

Pol-Audio SAT 212 CX ND

Tubowy zestaw głośnikowy

tekst i zdjęcia

Przemysław Waszkiewicz
Muzyka i Technologia



Systemy wyrównane liniowo zdążyły już w takim stopniu zająć rynek nagłośnieniowy, że wiele osób już chyba zapomniało o nie tak wcale odległych czasach, gdy do obsłużenia imprezy plenerowej stosowało się sprawne zestawy tubowe w ilości jednej–dwóch „paczek” na stronę. Przy odpowiednim usytuowaniu (warto nadmienić, że nie tylko systemy liniowe można podwieszać) i wsparciu subbasowym można było z pomocą takiej konstrukcji obsłużyć festyny z udziałem gwiazd pop-rock. Zestawy tubowe już od dawna znajdują się w ofercie firmy Pol-Audio, której właściciel, pan Leszek Polanowski, nie ustaje w udoskonalaniu swojej oferty. Świadczy o tym pojawienie się nowego satelity SAT 212 ND, „odchudzonego” następcy SAT 212 CX. Zmniejszenie wagi to jednak nie wszystko – przyjrzyjmy się, jakie jeszcze udoskonalenia wprowadzono.

Poprzednią edycję SAT 212 pamiętam sprzed około 10 lat, kiedy to po przeprowadzce do Trójmiasta, jeszcze jako student politechniki, stawiałem swoje pierwsze kroki na tamtejszym rynku nagłośnieniowym. Główną artylerią firmy, z którą wówczas współpracowałem, były tzw. trapezy Polanowskiego, o których wszyscy pracownicy mówili, że grają dobrze, ale są diabelnie ciężkie. Przekonał się o tym mój własny kręgosłup, nie tylko podczas przenoszenia wspomnianych 62-kilogramowych „paczuszek”, ale przede wszystkim podczas ustawiania ich na zestackowanych na podestach subbasach. Odpowiednia wysokość była oczywiście niezbędna, by pochylony w dół driver z asyme-



Powierzchnia wlotu tuby jest niemal tożsama z powierzchnią płyty zawierającej dwa 12-calowe głośniki oraz trójkątne otwory bass-reflex.

tryczną tubą mógł równo pokryć audytorium dźwiękiem. Patrząc z dzisiejszej perspektywy, mogę nieco żałować, że wówczas nie miałem żadnego doświadczenia w kwestii wyciągarek i systemów podwieszania, ale przyznać trzeba, że zbudowanie odpowiedniego stacka z podestów i subbasów w wielu przypadkach było wystarczające. Ale trzeba było do tego kilku chłopa...

W poszukiwaniu złotego środka...

Skoro już ponarzekalem na wagę poprzedniej edycji SAT 212, dla równowagi należałoby wyjaśnić, z czegoż ona wynika. Choć w pewnym stopniu przyczyniły się do tego ferrytowe magnesy przetworników, główna przyczyna tkwi w konstrukcji obudowy. Kluczowym jej elementem jest tuba współpracująca z głośnikami 12-calowymi. Jej rozmiary wynikają z założonej przez projektantów dolnej częstotliwości granicznej, jak również z docelowego uzysku energetycznego, który zależy bezpośrednio od stosunku powierzchni wylotu tuby do powierzchni wlotu. Tę ostatnią zminimalizowano poprzez dopasowanie jej do powierzchni czynnej membrany, z pominięciem elementów zawieszenia głośników i innych czynników niegrających. Taki zabieg wymagał zastosowania dodatkowych powierzchni drewnianych wewnątrz i stąd też wziął się główny przyrost masy, będący przyczyną narzekania użytkowników SAT 212 CX. Jak się okaże dalej, waga była pierwszym, ale nie jedynym problemem. Drugą kwestią, która została wzięta przez pana Leszka pod lupę, była

