

SPIS TREŚCI

Wstęp

7

Część 1 HAŁAS W WENTYLACJI POMIESZCZEŃ

1. Hałas jako zjawisko fizyczne	11
1.1 Rodzaje drgań mechanicznych w ośrodkach materialnych	11
1.2 Zjawiska fizyczne związane z rozchodzeniem się fal	13
1.3 Rodzaje i modele fal	13
1.4 Opis matematyczny zjawiska ruchu falowego	15
1.5 Poziomy natężenia dźwięku i mocy akustycznej	24
1.6 Modele propagacji dźwięku	26
2. Postrzeganie hałasu przez człowieka	29
2.1 Skale głośności dźwięku	29
2.2 Subiektywność wrażeń słuchowych	31
2.3 Pomiary głośności	32
2.4 Mierniki	37
2.5 Analiza wyników pomiarów akustycznych	40
3. Oddziaływanie hałasu na człowieka i otoczenie	44
3.1 Wpływ hałasu na zdrowie człowieka	44
3.2 Wymagania i normatywy	46
3.3 Korelacja krzywych granicznych i poziomu natężenia dźwięku	53
4. Rozchodzenie się dźwięku w przestrzeni	58
4.1 Hałas w przestrzeni otwartej	58
4.2 Tłumienie naturalne	60
4.3 Rozkład poziomu natężenia dźwięku na powierzchni ziemi	61
4.4 Hałas z wielu źródeł	63
4.5 Wyodrębnienie sygnału z tła akustycznego	65
4.6 Rozkład poziomu natężenia dźwięku w pomieszczeniu	66
4.7 Zmodyfikowane równania poziomu natężenia dźwięku w pomieszczeniu	69
4.8 Natężenie dźwięku w polu swobodnym	76
4.9 Natężenie dźwięku w polu pogłosowym	76
4.10 Średni współczynnik pochłaniania dźwięku. Chłonność akustyczna pomieszczenia	78
4.11 Czas pogłosu	81
4.12 Właściwości akustyczne pomieszczenia	83
4.13 Przybliżone metody obliczania natężenia dźwięku w pomieszczeniu i ich dokładność	84
4.14 Wnętrza jako rezonatory fal akustycznych	87
4.15 Prowadzenie pomiarów akustycznych w pomieszczeniach	90
5. Hałas i jego tłumienie w instalacji	94
5.1 Wentylatory jako źródła drgań	94
5.2 Hałas emitowany przez silniki elektryczne i przekładnie	100

5.3	Hałas powstający w przewodach wentylacyjnych	100
5.4	Hałas powstający w kolanach i odgałęzieniach	101
5.5	Hałas powstający na wewnętrznych przegrodach instalacji	103
5.6	Generacja hałasu w nawiewnikach	104
5.7	Tłumienie hałasu w przewodach wentylacyjnych	105
5.8	Tłumienie dźwięku na łukach i w kolanach	106
5.9	Hałas w rozgałęzieniach i dyfuzorach	107
5.10	Skokowa zmiana przekroju	110
5.11	Tłumienie wywołane przez kratki wentylacyjne	110
5.12	Tłumiki dźwięków	112
5.13	Tłumienie wprowadzane przez inne elementy instalacji	116
5.14	Metody prowadzenia obliczeń	117
5.15	Zalecenia dotyczące sposobu wykonania instalacji	119
5.16	Metody akustyki budowlanej	120
5.17	Wibracje w instalacjach klimatyzacji - wentylacji	124
5.18	Generacja hałasu w instalacjach towarzyszących	128
Literatura do części 1		130

Część 2 ZANIECZYSZCZENIA W WENTYLACJI POMIESZCZEŃ

6.	Zanieczyszczenia powietrza	137
6.1	Zanieczyszczenia pyłowe i biologiczne	137
6.2	Zanieczyszczenia gazowe i przykre zapachy	142
6.3	Zanieczyszczenia promieniotwórcze i jony w powietrzu	145
7.	Zanieczyszczenia powietrza a wentylacja pomieszczeń	153
7.1	Usuwanie zanieczyszczeń powietrza z pomieszczeń wentylowanych	153
	Stężenie zanieczyszczeń powietrza w pomieszczeniu wentylowanym	153
	Ogólna skuteczność wentylacji	154
	Krotność wymian	155
	Czas przebywania powietrza i zanieczyszczeń w pomieszczeniu	155
	Miejscowa skuteczność wentylacji	157
	Obliczanie ilości powietrza niezbędnej do usunięcia zanieczyszczeń	160
	Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego w oparciu o subiektywne kryteria oceny zanieczyszczenia powietrza	173
	Obliczanie ilości powietrza niezbędnej do usuwania zanieczyszczeń emitowanych przez ludzi	175
	Metody eksperymentalne	177
	Wpływ sposobu rozdziału powietrza na stężenie zanieczyszczeń	177
	Strumienie indukcyjne	180
	Strumienie wyporowe, strumień laminarny	183
	Wentylacja miejscowa, obudowy, okapy, odciąg i wyciągi	191
	Wentylacja naturalna i jej wpływ na jakość powietrza	198
7.2	Przenikanie zanieczyszczeń do pomieszczeń wentylowanych	203
	Wpływ zanieczyszczeń powietrza wprowadzanych przez instalacje wentylacyjne	203
	Inne drogi wprowadzania zanieczyszczeń do wentylowanych pomieszczeń	204
7.3	Dynamika usuwania zanieczyszczeń z wentylowanych pomieszczeń	206

7.4	Filtracja powietrza _____	210
	Fizyczne podstawy filtracji _____	210
	Podstawowe parametry filtrów powietrza _____	214
	Klasyfikacja filtrów powietrza i ich zastosowanie _____	216
	Pochłaniacze i filtropochłaniacze _____	224
	Eksploatacja filtrów powietrza _____	227
7.5	Wpływ stanu higienicznego instalacji wentylacyjnych na zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach _____	229
8.	Ocena czystości powietrza _____	232
	Ocena czystości mikrobiologicznej powietrza _____	232
	Ocena czystości pyłowej powietrza _____	236
	Ocena stopnia skażenia promieniotwórczego powietrza _____	241
	Ocena zanieczyszczenia powietrza substancjami gazowymi i zapachowymi _____	245
	Literatura do części 2 _____	251