

LIVE SOUND & INSTALLATION

WRZESIEŃ 2011, NUMER 32

PGE Arena

SPRZĘT

- AKG WMS 470
- Bose ControlSpace ESP-88
- Dynacord C12.2
- Soundman SLS M2
- Trantec S4.4 i S5.3
- Turbosound TCS-122/94DP

cena 8,40 zł (w tym 5% VAT)

ISSN 1897-0818 • INDEKS 226947



nakład 6.000 egz.

Technika cyfrowa – Filtry cyfrowe FIR • Nie tylko dla orłów – Mody drgań pomieszczenia
Podstawy – Dźwięk w przestrzeni otwartej • DMX – Kable i wtyki

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

ul. Leszczyńska 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: sadlon@livesound.pl

Z-CIA REDAKTORA NACZELNEGO

Marek Korbecki
e-mail: m.korbecki@livesound.pl

WSPÓŁPRACA

Bartłomiej A. Frank, Jan Erhard, Marcin „EmDzi” Grass,
Piotr Grycner, Adam Kamiński, Marek Kozik, Krzysztof
Marecki, Jan Marek, Krzysztof Maszota, Marian Ortyl,
Jacek Sitarski, Armand Szary, Marek Witkowski,
Grzegorz Zajac, Piotr „ZiKE” Zajkiewicz

REKLAMA

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

PRENUMERATA

Kierownik Działu Prenumeraty: Herman Grosbart
tel. 22-257-84-26, fax 22-257-84-00
e-mail: prenumerata@avt.com.pl

SZEF PIONU AVT ONLINE

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

DTP

Filip Ostrowski

KOLPORTAŻ

Aleksandra Olszewska
tel. 22-257-84-29, fax 22-257-84-00
e-mail: a.olszewska@avt.com.pl

ADRES REDAKCJI

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

Indeks 226947, ISSN 1897-0818
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 adiacji 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



Stare przysłowie (pszczoł – chciałoby się dodać, za niezapomnianym Guciem) mówi, że „jak Cię widzą, tak Cię piszą”. I owszem, jest to ze wszech miar prawdziwe porzekadło, jednak w naszej branży nie powinno ono być stosowane, a przynajmniej nie na pierwszym miejscu. To bowiem powinno raczej zajmować powiedzenie: „jak cię słyszą, tak cię piszą”, albo raczej „takie mają zdanie”. Świadomie napisałem tutaj „cię” z małej litery, bo rzecz dotyczy wszak nie ludzi, ale urządzeń. Ale do czegoż to ja zmierzam w tym przydługawym wprowadzeniu?

Ano to tego, że technika dźwiękowa jest, jak sama nazwa wskazuje...

dźwiękowa, a więc działa głównie na nasz zmysł słuchu. Obracamy się w sferze wrażeń słuchowych, tak więc takie też powinno być naczelne kryterium opiniowania tej czy innej kwestii związanej z nagłaśnianiem. I w większości przypadków tak faktycznie jest, jednakże coraz częściej pojawia się moda operowania bardziej narządem wzroku niż słuchu podczas pracy za konsolą na koncercie, strojenia systemów nagłośnieniowych, realizacji nagrań czy wydawania sądów na temat, czy dany sprzęt jest świetny, dobry, przeciętny czy totalnie „do bani”. OK., rozumiem, że sprzęt musi nie tylko dobrze grać, ale też i jakoś sensownie wyglądać, zwłaszcza, gdy współpracujemy z telewizją. Pancerne szafy rodem z lat 50. ubiegłego stulecia, mające udawać zestaw głośnikowy, to w obecnych czasach „totalny obciach”. Kwestia wykonczenia, kolorystyki, malowania itp. też może mieć znaczenie. Ale czy strojenie systemów tylko i wyłącznie „na oko” (czyli w oparciu o wskazania analizatorów widma), realizacja koncertu również „na oko”, tj. w dużej mierze bazująca na tym, co pokazuje miernik i kontrolki, a także klasyfikowanie zestawów głośnikowych czy mikrofonów jako „dobre” lub „złe” tylko na podstawie ich charakterystyk (a więc znów „na oko”), to już nie przesada? Raczej tak, a co gorsza sam o mało jej nie uległem (...a jak to było opowiem).

Zachęcony artykułem Marka Witkowskiego o Ursynaliach w poprzednim numerze LSI skontaktowałem się z Piotrem Danielskim z firmy Soundman z propozycją przetestowania chwalonego przez Marka monitora SLS M2. Ot, czysta ludzka ciekawość, co on w nim takiego widzi, a w zasadzie słyszy, a jeśli faktycznie jest jak jest, warto o tym napisać szerszemu ogółowi. Monitor dotarł, i owszem, więc ochoczo zabrałem się do demontażu misternie wykonanego opakowania tego, bądź co bądź, niezbyt „kształtnego” urządzenia (w sensie, że nie jest to np. regularny prostopadłościan, który można łatwo zapakować do zwykłego pudła). Przy okazji, chylę czoła przed osobą, która to pakowała – prawdziwe mistrzostwo świata w kategorii „hand made”.

Zamiast jednak, jak zwykle, „odpalić” sprzęt i posłuchać jak brzmi, wyjątkowo w pierwszej kolejności zmierzylem jego charakterystykę przenoszenia. Ki diabeł!? Jak ja to ludziom pokaże, wszak to nie wygląda jak przebieg poziomu sygnału zestawu głośnikowego w funkcji częstotliwości, ale raczej jak przekrój przez spory masyw górski! – pomyślałem, przyzwyczajony do tego, że charakterystyka taka w idealnym przypadku powinna być równa jak stół. Ale... może tak ma być, posłuchajmy jak brzmi. No i się zaczęło – fakt, linio-wo to on raczej nie grał, ale po co? Skoro robił to do czego jest przeznaczony, i to naprawdę „na wysoki połysk”. Wszystko bowiem zależy od tego, jakie są założenia projektanta. Jeśli ma to być urządzenie ze wszech miar uniwersalne (jak mój „idol” w tej materii, czyli monitor MJF-212 Meyera) no to fakt, trzeba dążyć do uzyskania jak najbardziej płaskiego przebiegu charakterystyki. Ale jeśli zamysłem twórcy było uzyskanie monitora, który ma mocny bas, nie „sypie” najwyższymi częstotliwościami powyżej 10 kHz (bo akurat nie ma takiej potrzeby) i niekoniecznie ma uwypuklone częstotliwości średnie, to zmierzona przeze mnie charakterystyka jest właśnie taka, jaka ma być (albo przynajmniej zbliżona). Nie wszystko musi grać liniowo, ba – czasami wręcz jest to niewskazane. Zestawy takie naprawdę dla ucha nie brzmią atrakcyjnie (ucho ludzkie jednak nie na darmo ma najmniejszą czułość w zakresie najniższych i najwyższych częstotliwości, więc podbicie tych zakresów daje w efekcie wrażenie, że wszystkie częstotliwości są „na swoim miejscu”) – zwłaszcza dla nieprawidłowego ucha. To nie studio nagrań – gdyby tak było, nikt nie stosowałby w nagłaśnianiu potężnej baterii subwooferów.

A więc – reasumując, bo miejsce mi się kończy – pracujmy jednak bardziej uszami, a wszelkie pomoce wizualne traktujmy właśnie jako... pomoc, a nie wyrocznię. No chyba, że ktoś ma mocno „scharatane ucho”, ale to już jest zupełnie inny temat...

Piotr Sadłoń
redaktor naczelny



Z okładki: PGE Arena w Gdańsku to jeden ze stadionów, który będzie gospodarzem Euro 2012.
O jednym z aspektów jego realizacji – nagłaśnieniu – piszemy w tym numerze. fot.: M. Korbecki.



od dzisiaj o kolory możesz zadbać sam

Niewątpliwie jednym z najbardziej oczekiwanych wydarzeń w trakcie tegorocznych targów Plasa w Londynie była prezentacja ostatecznej, produkcyjnej wersji nowej głowicy typu wash amerykańskiej firmy VARI*LITE. VLX 500, bo o niej mowa, jest pierwszą na świecie głowicą tego typu o zdalnie regulowanym - w zakresie od 23 do 60 stopni - kącie rozsyłu światła, pełnej paletce barw RGB, miksowanej przed soczewką końcową, oraz płynnej regulacji temperatury barwowej w zakresie od 3 do 9 tysięcy stopni Kelvina. Dodajmy do tego 7 chipów o mocy 120W każdy, dostarczających 14 tysięcy lumenów przy świetle białym (co pozwala porównać siłę światła tego urządzenia do standardowych głów wyposażonych w żarówki wyładowcze) i otrzymamy urządzenie, które konkurencję pozostawia daleko w tyle. To jednak nie wszystko. W przypadku VLX 500, po raz pierwszy na świecie, moduł LED nie został umieszczony na panelu frontowym naświetlacza, ale stanowi faktyczne, wymienne, źródło światła; koniec z lutowaniem led'ów, od dzisiaj można je wymieniać jak zwykłe żarówki! Nie do wiary? Pierwsze egzemplarze demonstracyjne są już dostępne u Polskiego dystrybutora marki: firmy PS TEATR. Serdecznie zapraszamy!



VARI*LITE®

autoryzowany dystrybutor:

 PRZEDSIĘBIORSTWO SPECJALISTYCZNE
TEATR

www.teatr.com.pl, kontakt@teatr.com.pl
tel. +48 (22) 756 26 36, fax +48 (22) 757 04 54
05-501 Piaseczno, ul. Grabowa 8

001

Z OKŁADKI

PGE Arena

46

Naczelnym zadaniem PGE Arena w Gdańsku jest ugoszczenie części rozgrywek w ramach Mistrzostw Europy w piłce nożnej Euro 2012 – zarówno meczów grupowych, jak i jednego ćwierćfinałowego. Głównym wykonawcą i integratorem systemów teletechnicznych na PGE Arena została spółka Trias, zaś podwykonawcą w zakresie realizacji instalacji nagłośnieniowej został ESS Audio. Firma ta odpowiada za zaprojektowanie i wykonanie całości nagłośnienia PGE Areny, co też opisujemy w tym artykule.

TUTORIALE



TECHNIKA CYFROWA

Filtracja cyfrowa – filtry FIR..... 58

Początki filtracji cyfrowej sięgają sześćdziesiąt lat wstecz. Filtracja jest to, mówiąc ogólnie, proces przetwarzania dokonywany na sygnale w dziedzinie czasu, powodujący zmiany w widmie sygnału oryginalnego. Podczas gdy filtr analogowy działa na sygnale ciągłym, filtr cyfrowy przetwarza ciąg wartości próbek dyskretnych.



NIE TYLKO DLA ORŁÓW

Niskie częstotliwości w pomieszczeniach 64

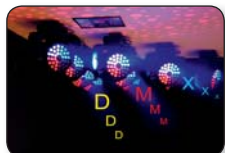
W poprzednim numerze poruszyliśmy temat pogłosu i generalnie zachowania się pomieszczeń pobudzonych falą akustyczną. W tym artykule przyjrzymy się bliżej zjawisku rezonansów własnych pomieszczeń oraz powiemy, z czym to się wiąże w odniesieniu do nagłaśniania pomieszczeń zamkniętych.



PODSTAWY

Dźwięk w przestrzeni otwartej 70

Co prawda jesień już za pasem, a więc i czas imprez plenerowych powoli dobiega końca, ale jeszcze tu i ówdzie pojawiają się imprezy na „świeżym powietrzu”. W tym numerze poruszamy temat nagłaśniania pomieszczeń zamkniętych, więc dla równowagi w tym artykule poruszymy sprawę nagłośnień plenerowych.



ŚWIATŁO

DMX – Okablowanie i złącza 76

Po wakacyjnej przerwie wracamy do tematu elementów systemu DMX i systemu DMX w ogóle. W poprzednich dwóch odcinkach cyklu omawialiśmy urządzenia wchodzące w skład systemu, które w taki czy inny sposób zajmują się obróbką sygnału. W tym numerze zajmiemy się nie mniej ważnymi składnikami, często niestety niedocenianymi, tj. kablami i złączami.

SPRZĘT

Bose ControlSpace

ESP-88 16

AKG WMS 470 20

Trantec S4.4 i S5.3 26

Soundman SLS M2 43

Dynacord C12.2 36

Turbosound TCS-122/94DP ... 40

ARTYKUŁY

Konferencja ProAVS 2011 ... 14

System nagłośnieniowy
w kościele Świętej Anny
w Warszawie 52

DZIAŁY

Od redakcji 4

Nowości 8

Rozważania 80

Branża 84

Końcówka 90

Zawsze możliwe jest **2.** rozwiązanie



Plasa 2011

Earls Court, Londyn

11-14 września

Stoisko 1-F19

Rejestracja na stronie:

www.midasconsoles.com/web/two

■ nagłośnienie

Behringer Powerplay 16, P16-M

Pod tą nieco tajemniczą nazwą kryje się cyfrowy, 16-kanalowy osobisty mikser monitorowy.

Liczba 16 w nazwie nie jest przypadkowa, bowiem mikser dysponuje 16 kanałami, w jego pamięci można zapisać 16 presetów ustawień miksera i... to chyba tyle „szesnastek”, bowiem przetworniki cyfrowo/analogowe nie są już 16-, ale 24-bitowe. Każdy z 16 kanałów oferuje regulację poziomu, panoramy/spread, 3-pasmowe EQ, przyciski Panic Mute, Solo, Mute. Dodatkowo globalnie można regulować poziom



oraz korekcję, na całości także dostępna jest funkcja Panic Mute. Mikser ma wyjście słuchawkowe dużej mocy, a także wyjście liniowe mono/stereo, służące do podłączenia aktywnego monitora, oraz wejścia MIDI do sterowania mikserem poprzez zewnętrzny sterownik typu

BCF2000 czy BCR2000 itd. Do „pełni szczęścia”, tj. do tego, aby można było na nim w ogóle pracować, P16-M potrzebuje jeszcze jednego urządzenia, które będzie rozdzielało sygnał na wszystkie miksery osobiste, czyli P16-I.

www.behringer.com, www.soundtrade.pl

■ nagłośnienie

Nowi członkowie rodziny MicroWedge EAW

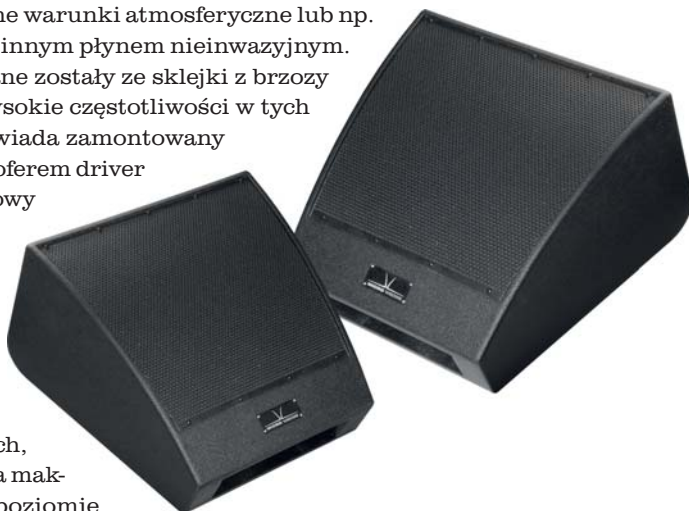
Seria monitorów scenicznych MicroWedge doczekała się rozszerzenia. Na rynek trafiły dwa mniejsze monitory estradowe, z 8- i 10-calowym woofers.

MicroWedge to seria, której celem jest osiągnięcie jak największej głośności przy zachowaniu jak największej odporności na sprzężenia, klarowności i maksymalnego ciśnienia dźwięku. Nowe modele EAW MicroWedge charakteryzują się przetwornikami wykazującymi wysoką odporność na zewnętrzne warunki atmosferyczne lub np. zalanie wodą albo innym płynem nieinwazyjnym.

Obudowy wykonane zostały ze sklejki z brzozy bałtyckiej, a za wysokie częstotliwości w tych monitorach odpowiada zamontowany współosiowo z woofers driver ciśnieniowy (1-calowy w MW8 i 1,4-calowy w MW10). MicroWedge8

pracuje w paśmie od 85 Hz do 18 kHz, dysponując mocą 320 W przy 8 omach, co przekłada się na maksymalny SPL na poziomie 119 dB. MicroWedge10 schodzi o 5 Hz niżej w paśmie i gra do 20 kHz. Moc zestawu to 500 W przy 8 omach, a maksymalny poziom ciśnienia akustycznego wynosi 122 dB.

www.eaw.com, www.musicinfo.pl



■ sceny, zadaszenia

Global Truss w ofercie Pro Lighting

Firma Pro Lighting, wyłączny przedstawiciel firmy Global Truss w Polsce, producenta konstrukcji aluminiowych, informuje, że bezpośrednio z magazynu w Komornikach pod Poznaniem dostępne jest ponad 800mb konstrukcji systemu F31-F34 oraz akcesoria.