asymetryczna tuba drivera. Zastosowanie takiego rozwiązania w SAT 212 CX było ze wszech miar zrozumiałe, gdyż asymetryczny horn, posiadający zróżnicowane kąty rozproszenia w poziomie dla pola dalekiego i bliskiego, jest w stanie bardziej równomiernie rozpropagować dźwięk po nagłaśnianym obszarze. Skoro o driverze mowa – nie jest to w żadnym wypadku zwyczajna „dwucalówka”, lecz zaawansowany współosiowy przetwornik firmy BMS, obejmujący bardzo szeroki zakres pasma, począwszy od 400 Hz. Zastosowanie tak niskiego punktu podziału wymagałoby użycia tuby

o sporych rozmiarach. W tym miejscu pojawił się problem ze znalezieniem asymetrycznego horna, który by takowe gabaryty posiadał, a zaprojektowanie go od podstaw wymagałoby zastosowania skomplikowanych procedur projektowych, wspomaganych komputerowo. Drogą kompromisu częstotliwość podziału została przesunięta wyżej, co w rezultacie spowodowało, że wielu realizatorów pracujących na „trapezach” Pol-Audio często dokonywało dość głębokich korekcyjnych w okolicach 400 Hz. Z tym również postanowiono się uporać w nowej odsłonie tubowego satelity. W jaki sposób?

Kuracja odchudzająco-odmładzająca

Zacznijmy od gabarytów – wprawdzie wymiary zewnętrzne uległy w wersji SAT 212 ND tylko nieznaczniemu zredukowaniu, lecz spadek masy z 62 na 44 kilogramy to już nie lada osiągnięcie. Jak się okazało, połowa sukcesu tkwi w przetwornikach. Ich pochodzenie nie stanowi zaskoczenia, z racji tego, że firma Pol-Audio poza produkcją zestawów głośnikowych, zajmuje się dystrybucją głośników firm Eighteen Sound oraz BMS. I tak, koaksjalny driver BMS 4590 został zastąpiony nowszym neodymowym odpowiednikiem o symbolu 4592. Poza lżejszym magnesem, jego parametry pozostały praktycznie bez zmian, i dobrze, gdyż jest to niezwykle udana konstrukcja. Driver posiada dwucalowy wylot, do którego dociera, poprzez odpowiednio ukształtowane korektory fazy, sygnał pochodzący z dwóch membran – średniotonowej, współpracującej z 3,5-calową cewką, oraz wysokotonowej, z cewką o średnicy 1,75". Moc,



Dwa wysokowydajne 12-calowe głośniki firmy Eighteen Sound stanowią zaledwie 20% wagi całego satelity dzięki zastosowaniu lekkich neodymowych magnesów.



Tubowa konstrukcja SAT 212 ND zapewnia nie tylko wysoką sprawność zestawu, lecz także wydatnie wpływa na zredukowanie dźwięku granego do tyłu, co docenimy szczególnie w trudnych warunkach akustycznych.

ściło konstrukcję obudowy, pozabawiając jej dodatkowych elementów. W rezultacie uzyskano znacznie mniejszą masę, a odbyło się to kosztem nieznacznej utraty skuteczności. Z danych producenta wynika, że różnica ta plasuje się na poziomie ok. 1 dB, więc jest w zasadzie pomijalna. Z punktu widzenia użytkownika zapewne większe znaczenie będzie miał fakt, że nową „paczkę” wyposażono w gniazdo na statyw, zatem posiadając windy korbowe o nośności 50 kg, możemy w wielu sytuacjach obyć się bez pracochłonnego podwieszania.

