

Spis treści

1. Wstęp.....	9
2. Źródła hałasu w maszynach	13
2.1. Wprowadzenie	13
2.2. Źródła dźwięku i ich podział	15
2.2.1. Ogólna klasyfikacja źródeł	15
2.2.2. Klasyfikacja źródeł ze względu na modele teoretyczne promieniowania	16
2.2.3. Klasyfikacja źródeł ze względu na fizyczne przyczyny generowania dźwięku	24
2.2.4. Klasyfikacja źródeł ze względu na pochodzenie	25
2.3. Aerodynamiczne i hydrodynamiczne źródła dźwięku	28
2.3.1. Podstawy generacji dźwięków	28
2.3.2. Rzeczywiste źródła dźwięku	30
2.3.3. Hydrodynamiczne źródła dźwięku	36
2.4. Uderzeniowe źródła dźwięku	39
2.5. Źródła dźwięku wybranych maszyn i urządzeń oraz ich elementów	44
2.5.1. Hałas wentylatorów i dmuchaw	44
2.5.2. Hałas przekładni zębatych	50
2.5.3. Hałas łożysk	54
2.5.4. Hałas maszyn elektrycznych	57
2.5.5. Hałas transformatorów	66
2.5.6. Hałas silników spalinowych	69
2.5.7. Hałas sprężarek	73
2.5.8. Hałas pomp	74
2.5.9. Hałasy technologiczne	74
3. Ocena akustyczna maszyn jako element procesu zgodności maszyn i urządzeń	77
3.1. Wprowadzenie	77
3.2. Systemy oceny zgodności wyrobów w Unii Europejskiej	77
3.2.1. Założenia systemu oceny zgodności	77

3.2.2. Procedury oceny zgodności	79
3.2.3. Dyrektywy europejskie starego podejścia i nowego podejścia	83
3.2.4. Dyrektywa 98/37/WE dotycząca maszyn	87
3.2.5. Normy europejskie zharmonizowane z dyrektywą 98/37/WE	90
3.3. System oceny zgodności wyrobów w Polsce	92
3.3.1. Podstawy prawne polskiego systemu oceny zgodności wyrobów	92
3.3.2. Ocena zgodności wyrobów w okresie przejściowym	96
3.3.3. Polskie normy z zakresu oceny akustycznej maszyn	99
3.4. Laboratoria do badań wibroakustycznych	103
4. Metody wyznaczania poziomu ciśnienia akustycznego emisji	113
4.1. Wprowadzenie	113
4.2. Metody wyznaczania poziomów ciśnienia akustycznego emisji na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego	115
4.2.1. Charakterystyka ogólna	115
4.2.2. Metoda w warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk	118
4.2.3. Metoda orientacyjna, stosowana w warunkach in situ	119
4.2.4. Metoda wymagająca poprawek środowiskowych	121
4.3. Metody wyznaczania poziomów ciśnienia akustycznego emisji na podstawie poziomów mocy akustycznej	123
4.4. Metoda wyznaczania poziomów ciśnienia akustycznego emisji na podstawie pomiarów natężenia dźwięku	125
4.5. Podsumowanie	125
5. Metody wyznaczania poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu	129
5.1. Wprowadzenie	129
5.2. Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego	131
5.2.1. Metody dokładne w komorach pogłosowych	131
5.2.2. Techniczna metoda porównawcza w pomieszczeniach pomiarowych o ścianach odbijających dźwięk	137
5.2.3. Metody techniczne w specjalnych pomieszczeniach pogłosowych	138
5.2.4. Metoda techniczna w warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk	142
5.2.5. Metoda dokładna w komorach bezechowych i bezechowych z odbijającą podłogą	146
5.2.6. Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk	149
5.2.7. Metoda porównawcza w warunkach in situ	152

5.3. Dokładne, techniczne lub orientacyjne metody wyznaczania poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów natężenia dźwięku	154
5.3.1. Metoda stałych punktów pomiarowych	154
5.3.2. Metoda omiatania	156
5.4. Podsumowanie	160
6. Wskaźniki oceny akustycznej maszyn	165
6.1. Wprowadzenie	165
6.2. Energetyczny wskaźnik oceny akustycznej maszyny	166
6.3. Emisyjny wskaźnik oceny akustycznej maszyny	173
6.4. Podsumowanie	175
7. Ocena akustyczna wybranych maszyn	177
7.1. Wprowadzenie	177
7.2. Przykładowe wyniki ocen akustycznych maszyn i urządzeń zgodnie z wymaganiami dyrektywy 98/37/WE	178
7.3. Przykładowe wyniki ocen akustycznych maszyn i urządzeń na podstawie wskaźnika energetycznego	181
7.4. Przykładowe wyniki ocen akustycznych maszyn i urządzeń na podstawie wskaźnika emisyjnego	183
7.5. Podsumowanie	185
Piśmiennictwo	187