

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	7
1. FIZYKA RUCHU DRGAJĄCEGO.....	9
1.1. Drgania harmoniczne.....	9
1.2. Drgania swobodne.....	11
1.3. Drgania tłumione.....	12
1.4. Drgania wymuszone.....	14
1.5. Drgania rezonansowe.....	15
2. OGÓLNA KLASYFIKACJA DRGAŃ.....	18
3. PODSTAWOWE POJĘCIA I OKREŚLENIA DRGAŃ.....	21
3.1. Podstawowe pojęcia drgań.....	21
3.2. Wielkości służące do oceny drgań.....	23
3.3. Wartości progów działania drgań.....	26
3.4. Wartości dopuszczalne (NDN).....	27
3.5. Wielkości charakteryzujące drgania mechaniczne na stanowiskach pracy.....	30
3.6. Fizyczne parametry wibroakustyki.....	31
4. ŹRÓDŁA I PRZYCZYNY POWSTAWANIA DRGAŃ MASZYN I URZĄDZEŃ.....	33
4.1. Źródła drgań maszyn i urządzeń.....	33
4.1.1. Podział drgań mechanicznych.....	33
4.1.2. Klasyfikacja źródeł drgań działających na człowieka.....	34
4.2. Przyczyny powstawania drgań maszyn i urządzeń.....	36
5. KRYTERIA OCENY WIBRACJI.....	39
5.1. Rodzaje norm wibracji.....	39
5.2. Kryteria oceny wpływu wibracji na człowieka w budynkach.....	39
6. OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO ZWIĄZANEGO Z DRGANIAMI.....	44
7. OCHRONA PRZED DRGANIAMI MECHANICZNYMI.....	50
7.1. Zasady ochrony przed drganiami.....	50
7.2. Ograniczanie narażenia na drgania.....	50
7.3. Sposoby ochrony przed wibracjami.....	51
8. METODY REDUKCJI DRGAŃ.....	53
8.1. Metody ograniczania zagrożeń drganiami mechanicznymi.....	53
8.2. Eliminacja źródeł drgań.....	57
8.3. Tłumienie drgań.....	59
8.4. Klasyfikacja sterowanych układów redukcji drgań.....	62

8.5.	Struktura i elementy układów aktywnych.....	63
8.6.	Pokrycia tłumiące.....	65
8.7.	Środki ochrony indywidualnej przed wibracją.....	67
9.	WIBROIZOLACJA MASZYN I URZĄDZEŃ.....	71
9.1.	Podstawowe pojęcia wibroizolacji.....	71
9.2.	Układy wibroizolacji maszyn i urządzeń.....	73
9.3.	Rodzaje wibroizolatorów.....	75
9.3.1.	Wibroizolatory sprężynowe.....	75
9.3.2.	Wibroizolatory i amortyzatory gumowe.....	76
9.3.3.	Poduszki i podkładowe antywibracyjne.....	78
9.3.4.	Wibroizolacja przewodów.....	80
9.3.5.	Elastyczne podparcia budynków.....	80
9.4.	Kompensatory drgań.....	82
10.	WPŁYW WIBRACJI NA ZDROWIE CZŁOWIEKA.....	83
10.1.	Ogólna klasyfikacja oddziaływania drgań mechanicznych na człowieka.....	83
10.2.	Zaburzenia zdrowotne w organizmie człowieka.....	86
10.3.	Skutki działania drgań mechanicznych na organizm człowieka w Polsce.....	90
11.	CHOROBY WYWOŁANE WIBRACJĄ.....	95
11.1.	Dolegliwości wywołane drganiami.....	95
11.2.	Choroba wibracyjna.....	98
11.3.	Działanie wibracji na słuch człowieka.....	102
11.4.	Choroby zawodowe w Polsce.....	103
12.	PROFILAKTYKA ZAGROŻEŃ DRGANIAMI MECHANICZNYMI.....	108
12.1.	Profilaktyka techniczna i organizacyjna.....	108
12.2.	Profilaktyka medyczna.....	111
13.	ZAWODOWA EKSPOZYCJA NA WIBRACJE W POLSCE.....	114
13.1.	Źródła zawodowego narażenia na wibracje.....	114
13.2.	Zawodowa ekspozycja na ogólne wibracje w Polsce.....	115
13.3.	Zawodowa ekspozycja na miejscowe wibracje w Polsce.....	116
13.4.	Ogólna charakterystyka drgań w transporcie.....	117
13.4.1.	Ochrona środowiska przed wibracją pociągu.....	117
13.4.2.	Analiza drgań na stanowisku pracy operatora maszyny drogowej.....	119
13.5.	Badania emisji drgań komunikacyjnych.....	120
13.6.	Źródła wibracji w instalacjach grzewczych.....	121
13.7.	Drgania rurociągów.....	123
13.8.	Drgania zespołów pompowych.....	124
13.9.	Drgania w instalacjach wentylacyjno-klimatyzacyjnych.....	127
14.	WPŁYW DRGAŃ NA KONSTRUKCJĘ BUDYNKU I LUDZI W NIM PRZEBYWAJĄCYCH.....	130
14.1.	Metody analizy drgań budynków.....	130
14.2.	Ocena wpływu drgań przekazywanych przez podłoże na konstrukcję budynku.....	132

14.2.1. Kryteria pominięcia w obliczeniach budynku wpływu drgań przekazywanych przez podłoże.....	132
14.2.2. Diagnostyka wpływu drgań na środowisko i budynki.....	133
14.2.3. Ocena pełna wpływu drgań przekazywanych przez podłoże na konstrukcję budynku.....	133
14.2.4. Ocena przybliżona wpływu drgań przekazywanych przez podłoże na konstrukcję budynku.....	135
14.2.5. Sprawdzenie szkodliwości drgań na urządzenia umieszczone w budynku.....	137
14.2.6. Kryteria oceny wpływu drgań na ludzi w budynkach.....	138
14.3. Ochrona środowiska przed drganiami wywołanymi pracami budowlanymi.....	142
14.4. Ochrona środowiska przed drganiami wywołanymi eksploatacją nowej inwestycji.....	143
15. OCHRONA ŚRODOWISKA PRZED WIBRACJAMI W ŚWIECIE PRZEPISÓW PRAWNYCH.....	146
15.1. Dyrektywy, rozporządzenia i ustawy w sprawie oceny wpływu wibracji.....	146
15.2. Normy diagnostyki wpływu drgań na budynki i na ludzi przebywających w budynkach.....	151
15.3. Normy pomiarów drgań mechanicznych na stanowiskach pracy.....	152
15.4. Akty prawne dotyczące drgań kolejowych.....	153
16. POMIAR I OCENA DRGAŃ MECHANICZNYCH W ŚRODOWISKU PRACY.....	154
17. MIERNIKI I CZUJNIKI POMIAROWE WIBRACJI.....	160
LITERATURA.....	174