Wróćmy jednak do wspomnianych wcześniej kwestii związanych z anomaliami występującymi w okolicy punktu podziału pasma pomiędzy przetworniki. Zapewne po wielu eksperymentach i sugestjach pan Leszek Polanowski zrezygnował z asymetrycznego horna, zastępując go znacznie większym, lecz tym razem o stałej dyspersji. Zabieg ten pozwolił obniżyć częstotliwość podziału pasma do punktu leżącego w okolicach 500 Hz (tak wynika z przeprowadzonych przeze mnie pomiarów), sprawiając, że dźwięk stał się lepiej kontrolowany w nierzalgcicznym zakresie. Jak nietrudno zgadnąć, w rezultacie uzyskano bardziej „ucywilizowane” brzmienie na dzień dobry, dzięki czemu frontowiec znacznie rzadziej będzie sięgał po korektor. W zależności od zamówionej wersji, rozproszenie horna może wynosić $100^\circ \times 40^\circ$, $80^\circ \times 40^\circ$ lub $60^\circ \times 40^\circ$, zatem przy zakupie użytkownik powinien zdecydować, ile zestawów na stronę docelowo będzie używał, by pod tym kątem dopasować rozproszenie dźwięku w poziomie.

O budowie słów kilka

Skoro już powiedzieliśmy sobie nieco o genezie, przyjrzyjmy się budowie SAT 212 ND. Zestaw ten mierzy nieco ponad metr wysokości, zaś jego podstawa ma kształt trapezu. Wykonaną ze sklejki obudowę wykończono czarnym pokryciem typu poliurea (dwuskładnikowy plastik nakładany na gorąco), choć, jak podaje producent, dostępne jest również wykończenie w postaci oklejania kocem, które warto rozważyć, jeśli planujemy nasz sprzęt często przewozić. Po obu stronach obudowy znajdziemy uchwyty do przenoszenia, zaś po bokach i z tyłu umieszczono szyny pozwalające podwiesić zestaw. W wersji dostarczonej do testów satelita nie posiadała żadnych gumowych nóżek ani narożników. Jak podaje producent, wersja pokryta kocem może zostać dodatkowo wyposażona w narożniki, zaś w przypadku pokrycia typu poliurea - w zależności od preferencji nabywcy – istnieje możliwość wyposażenia satelity w narożniki bądź gumowe nóżki.

jaką są w stanie przetworzyć poszczególne sekcje, wynosi odpowiednio 150 i 80 W AES.

Driver z samej zasady działania posiada bardzo wysoką skuteczność, stąd też, aby go optymalnie wykorzystać, trudno się obyć bez wydajnych głośników mid-bass współpracujących z odpowiednim układem akustycznym. W SAT 212 ND rolę przetwarzania niskiego zakresu środka powierzono dwóm 12-calowym głośni-

kom Eighteen Sound I2ND710, posiadającym cewki o średnicy 3", aluminiowe kosze i neodymowe magnesy – te pozwoliły zredukować wagę pojedynczego głośnika z 8 kg do około 4,5 kg. Znaczącej modyfikacji uległa również współpracująca z nimi tuba. Tym razem tworzą ją wewnętrzne powierzchnie ścianek zewnętrznych, co z jednej strony zmniejszyło stosunek wlotu do wylotu, zaś z drugiej upro-

Patrząc na tył SAT 212 ND, dostrzeżemy tabliczkę znamionową, na której umieszczono dwa gniazda Speakon oraz wypisano komplet najważniejszych parametrów. Prząd zestawu osłonięto czarną metalową siatką, do której przymocowano od wewnątrz gąbkę przepuszczającą dźwięk, by chroniła głośniki przed działaniem czynników pogodowych. Grill osadzony został na wyciętych w sklepcie prowadnicach, toteż jego zdjęcie nie wymaga odkręcania śrub. Na szczęście jego mocowanie zapewnia na tyle wystarczającą sztywność, by nie brzęczał podczas pracy.

Po zdjęciu osłony oczom naszym ukaze się okazałych rozmiarów plastikowy horn, współpracujący z koaksjalnym driverem BMS. Po dokładniejszym przyjrzeniu się można zauważyć, że ów horn pochylony jest nieco ku dołowi.

