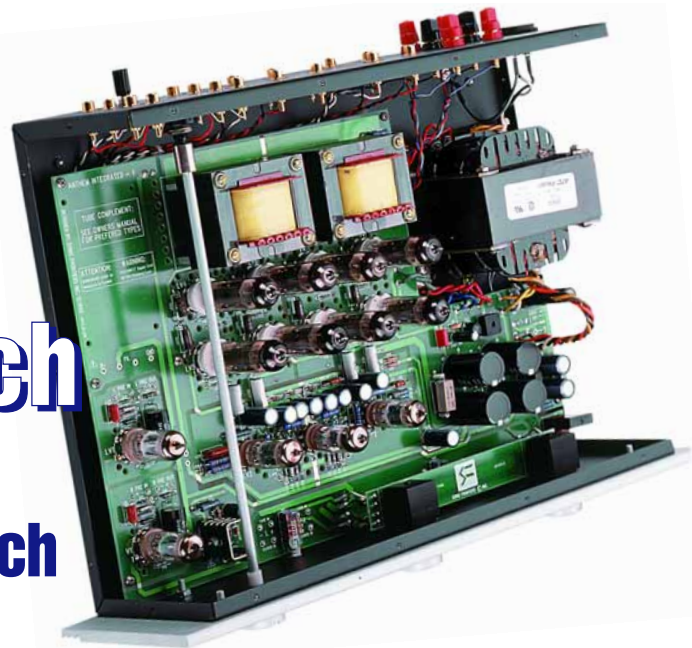


# Hi-Fi mierzone w decybelach, watach i hercach

## Parametry i doświadczenia płynące z prób odsłuchowych



Różni użytkownicy sprzętu audio opierają swoje zadowolenie z posiadanego systemu na różnych jego zaletach. Dla niektórych najważniejsza jest ilość funkcji, dla niektórych estetyka, dla niektórych małe wymiary. Dla audio-

fila oczywiście najważniejsza jest jakość dźwięku. Jednak nie tylko audiofil, ale i każdy „normalny” użytkownik sprzętu, chce wiedzieć już przed zakupem, czy wybierany przez niego sprzęt jest po prostu warty swojej ceny.

Czy urządzenia spełniają oczekiwania pod względem funkcjonalności i estetyki – łatwo sprawdzić w oparciu o podstawowe informacje i oględziny. Ale jak sprawdzić, czy jakość dźwięku jest odpowiednio dobra?

## Wystarczy posłuchać?

Pozornie równie łatwo – wystarczy posłuchać. Jednak ani to takie proste, ani takie oczywiste. Nie w każdym sklepie ze sprzętem są warunki umożliwiające przesłuchanie urządzeń. W innych warunki są, ale nie zawsze odpowiednie, a już nigdy dokładnie takie, jakie są w naszym własnym mieszkaniu, gdzie sprzęt będzie użytkowany. Wpływ akustyki pokoju odsłuchowego jest bardzo duży i nigdy nie można oczekiwać takich samych rezultatów brzmieniowych w różnych pomieszczeniach. Im dalej w las, tym więcej drzew. Zwykle nie kupujemy całego systemu za jednym zamachem (chyba że jest to coś na kształt mini-wieży, czego w ogóle nie rozpatruje się w kategoriach audiofilskich), ale dokupujemy pojedyncze urządzenia do już posiadanych. Komplikuje to próby odsłuchowe o tyle, że np. kupując wzmacniacz najczęściej nie mamy przy sobie pozostałych urządzeń (a tym bardziej pokoju odsłuchowego), aby móc ocenić brzmienie całego, kompletnego systemu. Ważnym czynnikiem jest też ograniczenie natury psychologicznej – wielu użytkowników, zwłaszcza słabo obytych ze sprzętem, jest zbyt nieśmiały i nie wierzy w swoje możliwości oceny jakości dźwięku – twierdzą, że „nie mają słuchu” lub że nie są takimi fachowcami, aby przystępować do prób odsłuchowych.

Trudności te od dawna skłaniały potencjalnych użytkowników do wertowania kata-

logów i instrukcji w poszukiwaniu danych technicznych, opisujących (w mniemaniu wielu) jakość urządzeń, która przekładać się miała wprost na jakość dźwięku. Moc, pasmo przenoszenia, któż o to nie pytał? – zwłaszcza w latach osiemdziesiątych i wcześniej, gdy niemal w ogóle nie było w Polsce salonów Hi-Fi z pomieszczeniami odsłuchowymi, i trzeba było kupować sprzęt wprost ze sklepowej półki (lub spod lady).

