

DALI OBERON 9

Największe kolumny w tej grupie mieszczą się w przyjętych kryteriach testu - formy wolnostojącej i i ceny. Załapały się jednak trochę „okazją”, bowiem weszły na miejsce już przetestowanych, a nawet opisanych *Opticonów 6 mk2*, które zdyskwalifikowaliśmy za przekroczenie ceny.



Wielkość *Oberonów 9* podąża za parą 23-cm niskotonowych, rodzi nadzieje lub obawy, a te zależą od potrzeb, upodobań i doświadczeń... nie tylko własnych. Opinie na forach zamieniają się w „mądrość zbiorową” ostrzegającą przed przesadą, ustawianiem dużych, a nawet jakichkolwiek kolumn wolnostojących w małych pomieszczeniach. Jestem przekonany, że plebiscyt zdyskwalifikowałby *Oberony 9* z pokoiów ok. 20-metrowych. Sam producent dokładnie nie przypisuje poszczególnych modeli do konkretnych metraży. W tym przypadku pojawia się jednak ogólne sformułowanie „large room performance”, które można tłumaczyć różnie: jako „osiągi nadające się do dużych pomieszczeń”, ale czy „tylko”, czy „również”... – to pozostawiono już do naszego uznania, żeby każdy przeczytał, czego oczekuje. Podano też zalecaną odległość od ściany za kolumną (20–80 cm), a więc niewiele.

Sam uważam, a nawet wiem, że o ile są duże kolumny, które bezwzględnie wymagają dużo miejsca wokół (zwykle na skutek podbitego basu), o tyle są też takie, które ze swoim dobrze zrównoważonym i zintegrowanym (już w niewielkim dystansie) dźwiękiem „mieszczą się” nawet w niewielkich pokojach, a wysoki maksymalny SPL, dynamika i nisko rozciągnięty bas tylko rozszerzają ich kompetencje, pozwalając (a nie zmuszając) na pracę w du-

żych pomieszczeniach. I nie zawsze da się to ustalić na podstawie oględzin czy parametrów podawanych przez producenta. Trzeba posłuchać, uwalniając się od uprzedzeń... Albo przynajmniej przeczytać dobry test, poparty pomiarami, które naprawdę w tej sprawie wiele wyjaśniają. Pomieszczenie nie reaguje na samą wielkość kolumny ani nawet na wielkość jego głośników (tak jak i wzmacniacza), lecz na fale, które promieniają. A wzmacniacz – przede wszystkim na charakterystykę impedancji.

Większą część testu wykonaliśmy na wiosnę, wtedy *Opticony 6 mk2* kosztowały 9200 zł, ale na jesieni ich oficjalna cena skoczyła do 11 400 zł, więc nie mogliśmy utrzymać ich nie tylko w pierwotnie założonym zakresie 8000–10 000 zł, ale nawet zmienionym do 9000–11 000 zł. Zmieściły się tutaj *Oberony 9 mk2* (wcześniej za tanie...) i nawet mnie to ucieszyło, bo cały test jest dzięki nim ciekawszy.



Na majowej wystawie high-endu w Monachium, Dali przedstawiło najlepszą konstrukcję w swojej historii – *Kore*. Klasycznie pasywną, bazującą na znanych podstawach firmowej techniki, oczywiście udoskonalonych i wyrafinowanych, zorganizowanych w luksusowo wykonanej, potężnej kolumnie, której rzeczywiście do małych pomieszczeń już bym nawet nie próbował wciskać.

Dali nie obawia się wprowadzenia kolumn dużych i konwencjonalnych, widząc wciąż duże zainteresowanie audiofilów poważnymi systemami audio, a nie tylko potrzeby generacji konsumującej głośniki i słuchawki Bluetooth.