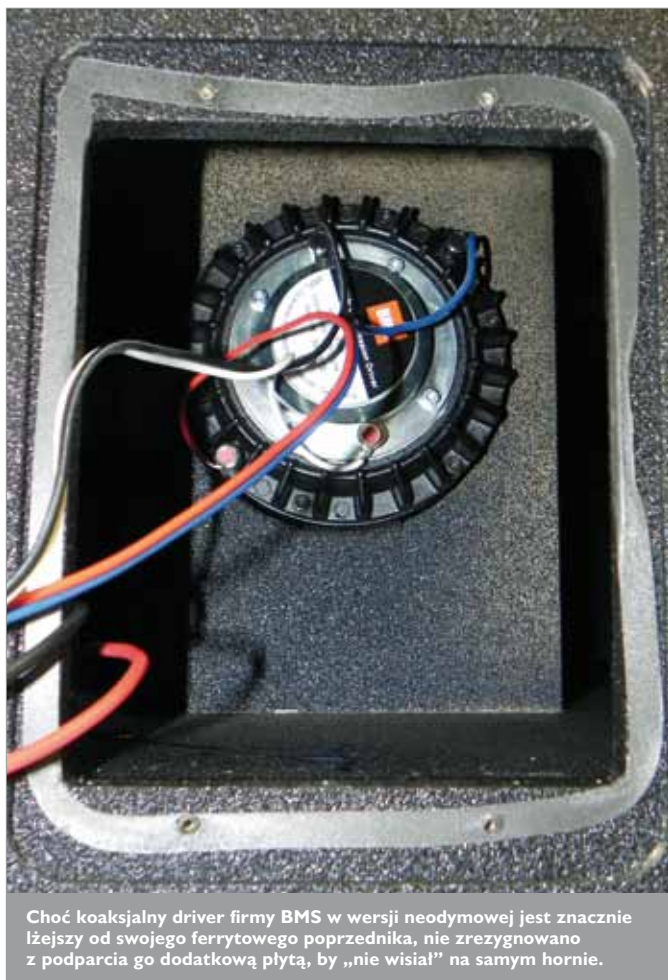
Kąt pochylecia ma miarę zaledwie kilku stopni i jest znacznie mniejszy niż w poprzedniej edycji SAT 212. Zapewne wynika to z faktu, że stosunkowo dużą i ciężką „paczkę” nie zawsze da się podwiesić, a już na pewno łatwiej jest



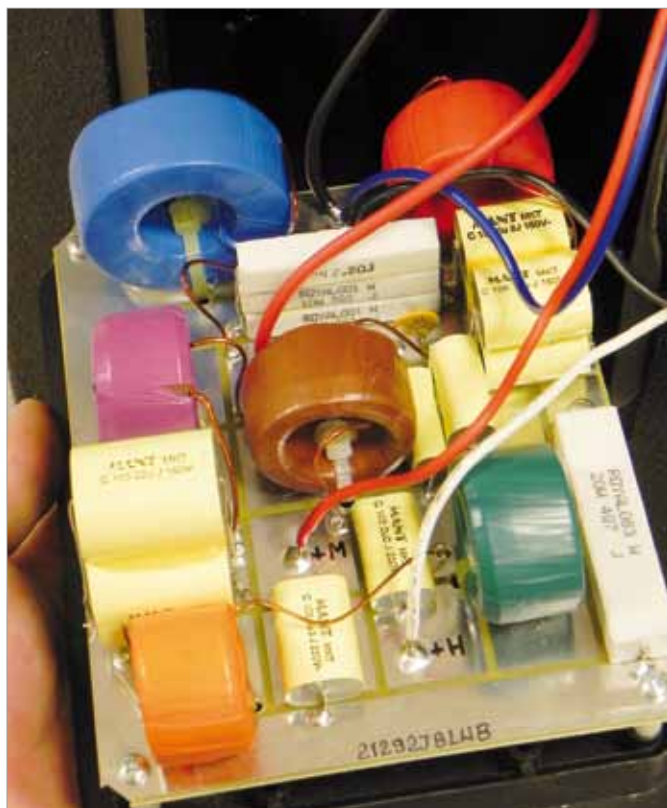
Tubę drivera pochylono pod nieznacznym kątem ku dołowi, by zredukować ilość dźwięku odbitego od sufitu.

podwieszonego satelity pochylić niż ustawić na wysokości zapewniającej optymalny zasięg przy mocno pochylonym hornie. Płyty, do których tuba została przykręcona, usztywniają jednocześnie całą konstrukcję.

