąpieniem do prac zapoznał się osobiście z najważniejszymi obiektami tego typu w Europie oraz Ameryce Północnej. Szczególnie skupił się na klasycznych europejskich salach koncertowych. W zakresie akustyki nad pracami czuwała firma Artec. Po wielu mniejszych i większych problemach salę udało się wreszcie wybudować. Została otwarta w lipcu 1999, czemu towarzyszył występ orkiestry wykonującej drugą symfonię Mahlera, wkraczając tym samym do grona najlepszych pod względem akustyki sal koncertowych świata. Przy tym wszystkim należy zaznaczyć, że sam budynek dworca wciąż obsługuje transport kolejowy!

BUDOWA

Jak wspominałem wcześniej, cały obiekt dworcowy wykonany jest w stylu neoklasycystycznym. Nelsonowi Dupré, projektantowi



Rzut i przekrój Sali Sao Paulo.

TUTORIALE

adaptacji, zależało, aby architektura wszystkich przestrzeni była spójna. Dlatego też sala nie odbiega stylistycznie od reszty budynku. Mimo tego że sala nie była wykonywana od zera, pod względem budowlanym warto zająć w najniższe warstwy, bo i tam niezbędne było wykonanie pewnych prac. W związku z tym że sala jest zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie działającego dworca, czyli również przejeżdżających pociągów, niezbędne było uzyskanie odpowiedniej ochrony przed hałasem. W tym celu wiele elementów zostało oddzielonych akustycznie od części konstrukcyjnej obiektu. We wnętrzu wykonano nowy „fundament” w formie pływającej podłogi, oddylatowanej od konstrukcji budynku, na której postawiono także nowe ściany. Wszystkie struktury zostały zabezpieczone przed przenoszeniem drgań za pomocą odpowiednich rozwiązań wibroizolacyjnych. W efekcie poziom hałasu w pomieszczeniu jest bardzo niski, nawet podczas przejazdu pociągów. Wchodząc w szczegóły – we wnętrzu spełnione jest kryterium NC-15, co oznacza, że ewentualne przedostające się z zewnątrz dźwięki są ledwo słyszalne.

Wspominałem już, że sala jest bardzo zbliżona wymiarami do innych obiektów najwyższej klasy. Jej wysokość całkowita to mniej więcej 27 metrów. Zaznaczyć trzeba, że w sali znajduje się podwieszany sufit o zmiennej wysokości (o którym więcej w dalszej części artykułu), który najczęściej ogranicza wysokość



Widownia jest w stanie pomieścić około 1.500 osób, z czego ponad 800 mieści się na głównym poziomie, a pozostała część na balkonach.

do około 18 metrów. Jeżeli chodzi o szerokość i długość, są to wartości rzędu, odpowiednio, blisko 48 metrów oraz 23 metry. W efekcie daje to kubaturę około 20.000 m³.

Analizę wnętrza zaczniemy od widowni, która jest w stanie pomieścić – zgodnie

z informacjami podanymi przez sam obiekt – około 1.500 osób, z czego ponad 800 mieści się na głównym poziomie, a pozostała część na balkonach. Podłoga wykonana jest w formie drewnianego parkietu o łącznej grubości 5 cm, zainstalowanego na stalowej podkonstrukcji. W trzech głównych rzędach wzdłuż najniższego poziomu sali ustawione są, przodem do widowni, drewniane fotele o miękkim podparciu i siedzisku.

Wzdłuż ścian mieszczą się pierwsze balkony, połączone z pozostałą częścią widowni, z kolejnymi fotelami ustawionymi bokiem do estrady. Co dziwne, nawet te zlokalizowane na samym końcu ustawione są prostopadle, co niekoniecznie musi być wygodne dla słuchacza. Na ścianach bocznych oraz tylnej znajdują się kolejne balkony, jednak bardziej przypominające pojedyncze łóża. W sumie jest ich 22. Bardzo ciekawie wykończone są balustrady przypominające dyfuzory o konstrukcji typu skyline, czyli składające się z wielu bloczków o różnej długości.

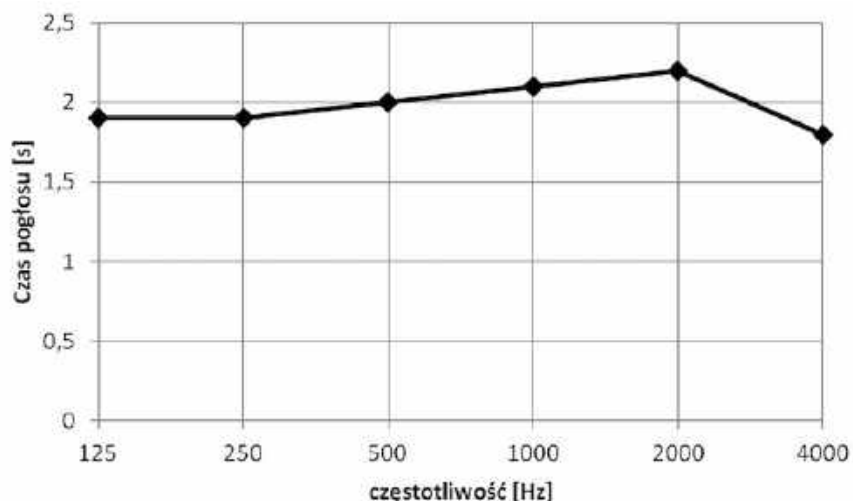
Podest estrady o powierzchni około 320 m² wykończony został drewnianym parkietem o grubości około 5 cm, a pod nim pozostawiono pustkę. Cały podest znajduje się na wysokości około 1,2 m. Za estradą znajduje



Za estradą znajduje się balkon dla chóru, który również może zostać wykorzystany jako dodatkowa przestrzeń dla słuchaczy.

się balkon dla chóru, który również może zostać wykorzystany jako dodatkowa przestrzeń dla słuchaczy.

Analizując ściany bardzo wyraźnie rzucającym się w oczy elementem są wielkie kolumny, których pozostawienia wymagały instytucje konserwatorskie. Co ciekawe, to właśnie na nich opiera się cała konstrukcja dachu i dlatego na etapie budowy niezbędne było ich wzmocnienie. W tym celu wykorzystano ponad 1.000 ton stali, i to one trzymają płytę żelbetową dachu oraz dodatkowe warstwy płyt gipsowo kartonowych, zapewniających odpowiednią izolacyjność akustyczną. Jakby tego było mało, konstrukcja ta dodatkowo podtrzymuje chyba najciekawszy element technologiczny tej sali, czyli ruchomy sufit. Sufit ten stanowi 15 elementów rozlokowanych wzdłuż sali, z których to każdy składa się z trzech wielkich kasetonów. Masa jednego takiego panelu to 7,5 tony. Każdy z nich jest płynnie regulowany w zakresie 9,5 m, i to one decydują zarówno o akustycznej (o czym



Czas pogłosu z publicznością, sufit w standardowej pozycji.

w dalszej części artykułu), jak i wizualnej wysokości wnętrza. Dodatkowo w przestrzeni sufitowej znajduje się 26 materiałowych banerów akustycznych, które można opuścić o 8 metrów.

AKUSTYKA

Analizując wymiary pomieszczenia, sposób wykończenia, liczbę widzów, ich rozmieszczenie oraz zdając sobie przy tym sprawę, że elementy te przypominają rozwiązania

więcej niż jazz –
– nowa płyta
maleńczuka



the ant
maleńczuk

TUTORIALE

w klasycznych, najlepszych salach koncertowych świata, możemy domyślać się, jak doskonała jest akustyka wnętrza. Co więcej, wspomniany wcześniej sufit może w sposób znaczący wpłynąć na warunki panujące w sali, dostosowując je do wymagań danego wydarzenia.

Należy przy tym zaznaczyć, że przegroda o zmiennej wysokości nie jest jedynie elementem, który reguluje czas pogłosu wnętrza w efekcie zmiany kubatury. Ekrany mogą poruszać się niezależnie od siebie, co oznacza, że za ich pomocą można kreować rozkład odbić we wnętrzu. Wpływa to nie tylko na parametry związane z przejrzystością oraz siłą dźwięku na widowni. Jest to szczególnie ważne w przypadku estrady i znajdujących się tam muzyków, dla których odbicie od ekranów jest ważne, biorąc pod uwagę słyszalność poszczególnych sekcji. Ten architektoniczny system zmiany akustyki dzięki odpowiedniemu systemowi sterowania jest wykorzystywany w bardzo praktyczny sposób. Na przykład gdy dyrygent jest przekonany, że grany przez



Ruchomy sufit stanowi 15 elementów rozlokowanych wzdłuż sali, z których każdy składa się z trzech wielkich kasetonów.



Na ścianach bocznych oraz tylnej znajdują się balkony, przypominające pojedyncze łóże.

orkiestrę utwór brzmi możliwie najlepiej przy danym ustawieniu sufitu, dane te są zapisywane. Gdy dzieło to będzie grane kolejny raz, za pomocą jednego przycisku przywrócone zostaną odpowiednie ustawienia ekranów, optymalizując akustykę wnętrza.

Przyjmując skrajne ustawienia wysokości sufitu w sali można osiągnąć czas pogłosu o wartościach w zakresie 1,7 s – 2,4 s. Daje to duże możliwości wykorzystania sali, biorąc pod uwagę nie tylko wielkość czy rodzaj orkiestry, ale nawet konkretny styl muzyczny. Przy optymalnym i standardowym ustawieniu sufitu średni czas pogłosu dla częstotliwości w zakresie 125 – 4.000 Hz wynosi około 2 s w sali wypełnionej ludźmi. Co ciekawe, analizując charakterystykę częstotliwościową czasu pogłosu w pomieszczeniu można zauważyć wyraźny wzrost w zakresie 500 – 2.000 Hz. Porównując wartości z innymi salami tego typu jest to dość nietypowe, ponieważ najczęściej charakterystyka ma charakter opadający.

Jak wspominałem na początku, dodatkowo, nad przestrzenią sufitu, znajdują się opuszczane kotary akustyczne. Ich opuszczenie skraca czas pogłosu w pomieszczeniu do wartości około 1,5 s, czyli o prawie 1 s mniej od wartości największej. Daje to bardzo szeroki zakres możliwości realizacyjnych we wnętrzu, nie tylko w zakresie muzyki orkiestrowej, ale także wydarzeń z wykorzystaniem systemów elektroakustycznych, na przykład koncertów jazzowych. Ciekawe jest to, że mimo braku widoczności banerów wyraźnie słyszalny jest ich wpływ.

Samo wykończenie wnętrza, które zawiera w sobie wiele form geometrycznych, takich jak wspomniane wcześniej balustrady balkonów czy pozostawione rzeźbienia na ścianach,

bardzo dobrze wpływa na rozproszenie dźwięku na widowni. Ponadto duże kolumny zlokalizowane wzdłuż ścian mają w tym również swój spory udział. W efekcie, biorąc także pod uwagę kasetonowy sufit, dźwięk w sali jest rozprowadzony równomiernie wśród całej widowni, która może czuć się nim otoczona. Ma to znakomity wpływ na odbiór dźwięku przez słuchacza.

Niestety, oficjalne i publiczne dane dotyczące innych parametrów akustycznych są bardzo ubogie. Jak to zaznaczył profesor Leo Beranek, czyli jedna z najważniejszych postaci akustyki sal koncertowych, mimo niewielu wyników badań logicznym się wydaje, że biorąc pod uwagę czas pogłosu, wymiary oraz sposób wykończenia przegród, sala musi być bardzo dobra pod względem akustycznym.

Sala Sao Paulo jest uznawana za najlepszą salę koncertową Ameryki Południowej oraz jedną z najważniejszych sal świata. Oczywiście niezwykle ciekawa jest też historia sali oraz sposób podejścia do tematu projektu. Wniosek jest taki, że czasem lepiej rozejrzeć się w tym, co już mamy, i sprawdzić, czy da się zrobić z tego coś ciekawego, niż pewne rzeczy burzyć i budować na nowo. Na szczęście, jak wynika z moich obserwacji, także w Polsce coraz częściej zamiast burzyć budynki, odnawia się je i adaptuje do nowych funkcji. Szczególnie dotyczy to wielu centrów sztuki i kultury, które powstają w dawnych obiektach przemysłowych, takich jak rzeźnie, gazownie czy browary. 🎵

Materiały graficzne oraz wyniki badań pochodzą z książki Beranek L.; Concert Halls and Opera Houses: Music, Acoustics, and Architecture.

SUPER CURV



CURV 500® TS **PURE TOURING** **POWER**

Meet the newest member in the CURV 500 family – the CURV 500 Touring Set. This active 1000 Watts RMS portable line array system was conceived to deliver high-definition sound and massive power for rental companies, live bands and DJs. Based on the award-winning CURV 500 series, the Touring Set features our newly developed duplex-satellites and spiral-array design for exceptional coverage from front to rear. And, with a new high-efficiency 15" subwoofer, the CURV 500 TS is a true sound super hero to have by your side on the road and where ever your adventures may take you.

LD SYSTEMS PRO AUDIO
IN MOTION

DESIGNED & ENGINEERED
IN GERMANY

GET YOUR TOUR ON NOW AT
LD-SYSTEMS.COM/CURV500TS

Piotr Sadłoń

Jak omikrofonować i nagłośnić...

Fortepian cz. III

W tym numerze przyjrzymy się ważnej kwestii, jeśli chodzi o odpowiednie omikrofonowanie fortepianu, a mianowicie kierunkowości emisji dźwięków wydobywanych z tegoż instrumentu. Jak praktycznie w przypadku każdego instrumentu, jest to temat niełatwy, a tutaj jeszcze bardziej skomplikowany przez to, że fortepian ma pokrywę, która może przyjmować różne pozycje. To w dość istotny sposób wpływa nie tylko na głośność emitowanych dźwięków, ale również na kierunki ich rozchodzenia się w przestrzeni.

Ponieważ fortepian został zaprojektowany jako instrument „samowystarczalny”, wysyła on dźwięki we wszystkich kierunkach, ale niestety w sposób niejednorodny, biorąc pod uwagę amplitudę sygnału przy

różnych częstotliwościach. Można powiedzieć, że fortepian ma nie tylko jedno akustyczne brzmienie, ale cztery – z pokrywą na wysokiej podpórce, na krótkiej podpórce, z zamkniętą pokrywą i bez niej.

Konfiguracja z otwartą pokrywą, czyli na wysokiej podpórce, pozwala odbierać widzowi najpełniejszy dźwięk (zakładając, że jest on skierowany do widowni). Pokrywa na krótkiej podpórce sugeruje obecność innych



instrumentów na scenie – zwykle sytuacje nieorkiestrowe. Zamknięta pokrywa oznacza, że na scenie jest za głośno, i jeśli pokrywa jest zdemontowana, oznacza to dokładnie to samo. Są także różne warianty wymienionych wyżej układów – możesz mieć zamkniętą pokrywę z podniesionym segmentem przednim wraz z lirą (która podtrzymuje nuty), co jest prawdziwą zmurą monitorowców w sytuacjach dużego SPL. Możesz mieć zamkniętą pokrywę i fortepian zapakowany w pokrowiec, aby uzyskać większą izolację od perkusji, gitary, basu itp.

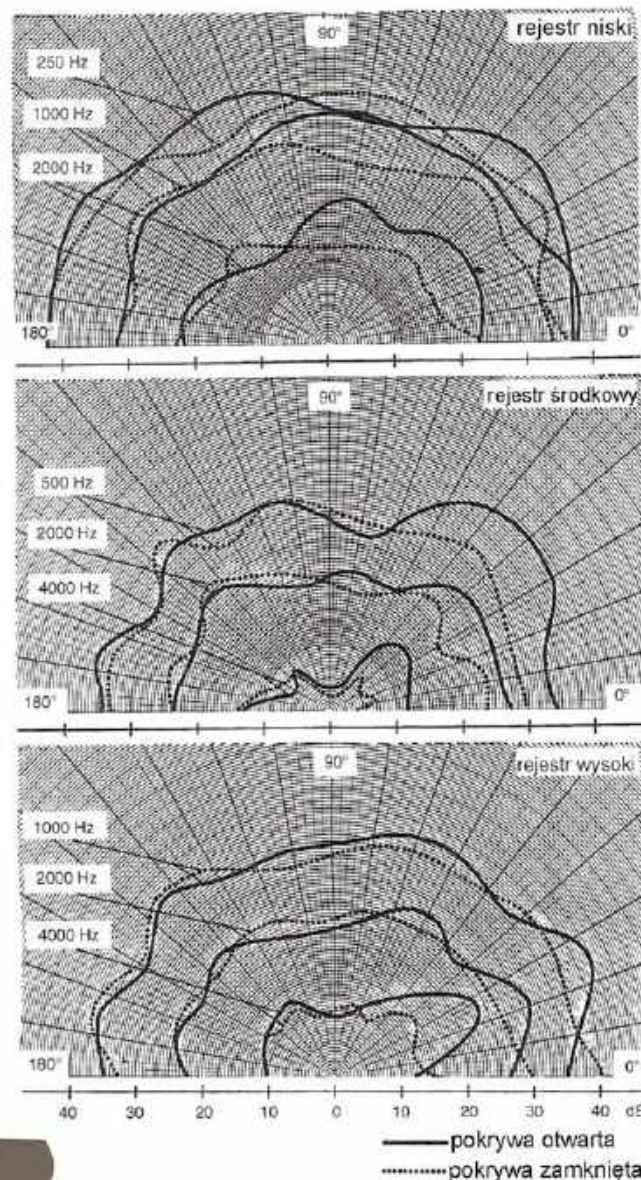
Zobaczmy, jak wygląda kierunkowość emisji dźwięków fortepianu w czterech podstawowych ustawieniach pokrywy instrumentu.

POKRYWA OTWARTA (NA WYSOKIEJ PODPÓRCIE)

W fortepianach, szczególnie koncertowych, czyli tych z wyższej półki, za emisję dźwięków odpowiada głównie płyta rezonansowa. Kierunkowość instrumentu wynika z faktu, że dźwięk rozprzestrzenia się zarówno emitowany bezpośrednio w górę, jak i odbity od pokrywy, ale także wypromieniowany w dół i rozchodzący się w pomieszczeniu po odbiciu od podłogi. Dodatkowo przy dźwiękach o dużych częstotliwościach część wypromieniowanej energii pochodzi bezpośrednio od drgających strun, która po części rozchodzi się

bezpośrednio, a po części po odbiciu od pokrywy. Charakterystyka kierunkowa emisji dźwięku jest więc sumą tych poszczególnych składowych, przy czym należy wziąć pod uwagę fakt, że pokrywa – jak i cały instrument – powodują w pewnych kierunkach powstawanie efektu cieniaowania, zarówno dla dźwięku bezpośredniego, jak i odbitego. Efekt ten potęgowany jest wraz ze wzrostem częstotliwości wytwarzanych dźwięków, podczas gdy długie fale dźwiękowe zakresu niskich częstotliwości uginają się wokół napotkanej przeszkody, dlatego dla nich efekt cienia akustycznego jest o wiele słabszy.

O ile charakter drgań płyty rezonansowej zależy nie tylko od częstotliwości, ale również od lokalizacji pobudzenia, o tyle charakterystyka kierunkowa zależy również w pewnych granicach od częstotliwości podstawowej wzbudzonej struny.



Rysunek 1. Charakterystyka kierunkowa fortepianu w płaszczyźnie wertykalnej dla trzech rejestrów brzmieniowych przy otwartej i zamkniętej pokrywie.

Na rysunku 1 charakterystyka kierunkowości fortepianu w płaszczyźnie wertykalnej została podzielona na trzy zakresy – osobno dla rejestrów niskich, średnich i wysokich (kąt zerowy to emisja w prawo, patrząc od strony pianisty, 90 stopni to emisja w górę, a 180 w lewo od pianisty).

W niskich zakresach, na przykład dla dźwięku C (C wielkie), emisja dźwięku we wszystkich kierunkach jest stosunkowo wyrównana. W zakresie częstotliwości około 250 Hz poziom dźwięku za fortepianem (patrząc od strony widowni, czyli po lewej stronie pianisty)



Konfiguracja z otwartą pokrywą, czyli na wysokiej podpórcie, pozwala odbierać widowni najpełniejszy dźwięk.

jest większy o około 5 dB niż przed instrumentem z otwartą pokrywą. Wynika to z tego, że płyta rezonansowa emituje dźwięk w górę w przeciwfazie w stosunku do emisji w dół (w tym zakresie częstotliwości płyta pracuje jak dipol), tak że w płaszczyźnie płyty fale akustyczne częściowo znoszą się, co skutkuje mniejszym poziomem dźwięku, niż przy większych kątach. Jednakże efekt cienia akustycznego pokrywy, który powoduje mniejszą emisję dźwięku promieniowanego w górę, sprawia, że to destruktywne sumowanie z tyłu instrumentu jest mniejsze, niż z przodu, gdzie nie ma efektu cienia akustycznego (w pozycji z otwartą pokrywą). Z tego samego powodu słuchacz znajdujący się w pewnej odległości za instrumentem lokalizuje źródło dźwięku jako znajdujące się pod instrumentem.

Składowe o wyższych częstotliwościach, powyżej 1 kHz, prezentują bardziej wyraźne charakterystyki kierunkowe. Na rysunku 1 widać, że preferowany kierunek radiacji dla częstotliwości 1 kHz, przy otwartej pokrywce, mieści się w zakresie 5-15 stopni.

W środkowym rejestrze dźwięków fortepianu efekt cieniowania akustycznego przez pokrywę jest bardziej widoczny, z jednocześnie większą koncentracją energii akustycznej wynikającą z odbijania fali akustycznej przez nią. Maksimum składowych wysokich częstotliwości, widziane z pozycji pianisty, znajduje się z prawej strony, pod kątem około 40 stopni w płaszczyźnie wertykalnej. Co ciekawe, drugie maksimum zlokalizowane jest już znacznie bardziej w lewo od pozycji muzyka, pomiędzy 130 a 150 stopniami w płaszczyźnie wertykalnej. Oprócz składowych podstawowych charakterystyki kierunkowe ulegają spłaszczeniu u góry – bezpośrednio nad instrumentem barwa dźwięku jest stosunkowo ciemna.

W płaszczyźnie horyzontalnej emisja dźwięku w środkowym rejestrze jest stosunkowo



W obszarach, gdzie przy otwartej pokrywce można zaobserwować znaczną koncentrację fal akustycznych, przy zamkniętej pokrywce poziom dźwięku jest istotnie mniejszy, bez jego zwiększenia w innych kierunkach.

wyrównana, tylko dla składowych podstawowych emisja w zakresie 90-180 stopni (0 stopni to kierunek w stronę widzów, a więc na prawo od pianisty) jest nieco „uboższa”, aczkolwiek w żadnym kierunku amplituda nie spada poniżej 10 dB w stosunku do wartości maksymalnej.

