

## SPIS TREŚCI

<b>WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ</b> .....	5
<b>PRZEDMOWA</b> .....	7
<b>WSTĘP</b> .....	11
<b>1. PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE STOSOWANE W TERMODYNAMICE</b> .....	15
1.1. Energia.....	15
1.2. Materia, substancja, pierwiastek chemiczny i atom.....	17
1.3. Układ termodynamiczny.....	20
1.4. Stan termodynamiczny, parametry i funkcje stanu.....	22
1.5. Równowaga termodynamiczna.....	24
1.6. Przemiana termodynamiczna.....	26
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	29
<b>2. WIELKOŚCI FIZYCZNE I JEDNOSTKI MIAR STOSOWANE W TERMODYNAMICE TECHNICZNEJ</b> .....	31
2.1. Układy i oznaczenia jednostek miar.....	31
2.2. Wielkości fizyczne stosowane w termodynamice technicznej.....	40
2.2.1. Energia, praca i ciepło.....	40
2.2.2. Ilość substancji.....	41
2.2.3. Objętość właściwa, gęstość i ciężar właściwy.....	43
2.2.4. Ciśnienie.....	44
2.2.4.1. Ciśnienie bezwzględne i ciśnienie manometryczne.....	46
2.2.4.2. Ciśnienie statyczne, dynamiczne i całkowite.....	49
2.2.5. Temperatura.....	50
2.2.6. Moc.....	52
2.2.7. Strumień czynnika.....	52
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	53
<b>3. ZASADA ZACHOWANIA ILOŚCI SUBSTANCJI</b> .....	55
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	59
<b>4. BILANSOWANIE ENERGII</b> .....	61
4.1. Zasada zachowania energii.....	61
4.2. Równanie bilansu energii.....	62
4.3. Energia układu termodynamicznego.....	66
4.4. Energia wewnętrzna.....	70
4.4.1. Energia wewnętrzna ciał stałych i cieczy.....	72
4.4.2. Energia wewnętrzna gazów.....	73
4.5. Ciepło.....	75
4.5.1. Ciepło właściwe ciał stałych i cieczy.....	78
4.5.2. Ciepło właściwe gazów.....	79
4.6. Praca.....	82
4.6.1. Praca bezwzględna.....	85

4.6.2. Praca użyteczna.....	88
4.6.3. Praca techniczna.....	89
4.6.4. Praca wykresowa, wewnętrzna i efektywna.....	93
4.7. Entalpia – energia doprowadzona ze strumieniem czynnika substancji.....	100
4.8. Sprawność energetyczna.....	102
4.9. Równania pierwszej zasady termodynamiki – szczególne przypadki bilansu energii.....	103
4.9.1. Równanie pierwszej zasady termodynamiki dla układu zamkniętego.....	103
4.9.2. Równanie pierwszej zasady termodynamiki dla układu otwartego.....	105
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	108
<b>5. DRUGA ZASADA TERMODYNAMIKI.....</b>	<b>109</b>
5.1. Odwracalność i nieodwracalność procesów (przemian).....	109
5.2. Sformułowania drugiej zasady termodynamiki.....	111
5.3. Entropia.....	113
5.4. Zasada wzrostu entropii.....	116
5.5. Egzergia.....	116
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	120
<b>6. WŁAŚCIWOŚCI GAZÓW.....</b>	<b>121</b>
6.1. Modele gazów.....	121
6.2. Prawa gazów doskonałych.....	123
6.3. Mieszaniny gazów doskonałych i półdoskonałych.....	127
6.3.1. Udziały składników w mieszaninie.....	129
6.3.2. Związki między udziałami składników w mieszaninie.....	130
6.3.3. Wyznaczanie wielkości zastępczych dla mieszaniny.....	132
6.3.4. Powietrze jako mieszanina gazów.....	134
6.4. Energia wewnętrzna, entalpia i entropia gazów oraz cieczy i ciał stałych.....	135
6.4.1. Związek między ciepłami właściwymi.....	135
6.4.2. Energia wewnętrzna.....	136
6.4.3. Entalpia.....	137
6.4.4. Entropia.....	138
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	142
<b>7. PRZEMIANY GAZÓW DOSKONAŁYCH I PÓLDOSKONAŁYCH.....</b>	<b>143</b>
7.1. Przemiany izobaryczne.....	145
7.2. Przemiany izochoryczne.....	146
7.3. Przemiany izotermiczne.....	148
7.4. Przemiany adiabatyczne.....	151
7.4.1. Przemiany adiabatyczne odwracalne – izentropowe.....	152
7.4.2. Przemiany adiabatyczne nieodwracalne.....	157
7.5. Przemiany politropowe.....	162
Zagadnienia i pytania sprawdzające.....	173
<b>LITERATURA.....</b>	<b>175</b>
<b>ZAŁĄCZNIK. TABLICE TERMODYNOMICZNYCH WŁAŚCIWOŚCI CIAŁ STAŁYCH, CIECZY I GAZÓW.....</b>	<b>177</b>