Seria *Oberon*, wprowadzona 4 lata temu, została wtedy nagrodzona przez EISA (hurtem, ze względu na możliwości tworzenia niskobudżetowych systemów wielokanałowych, tytułem „system głośnikowy kina domowego best-buy”). Poszczególne modele są do dzisiaj ozdabiane przez dystrybutora znaczkiem EISA, jednak z wyjątkiem *Oberona 9*, który do rodziny dołączył dopiero w zeszłym roku, a więc nie „grał” w reprezentacji, która zdobyła nagrodę. Nie znaczy to, że jest słabszy i na takie wyróżnienie nie zasługuje... Zasługiwać, a zdobyć to dwie różne sprawy. Czym innym jest mieć prawo do odbioru nagrody (pewnie też dostajecie takie telefony), a czym innym ją otrzymać (ja nawet nie próbowałem...). Więc Dali ma prawo odebrać nagrodę EISA dla *Oberona 9*, jednak jej nie odbierze, bo EISA temu modelowi jej nie przyznała.

Oberony 9 są produkowane tylko w dwóch wersjach kolorystycznych (całkowicie czarnej i ciemnoorzechowej), chociaż pozostałe modele serii – w czterech. Tutaj zabrakło wersji jasnodębowej i białej, co pewnie zostało podyktowane równocześnie oszczędnościami i podejrzeniem, że takie potężne paczki w jasnym kolorze mało komu się spodobają.

Seria Oberon jest „drugą od dołu”, ale zawiera już jedno z dwóch najbardziej eksponowanych elementów firmowej techniki – membrany z domieszką włókna drzewnego.

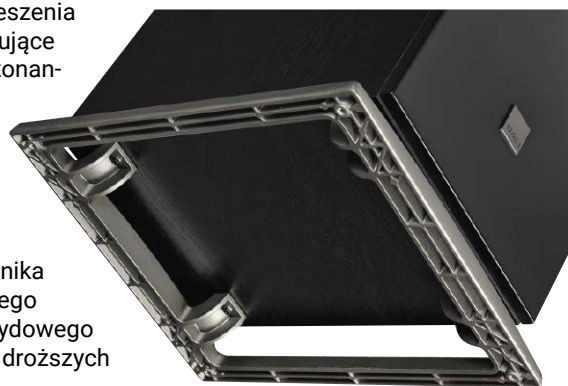
Swoją wizualną wyrazistość zawdzięczają one dodaniu brązowego barwnika, a nie włókna drzewnego). Są to tylko jasne „drzazgi” w pulpie celulozowej, której naturalny kolor jest nieciekawym, białobeżowym, więc producenci barwią ją, jak chcą, zwykle na kolor ciemnoszary. W niektórych miejscach producent pisze wręcz o membranach z włókna drzewnego (a nie o jego dodatku do celulozy), co pewnie ma im nadać jeszcze większy splendor, jednak informacja o stosowaniu „zwykłej” celulozy też może ucieszyć wielu audiofilów ceniących jej niezmiennie dobre właściwości (o ile jest dobrej jakości...). Membrany takie mają dobrze zrównoważone parametry (dostateczna sztywność i dobre tłumienie wewnętrzne przy umiarkowanej masie), są więc dość uniwersalne i Dali stosuje je we wszystkich przetwornikach (z wyjątkiem wysokotonowych), a więc niskotonowych, średnionowych i nisko-średnionowych. Współtworzą one na tyle „spokojne” charakterystyki, bez ostrych rezonansów, że w zwrotnicy wystarczą prostsze filtry niższego rzędu (choć konstruktorzy Dali nie są wyznawcami filtrów 1. rzędu). Z kolei zawieszenia o niskiej stratności, nieangażujące się zbyt w wytłumianie rezonansów membrany zapewniają dobrą mikrodynamicę. To już tradycyjna „filozofia” Dali.

Drugiego znanego firmowego elementu już nie ma – a więc wstęgowego przetwornika wysokotonowego, wchodzącego wraz z kopułką w skład „hybrydowego modułu wysokotonowego” w droższych seriach.

