

# SPIS TREŚCI

Wykaz oznaczeń .....	5
Tytułem wstępu .....	7
<b>1. Podstawy teoretyczne</b> .....	9
1.1. Przemiany gazowe .....	10
1.1.2. Przemiana izochoryczna .....	11
1.1.3. Przemiana izotermiczna .....	11
1.1.4. Przemiana adiabatyczna .....	12
1.1.5. Przemiana politropowa .....	12
1.2. Energia cieplna i praca .....	14
1.3. Termodynamiczne obiegi chłodnicze .....	18
1.3.1. Parowy obieg Carnota .....	24
1.3.2. Parowy obieg Lindego .....	26
1.3.3. Obieg chłodniczy z dochłodzeniem .....	29
1.3.4. Obieg chłodniczy z regeneracją ciepła .....	34
<b>2. Układy chłodnicze z bezpośrednim odparowaniem</b> .....	37
2.1. Sprężarki chłodnicze .....	37
2.1.1. Sprężarki tłokowe .....	37
2.1.2. Sprężarki rotacyjne .....	41
2.1.2.1. Sprężarka rotacyjna z tłokiem mimośrodowym .....	41
2.1.2.2. Sprężarka łopatkowa .....	42
2.1.2.3. Sprężarka spiralna .....	43
2.1.2.4. Sprężarka śrubowa .....	44
2.1.2.5. Sprężarki przepływowe .....	45
2.2. Wymienniki ciepła w układach chłodniczych .....	46
2.2.1. Skraplacze .....	46
2.2.1.1. Skraplacze schładzane powietrzem .....	46
2.2.1.2. Skraplacze chłodzone wodą .....	48
2.2.1.3. Skraplacze chłodzone jednocześnie wodą i powietrzem .....	49
2.2.2. Parowniki .....	50
2.2.2.1. Chłodnice powietrza .....	50
2.2.2.2. Parowniki do chłodzenia cieczy .....	52
2.2.3. Dochładzacz .....	53
2.3. Urządzenie regulujące i zabezpieczające układy chłodnicze oraz osprzęt .....	54
2.3.1. Termostatyczne zawory rozprężne .....	54
2.3.2. Elektroniczne termostatyczne zawory rozprężne .....	58
2.3.3. Osprzęt .....	60
2.3.3.1. Odwadniacze .....	60
2.3.3.2. Wzierniki i indykatory wilgoci .....	61
2.3.3.3. Przewody antywibracyjne .....	61
<b>3. Czynniki chłodnicze</b> .....	63
3.1. Oznaczenia cyfrowe czynników chłodniczych (wg ISO/DIS 817 z 1980 r.) .....	65
3.1.1. System oznaczeń cyfrowych .....	66
3.1.1.1. Związki węglowe .....	66
3.1.1.2. Roztwory, czynniki azeotropowe i mieszaniny .....	67

3.1.1.3. Pozostałe związki organiczne i substancje nieorganiczne .....	68
3.1.1.4. Oznaczenia czynników chłodniczych .....	68
3.2. Podział czynników chemicznych ze względu na budowę chemiczną .....	70
3.3. Kryteria doboru czynnika chłodniczego .....	72
3.4. Aspekt ekologiczny stosowania czynników chłodniczych .....	74
<b>4. Klimatyzacja .....</b>	<b>77</b>
4.1. Chłodnictwo w klimatyzacji .....	83
<b>5. Układy chłodnicze .....</b>	<b>92</b>
5.1. Układy chłodnicze z bezpośrednim odparowaniem .....	92
5.1.1. Zespół sprężarkowy .....	94
5.1.2. Blok parownika .....	97
5.1.3. Układ rurociągów wraz z automatyką .....	100
5.1.4. Kształtowanie rurociągów tłocznych .....	103
5.1.5. Kształtowanie rurociągów ssawnych .....	107
5.1.6. Sprężarki i ich zabezpieczenia .....	108
5.2. Klimatyzatory .....	111
5.2.1. Klimatyzatory monoblokowe .....	111
5.2.2. Klimatyzatory typu split .....	112
5.2.3. Klimatyzatory typu multisplit .....	114
5.2.4. Klimatyzatory wieloparownikowe typu VRV .....	115
5.3. Urządzenia chłodzenia pośredniego .....	116
5.3.1. Instalacje obiegowe czynnika pośredniczącego .....	119
5.4. Chłodzenie powietrzem .....	126
<b>6. Pompy ciepła .....</b>	<b>132</b>
6.1. Wiadomości podstawowe .....	132
6.2. Pompy ciepła, powietrze – powietrze i powietrze – woda .....	133
6.3. Pompy ciepła, grunt – woda (powietrze) .....	139
6.4. Pompy ciepła, wody gruntowe – woda (powietrze) .....	141
6.5. Inne rodzaje pomp ciepła .....	143
<b>Literatura .....</b>	<b>145</b>
<b>Spis rysunków .....</b>	<b>146</b>
<b>Wykaz tabel .....</b>	<b>150</b>