Konstrukcje F31 - F34 mogą być montowane poziomo lub



pionowo. Stosowane są głównie w imprezach wystawienniczych (targach), rozrywkowych i sklepach. Można je stosować przy niskim suficie w pozycji poziomej. Na specjalne zamówienie dostępne są wersje malowane proszkowo lub na wysoki połysk (ręcznie polerowane).

www.globaltruss.com, www.prosklep.pl

■ nagłośnienie

Yamaha Stage Mix w wersji 2.0

Bezpłatna aplikacja Stage Mix odniosła niezwykle sukces od momentu pierwszej publikacji we wrześniu 2010 r. Po ponad 45.000 pobrań firma Yamaha udostępniła kolejną wersję Stage Mix 2.0, która pozwala użytkownikom konsolet cyfrowych M7CL i LS9 na jeszcze większą kontrolę.



Wśród nowości, jakie czekają użytkowników w wersji 2.0, znalazły się m.in:

- Kontrola poziomów wejściowych gain z ekranu iPad'a,
- Podgląd zasilania +48V, zmiana polaryzacji sygnału wejściowego,
- Przywoływanie, zapisywanie, oraz nadpisywanie pamięci scen na ekranie iPad'a

W przypadku M7CL program będzie funkcjonował z firmware'm v3.5, natomiast LS9 musi być upgrade'owana do wersji co najmniej 1.18. Aplikację można nabyć bezpłatnie na Apple iTunes.

www.yamahaproaudio.com



Mix on the move: Purchasers of a 32 or 48 input M7CL can do a pretty cool mix with the iPad®-App "StageMix". Even cooler is that we will send you an iPad 2 at no-charge*. While stocks last ... **

*See details about the receipt of the iPad at: www.yamahacommercialaudio.com/ca/germany/ipad. Apple is not a participant in this promotion. The promotion takes part in: Germany, Netherlands, Belgium, Luxembourg, Switzerland, Austria, Slovenia, Hungary, Romania, Slovakia, Czech Republic, Poland, Lithuania, Latvia, Estonia. **Promotion runs through October 31, 2011.

CONNECT WITH EXPERIENCE | YAMAHACOMMERCIALAUDIO.COM



YAMAHA

commercial audio



Marek Korbecki

Bose ControlSpace ESP-88

Procesor sterujący (głośnikowy)

Procesory głośnikowe, które od paru już lat towarzyszą dźwiękowcom live, a także wykonawcom wszelkiego rodzaju instalacji nagłośnieniowych, to dla nich prawdziwy dopust boży.

Te zmyślne urządzenia pozwalają „dopieścić” system nagłośnieniowy tak, aby pracował w dokładnie, lub niemal dokładnie, taki sposób, który zapewni najlepsze możliwe do osiągnięcia w zastanych warunkach parametry i brzmienie. Oczywiście, podobnie jak wielu kolegów z branży, tak i ja jestem zdania, że procesor taki – jeśli chodzi o zastosowania w nagłośnieniach live – powinien być narzędziem, którego obsługą zajmuje się odrębny inżynier systemu i który pozostaje

poza zasięgiem realizatora FOH. Tak jak podczas rejestracji i miksowania nagrań, gdy ich realizator nie korzysta z procesorów masteringowych, a wykonanie masteringu zleca się wyspecjalizowanemu w tym zakresie dźwiękowcowi.

Obecnie wiele szacownych firm, nawet tych niekoniecznie produkujących systemy nagłośnieniowe, ma w swojej ofercie takie właśnie procesory głośnikowe. Jedne mają postać niezależnych urządzeń zewnętrznych, drugie zaś

instalowane są na pokładzie wzmacniaczy. Niektóre są prostsze, inne bardziej rozbudowane, ale wszystkie mają jeden wspólny cel – zapewnienie optymalnych parametrów pracy systemu, którego część stanowią. Jakkolwiek w zasadzie możliwe jest użycie procesora głośnikowego jednego producenta do sterowania systemem audio innego – np. sprzęgnięcie Galileo z VerTekiem napędzanym np. wzmacniaczami Crowna – to jednak uzyskanie najlepszych rezultatów zwykle zapewnia zastosowanie urządzenia dedykowanego. Jest ku temu jeden prosty powód – procesor dedykowany, zaprojektowany do współpracy z danym systemem nagłośnieniowym, ma z reguły „zaszyte” gotowe presety ustawień. Innymi słowy procesor „zna”



głośniki danego typu i jest w stanie zapewnić optimum ustawień.

TEMAT ARTYKUŁU

W tym stosunkowo krótkim (siła wyższa) artykule zapoznam Was z procesorem Bose ControlSpace ESP-88. Jednak określenie go mianem procesora głośnikowego byłoby pewnym, a nawet dość daleko idącym, uproszczeniem. Jeśli by porównać go do zwierzęcia, to najlepszym odpowiednikiem byłby tu kameleon. ESP-88 można bowiem wykorzystać nie tylko jako procesor optymalizujący pracę systemu nagłośnieniowego, ale też jako automatyczny mikser konferencyjny, jednostkę zarządzającą pracą stałej instalacji nagłośnieniowej – jak w przypadku opisywanej w tym wydaniu LSP instalacji w kościele Św. Anny w Warszawie – czy też po prostu jako matrycę audio. Tę wszechstronność zawdzięcza on wydajnemu procesorowi (no wiem, procesor w procesorze), który pozwala na realizację rozmaitych zadań, nie tylko tych podstawowych, jak korekcja, opóźnienie czy podział pasma. Do konkretów przejdę już niebawem, ale najpierw kilka słów o urodzie urządzenia.

Z ZEWNĄTRZ

ESP-88 wygląda z zewnątrz tak, jakby niczym w nim nie można było pokręcić, niczego poregulować. Dopiero wnikliwe przyjrzenie się srebrnemu panelowi czołowemu ujawnia obecność napisu „OPEN” w jego prawym górnym rogu. Lecz niestety, amatorzy kręcenia gałami srodze się zawiodą, otwierając klapkę. Pod nią bowiem nie znajdują niczego poza sygnalizacyjnymi diodami LED. Po co więc ta klapka? Szczerze mówiąc, nie wiem. Niemniej jednak można stąd wysnuć prosty wniosek, że do sterowania pracą ESP-88 potrzebny jest komputer – do zaprogramowania na pewno – lub przynajmniej dedykowany sterownik. I tak też właśnie jest. Ale o sterowaniu i programowaniu ESP-88 za chwilę.

Na tylnym panelu wyprowadzone są gniazda kart, bez których to ESP-88 nie na wiele by nam się przydał. Od wyboru kart zależą natomiast możliwości wykorzystania procesora. Złącza wejściowe i wyjściowe, w postaci gniazd typu Phoenix, są – podobnie jak w innych tego typu urządzeniach – oznaczone kolorami. Wejścia mają kolor zielony, wyjścia zaś pomarańczowy. Ów kod nie dotyczy złącz sterujących GPIO.



Na panelu czołowym, pod zamykaną klapką, kryje się zestaw diod LED.

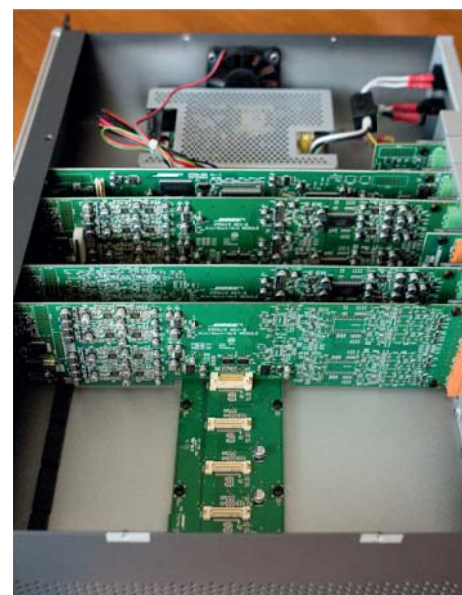
WEWNĄTRZ

Wewnątrz ESP-88 wiele do oglądania nie ma. Ot, wąska „płyta główna” ze słotami, w których umieszcza się krawędziowe złącza kart rozszerzeń, i z ukrytym gdzieś pokładowym układem DSP, a także zasilacz impulsowy i... to w zasadzie tyle. Wiadomo jednak, że to tylko pozorna prostota, za którą kryje się spora potęga obliczeniowa. W bocznej ścianie obudowy znajduje się kratka wentylatora, który pracuje dosyć głośno. Wszak wewnątrz trwają intensywne obliczenia... Nie powinno to jedna stanowić zbyt dużego problemu, bo przecież procesor pracuje zwykle na „dalekich tyłach”.

DZIAŁANIE

ESP-88 w konfiguracji standardowej, a więc bez dołożonej karty DSP, cechuje się zdolnością obliczeniową na poziomie 1.600 megaflopsów, czyli 1,6 miliarda operacji zmiennoprzecinkowych (32-bitowych) na sekundę. Jak na dzisiejsze standardy nie jest to może wartość powalająca na kolana, ale wystarczy ona do tego, by pozwolić urządzeniu na jednoczesną obsługę wielu procesów przetwarzania sygnału. A tych mamy do wyboru cały wachlarz. Zapewne wynika to z wysokiej wydajności algorytmów. Programiści z Bose już od dawna bowiem wykazują w tej materii dużą skuteczność. Projektując instalację, do czego służy nam dedykowana aplikacja ControlSpace Designer – obecnie udostępniona projektantom w wersji 3.0, komunikująca się z urządzeniem już nie „po Ethernetie”, a po CobraNecie,

a także wzbogacona o bibliotekę danych nowych urządzeń Bose, w tym zestawów głośnikowych RoomMatch i wzmacniaczy PowerMatch, jednocześnie wymagająca jednak uaktualnienia firmware urządzenia – możemy zastosować regulację wzmocnienia, w tym automatyczną, bramki, kompresory, duckery, korektory parametryczne i graficzne, filtry, opóźnienia, jak również automatyczne miksery. Te ostatnie zresztą najszybciej „wysysają” moc obliczeniową procesora. Dlatego projekty, w których moduły te będą wykorzystywane intensywnie i w większej liczbie, wymagają rozbudowania ESP-88 o kartę DSP, która



Wnętrze ESP-88 to wąska płyta główna ze slotami, w których umieszcza się krawędziowe złącza kart rozszerzeń.

Jan Marek

AKG WMS 470 Vocal, Sport i Presenter Set

Bezprzewodowe systemy UHF

Dlaczego pojawiają się na rynku nowe modele urządzeń? Z jednej strony dlatego, że tak... wypada. Z drugiej strony dlatego, że konkurencja nie śpi i regularnie prezentuje nowe modele.

Ale jaki sens dla użytkowników – potencjalnych nabywców – ma to, że pojawiła się nowa seria? Czy warto inwestować w zakup nowej serii, czy raczej trzymać się starej, sprawdzonej?

Czasami zmiany między kolejnymi „nowymi” modelami są symboliczne, ograniczają się do kosmetyki, niekiedy wręcz do nieznacznych modyfikacji obudowy... Na pierwszy rzut oka seria WMS 470 wcale

nie różni się od wcześniejszej WMS 450. Czy w takim razie „nowa” seria jest nowa tylko z nazwy?

WMS 470

Na szczęście nie. System WMS 470 Vocal Set składa się z odbiornika SR 470 i nadajnika do ręki HT 470, który jest dostępny w dwóch wersjach: CSCHTX/C lub CSCHTX/D. Nadajniki te różnią się

kapsułą: z rozszerzeniem /C montowana jest pojemnościowa kapsuła od mikrofonu C5, zaś z rozszerzeniem /D kapsuła dynamiczna D5.

SR 470

Odbiornik SR 470 jest w obudowie o szerokości połowy raka i wysokości 1U – pod względem wizualnym nie różni się od poprzednika SR 450 praktycznie niczym. Panel przedni wyposażono w centralnie umieszczony wyświetlacz LCD, ukryty pod „obłą” osłoną z plexi. W górnej części są diody informujące o zamotowaniu odbiornika (czerwona dioda), prawidłowym działaniu (zielona), dwóch wskaźnikach strzałkowych, ukazujących



z której anteny system w danej chwili korzysta, oraz czerwoną diodę przesterowania CLIP. Z lewej strony mamy wyłącznik zasilania – we wgłębieniu, żeby uniknąć przypadkowego wyłączenia odbiornika, a obok „wduszany” potencjometr głośności. Po ustaleniu poziomu wyjściowego „wduszamy” potencjometr, który chowa się, uniemożliwiając przypadkową zmianę ustawienia. Z prawej strony mamy klawisze kursorów do poruszania się po menu i środkowy klawisz zatwierdzenia operacji. Obsługa jest bardzo prosta. Jeśli do czegoś można się przyczepić, to do centralnie nadrukowanego na kształtnej osłonie z plexi logo AKG, które – spoglądając na wyświetlacz od góry – skutecznie zasłania to, co pokazuje się na wyświetlaczu...

Odbiornik jest wyposażony w dwa wyjścia – symetryczne XLR oraz niesymetryczne jack 1/4". Wyprowadzić można sygnał o poziomie liniowym bądź mikrofonowym – służy do tego przełącznik PAD 0/-30 dB. Odbiornik jest

zasilany przez uniwersalny zasilacz DC, współpracujący z napięciem sieciowym 100-230 V, z wyjściem o napięciu stałym 12V i maksymalnym natężeniem 500 mA. Końcówka zasilacza jest nakręcana na gwint mocujący, więc o przypadkowym wyrwaniu zasilania nie ma mowy. W komplecie są uszy do montażu w skrzyni rakowej. Jest również możliwość połączenia dwóch odbiorników w jeden podwójny moduł rack 19". Niestety, anteny są montowane tylko z tyłu, więc chcąc zamontować odbiornik w obudowie rakowej od razu trzeba zainwestować w opcjonalne panele do montażu anten lub w splitter antenowy. Czy to nie powinno się znajdować w wyposażeniu seryjnym? Może i tak, ale... praktycznie każdy markowy producent każe sobie za takie dodatkowe akcesoria płać.



W testowych trzech egzemplarzach otrzymaliśmy pojemnościowe kapsuły kardoidalne z C5 o świetnym brzmieniu.

SR 470 pracuje w trybie dwuantenowym true-diversity, czyli sygnał pobierany jest z anteny oferującej aktualnie lepszej jakości sygnał. Do transmisji zastosowano tradycyjnie szerokopasmową modulację częstotliwościową FM. Istotną informacją jest to, że nowy system WMS 470 wyposażono w sygnał tzw. pilota – jest to sygnał o ponadakustycznej częstotliwości, służący do monitorowania jakości transmisji. Sygnał pilota jest transmitowany razem ze zmodulowanym częstotliwościowo sygnałem akustycznym. Jeśli odbiornik nie odnajdzie sygnału pilota, bo sygnał nadawczy jest na przykład za słaby, to fonია jest mutowana, dzięki czemu nie pojawiają się w torze audio ewentualne zakłócenia.

Generalnie celem udoskonaleń i modyfikacji w nowym modelu było stworzenie prostego i stabilnego systemu bezprzewodowego, który nawet w dużych konfiguracjach nie musi być obsługiwany przez specjalistę od transmisji bezprzewodowej. System ma być na tyle prosty w konfiguracji i obsłudze, by „zwykły” realizator mógł zapanować nad całą bezprzewodówką, bez konieczności kończenia zaawansowanych kursów. Podobnie jak poprzednia generacja WMS 450, tak i nowa WMS 470 jest wyposażona w automatyczny system wyszukiwania wolnych częstotliwości. Tyle że zamiast 12 kanałów na grupę tutaj mamy do dyspozycji 15 banków po 16 zaprogramowanych kanałów – system zgrabnie określa, ile kanałów jest w danej grupie „bezpiecznych”. Należy zaznaczyć, że zwiększenie ilości kanałów uzyskano dzięki poprawie dokładności modulacji transmisji. Można również wybierać kanały ręcznie,



Marek Kozik

Trantec S4.4 i S5.3

Systemy bezprzewodowe

Powoli przyzwyczajamy się do myśli, że wykonać można wszystko, a ogranicza nas jedynie nasza wyobraźnia. Jesteśmy coraz bardziej przyzwyczajani do tego, że technologia całkowicie nam służy, ułatwiając codzienny byt. Tak jest również na scenie.

Pamiętam jeszcze czarno-białe obrazy telewizyjne, gdzie wokaliści i wokalistki dzierżyli dzielnie w dłoniach mikrofony przewodowe. Po pewnym czasie zaczęły pojawiać się pierwsze systemy bezprzewodowe i w tym miejscu artyści poczuli wolność nieograniczoną przewodem. Dziś jednak tę wolność chcą przeżyć wszyscy – księża, politycy, artyści mali i duzi – chcą być wolni od przewodów. I w związku z tym na rynku jest ogromna ilość różnorodnych systemów bezprzewodowych. Są one mniej lub bardziej skomplikowane, jak również mniej lub bardziej profesjonalne.