Pojedyncza kopułka wysokotonowa nie powinna nas martwić. Dali z jednej strony opanowało trudną sztukę dodawania przetwornika wstęgowego (w roli „supertweetera”) przy wysokiej częstotliwości podziału, bez przykrych skutków ubocznych, jednak uzyskiwana poprawa charakterystyk na skrajach pasma też nie jest ewidentna. Jednocześnie Dali doskonalili same kopułki i obecnie nawet przy relatywnie dużej średnicy 29 mm (taka jest też w *Oberonach*) potrafią one przetwarzać praktycznie bez spadku i szeroko aż do 20 kHz.



Konstrukcja duża, obudowa prosta, ale wykonana starannie i ozdobiona wyjątkowo ładną maskownicą – niestety, wyraźnie pogarszającą charakterystyki. Oczywiście można ją zdjąć.



Częścią solidnej konstrukcji jest porządnie zamocowany (już fabrycznie), metalowy cokół.

Obudowa jest solidna (o szczegółach dalej), chociaż nie wygląda luksusowo. Wykończona głównie folią drewnopodobną (dwie wersje), z polakierowanym na czarno frontem, zwraca uwagę ładną maskownicą – materiał nie jest standardowo czarny, ale lekko rozjaśniony; trzeba jednak wziąć pod uwagę, że odstająca ramka powoduje zaburzenia promieniowania (to nie teoria, ale wyniki pomiarów – odsyłamy do Laboratorium). Dobre wrażenie robi solidny, metalowy cokół (sama obudowa ma 26 cm szerokości, cokół – 33 cm).

Najczęstszą konfiguracją głośnikową Dali w kolumnach wolnostojących jest układ dwuipółdrożny, ewentualnie rozwinięty hybrydowością modułu wysokotonowego. Konstrukcji trójdrożnych z parą dużych niskotonowych Dali jest w sumie kilka, rozsianych po różnych seriach i różnie zaaranżowanych. Ponieważ zwykle konstrukcje te mają wysokość większą niż 1 m, więc głośnik wysokotonowy (albo hybrydowy moduł wysokotonowy) zostaje przeniesiony niżej (około 90 cm), a wyżej od niego jest instalowany albo jeden z niskotonowych, albo średniotonowy – tak jak w *Oberonach 9* (a także w *Epiconach 8*). Dlaczego *Oberon 9*, a nie *Oberon 8*? Numer 8 nie został w serii wykorzystany, kolejna mniejsza konstrukcja to *Oberon 7*. Oznaczenia Dali nie są konsekwentne. W tym i wielu innych przypadkach liczba w symbolu odpowiada wyrażonej w calach średnicy największych przetworników zespołu (a więc niskotonowych w trójdrożnych i nisko-średniotonowych w dwuipółdrożnych), ale jest od tej reguły dużo wyjątków – przede wszystkim podstawkowe układy dwudrożne są oznaczane 1, 2 lub 3, a *Rubicon 8* wcale nie ma 8-calowych niskotonowych... tylko 7-calowe, tak jak *Rubicon 6*.

Oberon 9 ma jednak faktycznie duże, 9-calowe niskotonowe (o ile weźmiemy pod uwagę całkowitą średnicę kosza – 23 cm). Obudowę podzielono na trzy komory. Najmniejszą wydzielono 18-cm przetwornikowi średniotonowemu (przegrodę umocowaną tuż pod nim ustawiono pod kątem, wysokość komory zmniejsza się ku tyłowi). Pozostałą część obudowy podzielono na dwie komory jednakowej objętości, niezależne dla obydwu niskotonowych, z bas-refleksami wyprowadzonymi na tylnej ściance – tunelami o średnicy 7 cm i długości 24 cm. Obydwie komory dostrojono więc do takiej samej częstotliwości rezonansowej (31 Hz), podział obudowy nie służył ich różnicowaniu, ale redukcji fal stojących (ta przegroda też jest ustawiona ukośnie, a nawet gdyby była pozioma, to samo zmniejszenie wysokości komór też by pomogło), ponadto przegrody są usztywnieniem obudowy, a oprócz nich są jeszcze poprzeczne listwy.

