

SPIS RZECZY

SPIS WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	9
1. WSTĘP.....	11
2. CZŁOWIEK A ENERGIA.....	13
2.1. Rys historyczny	13
2.2. Rozwój niektórych form użytkowania energii.....	17
Literatura	20
3. WYBRANE ZAGADNIENIA ENERGETYKI CIEPLNEJ	21
3.1. Energia i jej jednostki	21
3.2. Podstawy gospodarki energetycznej	23
3.2.1. Skojarzona gospodarka energetyczna	25
3.3. Ważniejsze procesy przemian energetycznych.....	26
3.4. Sprawność maszyn i urządzeń energetycznych	27
Literatura	30
4. ZASOBY ENERGII I JEJ ZUŻYCIE.....	31
4.1. Zasoby i rezerwy energii pierwotnej.....	31
4.1.1. Zasoby i rezerwy energii nieodnawialnej.....	33
4.1.2. Zasoby i rezerwy energii odnawialnej	35
4.2. Zużycie energii	38
4.2.1. Zużycie energii w Polsce	41
Literatura	42
5. KONWERSJA I MAGAZYNOWANIE ENERGII.....	43
5.1. Sprawność konwersji energii.....	43
5.2. Magazynowanie energii.....	46
5.2.1. Elektrownie pompowe	46
5.2.2. Sprężanie gazów	48
5.2.3. Wytwarzanie paliw	49
5.2.4. Magazynowanie energii cieplnej.....	51
5.2.5. Akumulatory inercyjne	52
5.2.6. Akumulatory i ogniwa	54
5.2.7. Nadprzewodzące magnesy	54
5.3. Uwagi końcowe	55
Literatura	56

6. PALIWA I ELEMENTY INSTALACJI PALIWOWYCH	57
6.1. Paliwa stałe	57
6.1.1. Węgiel	58
6.1.2. Inne paliwa stałe	61
6.2. Paliwa ciekłe	61
6.2.1. Ciekłe paliwa naturalne	62
6.2.2. Ciekłe paliwa sztuczne	62
6.3. Paliwa gazowe	63
6.3.1. Gazowe paliwa naturalne	63
6.3.2. Gazowe paliwa sztuczne	64
6.4. Paliwa rozszczepialne	65
6.5. Ważniejsze procesy przetwarzania paliw	65
6.5.1. Przeróbka mechaniczna węgla	65
6.5.2. Przetwarzanie ropy naftowej	65
6.5.3. Oczyszczanie gazu ziemnego	66
6.6. Elementy instalacji paliwowych	66
6.6.1. Instalacje nawęglania elektrowni	66
6.6.2. Instalacje olejowe	68
6.6.3. Instalacje gazowe	70
Literatura	72
7. SIŁOWNIE	73
7.1. Podział siłowni	73
7.2. Charakterystyka niektórych typów siłowni	75
7.2.1. Siłownie cieplne	75
7.2.2. Siłownie innych typów	81
7.3. Niektóre urządzenia pomocnicze siłowni parowych	83
7.3.1. Układy nawęglania	83
7.3.2. Układy odpopielania	86
7.3.3. Układy chłodzenia skraplacza turbiny	87
7.4. Lokalizacja siłowni cieplnych	91
Literatura	92
8. KOTŁY PAROWE	93
8.1. Charakterystyka instalacji kotłowej	93
8.2. Ważniejsze typy kotłów	95
8.2.1. Kotły o małej wydajności	96
8.2.2. Kotły wodnorurkowe	97
8.3. Kotły parowe energetyki zawodowej	101
8.4. Obieg wody w kotłach	105
8.5. Elementy instalacji kotłowej	106
8.5.1. Powierzchnie ogrzewalne kotła	106
8.5.2. Urządzenia paleniskowe	108
8.5.3. Instalacje przygotowania pyłu węglowego	115
8.5.4. Podgrzewacze powietrza	119
Literatura	120

