



OBIEKT:

Pokój do odsłuchu stereo

TEMAT:

Analiza pomiarów uzyskanych po wykonaniu adaptacji akustycznej

AUTOR:

Mirosław Andrejuk

Spis treści:

Wprowadzenie	3
1. Porównanie czasów pogłosu	3
2. Porównanie charakterystyk częstotliwości	4
Wnioski	8

Wprowadzenie

Niniejszy dokument jest analizą warunków akustycznych uzyskanych po wykonaniu adaptacji akustycznej wykonanej zgodnie z projektem adaptacji akustycznej dedykowanego pomieszczenia w domu jednorodzinnym opracowanego wcześniej. Zawiera się w dwóch punktach porównując zarówno charakterystykę częstotliwości mówiącą o tym jak głośne są poszczególne tony podczas odtwarzania ich na tym samym poziomie głośności, jak i czas pogłosu czyli jak szybko zanikają poszczególne tony w pomieszczeniu po zaprzestaniu ich generowania.

1. Porównanie czasów pogłosu

Pomiar czasu pogłosu w pomieszczeniu przed adaptacją prezentował się następująco:

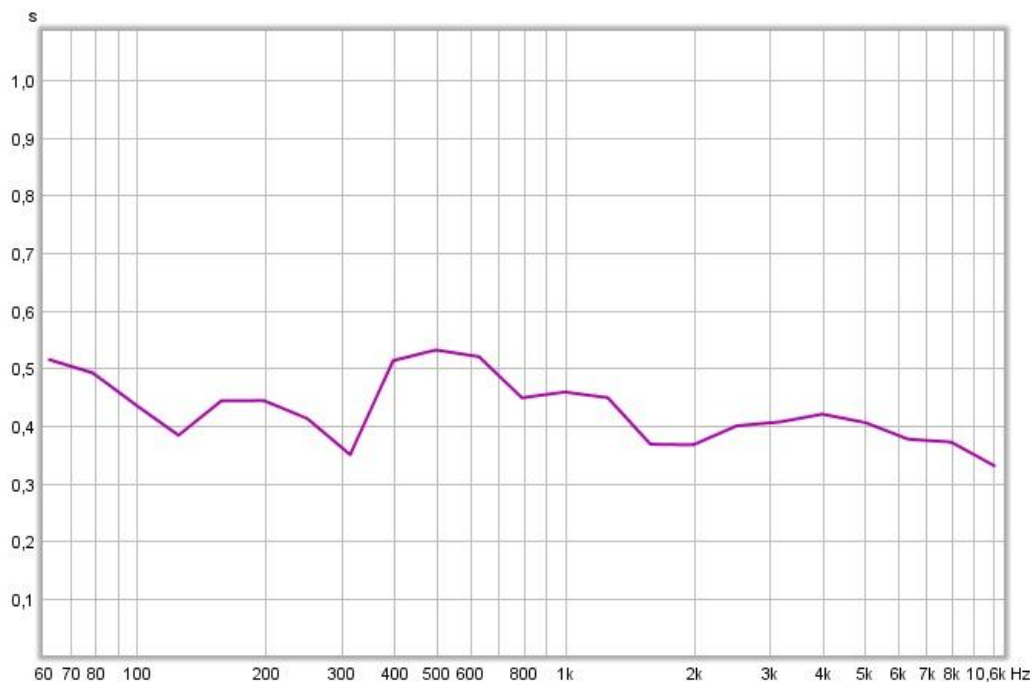


Rysunek 1 – Charakterystyka czasu pogłosu (pomieszczenie przed adaptacją)

Minimum wypadło przy 62Hz i wynosiło 0,33 sekundy, a maksimum 0,56 s przy 500Hz. Poniżej częstotliwości 500Hz widać mocne obniżenie czasu pogłosu do poziomu średnio 0,36 s, zaś powyżej 500Hz średni poziom czasu pogłosu wynosił 0,52 s. Te obniżenie było spowodowane niedbałym montażem płyty GK która drgając pochłaniała fale średnich tonów. Zaś niskie częstotliwości z

łatwością opuszczały pomieszczenie przechodząc przez 12,5 milimetrową przeszkodę w postaci płyty GK.

