

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	7
Rozdział 1. AKUSTYKA W BUDOWNICTWIE	9
Rola i znaczenie akustyki w budownictwie	9
1.1. Podstawowe pojęcia akustyki	10
1.1.1. Miary amplitudowe dźwięku	12
1.1.2. Poziom równoważny dźwięku	15
1.1.3. Analiza widmowa hałasu	16
1.1.4. Charakterystyka kierunkowości źródła dźwięku	19
1.2. Źródła hałasu środowiskowego	21
1.2.1. Hałas komunikacji drogowej	21
1.2.2. Hałas komunikacji kolejowej	25
1.2.3. Hałas komunikacji lotniczej	26
1.2.4. Hałas przemysłowy	28
1.3. Metody oceny hałasu środowiskowego	30
1.3.1. Poziom równoważny hałasu z różnych źródeł	31
1.3.2. Poziom ekspozycji hałasu elementarnego	32
1.4. Tłumienie dźwięku w terenie otwartym	36
1.4.1. Wpływ czynników zewnętrznych na tłumienie hałasu w terenie otwartym ..	36
1.4.2. Ekranowanie hałasu środowiskowego	39
1.4.3. Oddziaływanie drgań mechanicznych na obiekty budowlane	44
1.4.4. Ochrona przeciwdrganiowa budynków	47
1.4.5. Metody obliczeniowe tłumienia hałasu środowiskowego	54
1.5. Tłumienie dźwięku w pomieszczeniach zamkniętych	58
1.5.1. Chłonność akustyczna pomieszczenia	58
1.5.2. Czas pogłosu	59
1.5.3. Odległość graniczna	61
1.5.4. Poziom dźwięku w pomieszczeniach zamkniętych	62
1.5.5. Wpływ chłonności akustycznej na tłumienie dźwięku w pomieszczeniach ..	64
1.5.6. Materiały i ustroje dźwiękochłonne stosowane do wytłumienia pomieszczeń	66
1.6. Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych	71
1.6.1. Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych	72
1.6.2. Wpływ przenoszenia bocznego na izolacyjność akustyczną przegród	74
1.6.3. Teoretyczne prawo masy dla przegród jednorodnych	75
1.6.4. Układy izolacyjne na przegrodach jednorodnych	78
1.6.5. Izolacyjność akustyczna okien i drzwi	82

1.6.6. Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych	84
1.6.7. Własności akustyczne stropów	86
1.6.8. Pływające podłogi	88
1.7. Projektowanie akustyczne przegród budowlanych	91
1.7.1. Podstawowe założenia normy europejskiej PN-EN ISO 717	91
1.7.2. Jednoliczbowe ważone wskaźniki akustyczne od dźwięków powietrznych ..	92
1.7.3. Obliczanie widmowych wskaźników adaptacyjnych dla dźwięków powietrznych	93
1.7.4. Kryteria normowe izolacyjności akustycznej przegród budowlanych	96
1.7.5. Jednoliczbowe ważone wskaźniki akustyczne od dźwięków uderzeniowych	97
1.7.6. Obliczanie widmowego wskaźnika adaptacyjnego dla poziomu uderzeniowego	99
1.7.7. Wytyczne do projektowania akustycznego budynków	102
1.8. Kształtowanie akustyczne wnętrz o charakterze kulturalno-rozrywkowym	104
1.8.1. Wpływ elementów własnych pomieszczenia na propagację dźwięku	104
1.8.2. Wyznaczenie częstotliwości drgań własnych pomieszczenia	107
1.8.3. Czynniki kształtujące jakość akustyczną wnętrz	109
1.8.4. Ocena jakości akustycznej wnętrz wg Beranka	111
1.8.5. Znormalizowane metody oceny zrozumiałości mowy	113
1.8.6. Ocena własności akustycznych pomieszczeń metodą geometryczną	116
1.8.7. Kryteria wymiarowania i optymalizacji czasu pogłosu	122
1.8.8. Kształtowanie warunków pogłosowych pomieszczenia	125
1.8.9. Pomieszczenia akustycznie sprzężone	126
1.8.10. Projektowanie akustyczne sal koncertowych i operowych	127
1.8.11. Elektroakustyczne systemy nagłośniania pomieszczeń	130

Rozdział 2. FIZYKA CIEPLNA BUDOWLI

Rola i znaczenie fizyki ciepłej w budownictwie	137
2.1. Procesy wilgotnościowe w materiałach i przegrodach budowlanych	138
2.1.1. Wilgotność powietrza w pomieszczeniach	138
2.1.2. Wilgotność materiałów	141
2.1.3. Sorpcyjność materiałów	142
2.1.4. Kapilarne podciąganie wody	144
2.1.5. Dyfuzja i kondensacja pary wodnej w przegrodach	147
2.2. Własności cieplne materiałów i przegród budowlanych	149
2.2.1. Rola i znaczenie przewodności cieplnej	150
2.2.2. Ciepło właściwe i pojemność cieplna	152
2.2.3. Rozszerzalność cieplna materiałów	153
2.2.4. Podstawowe prawa wymiany ciepła w pomieszczeniach	155
2.3. Przewodzenie ciepła przez przegrody budowlane	155
2.3.1. Równanie przewodzenia ciepła	156
2.3.2. Jednokierunkowe przenikanie ciepła w warunkach ruchu ustalonego	158
2.3.3. Przenikanie ciepła przez przegrody warstwowe	160
2.3.4. Przenikanie ciepła przez przegrody cylindryczne	164