Tymczasem czasy i okoliczności się zmieniły, sklepów z pomieszczeniami odsłuchowymi coraz więcej, a w miesięcznikach adresowanych do audiofilów roi się od testów odsłuchowych, podczas gdy tabelki z parametrami zeszły na drugi plan.

### Czy za pomocą parametrów można, czy nie można opisać jakość urządzenia Hi-Fi?

Odpowiedź na to pytanie nie jest jednoznaczna. Urządzenia Hi-Fi to skomplikowane urządzenia elektroakustyczne. Rejestrują, wzmacniają, przesyłają dźwięk przetworzony na prąd elektryczny. W urządzeniach elektroakustycznych nie zachodzą zjawiska ponadnaturalne – wszystko odbywa się w zgodzie z prawami fizyki. Jednak okazało się, że pomiary podstawowych parametrów nie dostarczają wyczer-

pującej informacji na temat jakości dźwięku. Oto trzy pouczające przykłady.

Pomiar całkowitych zniekształceń nieliniowych wzmacniaczy lampowych wykazuje najczęściej znacznie większą ich wartość niż w przypadku wzmacniaczy tranzystorowych.

Mimo to, próby odsłuchowe najczęściej prowadzą do spostrzeżenia, że wzmacniacze lampowe brzmią milej dla ucha. Dlaczego? Dopiero dokładniejsze badania – rozkładu zniekształceń harmonicznym pokazują, że wzmacnia-

cze lampowe charakteryzują się dominacją parzystych harmonicznym, a tranzystorowe nieparzystych. Dźwięki naturalne – instrumentów akustycznych – nie są pojedynczymi sygnałami sinusoidalnymi, ale zestawami sygnałów, najczęściej o tonie podstawowym ze stowarzyszeniem parzystych harmonicznym. Dlatego zmysł słuchu jest przyzwyczajony do tego rodzaju dźwięków. Jeżeli urządzenie elektroakustyczne dodaje od siebie parzyste harmoniczne (to, co jest dodawane, a więc to, co pojawia się na wyjściu urządzenia, a czego nie było na wejściu, to właśnie zniekształcenia), to zmysł słuchu dość łatwo je toleruje; odbieramy wówczas raczej pewną zmianę barwy dźwięku, zmianę tonacji, niż rażące przykre zniekształcenia. Jeżeli natomiast w spektrum zniekształceń przewagę mają nieparzyste harmoniczne, wówczas dokuca nam nienaturalna metaliczność, szorstkość dźwięku. Pokazuje to, że niektóre parametry (w tym przypadku całkowite zniekształcenia harmoniczne, wyrażane najczęściej w procentach) są zbyt ogólnikowe, aby przedstawić istotne różnice między urządzeniami; co więcej, nawet gdy głębiej wnikamy w zachowanie się urządzenia i uzyskujemy dokładniejszy obraz sytuacji (zamiast współczynnika całkowitych zniekształceń harmonicznym – pełny rozkład harmonicznym), musimy poznać ważne zjawiska psychoakustyki, aby właściwie obraz ten zinterpretować i wyciągnąć wnioski (nic by nam nie przyszło z rozkładu zniekształceń, gdybyśmy nie wiedzieli o właściwościach dźwięków naturalnych i związanych z tym różnych reakcji zmysłu słuchu na różne harmoniczne!). Podobnych, skomplikowanych związków i zależności zachodzi bardzo wiele.

### Parametry - gramofon czy muzyka cyfrowa?

W epoce przedcyfrowej miłośnikom muzyki i urządzeń elektroakustycznych dokucały przede wszystkim szumy taśmy i płyty gramofonowej, ograniczenie pasma przenoszenia, nierównomierność przesuwu taśmy lub obrotów płyty. Ówczesne wysiłki konstruktorów skupione były na minimalizowaniu tych właśnie problemów, i pod tym kątem ustawiła się aparatura pomiarowa i analiza