Po wykonaniu adaptacji, a w szczególności wypełnieniu pustek w ścianach wewnętrznych domu, wykonaniu pełnego deskowania i położeniu płyt GK o zwiększonej gęstości, które zostały przykręcone w odstępach 30-35cm efekt obniżenia czasu pogłosu przy niskich częstotliwościach został usunięty. Prezentuje to poniższy wykres:

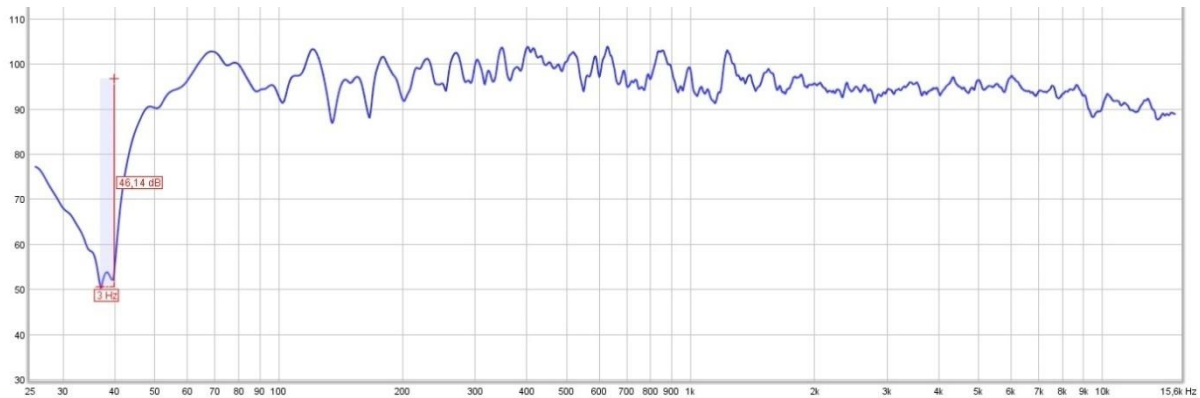


Rysunek 2 – Charakterystyka czasu pogłosu (pomieszczenie po adaptacji)

Średni czas pogłosu w paśmie do 1,5kHz wynosi 0,44 s, natomiast w paśmie powyżej 1,5kHz wynosi 0,38 sekundy. Niskie częstotliwości nie zanikają już tak szybko, a średnie i wysokie dzięki dyfuzorom zanikają szybciej przez co cała charakterystyka czasu pogłosu jest równiejsza. Co najważniejsze zwiększenie zanikania niskich częstotliwości nie odbyło się kosztem jakichkolwiek podbić niskich częstotliwości co będzie widoczne przy porównywaniu charakterystyk częstotliwości z okresu przed i po wykonaniu adaptacji akustycznej. Po wykonaniu brakujących pochłaniaczy na suficie wyrównaniu ulegnie podbicie w paśmie 400-600Hz.

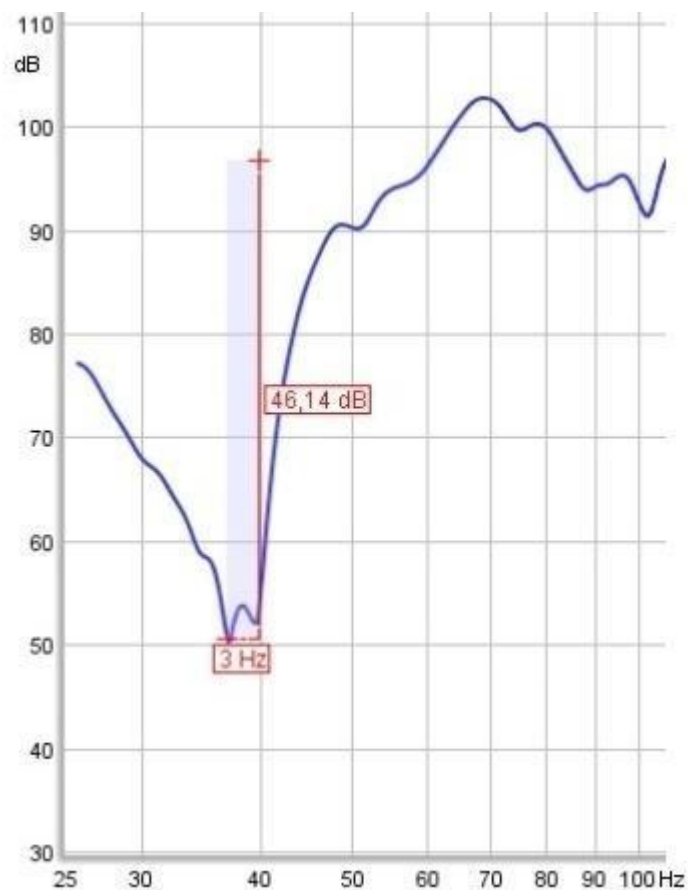
2. Porównanie charakterystyk częstotliwości