W artykule niniejszym zapoznam Was właśnie z systemami bezprzewodowymi

oznaczonymi logo Trantec. Jednak próżno szukać firmy o takiej nazwie. Zaraz, zaraz – zapytacie – chcecie pisać o wyrobach nieistniejącego producenta? Otóż nie, spokojnie, już śpieszę z wyjaśnieniami. Trantec to nazwa handlowa dla produktów firmy BBM Electronics, która produkuje doskonałej jakości systemy bezprzewodowe, zarówno mikrofonowe, jak i instrumentalne, ale też mikrofony oraz szereg akcesoriów. I to już od wielu, wielu lat. Jak to się dzieje, że dotychczas marka ta nie była reprezentowana w Polsce, a powiedzieć można, że praktycznie jest nieznana, mimo że na rodzimym, brytyjskim rynku cieszy się dużym uznaniem, szczególnie w sektorze produkcji

telewizyjnych, ale i estradowych? Tego nie wiem. Sytuacja ta się jednak zmienia, a podmiotem, który wprowadza Tranteca na nasz rynek, jest oddział TOA Electronics Polska. Dlaczego właśnie TOA? Ano zapewne dlatego, że Trantec jest marką należącą – podobnie jak i firma „matka” BBM Electronics – do tego japońskiego koncernu. Owo wprowadzenie Tranteca na polski rynek stało się też pretekstem do napisania tego nieco wydłużonego wstępu. Zanim więc przejdę do opisu sprzętu przekazanego nam do testu chciałbym przybliżyć Wam – oczywiście w ogólnym zarysie – historię marki.

TRANTEC

No właśnie, chciałbym... ale nie bardzo mogę. I to z bardzo prostej przyczyny. Dostępnych informacji o firmie BBM jest jak na lekarstwo. Mało tego. Może trudno



w to w dzisiejszych czasach uwierzyć, ale firma nie ma nawet własnej witryny internetowej! Owszem, istnieje strona marki Trantec, ale jej zawartość, jeśli chodzi o informacje na temat samej firmy-matki, można porównać do życiorysu Bolka ze słynnego skeczu „Z tyłu sklepu” kabaretu TEY. Urodził się i... koniec.

BBM Eletronics powstała w latach osiemdziesiątych, jako owoc fascynacji rozwijającą się podówczas technologią mikrofonów bezprzewodowych, która połączyła trzech założycieli – Dave’a Brinksa, Steve’a Bakera oraz Terry’ego Maybe. To od inicjałów ich nazwisk powstała nazwa firmy. Dość niewymyślna geneza.

BBM od początku swej działalności specjalizuje się w produkcji systemów bezprzewodowych, obecnie przede wszystkim cyfrowych, głównie mikrofonowych, znanych z przemysłowych projektów i koncepcji, jak również najwyższej jakości wykonania. Siedziba firmy mieści się w południowej części Londynu – tu działa administracja, dział rozwojowo-badawczy, a także dział sprzedaży. Jej klientami są przede wszystkim stacje telewizyjne i radiowe, wytwórnie filmowe oraz teatry, ale też firmy nagłośnieniowe. Chcąc Was zachęcić do zainteresowania się produktami Trantec

zapraszam do lektury artykułu, w którym przybliżymy funkcje i działanie serii systemów bezprzewodowych „S” tej firmy, na przykładzie dwóch systemów – S4.4 oraz S5.3.

S4.4

to system wyposażony w odbiornik S4.4RX i oczywiście nadajniki (o nich za chwilę). Metalowa obudowa, wykonana w formie płaskiego prostopadłościanu, dzięki zastosowaniu profilu z metali lekkich jest lekka, ale przy tym solidna. Przedni panel wykonany jest z szarego tworzywa sztucznego. Z przodu umieszczone są przede wszystkim anteny odbiorcze, pracujące w systemie diversity. S4.4RX nie został wyposażony w wyłącznik zasilania, jednak jego załączenie sygnalizuje dioda LED umieszczona na przedniej płycie obudowy. Odbiornik wyposażono również w czteropunktowy wskaźnik poziomu sygnału RF, wskaźniki aktywności anten oraz diodę sygnalizującą przesterowanie sygnału audio.

Z tyłu umieszczono wyjścia audio: symetryczne (XLR) oraz niesymetryczne (jack mono ¼"). Znajdziemy tam też potencjometr regulacji poziomu sygnału wyjściowego oraz poziomu wyciszania zakłóceń. Obydwa potencjometry można regulować ręcznie, jednak są dość mocno schowane i przystosowane do regulacji za pomocą śrubokręta. Odbiornik jest niewielkich rozmiarów, w związku z czym zasilany jest zewnętrznym, impulsowym zasilaczem wtyczkowym (w zestawie), podłączanym do gniazda DC na tylnym panelu. Ostatnim elementem umieszczonym z tyłu obudowy jest przełącznik kanału w formie miniaturowego nadajnika kodu. Jego przełączenia można dokonać tylko za pomocą miniaturowego śrubokręta. S4.4RX pracuje w paśmie UHF w zakresie 863-865 MHz, który podzielony został na cztery ogólnie zdefiniowane częstotliwości pracy.

Po odkręceniu obudowy widać, że całość układu elektronicznego wykonano na jednej wspólnej płycie drukowanej. Układ elektroniczny zawiera w swej konstrukcji elementy przewlekane, ale w zasadzie w 80% to elementy SMD. Wewnątrz widać profesjonalizm i solidność montażu. Cały układ odbiorczy w.cz. został doładnie zekranowany.

S4.4 może być wyposażony w nadajnik w formie mikrofonu do ręki S4.4MTX lub body pack S4.4LTX. Obudowa tego pierwszego wykonana jest z tworzywa



Na górnej ścianie nadajnika S5.3-LTX-D2 umieszczone jest gniazdo mikrofonu, czteropinowy miniXLR, a także wyłącznik zasilania i dioda LED oraz antena nadajnika.

sztucznego w kolorze szarym. Pomimo niewielkich rozmiarów jest on bardzo lekki. S4.4MTX wyposażony jest w dynamiczną wkładkę mikrofonową o charakterystyce kardoidalnej. U dołu zamontowano antenę nadawczą oraz diodę sygnalizującą stan baterii zasilającej, wraz z wyłącznikiem zasilania. Wyłącznik jest wysokiej jakości, a co za tym idzie jego stany przełączeń są pewne, jednak jego gałka jest tak schowana w obudowie, by uniknąć przypadkowego wyłączenia.

Aby dostać się pod obudowę, choćby w celu wymiany baterii zasilającej, należy przekręcić pierścień na obudowie nadajnika, a następnie zsunąć obudowę w dół. Ukazuje się nam przełącznik kanałów wykonany w formie nadajnika kodu, regulowanego za pomocą śrubokręta. Pod obudową nadajnika znajduje się również pojemnik 9-woltowej baterii zasilającej.

Nadajnik body pack S4.4LTX wykonano w formie lekko zaokrąglonego prostopadłościanu z tworzywa, również w kolorze szarym. Z przodu obudowy



Przełącznik Mute, jedyny dostępny „od zaraz”, w nadajniku S5HX umieszczony jest w dolnej części rękkojści.



Piotr Sadłoń

Soundman SLS M2

Aktywny monitor sceniczny

Rynek monitorów scenicznych jest dość bogaty, choć – jak to zwykle bywa – tak naprawdę liczy się tylko kilku producentów, a przynajmniej tylko kilku udało się umieścić swoje „dzieła” w riderach większych i mniejszych zespołów.

Wystarczy wspomnieć dobrze wszystkim znane marki, jak Turbosound, Meyer, d&b, L-Acoustics, JBL czy zupełnie w Polsce nieznane (póki co, ale trzymamy kciuki za polskiego dystrybutora, żeby to zmienił) odsłuchy Clair Bros. Wśród tej elitarnej bądź co bądź grupy pojawiają się jednak od czasu do czasu mniej popularne, co przeważnie wcale nie znaczy, że gorsze, monitory niejednokrotnie bardzo renomowanych producentów. Wystarczy wymienić: EAW, RCF, OHM (jakoś tak się dziwnie złożyło, że wszystkie te firmy to „trzyliterowcy”) czy Dynacord. Ale również nasi rodzimi producenci nie próżnują w tej materii. Co prawda trudno doszukiwać się ich produktów na liście sprzętu pożądanego przez realizatorów na całym świecie (albo choć przynajmniej w Polsce), co nie znaczy, że realizatorzy na ich widok od razu wykrzykują „no way”. Nawet jeśli tak jest na początku, po wypróbowaniu ich diametralnie zmieniają zdanie,

a znakomitym tego przykładem jest artykuł Marka Witkowskiego w poprzednim numerze LSI. Do takich to właśnie urządzeń zaliczyć możemy bohatera naszego testu, którym jest monitor

SLS M2

Nazwa nieco myląca, nie jest to bowiem wytwór szacownej, aczkolwiek kolejnej zupełnie w Polsce nieznanej firmy SLS Audio. Jest to tylko oznaczenie typu, bowiem producentem testowanego przez nas odsłuchy jest nasza rodzima firma

SOUNDMAN

I właśnie, korzystając z okazji, kilka zdań na jej temat, na dobry początek.

Niewiele informacji na jej temat można znaleźć na stronie internetowej firmy, przynajmniej w polskiej wersji językowej. Nieco lepiej jest, jeśli wybierzemy język Szekspira i Byrona, tak więc warto uczyć się obcych języków. Ale do rzeczy. Firma istnieje już dobre 20 lat (to „dobre”, to

jakieś kolejne 5), a jej założycielami, i po dziś dzień właścicielami są Piotr Danielski i Andrzej Lewandowski. Początki to produkcja wzmacniaczy gitarowych i basowych. Potem doszły gitarowe kolumny głośnikowe, aż w końcu pojawił się też sprzęt nagłaśniający – najpierw głównie niewielkie, pasywne zestawy głośnikowe, z biegiem czasu również i aktywne. Obecnie w ofercie firmy, oprócz sprzętu bliskiemu sercu każdego gitarzysty czy basisty (czym wszakże zajmować się nie będziemy), znajdują się pasywne i aktywne zestawy nagłośnieniowe, w tym również monitory sceniczne.

Po bardzo pochlebnej opinii naszego redakcyjnego kolegi Marka Witkowskiego, jaką wystawił on (i nie tylko on) monitorom M2 z serii SLS, postanowiliśmy na własne uszy i oczy sprawdzić, co w nich „siedzi”.

RZECZ O KONSTRUKCJI

A „siedzi” tam współosiowy głośnik firmy BMS – 15-calowy woofer i ciśnieniowy driver o wylocie 1,4” oraz końcówki mocy pracujące w klasie AB, z MOSFET-owymi tranzystorami końcowymi. To tak w dużym skrócie. Oczywiście, wszystko to zamknięte jest w stosunkowo dużej gabarytowo (ale przecież



to monitor „na piętnastce”) obudowie, wykonanej ze sklejki brzozonej. Obudowa wykończona jest wprasowaną warstwą laminatu w kolorze czarnym (do niedawna produkty Soundmana przypominały trochę kolorystycznie wyroby Turbosounda, ale jednak czarny to czarny i dobrze się stało, że stał się kolorem „obowiązuającym”).

Wnętrze obudowy jest dość obficie wytłumione cienką warstwą waty mineralnej i zawiera całą elektronikę: solidny transformator toroidalny, układy wejściowe, aktywną zwrotnicę i oczywiście wzmacniacz, a w zasadzie dwa – 100-watowy dla drivera i 350-watowy napędzający woofera, każdy z własnym układem zasilającym.

Żeby zakończyć temat konstrukcji trzeba dodać, że głośnik chroni metalowa osłona z oczkami w kształcie plastra miodu, podklejona od zewnętrznej strony cienką warstwą „rzadkiej” gąbki. Osłona została osadzona na warstwie „gumowego” materiału i wciśnięta we frezowane rowki, z wykorzystaniem jej naturalnej sprężystości, i dodatkowo przykręcona dwoma wkrętami po bokach w połowie szerokości (trzeba o tym pamiętać, kiedy zajdzie potrzeba jej demontażu). Ten sposób zamocowania osłony sprawia, że w trakcie pracy nic nie dzwoni, nie rzeżgocze ani nie wydaje innych niepożądanych odgłosów.



SLS M2 to aktywny monitor wyposażony w 15-calowy głośnik współosiowy.

Na jednym z boków obudowy (patrząc z perspektywy pozycji monitorowej) znajduje się gniazdo statywu z możliwością regulacji pochylecia w zakresie od 0 do 18°, co 4°. SLS M2 można też więc wykorzystać nie tylko do pracy na scenie jako odsłuch, ale również jako mobilny, aktywny zestaw nagłośnieniowy. Z kolei z tyłu (znów z „perspektywy monitora”) znajduje się panel z gniazdami przyłączeniowymi (dwa równoległe wejścia Combo XLR i wyjście Loop, również XLR, tylko tym razem męskie – wszystkie oczywiście symetryczne) oraz gniazdo wejściowe Powercon do podłączenia kabla zasilającego, i drugie tego samego typu, ale wyjściowe (np. do podania zasilania na sąsiedni monitor). Nie zabrakło też



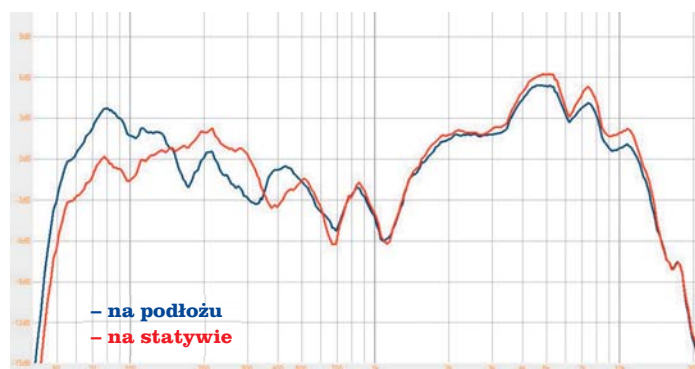
Współosiowy przetwornik SLSa to produkt niemieckiej firmy BMS – 15-calowy woofler 15C682-8 plus driver ciśnieniowy 4546 z wylotem o średnicy 1,4”.

przełącznika odłączającego masę od obudowy oraz regulatora czułości, choć w egzemplarzu, który otrzymaliśmy do testów potencjometr ten został świadomie usunięty (ot po prostu, aby nikt nie grzebał przy monitorze na scenie i nie niweczył efektów pracy realizatora). Opcjonalnie istnieje możliwość odizolowania galwanicznego wejść/wyjść od reszty układów za pomocą transformatora separującego.

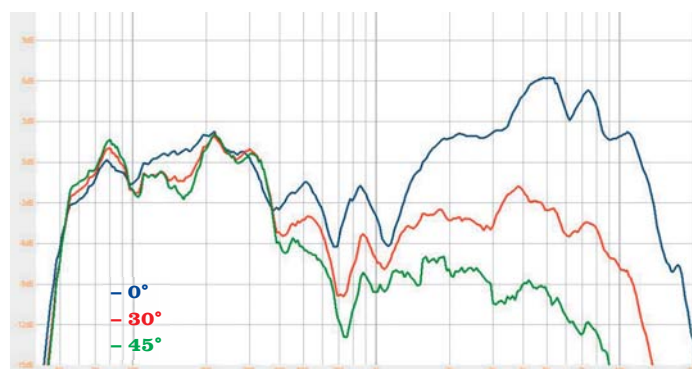
A'propos dwóch gniazd wejściowych – zaciekało mnie, czemu ma służyć takie rozwiązanie. Odpowiedzi postanowiłem poszukać u źródła, tj. u projektanta monitora,

POMIARY

Pomiary zostały wykonane za pomocą sygnału typu przemiatany sinus. Program pomiarowy SatLive, mikrofon pomiarowy Audix TR-40, moduł USB Emu Traker Pre. Charakterystyki z wykładaniem 1/3 oktawy.



Charakterystyka monitora SLS M2 przy ustawieniu monitorowym (na podłożu – kolor grantowy) i nagłośnieniowym (na statywie – czerwony). Brzmienie zestawu jak widać jest dość mocno konturowe: podbite są niskie częstotliwości (z zakresu 70-120 Hz) oraz wysokie (2-9 kHz, przy czym zakres 4-6 Hz o prawie 6 dB). Z kolei częstotliwości środka i niskiego środka, poczynając już od 500 Hz do 1,5 kHz, są podcięte, w dwóch miejscach nawet o 6 dB (okolicie 700 Hz i 1,1 kHz). Przy ustawieniu na statywie w zakresie niskich częstotliwości charakterystyka jest bardziej liniowa, o 3 dB niż-



sza, niż dla pozycji monitorowej (co potwierdza zasadę, że każda powierzchnia odbijająca dodaje 3 dB basu). Pasma, zakładając 3-decybelowy spadek na krańcach, mieści się w granicach od 50 Hz do ok. 14 kHz w przypadku pracy jako monitor i od 55 Hz w przypadku pracy na statywie.