parametrów. Dlatego wydawało się, że wyeliminowanie tych zniekształceń (dzięki zastosowaniu techniki cyfrowej) urzeczywistni marzenie o dźwięku doskonałym, płynącym z doskonałego źródła. Tymczasem dość szybko okazało się, że choć płyty kompaktowe uwolniły nas od szumów, to słucha się ich ze znacznie mniejszą przyjemnością niż płyt analogowych. Znane wszystkim parametry – pasmo przenoszenia, dynamika, kołysanie dźwięku, miały doskonałe wartości, więc nie mogły w żaden sposób wytłumaczyć słyszalnego zjawiska. Co się stało? Wraz z kwantyzacją sygnału analogowego pojawiły się zupełnie nowe rodzaje zniekształceń, do ilustracji których ówczesny świat parametrów nie był przygotowany. Co ciekawe, do dzisiaj w katalogach i instrukcjach odtwarzaczy CD królują właśnie te podstawowe parametry, tak niewiele mówiące o ich jakości, a niewtajemniczonym sugerujące osiągnięcie niemal ideału. Ale konstruktorzy odtwarzaczy CD wciąż pracują nad ich udoskonaleniem, i odtwarzacz odtwarzaczowi nierówny.

## Parametry a technika głośnikowa

Kilkadziesiąt lat temu w zasadzie jedynym materiałem stosowanym na membrany stożkowe głośników dynamicznych była celuloza. Ten tradycyjny materiał nie był jednak idealny – zaczęto poszukiwać lepszych rozwiązań. Spośród nowości największą karierę zaczął robić polipropylen – dość tani, odporny na upływ czasu, a przede wszystkim wolny od pewnych wad, które dotykały celulozę. Dość sztywne membrany celulozowe miały zawsze tendencję do ujawniania swoich własnych rezonansów na skraju pasma przenoszenia. Polipropylen, dzięki wyższej strątności wewnętrznej, pozwolił cieszyć się z gładszej, mniej poszarpanej charakterystyki częstotliwościowej. Ale ponownie testy odsłuchowe wykazały, że brzmienie głośników polipropylenowych, chociaż lepsze pod pewnymi względami, pod innymi jest znacznie gorsze od brzmienia głośników celulozowych. Polipropylen uwalnia nas od rezonansów, ale ma tendencję do brzmienia zbyt głuchego, matowego, jednorodnego. Okazało się, że polipropylen, wraz ze szkodliwymi rezonansami, dusi wiele mikroinformacji, które w dużej mierze decydują o jakości dźwięku; jest często zbyt miękki, i wtedy nie ma dynamiki w odtwarzaniu niskich tonów. Częstotliwościowa charakterystyka przetwarzania, o której linowość walczyli konstruktorzy głośników, nic nie mówi o tych aspektach jakości. Dzisiaj więc polipropylen wcale nie triumfuje nad celulozą; wprowadzane są jego nowe odmia-

**Nie wszystkie zjawiska, wpływające na jakość dźwięku, można przedstawić za pomocą podstawowych parametrów.**

ny, tak jak udoskonalana jest celuloza, tak jak bada się możliwości użycia zupełnie nowych materiałów (włókna kevlarowe, węglowe, metale).

Wnioski – nie wszystkie zjawiska, wpływające na jakość dźwięku, można przedstawić za pomocą podstawowych parametrów; nie wszystkie rodzaje zniekształceń zostały dokładnie poznane i nie wszystkie są przedmiotem pomiarów, a spośród tych, które są przedmiotem pomiarów, tylko niektóre, podstawowe, są udostępniane użytkownikom. Postęp w elektroakustyce odbywa się nie tylko na drodze minimalizowania dotychczas znanych rodzajów zniekształceń, ale na drodze identyfikowania nowych rodzajów zniekształceń, które tropi się na podstawie przeprowadzanych prób odsłuchowych. Na marginesie – nowe projekty i pomysły konstruktorów, nawet mając silne oparcie w aktualnym stanie wiedzy, czasami znajdują się w ślepej uliczce lub wymagają wielu lat udoskonalień; postęp często jest pozorny lub tylko fragmentaryczny; oznaczając poprawę jednej właściwości akustycznej, często oznacza pogorszenie innej; rozwiązania uznane pochopnie za archaiczne, mogą przeżywać wspólną drugą młodość, gdy okazuje się, że nowe technologie, które rozwijano tylko w oparciu o teorię i znane, mierzalne instrumentalnie parametry, nie były weryfikowane dostatecznie wnikliwie za pomocą prób odsłuchowych.