Pomiar charakterystyki częstotliwości wykonany w punkcie odsłuchu umieszczonym 2,7m od ściany tylnej i 1,98m od ściany lewej w pomieszczeniu przed wykonaniem adaptacji prezentuje się następująco:



Rysunek 3 – Charakterystyka częstotliwości 25Hz-15kHz (pomieszczenie przed adaptacją)

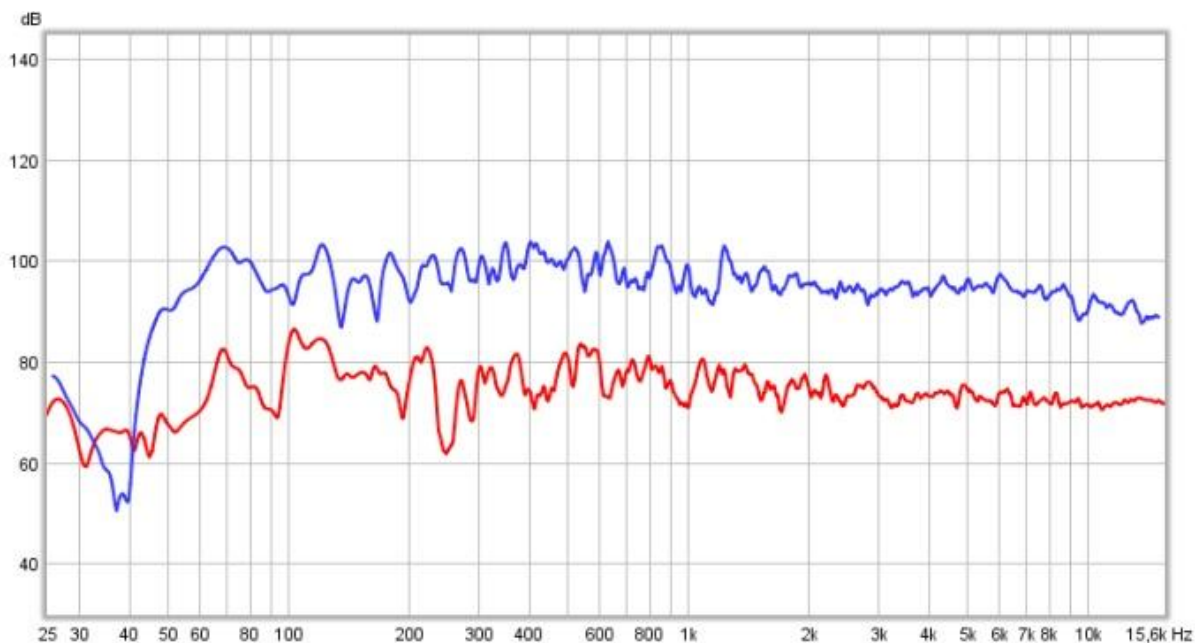
Wykres ten został skomentowany w projekcie adaptacji pomieszczenia odsłuchowego w punkcie 2.7. Przybliżenie niskich częstotliwości prezentuje poniższy wykres:



Rysunek 4 – Charakterystyka częstotliwości 25-125Hz (pomieszczenie przed adaptacją)

