

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	5
Oznaczenia literowe	6
Oznaczenia graficzne	10
Podstawowa terminologia i definicje	11
1. Komfort cieplny	13
2. Czynniki grzewcze i czynniki chłodzące	19
3. Straty hydrauliczne	24
3.1. Informacje ogólne	24
3.2. Współczynnik przepływu zaworu	25
3.3. Autorytet zewnętrzny zaworu	29
3.4. Charakterystyka przepływowa zaworu	37
3.4.1. Liniowa robocza charakterystyka przepływowa zaworu	40
3.4.2. Stałoprocentowa robocza charakterystyka przepływowa zaworu	52
3.4.3. Paraboliczna robocza charakterystyka przepływowa zaworu	60
3.4.4. Wykładniczo-liniowa robocza charakterystyka przepływowa zaworu ..	62
3.4.5. Liniowo-liniowa robocza charakterystyka przepływowa zaworu	68
3.4.6. Robocze charakterystyki przepływowe zaworów trójdrogowych	70
3.4.7. Oddziaływanie wzajemne zaworów równoważących	75
3.5. Zawory odcinające	78
4. Termoregulatory	81
4.1. Konstrukcja	81
4.1.1. Regulatory	85
4.1.2. Zawory grzejnikowe	91
4.2. Charakterystyki termoregulatorów	96
4.2.1. Charakterystyki mechaniczne	96
4.2.2. Charakterystyki robocze	97
4.2.3. Parametry techniczne	104
4.2.4. Autorytety termoregulatora	105
4.2.4.1. Autorytet zewnętrzny termoregulatora	107
4.2.4.2. Wewnętrzny autorytet termoregulatora	112
4.2.4.3. Ogólny autorytet termoregulatora	116
4.2.4.5. Wpływ obejścia (bypassu) na autorytety termoregulatora	130
4.3. Napędy elektryczne	133
5. Automatyczne zawory równoważące	135
5.1. Zawory nadmiarowo-upustowe	137
5.2. Automatyczne zawory równoważące	143
6. Odbiorniki końcowe	155
6.1. Dane ogólne	155
6.2. Regulacja mocy cieplnej	157

6.3. Autorytet cieplny pomieszczenia	161
7. Rurociągi	167
8. Pompy	173
8.1. Emisja hałasu w systemie zapewnienia mikroklimatu.	173
8.2. Przetwornice częstotliwości.	180
8.3. Ciśnienie obiegowe pompy.	182
8.4. Dobór pomp	184
9. Systemy zapewnienia mikroklimatu.	186
9.1. Warunki hydrauliczne	186
9.2. Projektowanie systemów chłodzenia wodnego	188
9.3. Projektowanie systemów ogrzewania wodnego	197
9.3.1. Prowadzenie rurociągów	197
9.3.2. Połączenie gałęzi i pionów	203
9.3.3. Połączenie odbiorników końcowych	212
9.4. Stateczność hydrauliczna	220
10. Hydrauliczne równoważenie systemów	227
10.1. Dane ogólne	227
10.2. Metoda spadku temperatury	229
10.3. Metoda wstępnej nastawy zaworów	231
10.4. Metoda proporcjonalna	232
10.5. Metoda kompensacyjna	235
10.6. Metoda komputerowa	237
11. Automatyczne równoważenie systemów za pomocą zaworów wielofunkcyjnych	242
12. Oszczędności energii automatycznych systemów zapewnienia mikroklimatu	252
Literatura.	257