

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 multi split / 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 CO₂ 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