W wysokim rejestrze „zakłócenie” w propagacji dźwięku wprowadzane przez pokrywę ma już bardzo istotny wpływ na kierunkowość. Znowu składowe podstawowe powyżej 1 kHz w płaszczyźnie wertykalnej są skoncentrowane w zakresie 15-35 stopni, a najbardziej kierunkowy jest zakres powyżej 4 kHz, gdzie na kierunkach pomiędzy 0 a 5 stopni i 60 a 180 różnica między maksymalnym poziomem dźwięku przekracza 10 dB. Toteż najbardziej jasne brzmienie jest ograniczone do relatywnie wąskiego zakresu w przestrzeni.

Podobne zjawisko obserwujemy w płaszczyźnie horyzontalnej, gdzie pierwsze maksimum (dla 4 kHz i więcej) przypada na kąt 0 stopni (w stronę widowni), drugie na około 30 stopni, zaś pozostałe kierunki są znacznie mniej uprzywilejowane – poziom emisji dźwięku jest tam niższy nawet o 10 dB w stosunku do tych maksimów.

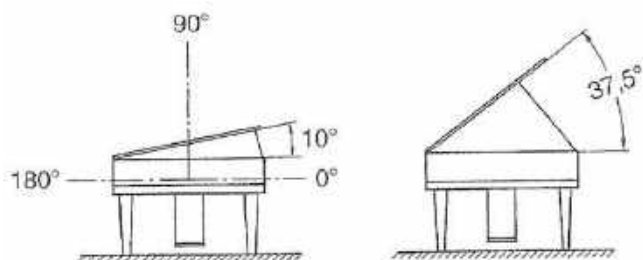
Reasumując można – bardzo zgrubnie – określić współczynnik kierunkowości (directivity factor) fortepianu z otwartą pokrywą: dla niskiego rejestru (w okolicy C) na 1,2 dla 250 Hz i 1,5 dla 1 kHz, zaś dla rejestru wysokiego na 2,0 dla 1 kHz i 3,5 dla 4 kHz. Odpowiada to wskaźnikowi kierunkowości

(directivity index) 1,5 i 3,5 dB (dolny rejestr) oraz 6 i 11 dB (rejestr wysoki).

POKRYWA ZAMKNIĘTA

Przy zamkniętej pokrywce – jak widać na rysunku 1 (linia kropkowana) – różnice w charakterystyce kierunkowej, w porównaniu do sytuacji z otwartą pokrywą, są dość wyraźne, szczególnie w obszarze między 0 a 90 stopniami. Z drugiej strony, z tyłu instrumentu (po lewej stronie pianisty) nie widać zbyt wielkich zmian. Generalnie zamknięcie pokrywy daje efekt bardziej równomiernej dystrybucji emitowanych przez instrument dźwięków, zarówno z prawej, jak i lewej strony muzyka. W obszarach, gdzie przy otwartej pokrywce można zaobserwować znaczną koncentrację fal akustycznych, przy zamkniętej pokrywce poziom dźwięku jest istotnie mniejszy, bez jego zwiększenia w innych kierunkach. Owo zmniejszenie poziomu jest szczególnie intensywne w zakresie najwyższych częstotliwości, gdzie w stosunku do otwartej pokrywy ma ono wartość nawet 10 dB i więcej. Z tego powodu brzmienie fortepianu od strony widowni jest ciemniejsze, mniej wyraziste. Przy większych kątach – bliżej 90 stopni – można też zaobserwować w pewnych zakresach częstotliwości zauważalny spadek poziomu sygnału.

Również w płaszczyźnie horyzontalnej można zaobserwować znaczny spadek poziomu sygnału w kierunku 0 stopni (w prawo, patrząc od strony klawiatury). W zakresie wyższych częstotliwości zasadniczy kierunek dystrybucji sygnału „celuje” w stronę pianisty, gdzie amplituda sygnału jest zbliżona do sytuacji z otwartą pokrywą.



Rysunek 2. Pozycja z pokrywą półotwartą to „uchylenie” pokrywy i zamocowanie jej na krótkiej podpórcie, co sprawia, że kąt jej otwarcia wynosi około 10 stopni (pokrywa otwarta to około 38 stopni).

POKRYWA PÓŁOTWARTA

Pozycja z pokrywą półotwartą to „uchylenie” pokrywy i zamocowanie jej na krótkiej podpórce, co sprawia, że kąt jej otwarcia wynosi około 10 stopni (dla porównania pokrywa otwarta to około 38 stopni między nią a płaszczyzną obudowy – rysunek 2). W takiej sytuacji można się spodziewać, iż preferowany kierunek emisji dźwięku jest podobny do sytuacji z otwartą pokrywą, czyli na prawo od pianisty, ale obszar ten będzie znacznie węższy. Okazuje się jednak, że owszem, kierunek się zgadza z naszymi oczekiwaniami, ale obszar emisji wcale nie jest dużo węższy i w zasadzie pokrywa się z tym, który mamy w sytuacji pełnego otwarcia pokrywy (mieści się w zakresie 10-60 stopni). Różnica jednak jest w amplitudzie sygnału, która jest w tym obszarze nieco mniejsza, niż przy pokrywce otwartej. Różnica ta jest tym większa, im wyższe są składowe harmoniczne emitowanych dźwięków – w wyższym rejestrze dochodzi nawet do 6 dB w zakresie powyżej 4 kHz. Z drugiej strony emisja niskich dźwięków w górę jest nieco bardziej ograniczona, toteż minimum „dipolowej” charakterystyki kierunkowej w zakresie niskich częstotliwości nie jest tak wyraźne, jak w przypadku pokrywy otwartej. W konsekwencji tego emisja w płaszczyźnie

horyzontalnej w prawą stronę (od strony klawiatury) jest większa o prawie 10 dB.

W rezultacie brzmienie fortepianu w kierunku widowni jest tylko nieco „miększe”, ale też i nieco mniej jasne i wyraziste, niż przy pokrywce w pełni otwartej. Natomiast z tyłu instrumentu (z lewej strony od pianisty) nie obserwujemy w zasadzie zbyt wielkich zmian w stosunku do sytuacji z pokrywą otwartą czy całkowicie zamkniętą.

BEZ POKRYWA (POKRYWA ZDEMONTOWANA)

W sytuacji, gdy pokrywa jest całkowicie usunięta, w zakresie niskich i średnich częstotliwości zmiany w kierunkach emisji są – można powiedzieć – kosmetyczne, mieszczą się bowiem w zakresie ± 2 dB. Tylko dla częstotliwości poniżej 250 Hz spadek poziomu sygnału w płaszczyźnie horyzontalnej jest bardziej zauważalny, np. dla 65 Hz wynosi około 5 dB. W górnym rejestrze natomiast preferowany kierunek emisji przesuwają się z prawej strony bardziej pionowo w górę, tak że poziom dźwięku (jak i wyższych składowych harmonicznych) nad instrumentem dla zakresu powyżej 4 kHz jest o 3-5 dB wyższy, niż w konfiguracji z pokrywą otwartą i półotwartą.

Z racji tego że po zdemontowaniu pokrywy emisja w górę jest większa, możemy



Charakterystyka kierunkowa w płaszczyźnie horyzontalnej przy zdemontowanej pokrywce jest zbliżona do dookólnej, z lekkim odchyleniem zakresu 100 Hz w lewo od pianisty.



Przy półotwartej pokrywce brzmienie fortepianu w kierunku widowni jest tylko nieco „miększe”, ale też i nieco mniej jasne i wyraziste, niż przy pokrywce w pełni otwartej.

spodziewać się osłabienia w płaszczyźnie horyzontalnej. Szczególnie „odbija się to” na wyższych składowych harmonicznych, dlatego brzmienie na widowni siedzącej w płaszczyźnie instrumentu będzie ciemniejsze. Z drugiej strony będzie bardziej płaskie, tzn. z mniejszą ilością basu, co wynika z dipolowego charakteru emisji tych częstotliwości przez płytę rezonansową. Ogólnie rzecz ujmując, charakterystyka kierunkowa w płaszczyźnie horyzontalnej przy zdemontowanej pokrywce jest zbliżona do dookólnej, z lekkim odchyleniem zakresu 100 Hz w lewo od pianisty.

To tyle teorii – całkiem sporej – w następnym numerze czas przekuć ją w praktykę, tzn. zaprezentujemy już konkretne metody omikrofonowania fortepianu, głównie z w sytuacjach live’owych (co nie znaczy, że o studyjnych nie wspomnimy w ogóle). 🎵

W artykule wykorzystano materiały z książki Jürgena Meyera „Acoustics and the Performance of Music”.

Piotr Sadłoni

Projektowanie filtrów FIR

Korekcja charakterystyki fazowej i amplitudowej za pomocą FIR-ów cz. III

W ubiegłym miesiącu zaprojektowaliśmy nasz pierwszy filtr FIR, korzystając z oprogramowania rePhase oraz funkcji „poprawiania” rzeczywistej charakterystyki amplitudowej i/lub fazowej, którą wcześniej zmierzaliśmy, korzystając z jakiegoś programu do analizy sygnału audio.

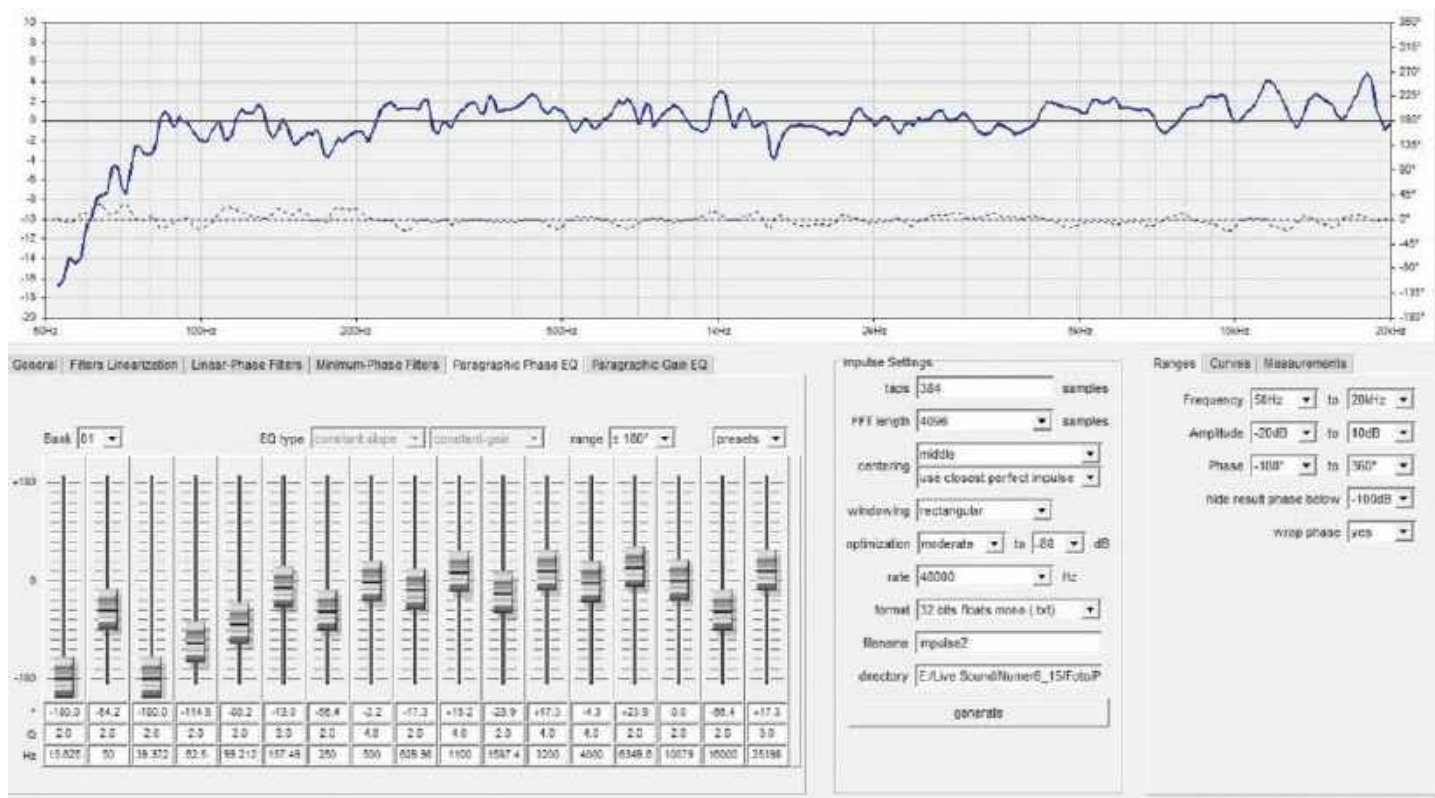
Dla przypomnienia, RePhase to darmowe oprogramowanie służące do projektowania filtrów FIR. Korzystając z rePhase można stworzyć filtr cyfrowy o skończonej odpowiedzi impulsowej na dwa sposoby – można to zrobić „od zera” lub wykorzystując do tego zmierzoną już charakterystykę, którą dzięki naszemu filtrowi będziemy chcieli poprawić – czyli to, co robiliśmy w poprzednim numerze. Co warto

podkreślenia, za pomocą filtru FIR możemy w ten sposób „naprawiać” zarówno przebieg amplitudy, jak i fazy, i to – co, jak wiemy, jest dużą zaletą FIR-ów – zupełnie niezależnie.

W tym numerze skonfrontujemy teorię z praktyką, tzn. sprawdzimy, jak nasz zaprojektowany filtr działa w rzeczywistości. Najpierw jednak przypomnijmy sobie, co już udało nam się zrobić.

PROJEKT FILTRU

Importujemy do programu rePhase zmierzoną charakterystykę naszego zestawu głośnikowego czy też sytemu nagłośnieniowego w konkretnym pomieszczeniu (jak wiemy, pomieszczenie może w bardzo znaczący sposób wpływać na to, co tak naprawdę dotrze z nagłośnienia do uszu słuchacza znajdującego się w tym pomieszczeniu). Charakterystyka,



a w zasadzie charakterystyki, bo mamy ich dwie – amplitudową i fazową – muszą być zapisane w pliku tekstowym, i taki też plik jest w stanie odczytać rePhase.

Następnie, chcąc „ulepszyć” (spłaszczyć) charakterystykę amplitudową i/lub fazową, korzystamy z dwóch ostatnich zakładek w oknie pod wykresem (z lewej strony ekranu) – Paragraphic Phase EQ (korekcja fazy) i Paragraphic Gain EQ (korekcja amplitudy). Są to 17-pasmowe wirtualne korektory parametryczne (paragraficzne), w których każdemu filtrowi możemy zadać dowolną wartość częstotliwości środkowej i dobroci, zaś suwakami wartość tłumienia/podbicia tego pasma (dla korektora amplitudy) lub wartość przesunięcia fazy, in plus lub in minus (dla korektora fazy). Takich 17-pasmowych banków filtrów mamy 16, tak że w sumie mamy do dyspozycji 16 x 17 czyli 272 takie pseudofiltrów!

Jeśli już udało nam się osiągnąć satysfakcjonujący nas efekt w postaci docelowych charakterystyk – amplitudowej i fazowej – czas sprawdzić, jak one będą wyglądały dla filtru o określonych parametrach, tj. o określonej liczbie współczynników, z odpowiednim oknem czasowym FFT i o wybranej częstotliwości próbkowania. Aby się o tym przekonać, musimy wygenerować te współczynniki. Ustawiamy odpowiednie parametry w środkowym oknie i wciskamy „generate”.

Po pewnym czasie – zależnym od liczby współczynników oraz wybranej optymalizacji – uzyskamy wynik w postaci pliku o wybranym przez nas formacie. Jednocześnie w okienku z domniemaną charakterystyką naszego filtru pojawiają się jego rzeczywiste charakterystyki (zarówno amplitudowa, jak i fazowa), tzn. program pokazuje nam, co przy założonych parametrach (liczbie ogólnych, częstotliwości próbkowania, okienkowaniu i optymalizacji) udało się uzyskać.

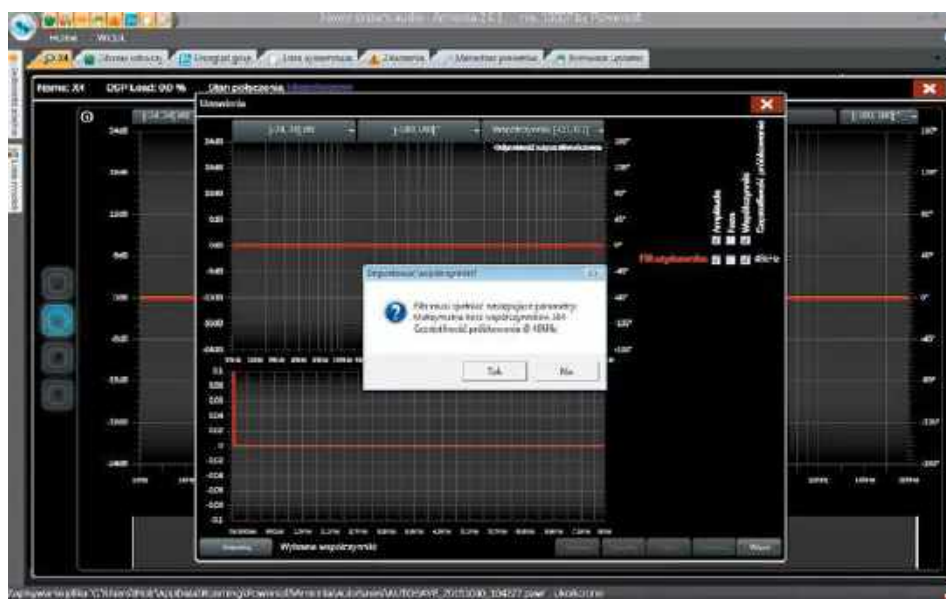
W ostatnim kroku (albo ostatnim kroku tego cyklu projektowania filtru) pozostaje nam jeszcze jedno do zrobienia – skonfrontować naszą założoną charakterystykę z rzeczywistością. Jak to zrobić?

IMPLEMENTUJEMY FILTR...

Żeby zaimplementować filtr FIR, musimy przede wszystkim dysponować procesorem lub wzmacniaczem z DSP, który obsługuje tego typu filtr. Aby wczytać plik do procesora/wzmacniacza, musimy go najczęściej zapisać w formie binarnej, czyli w opcji zapisu filtru



Rysunek 1. Okno filtru FIR w oprogramowaniu sterującym DSP miniSHARC firmy miniDSP – wciskając „Browse” wczytujemy z pliku .bin współczynniki filtru, a następnie przyciskiem „Send to DSP” wysyłamy je do procesora.



Rysunek 2. Okno filtru FIR DSP wzmacniacza X4 Powersofta, obsługiwanego za pośrednictwem programu Armonia.

wybieramy plik „.bin” – z rozwijanego okienka „Format” w sekcji „Impulse Settings” programu wybieramy wiersz „32 bits IEEE-754 mono (.bin)”. Taki plik wczytujemy następnie w odpowiednim miejscu oprogramowania procesora, który może wyglądać np. tak, jak na rysunku 1 (to akurat jest soft procesora miniSHARC firmy MiniDSP).

Po wczytaniu pliku binarnego ze współczynnikami filtru ukazuje się nam jego charakterystyka amplitudowa, a – w tym konkretnym przypadku – w dolnym oknie możemy podglądać listę współczynników. Pamiętajmy, aby liczba współczynników zgadzała się z maksymalną liczbą, jaką może „przyjąć” nasze DSP – w przypadku mojego

TUTORIALE

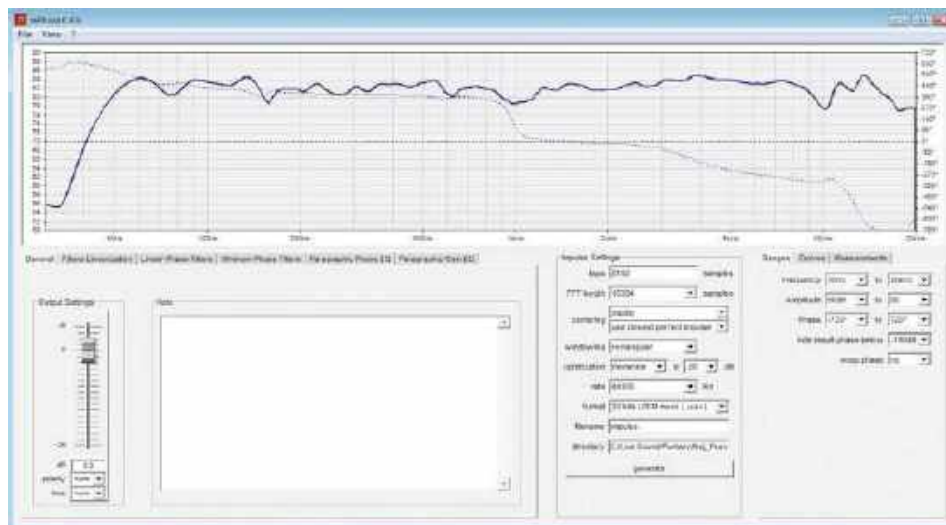
procesora miniSHARC jest to 2.048 współczynników. Może być ich oczywiście mniej, musimy jednak wtedy pamiętać, aby liczbę to wpisać w okienku „Taps used” na dole po prawej stronie.

Teraz nie pozostaje nam już nic innego, jak – znów, w tym konkretnym przypadku, przy tym oprogramowaniu – wysłać owe współczynniki do procesora (korzystając z przycisku Send to DSP), i nasz filtr jest już zaimplementowany w naszym urządzeniu. W innych DSP, z innymi programami może to wyglądać inaczej – np. w przypadku wzmacniaczy Powersofta z serii X lub K z DPS, czyli korzystając z programu Armonia, wygląda to tak, jak na rysunku 2. W tym przypadku zapisujemy współczynniki filtra w pliku tekstowym lub pliku CSV i taki importujemy do Armonii.

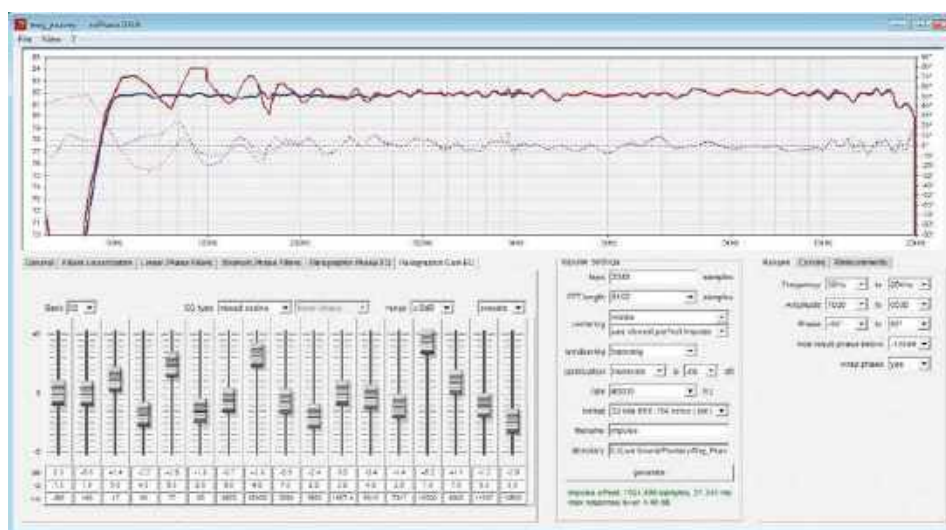
...I KONFRONTUJEMY Z RZECZYWISTYM POMIAREM

Nie pozostaje już nam nic innego, jak tylko „odpalić” system, do którego sygnał będzie „przepuszczony” przez DSP z zaimplementowanym naszym filtrem FIR, i zmierzyć charakterystyki amplitudową i fazową (albo po prostu funkcję przejścia, czyli transfer function) zestawu czy systemu nagłośnieniowego. Dam głowę, że idealnej zgodności z charakterystyką, jaką wygenerował nam rePhase nie będzie, a rozbieżności będą tym większe, im mniej współczynników będzie miał nasz filtr FIR i im większy wpływ na wynik pomiaru będzie miało otoczenie, czyli np. pomieszczenie, w którym będziemy mierzyć nasz system (idealnie byłoby dokonać pomiaru w komorze bezekowej).

