

RÓWNOWAŻNA POWIERZCHNIA POCHŁANIANIA (A)

Wielkość równoważnej powierzchni pochłaniania (oznaczana literą A) ma ogromne znaczenie dla określenia charakteru tłumienia fal akustycznych w danej przestrzeni.

Równoważna powierzchnia pochłaniania (A) w dużej mierze zależy od wielkości **chłonności akustycznej materiałów** użytych do konstrukcji. Parametr (A) wyrażany jest w metrach kwadratowych.

Równoważną powierzchnię pochłaniania (A) i współczynniki pochłaniania (S_i) podaje się dla określonych częstotliwości.

Równoważna powierzchnia pochłaniania (A) jest porównywana do sumy współczynników pochłaniania poszczególnych materiałów wykończeniowych rozłożonych na powierzchni.

Formuła 1 :

$$A = \sum (\alpha_i S_i)$$

gdzie

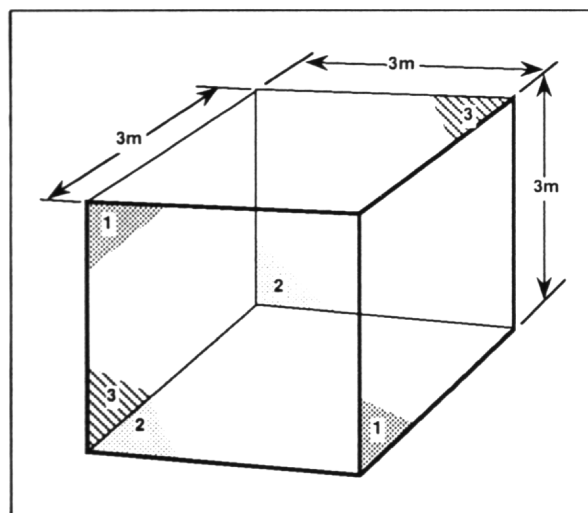
\sum jest symbolem sumy,

α_i jest współczynnikiem pochłaniania poszczególnego materiału

S_i jest powierzchnią poszczególnego materiału

Przykład:

Weźmy, na przykład pomieszczenie sześciennie o wymiarach 3 m, wykończone równymi materiałami. Nasza analiza dotyczyć będzie środkowej częstotliwości zakresu oktawy 1000 Hz .



Materiał M_1 jest określony przez współczynnik pochłaniania $\alpha_{1\Box\Box} = 0.2$
a jego powierzchnia wynosi $S_1 = 18m^2$ tj. $(9m^2 + 9m^2)$

Materiał M_2 jest określony przez współczynnik pochłaniania $\alpha_{2\Box\Box} = 0.5$
a jego powierzchnia wynosi $S_2 = 18m^2$ tj. $(9m^2 + 9m^2)$

Materiał M_3 jest określony przez współczynnik pochłaniania $\alpha_{3\Box\Box} = 0.6$
a jego powierzchnia wynosi $S_3 = 18m^2$ tj. $(9m^2 + 9m^2)$

Równoważna powierzchnia pochłaniania (A) jest więc równa :

$$A = \sum (\alpha_i S_i)$$

$$A = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \alpha_3 S_3$$

$$A = (0.2 \times 18) + (0.5 \times 18) + (0.6 \times 18)$$

$$A = 23,4 \text{ m}^2$$

Podsumowanie :

Im większy jest współczynnik pochłaniania (α_i) poszczególnych materiałów, tym większa jest równoważna powierzchnia pochłaniania (A)

Duża równoważna powierzchnia pochłaniania (A) określa pomieszczenie o większym stopniu "wygłuszenia".