Częstotliwość podziału między sekcją niskotonową a średniotonowym jest zaskakująco wysoka – wg producenta to 780 Hz i nasze pomiary to potwierdzają.

Tak wysokie filtrowanie pewnie nie spodobałoby się wielu konstruktorom, zwłaszcza przy dużym średniotonowym, który kusi, aby w pełni wykorzystać jego wydajność w niższym podzakresie, jednak oszczędzanie go też ma swoje zalety – nie będzie obciążony termicznie, „wyższy środek” będzie przetwarzany czystiej, a dzięki równocześnie wytrzymałej sekcji niskotonowej cały zespół będzie mógł przyjąć większą moc i zagrać głośniej. Obniżenie częstotliwości podziału mogłoby poprawić brzmienie samych średnich tonów... ale przy ograniczeniu dynamiki i maksymalnego SPL. A kto by tak wolał, niech kupuje inne kolumny.

Częstotliwość podziału z wysokotonowym też nie jest niska (3,4 kHz), co przy filtrowaniu przynajmniej 2. rzędem będzie dla 29-mm kopułki bardzo bezpieczne. Dali podkreśla, że kopułka (jedwabna), chociaż większa od standardowej (jednocalowej), jest wyjątkowo lekka. Dzięki umiarkowanej masie zastosowanego materiału może ona mieć większą powierzchnię, co z kolei pozwala zredukować amplitudę, niezależnie od jej ograniczenia przez wysokie filtrowanie. Duże kopułki mają zwykle gorsze rozpraszanie, ale w naszych pomiarach wygląda ono bardzo dobrze.



Duża średnica (29 mm), a więc duża cewka i duża powierzchnia kopułki wysokotonowej służą wysokiej mocy i efektywności. Ale w tej sytuacji górna częstotliwość graniczna jest tutaj miłą niespodzianką – charakterystyka swobodnie sięga 20 kHz.



Charakterystyczne dla Dali brązowe membrany przetworników nisko-średniotonowych są wykonane z celulozy z dodatkiem włókna drzewnego. Dodatek ten nie determinuje takiego koloru, jednak można go dostrzec w postaci jaśniejszych „drzazg”, które słabiej zaabsorbowały dodany barwnik niż sama celuloza.



Niewidoczne z zewnątrz rozwiązanie to SMC (soft magnetic compound) – materiał przewodzący strumień magnetyczny i nieprzewodzący prąd (a więc odporny na indukowanie się prądów wirowych i utrzymujący niską temperaturę), zastępujący w droższych seriach typowy stalowy rdzeń układu magnetycznego, mający w serii *Oberon* skromniejszą formę dokołowanego do rdzenia dysku.

ODSŁUCH

Przypomnijmy pytanie zadane już wcześniej, ale teraz już tylko w skrócie: Czy *Oberony 9* nadają się tylko do dużych pomieszczeń? Czy mają bas (zbyt) potężny? Odpowiedzi nie będą stanowcze, ale w końcu po próbach wiemy więcej, niż tylko teoretyzując i stwierdzając, że może być różnie. Jednym może się to podobać, innym nie, ale przynajmniej niech wszyscy wiedzą, jak jest. *Oberony 9* nie młóćą basem nieprzytomnie. Nie bulgoczą ani nie uderzają z siłą nieproporcjonalną do innych ich aktywności. Również zejścia w najniższe rejestry nie są tak efektowne, aby ostatecznie przekonać i przstraszyć. Charakterystyka samego basu oceniana przy umiarkowanym poziomie nie przesądza o właściwym zastosowaniu (czy też przeciwwskazaniach) w kontekście pomieszczenia czy muzyki.