Charakterystyka kierunkowa. Pomiary wskazują, że tuba drivera jest dość mocno kierunkowa i już przy 30° (czyli dla kąta dyspersji 60°) poziom wysokich częstotliwości jest nawet o 6 dB niższy, niż przy pomiarze w osi.

Marek Kozik

Dynacord Corus-Evolution C12.2

Pasywny, dwudrożny zestaw głośnikowy

Jest stare powiedzenie, że zgoda buduje. Owszem, jest to prawda, a ja w kontekście dzisiejszego testu dodam, że zgoda to również współpraca, która daje wymierne efekty w postaci np. niezłej jakości zestawów głośnikowych.

Co ważne, jeżeli dochodzi do połączenia w jednym produkcie elementów renomowanej firmy oraz wieloletniego doświadczenia w konstrukcji nagłaśniających urządzeń scenicznych, to efekt może być tylko jeden. Wspaniałym przykładem na poparcie tej tezy może być renomowana niemiecka firma Dynacord, która w swojej bogatej ofercie znalazła miejsce na serię uniwersalnych zestawów głośnikowych Corus-Evolution.

Seria ta opiera się właśnie na połączeniu myśli firmy Dynacord z głośnikami znanej i uznanej na rynku muzycznym firmy Electro-Voice. Dlaczego napisałem, że są to zestawy uniwersalne? Powodem tego jest fakt możliwości wykorzystania ich w nagłaśnianiu imprez plenerowych, jak i w salach czy klubach. Jednocześnie elementy serii wykorzystać można jako nagłośnienie zespołów muzycznych.

CORUS-EVOLUTION

Seria składa się z trzech zestawów szerokopasmowych oraz trzech subbasów, różniących się od siebie mocą, średnicą zastosowanych głośników oraz oczywiście gabarytami. Najmniejszym zestawem szerokopasmowym serii jest dwudrożny C 12.2, który stał się „bohaterem” naszego testu.

C 12.2

Obudowa „C-dwunastki”, lakierowana na czarno, wykonana jest w formie trapezoidalnej. Już od samego początku widać dbałość o szczegóły wykonania. Jakość lakierowania oraz montażu widocznych elementów, w połączeniu z niewielkimi gabarytami, daje obraz solidności oraz urody



C 12.2 powinien sprawdzić się przy stałych instalacjach klubowych, przy małych nagłośnieniach mobilnych czy jako zestaw nagłaśniający zespołu muzycznego

urządzenia. Głośniki zabezpieczone zostały osłoną z wyprofilowanej blachy stalowej, wytłoczonej na kształt plastra miodu i podklejonej gąbką. Oczywiście osłona również polakierowana jest na kolor czarny. Dolna ścianka obudowy wyposażona została w gniazdo statywu o stałym kącie pochylecia oraz w cztery gumowe nogi. Na zewnętrznych ściankach widać zaślepione za pomocą śrub trzy otwory służące do wkręcenia uchwytów montażowych, na których można zestaw zawiesić.

Pomimo niewielkich rozmiarów C12.2 waży 23 kg, co w pierwszym momencie zaskakuje, jak na pasywny zestaw z dwunastocalowym przetwornikiem. Na szczęście Dynacord wyposażył obudowę w dwa naprawdę duże, wygodne i solidne uchwyty transportowe. Uchwyty zamontowano w środku ciężkości urządzenia, co z jednej strony ułatwia transport jedną ręką, ale utrudnia postawienie na podłodze. Chodzi o to, że bez użycia drugiej ręki można postawić obudowę tylko na boku. Oczywiście, przy transporcie oburącz taki problem nie występuje, a z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że osoby, które będą zajmować się ich instalacją to osoby oburęczne.

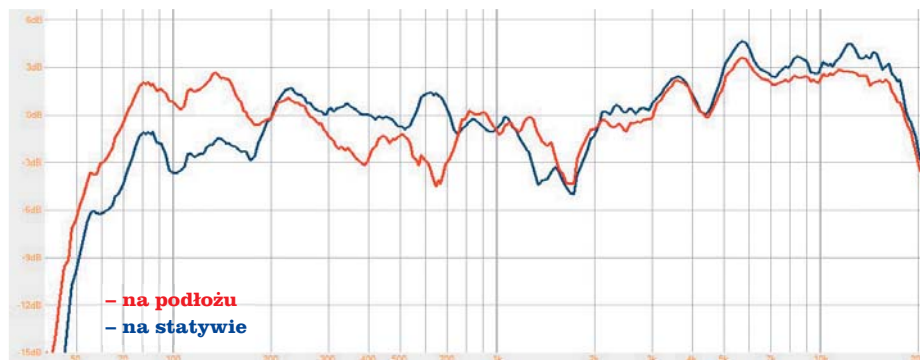
Tylna ścianka obudowy jest nieco zagłębiona. W jej centralnej części zamontowano panel, na którym znajdują się dwa gniazda Speakon. Panel wykonany jest tak, że gniazda pochylone są pod kątem, co pozwala na wygodne podłączenie oraz prowadzenie przewodów sygnałowych, nawet w sytuacji dosunięcia zestawu do samej ściany.

PRZETWORNIKI

Po odkręceniu przedniej osłony ukazują się głośniki, ale jednocześnie dowiadujemy się, z jakiego materiału wykonano obudowę. Wcześniej tego nie można było stwierdzić, bowiem – jak już wspominałem – jakość wykonania oraz lakierowania maskowały jakiegokolwiek niedociągnięcia. Obudowa wykonana jest z materiału MDF, co świadczy przede wszystkim o walce

POMIARY

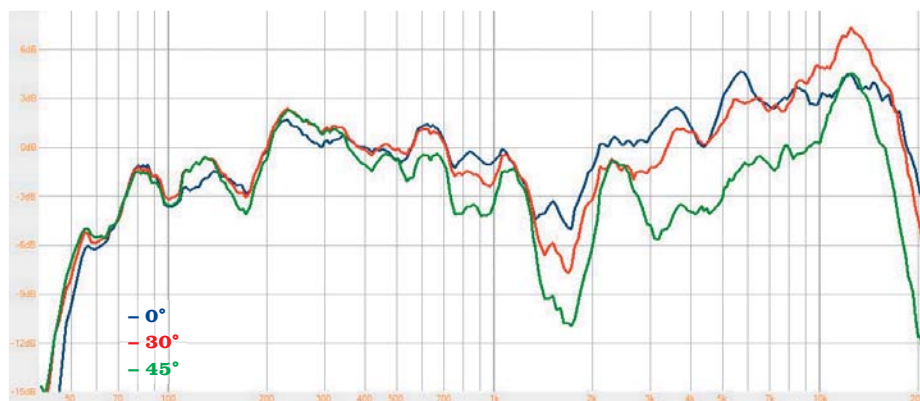
Pomiary zostały wykonane za pomocą sygnału typu przemiatany sinus. Program pomiarowy SatLive, mikrofon pomiarowy Audix TR-40, moduł USB Emu Traker Pre. Charakterystyki z wyglądaniem 1/3 oktawy.



Charakterystyka zestawu Dynacord C 12.2 przy ustawieniu go bezpośrednio na podłożu (podłoga betonowa – kolor czerwony) i na statywie (granatowy). Zestaw gra stosunkowo szerokim pasmem, z naszych pomiarów wynika, że nawet nieco szerszym (50 Hz-20 kHz/-10 dB), niż deklarowane przez producenta (60 Hz-20 kHz/-10 dB). „Ładne”, nieco konturowe brzmienie zestawu również znajduje swoje odzwierciedlenie w pomiarach – najwyższe częstotliwości są nieco podbite – zakres 5-16 kHz o ok. 3 dB – zaś w zakresie środka (1,2-2 kHz) można z kolei zaobserwować podcięcie, sięgające nawet 5 decybeli w obszarze pracy zwrotnicy (1,5-1,8 kHz). Podbity jest też o ok. 3 dB zakres niskich częstotliwości (80-180 Hz), ale w przypadku ustawienia zestawu bezpośrednio na ziemi, co jest zrozumiałe. Zaskakuje natomiast bardzo dobre odtwarzanie niskich częstotliwości (znów gdy C 12.2 ustawimy na ziemi), do 50 Hz przy -6 dB spadku, co przy woofersze tej średnicy i stosunkowo niewielkiej obudowie należy uznać za wynik bardzo dobry.



Zmierzone w polu bliskim charakterystyki drivera (granatowa), woofera (zielona) i otworu bass-reflex (różowa) C 12.2 i ogólna charakterystyka zestawu mierzona w odł. 1 m (cienka, czerwona). Podcięcie zakresu pracy drivera od 10 Hz od ok. 18 Hz nie ma odzwierciedlenia w charakterystyce „sumarycznej” całego zestawu. Z naszych pomiarów wynika, że częstotliwość podziału pasma między przetwornikami wypada w okolicy 1,7 kHz.



Charakterystyka kierunkowa. Tutaj już jest nieco gorzej. Pomijając fakt, że przy 45° różnica w odtwarzaniu średnich częstotliwości wynosi miejscami nawet 6 decybeli w stosunku do pomiarów w osi, można też zaobserwować niezbyt spójne odtwarzanie góry pasma. O ile do częstotliwości 10 kHz wszystko wygląda w miarę poprawnie, o tyle powyżej tej częstotliwości poziom sygnału zamiast spadać, niestety dalej rośnie, co sprawia, że pasmo najwyższe, nawet pod kątem 45°, jest nadmiernie podbite w stosunku do pasma średniego, w efekcie czego odtwarzany dźwięk jest nie-naturalnie jasny. Wyraźnie też widać punkt podziału pasma (1,7-1,8 kHz).

Marek Korbecki

Turbosound TCS-122/94DP

Instalacyjny, aktywny zestaw głośnikowy

Dotychczas głośniki instalacyjne, jakie otrzymywałem do testów od firmy SoundTrade, były niewielkie lub przynajmniej stosunkowo nieduże. Tym razem jednak historia miała okazać się zupełnie inna.

Gdy Naczelny „dał mi cynk”, że skontaktował się z nim Marcin Pytel z SoundTrade, by zaoferować kolejny głośnik do prezentacji, pomyślałem „spoko, pojedę i wezmę”. Beztrosko paliłem sobie papieroska przed magazynem, oczekując aż Marcin namierzy obiecany produkt, gdy

nagle drzwi się otworzyły... Marcin, wraz z panem magazynierem, we dwóch wynieśli olbrzymie pudło, które ledwo zmieściło mi się na tylną kanapę samochodu. Okazało się, że pudło to, wraz z zawartością, waży około 35 kilogramów! O nie – pomyślałem – chyba zacznę się domagać

dotatku dla fizycznych! Bo problem polegał nie tylko na tym, że masa urządzenia przekroczyła moje oczekiwania, ale także na tym, że z uwagi na to, iż Turbosound TCS-122/94DP jest głośnikiem instalacyjnym, to nie wyposażono go w żadne uchwyty transportowe. A ja musiałem go najpierw wtaszczyć do mieszkania na trzecim piętrze. Bez windy...

TCS-122/94DP – KONSTRUKCYJNIE...

TCS-122/94DP – takie jest właśnie oznaczenie omawianego tu modelu.

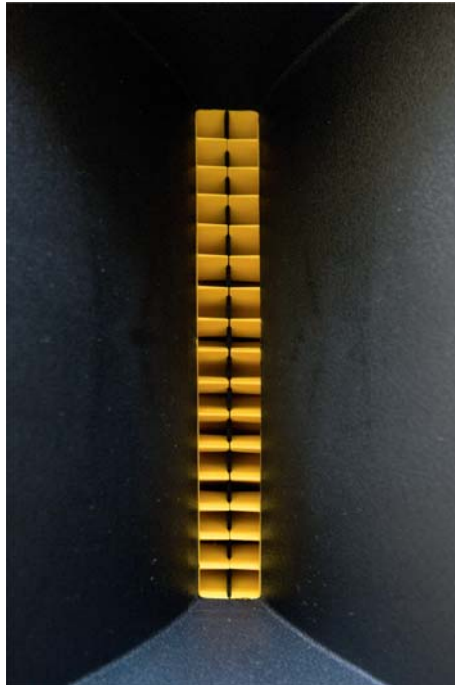




TCS-122/94DP to zestaw dwudrożny z obudową ze sklejkі brzozej i 12-calowym woferem.

Na początek, jak zawsze, garść parametrów konstrukcyjnych, a następnie elektroakustycznych. A zatem obudowa TCS-a wykonana jest ze sklejkі brzozej o grubości 15 milimetrów, pokrytej z zewnątrz czarnym (lub białym, w zależności od wariantu), półmatowym lakierem strukturalnym. Ma przekrój trapezowy zarówno w rzucie pionowym, jak i poziomym, co z pewnością skutecznie zapobiega powstawaniu szkodliwych rezonansów wewnętrznych. Głośniki chronione są od przodu stalowym grillem, zaś panel przyłączeniowy znajduje się na tylnej ścianie. A więc w zasadzie żadnych odstępstw od standardów projektowych. Całość ma, jak już wspomniałem, okazałe – jak na zestaw instalacyjny – rozmiary i masę. Z tego też względu niby przeznaczony jest raczej do nagłaśniania dużych obiektów, takich jak hale sportowe, stadiony, a także parki rozrywki i tym podobne, ale... Co rozumiem przez owo „ale” dowiecie się wkrótce. Trzeba też pamiętać o tym, że przystosowanie zestawu do wymogów norm ochronnych IP54, pozwalające na jego montaż na otwartej przestrzeni, jest opcjonalne. Dlatego planując wykorzystanie TCS-122/94DP na zewnątrz budynku należy zamówić odpowiedni wariant.

Skrzynka wyposażona jest w tunel bass-reflex. W obudowie umieszczony został 12-calowy przetwornik niskich



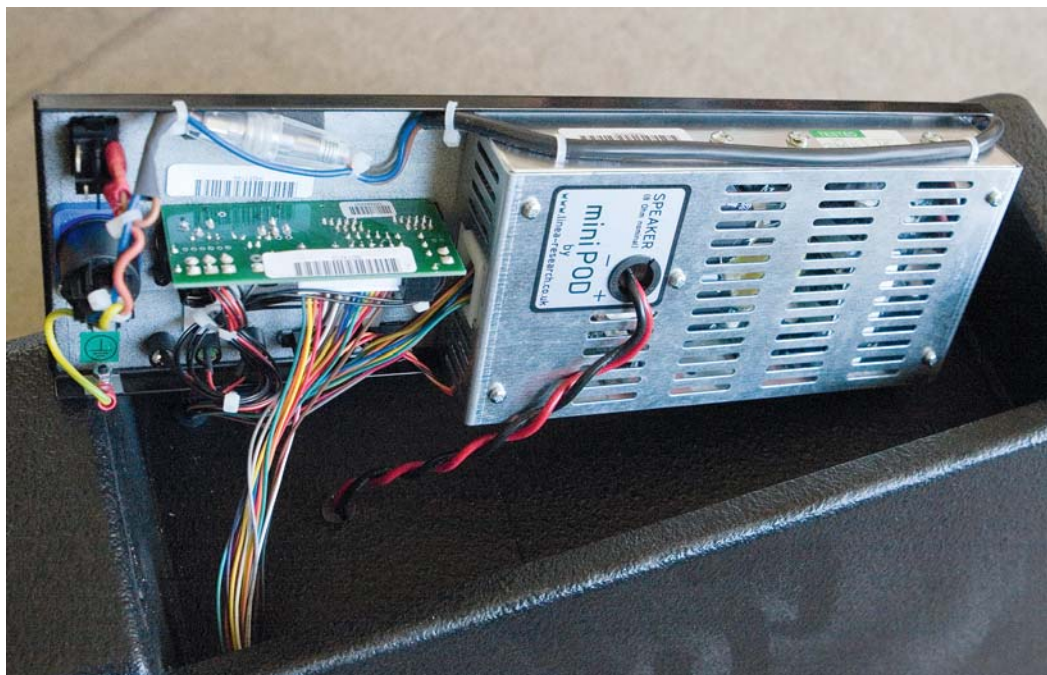
Bardzo istotnym elementem konstrukcji, który decyduje o jakości brzmieniowej TCS-a, jest falowód Dendritic.

częstotliwości, a także ciśnieniowy driver o średnicy wylotu 1,4 cala, współpracujący z okazałym rozmiarów falowodem Dendritic, który to decyduje o kierunkowości zestawu. O tym jednak za chwilę.