9. MASZYNY PAROWE	121
9.1. Rola maszyn parowych w rozwoju energetyki	121
9.2. Tradycyjne rozwiązania konstrukcyjne maszyn parowych.....	122
9.2.1. Budowa i zasada pracy tłokowej maszyny parowej.....	122
9.2.2. Podział maszyn parowych i ich schematy technologiczne.....	125
9.3. Konstrukcja wybranych podzespołów tłokowych maszyn parowych i ich przeznaczenie.....	130
9.4. Współczesne maszyny parowe	135
9.4.1. Maszyny parowe współpracujące z kotłami opalanymi słomą	135
9.4.2. Silniki parowe z innymi niż woda czynnikami roboczymi	137
9.5. Wady i zalety maszyn parowych	138
Literatura	138
10. TURBINY PAROWE I WODNE.....	139
10.1. Turbiny parowe	139
10.1.1. Zasada działania stopnia turbinowego	139
10.1.2. Typy stopni turbinowych.....	141
10.1.3. Wielostopniowe turbiny osiowe	143
10.1.4. Turbiny promieniowe	145
10.1.5. Niektóre elementy turbin	146
10.1.6. Układ turbinowy	150
10.1.7. Obiegi cieplne.....	153
10.1.8. Podział turbin parowych	155
10.1.9. Sprawność turbiny parowej	157
10.2. Turbiny wodne.....	158
10.2.1. Podział turbin wodnych.....	158
10.2.2. Ważniejsze cechy wybranych systemów turbin wodnych.....	160
10.2.3. Budowa turbozespołu wodnego.....	162
10.2.4. Turbozespoły pompowe.....	163
Literatura	164
11. TURBINY GAZOWE I UKŁADY GAZOWO-PAROWE.....	165
11.1. Zasada działania turbiny gazowej.....	165
11.2. Turbiny gazowe.....	167
11.3. Układy turbiny gazowej.....	172
11.4. Turbiny gazowe w energetyce i w ciepłownictwie.....	174
11.5. Układy gazowo-parowe.....	175
11.6. Zastosowania turbin gazowych w innych dziedzinach	181
Literatura	182
12. SPRĘŻARKI I WENTYLATORY	183
12.1. Podział i charakterystyka maszyn sprężających	183
12.2. Sprężarki objętościowe o posuwisto-zwrotnym ruchu organu roboczego.....	186
12.3. Sprężarki rotacyjne.....	197
12.4. Sprężarki dynamiczne.....	210
12.5. Wentylatory i dmuchawy.....	216
12.6. Pompy próżniowe	219
Literatura	222

13. MASZYNY I URZĄDZENIA HYDRAULICZNE.....	223
13.1. Ciecze poddawane obróbce energetycznej	223
13.2. Magazynowanie i transport cieczy technicznych	224
13.2.1. Zbiorniki	224
13.2.2. Przewody	226
13.2.3. Zawory.....	229
13.3. Przenośniki cieczy	232
13.4. Pompy.....	233
13.4.1. Wielkości charakteryzujące pompy i układy pompowe	234
13.4.2. Podział pomp	234
13.4.3. Pompy wyporowe	235
13.4.4. Pompy wirowe.....	238
13.4.5. Porównanie właściwości pomp.....	240
13.5. Silniki hydrauliczne	240
Literatura	242
14. SILNIKI SPALINOWE	243
14.1. Silniki ciepłe	243
14.2. Właściwości i podział silników spalinowych	244
14.3. Budowa i zasada działania tłokowych silników spalinowych	246
14.4. Podzespoły tłokowych silników spalinowych	251
14.5. Spalinowe silniki rotacyjne	261
14.6. Objętościowe silniki spalinowe zewnętrznego spalania	264
14.7. Turbinowe silniki spalinowe.....	266
14.8. Silniki odrzutowe.....	267
14.9. Silniki pneumatyczne	272
Literatura	274
15. URZĄDZENIA CHŁODNICZE I POMPY CIEPŁA	275
15.1. Procesy chłodzenia	275
15.2. Urządzenia do chłodzenia i studzenia.....	276
15.3. Ziębiarki do chłodzenia umiarkowanego.....	277
15.4. Urządzenia stosowane w technice niskich temperatur.....	286
15.5. Pompy ciepła	289
Literatura	292
16. ELEKTROWNIE JĄDROWE	293
16.1. Energia wiązania	293
16.2. Reakcje z neutronami	295
16.3. Działanie reaktora termicznego	297
16.4. Układy ciepłne elektrowni jądrowych z reaktorami termicznymi	299
16.4.1. Elektrownie z ciśnieniowymi reaktorami wodnymi	299
16.4.2. Elektrownie z reaktorami z wrzącą wodą	302
16.4.3. Reaktory gazowe	303
Literatura	306
17. ENERGETYKA NIEKONWENCJONALNA.....	307
17.1. Zakres energetyki niekonwencjonalnej	307
17.2. Systemy odzysku energii odpadowej.....	309