Że jednak większy może więcej, przekonuje dynamika, a zwłaszcza udane próby zagrania głośno, nawet bardzo głośno.

Opticony 9 nie pracują na najwyższych obrotach tak płynnie i czysto, jak największe i najlepsze kolumny high-endowe, jednak w tej grupie radzą sobie z tym najlepiej, tworzą dźwięk o dużej skali i na dużej scenie, jednocześnie swobodny i niekrzykliwy. Nie wpadają w nerwowość, utrzymują spokojną, nieagresywną barwę, która pozwala w sposób „kontrolowany” dostarczać sporo decybeli, jak też odpoczywać przy niższych poziomach głośności... mając wciąż przed sobą dźwięk mocny, odczuwalnie płynący z dużych paczek. Raczej rozluźniony niż spięty, rozwinięty niż skoncentrowany, nie atakuje ani grubym basem, ani ostrą górą, nie absorbuje też żywiołową średnicą; jest dobrze zrównoważony, ustawiony pod słuchacza, który „okazjonalnie” chce doświadczyć siły i związanej z nią naturalności wielu nagrań i dynamicznych fragmentów, ale nie ma zamiaru rezygnować z innych jej aspektów, a szczególnie nie chce zostać szybko zmęczony, przynięciony i rozdrażniony.

Dźwięk *Oberonów 9* jest łatwy w odbiorze, spójny, niezagmatwany, bez niespodzianek, podbarwień i przerysowań.

Nie jest to przykład najbardziej wyrafinowanej plastyczności i przejrzystości, jednak możliwe lekkie zabrudzenie ma też dobrą stronę – ani trochę nie zmierza w kierunku syntetyczności, metaliczności, jakichkolwiek stale przewijających się, niepokojących syndromów. Jeżeli nie będziemy oczekiwać rewelacji niezwykłych w tym zakresie ceny, to pod każdym względem *Opticony 9* staną na wysokości zadania – grają porządnie i bezproblemowo, a jako premię oferują ponadprzeciętny potencjał dynamiczny. Uniwersalne, przekonujące i całkiem uprzejme brzmienie, wcale nie takie straszne, jakiego można by się obawiać... co nie znosi do końca zastrzeżeń względem użycia tych kolumn w małych pomieszczeniach, bo trudniej w nich będzie w pełni wykorzystać możliwości *Opticonów 9*, ani też takiej opcji nie przekreśla – kto lubi duży, obszerny dźwięk, usłyszy go z tych kolumn w każdych warunkach.

A teraz nasza premia i niespodzianka. *Oberony 9* zastąpiły w tym teście *Opticony 6 mk2* z powodów już wcześniej wymienionych, ale w spadku pozostał nam opis tych drugich, w tym odsłuch. Możemy zatem dokonać krótkiego porównania. *Opticony 6 mk2* grają delikatniej, ale nie jaśniej – jednocześnie cieplej i subtelniej. Bas nie ma takiej mocy jak z *Oberonów 9*, ale nie schodzi na drugi plan, jest nawet lekko podkreślony, trochę zaokrąglony i zmiękczone, płynnie przechodzi w łagodną średnicę. Wysokie tony są finezyjne, otwarte, oddychające, byłyby najlepsze w tym teście. Różnicowanie kompetencji obydwu modeli jest w dużym stopniu zgodne z oczekiwaniami: mniejsze *Opticony 6 mk2* oferują dźwięk bardziej wyrafinowany, chociaż do pewnego stopnia może być zaskakujące, że *Oberony 9* wcale nie ustępują pod względem równowagi tonalnej – to *Opticony 6 mk2* są lekko „wykonturowane”, eksponują skraje pasma, co jednak sprawdzi się przy cichym słuchaniu.