Model z literkami DP w nazwie to zestaw z własnym wzmacniaczem. Oznacza to, że aby zestaw zagrał w miejscu zainstalowania trzeba doprowadzić do niego tylko przewód sygnałowy, ale także

i zasilanie. Nie jest to może najwygodniejsze, jednak w niewielkich instalacjach może się sprawdzić. Na szczęście oprócz wzmacniacza w TCS DP zainstalowany jest także procesor DSP oraz interfejs sieciowy BvNET, umożliwiający zdalne sterowanie i monitorowanie pracy zestawu przy użyciu dedykowanego oprogramowania Turbodrive, które komunikuje się z urządzeniami Turbosound wyposażonymi w stosowne karty sieciowe – głównie chodzi tu o procesory głośnikowe i wzmacniacze. Poprzez owo złącze można też aktualizować oprogramowanie firmowe wbudowanych wzmacniaczy i pokładowych procesorów DSP. Zła wiadomość jest natomiast taka, że luksus ten dostępny jest dla posiadaczy specjalnych interfejsów, oferowanych jako odrębny produkt, które dają komputerowi możliwość komunikowania się z siecią BvNET. Bez tego interfejsu zdani jesteśmy na „wrodzone” charakterystyki zestawu. Gwoli ścisłości należy jeszcze wspomnieć, że w ofercie Turbosounda znajdują się też wersje „bez DP”, czyli niewyposażone w pokładowy wzmacniacz, mogące pracować z aktywnym lub pasywnym podziałem pasma.

Wszelkich gniazd przyłączeniowych należy szukać, jak się pewnie domyślicie, z tyłu obudowy. I tak też istotnie jest. Na wspólnej płycie znajdziemy dwa złącza sygnałowe, w postaci wlotowego i przelotowego gniazda XLR, również dwa złącza sieciowe BvNET RJ45, a oprócz tego



TCS-122/94DP dysponuje jednym wzmacniaczem o mocy 450 W, pracującym w klasie D.

Marek Korbecki

PGE Arena

Po raz drugi Gdańsk i po raz drugi Arena

Ostatnio opisałem swoją wizytę w Ergo Arenie. Teraz na tapetę biorę kolejną arenę, PGE, której gospodarzem jest klub sportowy Lechia Gdańsk.

Jednak arena arenie nierówna. Jakkolwiek łączą je elementy wspólne – miejsce, w którym powstały, tzn. Gdańsk, a także to, że obie są obiektami sportowymi – to na tym w zasadzie podobieństwa się kończą. Bo o ile Ergo jest halą, to PGE jest stadionem. Ergo zbudowano przede wszystkim po to, aby wyposażyć Trójmiasto w obiekt widowiskowo-sportowy z prawdziwego zdarzenia. Naczelnym zadaniem PGE jest natomiast ugoszczenie części rozgrywek w ramach Mistrzostw

Europy w piłce nożnej Euro 2012 – zarówno meczów grupowych, jak i jednego ćwierćfinałowego. Z racji odmienności charakteru obu budowli inaczej przedstawia się także sprawa ich wyposażenia elektroakustycznego. I nie sprowadza się ona tylko do kwestii wyboru dostawcy i wykonawcy systemu nagłośnieniowego. W obu przypadkach wymagania były bowiem zupełnie inne – tak jak nie da się porównać atmosfery meczu siatkarskiego z piłkarskim – a co za tym idzie

należało zastosować odmienne rozwiązania. Także konstrukcyjnie mamy tu do czynienia z obiektami zupełnie różnymi. No, bo hala jest budynkiem zamkniętym, stadion zaś, nazwijmy to, półotwartym. Stawia to przed wykonawcami instalacji nagłośnieniowej zupełnie inne wymagania. Jak zapewne pamiętacie, nagłośnienie Ergo Areny powierzono firmie Konsbud-Audio. Instalacja audio na PGE natomiast to dzieło ESS Audio. I tak, jak w przypadku Konsbudu łatwo było odgadnąć, że zastosowano system d&b audiotechnik, tak zapewne nie będziecie mieli trudności w tym, by domyślić się, iż na PGE zawisły JBL-e. Ale taka instalacja to przecież nie tylko głośniki. Wiadomo



PGE Arenę, jako obiekt klasy Elite, a więc o najwyższym standardzie, wyposażono we wszelkie wymagane instalacje, a jej infrastruktura ma zapewniać najwyższy komfort wszystkim obecnym – tak kibicom, jak i sportowcom

jednak, że jako przedstawiciel koncernu Harmana ESS był w stanie zaproponować rozwiązanie kompleksowe, złożone ze ściśle współpracujących ze sobą komponentów. Realizacja ta jest więc doskonałym przykładem wykorzystania potencjału, jaki daje połączenie rozwiązań wielu różnych producentów w jeden kompletny system. Zanim jednak przejdę do konkretów, swoim zwyczajem zamieszczę nieco informacji o samym obiekcie jako takim.

PGE ARENA

Gdański stadion jest obiektem średniej wielkości. Na trybunach może zasiąść nieco ponad 43 tysiące kibiców, tudzież widzów – w tym 1.385 VIP-ów – bo



Bryła stadionu ma wysokość kilkunastopiętrowego bloku mieszkalnego, samo zadaszenie tworzy zaś powierzchnię prawie 4,5 hektara, a wspiera się na 82 dźwigarach.

przecież stadiony można wykorzystywać na różne sposoby. Boisko ma wymiary 105 x 60 metrów, zaś cały obiekt 236 metrów długości, 203 szerokości, a wznosi się na 45. Bryła stadionu ma więc wysokość kilkunastopiętrowego bloku mieszkalnego. Samo zadaszenie tworzy zaś powierzchnię prawie 4,5 hektara, a wspiera się na 82 dźwigarach. Powierzchnia użytkowa całego stadionu to 36 tysięcy metrów kwadratowych, w tym tor wrotkarski o długości 1.715 metrów, a na parkingu może się pomieścić nieco ponad 2,7 tysiąca samochodów i 74 autokary. Do dyspozycji kibiców jest 113 stanowisk kasowych. PGE Arenę, jako obiekt klasy Elite, a więc o najwyższym standardzie, wyposażono rzecz jasna we wszelkie wymagane instalacje, a jej infrastruktura ma zapewniać najwyższy komfort wszystkim obecnym – tak kibicom, jak i sportowcom. Inspiracją dla projektu bryły obiektu był bursztyn, który nieodłącznie kojarzy się z Gdańskiem właśnie. Dlatego też fasada budynku, pokryta płytami z tworzywa poliwęglanowego, mieni się pięknym bursztynowym kolorem. Ponoć konstrukcja poszycia nawiązuje do portowego charakteru Gdańska, ale ponieważ nie jestem specem od architektury, to wypada mi tylko wierzyć na słowo. Twórcą koncepcji obiektu i jego projektantem jest prof. Wojciech Grabianowski.

Stadion PGE Arena znajduje się w gdańskiej dzielnicy Letnica, w miejscu, w którym niegdyś rosły ogórki, porzeczki i agrest, to jest na dawnym terenie ogródków działkowych. „Sprzątanie” po działkowiczach rozpoczęło się 2 kwietnia (dobrze, że nie 1, bo ktoś by jeszcze potraktował całość jako primaaprilisowy



Jako głośników nagłaśniających trybuny oraz płytę stadionu użyto łącznie 75 modułów głośnikowych JBL PD5212-64 WRX, zawieszonych równomiernie wzdłuż podestu technicznego w dwudziestu czterech gronach po trzy sztuki.

żart) 2008 roku. Po buldożerach na teren wkroczyli ci, co „mylą się tylko raz”, czyli saperzy. Natomiast właściwe prace budowlane rozpoczęły się pod koniec tego samego roku, 15 grudnia.

Marek Korbecki

Kościół Świętej Anny

System nagłośnieniowy warszawskiej świątyni

Kościół Świętej Anny na Krakowskim Przedmieściu to jeden z najważniejszych zabytków Warszawy. Jego historia jest bardzo burzliwa – był trzykrotnie zniszczony i tyleż samo razy odbudowany. Stanowi obecnie ważny punkt turystycznej mapy stolicy.

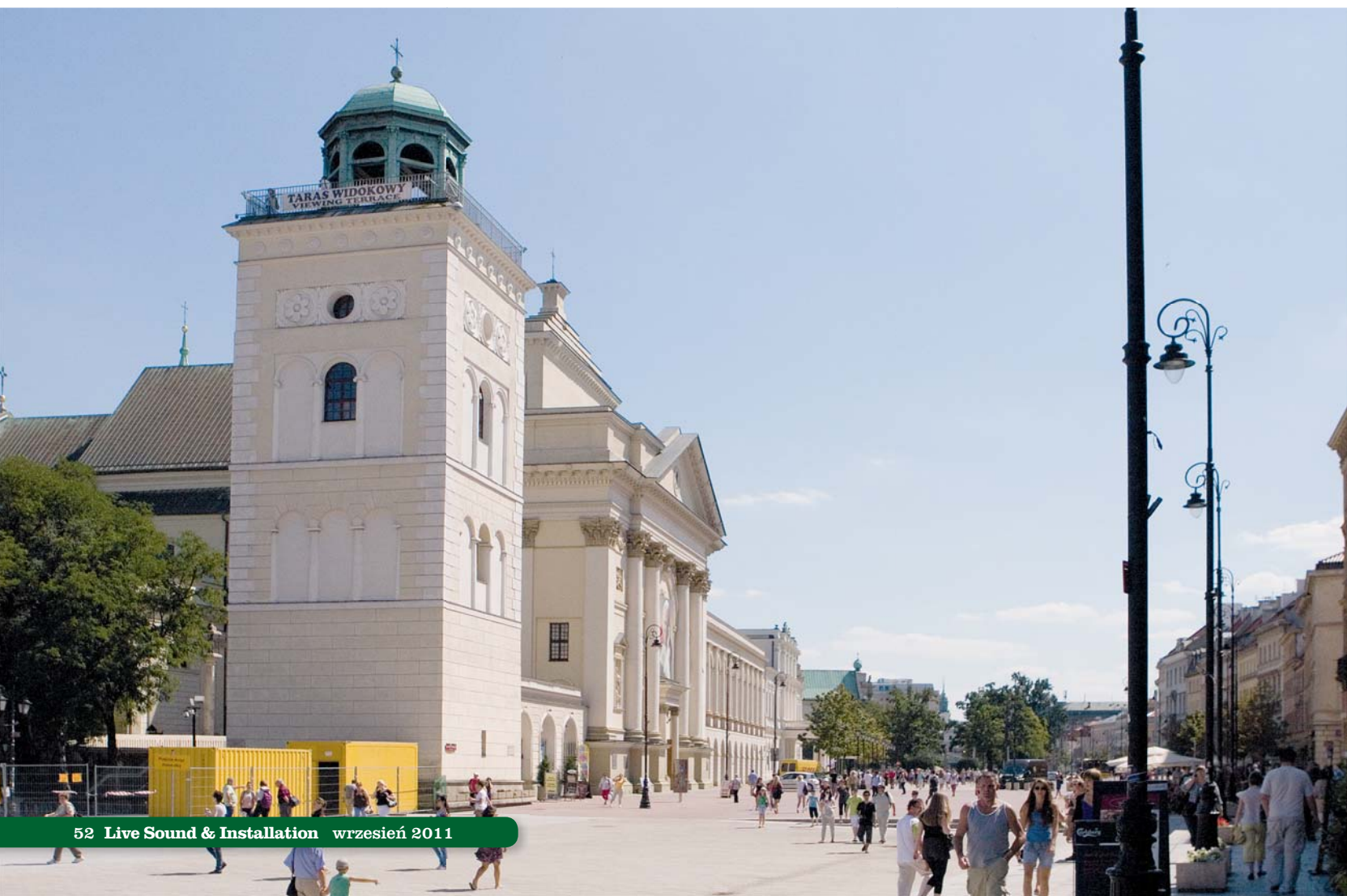
Między innymi dlatego, że to właśnie tu przeniesiony został słynny już „krzyż smołeński” sprzed pałacu prezydenckiego.

Początki świątyni datują się na rok 1454. Wtedy to sprowadzeni do Warszawy

zostali ojcowie Franciszkanie-Obserwanci, obecnie nazywani Bernardynami, i to oni wzniesli klasztor oraz stojący obok murowany kościół. W owym czasie teren ten leżał poza murami miejskimi,

nieopodal bramy prowadzącej w stronę Krakowa. Stąd też ulica, przy której kościół stoi, a współtworząca tzw. szlak królewski, wzięła swoją nazwę – Krakowskie Przedmieście. Wcześniej drogę tę określano mianem przedmieścia czerskiego.

Pierwsze zniszczenie kościoła św. Anny, spowodowane pożarem, miało miejsce w 1507 roku. Pożoga objęła nie tylko kościół, ale i klasztor. Zabudowania odbudowano w cztery lata później, lecz po kolejnych czterech świątynia znów padła ofiarą pożaru, jednak już nie



SPRZĘT

Sercem całej instalacji jest tu procesor ESP-88, który bliżej przedstawiamy w innym artykule niniejszego wydania LSP. Procesor skonfigurowany został tak, aby umożliwić regulację głośności przekazu do poszczególnych stref kościoła. Przy czym rzecz ciekawa – w całym systemie w ogóle nie zastosowano opóźnień sygnału. Nie wynika to, broń Boże, z niedoskonałości projektu, ale z preferencji tutejszego duchowieństwa. Ponoć, na ich gust, bez opóźnień jest lepiej. Znaczący głos w dyskusji zabrał też organista, którego (i chóru) stanowisko znajduje się – jak to w zabytkowych kościołach, w których zachowały się stare, oryginalne organy, bywa – na galerii z tyłu nawy głównej. Tam też zamontowane zostały dwa osobne głośniki odsłuchowe FreeSpace DS40SE. W trosce o komfort pracy organisty zaproponowano m.in. oddzielenie go od nawy przezroczystą ścianką z pleksiglasu. Jednak człowiek ten okazał się doskonałym... hm, powiedziałbym frontmanem, gdyby nie to, że jego miejsce jest z tyłu, za plecami wiernych. Stwierdził on bowiem, że zabieg taki pozbawiłby go kontaktu z wiernymi. Pomysł więc zarzucono, podobnie jak wszelkie obliczenia opóźnień.

Trzon nagłośnienia głównej nawy kościoła stanowią zestawy głośnikowe Panaray MA12, w liczbie sześciu,

Zadanie zaprojektowania i wykonania instalacji nagłośnieniowej kościoła Świętej Anny w Warszawie powierzono polskiemu oddziałowi firmy Bose.

przypadkowego, a będącego skutkiem umyślnego podpalenia. Tym razem kościół został nie tylko odbudowany, ale i rozbudowany. Prace ukończono w 1533 roku, lecz już od 1518 mamy do czynienia z kościołem pod wezwaniem Świętej Anny. I coś w tym musi być, bo jakimś trafem zarówno fundatorkami budowy kościoła, jak i kolejnych odbudów były właśnie Anny – księżna Anna Fiodorówna, Anna Radziwiłłówna czy wreszcie Anna Jagiellonka. Ta ostatnia „zafundowała” kościołowi dzwonnice, na szczycie której znajduje się obecnie punkt widokowy.

Trzecie zniszczenie „świętej Anny” miało miejsce w czasie wojny polsko-szwedzkiej, w roku 1657. Zniszczenia dokonali zresztą sami Polacy, chcąc w ten sposób uniemożliwić wykorzystanie kościoła jako punktu wypadowego dla sprzymierzonych ze Szwedami Siedmiogrodzian, szturmujących Warszawę.

Pierwotny budynek kościoła wzniesiony został w stylu gotyckim. Rozmiary bliskie obecnym uzyskał po drugiej odbudowie. Zmianie uległa też koncepcja stylistyki architektonicznej. Po ostatniej, trzeciej rekonstrukcji budynek przekształcił się z gotyckiego w barokowy. I w zasadzie tak mu już zostało. Od 1928 roku „Święta Anna” jest kościołem akademickim.

Szczęśliwym trafem kościół przetrwał II wojnę światową, jakkolwiek dwukrotnie spłonął jego dach – pierwszy raz podczas szturmów armii niemieckiej na Warszawę w 1939 roku, drugi raz zaś w 1944, podczas Powstania Warszawskiego. Na szczęście wewnątrz doznało stosunkowo niewielkich uszkodzeń – całość wyremontowano już po zakończeniu wojny.

OK, wystarczy. Przejdźmy do meritum.

ŚWIĘTA ANNA I BOSE

Tak to już w naszych czasach się porobiło, że głos księdza z ambony czy prezbiterium nie wystarcza. Nie wiem, czy głosy księży nie są już tak mocne, jak kiedyś, czy też ze słuchem wiernych coraz gorzej. W każdym razie jesteśmy świadkami lawinowego wręcz instalowania sprzętu nagłaśniającego w miejscach kultu religijnego – wszak trend ten dotyczy nie tylko kościołów. Jeśli o Świętą Annę chodzi, to zadanie zaprojektowania i wykonania tutejszej instalacji nagłośnieniowej powierzono polskiemu oddziałowi firmy Bose.