17.2.1. Urządzenia do odzysku energii gorących gazów (spalin).....	309
17.2.2. Odzysk energii z gorących cieczy odpadowych i ciał stałych	311
17.2.3. Inne układy odzysku energii odpadowej	313
17.3. Magazynowanie energii.....	314
17.3.1. Akumulowanie energii mechanicznej.....	314
17.3.2. Akumulatory elektryczne.....	316
17.3.3. Akumulacja ciepła	317
17.4. Odnawialne źródła energii.....	318
17.4.1. Urządzenia energetyki wiatrowej	318
17.4.2. Urządzenia helioenergetyczne	322
17.4.3. Urządzenia i systemy energetyki geotermalnej i maretermalnej	325
17.4.4. Urządzenia hydroenergetyki	328
17.4.5. Energetyczne wykorzystanie biomasy	334
17.5. Zastosowanie generatorów magnetohydrodynamicznych w energetyce	338
17.6. Ogniwa paliwowe	340
17.7. Reaktory termojądrowe	341
Literatura	342
18. URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA SPALIN	343
18.1. Odsiarczanie spalin.....	343
18.1.1. Usuwanie siarki z węgla	344
18.1.2. Sucha metoda odsiarczania spalin (w palenisku).....	344
18.1.3. Metody usuwania dwutlenku siarki ze spalin poza kotłem.....	346
18.2. Odazotowanie spalin.....	347
18.2.1. Metody <i>pierwotne</i> odazotowania spalin	348
18.2.2 Metody <i>wtórne</i> odazotowania spalin	349
18.3. Odpylanie gazów	350
18.3.1. Mechaniczne urządzenia odpylające	351
18.3.2. Tkaninowe urządzenia odpylające.....	356
18.3.3. Elektrostatyczne urządzenia odpylające	358
Literatura	360
19. OGRZEWANIE I WENTYLACJA	361
19.1. Ogrzewanie i wentylacja jako procesy komunalne i przemysłowe	361
19.2. Urządzenia i systemy ogrzewania pomieszczeń	362
19.2.1. Systemy ogrzewania pomieszczeń.....	362
19.2.2. Urządzenia i podzespoły systemów grzewczych	367
19.3. Urządzenia i systemy wentylacji	378
19.3.1. Systemy wentylacji pomieszczeń	378
19.3.2. Urządzenia i podzespoły systemów wentylacyjnych.....	379
Literatura	385
20. URZĄDZENIA ENERGETYKI GAZOWEJ	387
20.1. Specyficzne problemy energetyki gazowej	387
20.2. Maszyny i urządzenia do pozyskiwania paliwa gazowego.....	387
20.2.1. Gaz ziemny.....	387
20.2.2. Sztuczne paliwa gazowe	390
20.3. Przechowywanie i transport paliwa gazowego	394

20.4. Instalacje i urządzenia energetyki gazowej	397
Literatura	400
21. APARATURA STOSOWANA W INŻYNIERII PROCESOWEJ	401
21.1. Inżynieria procesowa i aparatura do realizacji procesów przemysłowych	401
21.2. Wybrane aparaty do realizacji procesów jednostkowych	401
21.2.1. Urządzenia do rozdrabniania, sortowania i aglomeracji ciał stałych.....	401
21.2.2. Urządzenia do rozpylania cieczy i odseparowywania kropeł z gazu	404
21.2.3. Urządzenia odpylające i fluidyzujące	408
21.2.4. Aparaty służące do rozdziału zawiesin	411
21.2.5. Mieszalniki	414
21.2.6. Aparaty do termicznego rozdziału substancji ciekłych.....	415
21.2.7. Absorbery i adsorbery	419
21.2.8. Flotowniki i ekstraktory.....	420
21.2.9. Suszarki	422
21.2.10. Reaktory chemiczne	425
Literatura	427
22. TURBO- i HYDROGENERATORY	429
22.1. Wielkości charakteryzujące prądnice synchroniczne	429
22.2. Zasada działania prądnic synchronicznych.....	430
22.3. Budowa turbo- i hydrogeneratorów	431
22.3.1. Turbogeneratory	431
22.3.2. Hydrogeneratory	433
22.4. Chłodzenie turbo- i hydrogeneratorów	434
22.5. Straty i sprawność prądnic synchronicznych.....	437
Literatura	438
DODATEK	439
SKOROWIDZ.....	441