Po zdemontowaniu tylnej tabliczki znamionowej ze zintegrowaną zwrotnicą pasywną można spostrzec, że driver nie trzyma się na samej tylnej tubie – został dodatkowo podparty odpowiednią listwą. Warto w tym miejscu zatrzymać się także przy samej zwrotnicy – sześć cewek powietrznych, dziesięć kondensatorów MKT i kilka rezystorów dużej mocy świadczą o tym, że została opracowana z dużą starannością. Większość elementów, oprócz lutowania, przyklejono do płytki klejem termicznym, zaś cewki przymocowano dodatkowo opaskami, można zatem mieć nadzieję, że niedogodności związane z transportem są testowanemu satelicie niestraszne. Kolejne wzmocnienie konstrukcji obudowy znajdziemy przy ścianie przedniej na wysokości, na której stykają się ze sobą 12-calowe głośniki Eighteen Sound. Komora znajdująca się za głośnikami ma stosunkowo niewielką objętość. Wytlumiono ją dość gęsto włókniną. Pomiedzy głośnikami znajdziemy dwa niewielkie otwory bass-reflex o wylotach w kształcie trójkąta, które „załapały się” do



Choć koaksjalny driver firmy BMS w wersji neodymowej jest znacznie lżejszy od swojego ferrytowego poprzednika, nie zrezygnowano z podparcia go dodatkową płytą, by „nie wisiał” na samym hornie.



Pan Leszek Polanowski zawsze przykłada dużą wagę do kwestii zwrotnicy. W testowanym produkcie świadczy o tym m.in. duża ilość elementów oraz zastosowanie cewek powietrznych. Nie uświadczymy tu oszczędności w postaci np. tańszych kondensatorów elektrolitycznych.



Szyny znajdujące się na ścianach bocznych oraz na ścianie tylnej pozwalają bezpiecznie podwiesić zestaw oraz nadać mu odpowiedni kąt.



Tabliczka znamionowa na panelu tylnym, oprócz dwóch gniazd Speakon, zawiera podstawowe parametry zestawu, jak również informację o użytych głośnikach.

zabiegów konstruktorskich, które poza zapewnieniem odpowiedniego zysku energetycznego, zostały ukierunkowane w stronę zmniejszenia masy, co przypuszczalnie zostanie pozytywnie przyjęte przez użytkowników.

Satelita SAT 212 ND sam z siebie brzmi znacznie równiej niż wiele zestawów tubowych, z jakimi miałem do tej pory do czynienia. Poza wspomnianym driverem złożyła się na to prosta i niewyżyłowana konstrukcja tuby średniotonowej oraz starannie spreparowana zwrotnica. Od strony użytkownika, w kwestii przygotowań wstępnych, warto jedynie założyć jeszcze przed wzmacniaczem filtr odcinający pasmo leżące poniżej 90 Hz, gdyż wszelkie próby zmuszenia satelity do zagrania dołem spalą na panewce – teoria działania tuby jest tutaj nieubłagana, stąd też szkoda marnować moc wzmacniacza i przeciążać głośniki. Do pracy z muzyką nie obejdziemy się bez subbasów, zatem niech nikogo nie zmylą gabaryty testowanego zestawu, który w zamian za brak basu odwdzięcza się sprawnością rzędu 108 dB SPL. Jak łatwo policzyć, po otrzymaniu 800 W mocy zestaw będzie w stanie wygenerować ciśnienie rzędu 133 dB w odległości 1 m. Aby go w tej kwestii dogonić, trzeba zastosować równie sprawny tubowy subbas bądź zestaw kilku subbasów o tradycyjnej konstrukcji. Nie trzeba chyba dodawać, że tak wydajne zestawy tubowe mają przy podobnym poziomie SPL znacznie mniejszy apetyt na moc niż tradycyjne systemy, co będzie miało szczególne znaczenie w sytuacjach, gdy występują problemy z wydajnością zasilania. Przeprowadzone w ramach testów pomiary wykazały, że od strony akustycznej SAT 212 ND został optymalnie zestrojony zarówno pod

