
SPIS TREŚCI

OBJAŚNIENIA WYBRANYCH POJĘĆ.....	7
PRZEDMOWA.....	9
1. ENERGIA, ENERGETYKA, GOSPODARKA ENERGETYCZNA, BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE.....	13
1.1. Pojęcie energii i energetyki, formy przekazywania energii.....	13
1.2. Rola energii w życiu człowieka i rozwój sposobów jej użytkowania.....	15
1.3. Schemat przemian między poziomem energii pierwotnej i użytkowej.....	17
1.4. Gospodarka energetyczna – zasada zrównoważonego rozwoju.....	19
1.5. Bezpieczeństwo energetyczne.....	20
Bibliografia.....	22
2. POZYSKIWANIE I UŻYTKOWANIE NOŚNIKÓW ENERGII.....	24
2.1. Krajowy System Energetyczny.....	24
2.2. Nośniki energii pierwotnej – nieodnawialnej i odnawialnej.....	26
2.3. Nośniki energii finalnej.....	48
2.4. Użytkowanie energii finalnej.....	84
2.5. Racjonalizacja użytkowania energii – poprawa efektywności energetycznej.....	96
2.6. Założenia polityki energetycznej Polski.....	104
Bibliografia.....	107
3. ZASADY BILANSOWANIA SUBSTANCJI I ENERGII.....	111
3.1. Pojęcie substancji, ilość substancji, jednostki ilości substancji.....	111
3.2. Zasada zachowania ilości substancji, bilans substancji.....	112
3.3. Zasada zachowania energii, bilans energetyczny.....	113
3.4. Obliczanie entalpii fizycznej i energii wewnętrznej.....	116
3.5. Obliczanie entalpii chemicznej.....	119
3.6. Sprawność energetyczna i straty energii.....	123
3.7. Zasady uzgadniania bilansów substancji i energii.....	125
3.8. Zastosowanie metody „input – output” w bilansach materiałowo-energetycznych.....	132
3.9. Przykłady obliczeniowe.....	136
Bibliografia.....	141

4.	ANALIZA EGZERGETYCZNA PROCESÓW CIEPLNYCH.....	142
4.1.	Jakość energii, egzergia.....	142
4.2.	II Zasada Termodynamiki, entropia.....	143
4.3.	Entropia gazów doskonałych, półdoskonałych i rzeczywistych oraz ciał stałych i cieczy.....	145
4.4.	Prawo zanikania egzergii, straty egzergii.....	147
4.5.	Bilans egzergii.....	150
4.6.	Obliczanie egzergii termicznej.....	152
4.7.	Sprawność egzergetyczna i straty egzergii.....	158
4.8.	Zastosowania praktyczne egzergii.....	167
4.9.	Przykłady obliczeniowe.....	173
	Bibliografia.....	175
5.	WSKAŹNIKI JEDNOSTKOWEGO ZUŻYCIA ENERGII BEZPOŚREDNIEJ, CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNE I WYKRESY OBCIĄŻEŃ.....	177
5.1.	Wskaźniki jednostkowego zużycia energii bezpośredniej w procesach jednocelowych.....	177
5.2.	Wskaźniki jednostkowego zużycia energii w procesach wielocelowych (skojarzonych i sprzężonych).....	178
5.3.	Algorytm obliczeń eksploatacyjnych wskaźników energetycznych bloków energetycznych i ciepłowniczych.....	181
5.4.	Charakterystyki energetyczne.....	187
5.5.	Charakterystyki wybranych maszyn i urządzeń energetycznych.....	190
5.6.	Rzeczywiste i uporządkowane wykresy obciążenia.....	195
5.7.	Uporządkowany wykres temperatury zewnętrznej i jego zastosowanie.....	198
5.8.	Wykres uporządkowany a dystrybuanta zmiennej losowej, splot wykresów uporządkowanych.....	200
5.9.	Przykłady obliczeniowe.....	202
	Bibliografia.....	206
6.	RACHUNEK SKUMULOWANEGO ZUŻYCIA ENERGII	207
6.1.	Pojęcie skumulowanego zużycia energii.....	207
6.2.	Definicja wskaźnika skumulowanego zużycia energii.....	209
6.3.	Zastosowania wskaźników skumulowanego zużycia energii.....	210
6.4.	Metody obliczania wskaźników skumulowanego zużycia energii.....	211
6.5.	Przykłady obliczania i wybrane wyniki obliczeń średnich krajowych wskaźników skumulowanego zużycia energii.....	219
	Bibliografia	229
7.	SKOJARZONA GOSPODARKA CIEPLNO-ELEKTRYCZNA.....	230
7.1.	Podstawy termodynamiczne skojarzonej gospodarki ciepłno-elektrycznej.....	230
7.2.	Klasyczna elektrociepłownia parowa.....	234
7.3.	Obliczenia zapotrzebowania ciepła, produkcji elektryczności i zużycia paliwa.....	236
7.4.	Sprawności cząstkowe wytwarzania ciepła i elektryczności.....	240