Dwa tunele (wyprowadzone z niezależnych komór obydwu przetworników niskotonowych) mają długość 24 cm, dzięki czemu nawet przy ich dużej powierzchni (korzystnej dla ograniczenia kompresji) częstotliwość rezonansowa bas-refleksu jest niska (31 Hz).

DALI OBERON 9

CENA

10 600 zł
www.horn.pl

DYSTRYBUTOR

Horn Distribution

WYKONANIE

Największy model serii Oberon to rzeczywiście kawał kolumny... Z parą 23-cm niskotonowych, 18-cm średniotonowym i 29-mm kopułką wysokotonową.

POMIARY

Charakterystyka zrównoważona, stabilna poza osią główną, tylko maskownica wprowadza zaburzenia. Ładne zbocze niskich częstotliwości (łagodne, bez podbicia). Czułość 90 dB, impedancja znamionowa 4 Ω.

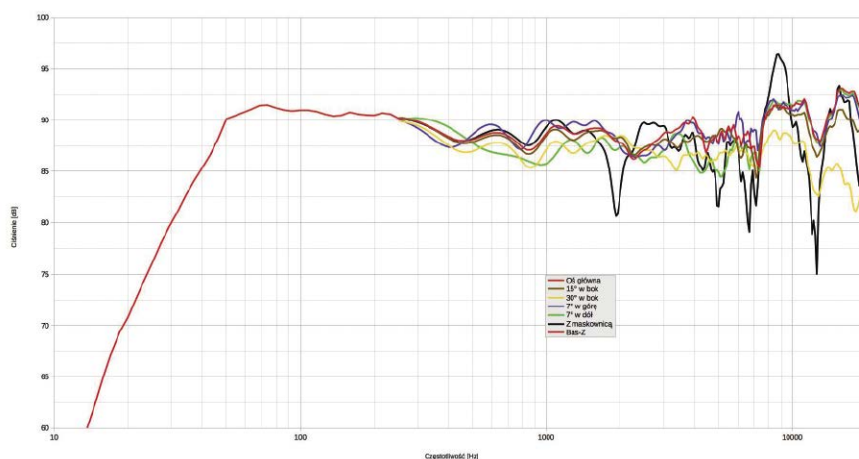
BRZMIENIE

Swobodne, obszerne, z dużym zapasem dynamiki, ale bez dolewania oliwy do ognia, z naturalną barwą i „siłą spokoju”. Bas sięga nisko, ale nie szaleje.

LABORATORIUM DALI OBERON 9

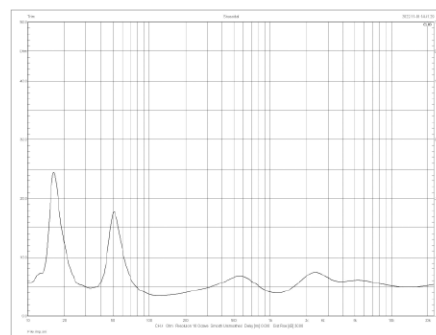
Skoro w odsłuchu wspomnieliśmy o *Opticonach 6 mk2*, więc i tutaj zróbmy krótkie porównanie zmierzonych charakterystyk, tym bardziej że jest ciekawe. Dość rozsądne byłoby oczekiwanie, że większe *Oberony 9* będą miały wyższą efektywność, może niżej rozciągnięty i wzmocniony bas, za to *Opticony 6* – charakterystykę lepiej wyrównaną, skoro kierowane są do audiofilów wymagających neutralności i jakości, a nie „ilości” dźwięku. Tymczasem wcale tak nie jest: *Opticony 6* mają wyeksponowane skraje pasma i „skazę” w zakresie średnich częstotliwości (zapadłość przy 2,5 kHz), a *Oberony 9* utrzymują charakterystykę (nie tylko na osi głównej) przynajmniej w ścieżce +/-3 dB, co producent deklaruje dla zakresu 35 Hz – 26 kHz. Tutaj jednak może pojawić się pewien niedosyt, bowiem pasmo, jakie my zmieścimy w takiej tolerancji, zaczyna się od ok. 42 Hz. Wynik wydaje się nienadzwyczajny dla tak dużej konstrukcji, jeżeli jednak stwierdzimy, że przy 35 Hz notujemy spadek 6 dB (względem poziomu średniego z całego pasma), zabrzmi to już lepiej. Wciąż nie do końca będzie satysfakcjonować tych, którzy rozglądają się za tak dużymi paczkami w nadziei zejścia do samej granicy pasma akustycznego, jednak i tutaj jest się z czego cieszyć, bowiem kształt charakterystyki jest korzystny z kilku względów – nie eksponuje „średniego” basu, nachylenie jest względnie łagodne (jak na bas-refleks), przez co przy 30 Hz mamy spadek -10 dB i dotąd można spodziewać się pełnej „słyszalności” basu w typowym pomieszczeniu i ustawieniu, dzięki odbiciom od wielu dużych powierzchni (promieniowanie w warunkach „1/8 przestrzeni”), jak też dobrej odpowiedzi impulsowej („kontrola”).