wlotu tuby. Powierzchnia tegoż wlotu jest właściwie tożsama z powierzchnią płyty, do której przymocowano głośniki, z wyjątkiem fragmentu przesłoniętego przez dodatkową płytę sprawiającą, że tuba rozszerza się również ku dołowi. Właściwie w tym miejscu można zakończyć opis konstrukcji SAT 212 ND, dopowiadając tylko, iż jest ona pozbawiona nadmiernych komplikacji. Czas więc sprawdzić, na ile przyjęte rozwiązanie obronią się w praktyce.

Pomiary i kwestie brzmieniowe

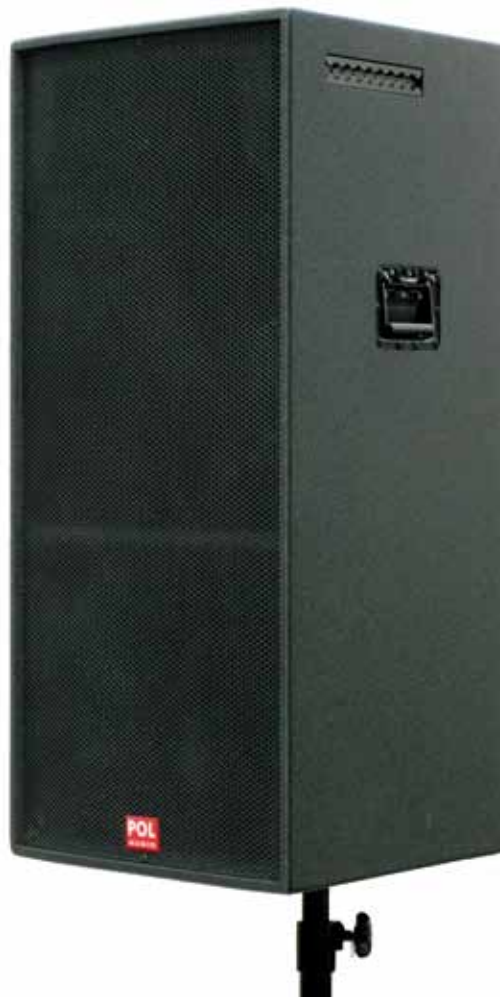
SAT 212 ND zbudowany został wedle koncepcji „ready-to-go”, co oznacza, że jest gotowy do pracy zaraz po podłączeniu do wzmacniacza, bez konieczności stosowania bi-ampingu czy też dedykowanych presetów na procesorze. Użytkownik nie musi więc budować am-

pliracków systemowych – wystarczy podłączyć wzmacniacz o odpowiednio dobranej mocy za pomocą zwykłych kabli i sprzęt jest gotowy do grania. Brzmienie SAT 212 ND jest już na „dzień dobry” wyrównane, zatem ewentualne ruchy korekcją będą już raczej kwestią indywidualnych preferencji. Połową sukcesu było tu zastosowanie znakomitego koaksjalnego drivera BMS 4592, zaś zespolenie go z odpowiednio większym hornem pozwoliło mu w pełni rozwinąć skrzydła, a ściślej rzecz biorąc, emitować i skutecznie kontrolować dźwięk w nadzwyczaj szerokim zakresie pasma. Kolejną zaletą tegoż posunięcia jest obniżenie częstotliwości podziału pasma w kierunku tych zakresów, na które ludzkie ucho nie jest nadzwyczaj wyczułone. Doleżenie odpowiednio sprawnej sekcji nisko-średniotonowej wymagało już pewnych