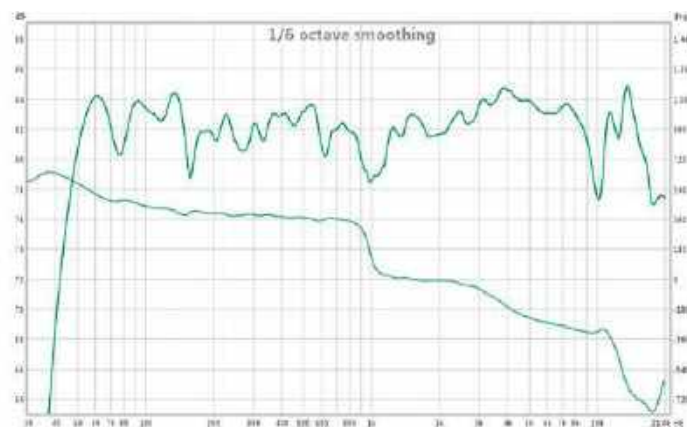
W naszym przypadku wygląda to tak, jak pokazują wykresy na rysunkach 3, 4, 5 i 6.



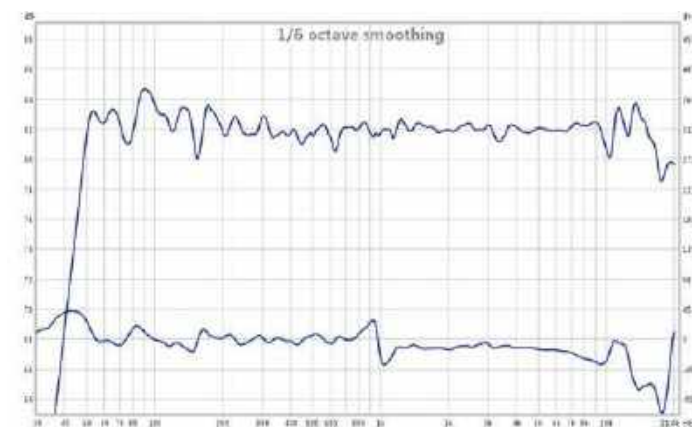
Rysunek 3. Wczytana do rePhase charakterystyka zestawu, który będziemy „naprawiać” – faza kieszka, zmienia się od ok. 670 stopni do ponad minus 720 stopni.



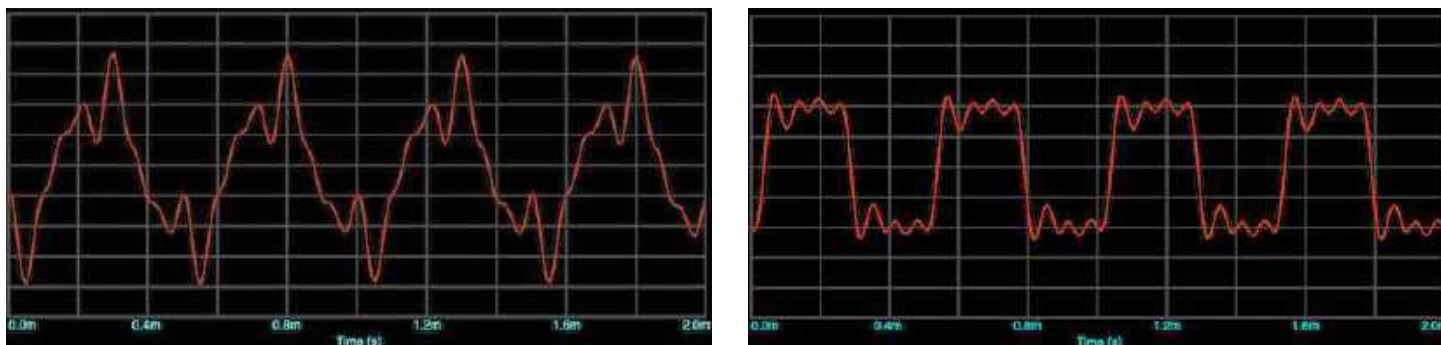
Rysunek 4. Planowana (grantowa) i rzeczywista, wygenerowana przez program (czerwona) charakterystyka zestawu głośnikowego, „potraktowanego” filtrem FIR o 2.048 współczynników i częstotliwości próbkowania 48 kHz.



Rysunek 5. Zmierzone charakterystyki – amplitudowa i fazowa – naszego zestawu głośnikowego przed korektą za pomocą filtra FIR.



Rysunek 6. Charakterystyki tego samego zestawu głośnikowego wygładzone korygującym filtrem FIR.



Rysunek 7. Wpływ fazy na odtwarzanie sygnałów – lewy wykres przedstawia sygnał prostokątny odtwarzany przez zestaw głośnikowy przed skorygowaniem jego charakterystyki fazowej, zaś prawy po korekcji fazy.

Pierwszy z nich pokazuje wczytaną do rePhase charakterystykę zestawu, który będziemy „naprawiać” – widać, że charakterystyka amplitudowa, choć niezła, daleka jest od ideału, a faza zmienia się dość mocno (wykres odwiniętej fazy, linią przerywaną, wędruje od ok. 670 stopni do ponad -720 stopni!). Rysunek 4 prezentuje planowaną (grantowa) i domniemaną, tj. wygenerowaną przez program (czerwona) charakterystykę zestawu głośnikowego „potraktowanego” naszym filtrem FIR o 2.048 współczynnikach i częstotliwości próbkowania 48 kHz. Jak widać, latencja jest dość spora, bo wynosi ponad 21 ms, a ponadto w zakresie najniższych częstotliwości pojawiły się zafalowania, dość znacznie odbiegające od naszej założonej linii prostej.

Z kolei rysunek 5 pokazuje jeszcze raz, jak wyglądała zmierzona charakterystyka (amplitudowa i fazowa) naszego zestawu przed korekcją filtrem FIR, zaś na rysunku 6 – po aktywacji filtra FIR. Widać, jak ładnie udało nam się zlinearyzować charakterystykę fazową, a i na polu poprawy charakterystyki amplitudowej osiągnęliśmy znaczące

sukcesy. Niektóre głębokie wcięcia pozostały i nasze zabiegi nie pomogły – bo też pomóc nie mogły, gdyż są to obszary nieminimalnofazowe, czyli takie, których korekcją nie poprawimy (wynikają z sumowania się fali bezpośredniej i odbitej, np. od ściany czy podłogi, która dla tej częstotliwości jest w przeciwfazie z falą bezpośrednią) – np. w okolicy 77,5 Hz, 155 Hz czy 630 Hz.

Oczywiście można jeszcze bardziej dopieszczać charakterystykę, wszak wirtualnych filtrów mamy 272, czyli praktycznie każdą, nawet najmniejszą górkę i dolinkę można wyrównać. To, czy gra jest warta świeczki, czy nie, to inna rzecz – czy takie „zasypianie” 1-decybelowych dolinek, czy „ścinanie” pagórków da jakiś wymierny efekt odsłuchowy, czy nie, pozostawiam do rozważenia każdemu z osobna.

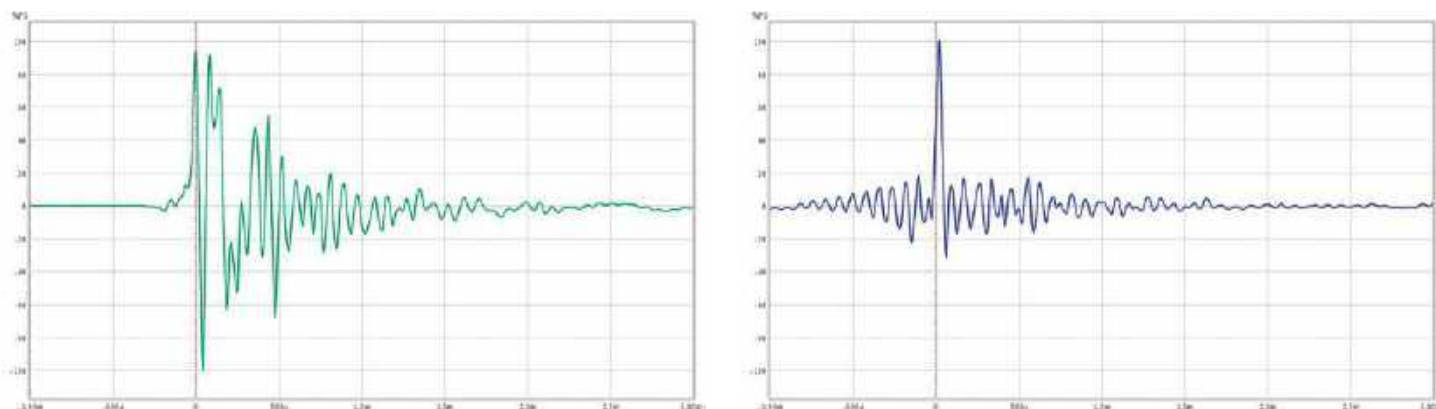
Nie ulega natomiast wątpliwości, że mocno „pogięta” charakterystyka fazowa ma wpływ na odtwarzanie, szczególnie transjentów – co ilustruje rysunek 7, gdzie na lewym wykresie mamy przedstawiony przebieg prostokątny o częstotliwości 2 kHz, odtwarzany przez zestaw głośnikowy przed skorygowaniem

jego charakterystyki fazowej, zaś na prawym po korekcji. Różnica, jak widać, jest istotna. Podobnie „naprawienie” fazy można zauważyć przyglądając się charakterystykom impulsowym. Na rysunku 8 – znów – z lewej odpowiedź impulsowa układu z „pozawijaną” fazą, a z prawej z fazą spłaszczoną.

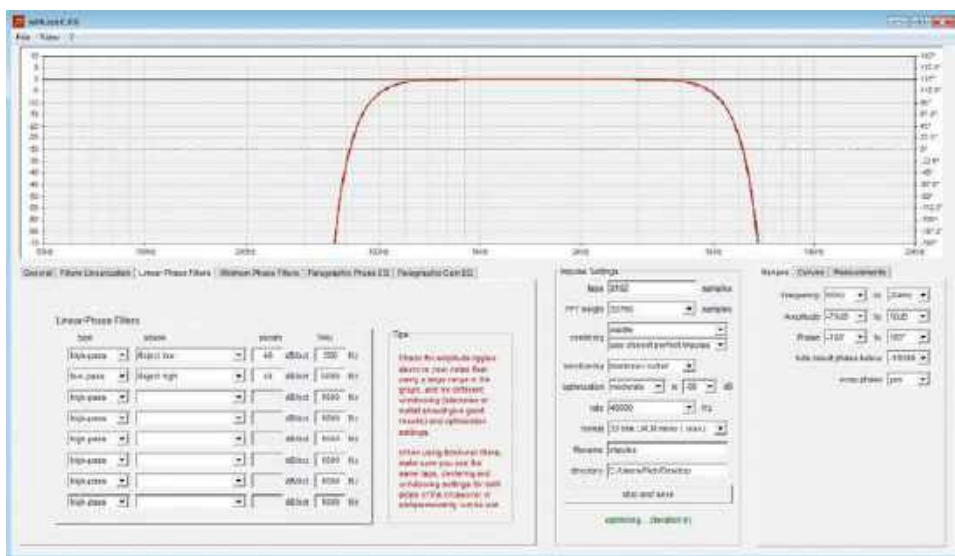
Na koniec jeszcze – choć naszym przewodnim tematem jest poprawa charakterystyki danego systemu/zestawu nagłośnieniowego – kilka słów o drugim sposobie projektowania filtra FIR.

TWORZYMYS CROSSOVER O PŁASKIEJ FAZIE

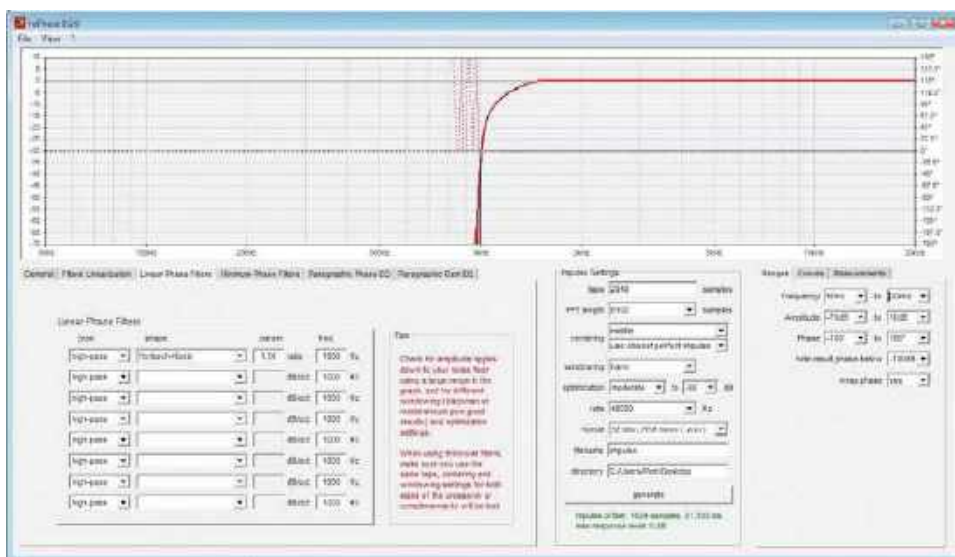
Możemy stworzyć filtr FIR od zera, tzn. nie importując żadnej charakterystyki, a kształtując charakterystykę amplitudową i fazową (w sposób zależny, jak i niezależny) filtra poczynając od płaskiego przebiegu ich obu. Charakterystyki owe możemy kształtować bądź korzystając z wirtualnych filtrów paragraficznych fazy i amplitudy, bądź też – jeśli projektujemy crossover – z gotowych presetów filtrów dolno- i górnoprzepustowych również kilku różnych



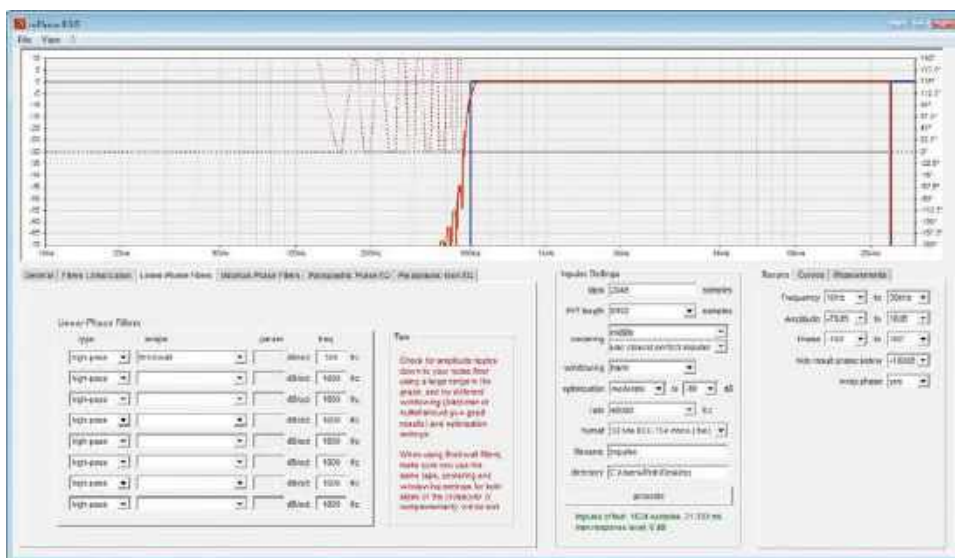
Rysunek 8. Z lewej odpowiedź impulsowa układu z „pozawijaną” fazą, a po prawej z fazą spłaszczoną.



Rysunek 9. Strome filtry odcinające dolne (Reject low) i górne pasmo częstotliwości (Reject high) o nachyleniu 48 dB/okt.



Rysunek 10. Filtr Horbacha-Keele'a – im mniejsza wartość parametru „ratio”, tym mniejszy promień „kolana” charakterystyki.



Rysunek 11. Filtr typu „Brickwall” w idealnej wersji (granatowy) oraz realna charakterystyka amplitudowa filtru Brickwall o 2.048 współczynnikach (czerwony).

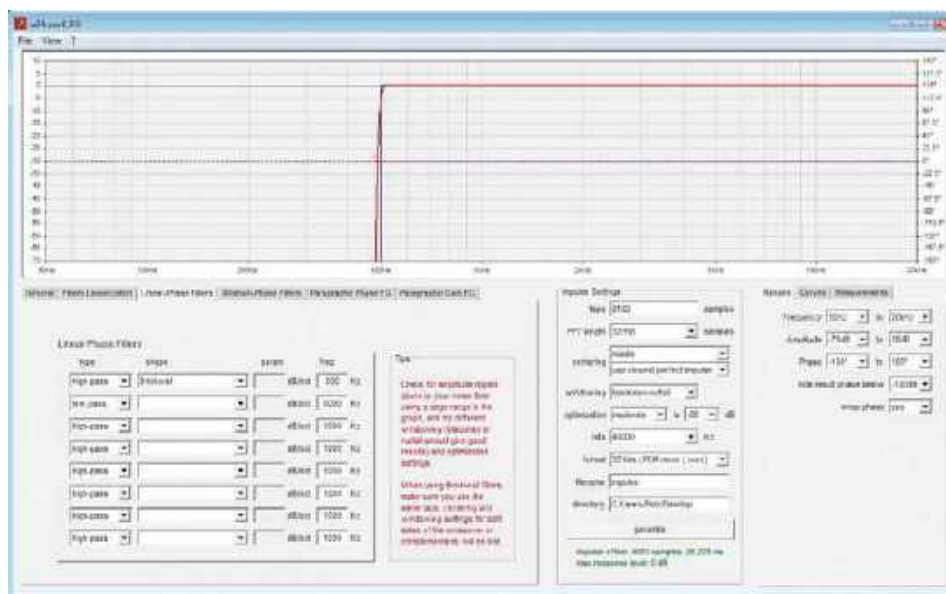
typów (zarówno o zmiennej, jak i niezmienniej fazie).

Program rePhase daje nam kilka możliwości, jeśli chcemy stworzyć swój cyfrowy crossover. Tu również mamy dwie możliwości – albo stworzymy sam crossover, który będzie w pewien sposób elastyczny, albo projektujemy nasz crossover pod konkretny zestaw głośnikowy, mając wcześniej zmierzone charakterystyki tych głośników w ich pełnym paśmie pracy (a więc bez żadnych filtrów czy zwrotnic). Sposób drugi jest niejako połączeniem tego, o czym mówiliśmy sobie przed momentem oraz w poprzednim odcinku – możemy w ten sposób zarówno zaprojektować dla niego odpowiedni crossover, jak i popracować nad charakterystykami.

Jeśli tworzymy crossover „uniwersalny”, a więc nie bazujemy na zmierzonej charakterystyce głośnika, będziemy korzystać z jednej z dwóch zakładek – Linear-Phase Filters i Minimum-Phase Filters. W tym drugim przypadku możemy zaprojektować zwykły crossover minimalnofazowy, a więc taki, w którym zmianom amplitudy sygnału (filtracji dolno- lub górnoprzepustowej) będą towarzyszyły adekwatne zmiany fazy – np. filtr Butterwortha II rzędu przesuną fazę o 180 stopni, a IV rzędu (24 dB/okt.) o 360 stopni. W zakładce możemy wybierać między filtrami Butterwortha i Linkwitz-Rileya, o regulowanym nachyleniu charakterystyki z krokiem co 6 dB/okt (nawet do 996 dB/okt!!), oraz filtry I i II rzędu (a więc o nachyleniu – odpowiednio – 6 i 12 dB/okt), przy czym ten drugi o regulowanym parametrze Q, dzięki czemu możemy z niego stworzyć filtr Butterwortha, Bessla, Czebyszewa i inne.

Nas jednak bardziej będzie interesowała druga zakładka – wszak do stworzenia „zwykłych” crossoverów nie potrzebujemy tak zaawansowanych narzędzi, jak DSP obsługujące filtr FIR. Po to przecież chcemy użyć FIR-a (godząc się na wszelkie z tym związane niedogodności, jak np. zwiększona latencja), aby mieć możliwie najbardziej płaską fazę. To właśnie uzyskamy korzystając z filtrów o liniowej fazie (Linear-Phase Filters). Tutaj także znajdziemy najprostsze filtry, a więc I i II rzędu (w tym drugim również możemy regulować dobroć Q) oraz Linkwitz-Rileya – ale teraz, niezależnie od tego, jak bardzo stromy filtr wybierzemy, faza pozostanie cały czas niezmienną. Oprócz tych „klasyków” znajdziemy tu filtry „zakładkowe”

(overlapping) o wybieranej szerokości pasm, zachodzących na siebie w sąsiadujących ze sobą filtrach górno- i dolnoprzepustowym (1/2, 1, 2 i 3 oktawy), strome filtry odcinające dolne i górne pasmo częstotliwości (rysunek 9), mało znane filtry Horbacha-Keele'a (rysunek 10) oraz filtr typu „Brickwall” (cegłany mur), który w swojej idealnej wersji charakteryzuje się nieskończenie dużym nachyleniem zbocza zaczynającego się dokładnie w punkcie odcięcia filtru (rysunek 11, wykres granatowy). Oczywiście fizycznie filtry te są w takiej postaci nierealizowalne – na rysunku 11 czerwoną linią przedstawiona jest realna charakterystyka amplitudowa filtru Brickwall o 2.048 współczynników. Nawet zwiększając liczbę tych współczynników do „kosmicznej” wartości 8.182 (popatrzcie, jaka wtedy jest latencja przy 48 kHz – 85 ms!) – abstrahując oczywiście od tego, czy jakieś DSP byłoby w stanie przyjąć filtr o takiej liczbie współczynników – jeszcze do ideału trochę brakuje, choć już jest dużo bliżej, niż przy 2.048 współczynników (rysunek 12).



Rysunek 12. Filtr Brickwall o 8.182 współczynników (latencja przy 48 kHz ponad 85 ms!!).

To chyba „z grubsza” tyle, jeśli chodzi o projektowanie filtrów FIR za pomocą darmowego oprogramowania rePhase. Za miesiąc

przyjrzymy się innym narzędziom do tego służącym – również darmowym, jak i tym, za które trzeba co nieco zapłacić. 



