

Spis treści

1. Wprowadzenie	1
1.1. Obserwacja zjawisk, podział sygnałów	3
1.2. Trwałość i niezawodność obiektów technicznych	6
2. Zasady projektowania, materiały	11
2.1. Wprowadzenie	11
2.2. Metody oceny wytrzymałości konstrukcji	14
2.2.1. Metoda projektowania na dopuszczalne naprężenie	15
2.2.2. Metoda projektowania na nośność graniczną	15
2.3. Wytrzymałość zmęczeniowa	16
2.4. Zjawisko tarcia, zużycie materiału	19
2.5. Pomiar obciążeń	21
2.6. Krótki przegląd materiałów konstrukcyjnych	23
2.6.1. Wprowadzenie	23
2.6.2. Podstawowe materiały konstrukcyjne	25
2.6.2.1. Materiały konstrukcyjne metalowe	26
2.6.2.2. Materiały konstrukcyjne niemetalowe	28
2.6.3. Tworzywa sztuczne	29
2.6.4. Szkło	32
2.6.5. Ceramika	33
2.6.6. Kompozyty	35
2.6.7. Drewno	36
2.6.8. Zasady i kryteria doboru materiałów	39
3. Połączenia	43
3.1. Wprowadzenie	43
3.2. Połączenia kształtowe	43
3.2.1. Połączenia wpustowe	45

3.2.2.	Połączenia kołkowe	49
3.2.3.	Połączenia sworzniowe	51
3.2.4.	Połączenia klinowe	53
3.2.5.	Połączenia wielowypustowe	54
3.3.	Połączenia cierne	57
3.4.	Połączenia gwintowe	62
3.5.	Połączenia spajane	66
3.5.1.	Połączenia spawane	66
3.5.2.	Połączenia zgrzewane	74
3.5.3.	Połączenia lutowane	78
3.5.4.	Połączenia klejone	80
3.6.	Połączenia kształtowane plastycznie	82
3.6.1.	Rodzaje połączeń kształtowanych plastycznie	82
3.6.2.	Połączenia nitowe	82
	Zadania	85
4.	Osie i wały	94
4.1.	Wiadomości ogólne	94
4.2.	Rodzaje osi i wałów	95
4.3.	Czopy	97
4.4.	Obciążenia osi i wałów	98
4.5.	Obliczenia wytrzymałościowe osi i wałów	99
4.5.1.	Obliczanie osi na zginanie	100
4.5.2.	Obliczanie wałów na skręcanie	101
4.5.3.	Obliczanie wałów na zginanie i skręcanie	101
	Zadania	102
5.	Łożyska	111
5.1.	Wiadomości ogólne	111
5.2.	Rodzaje łożysk	111
5.3.	Dobór i obliczanie łożysk	117
5.3.1.	Obliczanie łożysk ślizgowych	117
5.3.2.	Obliczanie łożysk tocznych	119
	Zadania	122
6.	Przekładnie zębate	126
6.1.	Wiadomości ogólne	126
6.2.	Podstawowe parametry przekładni mechanicznych	128
6.3.	Rodzaje kół i przekładni zębatych	129
6.4.	Koła zębate walcowe o zębach prostych	132

6.5.	Zużycie i uszkodzenia zębów	136
6.6.	Obliczenia wytrzymałościowe zębów	137
6.6.1.	Obliczanie zębów na zginanie	137
6.6.2.	Obliczanie zębów na naciski powierzchniowe	139
	Zadania	142
7.	Sprzęgła	153
7.1.	Rodzaje i charakterystyka sprzęgieł	153
7.2.	Sprzęgła nierozłączne	154
7.3.	Sprzęgła sterowane	158
7.4.	Mechanizmy przełączania sprzęgieł	161
7.5.	Sprzęgła samoczynne	162
8.	Maszyny przepływowe i wyporowe	164
8.1.	Maszyny przepływowe	164
8.1.1.	Zasada pracy maszyn przepływowych i ich podział	164
8.1.2.	Turbiny parowe – zasada działania	166
8.1.3.	Konstrukcje turbin parowych	170
8.1.3.1.	Turbiny akcyjne	170
8.1.3.2.	Turbiny reakcyjne	172
8.2.	Wentylatory, dmuchawy, sprężarki	174
8.2.1.	Ogólna charakterystyka, podział	174
8.2.2.	Wentylatory	175
8.2.3.	Dmuchawy	179
8.2.4.	Sprężarki	183
8.3.	Turbiny wodne	185
8.3.1.	Podstawowe wiadomości z hydromechaniki	185
8.3.2.	Podział i klasyfikacja turbin wodnych	186
8.3.2.1.	Turbina Francisa	187
8.3.2.2.	Turbina Kaplana	190
8.3.2.3.	Turbina Peltona	191
8.4.	Pompy wirowe	193
8.4.1.	Charakterystyka ogólna i podział pomp	193
8.4.2.	Budowa pomp wirowych	193
8.5.	Maszyny wyporowe	198
8.5.1.	Parowe silniki wyporowe – budowa i działanie	198
8.5.2.	Sprężarki wyporowe	202
8.6.	Pompy wyporowe	207
8.6.1.	Podział pomp wyporowych	207
8.6.2.	Pompy tłokowe	207
8.6.3.	Pompy wyporowe inne	210

9. Siłownie	214
9.1. Wiadomości wstępne	214
9.2. Siłownie ciepłe	214
9.3. Elektrociepłownie	218
9.3.1. Siłownie z turbiną przeciwprężną	220
9.3.2. Siłownie z turbiną upustową	221
9.3.3. Sieci ciepłe	223
9.4. Siłownie jądrowe	225
9.4.1. Energetyka jądrowa na świecie	225
9.4.2. Reaktory jądrowe	228
9.5. Skraplacze	231
9.6. Chłodnie kominowe	233
9.7. Siłownie wodne	235
9.7.1. Elektrownia wodna	239
9.7.2. Elektrownia derywacyjna	241
9.7.3. Elektrownia wodna spadowa	242
9.8. Elektrownie wiatrowe	243
9.8.1. Elektrownie wiatrowe na świecie	243
9.8.2. Elektrownie wiatrowe w Polsce	246
9.9. Wpływ elektrowni wiatrowych na klimat	248
9.10. Energia słoneczna	250
9.10.1. Elektrownie słoneczne	253
9.10.2. Zasoby energii słonecznej w Polsce	257
9.11. Energia geotermalna	261
9.12. Biopaliwa	263
9.13. Inne rodzaje siłowni	269
10. Kotły	271
10.1. Wiadomości podstawowe	271
10.2. Zasada działania kotła	273
10.3. Parametry techniczne kotła	275
10.4. Paliwa stosowane do opalania kotłów	277
10.5. Charakterystyka najważniejszych paliw	279
10.6. Paleniska kotłowe	281
10.6.1. Paleniska rusztowe	281
10.6.2. Paleniska na pył węglowy	286
10.6.3. Paleniska cyklonowe	288
10.6.4. Palniki na paliwo ciekłe	288
10.6.5. Palniki gazowe	290
10.6.6. Paleniska fluidalne	290
10.7. Przegrzewacze pary	292

10.8.	Podgrzewacze powietrza	293
10.9.	Podgrzewacze wody	295
10.10.	Źródła wody i jej uzdatnianie	296
10.11.	Typowe konstrukcje kotłów parowych	298
10.11.1.	Kotły ogniorurowe	298
10.11.2.	Kotły wodnorurkowe	300
10.11.3.	Kotły z wymuszonym obiegiem wody	303
10.11.4.	Kotły z paleniskiem fluidalnym	305

Literatura	310
-----------------------------	------------