

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
1 Zakres tematyczny	9
2 Podział urządzeń transportu bliskiego	10
3 Krótki rys historyczny rozwoju urządzeń dźwigowych	12
4 Dźwigi	13
4.1 Definicja dźwigu	13
4.2 Podstawowe parametry techniczne i użytkowe dźwigów	13
4.3 Ogólny podział dźwigów	14
5 Charakterystyka dźwigów występujących w Polsce	15
5.1 Informacja ogólna	15
5.2 Dane liczbowe i krótka charakterystyka dźwigów z poszczególnych okresów	15
5.3 Ogólna struktura dźwigów nowo instalowanych	17
6 Regulacje prawne	19
6.1 Informacja ogólna	19
6.2 Okres do 1 maja 2004 r.	19
6.3 Okres po 2004 r.	19
6.4 Normy dotyczące dźwigów	20
6.5 Rozporządzenia i ustawy dotyczące instalowania dźwigów	21
6.6 Zmiany przepisów i norm	21
7 Usytuowanie dźwigu w budynku – pomieszczenia dźwigu	23
7.1 Ogólna charakterystyka pomieszczeń dźwigu	23
7.2 Szyb	23
7.3 Maszynownia	25
7.4 Linownia	25
8 Podstawy budowy i zasada działania dźwigów elektrycznych	27
8.1 Napędy przymusowe	27
8.1.1 Ogólna zasada działania napędu przymusowego	27
8.1.2 Schemat budowy i zasada działania napędu bębnowego	27
8.1.3 Inne napędy przymusowe	28
8.2 Napęd cierny	31
8.2.1 Schemat budowy dźwigu i zasada działania napędu	31
8.2.2 Podstawy sprzężenia ciernego pomiędzy tarczą cierną i cięgnami	38
8.3 Podstawowe układy kinematyczne dźwigów elektrycznych ciernych	43
8.4 Charakterystyki prędkości jazdy kabiny	50
8.4.1 Z silnikami jednobiegowymi	50
8.4.2 Z silnikami dwubiegowymi	50
8.4.3 Z silnikami o prędkości regulowanej	50
9 Zespoły dźwigów elektrycznych ciernych	52
9.1 Zespoły napędowe – wciągarki	52
9.1.1 Rola zespołów napędowych i ogólne zasady ich doboru	52
9.1.2 Napędy reduktorowe – wciągarki reduktorowe	55
9.1.3 Napędy bezreduktorowe – wciągarki bezreduktorowe	72
9.1.4 Silniki elektryczne	80
9.1.5 Przemienniki częstotliwości	91
9.1.6 Sprzęgła, hamulce i luzowniki	122
9.1.7 Koła linowe, pasowe, łańcuchowe, ciernie, bębny linowe	135
9.2 Ramy kabinowe i kabiny	142
9.2.1 Ramy kabinowe	142
9.2.2 Kabiny	146
9.3 Przeciwwagi	148
9.3.1 Cel stosowania przeciwwagi	148

9.3.2	Konstrukcja przeciwwagi	148
9.3.3	Prowadzenie przeciwwagi	150
9.3.4	Zawieszenie przeciwwagi	151
9.3.5	Wypełnienie przeciwwag (wkłady)	153
9.4	Cięgna nośne: liny, pasy	155
9.4.1	Liny stalowe	155
9.4.2	Pasy	168
9.5	Środki kompensacyjne	172
9.5.1	Informacje ogólne i wymagania normy	172
9.5.2	Podstawowe układy kinematyczne z cięgnami kompensacyjnymi	172
9.5.3	Łańcuchy	173
9.5.4	Liny wyrównawcze	175
9.6	Prowadnice	177
9.6.1	Informacje ogólne	177
9.6.2	Kształt, materiał i technologia wykonania prowadnic	179
9.6.3	Prowadnice typu T	180
9.6.4	Łączniki	183
9.6.5	Mocowanie prowadnic do konstrukcji szybu	184
9.6.6	Montaż i konserwacja prowadnic	187
9.7	Drzwi przystankowe i kabinowe	188