**Brakuje Ci
wcześniejszego numeru**

**LIVE SOUND
& INSTALLATION**

**Sięgnij po niego
na Ulubionym Kiosku!**

**Obszerny zbiór
archiwalnych
wydań dostępny na
www.UlubionyKiosk.pl**

**Przeglądaj,
zamawiaj i korzystaj
z natychmiastowej
przesyłki GRATIS**

www.UlubionyKiosk.pl



Redakcja LSI

Cyfrowe miksery kompaktowe

Mały nie znaczy bezużyteczny

Choć pogoda na to nie wskazuje, powoli zbliża się zima, a więc okres dużych (i mniejszych też) imprez plenerowych można uznać za definitywnie zamknięty. Czas przenieść się do klubów, sal widowiskowych, hoteli i innych obiektów zamkniętych.

Gros z tego rodzaju imprez nie wymaga – jak te w sezonie letnim – całych TIR-ów sprzętu. Często wystarczy niewielka linióweczka, albo i kilka mocnych „paczek na patyku”, i „gra gitara”. Nie trzeba też wozić „krążowników”, czyli cyfrowych konsolet o wielkości stołu do ping-ponga, bowiem w zupełności wystarczy niewielki, kilkunastokanałowy mikser, niewiele większy od laptopa. Szczerze mówiąc, w znacznej liczbie przypadków można nawet ograniczyć się do miksera rackowego, obsługiwane go zdalnie z tabletu lub komputera, jednak wciąż spora część realizatorów

– szczególnie tych, którzy z przodu mają liczbę większą niż „2” – lubi poczuć pod palcami prawdziwe, a nie wirtualne fejdery i enkodery.

Dla nich to (między innymi) producenci wciąż prześcigają się w projektowaniu i tworzeniu sprzętowych mikserów cyfrowych o kompaktowych rozmiarach, ale całkiem sporych możliwościach. I właśnie przedstawiciele (po jednym z każdej „stajni”) tego typu urządzeń prezentujemy poniżej. Nie wszystkie można zaliczyć do tej samej półki cenowej, ani też tym bardziej jakościowej (np. SSL L100 i X32 Compact), staraliśmy się jednak wybrać możliwie

najbardziej kompaktowe rozwiązania wszystkich producentów, którzy tego typu sprzęt mają w swojej ofercie (bo np. z oferty Lawo czy Stageteć niestety nic „w tym stylu” nie udało się wybrać). Ciekawostką jest też mikser, o takiej samej nazwie i możliwościach oraz praktycznie identycznym wyglądem, oferowany pod dwiema różnymi markami (the t.mix i Soundking), choć jakby dobrze poszukać, to można znaleźć jeszcze co najmniej jeden – już inaczej nazwany i nie identyczny, jak te dwa, ale bardzo, bardzo podobny (poszukajcie sami Studiomaćter DigiLive 16).





Allen & Heath SQ5

www.allen-heath.com
www.konsbud-audio.pl

Liczba tłumików: 16 + 1 (7 warstw)
Kanały wejściowe: 56 (48 mono plus 8 powrotów efektów stereo)
AUXy/Grupy: 12 miksów stereo (auxy lub grupy)
Matryce: 3
FX: 8
DCA: 8
Wyjścia główne: LR
Aplikacje zdalne: iOS i Android
Wyświetlacz: dotykowy, 7"
Wejścia/wyjścia: 16 wejść XLR mic/linia, 2 wejścia stereo TRS, 12 wyjść XLR, 2 wyjścia TRS, wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, 32-kanałowy interfejs USB
Sloty na karty rozszerzeń: 1 (karty Dante, Waves lub gigaACE)
Stageboxy: AR2412, AR84, AB168 (48 kHz); DX168 (96 kHz)
Wymiary/waga: 440 x 515 x 198 mm/10,5 kg
Inne modele w serii: SQ6, SQ7



Ashly Audio digiMIX 18

www.ashly.com
www.tommex.pl

Liczba tłumików: 1 (przypisywalny do wejść, auxów, DCA lub szyny głównej)
Kanały wejściowe: 18 (16 mono plus 2 stereo)
AUXy: 8
FX: 2 stereo
DCA: 6
Wyjścia główne: LR, control room
Aplikacje zdalne: iPad
Wyświetlacz: dotykowy, 7"
Wejścia/wyjścia: 16 wejść combo XLR mic/linia (1-8 z insertami TRS), 2 wejścia stereo TRS, 8 wyjść AUX TRS, wyjścia główne TRS i XLR, TRS control room, 2 wyjścia słuchawkowe (jedno z przodu, jedno z tyłu)
Sloty na karty rozszerzeń: 1 (Dante lub 18-kanałowy interfejs USB)
Wymiary/waga: 486 x 144 x 356 mm/7,7 kg
Inne modele w serii: digiMIX 24



Avid S3L-X

www.avid.com
www.konsbud-audio.pl

Liczba tłumików: 16 (6 banków)
Kanały wejściowe: 64
AUXy/Grupy: 24
Matryce: 8
FX: 40 slotów na pluginy stereo
DCA: 8
Wyjścia główne: LCR/mono
Wyświetlacz: zewnętrzny monitor XGA
Wejścia/wyjścia: 2 wejścia XLR + 2 TRS, 2 wejścia XLR + 2 TRS plus 4 analogowe wejścia XLR, 4 analogowe wyjścia XLR, 2 wejścia i 2 wyjścia cyfrowe AES (stereo), 64 x 64 Gigabit AVB (Pro Tools), 2-kanałowy interfejs USB.
Stageboxy: VENUE 4RU Stage 16
Wymiary/waga: 363 x 710 x 72 mm/6,2 kg

Behringer X32 Compact

www.musictri.be
www.soundtrade.pl

Liczba tłumików: 16 + 1
Kanały wejściowe: 40
AUXy/Grupy: 16
Matryce: 6
FX: 8 stereo
DCA: 8
Wyjścia główne: LCR
Aplikacje zdalne: X32 Edit (PC lub Mac), X32 Mix (iPad)
Wyświetlacz: dotykowy, 7" TFT
Wejścia/wyjścia: 16 wejść XLR, 6 wejść TRS, 8 wyjść XLR, 6 wyjść TRS, wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, 32-kanałowy interfejs USB, Ultramet
Sloty na karty rozszerzeń: 1 (X-USB, MADI, Dante lub ADAT)
Stageboxy: S16, S32, SD16 i SD8
Wymiary/waga: 215 x 625 x 510 mm/15,4 kg
Inne modele w serii: X32, X32 Producer, X32 Rack, X32 Core



PRZEGLĄD RYNKU



Cadac five

www.cadac-sound.com

www.tommex.pl

Liczba tłumików: 16

Kanały wejściowe: 48

AUXy/Grupy/Matryce: 24

FX: 16

DCA: 16

Wyjścia główne: LCR

Aplikacje zdalne: Cadac Remote (iPad)

Wyświetlacz: dotykowy, 23,5"

Wejścia/wyjścia: 16 wejść XLR mic/linia, 8 wyjść XLR, 4 wejścia XLR AES/EBU, 4 wyjścia XLR AES/EBU, wyjście słuchawkowe TRS, Waves SoundGrid 64 x 64

Stageboxy: CDC I/O 3216, CDC I/O 6448, CDC I/O 4016, CDC MC AES3

Wymiary/waga: 712 x 766 x 259,1 mm/37 kg

Inne modele w serii: CDC six, CDC seven-s



DiGiCo S21

www.digico.biz

www.polsound.pl

Liczba tłumików: 21

Kanały wejściowe: 48 Flexi (stereo lub mono)

AUXy/Grupy: 16 Flexi

Matryce: 8

FX: 8

DCA: 10

Wyjścia główne: LR

Aplikacje zdalne: Mac iOS i iPad

Wyświetlacz: 2 x multi-touch

Wejścia/wyjścia: 24 wejścia XLR, 12 wyjść XLR, 2 wejścia i wyjścia cyfrowe AES, wyjście słuchawkowe TRS, 48-kanałowy interfejs USB2

Sloty na karty rozszerzeń: 2

Stageboxy: D Racki, SD Racki, MiNiDiGi Rack

Wymiary/waga: 586 x 763 x 295 mm/19 kg

Inne modele w serii: S31



Mackie Axis (DL32R+DC16)

www.mackie.com

www.musicinfo.pl

Liczba tłumików: 17

Kanały wejściowe: 32

AUXy/Grupy: 14

Matryce: 6

FX: 3

DCA: 8

Wyjścia główne: LR

Aplikacje zdalne: Master Fader (iOS)

Wyświetlacz: wizualizacja za pośrednictwem zewnętrznych iPadów

Wejścia/wyjścia: 32 wejścia XLR, 14 wyjść XLR, wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, 32-kanałowy interfejs USB2 (PC lub Mac), rejestracja/odtwarzanie 32 kanałów bezpośrednio na/z twardego dysku

Sloty na karty rozszerzeń: 1

Stageboxy: DL32R

Wymiary/waga: 485 x 443 x 138 mm/8,2 kg (DL32R),

935 x 447 x 84 mm/17 kg (DC16)

Inne modele w serii: DL1608, DL806



Midas M32R

www.musictri.be

www.soundtrade.pl

Liczba tłumików: 16 + 1

Kanały wejściowe: 40

AUXy/Grupy: 16

Matryce: 6

FX: 8 stereo

DCA: 8

Wyjścia główne: LCR

Aplikacje zdalne: M32-Mix IOS

Wyświetlacz: 5" TFT LCD

Wejścia/wyjścia: 16 wejść XLR, 6 wejść TRS, 8 wyjść XLR, 6 wyjść TRS, wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, 32-kanałowy interfejs USB, Ultramet

Sloty na karty rozszerzeń: 1

Stageboxy: DL16, DL32

Wymiary/waga: 478 x 617 x 208 mm/14,3 kg

Inne modele w serii: M32



Phonic IS16

www.phonic.com

www.konsbud-audio.pl

Liczba tłumików: 16 + 1

Kanały wejściowe: 16

AUXy/Grupy: 16 (8 AUXów + 8 grup)

FX: 2

Wyjścia główne: LR

Aplikacje zdalne: b.d.

Wyświetlacz: dotykowy 5", kolorowy

Wejścia/wyjścia: 16 wejść (16 mikrofonowych XLR lub 16 liniowych TRS), 16 wejść/wyjść insert TRS, 1 wejście stereo RCA, 8 wyjść TRS, wyjście stereo 2 x XLR, wejście i wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS

Sloty na karty rozszerzeń: 1

Wymiary/waga: 164 x 495 x 534 mm/17 kg

PreSonus

StudioLive 16 III Series

www.presonus.com

www.audiostacja.pl

Liczba tłumików: 17

Kanały wejściowe: 32

AUXy/Grupy/Matryce: 20

FX: 4

DCA: 24

Wyjścia główne: LR, mono

Aplikacje zdalne: UC Surface (Mac, iOS, Windows)

Wyświetlacz: dotykowy, 7" TFT

Wejścia/wyjścia: 8 wejść XLR, 8 wejść combo (XLR/TRS), 6 wyjść XLR, 4 wyjścia TRS, wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, 38-kanałowy interfejs USB2 (rejestracja), 55-kanałowy interfejs AVB (rejestracja), wbudowany 34-kanałowy rekorderek na kartę SD

Wymiary/waga: 583,5 x 446,6 x 165,3 mm/10,5 kg

Inne modele w serii: StudioLive 24, StudioLive 32



QSC TouchMix-16

www.qsc-audio.com

www.aplauzaudio.pl

Liczba tłumików: wirtualne na wyświetlaczu dotykowym, jedna gałka przypisywana do kanałów/wyjść

Kanały wejściowe: 22

AUXy: 10

FX: 4

DCA: 8

Wyjścia główne: LR

Aplikacje zdalne: TouchMix Control (iOS, Android)

Wyświetlacz: dotykowy, 7" TFT

Wejścia/wyjścia: 12 wejść XLR, 4 wejścia combo (XLR/TRS), 2 wejścia stereo TRS, 8 wyjść XLR, 2 wyjścia stereo TRS, wyjście słuchawkowe TRS, wyjście monitor TRS, USB (rejestracja/odtwarzanie stereo)

Sloty na karty rozszerzeń: 1

Wymiary/waga: 360 x 291 x 58 mm/3 kg

Inne modele w serii: TouchMix-8, TouchMix-30 Pro

Roland M-300

www.roland.com

Liczba tłumików: 16 + 1

Kanały wejściowe: 32

AUXy: 8

Matryce: 4

FX: 4

Wyjścia główne: LR

Aplikacje zdalne: M-300 Remote (iPad)

Wyświetlacz: 7", kolorowy TFT VGA

Wejścia/wyjścia: 4 wejścia XLR, 4 wejścia TRS, 4 wejścia stereo RCA, 4 wyjścia XLR, 4 wyjścia TRS, optyczne wyjście cyfrowe, 2 x REAC (RJ45), wyjście słuchawkowe TRS, rejestrator/odtwarzacz stereo USB (pendrive)

Stageboxy: S-1608, S-2416

Wymiary/waga: 470 x 483 x 195 mm/9,8 kg

Inne modele w serii: M-200i, M-5000C, M-5000



PRZEGLĄD RYNKU

Soundcraft Si Expression 1

www.soundcraft.com
www.essaudio.pl



Liczba tłumików: 16
Kanały wejściowe: 66
AUXy/Grupy: 14 (w tym 6 może być stereo)
Matryce: 4 (mono lub stereo)
FX: 4
Wyjścia główne: LR + C
Aplikacje zdalne: ViSi Remote (iPad)
Wyświetlacz: dotykowy, kolorowy
Wejścia/wyjścia: 16 wejść XLR, 4 wejścia stereo TRS, 16 wyjść XLR, wejście i wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS
Sloty na karty rozszerzeń: 1
Stageboxy: Mini Stagebox 32, Mini Stagebox 16
Wymiary/waga: 445 x 520 x 168 mm/11,8 kg
Inne modele w serii: Si Expression 2, Si Expression 3

SSL Live L100

www.solidstatellogic.com
www.audiotechpro.pl



Liczba tłumików: 12 + 2
Kanały: 96 (max 64 wejścia, 36 AUXy, 12 grup STEM, 4 wyjścia master)
Matryce: 12
FX: 24
DCA: 12
Wyjścia główne: LR, C, LCR, 4.0, 5.1
Aplikacje zdalne: SSL Live TaCo (iOS, Android), SOLSA (Windows)
Wyświetlacz: dotykowy 17", kolorowy
Wejścia/wyjścia: 12 wejść XLR, 12 wyjść XLR, 4 wejścia i wyjścia stereo AES, 2 wyjścia słuchawkowe TRS, 4 elektryczne porty MADI (wej/wyj), 1 x MADI FX loop optical,
Sloty na karty rozszerzeń: opcjonalnie złącza Blacklight, Dante
Stageboxy: ML 32.32, D 32.32, BL II.D, SB 32.24, SB 8.8, SB i16
Wymiary/waga: szerokość 691 mm/52 kg
Inne modele w serii: L200, L300, L500 Plus

the t.mix/Soundking DM20

www.thomann.de, www.soundking.com



Liczba tłumików: 8 + 1
Kanały wejściowe: 20
AUXy: 12 (4 x mono, 4 x stereo)
FX: 8
Wyjścia główne: LR
Aplikacje zdalne: iPad
Wyświetlacz: dotykowy 7", kolorowy TFT
Wejścia/wyjścia: 8 wejść XLR, 4 wejścia combo (XLR/TRS), 2 wejścia stereo TRS, wejście cyfrowe S/PDIF RCA, 8 wyjść XLR, wyjście cyfrowe stereo S/PDIF RCA, wyjście cyfrowe stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, rejestrator/odtwarzacz stereo USB (pendrive)
Wymiary/waga: 429 x 335 x 83 mm/3,25 kg

Yamaha TF1

www.yamahaproaudio.com



Liczba tłumików: 16 + 1
Kanały wejściowe: 40 (32 mono + 2 stereo + 2 powroty)
AUXy: 20 (8 mono + 6 stereo)
Matryce: 4
FX: 8
DCA: 8
Wyjścia główne: LR
Aplikacje zdalne: TF Editor (Mac, PC), TF StageMix (iPad), TF MonitorMix (IOS)
Wyświetlacz: dotykowy 7", kolorowy
Wejścia/wyjścia: 16 wejść combo (XLR/TRS), 2 wejścia stereo RCA, 16 wyjść XLR, wejście i wyjście stereo AES, wyjście słuchawkowe TRS, 34-kanałowy interfejs USB2, rejestrator/odtwarzacz stereo USB (pendrive)
Sloty na karty rozszerzeń: 1
Stageboxy: Tio1606-D
Wymiary/waga: 510 x 599 x 225 mm/13,5 kg
Inne modele w serii: TF3, TF5, TF-Rack



PODŁĄCZ SIĘ DO NAS!

 facebook.com/superkable

SUPER KABLE

KABLUJEMY ZAWODOWO

oficjalny dystrybutor produktów **NBM** i **SUN RISE SREXACT** na terenie Polski

MULTIMEDIA ■ PRZEWODY ■ INSTALACJE ■ KONEKTYKA

 + 48 790 300 713

 superkable.com

 info@superkable.com

 superkable.com



NBM

NOISELESS BRAND MANUAL
PROFESSIONAL SOLUTIONS



PROFESJONALNE,
TRWAŁE I NIEZAWODNE
ROZWIĄZANIA
DLA WYMAGAJĄCYCH



 **SREXACT**



OPATENTOWANA TECHNOLOGIA DO ZASTOSOWAŃ PROFESJONALNYCH

Piotr Peto

Zakład Elektroniki Zbigniew Piechota

Miksery audio made in Poland

W październikowym numerze LSI opisałem historię amerykańskiej firmy Carvin, wielce zasłużonej dla naszej branży, i po napisaniu tego artykułu pomyślałem sobie, że przecież w Polsce również działało kilka firm o podobnym „statusie”, czyli takich, które niekoniecznie trafiały na pierwsze strony pism branżowych, ale których działalność i osiągnięcia z pewnością warto przypomnieć. Jednym z takich producentów był pan Zbigniew Piechota, właściciel firmy o nazwie Zakład Elektroniki, zlokalizowanej w Głownie w woj. łódzkim.



Przez cały okres swojej działalności, której początki datują się na rok 1979, firma specjalizowała się w produkcji mikserów audio, co wyróżniało ją spośród wielu producentów sprzętu nagłaśniającego, nie tylko krajowych.

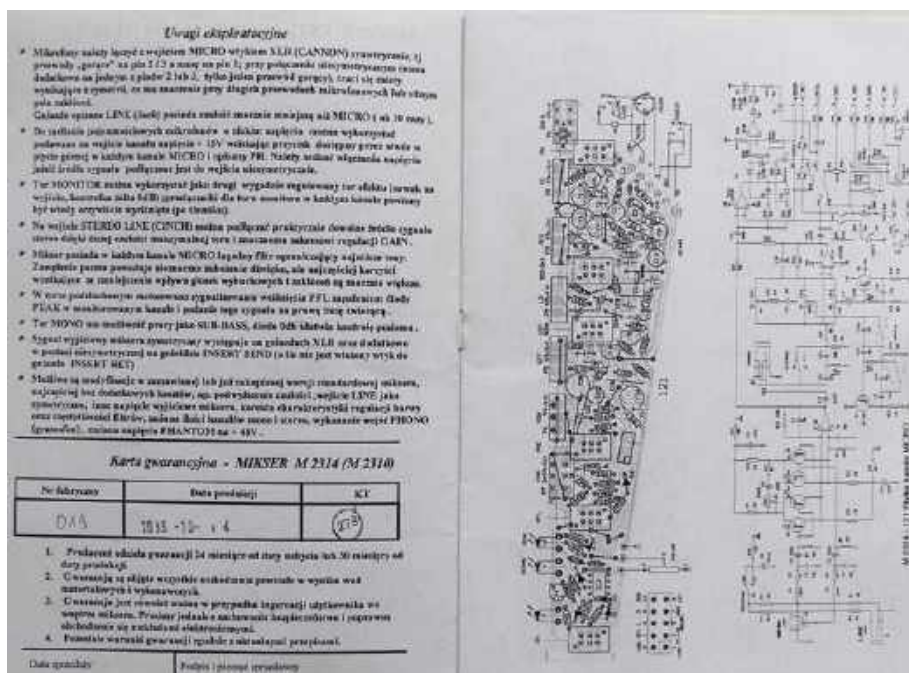
Ponieważ znamy się ze Zbyszkim ponad ćwierć wieku, postanowiłem przeprowadzić z nim wywiad i przybliżyć czytelnikom postać konstruktora wielu modeli konsolet, w swoim czasie dostępnych w większości sklepów muzycznych w Polsce, a nawet przez kilka lat eksportowanych do jednego z krajów afrykańskich. W trakcie jednej z wizyt u mnie zrobiłem kilka zdjęć i jedno z nich dołączam do artykułu.

Zakład Elektroniki działałaby zapewne do dziś, mimo osiągnięcia przez właściciela wieku emerytalnego już dobrych kilka lat temu, gdyby nie fakt, że w roku 2016 Zbyszek doznał udaru mózgu i kontynuacja działalności gospodarczej, w tym czasie już tylko jednoosobowej, stała się praktycznie niemożliwa. Z tego powodu po 36 latach firma przestała istnieć. Spowodowało to również usunięcie z sieci firmowej strony internetowej, więc dotarcie do informacji na temat tego producenta jest dzisiaj już dość trudne. Ponieważ jednak stan zdrowia mojego kolegi nieco się ustabilizował, udało mi się namówić go na rozmowę, a właściwie to na serię kontaktów telefonicznych, bo planowane spotkanie w nieczynnym już warsztacie w Głownie obecnie byłoby dla niego zbyt uciążliwe.

Mimo że historia Zakładu Elektroniki to rozdział definitywnie zamknięty, miksery w nim wyprodukowane w ciągu bez mała 4 dekad nadal są w użyciu, co być może niektórym osobom z branży nasuwa skojarzenia z wyrobami mojej firmy, i są to analogie jak najbardziej uprawnione. Również z uwagi na podejście do kwestii naszym zdaniem zasadniczych, czyli do konstruowania sprzętu w taki sposób, żeby mógł służyć użytkownikowi przez wiele lat.



Wczesne wersje mikserów miały modne w tamtych czasach boczki wykonane z drewna.



Fragment instrukcji obsługi jednego z wielu oferowanych mikserów, z widocznym schematem toru wejściowego i jego płytki drukowanej.

Oczywiście nie istnieje aparatura, która nie ulega żadnym awariom, ale w przypadku wszystkich produktów Zbyszka praktycznie od początku jego działalności klient miał pełny dostęp do kompletnej dokumentacji technicznej, czyli nie tylko do schematów ideowych z wykazem wszystkich użytych podzespołów, ale również do rozrysu płytek drukowanych, co znacząco ułatwiało wszelkie czynności serwisowe. Ba, producent dopuszczał nawet pewne niewielkie modyfikacje urządzenia przez użytkownika bez utraty gwarancji, oczywiście pod warunkiem, że dokonywała ich osoba mająca jakieś pojęcie o elektronice.