Trzon nagłośnienia głównej nawy kościoła stanowią zestawy głośnikowe Panaray MA12, w liczbie sześciu...



... i cztery komplety MA12 STACK.

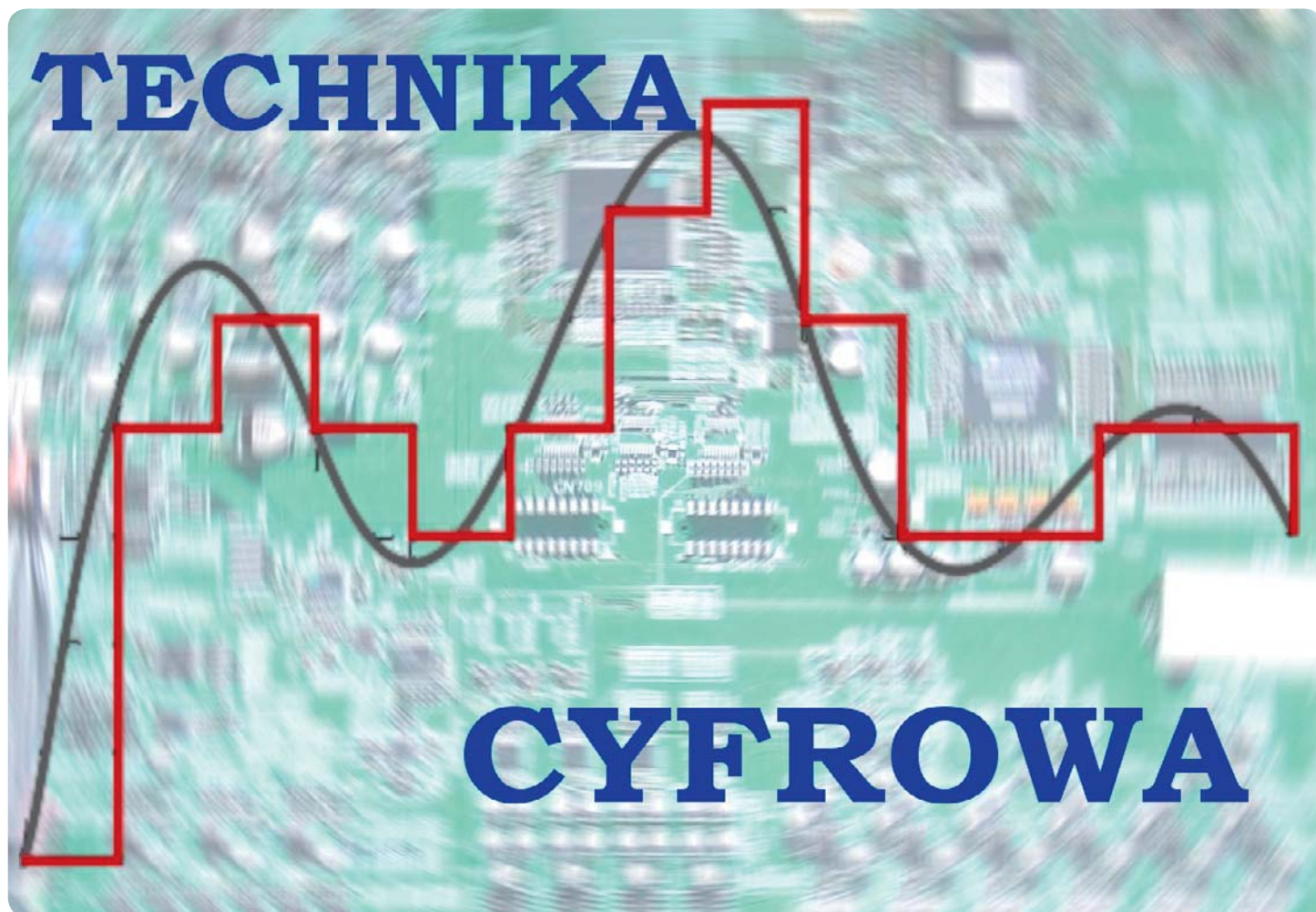
Jan Erhard

Filtracja cyfrowa

Filtry FIR (o skończonej odpowiedzi impulsowej)

Dzięki technice cyfrowej mamy dostęp do technologii, które dawniej były dane tylko wybrancom (naukowcom w laboratoriach uczelni, i to tych znamienitszych). Coraz bardziej skomplikowane i pracochłonne operacje możemy wykonywać w zaciszu domowych pieleszy, za pomocą prostego komputera domowego, niekoniecznie takiego z najwyższej półki, i to w odcinkach czasu liczonych w sekundach, a nawet ułamkach sekund (w wielu przypadkach wręcz niemalże w czasie rzeczywistym).

Oczywiście, dzieje się tak dlatego, że operacje te, same w sobie będąc niejednokrotnie bardzo skomplikowane, wykonywane są za pomocą bardzo skomplikowanych algorytmów, bardzo skomplikowanym sprzętem. To sprawia, że o ile dawniej człowiek był zarówno użytkownikiem, serwisantem, a niejednokrotnie też i wytwórcą jakiejś przydatnej aparatury, o tyle teraz dwoma ostatnimi zadaniami obarczamy osoby naprawdę mające o tym znacznie większe od nas pojęcie, zadawalając się jedynie funkcją użytkownika (co i tak często



przychodzi nam z niemałym trudem). Czasem jednak chcielibyśmy, choć w ogólnym zarysie, wiedzieć jak to czy tamto działa, skąd się bierze to albo dlaczego wychodzi tak, a nie inaczej. Wiedząc jednak to, co już wiemy (że to wszystko działa dzięki bardzo skomplikowanym operacjom wykonywanym przez bardzo skomplikowane maszyny), musimy się liczyć z tym, że nawet próbując „liznąć” tylko czubek góry lodowej nie możemy poprzestać na banałkach typu: to działa tak, bo tamto działa w ten sposób. Mieliliśmy okazję już tego doświadczyć w niejednym odcinku tej serii, bo też i ogólna tematyka – technika cyfrowa – nie jest łatwa. Najjaskrawiej jednak widać to było, kiedy próbowaliśmy „zrobić” analizę częstotliwościową DFT. Jak wtedy pisałem, jest to jedna z dwóch najbardziej rozpowszechnionych operacji w dziedzinie cyfrowego przetwarzania danych audio (ale nie tylko). Skoro znamy już jedną z nich (nasze DFT, a w zasadzie FFT), to czas na tę drugą. I o tym dziś będę starał się, w możliwie najprzystępniejszy sposób, napisać. A mowa o

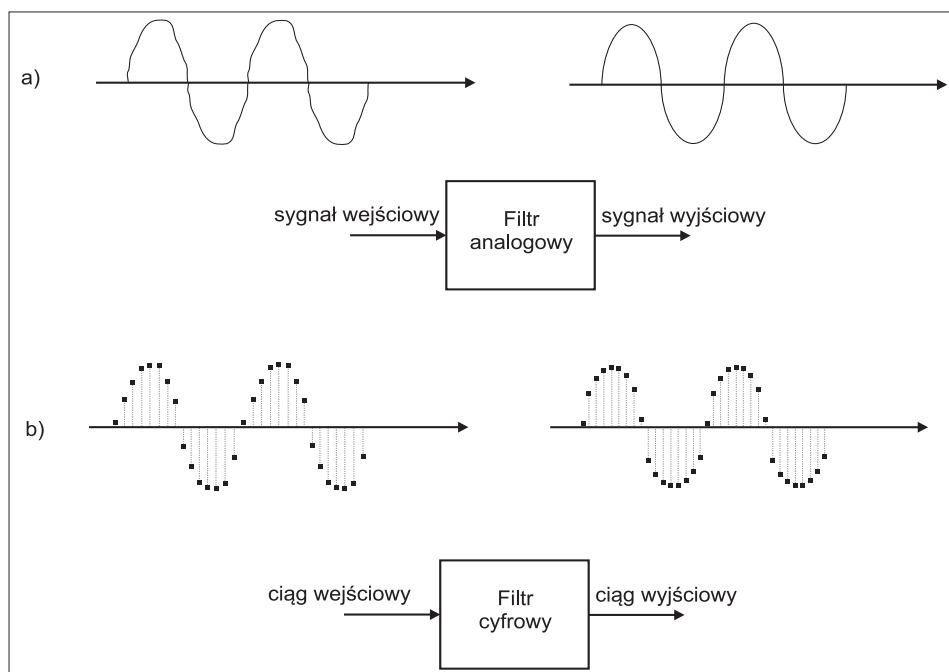
FILTRACJI CYFROWEJ

Początki filtracji cyfrowej sięgają sześćdziesiąt lat wstecz. We wczesnych latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku wzrastająca dostępność komputerów zaowocowała pracami nad wygładzaniem spróbowanych sygnałów dyskretnych i analizą dyskretnych systemów sterowania. Jednakże poważny rozwój tej dziedziny nastąpił w połowie lat sześćdziesiątych, kiedy eksperci od przetwarzania danych cyfrowych zdali sobie sprawę, że właśnie komputery pozwalają na analizę sygnałów cyfrowych i ich przetwarzanie w czasie rzeczywistym. Obecnie, jak już wspomniałem, jest to norma, dostępna nawet dla zwykłego „śmiertelnika”, dysponującego komputerem, dlatego jest to bardzo powszechnie stosowana forma obróbki audio.

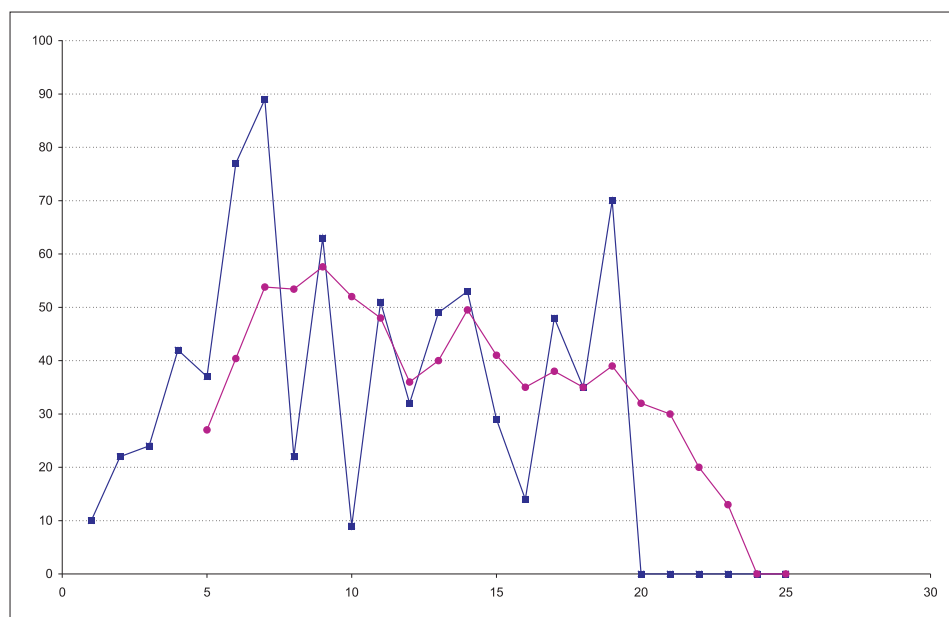
Tyle historii, wracamy do teraźniejszości.

NA CZYM POLEGA PROCES FILTRACJI?

Filtracja jest to, mówiąc ogólnie, proces przetwarzania dokonywany na sygnale w dziedzinie czasu, powodujący zmiany w widmie sygnału oryginalnego. Zmiana polega na redukcji, czyli, inaczej mówiąc, na odfiltrowaniu pewnych niepożądanych składowych sygnału wejściowego – zatem filtr przepuszcza pewne częstotliwości, tłumiąc inne. Spójrzmy na rysunek 1.



Rysunek 1. Filtry: a) analogowy ze zniekształconym przez wyższe harmoniczne sygnałem wejściowym i odfiltrowanym sygnałem wyjściowym, b) cyfrowy odpowiednik filtru analogowego.



Rysunek 2. Uśrednianie jako przykład filtracji: linia niebieska (z kropkami) – sygnał wejściowy; linia czerwona (z kółkami) – sygnał uśredniony (odfiltrowany).

Przedstawiono tam schematycznie proces filtracji w wersjach analogowej i cyfrowej. Podczas gdy filtr analogowy działa na sygnale ciągłym, filtr cyfrowy przetwarza ciąg wartości próbek dyskretnych.

Filtr cyfrowy może być dedykowanym układem scalonym, programowalnym procesorem bądź programem komputerowym. Tradycyjne liniowe filtry cyfrowe występują jako jeden z dwóch typów: filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej

SOI (ang. *Finite Impulse Response* – FIR) i filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej NOI (ang. *Infinite Impulse Response* – IIR). Filtry SOI są najprostszym typem filtrów cyfrowych, zajmiemy się więc teraz właśnie nimi

FILTRY O SKOŃCZONEJ ODPOWIEDZI IMPULSOWEJ (FIR)

Zasadniczą cechą charakteryzującą ten rodzaj filtrów jest to, że do uzyskania

Piotr Sadłoń

Mody drgań

Niskie częstotliwości w pomieszczeniach

W poprzednim numerze poruszyliśmy temat pogłosu i generalnie zachowania się pomieszczeń pobudzonych falą akustyczną. Wiemy już, że z chwilą wyłączenia źródła energia w pomieszczeniu maleje w taki sposób, iż ta „pozostałość” tworzy pogłos, a w zasadzie szereg odbić: wczesnych, późnych i w końcu tak gęstych, że zlewają się w jedno pole pogłosowe.

Wiemy też, że model ten dotyczy głównie średnich i wyższych częstotliwości. Dla częstotliwości niskich, a więc basów,

mamy do czynienia z zanikaniem drgań własnych pomieszczenia i zachowaniem się pomieszczenia przy sygnałach

niskoczęstotliwościowych zależy od liczby i rozkładu drgań własnych. W tym artykule przyjrzymy się bliżej temu zjawisku oraz powiemy, z czym to się wiąże w odniesieniu do nagłaśniania pomieszczeń zamkniętych.

FALA STOJĄCA

Na początek mała powtórka z fizyki, która będzie nam niezbędna do dalszych rozważań. Czy pamiętamy coś na temat zjawiska fal stojących? Jeśli tak, to małe przypomnienie, a jeśli nie, to



będzie okazja czegoś na ten temat się dowiedzieć.

Fala stojąca to fala, której pozycja w przestrzeni pozostaje niezmienna. Tyle oficjalna definicja, teraz spróbujemy przetłumaczyć to „z polskiego na nasze”.

Po pierwsze, i bardzo ważne, fala stojąca może wytworzyć się tylko i wyłącznie w ośrodku uformowanym (tj. w takim, który nie zmienia swojego kształtu) i ograniczonym, np. pręt, słup powietrza w rurze czy też drgania powietrza w pomieszczeniu zamkniętym. Fala stojąca jest wynikiem interferencji dwóch fal biegnących w przeciwnych kierunkach, a więc z powodzeniem może powstać w pokoju, sali czy na korytarzu, jeśli na ściany (a także podłogę i sufit) tych pomieszczeń padnie fala akustyczna, która następnie od nich zostanie odbita. Tak po prawdzie, z fizycznego punktu widzenia, idealna fala stojąca wcale nie jest falą – gdyż ta musi podlegać propagacji, czyli rozprzestrzenianiu się. Natomiast, jak widzimy, idealna fala stojąca nigdzie się nie „wybiera”, bo w zasadzie są to stacjonarne (cały czas w tych samych punktach) drgania ośrodka. W przypadkach rzeczywistych zwykle porusza się ona tam i z powrotem w ograniczonym obszarze przestrzeni.

Charakterystycznymi punktami fali stojącej są węzły i strzałki. Miejsca gdzie amplituda fali osiąga maksima nazywane są strzałkami, zaś te, w których amplituda jest zawsze zerowa – węzłami fali stojącej (rysunek 1).