7.5.	Wskaźnik oszczędności energii chemicznej paliwa.....	243
7.6.	Efekt ekologiczny skojarzonej gospodarki ciepłno-elektrycznej.....	245
7.7.	Pobór ciepła z elektrociepłowni.....	247
7.8.	Elektrociepłownie parowe.....	257
7.9.	Elektrociepłownie gazowe i gazowo-parowe.....	265
7.10.	Elektrociepłownie przemysłowe.....	282
7.11.	Uciepłnienie bloków kondensacyjnych elektrowni.....	288
7.12.	Produkcja chłodu połączona ze skojarzoną gospodarką ciepłno-elektryczną.....	295
7.13.	Unijne i krajowe uwarunkowania skojarzonej gospodarki ciepłno-elektrycznej (wysokosprawna kogeneracja).....	301
7.14.	Wybrane zagadnienia skojarzonej gospodarki ciepłno-elektrycznej.....	315
7.15.	Przykłady obliczeniowe.....	324
	Bibliografia.....	328
8.	AKUMULACJA ENERGII.....	331
8.1.	Metody akumulacji energii.....	331
8.2.	Mechaniczne sposoby akumulacji energii.....	332
8.3.	Zasobniki gorącej wody sieciowej.....	336
8.4.	Zasobniki gorącej wody zasilającej.....	347
8.5.	Nieizobaryczne zasobniki pary.....	351
8.6.	Zdolność akumulacyjna kotła parowego.....	354
8.7.	Zasobniki ciepła z innym niż H ₂ O czynnikiem akumulacyjnym.....	355
8.8.	Metody elektrochemiczne, elektromagnetyczne i chemiczne akumulacji ciepła.....	356
8.9.	Przykład obliczeniowy zasobnika ciepła w elektrociepłowni z turbiną upustowo-kondensacyjną.....	359
	Bibliografia.....	362
9.	ENERGIA ODPADOWA I JEJ WYKORZYSTANIE.....	364
9.1.	Rodzaje energii odpadowej i sposoby jej wykorzystania.....	364
9.2.	Ocena zasobów energii odpadowej.....	365
9.3.	Rekuperacja fizyczna.....	369
9.4.	Rekuperacja chemiczna.....	381
9.5.	Kotły odzyskowe.....	382
9.6.	Wykorzystanie entalpii fizycznej spalin do wytwarzania chłodu.....	389
9.7.	Ciepło chłodzenia elementów konstrukcyjnych.....	391
9.8.	Wykorzystanie podwyższonego ciśnienia gazów odlotowych.....	393
9.9.	Wykorzystanie energii chemicznej gazów odlotowych.....	395
9.10.	Wykorzystanie wysokotemperaturowej entalpii fizycznej produktów stałych i ciekłych.....	399
9.11.	Wykorzystanie niskotemperaturowej energii odpadowej.....	403
9.12.	Analiza zasobów i sposobów wykorzystania energii odpadowej w głównych gałęziach polskiego przemysłu.....	408
	Bibliografia.....	410

10. ASPEKTY EKOLOGICZNE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ.....	411
10.1. Wpływ działania Krajowego Systemu Energetycznego na środowisko naturalne człowieka	411
10.2. Zagrożenia ekologiczne w procesach pozyskiwania i transportu paliw pierwotnych.....	413
10.3. Zagrożenia ekologiczne w procesach przetwarzania paliw pierwotnych na energię elektryczną i ciepło.....	414
10.4. Szkodliwość ekologiczna procesów energetycznych.....	417
10.5. Sposoby przeciwdziałania zagrożeniom ekologicznym ze strony energetyki.....	418
10.6. Straty ekonomiczne z powodu szkodliwych emisji i kierunki proekologicznej polityki energetycznej państwa.....	422
10.7. Analiza termoeologiczna procesu cieplnego na przykładzie elektrociepłowni.....	423
Bibliografia	430
11. RACHUNEK EKONOMICZNY W GOSPODARCE ENERGETYCZNEJ.....	432
11.1. Charakterystyki nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji.....	432
11.2. Zasada rachunku dyskonta.....	437
11.3. Metoda UNIDO analizy efektywności ekonomicznej.....	438
11.4. Przykłady obliczeniowe.....	445
Bibliografia.....	451
12. SYSTEMY KONTROLI EKSPLOATACJI GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ I AUDYTING ENERGETYCZNY	452
12.1. Wprowadzenie	452
12.2. Uogólniona metoda uzgadniania bilansów substancji i energii.....	453
12.3. Modelowanie matematyczne układu cieplnego bloku energetycznego.....	457
12.4. Zasady audytingu energetycznego.....	465
12.5. Podejście systemowe do oceny realizacji przedsięwzięć efektywnościowych wskazanych w audycie energetycznym.....	467
12.6. Przykłady obliczeniowe.....	469
Bibliografia	479