Warto również zauważyć, że firma serwisowała swoje wyroby niezależnie od daty ich wyprodukowania, co też wcale nie jest regułą, nawet w przypadku bardzo renomowanych producentów. Jak już wspominałem, miksery były w zasadzie jedynym asortymentem oferowanym przez Zakład Elektroniki, choć Zbyszek wdrożył do produkcji kilka innych urządzeń, jak choćby rackowy intercom do komunikacji między stanowiskiem realizatora FOH i monitorowym, który powstał w wyniku zapotrzebowania sygnalizowanego przez firmy nagłośnieniowe, i około 20 kompletów tego urządzenia znalazło nabywców, choć był to sprzęt dość wąsko specjalizowany.

Jeśli chodzi o to urządzenie, to jako ciekawostkę dodam, że jego zdjęcia wykonywałem specjalnie na potrzeby artykułu w jednej z dużych firm nagłośnieniowych, która kiedyś zakupiła 2 takie komplety i w trakcie tej pracy zastał mnie właściciel innej firmy, który akurat przyjechał do kolegów. W efekcie

tej przypadkowej „prezentacji” sprzęt zmienił właściciela po kilkunastu latach użytkowania i pewnie nadal będzie wykorzystywany na koncertach, bo jest na tyle ciekawą konstrukcją, że trudno byłoby znaleźć na rynku produkt o zbliżonych możliwościach, a z pewnością żaden krajowy producent niczego podobnego nie oferował.

W swoim czasie powstał też prototyp niezależnego, „pudełkowego” przedwzmacniacza mikrofonowego i trochę tych urządzeń trafiło do klientów. Produkowany był również przez jakiś czas stereofoniczny korektor 2 x 14 pasm. Jednak podstawą działalności były miksery, których powstało ponad 30 różnych modeli, począwszy od małych 4 kanałowych, a skończywszy na konsolach estradowych, nawet 24-wejściowych. Istniała też popularna w swoim czasie rodzina mikserów dyskotekowych, do których należały zarówno „maluchy” 3-kanałowe, wyposażone w potencjometry obrotowe, jak i profesjonalne konsoly rackowe, wyposażone w wiele różnych funkcji i suwaki o długości 100 mm.

Osobną grupę stanowiły miksery „emisyjne”, czyli przeznaczone dla rozgłośni radiowych, często „szyte na miarę”, według oczekiwań konkretnego użytkownika.

W pewnym okresie nawiązaliśmy dość ścisłą współpracę ze Zbyskiem w tym sensie, że wspólnie zaprojektowaliśmy kilka modeli mikserów, bo zależało mi na oferowaniu klientom kompletnych systemów nagłaśniania, a moja firma nie zajmowała się tą działalnością elektroakustyki. Moja rola ograniczyła się w tym wypadku głównie do zaproponowania

pewnych koncepcji rozwiązań funkcjonalnych, a produkcją zajmował się wyłącznie Zakład Elektroniki. Jednak część mikserów miała moje logo firmowe choćby dlatego, że Zbyszek nigdy nie odczuwał potrzeby nadania swojej firmie jakiegś „abstrakcyjnej” czy łatwo wpadającej w ucho nazwy. Uważał bowiem, że wystarczy, gdy będzie kojarzony jako Zakład Elektroniki Zbigniew Piechota, pod którą to nazwą firma została zarejestrowana.

Pokazany na fotografii mikser w swoim czasie cieszył się sporą popularnością i sam często z niego korzystałem przy obsłudze imprez z muzyką mechaniczną, łączonych z niewielkimi występami na żywo, i kilku znajomych również nabyło ten sprzęt i używało przez wiele lat. Podobnie jak kilka innych urządzeń wytwarzanych przez Zakład Elektroniki, w zasadzie nie miał „funkcjonalnego” odpowiednika na rynku, i to nie tylko gdy chodzi o produkcję krajową.

To tyle tytułem wstępu, a teraz przejdę już do zapisu rozmów i zacznę oczywiście od pytania o początki, a nawet cofnę się nieco wcześniej, czyli do momentu, gdy Zbyszek ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Poznańskiej i uzyskał tytuł mgr inż. o specjalności elektronika i automatyka przemysłowa.

■ PP. Studia, jako poznaniak, kończyłeś w mieście rodzinnym, a całą aktywność zawodową związałeś z Łodzią i z Głównem, jak to się stało?

Z.P. Do Łodzi przeprowadziłem się zaraz po skończeniu studiów, co związane było

z małżeństwem, i podjąłem pracę w Instytucie Techniki Ciepłej. Tam zajmowałem się głównie kwestiami akustyki, czyli pomiarami produkowanych urządzeń, w znajdującej się na terenie zakładu dużej komorze bezchowej.

■ O, to ciekawe, nigdy bym nie przypuszczał, że firma zajmująca się ogrzewaniem prowadziła również badania w dziedzinie akustyki.

Pomiary te miały bardzo duże znaczenie choćby dlatego, że urządzenia musiały spełniać wiele norm dotyczących wytwarzanego przez nie hałasu, np. duże wentylatory generują sporo decybeli i chodziło o to, żeby ten hałas skutecznie ograniczać. Była to ciekawa praca, wymagająca również umiejętności posługiwania się dość zaawansowanym jak na tamte czasy sprzętem pomiarowym, i można uznać, że pierwsze kroki w dziedzinie akustyki stawiałem właśnie tam. Pracowałem w tej firmie przez 7 lat i była to moja jedyna praca na państwowym etacie, a już w roku

1979 założyłem własną firmę pod znanym ci szyldem i prowadziłem ją przez 36 lat.

■ To może opowiedz teraz coś o samych początkach i o tym, jak to się stało, że zainteresowałeś się właśnie mikserami.

Wiele zawdzięcza panu Andrzejowi Sochorowi, którego firma w tamtych czasach znana była głównie z produkcji taśmowych kamer pogłosowych, cieszącą się doskonałą opinią, i które w pewnym sensie były wówczas „standardem” branżowym. To właśnie pan Andrzej wciągnął mnie w tematy estradowe, wskazując na fakt, że na rynku brakuje dobrej klasy mikserów krajowej produkcji, i że mógłbym zająć się tym tematem. Założyłem więc firmę, ale przez kilka lat działałem pod szyldem spółdzielczym, będąc członkiem spółdzielni Elektrometal, co znacznie ułatwiało wiele spraw, bo za komuny indywidualna działalność w tej branży nie była łatwa. Miałem również niewielki udział w projektowaniu pewnych

Mimo, że historia Zakładu Elektroniki to rozdział definitywnie zamknięty, miksery w nim wyprodukowane w ciągu bez mała 4 dekad nadal są w użyciu

elementów elektroniki do kamer Sochora, ale zająłem się jednak głównie swoją działalnością i po kilku latach wystąpiłem ze spółdzielni, koncentrując się już na samodzielnej aktywności. Jednak Andrzej Sochor ułatwił mi nie tylko start, ale również, dzięki swoim „koneksjom”, umożliwił kontakt z instytucją o nazwie Centrala Handlowa Przemysłu Muzycznego, która w tamtych czasach była właściwie monopolistą w skali krajowej, gdy chodzi o handel sprzętem nagłaśniającym i instrumentami. Posiadała sieć sklepów w całej Polsce i przez wiele lat duża część mojej produkcji trafiała właśnie do centrali na ulicy Długiej w Warszawie, gdzie dostarczałem zamówione miksery i więcej nie musiałem się nimi interesować, co oczywiście było bardzo komfortową sytuacją, dziś raczej nie do pomyślenia.

■ Te miksery od początku powstawały w zakładzie w Głownie, prawda? Jak rozumiem dlatego, że miałeś tam do dyspozycji niewielki lokal rodzinny, choć codzienne kursy z Łodzi do Głowna i z powrotem, 30 km w jedną stronę, po nie najlepszych w owych czasach drogach, pewnie dawały się trochę we znaki?

Tak, dokładnie tak było, a do nabijania kilometrów po pewnym czasie się przyzwyczaiłem, tym bardziej że miałem już wówczas własny samochód, czyli odkupiony od pogotowia Fiat 125p w wersji combi.

■ No proszę, ja też miałem w latach 90. identyczny samochód, odkupiony od kolegi z firmy Soundman. Praktyczny i sporo można było do niego zapakować, co w naszej branży jest dość istotną kwestią. A potem miałem Poloneza w wersji Cargo, czyli takiej, jaką używało właśnie m.in. pogotowie. No ale to były takie czasy, że nawet gwiazdy muzyki rockowej jeździły samochodami krajowej produkcji i np. Zbyszek Hołdys też miał Poloneza.

Ja też potem jeździłem Polonezem przez wiele lat, jednak te codzienne podróże stawały się coraz bardziej uciążliwe i dlatego



Oprócz mikserów Zbyszek wdrożył do produkcji kilka innych urządzeń, jak choćby rackowy intercom do komunikacji między stanowiskiem realizatora FOH i monitorowym.



Uniwersalny mikser estradowo-dyskotekowy z logo PMP.



Mikser dyskotekowy w wersji mini.

w pewnym momencie postanowiłem wybudować dom w Łodzi, w którym miało się również znaleźć miejsce na warsztat. Dom powstał, ale oddałem go córce i jej dzieciom, a sam nadal mieszkam w bloku i na szczęście nie muszę już jeździć do Główna, choć wciąż znajduje się tam mnóstwo gratów i przede wszystkim duże zapasy podzespołów, z którymi nie bardzo jest co zrobić. W dawnych czasach gromadzenie zapasów było konieczne, bo, jak wiesz, części trzeba było „zдобywać” i bez takiego podejścia nie było co marzyć o jakiegokolwiek produkcji seryjnej, nawet w niewielkiej skali.

■ No właśnie, skoro już mówimy o produkcji. Możesz w przybliżeniu określić, ile łącznie mikserów powstało w całym okresie Twojej działalności? Chodzi mi o rząd wielkości: setki, tysiące, dziesiątki tysięcy?

Bez przesady, na pewno nie dziesiątki tysięcy. Myślę, że można mówić o kilku tysiącach, czyli 3, może 4, nie więcej. Musisz przecież brać pod uwagę fakt, że w tym niewielkim warsztacie o powierzchni ok. 50m² powstawało praktycznie wszystko, oprócz obudów, bo te wykonywał dla mnie zaprzyjaźniony zakład mechaniczny. Nie tylko sam projektowałem druki, ale przez kilka lat płytki trawione były bezpośrednio w zakładzie i oczywiście montaż wszystkich elementów odbywał się ręcznie, również na miejscu. Podkreślam, że nigdy nie zdecydowałem się na zastosowanie montażu powierzchniowego i wszystkie druki wykonywane były wyłącznie w technice przewlekanej, przez moich pracowników bezpośrednio na miejscu. Również dzięki temu każdy mój mikser może naprawić średnio kumaty elektronik, bez użycia specjalistycznych

narzędzi, tym bardziej że wszystkie wyposażane były zawsze w komplet dokumentacji technicznej.

Podobnie było z sitodrukiem, którego technologię opanowaliśmy w firmie na tyle dobrze, że w pewnym okresie wykonywaliśmy zamówienia na sitodruk na elementach metalowych dla kilku firm zewnętrznych, zupełnie niezwiązanych z naszą branżą, i stanowiło to dość istotne źródło dochodów dla zakładu. Oczywiście wszystkie urządzenia po montażu musiały być uruchamiane i testowane, czym zajmowałem się osobiście, również przy użyciu aparatury pomiarowej własnej konstrukcji, zaprojektowanej właśnie do tego celu. Po uruchomieniu i sprawdzeniu każdy mikser odstawiany był na półkę i wygrzewany przez minimum dobę, a czasem dłużej, np. przez cały weekend, i dopiero wówczas, po powtórnej kontroli, mógł zostać zapakowany w pudełko i wysłany do klienta. Oczywiście żadna duża firma nie postępowała w ten sposób, bo w przypadku produkcji wielkoseryjnej obowiązują zupełnie inne reguły, a kontrola techniczna często sprowadza się jedynie do wyrzykowego testowania losowo wybranych egzemplarzy.

■ No tak, u mnie było identycznie, gdy jeszcze zajmowałem się wytwarzaniem końcówek mocy, a wcześniej wzmacniaczy gitarowych. Również każdy głośnik był indywidualnie sprawdzany i testowany, czego z całą pewnością nigdy nie praktykował i nie praktykuje żaden producent.

Używasz określenia „my”, czyli, jak rozumiem, masz na myśli swoją załogę. Ile osób pracowało w firmie w najlepszych czasach i kiedy były te najlepsze czasy?

Był okres, że na mojej „lišcie płac” figurowało około 10 osób, przy czym bezpośrednio w zakładzie przy montażu i pracach pomocniczych pracowało ich 6. To wczesne lata 90., a potem, gdy pojawiła się chińska konkurencja, było już coraz trudniej i musiałem znacznie zmniejszyć załogę, początkowo do 2 osób, a od 2010 r. pozostałem sam i produkcja w normalnym tego słowa rozumieniu w zasadzie się zakończyła, a ja ograniczałem się głównie do serwisu. Zaś w roku 2012 doczekałem się emerytury, co jednak nie spowodowało jeszcze zamknięcia zakładu.

■ Ja też czekam na nią z utęsknieniem i mam nadzieję, że się doczekam, bo w końcu coś od tego ZUS-u nam się należy za tyle lat płacenia składek. No, ale to tak na marginesie, a teraz chciałbym, żebyś trochę opowiedział o swoich klientach, czyli o tych osobach, które kupowały Twoje wyroby bezpośrednio w firmie, bo przecież nie tylko przez sklepy je oferowałeś.

Oczywiście, wiele osób trafiało wprost do firmy, a ja zawsze wyjątkowo ceniłem sobie takie kontakty i zawsze chętnie słuchałem wszelkich sugestii, bo w dziedzinie, którą się zajmowałem, jest wiele różnych niuansów i często wymagania bardzo się różnią, choć oczywiście pewne standardy muszą być zachowane. Do dziś posiadam kilka tysięcy kontaktów do swoich dawnych klientów, które pewnie można by jakoś wykorzystać w razie potrzeby.

■ To ciekawe, co mówisz, bo ja również posiadam taką listę, która obejmuje praktycznie niemal wszystkie osoby, które coś u mnie



Profesjonalny, rackowy mikser dyskotekowy z suwakami 100 mm.



Tyłny panel rackowego miksera dyskotekowego.

kupiły, niemal od początku istnienia firmy. Dzięki temu, gdy np. dzwoni ktoś i pyta, czy go pamiętam, bo 20 lat temu kupił u mnie np. jakieś paczki czy cały zestaw nagłaśniający, to nawet jeśli „osobiście” nie pamiętam, zawsze mogę zerknąć w zeszyt i po numerze wyrobu, albo po dacie nabycia, ustalić kto zaczął. Oczywiście są na tej liście również osoby, które w komplecie (lub rzadziej niezależnie) nabyły któryś z Twoich mikserów i, co ciekawe, wielu z tych klientów używa ich do dziś, choć ostatnie sprzedawałem już blisko 15 lat temu, podobnie jak ostatnie egzemplarze końcówek mocy.

Faktem jest, że moje miksery potrafią rzeczywiście pracować długie lata, choć oczywiście pewne elementy (jak np. potencjometry) zużywają się sposobem naturalny i kiedyś muszą zostać wymienione. Jednak w tym wypadku bardzo pomaga konstrukcja tych urządzeń, czyli montaż każdego kanału na oddzielnej płytce + płytki sumy i dodatkowe, jak np. korektorów graficznych. Obecnie chyba tylko jeszcze jedna firma z dużych

producentów światowych pozostała przy tej technologii, której ja byłem wierny od początku do końca i nigdy nawet nie rozważałem innych opcji, czyli konstrukcji jednopłytkowych. Nigdy również nie używałem przy montażu elementów cyny bezołowiowej, co również w bardzo istotny sposób wpływa na niezawodność wyrobu.

■ Ja też na szczęście nie używałem nigdy tego „wynalazku” i cieszę się, że nie oferuję już żadnej elektroniki, bo wymogi tego typu dla małych producentów są praktycznie nie do spełnienia, a jeśli nawet ktoś by się bardzo uparł, to po co upierać się przy czymś, co sprawia wyłącznie problemy?

No właśnie, na szczęście tego typu problemy obaj mamy już z głowy, niech się martwią inni (śmiech).

■ Czy potrafisz określić, które z produkowanych mikserów cieszyły się największą popularnością lub, inaczej formułując pytanie, na które był największy popyt?

Trudno jednoznacznie odpowiedzieć. W różnych okresach zapotrzebowanie dynamicznie się zmieniało. Ale np. przez cały okres działalności było zapotrzebowanie na różne typy mikserów dyskotekowych, których wytwarzałem kilka modeli, od najprostszych, do dość zaawansowanych, które można było chyba określić mianem urządzeń profesjonalnych, i wiem, że kilku znanych DJ-ów w swoim czasie z nich korzystało.

Pod koniec działalności najlepiej sprzedawały się małe modele, które również w dawniejszych czasach często wykorzystywane były np. w kościołach, do czego w pewnym sensie przyczyniła się również moja współpraca z firmą Rduch, której oferta skierowana jest właśnie na ten rynek.

■ Wiem, że część mikserów wykonywana była również w wersji monofonicznej i, jak rozumiem, właśnie do takich zastosowań doskonale się nadawały?

Oczywiście, choć oferowałem również wielokanałowy mikser monofoniczny, wyposażony w 4 niezależne sumy wyjściowe, z możliwością komutacji każdego z 12 kanałów do dowolnej z nich, którego zdjęcie też się zachowało w moich archiwach, ale podobnie jak wiele pozostałych, jest w dość marnej rozdzielczości, bo w tamtych czasach fotografia cyfrowa dopiero raczkowała. No, ale jako ciekawostkę można je pokazać.

■ A jaka była największa bariera w rozwoju firmy, o ile w ogóle była?

Myślę, że swego rodzaju barierą, ale w cudzysłowie, był fakt, że nigdy nie chciałem powiększać firmy. Zależało mi bowiem na tym, żeby całą działalność kontrolować osobiście – począwszy od projektów, przez wdrożenia, niektóre czynności produkcyjne, kontrolę jakości, a kończąc na kwestiach handlowych i marketingowych.

■ No to i w tym zakresie mieliśmy, jak widzę, podobne podejście, bo ja również od początku narzuciłem firmie pewne ograniczenia, wychodząc z bardzo podobnych założeń.

No tak, tyle że w twoim przypadku to już było pewne ekstremum, bo o ile wiem, nigdy nie zatrudniałeś żadnych pracowników, czyli była to typowa jednoosobowa działalność gospodarcza, a ja jednak sam nie byłbym w stanie rozwinąć firmy tak, jak to miało miejsce przez dłuższy czas.



Mały mikser monofoniczny.



Niewielki mikser stereo w wersji gałkowej.

■ To może opowiesz teraz coś o dość ciekawym epizodzie w działalności firmy, czyli eksporcie mikserów do Nigerii.

To faktycznie swego rodzaju ciekawostka i nie taki całkiem epizod, bo ta współpraca trwała ok. 4-5 lat i w tym czasie kilkadziesiąt mikserów odleciało do Afryki. Miałem kontakt tylko z jednym człowiekiem stamtąd, rodowitym Nigeryjczykiem, który co jakiś czas przylatywał do Polski i zabierał niewielkie partie urządzeń. Czasem spotykaliśmy się tylko na lotnisku, gdzie zawoziłem towar i załatwiałem różne formalności celno-eksportowe, bo w pewnym momencie miało to już dość oficjalny charakter. Nie wiem dokładnie, dlaczego ta współpraca się skończyła, zdaje się, że mój kontrahent miał jakieś problemy osobiste, ale nie ukrywam, że sam fakt, że moje urządzenia sprawdziły się również w tak egzotycznych warunkach, daje jednak sporą satysfakcję. Sądzę, że dużą rolę odegrało to, że – jak już wspominałem – dostarczałem wszystkim klientom pełną dokumentację techniczną i dzięki temu nawet w Nigerii nie było problemów z serwisem, tym bardziej że zawsze mogli otrzymać ode mnie dowolne podzespoły jako części zamienne.

■ A skąd czerpałeś inspirację do projektów urządzeń? Czy przy projektowaniu schematów korzystałeś z gotowych rozwiązań firmowych, czy raczej stosowałeś własne „patenty”?

Tutaj należy rozgraniczyć dwie sprawy: pierwsza to sama koncepcja urządzenia w sensie funkcjonalno-użytkowym, a druga

to stworzenie schematu ideowego całej elektroniki, oczywiście mając na uwadze pierwszą kwestię. Jeśli chodzi o funkcje użytkowe, to musiałem oczywiście dostosowywać projekty do oczekiwań klientów, które często opierały się na tym, co oferowały firmy zachodnie i choć pewnych barier przeskoczyć nie mogłem, to jednak zawsze starałem się ofe-

W przypadku wszystkich produktów Zbyszka, praktycznie od początku jego działalności klient miał pełny dostęp do kompletnej dokumentacji technicznej, czyli nie tylko do schematów ideowych z wykazem wszystkich użytych podzespołów, ale również do rozrysu płytek drukowanych

rować produkt oryginalny w tym sensie, że żadne moje urządzenie nie było nawet zbliżoną kopią jakiegokolwiek produktu zagranicznego. Jeśli zaś chodzi o projekty układów elektronicznych, to myślę, że może w 50% opierałem się na rozwiązaniach znanych producentów, choć zdobycie schematów w czasach, gdy nie istniał jeszcze internet, wcale nie było proste. Pozostałe 50% to już moja własna inwencja, poparta oczywiście wiedzą techniczną i doświadczeniem.

Zwracam również uwagę na fakt, że w przeciwieństwie do wielu uznanych firm

nie szukałem nigdy oszczędności za wszelką cenę, i dobrym przykładem na to są symetryczne wyjścia liniowe, realizowane oczywiście na gniazdach XLR.

■ Masz na myśli fakt, że wielu producentów mikserów wprowadza w błąd użytkowników, instalując 3 pinowe XLR-y, które tylko udają wyjście symetryczne?

Dokładnie o tym mówię. Kilka razy byłem mocno zaskoczony faktem, że renomowane firmy wyposażają swoje urządzenia w takie gniazdo, gdzie pin nr 3 w ogóle nie jest do niczego podłączony, czyli „wisi w powietrzu”, albo ewentualnie przez rezystor podłączony jest do masy, ale nie ma to nic wspólnego z prawdziwym wyjściem symetrycznym, które przecież wymaga zastosowania jedynie pojedynczego wzmacniacza operacyjnego, który kosztuje kilkadziesiąt centów. Taki „patent” stosuje np. w wielu budżetowych modelach pewna brytyjska firma, którą obaj dobrze znamy i cenimy. Zaś w wielu moich konsoletach nie tylko wyjścia główne, ale również np. tor mono, jeśli był wyposażony w gniazdo wyjściowe XLR, zawsze był w pełni symetryczny, co nabierało szczególnego znaczenia przy długich kablach połączeniowych.

■ No tak, ale jeśli pomnożymy te wspomniane kilkadziesiąt centów przez kilkadziesiąt tysięcy urządzeń, to już robi się konkretna suma, którą miło jest zaoszczędzić.