WAŻNE:

dla określenia równoważnej powierzchni pochłaniania (A) w praktyce, potrzebne będą :

- lista materiałów z jakich wykonane są ściany, sufit i podłoga pomieszczenia
- obliczone powierzchnie tych materiałów (S_i)
- częstotliwości, dla których wykonane będą obliczenia
- dane dotyczące współczynników pochłaniania użytych materiałów
- wzór do obliczenia, (patrz formuła 1)

Poniższa tabela przedstawia zestawienie współczynników pochłaniania najczęściej stosowanych materiałów wykończeniowych

współczynnik pochłaniania α SABINE
współczynnik pochłaniania α ENERGY

Materiał	Pasma (co oktawę)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Beton gładki	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07
	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07
Cegła malowana	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Cegła kryta	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07
	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07
Dachówki, pustaki, kafle	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
Płyty podłogowe	0,15	0,2	0,1	0,05	0,1	0,08
	0,14	0,18	0,1	0,05	0,1	0,08
Sklejka podłogowa 5 - 20 mm od podłoża	0,07	0,12	0,28	0,1	0,08	0,08
	0,07	0,11	0,24	0,1	0,08	0,08
Szkło 4mm	0,3	0,2	0,1	0,07	0,05	0,02
	0,26	0,18	0,1	0,07	0,05	0,02
Woda (basen)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Lód (lodowisko)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
SHEDISOL gr. 100, 50 mm (sufity)	0,55	0,8	0,75	0,6	0,35	
	0,42	0,55	0,53	0,45	0,29	
REVAX DUO gr. 50mm (sufity, ściany)	0,22	0,45	0,83	0,86	0,86	0,8
	0,20	0,36	0,56	0,58	0,58	0,55
COREX typ A, 0.6 m ² odgrody na m ² sufitu	0,38	0,72	1,05	0,95	0,92	0,85
	0,31	0,51	0,65	0,61	0,6	0,57
ACOUSTISHED gr. 50mm pasujący do podsufitki	0,4	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85
	0,33	0,59	0,57	0,57	0,57	0,57
EUROSHED gr. 50mm (sufity)	0,35	0,4	0,6	0,7	0,5	0,35
	0,29	0,33	0,45	0,5	0,39	0,29
VERMACOUSTIC S. (pokrycie)		0,37	0,63	0,69	0,7	0,59
		0,3	0,47	0,5	0,5	0,5
CELLCOUSTIC (pokrycie)	0,05	0,2	0,35	0,6	0,85	0,75
	0,05	0,18	0,29	0,45	0,57	0,53
THERMOSON A. (pokrycie dachu)	0,52	0,57	0,83	0,88	0,82	0,62
	0,4	0,43	0,56	0,58	0,56	0,46
SUPER ALPHA T13 (pokrycie dachu)	0,65	0,9	0,93	0,98	0,83	0,8
	0,47	0,59	0,6	0,62	0,56	0,55
TYMPAN (pokrycie dachu)	0,67	0,72	1,07	1,03	0,99	0,79
	0,49	0,51	0,65	0,64	0,63	0,54

CZAS POGŁOSU

Czas Pogłosu (**RT**) (zwany również długością pogłosu) to czas, w którym **poziom ciśnienia akustycznego zmniejszy się o 60 dB**, po ty jak źródło dźwięku zostanie odłączone.

Matematycznie, czas pogłosu, wyrażony w sekundach (wzór Sabine) przedstawić można za pomocą następującego wzoru :

$$RT_{\text{sab}} = \frac{0.161 \times V}{A}$$

gdzie : RT_{sab} czas pogłosu (sek)
 V objętość pomieszczenia (m^3)
 A Równoważna Powierzchnia Pochłaniania (m^2)

Czas Pogłosu (RT) zależy od częstotliwości dźwięku.

Przykład 1 :

Sala o objętości $V = 20\,000 \text{ m}^3$ i Równoważną Powierzchnią Pochłaniania $A = 1000 \text{ m}^2$, dla częstotliwości 4000 Hz, będzie mieć wartość Czasu Pogłosu :

$$RT_{\text{sab}} = \frac{0.161 \times V}{A} = \frac{0.161 \times 20\,000}{1000} = 3.22 \text{ s}$$

Dla **większej objętości** pomieszczenia (V) odpowiada **dłuższy Czas Pogłosu (RT)**.