Najważniejszym aspektem adaptacji akustycznej było wyrównanie charakterystyki przez usunięcie zjawiska nakładania się na siebie fal, które powodowało tak mocne obniżenie charakterystyki w okolicy 38Hz. Kolejnymi aspektami na których się skupiłem było wyrównanie podbić pasma w okolicy 70Hz i 120Hz. W tym celu wykonałem dwie duże pułapki basowe i trzy mniejsze (ich opis znajduje się

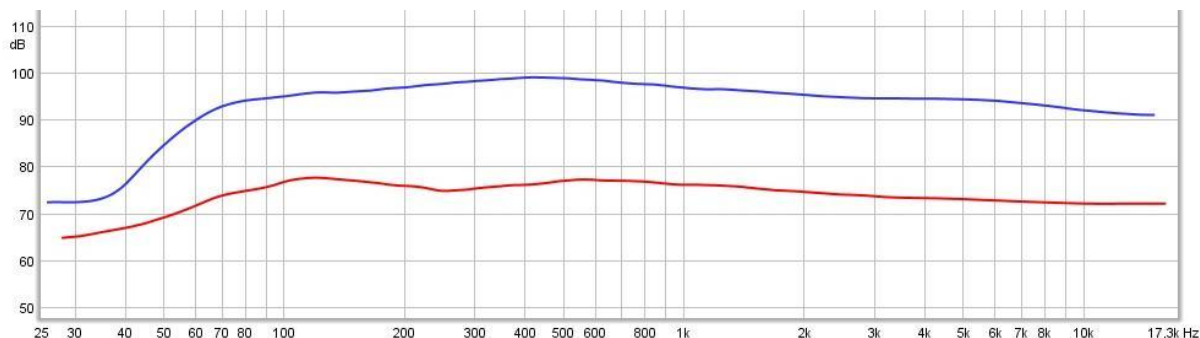
w punkcie 3 opracowania adaptacji akustycznej). Wykonanie wszystkich rozwiązań akustycznych opisanych w punkcie 3 projektu adaptacji (oprócz pochłaniacza na suficie) dało następujący rezultat:



Rysunek 5 – Charakterystyka częstotliwości 25Hz - 15kHz (linia niebieska – przed adaptacją, czerwona po adaptacji)

Linia niebieska na powyższym wykresie prezentuje charakterystykę częstotliwości w miejscu odsłuchu zmierzoną mikrofonem na statywie przed wykonaniem adaptacji akustycznej. Linia czerwona prezentuje charakterystykę częstotliwości zmierzoną w miejscu odsłuchu po wykonaniu adaptacji akustycznej. Pomiar przed adaptacją wykonałem mikrofonem zamontowanym na statywie, który stał na podłodze. Pomiar po wykonaniu adaptacji również wykonałem w miejscu odsłuchu, jednak już nie ze statywu ustawionego na podłodze tylko na kanapie na wysokości uszu. Dzięki temu czerwona linia na wykresie prezentuje nie zakłamaną charakterystyką, którą słyszy osoba siedząca w środku miejsca odsłuchowego, tzw. sweet spot.

Po wykresach widać, że pułapki basowe dodały basu. Nastąpiło znaczne wyrównanie całego pasma, nie ma już tak mocnego dołka w paśmie przy 38Hz. Przed adaptacją minimum głośności na wykresie wypadło przy 37Hz i wynosiło 50dB. Maksimum miało wartość 103dB przy 121Hz. Amplituda głośności wynosiła $(103-50=)$ 53dB. Po adaptacji minimum wynosi 59dB przy 30Hz, a maksimum 86dB przy 102Hz. Amplituda głośności poszczególnych częstotliwości przed wykonaniem adaptacji wynosiła $(103-50=)$ 53dB. Obecnie jest to $(86-59=)$ 27dB. Są to rzeczywiste wartości podawane dla wykresów prezentowanych bez żadnego ich łagodzenia w paśmie niskich i średnich częstotliwości. Łagodzenie w pasmach 1/48 oktawy jest wymagane, aby dało się odczytać wykresy dla wysokich częstotliwości. Przy łagodzeniu pasmach oktawy wykresy prezentują się następująco:

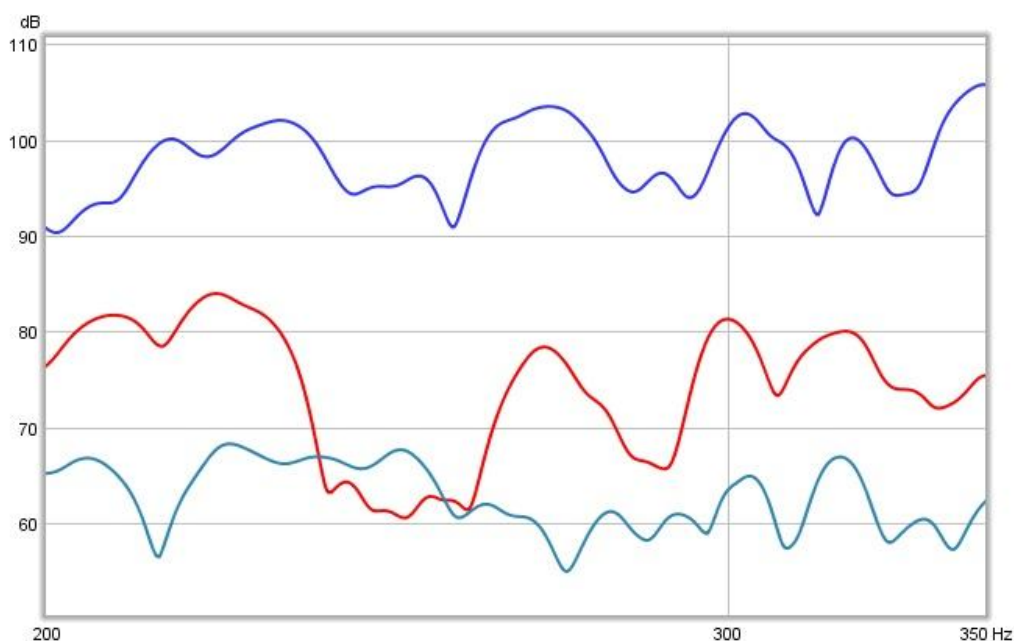


Rysunek 6 – Charakterystyki częstotliwości 25Hz - 15kHz – łagodzenie w pasmach oktawy

Powyższy wykres przed wykonaniem adaptacji ma amplitudę 26,5dB (linia niebieska), a po adaptacji 12dB (linia czerwona). Nie jest to prawdą i jedynie wygląda bardzo ładnie.

Wykres na Rys.7 w paśmie 200-600Hz przedstawia:

- linia niebieska – pomiar przed adaptacją w miejscu odsłuchu
- linia czerwona – pomiar po adaptacji w miejscu odsłuchu, mikrofon ustawiony na kanapie
- linia turkusowa – pomiar po adaptacji w miejscu odsłuchu, bez kanapy, mikrofon ustawiony na statywie



Rysunek 7 – Charakterystyki częstotliwości 200 - 350Hz

Widoczny „dołek” na wykresie po adaptacji w paśmie 230-260Hz na linii czerwonej jest spowodowany odbiciami od oparcia kanapy, ponieważ na linii turkusowej charakterystyka w tym paśmie nie zawiera „dołka”. Wskazuje to, iż zwiększenie amplitudy w paśmie 200-300Hz (linia czerwona) wynika z odbić od kanapy trafiających do mikrofonu.

Wnioski

Na podstawie pomiarów stwierdzono, iż pułapki basowe zostały odpowiednio zaprojektowane i wykonane, uzyskując wyrównanie charakterystyki częstotliwości w niskim paśmie. Natomiast dobór oraz lokalizacja dyfuzorów pozytywnie wpłynęła na obniżenie czasu pogłosu wyższych częstotliwości, poprawę ogniskowania źródeł pozornych na scenie oraz powiększenie sceny muzycznej.

W założeniach projektu adaptacji na suficie zaprojektowany był pochłaniacz szerokopasmowy. Obecnie po wykonaniu pomiaru po wykonaniu adaptacji uwidoczniła się potrzeba wykonania części ustroju podwieszanego na suficie jako pochłaniacza działającego w paśmie 400-600Hz, w celu jeszcze lepszego wyrównania czasu pogłosu w pomieszczeniu.