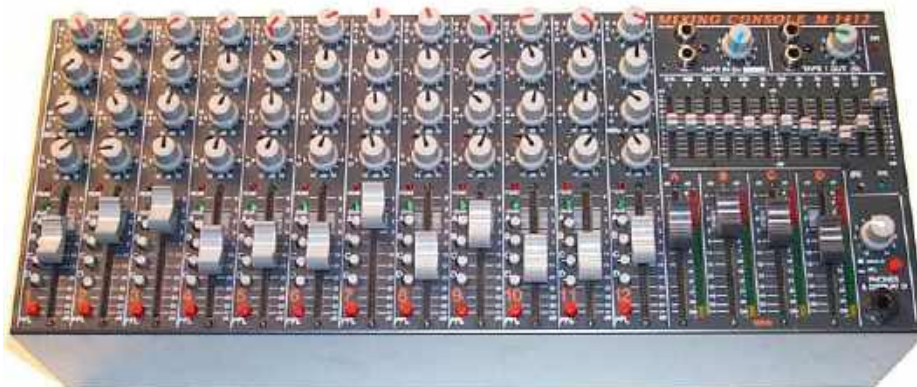
Fakt, ale mali producenci, tacy jak ja czy ty, nie muszą szukać takich idiotycznych

HISTORIA

oszczędności, na których tylko traci klient. Poza tym uważam, że obowiązuje jednak jakaś etyka zawodowa, która nie pozwala na tego typu zabiegi, no ale to szerszy temat.

■ No to w takim razie chciałbym, abyś na zakończenie wyraził swoją opinię właśnie na temat szans takich małych producentów w dzisiejszych realiach rynkowych. Doskonale wiemy, że sporo firm w naszej branży się zwinęło, inne się przebranżowiły, jak choćby wspomniany przez ciebie Sochor, jeszcze inne, w swoim czasie mające pewne realne osiągnięcia, pod swoim logo oferują już w zasadzie tylko produkty dalekowschodnie, a niektóre, jak choćby moja, bardzo ograniczyły asortyment oferowanych wyrobów, zdając sobie sprawę z tego, że w wielu asortymentach konkurować po prostu się nie da. Czy gdybyś dziś startował od zera, również zająłbyś się mikserami?

No cóż, jasne jest, że człowiek chciałby zajmować się tym, co go najbardziej interesuje, ale czasy są takie, że musiałbym bardzo poważnie się zastanowić, czy akurat miałbym szansę zaistnieć na rynku jako producent mikserów. Największy problem widzę w tym, że obecnie mocno dominuje już technika cyfrowa i miksery analogowe powoli przechodzą do historii, choć oczywiście są nadal produkowane i wciąż znajdują nabywców. Może udałoby się jakoś odnaleźć w tej niszy, ale w zakresie produktów budżetowych bardzo ciężko konkurować z chińską masówką, a raczej trudno sobie wyobrazić produkcję jakichś elitarnych, zaawansowanych konsol



Wielokanałowy mikser monofoniczny.

analogowych dla fanów tego typu konstrukcji. Z drugiej strony wciąż przecież konstruowane są i sprzedawane preampy analogowe, często wzorowane na urządzeniach sprzed lat, więc może tutaj byłoby miejsce dla małej manufaktury, choć oczywiście to tylko czysto teoretyczne rozważania.

■ I jeszcze jedno, dość istotne pytanie: Czy nadal można się do Ciebie zwracać w kwestiach serwisowych, i czy udzielasz jeszcze jakichś porad, gdy chodzi o kwestie eksploatacyjne produkowanych w latach ubiegłych mikserów?

Oczywiście staram się w miarę możliwości pomagać, choć stan zdrowia jest jednak pewnym ograniczeniem.

■ Dziękuję Ci za ten wywiad i właśnie zdrowia przede wszystkim życzę, bo ono w końcu jest przecież najważniejsze, z czego

człowiek w naszym wieku coraz bardziej zdaje sobie sprawę.

Jak było wcześniej wspomniane, w kooperacji ze Zbyszkim Piechotą powstało kilka modeli mikserów, sygnowanych logo PMP. Pomyślałem sobie, że interesujące będzie dla czytelników przedstawienie jednego z nich w formie nieco bardziej szczegółowego opisu. Oto więc konsola, która była również oferowana przez Zakład Elektroniki, pod oznaczeniem M 2314.

Mikser zaprojektowano w taki sposób, że wszystkie elementy regulacyjne, gniazda we/wy i gniazdo sieciowe z wyłącznikiem zasilania znalazły się na jednym, górnym panelu urządzenia, dzięki czemu można go było wygodnie eksploatować w „walizce” rackowej o niewielkiej głębokości, z dostępem wyłącznie od góry. „Uszy” do mocowania w racku były elementem oddzielnym,



Uniwersalny, rackowy mikser estradowy...



...i jego wnętrze, wykonane w formie osobnych modułów dla każdego kanału.

dołączanym jednak jako standardowe wyposażenie, i ta uwaga dotyczy wszystkich mikserów oferowanych przez Zakład Elektroniki, które były wykonywane w wersji rack 19”.

Mikser wyposażony został w 6 monofonicznych kanałów wejściowych i 4 torów stereo, przy czym zwracam uwagę na fakt, że – w przeciwieństwie do większości konstrukcji popularnych mikserów – kanały stereo nie były niemal w żaden sposób „zubożone” w stosunku do wejść mono, co umożliwiało bardzo komfortową pracę. Jeśli chodzi o wejścia 1-6, to mimo niewielkich gabarytów miksera (wysokość 270 mm) udało się umieścić w nich wszystkie niezbędne regulatory, łącznie z niezależnie załączanym na każdym kanale

zasilaniu phantom, filtrem dolnoprzepustowym 80 Hz, przyciskiem PFL, diodami sygnalizującymi poziom wysterowania, a nawet wyłącznikiem toru z własną sygnalizacją aktywności. Małego wyjaśnienia wymaga przycisk umieszczony przy korektorze barwy MID. Pozwalał on na wybór 2 częstotliwości środkowych filtra – 800 Hz lub 2,5 kHz – i w pewnym stopniu zastępował klasyczny filtr parametryczny, pozwalając na „oszczędzenie” miejsca w pionie. Kanały stereo były pozbawione tego przełącznika, i to jedyny szczegół, który odróżniał je od torów mikrofonowych. Jeśli chodzi o sumę, to na suwakach o długości 60 mm zrealizowano wyjścia główne L/R i wyjście toru Aux. W wygodnym miejscu umieszczono gniazdo słuchawkowe z regulacją poziomu, przy czym warto zauważyć, że na słuchawkach można było kontrolować zarówno sygnał z wyjścia Master L/R, jak i poziom dowolnie wybranego kanału, po uaktywnieniu przycisku PFL. Oczywiście ten poziom równocześnie był sygnalizowany „wizualnie” na jednej z linijek ledowych. Tuż nad gniazdem słuchawek znalazł się wyłącznik crossovera dolnoprzepustowego 100 Hz, obsługującego wbudowane wyjście mono,

dzięki czemu bez żadnych dodatkowych urządzeń można było wykorzystać mikser do sterowania oddzielnym torem subbasowym. Ta funkcja to był właśnie jeden z kilku moich własnych pomysłów, które Zbyszek chętnie wykorzystał i zaaplikował w różnych modelach swoich urządzeń. Potencjometry powrotu efektu pozwalały na domiksowywanie zewnętrznych urządzeń efektowych zarówno do wyjścia AUX, jak i sumy L/R, a potencjometr REC OUT regulował poziom na dodatkowej sumie wyjściowej, niezależnie od położenia suwaków L/R. 7 punktowy korektor graficzny przypisany do sumy głównej oferował oczywiście możliwość wyłączenia. Tory sumy wyposażono w „prawdziwe” wyjścia symetryczne na gniazdach XLR i nie zapomniano również o insertach, standardowo zrealizowanych na stereofonicznych gniazdach Jack.

Mikser wykonywany był również w wersji wzbogaconej o 4 dodatkowe kanały mikrofonowe, czyli, według „nomenklatury” stosowanej przez niektórych producentów, był urządzeniem 18-kanałowym, bo kanały stereo dla celów marketingowych często liczone są podwójnie. Pokazany wcześniej mikser estradowo-dyskotekowy z logo PMP

wykorzystywał identyczne płytki kanałów mono i stereo, ale wyposażony był dodatkowo w crossfader i miał rozbudowany panel tylnych przyłączy.

Myślę, że zaprezentowany powyżej wywiad i dodatkowe informacje przekazane przeze mnie dowodzą bez żadnych wątpliwości, że Zakład Elektroniki Zbigniewa Piechoty był czymś zupełnie wyjątkowym na naszym rynku muzycznym i z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że taka „historia” już się raczej nie powtórzy – nie tylko dlatego, że czasy mamy zupełnie inne, ale również dlatego, że prawdziwi pasjonaci powoli „wykruszają” się z rynku, cokolwiek by to określenie miało oznaczać w tym kontekście.

Na koniec, niejako na potwierdzenie powyższych słów, dodam, że pomysł przypomnienia sylwetki i osiągnięć Zbyszka Piechoty w formie artykułu spotkał się z bardzo życzliwym zainteresowaniem pana Tomasza Wróblewskiego, znanego m.in. z roli twórcy i redaktora naczelnego pisma Estrada i Studio. Pan Tomasz w latach 90. i wcześniej zajmował się również konstruowaniem różnych urządzeń elektronicznych i z tamtych lat datują się właśnie jego kontakty ze Zbyskiem, którego dobrze znał i równie wysoko cenił. 



Firmowa ulotka zawierająca podstawowe dane dwóch opisanych w artykule modeli mikserów.

Marek Witkowski

„Analogi” zawsze dobre

Przemyslenia cyfrowo-analogowe

Na to, co już za nami, patrzymy zawsze bardzo wybiórczo, więc kiedy tylko sięgamy pamięcią wstecz, to przeszłość widzimy zazwyczaj w „różowych odcieniach”. Z rozrzewnieniem wspominamy najczęściej te wydarzenia, których sukces był naszym udziałem, co jest raczej zrozumiałe, bo z własnych porażek nikt chyba dumny nie jest, toteż i przypominać sobie o nich – nawet po wielu latach – mało kto ma ochotę.

Kiedy spotkają się osoby dźwigające na swoich grzbietach pewien bagaż doświadczeń, co nie tylko w branży nagłośnieniowej do sytuacji rzadkich nie należy, pozostaje tylko kwestią czasu, by ich rozmowa przeniosła się w obszar wspomnień czy wręcz rozpamiętywania przeszłości. Zakładając nawet, że żadna z takich osób nie jest zgorzkniałym tetrykiem, jakich swego czasu pokazano w serialu telewizyjnym „The Muppet Show”, to i tak – prędzej niż później – pogawędkę zdominują niekończące się porównania i wzajemne utwierdzanie się

w przekonaniu, że „kiedyś było dobrze i pięknie, a dziś już ani pięknie, ani dobrze nie jest”.

Zdecydowałem, że opowiem dziś o sytuacji, jaka zdarzyła się podczas jednego z letnich koncertów, gdzie spotkałem Brytyjczyka, który podzielił się ze mną jednym ze swoich zawodowych doświadczeń. Rozmowa była tak bardzo interesująca, że uznałem ją za godną podzielenia się z Czytelnikami, co za chwilę uczynię.

Zacząłem od kurtuazyjnej pogawędki podczas pracy i później w trakcie oczekiwania na rozpoczęcie próby przez artystę, z którym

wspomniany Brytyjczyk pracował. Podczas rozmowy szybko okazało się, że Tom – bo tak miał na imię rozmówca – trafił do branży „dawno temu”, a choć zdarzyło mu się to blisko dekadę później niż mnie – to i tak wciąż na tyle dawno, że przez ponad połowę okresu swojej kariery zawodowej pracował na urządzeniach analogowych. Wyjawienie tego faktu, jak chyba nietrudno odgadnąć spowodowało, że nasza dalsza rozmowa niemal natychmiast zaczęła toczyć się według schematu, o którym napisałem powyżej.



Stwierdziliśmy więc zgodnie, że minione lata były okresem o wiele spokojniejszym, mniej stresującym, w którym powstawały o wiele lepsze (niż dziś) zespoły. Utwory wykonywane przez ówczesnych artystów były bardziej zróżnicowane – tak bardzo, że już po kilku taktach, można było bezbłędnie zidentyfikować każdego z wykonawców, nawet jeśli uprawiali oni ten sam gatunek muzyki. Powstające w tamtym okresie utwory były ciekawsze, charakteryzowały się rytmem, melodią i – co godne podkreślenia – niebanalnymi tekstami. Dziś często trudno jest rozróżnić wykonawców, a wiele prezentowanych przez stacje radiowe utworów nasuwa skojarzenie, że słuchamy wciąż tego samego utworu. Podobne brzmienia, schematy i styl wykonawców (głównie wokalistek z kręgu muzyki pop), a do tego podobne „próbki” i triki wykorzystywane w procesie produkcji. Tak właśnie – w procesie produkcji – a nie jak kiedyś komponowania, bo przecież obecnie nie tylko warstwa muzyczna, ale również tekstowa bywa klecona „chałupniczą metodą”, przy wydatnym wsparciu ze strony wszechmogącego internetu.

Z nostalgią wspomnieliśmy też wydawane w tamtym okresie płyty, których rozkładane okładki oprócz tekstów utworów zawierały mnóstwo innych ciekawych informacji, a do tego fotografie ukazujące wspaniałe życie, którego sekrety znane były wyłącznie gwiazdom rocka. Przypominałem sobie czasy „ogólniaka”, gdy drżącymi rękoma rozpakowywałem przesyłki z płytami otrzymywanymi od kolegi z RFN. To był specjalny rytuał, wyzwalający ogrom pozytywnych emocji – zanim jeszcze „krążek” trafił na talerz gramofonu, a z głośników popłynęła muzyka. Przypominałem sobie, jak cieszyły oczy barwne okładki albumów Uriah Heep, Yes, „Zeppelinów” czy „Floydów” – zwłaszcza te podwójne – często z bonusem w postaci broszury, plakatu albo naklejek.

Dziś kolejne już pokolenie „ciągnie” pojedyncze utwory, których wykonawców często bliżej nie zna. Różne serwisy „odarty” albumy z okładek, a wraz z nimi także z zawartej tam treści i zdjęć. W krótkim okresie znaczenie okładek zmalało tak bardzo, że dziś również wielu artystów uważa je za mało znaczący dodatek, ale taka widocznie musi już być kolej rzeczy... Zachodzące w wielu sferach życia zmiany, choć może nie zawsze podążające w kierunku, który z entuzjazmem akceptujemy, są jednak nieuniknionymi procesami, których nie da się odwrócić, zmienić ani tym



W przeszłości, czyli w okresie wszechobecných konsolet analogowych, faworytem Toma był oczywiście Midas, który wyznaczył bezkompromisowy standard brzmienia, a także ergonomii.

bardziej zatrzymać, bo czy ktokolwiek byłby dziś zainteresowany powrotem do sytuacji sprzed dwóch lub trzech dekad?

Przecież wpływ zachodzących zmian na sam tylko proces realizacji dźwięku dostrzec możemy bez trudu na każdym niemal kroku i jest on bezsprzecznie ogromny! Jeszcze kilka dekad wstecz (czyli jak dziś mawiamy, w „dawnych czasach”), podczas realizacji koncertów korzystaliśmy wyłącznie z analogowych konsolet – zwykle ciężkich – wraz ze wspomagającymi je urządzeniami, zajmującymi sporo miejsca. Analogowy sygnał przesyłany był z tych konsolet analogowymi liniami do ciężkich, analogowych wzmacniaczy i dalej do ciężkich głośników, umieszczonych w równie ciężkich obudowach, których zestawienie w system wymagało sporo czasu oraz licznej ekipy. Obecnie mamy do dyspozycji o wiele więcej, a przede wszystkim znacznie wygodniejszych możliwości. Faktem jest, że kiedy wspominaliśmy tamten okres i ówczesny sprzęt, zgadzamy się co do tego, że „brzmiał on znacznie lepiej”. Jednak pomimo nostalgii za standardem jakości, który został w tamtych latach wyznaczony i niestety przeminął wraz z ówczesną technologią, mało kto chciałby wrócić do starych urządzeń oraz metod pracy sprzed 20 czy choćby tylko 10 lat.

W tym momencie Tom stanowczo zaprzestował, mówiąc, że wróciłby do przeszłości w każdej chwili, i zaraz zaczął wyjaśniać dlaczego.

Jak wcześniej wspominał, przez ponad połowę okresu swojej kariery zawodowej pracował na urządzeniach analogowych. Kiedy nastała era konsolet cyfrowych, dość długo opierał się wprowadzającym nowinkom technicznym, dlatego konsoletą cyfrową, z którą zetknął się w pracy po raz pierwszy była dopiero Yamaha PM5D. Jak powiedział, od czasu PM5D pracował później na wielu profesjonalnych konsoletach cyfrowych różnych producentów, które spotykane były i są na rynku. Był więc Midas, Digico, Digidesign, kolejne modele Yamaha, Soundcraft, SSL i Allen & Heath, choć z uwagi na realizację projektów o bardzo zróżnicowanej skali – od wielkich aren po kluby – trafiał się też Roland, Behringer, a bywało, że i Presonus. W przeszłości, czyli w okresie wszechobecných konsolet analogowych, jego faworytem był oczywiście Midas, który wyznaczył bezkompromisowy standard brzmienia, a także ergonomii. Jednak konsolety tego producenta brane były pod uwagę zwykle przy produkcjach największych, których budżet „rozumiał” znaczenie wysokiej jakości dźwięku. Regularnie w zasięgu możliwości były więc głównie konsolety marki Yamaha lub Soundcraft, które w większości przypadków nie najgorzej spełniały swoją rolę.

Kiedy konsolety cyfrowe stawały się coraz bardziej obecne na rynku, Tom zdecydował, że musi doskonalić swoje umiejętności w zakresie nowej technologii, która oferowała realizatorowi znacznie większe możliwości



Konsoleta cyfrowa sprawiała, że dosłownie w zasięgu palca znalazły się różne procesory i efekty.

i komfort pracy. Konsoleta cyfrowa sprawiała, że dosłownie w zasięgu palca znalazły się różne procesory i efekty. Możliwość korzystania z bramek i kompresorów w każdym torze sygnału, a do tego z pełnym zakresem kontrolowania ich parametrów pracy. W porównaniu z konsolami analogowymi była to wręcz rewolucyjna przemiana. Jednak największym chyba atutem konsoli cyfrowej było to, że po wypracowaniu zadowalającego miksu można było zapisać w pamięci ustawienia i korzystać z nich wielokrotnie podczas kolejnych koncertów. Posiadając kopie zapasowe, zapisane w pamięci zewnętrznej, można było też zrezygnować z wożenia ze sobą konsoli, korzystając z takiej samej, zapewnionej przez organizatora w kolejnym miejscu. Po załadowaniu do niej posiadanej sceny, w ciągu kilku minut było się gotowym do rozpoczęcia pracy.

Kiedy do realizacji odsłuchów zaczęto powszechnie stosować systemy IEM, możliwość zapisywania i przenoszenia scen do następnej konsoli z zachowaniem powtarzalności oraz bardzo wysokiej wierności ustawień stała się zaletą bezcenną.

Podczas rozmowy Tom wspomniał o przykrych sytuacjach, jakich na początku swojej drogi zawodowej doświadczał, przyznając jednak, że gdy pracował już z coraz bardziej utytułowanymi wykonawcami, również jemu zdarzało się stawiać w podobnych sytuacjach

realizatorów pracujących z wykonawcami zapraszaniymi w charakterze supportu. W czasach analogów mógł im udostępnić 5 do 10 niewykorzystanych kanałów na końcu konsoli i ewentualnie kanały HH oraz OH. Standardową odpowiedzią na pytanie o procesory sygnału było niemal zawsze „Sorry, there’s none left”.

Powiedziałem w tym momencie, że mając te wszystkie dobrodziejstwa technologii

cyfrowej w zasięgu ręki trudno byłoby upierać się dziś przy powrocie do okresu analogów – zwłaszcza że współczesne konsoly cyfrowe konstruowane są z uwzględnieniem coraz bardziej udoskonalanej technologii oraz o wiele lepszych komponentów, niż ich wcześniejsze modele, więc też różnice w jakości dźwięku, w porównaniu ze starymi analogami, nie są już tak bardzo drastyczne.

Tom jednak zdecydowanie zaprzeczył, wyjaśniając, że miał okazję przekonać się o tym pod koniec ubiegłego roku. Korzystając przez szereg lat z konsol cyfrowych marzył o ponownym zrealizowaniu koncertu na konsoli analogowej – najchętniej konsoli Midasa – ze wszystkimi używanymi w przeszłości procesorami zewnętrznymi. Przyznał, że zdarzało mu się wielokrotnie sugerować takie rozwiązanie ludziom z produkcji, ale jego pomysł zwykle napotykał na zdecydowany sprzeciw. Powody odmowy były bardzo zróżnicowane – od ograniczonych możliwości budżetu, po miejsce w ciężarówce lub wielkość stanowiska przewidzianego dla ustawienia konsoli w miejscu koncertu. Przyznał też, że niekiedy powstrzymywało go również jego własne lenistwo, wynikające ze świadomości stopnia skomplikowania danej produkcji oraz braku możliwości załadowania do analogowej konsoli sceny z ustawieniami. Wciąż jednak przygotowywał grunt dla zrealizowania swojego planu, rzucając kolejnym managerom produkcyjnym „testowe” hasło („Nie sądzisz, że byłoby fajnie zrealizować



Największym chyba atutem konsoli cyfrowej było to, że po wypracowaniu zadowalającego miksu można było zapisać w pamięci ustawienia i korzystać z nich wielokrotnie podczas kolejnych koncertów.

te koncerty na analogowej konsolce ?”), co zawsze wywoływało na początku salwy śmiechu, po których niezmiennie padało to samo stanowcze stwierdzenie „NIE!!!”

Pod koniec ubiegłego roku wydarzyła się jednak sytuacja wręcz nieprawdopodobna. Tom otrzymał propozycję realizacji trasy, której koncerty planowane były głównie w wielkich arenach. Tradycyjnie zaproponował więc, by do jej zrealizowania wykorzystać konsolę analogową, i ku ogromnemu zaskoczeniu jego propozycja niespodziewanie spotkała się z umiarkowaną aprobatą produkcji. Jak przypuszczał, decydujące znaczenie miał w tym przypadku fakt, że zespół koncertował w pełni na żywo – bez korzystania z jakichkolwiek dodatkowych śladów przygotowanych wcześniej i odtwarzanych w trakcie koncertu, co idealnie nadawało sens dla wykorzystania jego pomysłu. Kiedy w końcu otrzymał „zielone światło” do kompletowania niezbędnych urządzeń, niezwłocznie skontaktował się z firmą nagłośnieniową, wytypowaną do zabezpieczenia sprzętu dla potrzeb trasy, by zorientować się na ile realne są możliwości zrealizowania takiego „analogowego planu”. Podczas rozmowy okazało się, że firma dysponowała aktualnie już tylko jedną konsolą analogową, którą był Midas H3000. Wciąż jednak posiadała mnóstwo ciekawych procesorów analogowych, których większość od lat pokrywała się kurzem na magazynowych półkach. Uzyskaną informacją Tom był w pierwszej chwili bardzo podekscytowany, ale, jak przyznał, jego entuzjazm powoli zaczął słabnąć pod wpływem pojawiających się obaw. Zaczął się zwyczajnie martwić, czy uda mu się ożywić to, co zachował w pamięci, a więc niepowtarzalne, „gorące”, „tłuste” brzmienie bębnow oraz „trójwymiarowy”, przestrzenny miks... Jeśli nie, to bez wątpienia wszyscy uznają, że zwariował, obstając w tych czasach przy zabranii na trasę wielkich i ciężkich „staroci”, a ekipa techniczna z firmy nagłośnieniowej z pewnością rozerwie go na strzępy...