## Rzetelność danych podawanych przez producenta

Innym zagadnieniem jest rzetelność danych przedstawianych przez producentów. Niestety, często podawane parametry wprowadzają w błąd. Czasami mamy do czynienia ze zwykłym „naciąganiem”, czasami na dowolność pozwalają nie dość precyzyjnie określone normy. Podamy dwa przykłady, które być może najbardziej sfrustrują miłośników watów i hertzów. O ile producent, podając moc „muzyczną”, nie podaje żadnej normy, według której moc ta została określona (jak długo trwa sygnał, jak długo przerwa między sygnałami, i ile razy cykl taki był powtarzany), to w zasadzie może podać wartość jaką tylko chce – ostatecznie można założyć, że sygnał trwał 1 milisekundę, został podany tylko raz i pomiar zakończono. Tak można rzeczywiście przypisać moc muzyczną 100W miniaturowym głośnikom przenośnego „jammika”. Oczywiście ich rzeczywiste możliwości są oddalone o lata świetlne od możliwości zespołów głośnikowych o mocy znamionowej 100W, wyznaczonej według międzynarodowej normy IEC 268-5 (100 godzin sygnału testującego).



## Rzetelne ale niepoważne

O ile producent, podając pasmo przenoszenia, nie poda pola tolerancji, w jakim mieści się częstotliwościowa charakterystyka przetwarzania, lub wartości spadku ciśnienia przy ustalonych częstotliwościach granicznych, może – wprost nie kłamiąc – spokojnie podać pełne pasmo akustyczne 20Hz – 20kHz. Bowiem każdy głośnik przetwarza od 20Hz, problem tylko w tym, przy jakim spadku ciśnienia względem średniego ciśnienia w całym paśmie, czyli mówiąc prościej – ile razy ciszej. 3dB różnicy w natężeniu dźwięku oznaczają różnicę dwukrotną, a 10dB – już dziesięciokrotną (mamy do czynienia ze skalą logarytmiczną). Tylko część producentów podaje pole tolerancji (np. +/-3dB) lub spadek przy częstotliwościach granicznych (np. -6dB), co zwykle zmusza do skromności przy podawaniu pasma przenoszenia (podanie pasma przenoszenia 20Hz-20kHz ze spadkiem -20dB przy częstotliwościach granicznych byłoby rzetelne, ale niepoważne, ta sama charakterystyka może pozwolić na wyznaczenie pasma np. 80Hz – 16kHz przy spadkach -6dB).

Widać więc, że nawet interpretowanie kilku podstawowych parametrów (które jak wykazaliśmy wcześniej wcale nie opisują jakości dźwięku), wymaga wiedzy i doświadczenia. Na braku tej wiedzy i doświadczenia karierę robi wielu producentów, sugerujących za pomocą „mocy muzycznej 100W” itp. najwyższą jakość produktów.

## Próby odsłuchowe

Wróćmy więc do prób odsłuchowych, których rzetelne przeprowadzenie też nie jest łatwe. Wydaje się jednak, że w doskonaleniu metod „odsłuchu” jest najlepsza droga do zdobycia najlepszego sprzętu, na jaki nas stać i jaki odpowiada naszym indywidualnym potrzebom. Bowiem mimo hipotetycznego wzorca -dźwięku idealnego – uzyskiwanego za pomocą idealnych urządzeń – każdy z nas ma swój indywidualny gust, który pozwala na zaakceptowanie różnych kompromisów. Nie ma jednego najlepszego systemu, wzmacniacza czy odtwarzacza CD w danym przedziale cenowym. Byłby, gdyby był idealny – ale idealnego nie ma, więc każdy potencjalny nabywca ma prawo sam zdecydować, czy bardziej mu odpowiada tego czy innego rodzaju brzmieniowe odstępstwo od ideału.

Aby jednak tego rodzaju wybory podejmować świadomie i zmierzać do wyciągnięcia wniosków, należy spełnić kilka warunków.

### 1. Testy odsłuchowe powinny być przeprowadzane jako testy porównawcze.

Zmysł słuchu przyzwyczajają się do niektórych rodzajów zniekształceń, zwłaszcza w charakterystyce tonalnej; tylko szybkie, bezpośrednie porównania dają pewność zaobserwowania specyficznych zabarwień dźwięku, które dotyczą każde urządzenie.

### 2. Najlepiej, aby testy były przeprowadzane metodą „każdy z każdym”.

Metoda „na placu pozostaje zwycięzca” jest szybsza, ale mniej pewna – faworyt prawie wszystkich przesłuchań może przegrać z ostatnim modelem wziętym do porównania, który z kolei mógłby się okazać słabszy od wielu wcześniej przegranych; brak logiki w takim wyniku jest pozorny, bowiem nasz zmysł słuchu nie musi oceniać zjawisk w prosty sposób, na zasadzie „lepszy od dotychczas najlepszego jest najlepszy ze wszystkich”.