Do analizy pracy sekcji niskotonowej jeszcze wrócimy, a teraz spójrzmy na dwa kolejne, już spodziewane atuty *Oberonów*. Czułość jest wysoka (90 dB) i chociaż kilka innych konstrukcji tego testu powtórzyło taki wynik albo się do niego zbliżyło, to *Oberon 9* dodaje do niego coś jeszcze. Zamiast mocy znamionowej, współczesnym zwyczajem wielu producentów jest



Rys. 1. charakterystyka przetwarzania w całym pasmie akustycznym, na różnych osiach.

podawana rekomendowana moc wzmacniacza – od 50 W do 400 W. Często górny zakres tak definiowanego zakresu wyraźnie wykracza ponad moc znamionową, co producenci tłumaczą sugestią zapewnienia zapasu mocy po stronie wzmacniacza (kiedyś normą był zapas mocy po stronie głośnika). Jaką więc moc możemy bezpiecznie podać do *Oberonów 9*? Tego nie mierziliśmy, bo mogoby się to skończyć katastrofą, jednak oszacowaliśmy w oparciu o kolejną informację od producenta – maksymalne ciśnienie akustyczne (SPL), które ma wynosić 113 dB. Ten parametr jest rzadko podawany, może być mylony z czułością/efektywnością (sugerując w ten sposób fantastyczne możliwości...), jest jednak w gruncie rzeczy bardzo użyteczny, integrując efektywność i moc w praktycznym wymiarze maksymalnej głośności. Ponieważ *Oberony 9* to kolumny 4-omowe, więc ich 90 dB wymaga dostarczenia 2 W. Każde podwojenie mocy oznacza zwiększenie ciśnienia o 3 dB. Do 113 dB mamy 23 dB różnicy, czyli prawie osiem 3-decybelowych kroków. Z tych obliczeń wychodzi właśnie ok. 400 W. Niewykluczone. W każdym razie jeżeli jeden *Oberon 9* może wspiąć się na pułap 113 dB SPL, to ich para z odpowiednim wzmacniaczem obsłuży każdą domową imprezę. Nie oznacza to, że koniecznie musimy w nie pakować 400 W, aby dobrze



Rys. 2. charakterystyka modułu impedancji.

grały; nawet przy 50 W „wyprodukują” 104 dB (tyle co np. kolumny o czułości 87 dB i mocy 100 W). A co do impedancji, to mimo że znamionowa 4-omowa (co producent też uczciwie przyznaje, a wynika to z 3,2-omowego minimum przy 120 Hz), to nie wygląda na bardzo trudną – zmienność w zakresie średnio-wysokotonowym jest niewielka, chociaż dwa szczyty w zakresie niskotonowym dość wysokie. W sumie kolumny dobre dla każdego „normalnego” wzmacniacza, z wyjątkiem takich (nienormalnych), które „siadają” przy 4 Ω.