Pomimo odzywających się wewnątrz wątpliwości przygotował jednak swoją „listę życzeń”, którą następnie skonfrontował z listą urządzeń, jakimi dysponowała firma nagłośnieniowa. Poza kilkoma drobnymi kompromisami udało się skompletować prawie wszystkie specyfikowane urządzenia, które następnie technik firmy zainstalował w okazałych rozmiarów racku. Wśród urządzeń peryferyjnych znalazło się między innymi osiem dbx 160, Summit



Kiedy do realizacji odsłuchów zaczęto powszechnie stosować systemy IEM, możliwość zapisywania i przenoszenia scen do następnej konsoli z zachowaniem powtarzalności oraz bardzo wysokiej wierności ustawień, stała się zaletą bezcenną.

DCL 200, Summit TLA 100A, dwa Distessory EL8, dwa BSS 402, bramki Drawmer 201, korektory Klarka oraz kolekcja efektów marki Yamaha, TC Electronics, Lexicon i Eventide. Co prawda przyjemnie było spojrzeć na wszystkie te „perełki” upchane w jeden olbrzymich rozmiarów rack, ale gdy ekipa zamierzała wtoczyć go do pomieszczenia, w którym miały się odbyć zaplanowane próby produkcyjne, okazało się że zarówno rack, jak i ogromna konsola H3000 z trudem mieszczą się w drzwiach i zakreć prowadzącego do pomieszczenia przedsionka. Po kilku nieudanych podejściach koniecznym było zdemonowanie skrzydła jednych z drzwi, co wszystkich wprawiło w jeszcze bardziej minorowy nastrój. Wspomagając ekipę w zmaganiach z niespodziewanie napotkaną przeszkodą Tom pomyślał, że podobnych problemów nigdy nie doświadczył wchodząc do różnych pomieszczeń z pendrivem w kieszeni...

Kiedy wreszcie cały sprzęt znalazł się wewnątrz, można było przystąpić do konkretnych działań, rozpoczynając najprzyjemniejszą część całej zabawy. Do realizacji odsłuchów przewidziana została konsola DiGiCo SD10, więc dla dystrybucji sygnałów pomiędzy konsolami konieczne było zastosowanie analogowego splitera, no i oczywiście multicora – po stronie konsoli analogowej. Jak już wspominałem, wykonawcy grali koncerty w całości na żywo – bez dodatkowych ścieżek, elektów dźwiękowych czy „klika”, więc 48 analogowych kanałów w pełni zaspokajało potrzeby zespołu składającego się z dziewięciu muzyków. Niestety, pomimo wcześniejszych

ustaleń poczynionych podczas spotkania produkcyjnego w ostatniej chwili dokonano szeregu zmian. W pewnym momencie pojawiła się więc obawa, że multicore umożliwiający przesłanie 48 torów pomiędzy sceną i analogową konsolą może okazać się niewystarczający. Konsola wyposażona była w 40 kanałów mono i 8 stereo oraz szereg pomocniczych wejść i wyjść, co zapewniało mnóstwo miejsca dla przyjęcia sygnałów ze sceny, powrotu sygnałów z procesorów efektów, podłączenia iPod’a itd. Mimo to w ostatecznej wersji pozostał wolny tylko jeden kanał mono i jeden kanał z pary powrotów stereo.

Większy problem pojawił się natomiast po stronie cyfrowej. W wyniku rosnącej liczby sygnałów kierowanych do konsoli odsłuchowej w pewnym momencie cały SD Rack został w pełni zagospodarowany, gdyż był on wykorzystywany nie tylko do przyjmowania sygnałów, ale także do dostarczania sygnałów systemom IEM.

Tom opowiedział z przejęciem, jak ogromną przyjemność sprawiło mu ponowne miksowanie dźwięku na analogowej konsolce. Tym większą, że muzycy grali bardzo dynamicznie, z ogromnym wyczuciem i sercem, co jego analogowy zestaw oddawał z niewiarygodną dokładnością. Podczas prób produkcyjnych wydarzyło się jednak coś jeszcze... Żeby potwierdzić (lub obalić) zasadność decyzji o wyborze konsoli analogowej, produkcja zdecydowała o skorzystaniu podczas prób produkcyjnych także z konsoli cyfrowej, w konfiguracji umożliwiającej przełączanie źródeł

ROZWAŻANIA

sygnału dla porównania jakości uzyskiwanego brzmienia. Po kilku eksperymentach przeprowadzonych tą metodą wśród osób obecnych w sali prób nie było ani jednej, która odważyłaby się stwierdzić, że konsola cyfrowa brzmi lepiej od starego analogu. Różnica w jakości była po prostu druzgocąca! Opowiedzianą historię Tom zakończył następującym stwierdzeniem: „nigdy nie miałem wątpliwości, że stare analogowe konsole z najwyższej półki brzmią o wiele lepiej od współczesnych konsol cyfrowych. Dlatego też uważam, że ogromną stratą dla wielu młodych realizatorów, którzy nigdy nie pracowali na analogowej konsoli, jest to, że nie przekonają się o skali tej różnicy”.

Podczas koncertu, przy okazji którego miało miejsce nasze spotkanie, Tom realizował odsłuchy, korzystając w tym celu z cyfrowej konsoli Allen & Heath – o ile mogę ufać własnej pamięci – dLive S Class. Pomimo ogromnej słabości do analogów, o wyborze konsoli zdecydowały w tym przypadku względy czysto praktyczne. Jak powiedział, świadomość techniczna i umiejętności wykonawców są obecnie znacznie większe niż 2 – 3 dekady temu. Wielu z nich pracuje na programach Pro Tools czy Logic w domowym studio, a to sprawia,



Podczas rozmowy okazało się, że firma dysponowała aktualnie już tylko jedną konsolą analogową, którą był Midas H3000.

że podczas koncertów oczekują w odsłuchach czegoś zupełnie innego, niż miało to miejsce jeszcze kilka lat wstecz, a tym bardziej że do realizacji odsłuchów wykorzystywane są dziś powszechnie systemy IEM. Standard realizacji odsłuchów zmienił się dziś radykalnie. Obecnie wykonawcy chcą słyszeć w słuchawkach wszystko, w pełnym brzmieniu, ze wszystkimi instrumentami oraz efektami dźwiękowymi – również takimi, które nie są danemu muzykowi niezbędne, by stroić lub utrzymać tempo. Spełnienie wszystkich tych oczekiwań wymaga precyzji oraz dużej powtarzalności sytuacji. Ma to szczególne znaczenie w przypadku realizacji odsłuchów podczas koncertów muzyki pop, ponieważ utwory gatunku pop produkowane są w studio, często przez kilku różnych producentów. Często więc zdarza się, że podczas koncertu następują po sobie stylowo różne utwory. Koncerty grup rockowych są spójne, bo jest w nich zachowany jednorodny styl oraz brzmienie. Przejście od jednego do kolejnego utworu następuje więc bardzo łagodnie – bez drastycznie różniących się ustawień. W przypadku muzyki pop mamy do czynienia z utworami o różnym stylu. Jeden może być spokojną balladą, następny może być w klimatach flamenco, a kolejny z rockowym pulsem i „ścianą” gitarowych dźwięków. Wprowadzanie związanych z tym zmian musi

odbywać się szybko, ale szybkie działanie, przy rozbudowanym systemie stereofonicznych miksów, kierowanych do słuchawek, na analogowej konsoli byłoby bardzo trudne do wykonania, więc sprawa staje się oczywista.

Dzisiejsza muzyka pop stała się bardziej elektryczna, a oczekiwania wykonawców w zakresie realizacji odsłuchów na przestrzeni lat zwiększyły się wielokrotnie, i to są właśnie dwa główne powody, które przemawiają za wyborem konsoli cyfrowej. Na współczesnych konsolach cyfrowych realizator może dokonać niemal wszystkiego, co tylko zdoła sobie wyobrazić, gdyż większość z tych urządzeń charakteryzuje się dużą elastycznością konfiguracyjną oraz szerokim zakresem możliwości personalizowania urządzenia. Co zaś tyczy się jakości brzmienia, to niestety wciąż daleko im do standardów ustanowionych przez flagowe modele analogów, takich jak Midas.

Myślę jednak, że zbliżenie się do tego poziomu jakości stanie się w końcu możliwe. Przy obecnym tempie rozwoju nauki i techniki być może stanie się realne już w niedalekiej przyszłości, dzięki czemu będziemy mogli korzystać ze wszystkich dobrodziejstw, które oferują konsole cyfrowe, delektując się jednocześnie niezmówną jakością dźwięku – póki co wciąż zarezerwowaną wyłącznie dla dawnych konsol analogowych. 🎧



Opowiedzianą historię Tom zakończył stwierdzeniem: „nigdy nie miałem wątpliwości, że stare analogowe konsole z najwyższej półki brzmią o wiele lepiej od współczesnych konsol cyfrowych”.

PRO AUDIO • LIGHTS • STUDIO • KEYBOARDS • DJ

AUDIOLIGHT

14-16 LISTOPADA 2018
CENTRUM AMBER EXPO GDAŃSK



PRO AUDIO



LIGHTS



STUDIO



KEYBOARDS



DJ

WARSZTATY • POKAZY • SZKOLENIA • PREZENTACJE

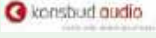
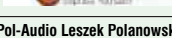
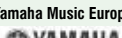
 audiolightgdansk.com

BRANŻA

P – producent, D – dystrybutor, U – usługi

Kategoria Usługi obejmuje zarówno firmy oferujące usługi z zakresu obsługi wydarzeń „live” (koncerty, festiwale, pokazy i inne eventy), jak i i firmy zajmujące się projektowaniem i wykonawstwem stałych instalacji nagłośnieniowych, oświetleniowych czy multimedialnych.

W każdej kategorii najpierw przedstawiamy firmy najbardziej aktywne, stale współpracujące z redakcją Live Sound & Installation. Firmy z tej grupy są wyróżnione podaniem pełnych danych adresowych i logotypem.

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
NAGŁOŚNIENIE					
Ablo GROUP 	ul. Opolska 140 52-014 Wrocław tel/fax: 71 337-57-21	www.ablogroup.pl	x	x	x
Aplauz Sp. z o.o. 	ul. Graniczna 19 05-092 Warszawa tel. 22 751 42 39	www.aplauzaudio.pl		x	x
Audio Plus 	ul. Kolejowa 100, 05-092 Lomianki tel. 22 732-16-00	www.audioplus.pl		x	x
Bose Sp. z o.o. 	ul. Wołoska 12 02-675 Warszawa tel. 22 852-29-08	www.bose.pl		x	x
Helukabel Polska 	Krze Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00	www.helukabel.pl	x		
Konsbud-Audio 	ul. Gajdy 24 02-878 Warszawa tel. 22 644-30-38	www.konsbud-audio.pl		x	x
LD Systems 	Daimlerstrasse 9 61267 Neu-Anspach Germany	www.ld-systems.com	x		
Music Express 	Kuchary 48 99-314 Krzyżanów tel. 24 356 30 20	www.musicexpress.pl		x	
Pol-Audio Leszek Polanowski 	ul. M.C. Skłodowskiej 33 05-420 Józefów tel. 22 789-65-87	pol.audio	x	x	x
SoundTrade 	ul. Kineskopowa 1 05-500 Piaseczno tel.: 22 632-02-85	www.soundtrade.pl		x	x
Yamaha Music Europe 	Siemensstrasse 22-34 25462 Rellingen Germany	www.yamahaproaudio.com		x	
ABSTRAKT	Roszków	www.abstrakt.com.pl			x
AC Sound	Bieganów	www.acsound.pl			x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
Action Sound Janusz Baka	Kraków	www.actionsound.pl			x
ADAM Organizacja i Realizacja Impr.	Gdańsk	www.weselaadam.za.pl			x
AddSound	Sosnowiec	www.addsound.pl			x
ADS Bogdan Szczepaniak	Łódź	www.ads.com.pl		x	
Agencja ARTRON s.c.	Gdańsk	www.artron.pl			x
Agencja Artystyczna VIVO	Piła	www.vivo.net.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Akart Agencja Artystyczna	Gdynia	www.akartaudio.pl			x
ALUSCENA	Szczecin	www.aluscena.pl			x
Ambient-System	Gdańsk	www.ambientsystem.pl	x	x	x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
AMTEC	Wrocław	www.amtec.pl		x	
Aplauz	Łomianki-Dąbrowa	www.aplauzaudio.pl		x	x
Arcade Audio	Michałowice	www.arcadeaudio.pl		x	x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x

Nasze zestawienie ciągle rozwija się i ewoluuje, dlatego firmy które nie znalazły się na tej liście lub też będące na niej, ale oferujące szerszy zakres usług, prosimy o kontakt pod adresem: redakcja@livesound.pl. Serdecznie zapraszamy też do szerszej współpracy, co nie tylko pozwoli znaleźć się w pierwszej grupie wyróżnionych firm, ale również daje szereg innych korzyści, jak relacje z organizowanych eventów czy testy i prezentacje produkowanego lub dystrybuowanego przez Was sprzętu. Szczegóły pod adresem: reklama@livesound.pl. Serdecznie zapraszamy.

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Arttech Cinema	Warszawa	www.arttechcinema.pl		x	
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
Atos	Ostróda	www.atos.cba.pl			x
Audio Factory	Warszawa	www.audiofactory.pl		x	
AudioTech	Warszawa	www.audiotechpro.pl		x	
Audiomaster	Zywiec	www.audiomaster.pl			x
AUDIOSPEC W. Białoskórski	Wrocław	www.audiospec.eu			x
Audiostacja	Warszawa	www.audiostacja.pl		x	
AUDIO SERVICE	Warszawa	www.audio-service.com.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audio System Sp. Z o.o.	Lublin	www.audio-system.pl			x
Audio-Tech Wojciech Lipczyński	Kraków	www.audio-tech.com.pl			x
Audiolight	Wilczyn/Konin	www.audiolight.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Audiostacja	Warszawa	www.audiostacja.pl		x	
Audiovox F.P.U.H.	Kraków	www.naglosnienia.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayor-Audio	Jelenia Góra	www.bayor-audio.pl		x	x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biała	www.bcfstudio.pl			x
Bemol Maxima	Siedlce	www.bemolmaxima.com.pl			x
BobSound	Jelenia Góra	www.bobsound.pl			x
Box Electronics	Sopot	www.box.com.pl	x	x	
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bscav.com			x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Cadio Sound	Wrocław	www.cadiosound.pl			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
ComboART	Ostrołęka	www.comboart.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Concert Service	Kraków	www.concertservice.pl			x
Craftman	Warszawa	www.craftman.pl			x
Czak Music	Tamobrzeg	www.czakmusic.pl			x
dab Sound	Wałbrzych	www.dabsound.pl			x
dB Sound Europe	Gdów	www.dbsound.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Dimension4	Warszawa	www.dimension4.pl		x	x
Disco-Servis	Koszalin	www.disco-servis.com.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
DMS PRO	Białystok	www.scenotechnika.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
ESS Audio	Łomianki-Dąbrowa	www.essaudio.pl		x	x
Euro-Premium	Wrocław	www.surogat.pl		x	x
Eurosound Proffesional Live Sound	Legionowo	www.euro-sound.pl			x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F1 Dystrybucja Polska	Bydgoszcz	www.f1dystrybucjapolska.pl		x	
F.R.H. DiSCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discor.pl			x
Fabryka Dźwięku	Kielce	www.fabrykadzwieku.pl			x
Fabryka Dźwięków	Wrocław	www.fabrykadzwiekow.pl			x
FLASHSOUND	Itawa	www.flashsound.pl			x
Fotis Sound	Dąbrowa k/Poznania	www.fotissound.pl			x
FX Music Group	Zamość	www.fxmusic.pl		x	
GeneralSound	Parczew	www.generalsound.pl			x
Gigant Sound	Poznań	www.gigantsound.pl			x
Globoart	Lębork	www.globoart.pl			x
GMB pro sound	Warszawa	www.gmbprosound.pl			x
Gorycki & Szyterman	Kraków	www.fpgs.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
Gro-Timing	Mikołów	www.gro-timing.com			x
Grupa Profit 2000 Prolight	Gdańsk	www.grupaprofit.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Hand Box	Gąsówka-Osse	www.handbox.pl	x		
Happy Light	Toruń	www.happylight.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Inex	Augustów	www.inex.augustow.pl			x
Inter-Sound	Częstochowa	www.inter-sound.pl			x
Investech Poland Sp. z o.o.	Toruń	www.investech.pl			x
JJ Efekty Światłne i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
Jm-Sound Technika Estradowa	Kraśnik	www.jmsound.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
KRISpro – Krzysztof Garncarek	Kalisz	www.krispro.pl			x
KT Sound	Rzeszów	www.ktsound.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Lauda-Audio	Sopot	www.lauda-audio.pl		x	x
LD Audio	Warszawa	www.laudio.pl			x
LDM Electronics	Zuramin	www.ldm.com.pl	x		x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
LFX Agency	Warszawa	www.lfx.pl		x	x
Light&SOUND	Katowice	www.lightandsound.pl			x
Light-Tech	Lublin	www.light-tech.pl			x
Lim8 Sp. z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Linearic	Wrocław	www.akustyk.pl		x	x
Lizon Technika Estradowa	Strzelce Opolskie	www.musicland.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
M.Ostrowski	Wrocław	www.muzyczny.pl		x	x
MagnoliaSound	Opole	www.magnoliasound.com			x
Marketour	Rzeszów	www.marketour.pl			x
Mark-An Adam Nowak	Łódź	www.mark-an.toya.net.pl			x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
MBS	Warszawa	www.mbspro.com.pl		x	x
MDM Acoustic	Warszawa	www.mdmacoustic.pl			x
Mega Music	Sopot	www.pro.megamusic.pl		x	x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
MIDI Centrum Muzyczne	Siedlce	www.midiart.pl		x	x
MODUS Usługi Estradowe	Sieraków Śląski	www.modussound.pl			x
Modzelewski Sound	Ożarów	www.modzelewskisound.pl			x
Monacor-Polska	Wrocław	www.monacor.pl	x		x
Mr Music-Robert Hemka	Warszawa	www.oprawa-wesela.pl			x
Music Cook	Bochnia	www.musiccook.pl			x
Music Info	Kraków	www.music.info.pl		x	x
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Muśnicki Sound Systems	Warszawa	www.musnicki.pl			x
NAW – Performance Audio	Żywiec	www.naw.com.pl	x	x	x
Offstage	Gdańsk	www.offstage.pl			x
Ohm Polska	Września	www.ohm.pl		x	x
Opatowski Ośrodek Kultury	Opatów	www.ook.internetdsl.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gabin k/Płocka	www.optis.pl			x
P-AUDIO	Białystok	www.p-audio.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Piąta Muza	Legionowo	www.5muza.waw.pl			x
PMP Electronics	Piaseczno	www.pmp.civ.pl	x		x
Pobieda.pl	Szydłowiec	www.estrada.pobieda.pl			x
PogoArt	Wrocław	www.pogoart.com			x
Polisound	Łomianki-Dąbrowa	www.polisound.pl		x	x
Pracownia Akustyczna	Wrocław	www.akustyczna.pl			x
ProAUDIO-AVT	Wrocław	www.proaudio.pl		x	x
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Pro-Jack	Wrocław	www.pro-jack.pl			x
ProfiAudio	Warszawa	www.profiaudio.com.pl		x	x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Prosound	Kraków	www.prosound.pl			x
Proxa Sound	Ostrów Wlkp.	www.sound.proxa.org			x
Przemas Technika	Gryfino/Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Remix1	Żagbówice Śląskie	www.remix1.com			x
RH Sound – PL	Trzebnica	www.elektroakustyka.pl	x		
Robert Bosch Security Systems	Warszawa	www.boschsecurity.pl	x	x	x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl			x
Roland Polska	Warszawa	www.rolandpolska.pl			x
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Rymon	Pila	www.rymon-sound.pl			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko Biala	www.estrada.bielsko.pl			x
Scenika	Włoszakowice	www.scenika.pl			x
Show System	Konin	www.showsystem.pl		x	x
Silver Sound	Międzyrzec Podlaski	www.silversound.pl			x
SL Sound	Gdańsk	www.slound.com.pl			x
Smart Music	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
SoiAudio	Poniatowa	http://soiaudio.pl			x
Sono Logic	Wrocław	www.sonologic.pl		x	x
SoszynskiMix	Łódź	www.soszynskimix.com			x
SOUND LINE	Łowicz	www.soundline.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
Sound-Stream	Brok	www.sound-stream.pl			x
SOUNDBIT	Zielona Góra	www.soundbit.com.pl			x
Soundlight	Bydgoszcz	www.soundlight.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Sounds Good	Wrocław	www.soundsgood.net.pl			x
SoundTrade	Piaseczno	www.soundtrade.pl		x	x
SoundVision	Zielona Góra	www.soundvision.com.pl			x
Studio Technika	Płońsk	www.studioteknika.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
Studio81	Augustów	www.studio81.pl			x
Studiolights	Piaseczno	www.studiolights.pl		x	x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Tech-Sound	Jaktorów	www.tech-sound.pl			x
TOA	Warszawa	www.toa-eu.pl	x	x	x
TOK	Warszawa	www.tok.pl			x
Tommex	Warszawa	www.tommex.pl		x	x
Toton Show	Rzeszów	www.totonshow.pl			x
Unister Sound	Łuków Śląski	www.unistersound.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Warszawska Masa Krytyczna	Warszawa	www.masa.waw.pl/96			x
WooGie Sound	Sosnowiec	www.woogiesound.com			x
WSOUND	Szczecin	www.wsound.pl			x
XLR Media	Wrocław	www.xlrmedia.pl			x
Yafart Sound	Kraków	www.yafart.pl			x