9.7.1	Funkcje drzwi przystankowych i kabinowych	188
9.7.2	Drzwi przystankowe – typy konstrukcyjne	189
9.7.3	Drzwi kabinowe – typy konstrukcyjne	190
9.7.4	Specjalne typy konstrukcyjne	190
9.7.5	Wymagania przepisów	191
9.7.6	Drzwi automatyczne – szczegóły	195
9.7.7	Napęd drzwi automatycznych	198
9.7.8	Dobór drzwi	199
10	Elementy bezpieczeństwa dźwigów elektrycznych	201
10.1	Wymagania przepisów	201
10.2	Chwytnice	201
10.2.1	Cel stosowania chwytnicy	201
10.2.2	Budowa i charakterystyka chwytnicy	204
10.2.3	Dobór chwytnicy	205
10.2.4	Działanie chwytnicy	206
10.2.5	Badania	207
10.2.6	Konserwacja	209
10.2.7	Chwytnice stosowane w polskich dźwigach od lat 60.	210
10.3	Ograniczniki prędkości	213
10.3.1	Przeznaczenie, układ ogranicznik – obciążka	213
10.3.2	Budowa i zasada działania ogranicznika	214
10.3.3	Wymagania normy	215
10.3.4	Budowa i działanie obciążki	216
10.3.5	Montaż i konserwacja	217
10.4	Zamki bezpieczeństwa (rygle)	217
10.4.1	Cel stosowania	217
10.4.2	Wymagania ogólne	217
10.4.3	Typy konstrukcyjne	218
10.4.4	Strefa odryglowania	221
10.4.5	Ryglowanie mechaniczne drzwi kabinowych	222
10.5	Zderzaki	223
10.5.1	Zderzaki akumulujące energię	223
10.5.2	Zderzaki rozpraszające energię (hydrauliczne)	225

10.5.3	Zastosowanie zderzaków w specjalnych konstrukcjach	229
10.6	Elektryczne elementy bezpieczeństwa w postaci obwodów bezpieczeństwa zawierających elektroniczne części składowe	230
10.7	Systemy UCMP	235
11	Dodatkowe zabezpieczenia techniczne – wybrane systemy	237
11.1	Detekcja wejścia do szybu	237
11.2	Zabezpieczenia w dźwigach z płytkim podszybiem i obniżonym nadszybiem	237
11.3	Ochrona przed przypadkowym przełączeniem łącznika jazdy rewizyjnych podczas pracy na dachu kabiny	238
11.4	Systemy detekcji wstrząsów sejsmicznych	238
11.5	Zabezpieczenie przed niezamierzonym opadaniem kabiny	238
11.6	Zabezpieczenie przed niezamierzonym lub niekontrolowanym ruchem kabiny podczas prac konserwacyjnych – urządzenie blokujące ruch kabiny	238
11.7	Zabezpieczenie zapobiegające wciągnięciu palców dziecka między skrzydło otwierających się drzwi kabinowych a ścianę kabiny	238
11.8	Kontrola czasu jazdy – ochrona napędu	238
12	Sterowanie dźwigów	240
12.1	Sterowanie zespołem napędowym	240
12.2	Rodzaje algorytmów sterowań	247
12.2.1	Zewnętrzne	247
12.2.2	Wewnętrzne	247
12.2.3	Przestawne	247
12.2.4	Zbiornicze	248
12.2.5	Grupowe	249
12.2.6	Zewnętrzne z wyborem przystanku docelowego na przystanku	250
12.3	Schematy elektryczne – dokumentacja	250
12.3.1	Budowa (struktura) schematów elektrycznych dźwigów	250
12.4	Główne obwody elektryczne sterowania dźwigów	251
12.4.1	Obwód zasilania	251
12.4.2	Obwód bezpieczeństwa	257
12.4.3	Obwód sygnalizacji	259
12.4.4	Obwód odwzorowania położenia kabiny w szybie	260