Impedancja znamionowa [Ω]	4
Czułość (2,83 V/1 m) [dB]	90
Rek. moc wzmacniacza* [W]	50–400
Wymiary** (W x S x G) [cm]	117 x 33,5 x 40,5
Masa [kg]	37

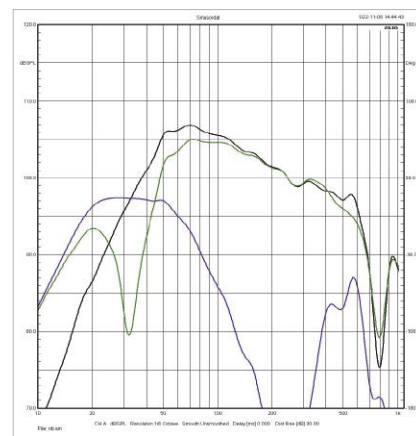
* wg danych producenta ** z cokołem

W ścieżce ± 3 dB możemy zmieścić charakterystyki zmierzone na osi głównej, na osi $+7^\circ$ (w pionie) i na osi 15° (w poziomie); oś główną ustaliliśmy na wysokości 90 cm (na osi wysokotonowego); na osi -7° (w pionie, a więc gdybyśmy usiedli bardzo nisko) charakterystyka obniża się w zakresie „dolnego środka” (500 Hz – 1 kHz, co prawdopodobnie wynika z pogorszenia się korelacji fazowej sekcji niskotonowej ze średnionową) i trochę w zakresie 4–6 kHz, ale i tutaj nie są to zjawiska poważne; pod kątem 30° mamy „zwyczajowe”, szybsze opadanie w zakresie wysokich tonów, ale na pozostałych osiach charakterystyki dochodzą pewnie do 20 kHz (gdzie nasz pomiar się kończy), co dla 29-mm kopułki tekstylnej wcale nie jest osiągnięciem oczywistym.

I będzie przyjemnie, pod warunkiem, że zdejmujemy maskownicę, bez której wykonane zostały wszystkie omówione pomiary. Maskownica jest ładna, ale pod względem akustycznym fatalna (czego powody rozpracowaliśmy

wcześniej), wywołuje bardzo wysokie i szeroko rozsiiane nierównomierności, chociaż... są raczej wąskopasmowe i nie muszą być słyszalne tak dramatycznie, jak są widoczne. Ale już tylko widząc taki stan rzeczy... każdy, kto się z tym zapoznał, na pewno ją zdejmie.

Pomiary w polu bliskim pokazują sposób i efekty strojenia systemu bas-refleks. Zgodnie z informacjami producenta, częstotliwość rezonansowa obudowy to 31 Hz (jednoznacznie wskazywana odcieżeniem na charakterystyce głośników – zielonej), charakterystyka z otworu ma wierzchołek spłaszczony (25–50 Hz), co wskazuje, że nie zaszkodziłaby trochę większa objętość obudowy (albo silniejsze układy magnetyczne głośników, prowadzące do niższej dobroci), ale i tak jest dobrze, duże kolumny z dużymi niskotonowymi często są obciążone większymi kompromisami w tym względzie. W zakresie 100–200 Hz nie widać transmisji fal stojących, co zawdzięczamy podziałowi obudowy na dwie komory i starannemu wy-



Rys. 3. charakterystyki sekcji niskotonowej (zielona – głośniki, niebieska – bas-refleks, czarna – wypadkowa)..

borowi miejsc instalacji tuneli. Wysok w okolicach 500 Hz to już rezonans samego długiego tunelu, w sekcjach niskotonowych zwykle mniej widoczny na skutek ich filtrowania dolnoprzestupowego, ale tutaj częstotliwość podziału (z sekcją średnionową) leży wyżej – przy ok. 800 Hz.