OŚWIETLENIE					
	Music Express Kuchary 48 99-314 Krzyżanów tel. 24 356 30 20	www.musicexpress.pl	x	x	
	Helukabel Polska Krzyż Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00	www.helukabel.pl	x		
	Prolight ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09	www.prolight.com.pl		x	x
ABSTRAKT	Roszków	www.abstrakt.com.pl			x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
AddSound	Sosnowiec	www.addsound.pl			x
Adrian-Dawid Adrian Witek	Warszawa	www.adrianbalony.republika.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Akarta Agencja Artystyczna	Gdynia	www.akartaudio.pl			x
ALUSCENA	Szczecin	www.aluscena.pl			x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
ATM Sysytem	Wrocław	www.atmsystem.pl			x
Atos	Ostróda	www.atos.cba.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayer-Audio	Jelenia Góra	www.bayer-audio.pl			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biala	www.bcfstudio.pl			x
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bscav.com			x
BTL Poznań Systemy Mediałne	Poznań	www.btl.info			x
BVS Show Lighting	Warszawa	www.bvs.com.pl			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
Color.S.C.	Zielona Góra	www.colors.cpl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Concert Sevice	Kraków	www.concnerservice.pl			x
Cracow Stage-Light	Kraków	www.cs-light.pl			x
Craftman	Warszawa	www.craftman.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
dab Sound	Wałbrzych	www.dabsound.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Disco-Servis	Koszalin	www.disco-servis.com.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
DMS PRO	Białystok	www.scenotechnika.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x

BRANŻA

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.H.U. Relax Ireneusz Slomian	Tarnowskie Góry	www.fhurelax.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
FAN Opolo	Opole	www.fanopole.pl			x
Flash-Butrym	Doluje	www.flash-butrym.pl	x	x	
FLASHSOUND	Ilawa	www.flashsound.pl			x
GeneralSound	Parczew	www.generalsound.pl			x
GMB pro sound	Warszawa	www.gmbprosound.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
Groda-Aranżacja Realizacja Świata	Ostrołęka	www.groda.pl			x
Grupa Profit 2000 Prolight	Gdańsk	www.grupaprofit.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
H-Light Film	Warszawa	www.hlightfilm.tv			x
Happy Light	Toruń	www.happylight.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Inex	Augustów	www.inex.augustow.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Światline i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
KitArt Technika Estradowa	Blachownia	www.kitart.w.interia.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
KT Sound	Rzeszów	www.ktsound.pl			x
Lampart Studio	Warszawa	www.lampart.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
LFX Agency	Warszawa	www.lfx.pl		x	x
Light&SOUND	Katowice	www.lightandsound.pl			x
Light-Tech	Lublin	www.light-tech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Lizon Technika Estradowa	Strzelce Opolskie	www.musicland.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
LTT	Warszawa	www.ltt.com.pl		x	x
Lumen sc	Warszawa	www.lumen.org.pl			x
Marketour	Rzeszów	www.marketour.pl			x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Maz-On Service	Olsztyn	www.maz-on.pl			x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
MG Service Marek Gubała	Kraków	www.mgservice.pl			x
MGOK	Bystrzyca Kłodzka	www.mgok.pknet.pl			x
MIDI Centrum Muzyczne	Siedlce	www.midiart.pl		x	x
MK3	Warszawa	www.obsługaimprez.eu			x
MODUS Usługi Estradowe	Sieraków Śląski	www.modusound.pl			x
Modzelewski Sound	Ożarów	www.modzelewskisound.pl			x
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Musnicki Sound Systems	Warszawa	www.musnicki.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Płocka	www.optis.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Pobieda.pl	Szydłowiec	www.estrada.pobieda.pl			x
PPU „Oto”	Warszawa	www.oto-teatr.tv		x	
Pro Lighting	Komorniki	www.prolighting.pl		x	
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Pro-Color	Poznań	www.pro-color.com.pl			x
Pro-Jack	Wrocław	www.pro-jack.pl			x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Przedsiębiorstwo Specjalistyczne TEATR	Piaseczno/Zalesie	www.teatr.com.pl		x	x
Przemas Technika	Gryfino/Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Robiko	Białystok	www.robiko.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Rymon	Piła	www.rymon-sound.pl			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Scena FM	Kraków	www.scenafm.pl			x
Scenika	Włoszakowice	www.scenika.pl			x
Setlight	Gdynia	www.setlight.pl			x
Show Design	Trzebnica	www.showdesign.pl		x	x
Show System	Konin	www.showsystem.pl		x	x
SmartMusic.pl	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
SolAudio	Poniatowa	http://solaudio.pl			x
SoszyńskiMix	Łódź	www.soszynskimix.com			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
Sound-Stream	Brok	www.sound-stream.pl			x
Soundlight	Bydgoszcz	www.soundlight.pl			x
SoundVision	Zielona Góra	www.soundvision.com.pl			x
Studio Technika	Płońsk	www.studioteknika.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Studio Techniki Oświetleniowej	Kraków	www.broszkiewicz.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
Studio81	Augustów	www.studio81.pl			x
Studiolights	Piaseczno	www.studiolights.pl		x	x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Tech-Sound	Jaktorów	www.tech-sound.pl			x
TOK	Warszawa	www.tok.pl			x
Toton Show	Rzeszów	www.totonshow.pl			x
Transcolor	Warszawa	www.transcolor.pl			x
Trias S.A.	Warszawa	www.trias.pl		x	x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
Unister Sound	Łuków Śląski	www.unistersound.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Vizual-Technika Świetlna	Kraków	www.pokazyzlaserowe.info			x
Warszawska Masa Krytyczna	Warszawa	www.masa.waw.pl/96			x
WooGie Sound	Sosnowiec	www.woogiesound.com			x

MULTIMEDIA					
	Music Express Kuchary 48 99-314 Krzyżanów tel. 24 356 30 20	www.musicexpress.pl		x	
		Helukabel Polska Krze Duże 2 96-325 Radziejowice tel. 46 858-01-00	www.helukabel.pl	x	
		Prolight ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09	www.prolight.com.pl	x	x
ACOUSTICA	Milanówek	www.acoustica.pl			x
Agencja ARTRON s.c.	Gdańsk	www.artron.pl			x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
AGM Grupa	Kraków	www.agm.com.pl			x
Airpol Sound&Light	Warszawa	www.airpol.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Alpha Vision Event Engineering	Warszawa	www.alphavision.pl			x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amadeusz.info			x
ARAM Multimedia	Warszawa	www.aram.pl			x
Audiomaster	Zywiec	www.audiomaster.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.p			x
Bayor-Audio	Jelenia Góra	www.bayor-audio.pl			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
Brill AV Media	Warszawa	www.brillavmedia.pl			x
BSC Congress Rental Poland	Warszawa	www.bsccav.com			x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
Dysten	Zabrze	www.dysten.pl	x	x	x
Eventroom	Warszawa	www.eventroom.pl			x
Event Serwis s.c.	Namysłów	www.musicart.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Groda-Aranżacja Realizacja Świata	Ostrołęka	www.groda.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
JJ Efekty Światline i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
Komplex	Warszawa	www.komplex.waw.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
LSV Technika	Bydgoszcz	www.lsvtechnika.pl			x
LTT	Warszawa	www.ltt.com.pl		x	x
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Media Connect	Koczargi Stare	www.media-connect.pl			x
Mediam	Kraków	www.mediam.com		x	x
MGOK	Bystrzyca Kłodzka	www.mgok.pknet.pl			x
MOOV	Poznań	www.moov.pl			x
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Pro4Media	Warszawa	www.pro4media.com.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
Proscenium Event Service	Warszawa	www.proscenium.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Smart Music	Warszawa	www.smartmusic.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
SOUNDBIT	Zielona Góra	www.soundbit.com.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
StarLight	Zielonka k.Warszawy	www.starlight.waw.pl			x
SQM	Poznań-Komorniki	www.rental.sqm.pl			x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Transcolor	Warszawa	www.transcolor.pl			x
Trias S.A.	Warszawa	www.trias.pl		x	x
TSB Event Solutions	Warszawa	www.tsb.com.pl			x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
VisionHouse	Warszawa	www.visionhouse.pl			x
Visual Art. Event	Warszawa	www.visualart.com.pl			x
Visualart	Wojcieszce	www.visualart.pl			x
Vj Splasz FX	Poznań	www.vjsplasz.blogspot.com			x

SCENY, ZADASZENIA					
	ul. 3 Maja 183 05-800 Pruszków tel. 22 648 04 09	www.prolight.com.pl		x	x
Agencja Muzyczna UNION	Białystok	www.mua.com.pl			x
Akart Agencja Artystyczna	Gdynia	www.arkartaudio.pl			x
AJDO Joanna Śpiewok-Gajda	Rybnik	www.ajdo.pl			x
Al-Spaw	Wrocław	www.alspaw.com.pl		x	x
ALUSCENA	Szczecin	www.alusцена.pl			x
Alustage-Athletic	Kluczbork	www.alustage.eu		x	x
Amdeusz Technika Estradowa	Nowy Sącz	www.amdeusz.info			x
Art-Tech Konrad Popiel	Częstochowa	www.art-tech.net.pl			x
Ation	Warszawa	www.ation.pl			x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
ATM System	Wrocław	www.atmsystem.pl			x
Audiomaster	Żywiec	www.audiomaster.pl			x
Audio Storm	Warszawa	www.audiostorm.pl			x
Audioline Janusz Formella	Orle	www.audioline.pl			x
Audiosound	Gorzów Wielkopolski	www.audiosound.pl			x
Bayer Media	Suwałki	www.bayermedia.pl			x
B.B Promotion	Koszalin	www.bbpromotion.com.pl			x
BCF Studio	Bielsko Biała	www.bcfstudio.pl			x
BSC System	Warszawa	www.bscsystem.pl		x	x
BTL Poznań Systemy Medialne	Poznań	www.btl.info			x
Centrum Muzyczne Vanax S.J.	Kielce	www.cmvanax.com.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
Color.S.C.	Zielona Góra	www.colorsc.pl			x
Cracow Stage-Light	Kraków	www.cs-light.pl			x
Czak Music	Tarnobrzeg	www.czakmusic.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Discoservice	Ostrów Wlkp.	www.discoservice.pl			x
DJ&Sound	Poznań	www.djsound.pl			x
Eps sp. z o.o.	Wrocław	www.eps.ag			x
Event Factory S.C.	Szczecin	www.eventfactory.pl			x
EventScreen.pl	Szczecin	www.przemas-technika.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.H.U. Relax Ireneusz Słomian	Tarnowskie Góry	www.fhurelax.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Fabryka Dźwięku	Kielce	www.fabrykadzwieku.pl			x
Gra sp. z o.o.	Toruń	www.gra.pl			x
GW Projekt	Kraków	www.gwprojekt.pl			x
Harnaś-Audio S.C.	Zakopane	www.harnas.pl			x
Haus Electronics	Łódź	www.haus.net.pl			x
Investtech Poland Sp.z o.o.	Toruń	www.investtech.pl			x
KitArt Technika Estradowa	Blachownia	www.kitart.w.interia.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Layher	Janki k. Warszawy	www.layher.pl		x	x
Legro S.C.	Piaseczno	www.legro.waw.pl			x
Lemański Sound	Będzin	www.lemanskisound.pl			x
Light-Tech	Lublin	www.light-tech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Lizon Technika Estradowa	Strzelce Opolskie	www.musicland.pl			x
MagicBox	Warszawa- Wesola	www.mbox.waw.pl			x

Nazwa	Lokalizacja	Witryna internetowa	P	D	U
MASTER-TON	Ostrów Wlkp.	www.master-ton.com			x
Mediam	Kraków	www.mediam.com			x
Megaton	Krosno	www.megatonaudio.pl			x
METPO Serwis	Białystok	www.metposerwis.pl			x
MGOK	Bystrzyca Kłodzka	www.mgok.pknet.pl			x
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Muśnicki Sound Systems	Warszawa	www.muśnicki.pl			x
Optikom Serwis	Lublin	www.optikomserwis.pl			x
Optis	Gąbin k/Płocka	www.optis.pl			x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
PONIATOWSKI	Gdańsk	www.poniatoski.net.pl	x		x
Pro-Art	Rzeszów	www.p-a.pl			x
Profi-soundmedia TWRS	Warszawa	www.profisoundmedia.pl			x
Proxa Sound	Ostrów Wlkp.	www.sound.proxa.org			x
Przedsiębiorstwo Specjalistyczne TEATR	Piaseczno/Zalesie	www.teatr.com.pl		x	x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Re-Mix Sound&Light	Warszawa	www.sound-light.pl			x
Rigger.PI Daniel Kogut	Wrocław	www.rigger.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Roy Sound Technika Estradowa	Gorzów Wielkopolski	www.roysound.com			x
RSC-studio	Rzeszów	www.rsc-studio.pl			x
Ryszard Krzeszowski	Bielsko-Biała	www.estrada.bielsko.pl			x
Scena FM	Kraków	www.scenafm.pl			x
Setlight	Gdynia	www.setlight.pl			x
Show Design	Trzebnica	www.showdesign.pl		x	x
SolAudio	Poniatowa	http://solaudio.pl			x
Sound&Lights Service	Poznań	www.slservice.pl			x
Sound-Stream	Brok	www.sound-stream.pl			x
Sounds Good	Wrocław	www.soundsgood.net.pl			x
SoundVision	Zielona Góra	www.soundvision.com.pl			x
Studio Technika	Płońsk	www.studiotechnika.pl			x
Studio Techniki Oświetleniowej	Kraków	www.broszkiewicz.pl			x
Studio 1	Warszawa	www.studio1.com.pl			x
Studio81	Augustów	www.studio81.pl			x
SVOBODA multimedia	Gdynia	www.svoboda.com.pl			x
SZCZEPAN Szczepan Sośniak	Gliwice	www.szczepan.eu			x
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
Team-Technika Estradowa	Jastrzębie Zdrój	www.team-online.pl			x
Tech-Sound	Jaktorów	www.tech-sond.pl			x
TOK	Warszawa	www.tok.pl			x
Toton Show	Rzeszów	www.totonshow.pl			x
TSE Laser Light&Sound	Warszawa	www.tse.com.pl			x
Tuchler Polska	Warszawa	www.tuchler.pl		x	x
Unister Sound	Łuków Śląski	www.unistersound.pl			x
VGC	Warszawa/Kraków	www.vgc.com.pl			x
WAMAT	Podleszany k.Mielca	www.wamat.com.pl		x	
WooGie Sound	Sosnowiec	www.woogiesound.com			x

LASERY, PIROTECHNIKA, AGREGATY					
	Kuchary 48 99-314 Krzyżanów tel. 24 356 30 20	www.musicexpress.pl		x	
Aggreko	Warszawa	www.aggreko.pl			x
ARAM Multimedia	Warszawa	www.aram.pl			x
„ARENA” stage light & sound	Dębica	www.arenatechnika.pl			x
BVS Show Lighting	Warszawa	www.bvs.com.pl			x
Blyskawica	Ostróda	www.blyskawicafajerwerki.pl		x	x
ClubMusic	Białystok	www.clubmusic.sklep.prv.pl			x
Concept Music Art	Kraków	www.cma.pl			x
DF-ZDANOWSKI	Kielce	www.df-zdanowski.pl			x
Efect	Koszalin	www.effect.com.pl			x
Event Solutions Center	Kraków	www.eventsc.pl			x
F.R.H. DISCO-OR Ormiński Janusz	Bytom	www.discoor.pl			x
Goldregen	Olsztyn k. Częstochowy	www.goldregen.com.pl			x
JJ Efekty Światline i Specjalne	Zawiercie	www.jj.rapnet.pl			x
KOREK SOUND	Jasło	www.koreksound.pl			x
Laser-Tech&Sound	Zgierz	www.lasertech.pl			x
Lim8 Sp. Z o.o.	Łódź	www.lim8.pl			x
Mediam	Kraków	www.mediam.com		x	x
Music Media Kombinat Artystyczny	Opole	www.musicmedia.pl			x
Nakaja Art Paweł Zygula	Kraków	www.nakaja.com		x	x
PABLO-Technologies	Radom	www.Pablo-Technologies.com			x
Prefiks Maciej Jankowski	Leszno	www.pokazy-laserowe.eu			x
Ragtime Sp. J.	Opole	www.ragtime.pl			x
Robimy Zadymy	Kielce	www.robimyzadymy.pl		x	
Target Sound S.C.	Chorzów	www.targetsound.com.pl			x
VisualSensation	Krzycko Małe	www.visualsensation.pl			x
Wizual-Technika Światłina	Kraków	www.pokazy-laserowe.info			x



100% muzyki
najtaniej w prenumeracie
www.UlubionyKiosk.pl

100 LAT

NIEPODLEGŁOŚCI POLSKI

prenumerata



w limitowanej
ofercie

Prenumerata roczna
w cenie 46,20 zł



medal upamiętniający
100-lecie niepodległości
Polski

Oferta prenumeraty ważna
do ukazania się numeru 12/2018
lub do wyczerpania zapasów.

Prenumeratę LSI zamówisz na

www.avt.pl/prenumerata

lub poprzez wpłatę na konto:

AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa

ING Bank Śląski 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

Szanowny Kliencie, od 25 maja 2018 roku w krajach Unii Europejskiej obowiązuje Ogólne rozporządzenie o ochronie danych osobowych (RODO). Zachęcamy do zapoznania się z poniższą klauzulą informacyjną.

Administratorem Twoich danych jest AVT-Korporacja sp. z o.o. z siedzibą ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, e-mail: prenumerata@avt.pl. Chodzi o dane osobowe, które zbieramy, aby móc wysłać Ci nasze czasopisma w formie drukowanej lub elektronicznej oraz inne towary (np. prezenty), a także w innych prawnie usprawiedliwionych celach, w tym marketingu bezpośredniego naszych produktów i usług (tzw. uzasadniony interes administratora). Podanie danych jest dobrowolne, ale niezbędne do zrealizowania zamówienia na prenumeratę.

Twoje dane osobowe mogą być przekazane Poczcie Polskiej, która będzie dostarczać do Ciebie przesyłki. Bez Twojej zgody nie prześlemy i nie będziemy dokonywać obrotu (nie użyczymy, nie sprzedamy) Twoich danych osobowych innym osobom lub instytucjom. Twoje dane osobowe możemy przekazać jedynie podmiotom uprawnionym do ich uzyskania na podstawie obowiązującego prawa (np. sądy lub organy ścigania) – ale tylko na ich żądanie w oparciu o stosowną podstawę prawną. Będziemy przetwarzać Twoje dane osobowe przez 5 lat od zakończenia roku obrotowego, w którym wystąpiła ostatnia płatność. Dane osobowe do celów marketingowych będziemy przetwarzać do czasu wycofania przez Ciebie zgody na przetwarzanie lub do czasu usunięcia danych.

Informujemy, że masz prawo do żądania od administratora dostępu do Twoich danych, ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia ich przetwarzania, wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Twoich danych lub ich przenoszenia. W każdej chwili możesz odwołać zgodę na przetwarzanie Twoich danych osobowych oraz możesz zażądać, by Twoje wszystkie dane zostały przez nas usunięte.

Wykaz firm

reklamujących się i wymienionych w tym numerze LSI

FIRMA	ADRES WWW	STRONA	FIRMA	ADRES WWW	STRONA
Adam Hall	www.adam-hall.com	9, 18, 45	Music Info	www.musicinfo.pl	58
Aplauz	www.aplauzaudio.pl	13, 29, 59	Panasonic Polska	www.panasonic.pl	16
Audio Plus	www.audioplus.pl	5, 14, 17, 35	Pol-Audio	www.pol.audio	15
Audiostacja	www.audiostacja.pl	59	Polisound	www.polisound.pl	58
AudioTech	www.audiotechpro.pl	60	P.S. Teatr	www.teatr.com.pl	8, 19
AVT Korporacja	www.avt.pl	55, 61	Prolight	www.prolight.com.pl	14, 84
DSV	www.dsv.com.pl	3	Roland Polska	www.roland.com/pl	59
ESS Audio	www.essaudio.pl	60	SoundTrade	www.soundtrade.pl	10, 11, 57, 58
HELUKABEL Polska	www.helukabel.pl	2	Targi Audiolight Gdańsk	www.audiolightgdansk.pl	75
Konsbud Audio	www.konsbud-audio.pl	12, 37, 57, 59, 83	Tommex	www.tommex.pl	10, 57, 58
Lightschool	www.lightschool.pl	22	Yamaha	www.yamahaproaudio.com	60
Manufaktura Technologiczna	www.manufakturechnologiczna.pl	37	ZiKE Rental	www.zikerental.pl	19, 20
Monacor Polska	www.monacor.pl	34			

W następnym wydaniu:

Centrum Kultury Grodzisk Mazowiecki

W momencie otwarcia Centrum Kultury w Grodzisku Mazowieckim było jednym z największych tego typu i najnowocześniejszych obiektów na Mazowszu. Czas płynie jednak nieubłaganie i to, co w roku 2008 było uważane za szczyt technologicznych możliwości, w roku 2018 jest już – nie ukrywamy tego – przestarzałe. Dlatego każda instytucja, która chce nadążyć za zmianami, przystosować się do wymogów riderów technicznych coraz bardziej wymagających zespołów muzycznych, oraz odbiorców, musi zainwestować w modernizację. Na taki krok zdecydowało się CK w Grodzisku Mazowieckim. Zwycięzcą przetargu na realizację tego zadania okazała się firma Prolight, która podjęła się przeprowadzenia tej trudnej, ale ciekawej modernizacji. Więcej o tym już za miesiąc.



Centrum Sztuki Mościce

Mościckie Centrum Kultury w Tarnowie Mościcach powstało 28 sierpnia 2006 roku, kiedy to Sejmik Województwa Małopolskiego podjął uchwałę w sprawie utworzenia, na bazie Mościckiej Fundacji Kultury,



wojewódzkiej instytucji kultury pod nazwą Mościckie Centrum Kultury w Tarnowie Mościcach. 2 marca 2012 r. nastąpiła oficjalna zmiana nazwy instytucji na podstawie uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego na Centrum Sztuki Mościce. W 2017 roku rozpoczął się II etap modernizacji obiektu (pierwszy nie obejmował sali widowiskowej), który zakończył się latem tego roku. Efekty prac w ramach tej modernizacji zaprezentujemy w grudniowym numerze LSI.



NTI AUDIO XL2

RĘCZNY ANALIZATOR PARAMETRÓW DŹWIĘKU I AKUSTYKI

XL2 jest unikalną kombinacją najnowocześniejszego miernika poziomu natężenia dźwięku, wszechstronnego analizatora parametrów akustycznych oraz doskonałego analizatora audio.

Wybrane funkcje urządzenia:

- Miernik poziomu natężenia dźwięku i analizator RTA
- Analizator FFT
- Pomiar czasu pogłosu RT60
- Pomiar czasu opóźnienia
- Analizator Audio
- Extended Acoustic Pack - dodatkowe funkcje pomiarów natężenia dźwięku i akustyki
- Pomiar zrozumiałości mowy STI-PA



Doskonała szwajcarska jakość.

Wyłączny dystrybutor w Polsce



konsbud audio

AUDIO AND MEDIA SOLUTIONS

www.marki.konsbud-audio.pl/nti-audio

www.konsbud-audio.pl

f / KonsbudAudio

AXCOR
PROFILE LED 600

wydajność & jakość & wszechstronność



CLAYPAKY
AN OSRAM BUSINESS

PROLIGHT Sp. z o.o. | 05-800 Pruszków | 3 Maja 183 | Tel. 22 648 04 07 | Fax 22 648 04 08 | poczta@prolight.com.pl