2.3.5. Przenikanie ciepła w sąsiedztwie mostków termicznych	165
2.3.6. Przenikanie ciepła w narożnikach ścian zewnętrznych	169
2.3.7. Przenikanie ciepła przez przegrody niejednorodne	171
2.4. Rodzaje wymiany ciepła w pomieszczeniach	174
2.4.1. Wymiana ciepła przez promieniowanie	174
2.4.2. Przenikanie promieniowania cieplnego przez przegrody przezroczyste	177
2.4.3. Konwekcyjny ruch ciepła	179
2.4.4. Złożona wymiana ciepła	184
2.5. Komfort cieplny pomieszczeń	186
2.6. Stateczność cieplna przegród zewnętrznych	187
2.7. Stateczność cieplna pomieszczeń	190
2.8. Filtracja powietrza przez przegrody budowlane	191
2.9. Zasady projektowania cieplno-wilgotnościowego przegród zewnętrznych	193
2.9.1. Ochrona przegród przed kondensacją powierzchniową pary wodnej	194
2.9.2. Ochrona przegród przed kondensacją materiałową pary wodnej	195
2.9.3. Zasady obliczeń wilgotnościowych przegród	197
2.9.4. Własności cieplno-wilgotnościowe ścian zewnętrznych	200
2.9.5. Własności cieplno-wilgotnościowe stropodachów	205
Literatura	208

Rozdział 3. ŚWIATŁO W BUDOWNICTWIE 209

Rola i znaczenie światła w budownictwie	209
3.1. Własności promieniowania optycznego	210
3.2. Podstawowe wielkości fotometryczne	212
3.2.1. Wielkości energetyczne promieniowania optycznego	212
3.2.2. Wielkości świetlne promieniowania widzialnego	214
3.2.3. Oddziaływanie strumienia świetlnego z materią	220
3.2.4. Odbicie strumienia świetlnego	221
3.2.5. Przepuszczanie strumienia świetlnego	222
3.2.6. Własności promieniowania słonecznego	223
3.3. Psychofizjologia widzenia	225
3.4. Zasady określania barw	228
3.5. Czynniki wpływające na oświetlenie dzienne w budynku	230
3.6. Normowanie oświetlenia dziennego	233
3.6.1. Obliczanie współczynnika oświetlenia dziennego	233
3.6.2. Wyznaczenie współczynnika niebosłonu	235
3.7. Normowanie oświetlenia sztucznego	236
3.8. Stosowne rodzaje źródeł światła	237
3.8.1. Żarowe źródła światła	238
3.8.2. Lampy fluoroscencyjne	239
3.8.3. Wysokoprężne lampy rtęciowe	240
3.9. Oprawy oświetleniowe	241
3.9.1. Elementy opraw oświetleniowych	242
3.10. Zasady racjonalnego oświetlenia	243
3.11. Oświetlenie obiektów użyteczności publicznej	245

3.11.1. Oświetlenie szkół	246
3.11.2. Oświetlenie pomieszczeń przemysłowych	248
3.11.3. Oświetlenie dróg i ulic	250
Literatura	252

Rozdział 4. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ NATURALNA W BUDOWNICTWIE

253

Promieniotwórczość materiałów i przegród budowlanych	253
4.1. Charakterystyka promieniowania radiacyjnego	254
4.2. Stan równowagi promieniotwórczej w materiałach budowlanych	256
4.3. Podstawowe miary promieniowania radiacyjnego	256
4.4. Biologiczne skutki oddziaływania promieniowania na organizmy żywe	257
4.5. Występowanie radonu w środowisku mieszkalnym	260
4.6. Kryteria oceny promieniowania radioaktywnego	262
4.7. Promieniotwórczość materiałów budowlanych	264
4.8. Metody pomiaru radioaktywności materiałów budowlanych	265
4.9. Metody pomiarów stężenia radonu w pomieszczeniach mieszkalnych	267
4.9.1. Metody detektorów węglowych typu Pico-Rad	267
4.9.2. Metoda elektorów komór jonizacyjnych typu E-PERM system	268
4.9.3. Metoda detektorów śladowych w kubkach dyfuzyjnych	269
4.10. Ocena promieniotwórczości wyrobów budowlanych	269
4.11. Metody zapobiegania skażenia radonem	272
4.12. Regulacje prawne obowiązujące w budownictwie	274
Literatura	277