

SPIS TREŚCI

SPIS WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I INDEKSÓW	7
WPROWADZENIE.....	11
1. POMPY CIEPŁA W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	15
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
2. OSUSZANIE POWIETRZA W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	52
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
3. GRUNTOWE WYMIENNIKI CIEPŁA W WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	73
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
4. SYSTEMY KLIMATYZACJI POWIETRZNEJ.....	93
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 ₂ 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
5. SYSTEMY KLIMATYZACJI POWIETRZNO-WODNEJ	137
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
6. ROZWIĄZANIA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI W WYBRANYCH OBIEKTACH	194
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
ZAŁĄCZNIKI	253
BIBLIOGRAFIA	271