12.4.5	Obwód drzwi automatycznych	262
12.4.6	Obwód luzownika	263
12.5	Aparaty elektryczne i elektroniczne stosowane w dźwigach	264
12.5.1	Technologie realizacji sterowań	264
12.5.2	Przekaznikowe	265
12.5.3	Elektroniczne z układami scalonymi TTL, CMOS, hybrydowymi	265
12.5.4	Mikroprocesorowe	265
12.5.5	Systemy przesyłania informacji w aktualnych sterowaniach	266
12.6	Wybrane funkcje sterowań	279
12.7	Systemy zdalnego monitoringu i zarządzania	285
12.8	Systemy łączności i alarmu	286
12.9	Urządzenia komunikacji z pasażerem	286
12.9.1	Opis akcesoriów	286
12.9.2	Elementy sterowania na przystanku	287
12.9.3	Elementy sterowania w kabinie	287
12.9.4	Wskaźniki położenia	288
12.9.5	Elementy sygnalizacji na przystanku i w kabinie	288
12.9.6	Urządzenia ważące	289
13	Wyznaczanie zdolności transportowej dźwigów	295
13.1	Wprowadzenie	295
13.2	Metody określania zdolności transportowej	297

13.3	Wpływ parametrów dźwigu na zdolność transportową	299
13.4	Wpływ algorytmu sterowania na zdolność transportową	300
14	Efektywność energetyczna dźwigów	302
14.1	Specyfikacja techniczna VDI	302
14.2	Normy ISO 25745-1 i ISO 25745-2	303
14.3	Certyfikaty BREEAM i LEED	305
15	Wpływ parametrów technicznych na komfort jazdy	307
15.1	Czynniki wpływające na komfort użytkowy	307
15.2	Hałas i wibracje	308
15.2.1	Czynniki wpływające na hałas w kabinie	308
15.2.2	Czynniki wpływające na drgania odczuwane w kabinie	309
15.2.3	Hałas i drgania w maszynowni	312
15.2.4	Pomiary hałasu i drgań	313
16	Specjalne wykonania dźwigów	315
16.1	Dźwigi przystosowane dla osób niepełnosprawnych	315
16.2	Dźwigi dla straży pożarnej	315
16.3	Nowe dźwigi w istniejących budynkach	316
16.4	Specjalne konstrukcje dźwigów	316
16.4.1	Dźwig z kabiną dwupoziomową	316
16.4.2	Dwie niezależne kabiny w jednym szybie	317
16.4.3	Dźwigi podpodłogowe	317
17	Wybrane aspekty eksploatacji dźwigów	321
17.1	Wprowadzenie	321
17.2	Ustawa o dozorze technicznym, rozporządzenia	321
17.3	Badania okresowe i doraźne	321
17.4	Zaświadczenia kwalifikacyjne do konserwacji i obsługi	323
17.5	Obowiązki i uprawnienia konserwatora dźwigów	323
17.6	Zasady ewakuacji pasażerów	326
17.6.1	Wprowadzenie	326
17.6.2	Schemat postępowania	326
17.7	Wymiana elementów i zespołów, naprawy	329
18	Zasady wykonywania modernizacji dźwigów	330
19	Tendencje rozwojowe techniki dźwigowej – wybrane zagadnienia	331
19.1	Megatrendy	331
19.2	Wysokie budownictwo	331
19.3	Cyfryzacja	333
19.4	Nowoczesne napędy	334
19.4.1	Tendencja ogólna	334
19.4.2	Napęd regeneracyjny – zasada działania	335
19.5	Zaawansowane materiały	337
19.6	Winda kosmiczna	338
20	Aneks 1. Podstawy teoretyczne działania silników elektrycznych	339
20.1	Wstęp	339
20.2	Zasada działania silnika elektrycznego	339
	Spis rysunków	349
	Spis tabel	358
	Literatura	359