Im **większa** jest Równoważna **Powierzchnia Pochłaniania (A)**, tym **krótszy** jest **Czas Pogłosu (RT)**

Dla dużych pomieszczeń, wskazane jest uwzględnienie w kalkulacjach tłumienności atmosferycznej. Potrzebne będzie więc dodanie parametru "**4 x m x V**" do powyższych obliczeń (gdzie: **m** - jest tłumieniem atmosferycznym wyrażonym w dB/100m, podzielonym przez 434)

Tak więc wzór na **Czas Pogłosu dla dużych pomieszczeń** brzmieć będzie następująco :

$$RT_{\text{sab}} = \frac{0.161 \times V}{A + (4 \times m \times V)}$$

Przykład 2 :

Wracając do przykładu 1-go, korzystając z tabeli tłumienności atmosferycznej, przy uwzględnieniu temperatury powietrza 20°C i wilgotności 50%, dla częstotliwości 4000 Hz, określamy tłumienie atmosferyczne na 2.8 dB/100m, co daje następujący Czas Pogłosu :

$$RT_{\text{sab}} = \frac{0.161 \times V}{A + (4 \times m \times V)} = \frac{0.161 \times 20\,000}{1000 + (4 \times \frac{2.8}{434} \times 20\,000)} = 2.12 \text{ s}$$

WAŻNE :

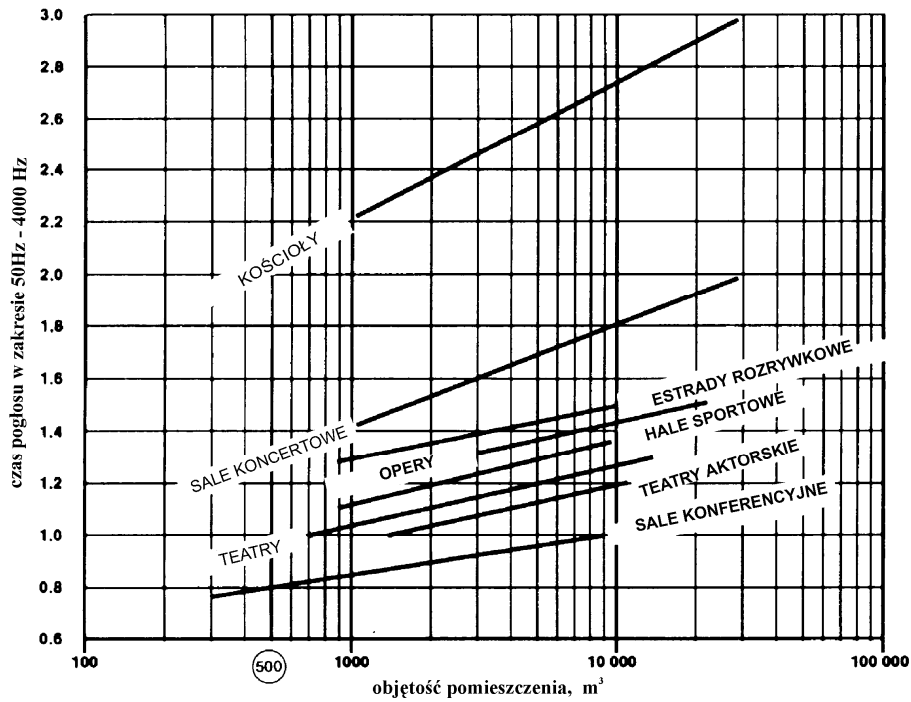
Im większe Tłumienie Atmosferyczne dźwięku, tym krótszy jest Czas pogłosu (RT)

OPTYMALNY CZAS POGŁOSU

Optymalny Czas Pogłosu jest parametrem pogłosowym, który jest bardzo potrzebny dla określenia akustycznego typu pomieszczenia.

Określany jest przez dwa parametry :

- przeznaczenie pomieszczenia
- objętość pomieszczenia



Przykład :

W sali konferencyjnej o objętości 500 m³, przeznaczonej głównie dla przekazu mowy, optymalny Czas Pogłosu określony jest na 0,8 s.