Jak to wygląda, a w zasadzie jak to słyszeć, w praktyce? Zdarzyło Wam się zapewne podśpiewywać sobie w łazience, np. przy goleniu, prawda? Czy zwróciliście wtedy uwagę, że niektóre dźwięki

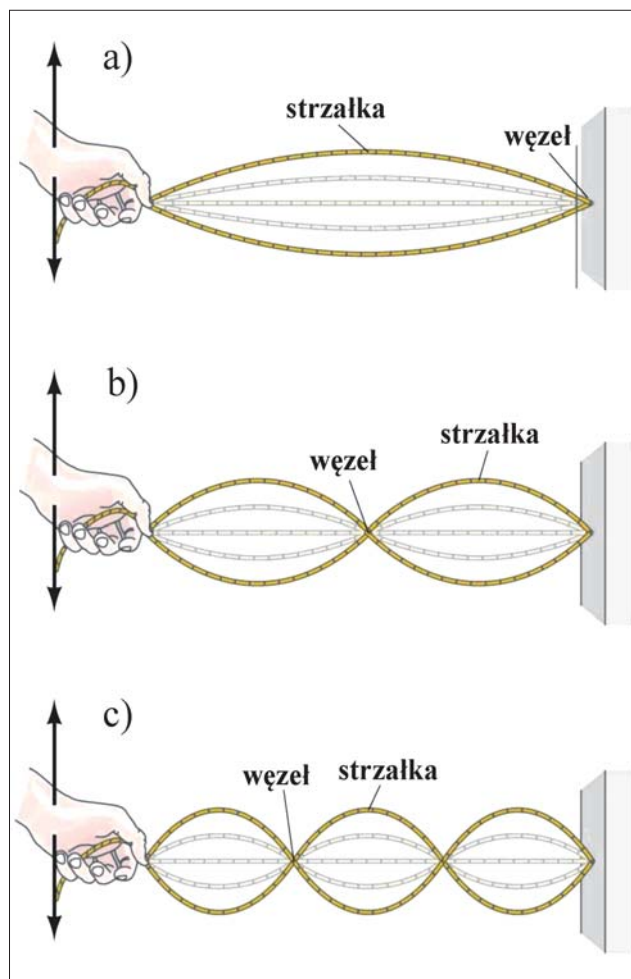
o określonej wysokości brzmia zdecydowanie mocniej od innych, tak jakby całe pomieszczenie wręcz rezonowało? I faktycznie tak jest. Ta „wzmocniona”, śpiewana przez nas nuta najprawdopodobniej odpowiada częstotliwości jednej z fal stojących naszej łazienki (fakt, że jest to łazienka jest dość istotny, gdyż jest ona przeważnie wyłożona płytkami ceramicznymi, a więc ma ściany dobrze odbijające dźwięk).

Skoro wiemy już co nieco o falach stojących, czas odnieść tę zdobytą lub utrwaloną wiedzę do tematu nas interesującego, czyli

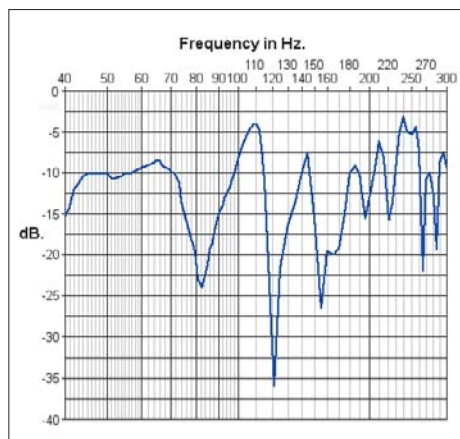
REPRODUKCJA NISKICH CZĘSTOTLIWOŚCI

Oczywiście, cały czas mówimy o reprodukcji w pomieszczeniach zamkniętych.

Jeśli zmierzylibyśmy charakterystykę częstotliwościową dowolnego pomieszczenia, szczególnie dla nas interesujący będzie zakres najniższych częstotliwości, zauważymy, że nawet dysponując źródłem dźwięku o jak najbardziej płaskiej charakterystyce wynik naszych pomiarów będzie wyglądał niczym przekrój przez Tatry albo inne góry. Dość znaczne „góry” na charakterystyce przedzielały będą sporej głębokości doliny, a będzie to najbardziej widoczne w najniższych zakresach, czyli poniżej 200 Hz. Potem charakterystyka będzie sukcesywnie spłaszczając się (rysunek 2). Tak wygląda charakterystyka pomieszczenia zmierzona w jednym konkretnym punkcie; przesuując się o kilka centymetrów w tę czy inną stronę otrzymamy inny, często drastycznie inny, przebieg. Wynika to właśnie z faktu „obecności” fal stojących, zwanych modami drgań lub rezonansami pomieszczenia. Każde pomieszczenie, również i te mające nieparzystą liczbę ścian, rezonuje na wielu częstotliwościach. To, jak „ostre” będą góryki



Rysunek 1. Przykład fali stojącej powstającej w sznurku zaczepionym do ściany: a) częstotliwość podstawowa, b) i c) kolejne mody drgań.



Rysunek 2. Przykładowa odpowiedź częstotliwościowa pomieszczenia w zakresie niskich częstotliwości.

na charakterystyce i jaka będzie różnica poziomów między górkami i dolinami, zależęć będzie od stopnia pochłaniania fal dźwiękowych przez powierzchnie, między którymi tworzą się fale stojące. Pomieszczenie z dużą liczbą mebli tapicerowanych, z dywanami na podłogach, firanami i zasłonami w oknach będzie akustycznie „nieżywe”, na charakterystyce którego różnice między szczytami i dolinami będą relatywnie niewielkie, rzędu 5-10 dB. Pokój czy sala z „gołymi” ścianami będą „żywe” akustycznie i w tym przypadku różnice między tymi punktami mogą dochodzić do 20 dB i więcej. Dla przykładu – pomieszczenie, którego charakterystykę prezentujemy na rysunku 3, charakteryzuje się średnim współczynnikiem tłumienia rzędu 0,2, co przy danej kubaturze odpowiada czasowi pogłosu w granicach 1/2 sekundy. Na tym wykresie można też zauważyć, iż zanikanie tych częstotliwości jest wydłużone w czasie w stosunku

Piotr Sadłoń

Gramy plener

Dźwięk w przestrzeni otwartej

Co prawda jesień już za pasem, a więc i czas imprez plenerowych powoli dobiega końca, ale jeszcze tu i ówdzie pojawiają się imprezy na „świeżym powietrzu” typu dożynki, pożegnanie lata, powitanie roku szkolnego (no, i co to za powód do świętowania?!), itp.

W tym numerze, na sąsiednich stronach, poruszyliśmy temat nagłaśniania pomieszczeń zamkniętych, a konkretnie reprodukcji niskich częstotliwości we „wnętrzach”, więc dla równowagi w tym artykule poruszymy sprawę



NAGŁOŚNIEN PLENEROWYCH

Sprawa jest tu podwójnie utrudniona: nie dość że mamy specyficzne warunki nagłaśniania, to jeszcze do tego warunki są „polowe”, ze wszystkimi tego konsekwencjami. W kwestii pierwszej – specyficznych warunków „akustycznych” – co prawda nie mamy szkodliwego wpływu pomieszczenia, ale, jak się za chwilę dowiemy, otwarta przestrzeń potrafi być jeszcze bardziej „wredna”, niż zamknięte, nawet bardzo duże pomieszczenie. Natomiast drugi problem to wszelkie niedogodności związane z wystawieniem naszego sprzętu na działanie różnorodnych zjawisk meteorologicznych – od upalnego słońca, poprzez wilgoć, kurz,

wiatr, deszcz, na gradzie i śnieżyca kończąc. Ale może po kolei, a w zasadzie nie po kolei. Zaczniemy od

PROBLEMÓW Z POGODĄ

Gwoli ścisłości, to pogoda ma wpływ zarówno na sprzęt bezpośrednio, jak i na warunki propagacji (czyli rozchodzenia się) fali dźwiękowej. Ale najpierw o tym pierwszym. Kto choć raz miał do czynienia z koncertem plenerowym, w którym nastąpiła nagle zmiana pogody, dobrze wie, o czym będzie mowa. A ci co nie mieli w swojej karierze tego typu „przyjemności”, niech poczytają, co ich czeka.

Mamy piękny, słoneczny dzień. Pogoda, wydawałoby się, jak marzenie. Ale niekoniecznie dla opiekuna sprzętu nagłośnieniowego. Świecące mocno słońce, zwłaszcza w godzinach popołudniowych, potrafi rozgrzać czarne lub ciemne powierzchnie grubo powyżej temperatury „miłej w dotyku”. A co dopiero dzieje się wewnątrz takiego urządzenia? Zwłaszcza kiedy jest to końcówka mocy albo inny sprzęt, który już sam z siebie wydziela dużą ilość ciepła. Wyjściem w tej sytuacji jest posiadanie odpowiedniej ilości folii aluminiowej, odbijającej promienie słoneczne, którą pokryjemy najbardziej wrażliwe i wystawione na operowanie promieni słonecznych urządzenia (wzmacniacze, procesory, częściowo też konsolety). To nie jedyna „wada” pięknego słonecznego dnia. W taki dzień jest przeważnie sucho, a ponieważ na tego typu koncertach ludzi jest przeważnie więcej, niż „u cioci na imieninach” (poza to ludność charakteryzuje się wtedy dużą ruchliwością) – kurz i inne drobinki unoszą się w powietrzu tabunami. A skoro się unoszą, to kiedyś też muszą opaść – niekoniecznie jednak tam, skąd „wystartowały”. Znajdzie się więc ich spora ilość we wzmacniaczach, których wiatraki wraz z powietrzem zasysają znaczną ilość takich nieproszonych gości. Po imprezie czeka więc nas żmudne czyszczenie wentylatorów, krutek, filtrów, a często i wnętrza urządzeń (nie tylko zresztą wzmacniaczy – takie drobinki wykorzystają każdą szczelinę, żeby wpełznąć się do wnętrza procesorów, konsolet, systemów bezprzewodowych czy nawet mikrofonów. Oczywiście, najwięcej ich „wessie” wzmacniacz – więc tam najczęściej będziemy sprzątać).

IDZIE DYSC, IDZIE SIKAWICA

Załóżmy, że na niebie pojawiły się chmurki, palące słońce skryło się za nimi,

z ulgą ściągnęliśmy przeszkadzające nam w pracy folie aluminiowe z konsolety czy procesorów. Nie na długo jednak przyszło nam cieszyć się z tej odmiany. Bo oto z chmur zaczyna nam najpierw kapać, a potem lać strumień wody. I znów zabawa zaczyna się od nowa. Pół biedy, jak mamy namiot nad stanowiskiem dźwiękowców i zadaszoną scenę (zakładając, że zestawy głośnikowe też się pod tym dachem znalazły). To zresztą nie zawsze będzie wystarczało, gdyż w przypadku porywistej burzy, gdy deszcz zacznie zacinać niemalże poziomo, trzeba będzie albo opuścić dach sceny możliwie nisko (jeśli się da), albo niestety przykrywać sprzęt folią (tym razem zwykłą) lub innymi deszczochronnymi pokrowcami. Scenariusze działania w przypadku gradobicia lub śnieżyca pozostawiam wyobraźni Szanownych Czytelników. Dorzucę jeszcze czyszczenie kabli „utyłanych” w błocie, suszenie zamoczonych urządzeń (głośników!!!), szorowanie schlapanych obudów urządzeń i tym podobne czynności regularnie towarzyszące imprezom plenerowym. To tyle, jeśli chodzi o sprzęt i problemy z nim związane przy „koncertowaniu” na wolnym powietrzu. Jest jeszcze drugi aspekt tej sprawy.

PROPAGACJA DŹWIĘKU NA WOLNYM POWIETRZU

Wolne to ono może jest, w sensie nieograniczoności. Ale na pewno nie jest ono wolne od wszelkiego rodzaju zaburzeń rozchodzenia się dźwięku, spowodowanych warunkami atmosferycznymi. W grę wchodzi trzy czynniki, które mogą nam pomieszczać szky: temperatura, wilgotność oraz ruchy powietrza (czyli po prostu wiatr). Oczywiście, nie da się wyeliminować ich całkowicie (żaden dźwiękowiec, nawet najlepszy, nie potrafi uciszyć wiatru czy utrzymać stałą temperaturę przez cały czas trwania imprezy). Można jednak przewidywać zmiany tych parametrów i zabezpieczać się przed ich wpływem. Z jakim skutkiem, to już inna sprawa. Ale pozostawianie wszystkiego własnemu losowi i kierowanie się zasadą „jakoś to będzie” może srogo zemścić się na nas w trakcie oraz po koncercie. Zobaczmy więc, jaki wpływ mają te czynniki na fale dźwiękowe.

OD KRYWANIA WIEJE WIATR...

Może zresztą wiać skądkolwiek. Ważne jest to, jak wieje w stosunku do ustawienia głośników. Jeśli wiatr wieje od sceny „w widownię”, prędkości będą się



Jacek Sitarski

Elementy systemu DMX cz. 3

Okablowanie i złącza

Po wakacyjnej przerwie wracamy do tematu elementów systemu DMX i systemu DMX w ogóle.

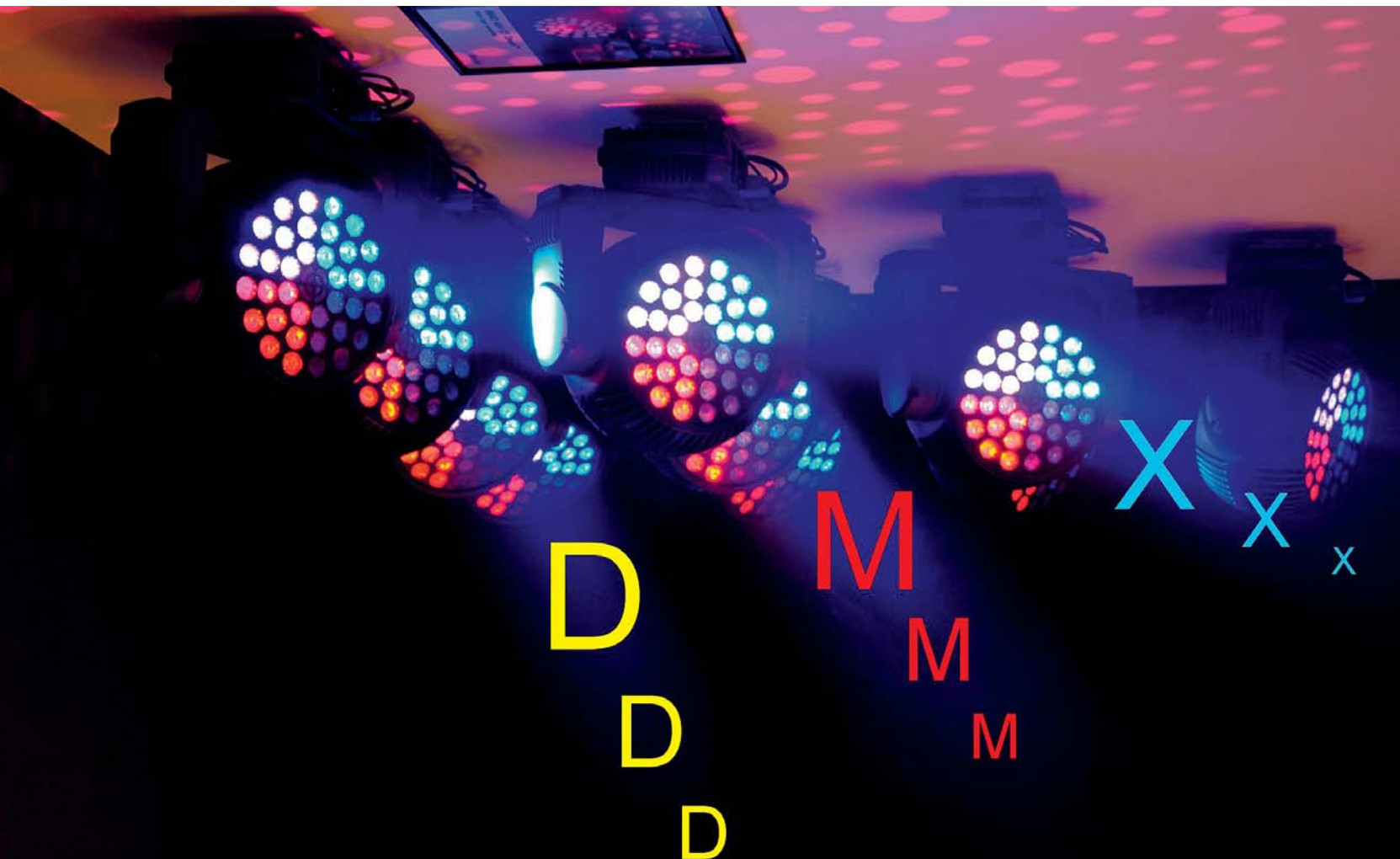
W poprzednich dwóch odcinkach cyklu omawialiśmy urządzenia wchodzące w skład systemu, które w taki czy inny sposób zajmują się obróbką sygnału (wzmacniają, rozdzielają lub łączą sygnał DMX itp.), czyli stanowiące – używając terminologii anglosaskiej – processing equipment. W tym numerze zajmiemy

się nie mniej ważnymi składnikami, często niestety niedocenianymi, tj. kablami i złączami. Zacznijmy od tych pierwszych.