kątem wyboru punktu podziału pasma zwrotnicy, jak i zgrania ze sobą przetworników. Z pewnością nie bez znaczenia jest fakt, że głośniki 12-calowe zostały cofnięte w głąb tuby w taki sposób, by ich cewki znalazły się w tej samej odległości względem słuchacza co obie membrany koaksjalnego drivera. Pomijam tu oczywiście pewne drobne różnice, które nie mają znaczenia wobec dość niskiego punktu podziału, leżącego w okolicy 500 Hz. Konstrukcja tubowa, oprócz podniesienia sprawności, sprawia dodatkowo, że znacznie mniej dźwięku leżącego w zakresie niskiego środka ucieka do tyłu. Przynosi to trudne do przecenienia korzyści, takie jak mniejsza ilość zadudnień na scenie, jak również redukcję odbić dźwięku od ścian pomieszczenia, przekładając się w praktyce na zwiększenie czytelności przekazu.

Podsumowanie

W odróżnieniu od niektórych krajowych producentów firma Pol-Audio nie poprzestaje na projektowaniu i produkcji prostych kompaktowych zestawów głośnikowych, z przeznaczeniem dla szkół i zespołów. W ofercie rodem z podwarszawskiego Józefowa znajdziemy bardziej złożone konstrukcje, czego przykładem jest właśnie testowany satelita. Fakt, że jest to



Podstawę obudowy stanowi płyta w kształcie trapezu. Znalazł na niej miejsce wpust umożliwiający ustawienie zestawu na statywie głośnikowym.

już kolejna wersja rozwojowa, świadczy o tym, iż główny konstruktor i właściciel firmy, pan Leszek Polanowski, nie ustaje w wysiłkach mają-

cych na celu optymalizację swoich produktów.

Aktualna cena SAT 212 ND może wydawać się dość wysoka, a to głównie za sprawą magnesów neodymowych, które ostatnimi czasy na rynku światowym znacznie zdrożały (wzrost o ok. 300% w porównaniu z początkiem roku 2011). Trudno powiedzieć, czy jest to chwilowa tendencja, czy stały trend – być może czasy, gdy głośniki z magnesami neodymowymi były tylko nieznacznie droższe od swoich ferrytowych odpowiedników, odeszły już w niepamięć. Weźmy jednak pod uwagę następujące fakty. Po pierwsze, mając w posiadaniu zaledwie dwie satelity SAT 212 ND wyposażone w tuby 90° × 40° oraz stosowne wsparcie subbasowe, można z powodzeniem przymierzyć się do nagłośnienia imprezy plenerowej bądź koncertu na dużej hali. Po wtóre, pojedynczy satelita i tak kosztuje mniej niż moduł systemu liniowego któregośkolwiek z uznanych zachodnich producentów. Jeśli zatem nie jesteśmy związani kwestiami riderowymi, zainwestowanie w tubowy system Pol-Audio może okazać się trafną decyzją. Tym bardziej, że tak spójnego i dynamicznego dźwięku nie uzyskamy za pomocą wielu zestawionych ze sobą kompaktowych zestawów głośnikowych.



WYBRANE PARAMETRY

DBX ZONEPRO

Pasma przenoszenia	90 Hz – 21 kHz
Moc znamionowa AES	800 W
Moc muzyczna – 1600 W	1600 W
Dywersja horna	100° × 40°, 80° × 40° lub 60° × 40°
Impedancja	4 Ohm
Skuteczność (1 W/1 m)	108 dB SPL
Masa własna	44 kg
Wymiary	104 × 53 × 52 [cm]

CENA DETALICZNA

6 500 PLN netto – wersja w kocu
6 700 PLN netto – wersja z wykończeniem POLIUREA

SPRZĘT DOSTARCZYŁ

Pol Audio, Józefów
tel. 22 789 30 02
www.polaudio.pl