### 3. Porównujemy w jednym miejscu, w jednym czasie, na tym samym systemie.

Na wyniki odsłuchu wpływ ma akustyka pomieszczenia, system w którym pracują testowane przez nas urządzenia, ale także nasze aktualne samopoczucie. Zupełnie bezużyteczne jest przypominanie sobie, jak brzmiał konkurencyjny wzmacniacz pół roku temu, albo w innym sklepie.

### 4. Porównujemy, używając do tego celu tych samych, dobrze nam znanych płyt.

Najlepiej przystępować do testów odsłuchowych z kilkoma własnymi płytami. Wśród nich powinny być tzw. płyty audiofilskie – bardzo dobrze nagrane, nasycone instrumentami akustycznymi, które powinny nam ukazać obiektywne wady i zalety i urządzeń, oraz płyty odpowiadające naszym muzycznym zainteresowaniom – które przekonają nas, czy nowe urządzenie będzie w stanie dostarczyć nam prostej przyjemności słuchania. Czasami urządzenia słabo spisujące w czasie audiofilskich sprawdzianów doskonale trafiają swoim brzmieniem w klimat lubianej przez nas muzyki, czasami odwrotnie.

### 5. Pilnujmy, aby w trakcie prób zachowana była ta sama głośność dla porównywanych urządzeń.

Nasz zmysł słuchu ma tendencję do oceniań wyżej dźwięku o większym natężeniu, zwłaszcza w trakcie przełączania (złudne wrażenie większej dynamiki). Różnice w natężeniu dźwięku powodowane są przez różne efektywności zespołów głośnikowych, albo świadomie przez sprzedawców, którzy chcą w ten sposób zasugerować lepszą jakość określonego urządzenia.

### 6. Jeżeli wierzymy w naszą zdolność do oceny jakości dźwięku, nie poddawajmy się sugestii sprzedawców.

Niestety, najczęściej sprzedawca jest zainteresowany bardziej w sprzedaży określonych modeli, niż innych. Dla stworzenia pozorów nieskrepowanego wyboru będzie nas namawiał na próby odsłuchowe, po czym podda delikatnym, ale sugestywnym zabiegom naprowadzającym na „swoją” obiekt.

### 7. O ile to możliwe, przeprowadźmy próby odsłuchowe u siebie w domu.

Jeżeli jesteśmy poważnym klientem poważnego salonu Hi-Fi, jego właściciele powinni zgodzić się na wypożyczenie nam (oczywiście za kaucją) urządzeń do przetestowania ich w domu. Im więcej modeli wy-

pożyczamy, tym większą kaucję wpłacamy, ale tym większe prawdopodobieństwo, że dokonamy najlepszego możliwego wyboru.

### 8. Urządzenie, które stało się naszym zdecydowanym faworytem, przesłuchajmy dłużej.

Pomysł ten jest najtrudniejszy do zrealizowania, bowiem wypożyczenie urządzenia na kilka dni jest bardzo ciężkie do wynegocjowania. Niektóre właściwości urządzeń dają się usłyszeć od pierwszych chwil, zwłaszcza w testach porównawczych (patrz pkt.1), inne wpływają na nasze zadowolenie bądź jego brak w dłuższym okresie czasu. Są urządzenia, do których brzmienia, mimo słyszalnych na początku wad, można się przyzwyczaić i potem słuchać ich z dużą przyjemnością, są też urządzenia, które nie rażą swoimi wadami, ale nie wciągają w muzyczną atmosferę. Przy jednym urządzeniu przeliczamy płyty jedna po drugiej, nie znajdując specjalnych wad, i kończymy sprawdzian bardzo szybko, przy drugim, po włożeniu każdej z płyt chętnie słuchamy znacznie dłuższych fragmentów, chociaż odnajdujemy wady w ich brzmieniu. Pamiętajmy, że ostatecznie sprzęt powinien nam służyć do słuchania, a nie do odsłuchiwania.

Jak widać, wybór na podstawie prób odsłuchowych nie jest prostą sprawą. Ale wybór na podstawie parametrów tylko pozornie jest prostszy, a w gruncie rzeczy nie jest wcale wyborem, tylko przypadkową decyzją. Ostatecznie na nasz wybór wpływ ma kilka innych czynników. Poza walorami funkcjonalnymi i estetycznymi, często bierzemy pod uwagę prestiż marki, jej pochodzenie, opinie znajomych, wyniki testów zamieszczanych w prasie. Ale głównym sędzią powinno być nasze zawsze czyste ucho.

Andrzej Kisiel