KABLE SYSTEMU DMX

Jeszcze kilkanaście lat temu wśród producentów sprzętu oświetleniowego, konkretnie urządzeń przystosowanych

do pracy w systemie DMX, trwał spór dotyczący rodzaju kabli, którymi przesyłane są dane DMX. Spór ten dotyczył konkretnie tego, czy stosować 3-, czy 5-pinowe złącza XLR, co przekładało się na rodzaj stosowanych kabli – dwie czy jedna para przewodów. „Puryści” twierdzili, że skoro w specyfikacji protokołu DMX512 zalecane jest stosowanie 5-pinowego złącza XLR i przewodu dwuparowego, to znaczy, że takie kable trzeba stosować. „Niskokosztowcy” natomiast uważali, że skoro



do transmisji danych DMX-owych używana jest tylko jedna para przewodów, a druga nie jest wykorzystywana, to nie ma sensu stosować droższych kabli dwuparowych, a także złączy 5-pinowych, skoro wystarczą 3-pinowe. Mało tego, takie przewody „nagminnie” wykorzystują przecież dźwiękowcy, więc dlaczego nie „wypożyczyć” ich od nich? Niestety, to nie do końca jest racja. XLR-owe przewody dźwiękowców wykorzystywane są do transmisji sygnałów audio w paśmie 20 Hz-20 kHz. Sygnał DMX to sygnał cyfrowy, w formie fali prostokątnej (a więc o dużej zawartości wyższych harmonicznych i potrzebie szerokiego pasma), wymagający przepływności rzędu 250 kbitów/sekundę.

Na szczęście cała debata zakończyła się w 2004 roku, kiedy pojawił się nowy standard DMX512-A, a przynajmniej powinna była się zakończyć. Niestety, do dziś „niskokosztowcy” wciąż propagują swoje idee i, co gorsza, sami korzystają ze standardowych kabli symetrycznych audio, zwłaszcza że wciąż wielu producentów daje im do ręki argument w postaci instalowania w swoim sprzęcie nie tylko „obowiązkowych” gniazd 5-pinowych, ale też i 3-pinowych XLRów.

My jednak przyłączamy się do głosów propagujących właściwe okablowanie i złącza, które obecnie jest nie tylko „zalecane”, ale wręcz „wymagane”.

Standard DMX512 jest bardzo wrażliwy na typ i rodzaj stosowanych kabli. Wymogiem jest korzystanie z ekranowanych kabli, złożonych z dwóch par skręconych ze sobą przewodów oraz dodatkowego ekranu z folii aluminiowej. Kable takie



Obecnie standardem jest stosowanie do transmisji sygnałów DMX ekranowanych kabli z dwiema parami skręconych ze sobą żył oraz 5-pinowych złączy XLR.

powinny też charakteryzować się małą pojemnością pomiędzy przewodnikami oraz impedancją charakterystyczną (falową) w granicach 85-150 Ω (preferowane 120 Ω). Dla długich połączeń kable powinny charakteryzować się żyłami 7/0,2 (7 nitów przewodów o średnicy 0,2 mm² w pojedynczej żyłce). Kable powinny być chronione płaszczem z PVC, PTFE, poliuretanu lub polietylenu. W zależności od zastosowania mogą też być dodatkowe wymagania w stosunku do przewodów DMX-owych, np. zdolność do pracy w wysokiej temperaturze dla kabli instalowanych w okolicach podwieszanych urządzeń oświetleniowych.

Maksymalna długość połączeń kablowych wynosi 300 m, bez konieczności używania urządzeń wzmacniających sygnał (wzmacniaczy dystrybucyjnych). Przy krótszych połączeniach można wykorzystywać kable z cieńszymi żyłami, aczkolwiek trzeba liczyć się z tym, że są one mniej wytrzymałe mechanicznie.

W przypadku montowania wtyków istotną sprawą jest, aby nie przylutowywać ekranu do obudowy wtyku. Ekran powinien być zamocowany tylko do pinu 1 we wtyku XLR, co pozwoli

zminimalizować ryzyko pojawienia się pętli masowych (jako że urządzenia łączone za pomocą takiego przewodu z dużym prawdopodobieństwem będą miały masę połączoną z uziemieniem, w celu zmniejszenia ryzyka porażenia prądem).

W przypadku montowania wtyków istotną sprawą jest, aby nie przylutowywać ekranu do obudowy wtyku

Odpowiedni schemat połączeń żył kabla DMX-owego do 5-pinowego wtyku XLR przedstawiony jest w tabeli poniżej.

Kolorystyka żył jest przykładowa, ta akurat odpowiada kablom firmy Belden. Inni producenci mogą mieć własny, odmienny od przedstawionego, sposób kolorowego kodowania żył.

Do bezpośredniego lutowania do wtyków XLR powinno używać się wyłącznie kabli, w których żyły są w formie linki (kilka cienkich drucików w jednej wiązce). Kable z żyłami o jednym przewodzie nie są dostatecznie wytrzymałe do takich zastosowań. Są to np. kable Ethernetowe Cat 5 czy Cat 6. Czy to oznacza, że nie nadają się one do transmitowania sygnałów DMX?

CAT 5, CAT 5E, CAT 6

Wprost przeciwnie, można je z powodzeniem używać jako przewody DMX-owe,



Kable Ethernetowe są z „natury” dostosowane do mocowania w złączach typu RJ45.

Pin	Przewód	Funkcja	Kolor przewodu
Pin 1	Ekran kabla	Masa/ziemia/0V	Oplot
Pin 2	Przewód pary 1	Dane (-) – complement	Czarny, para 1
Pin 3	Przewód pary 1	Dane (+) – true	Czerwony
Pin 4	Przewód pary 2	Dane (-) – complement	Czarny, para 2
Pin 5	Przewód pary 2	Dane (+) – true	Biały

Marek Witkowski

O edukacji, ignorancji i bufonach raz jeszcze

Marek vs. ZiKE... przynajmniej z pozoru

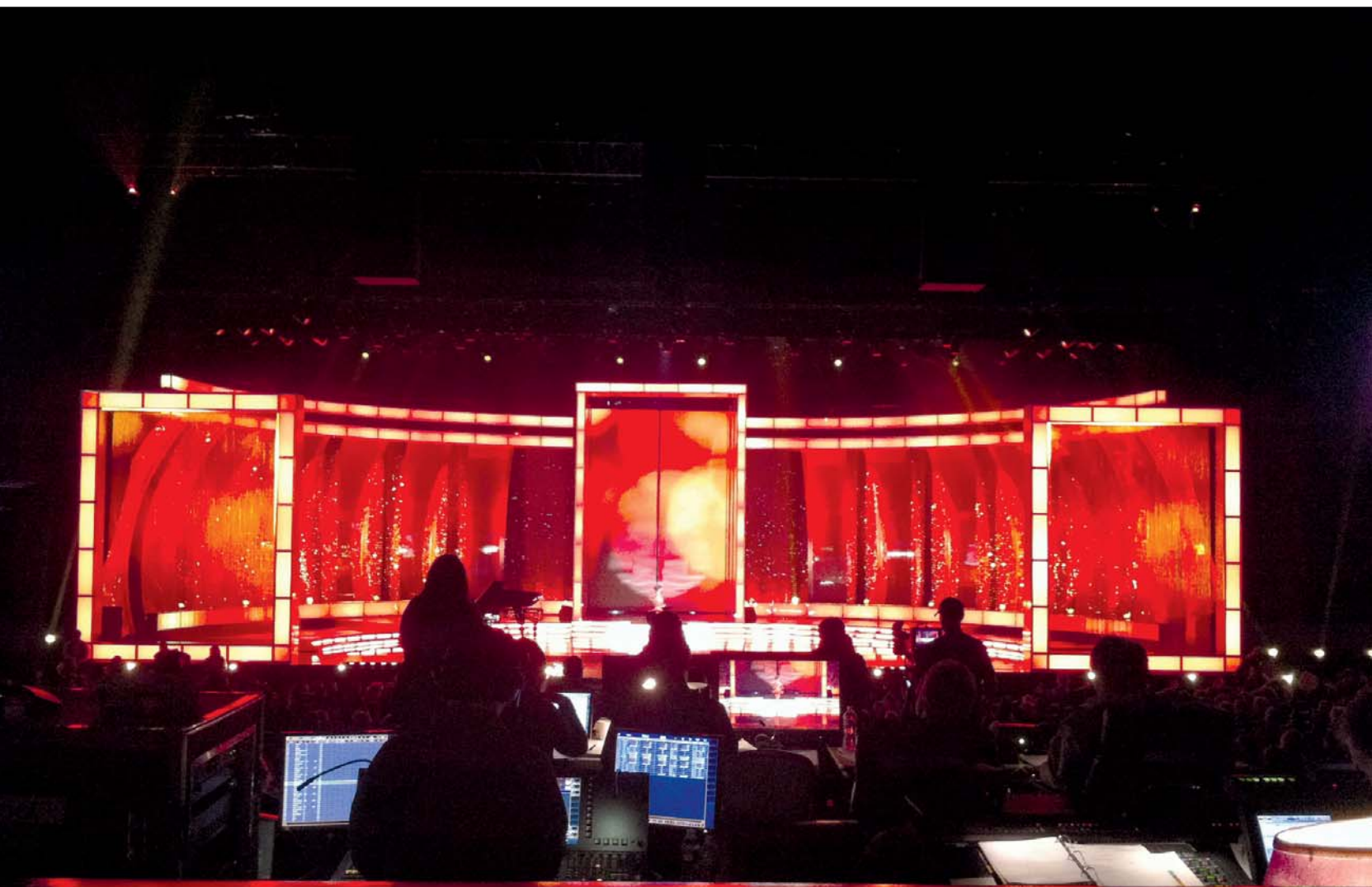
Tym razem ja chciałbym się odnieść do artykułu Piotra „ZiKE” Zajkiewicza, który równie mądrze, choć – nad czym szczerze ubolewam – znacznie rzadziej, niż ja, pisuje o różnych branżowych problemach.

Żeby nie było żadnych wątpliwości, wyjaśniam od razu – nie rzadziej mądrze, tylko rzadziej w odniesieniu do częstotliwości publikowania artykułów.

Pamiętam kiedy w jednym z numerów, wtedy jeszcze LSP, Piotr, wcielając się w rolę nieustraszonego pogromcy mitów, w kilku (chyba było ich 10)

punktach rozprawił się bezlitośnie z wyselekcjonowaną przez siebie partią najbardziej idiotycznych, obiegowych „teorii” dotyczących pracy za konsolą, i nie tylko. Przydałoby się więcej takich opracowań! Chylę z szacunkiem czoła...

Skoro już kurtuazyjnym gestom uczyniłem zadość, to mogę wreszcie przejść do konkretów i wyjawic, o co właściwie chodzi. Chodzi mi oczywiście o ostatni



artykuł Kolegi Piotra, który ukazał się w lipcowo-sierpniowym numerze LSI. Otóż – choć nie mnie oceniać – nie do końca rozumiem, jaka była intencja stworzenia tego artykułu. Początek zapowiadał się ciekawie, bo zwiastował polemikę z opublikowanym przeze mnie w maju materiałem, co, szczerze mówiąc, bardzo mnie ucieszyło. Dokładnie takie oczekiwania miałem już wcześniej, publikując materiał o związkach zawodowych – no, i zawiodłem się, bo przeszedł był on w sumie bez echa. Właściwie powinienem był taką reakcję przewidzieć, a to między innymi z powodów, które omówione są w samym artykule. Maj, to już sezon, więc skoro znowu temu czy owemu wpadło kilka setek, to nie w głowie nikomu politykowanie, przynajmniej do końca stycznia następnego roku, gdy brak gotówki oraz szans na jej rychłe pozyskanie znowu dadzą się we znaki.

O co mi tak naprawdę chodzi? Pozwólę sobie przypomnieć przytoczone przez ZiKE'a stwierdzenia, że prawa fizyki są zasadniczo niezmiennie, a zmienia się niekiedy (i to zaledwie w nieznacznym stopniu) nasze ich rozumienie – fakt! Jednak to, o czym się słyszy od (niestety sporej części) młodych realizatorów, którzy powtarzają z upodobaniem, a co gorsza również z przekonaniem, różne bzdury, zdaje się temu stwierdzeniu zaprzeczać. Powiem więcej – to napawa grozą! Nie można negować zasad elementarnych, nie mając na potwierdzenie tego, o czym się mówi, udokumentowanych dowodów! Nie można przykładowo twierdzić kategorycznie, że niejaki George Simon Ohm opowiadał bzdury, bo był Niemcem, lub też, że jego prawo można między bajki włożyć, bo ktoś gdzieś usłyszał, że w rzeczywistości jest podobno zupełnie inaczej, niż twierdził Herr Ohm.

Zgoda, prawo Ohma jest prawem doświadczalnym, które jest bardzo dokładnie spełnione dla określonych warunków przepływu prądu – w szczególności temperatury przewodnika. Nie daje to jednak podstaw nikomu, by od początku do końca negować zasługi Ohma

w dziedzinie fizyki, tylko dlatego, że na przykład komuś wydaje się, iż powinno być zupełnie inaczej, niż udowodnił naukowiec. Sam fakt, że ktoś inny nie lubi Niemców od czasu, gdy celnicy z NRD zarekwirowali mu papierosy, które zamierzał spieniężyć w Berlinie Zachodnim, nie daje temu komuś prawa, by pomawiać Ohm o kłamstwo!!! Świętej pamięci Ohm nie może już wytoczyć nikomu procesu o zniesławienie, więc jedyną karą, na jaką naraża się głosiciel tego typu bzdur, może być to, że zostanie uznany przez ogół za nieszkodliwego wariata.

Wiadomym jest powszechnie (przynajmniej wydaje mi się, że jest wiadomym), o czym mówi zasada odwrotności kwadratu. Jeśli więc słyszę, jak opowiada Dzidek, że jakaś firma zbudowała sprzęt, który wraz z przyrostem odległości od źródła gra coraz głośniej, to niestety wnioski natychmiast nasuwają mi się dwa: albo ktoś, kto opowiada podobne bzdury, czegoś nie zrozumiał, albo zwyczajnie dowartościowuje się w ten sposób, licząc na ludzką ławowierność i niewiedzę! Przepraszam, ale nie wystarczy mi w tym przypadku argumentacja, że: „konstruktor tego sprzętu jest urodzonym geniuszem i posiada kolekcję certyfikatów z całego świata”. Może on posiadać nawet setki certyfikatów, nadanych przez NASA, FBI,

CIA czy KGB, oraz różnych zastrzeżeń patentowych. Certyfikaty dopuszczające dane urządzenie do eksploatacji w określonych warunkach to jedno, zastrzeżenie patentowe na rozwiązania konstrukcyjne to drugie, a prawa fizyki to zupełnie inna sprawa. Stawiają one jasno, że ciśnienie akustyczne jest odwrotnie

proporcjonalne do odległości od źródła – mówiąc w uproszczeniu. Jak dotąd nie słyszałem, by ktoś dokonał nowego odkrycia, udowadniając, że jest odwrotnie. Uwierzę zatem, że taki sprzęt istnieje, jak zobaczę przyznana jego konstruktorowi nominację do nagrody Nobla za przełomowe odkrycie w dziedzinie fizyki.

Jak również napisał Piotr – a ja się z tym stwierdzeniem zgadzam – sprzęt, który mamy obecnie do dyspozycji został



Nie można przykładowo twierdzić kategorycznie, że niejaki George Simon Ohm opowiadał bzdury, bo był Niemcem.

zaprojektowany przez ludzi dysponujących olbrzymią wiedzą teoretyczną, a poszczególne etapy procesu projektowania były konsultowane z praktykami posiadającymi równie duże doświadczenie w sferze jego zastosowania. Oczywiście, zachodzi i tu prawdopodobieństwo popełnienia błędów, ale życie udowadnia konsekwentnie, że najsłabszym elementem pracującego systemu bywa najczęściej obsługujący go człowiek. Kiedy więc słyszę kolejny raz, że jakaś firma zaprojektowała złą obudowę zestawu głośników, bo według Dzidka Iksińskiego powinna ona wyglądać inaczej, jak słyszę bajkę, że pan Miecio z Ptasiej Grobli skopiował monitory d&b i te skopiowane są dużo lepsze od oryginałów, to natychmiast uruchamia to u mnie odruch... mniejsza o to, jaki.

Podobnie ma się rzecz z opowieściami o tak zwanym „tuningowaniu” oryginalnego sprzętu. Pomysłów na takie działanie jest wiele: dorabiania lub zaślepiania kanałów rezonansowych (tak zwanych „reflexów”), zamianą głośników na „mocniejsze”, itd. Sprzęt podobno działał lepiej po takich zabiegach, tylko że ja w to akurat nie wierzę i uważam tego typu praktyki za swego rodzaju techniczną szarlatanerię. Pomijam już fakt, że kopiowanie cudzych rozwiązań konstrukcyjnych jest moim zdaniem zwykłą kradzieżą – tak samo jak piractwo fonograficzne, a nawet gorszą, bo w tym

Sprzęt, który mamy obecnie do dyspozycji został zaprojektowany przez ludzi dysponujących olbrzymią wiedzą teoretyczną, a poszczególne etapy procesu projektowania były konsultowane z praktykami, posiadającymi równie duże doświadczenie w sferze jego zastosowania