

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I INDEKSÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>11</b>
<b>1. POMPY CIEPŁA W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI .....</b>	<b>15</b>
1.1. Budowa i zasada działania pompy ciepła .....	15
1.2. Pompa ciepła jako wymiennik do odzysku ciepła .....	20
1.3. Wykorzystanie pompy ciepła w aparacie typu split .....	24
1.3.1. Budowa, zasada działania i regulacja aparatu typu split .....	24
1.3.2. Praca aparatu typu split jako pompy ciepła i związane z tym problemy .....	28
1.3.3. Pompy ciepła w układach multisplit .....	30
1.4. Pompy ciepła połączone pierścieniami wodnymi WLHP .....	31
1.5. Gazowe pompy ciepła .....	41
1.5.1. Budowa i zasada działania gazowych pomp ciepła .....	42
1.5.2. Przekazywanie energii pochodzącej z gazowych pomp ciepła do pomieszczeń klimatyzowanych .....	43
1.5.3. Porównanie gazowych i elektrycznych pomp ciepła .....	50
<b>2. OSUSZANIE POWIETRZA W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI .....</b>	<b>52</b>
2.1. Metody osuszania powietrza .....	52
2.2. Kondensacyjne osuszanie powietrza .....	53
2.2.1. Realizacja kondensacyjnego osuszania powietrza w pomieszczeniu .....	53
2.2.2. Dobór osuszacza kondensacyjnego .....	54
2.3. Sorpcyjne osuszanie powietrza .....	58
2.3.1. Realizacja sorpcyjnego osuszania powietrza .....	58
2.3.2. Dobór osuszacza sorpcyjnego .....	61
<b>3. GRUNTOWE WYMIENNIKI CIEPŁA W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI .....</b>	<b>73</b>
3.1. Zasada działania wymiennika gruntowego .....	73
3.2. Regeneracja gruntu .....	74

3.3. Rodzaje gruntowych wymienników ciepła.....	74
3.3.1. Wymiennik bezprzeponowy żwirowy .....	75
3.3.2. Wymiennik bezprzeponowy płytowy .....	76
3.3.3. Wymiennik przeponowy rurowy powietrzny .....	78
3.3.4. Wymiennik przeponowy rurowy glikolowy .....	81
3.4. Współpraca GWC z instalacją wentylacyjną.....	82
3.5. Dobór i ocena energetyczna gruntowych wymienników ciepła.....	83
3.5.1. Dobór gruntowych przeponowych wymienników ciepła .....	83
3.5.2. Obliczenia energetyczne gruntowego rurowego wymiennika ciepła .....	84
3.5.3. Efektywność energetyczna przeponowych wymienników gruntowych .....	86
<b>4. SYSTEMY KLIMATYZACJI POWIETRZNEJ.....</b>	<b>93</b>
4.1. Dwuprzewodowe instalacje klimatyzacyjne.....	93
4.2. Klimatyzacja ze zmiennym strumieniem objętości powietrza .....	109
4.2.1. System VAV pracujący w zależności od temperatury powietrza....	109
4.2.2. System VAV pracujący w zależności od stężenia CO <sub>2</sub> w powietrzu.....	110
4.2.3. Problemy występujące przy projektowaniu i realizacji klimatyzacji VAV .....	112
4.2.4. Instalacja wentylacji VAV .....	122
4.3. Klimatyzacja dwustopniowa, strefowa.....	125
<b>5. SYSTEMY KLIMATYZACJI POWIETRZNO-WODNEJ .....</b>	<b>137</b>
5.1. Klimakonwektory indukcyjne .....	139
5.2. Aktywne belki chłodzące.....	163
5.2.1. Budowa i zasada działania aktywnej belki chłodzącej .....	164
5.2.2. Działanie belki w funkcji ogrzewania .....	166
5.2.3. Regulacja belek chłodzących.....	166
5.2.4. Dobór belki chłodzącej .....	167
5.3. Klimakonwektory wentylatorowe .....	179
5.3.1. Budowa i zasada działania klimakonwektora wentylatorowego .....	179
5.3.2. Dobór klimakonwektora wentylatorowego .....	182
<b>6. ROZWIĄZANIA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI W WYBRANYCH     OBIEKTACH.....</b>	<b>194</b>
6.1. Pomieszczenia z dużymi zyskami ciepła na przykładzie serwerowni.....	194

6.1.1. Wymagania stawiane wentylacji i klimatyzacji serwerowni.....	195
6.1.2. Systemy klimatyzacji serwerowni .....	198
6.2. Pomieszczenia z dużymi zyskami wilgoci na przykładzie krytych pływalni .....	208
6.2.1. Wymagania stawiane wentylacji krytych pływalni .....	208
6.2.2. Obliczanie zysków wilgoci w hali basenowej .....	212
6.2.3. Obliczanie strumienia objętości powietrza nawiewanego.....	214
6.2.4. Uzdatnianie powietrza wentylacyjnego dla hal pływalni .....	219
6.2.5. Ochrona central basenowych przed korozją .....	225
6.2.6. Rozdział powietrza w halach pływalni .....	225
6.3. Klimatyzacja pomieszczeń czystych na przykładzie sal operacyjnych.....	228
6.3.1. Zanieczyszczenia występujące w salach operacyjnych.....	229
6.3.2. Podział sal operacyjnych na klasy czystości .....	230
6.3.3. Wymagania stawiane wentylacji i klimatyzacji bloków operacyjnych.....	231
6.3.4. Rozdział powietrza wentylacyjnego w salach operacyjnych.....	234
6.3.5. Uzdatnianie powietrza w celu klimatyzacji sal operacyjnych.....	241
<b>ZAŁĄCZNIKI</b> .....	253
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	271