

SPIS TREŚCI

Od wydawcy	9
1. Wprowadzenie	11
2. Wielkości fizyczne w ogrzewnictwie i ciepłownictwie	17
2.1. Wielkości fizyczne i ich miary	19
2.2. Układ jednostek miar	20
2.3. Międzynarodowy układ jednostek miar SI	22
2.4. Najczęściej stosowane jednostki miar w ogrzewnictwie i ciepłownictwie	23
3. Źródła ciepła	27
3.1. Charakterystyka ogólna	29
3.2. Zasilanie zdalaczynne	31
3.3. Zasilanie miejscowe	32
3.4. Zużycie energii pierwotnej przez różne źródła ciepła	32
3.5. Sprawność użytkowa kotłów	40
4. Kotłownie na paliwo ciekłe i gazowe	49
4.1. Kotły na paliwo ciekłe i gazowe	52
4.1.1. Elementy charakterystyczne konstrukcji kotłów	53
4.1.2. Charakterystyka kotłów firmy Viessmann	64
4.2. Palniki	83
4.3. Urządzenia pomiarowe i regulacyjne	89
4.3.1. Unomatik	89
4.3.2. Trimatik-MC	89
4.3.3. Minomatik	94
4.3.4. Dekamatik-DE	97
4.3.5. Dekamatik-D1 oraz Dekamatik-D2	97
4.3.6. Dekamatik-HK	97
4.3.7. Regulator RU/KR	98
4.4. Podgrzewacze i zasobniki ciepłej wody	98
4.5. Zbiorniki oleju opałowego	102
4.6. Kominy	103
4.7. Stacje uzdatniania wody	105
4.8. Warunki techniczne projektowania, wykonawstwa i odbioru	107
4.8.1. Dobór wielkości i liczby kotłów	107
4.8.2. Dobór palników	108
4.8.3. Schemat technologiczny kotłowni	109
4.8.4. Paliwa	111
4.8.5. Instalacja gazowa	112
4.8.6. Instalacja olejowa	113
4.8.7. Zużycie opału	116
4.8.8. Instalacja odprowadzania spalin	117
4.8.9. Instalacja wodociągowa	119
4.8.10. Zabezpieczenie kotłów	120
4.9. Rozruch oraz eksploatacja kotłów	123
5. Sieci ciepłe	125
5.1. Charakterystyka ogólna	127
5.1.1. Parametry sieci	127
5.1.2. Typy połączeń sieci	129
5.1.3. Ekonomiczna grubość izolacji sieci cieplnych	131

5.2.	Budowa i rozwiązania konstrukcyjne	132
5.2.1.	Elementy konstrukcyjne sieci preizolowanych	133
5.2.2.	Systemy pracy rurociągów preizolowanych	139
5.2.3.	Prowadzenie sieci preizolowanych	140
5.2.4.	Projektowanie, montaż i odbiory sieci preizolowanych	141
5.3.	Systemy rejestracji danych i sterowania siecią ciepłą	144
5.4.	Zbieranie informacji o systemie ciepłowniczym i analiza jego pracy	146
5.5.	Podsumowanie	147
6.	Węzły ciepłe	149
6.1.	Charakterystyka ogólna i klasyfikacja	151
6.2.	Budowa węzłów ciepłych	153
6.2.1.	Blok transformacji energii cieplnej	154
6.2.2.	Blok regulacji parametrów	156
6.2.3.	Blok pomiarowy	158
6.2.4.	Blok urządzeń ochronnych	159
6.2.5.	Podstawowe schematy węzłów ciepłych	161
6.3.	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru węzłów ciepłych	169
6.3.1.	Ogólne wytyczne projektowania węzłów ciepłych	169
6.3.2.	Węzły centralnego ogrzewania	171
6.3.3.	Węzły centralnej ciepłej wody	172
6.3.4.	Węzły ciepłe na potrzeby wentylacji i klimatyzacji	172
6.3.5.	Wymagania szczegółowe	173
6.3.6.	Regulacja dostawy czynnika grzejącego	174
6.3.7.	Pomieszczenia węzłów ciepłych	176
6.3.8.	Oświetlenie, wentylacja i instalacje wodociągowo-kanalizacyjne w węzłach ciepłych	176
6.3.9.	Wymagania bhp	177
6.3.10.	Roboty montażowe, budowlane, izolacyjne i antykorozyjne w węzłach ciepłych	177
6.3.11.	Warunki eksploatacji węzłów ciepłych	178
6.4.	Urządzenia pomiarowe i regulacyjne	178
6.4.1.	Podstawowe pojęcia automatyki	178
6.4.2.	Regulatory bezpośredniego działania	182
6.4.3.	Regulatory pośredniego działania	183
6.5.	Ocena funkcjonowania węzła ciepłego	185
6.6.	Konserwacja i remonty bieżące	191
7.	Instalacje centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody	195
7.1.	Charakterystyka ogólna	197
7.2.	Systemy instalacji centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody	198
7.2.1.	Systemy centralnego ogrzewania	198
7.2.2.	Systemy centralnej ciepłej wody użytkowej	200
7.3.	Wymagania stawiane współczesnym instalacjom centralnego ogrzewania	201
7.3.1.	Termostatyczne zawory grzejnikowe	210
7.3.2.	Regulatory przepływu i różnicy ciśnień	213
7.3.3.	Regulatory nadmiarowe	217
7.4.	Stabilizacja hydrauliczna instalacji centralnego ogrzewania	218
7.5.	Układy zabezpieczeń	221
7.5.1.	Zabezpieczenie instalacji przed przekroczeniem dozwolonego ciśnienia	222
7.5.2.	Odpowietrzanie instalacji centralnego ogrzewania	225
7.5.3.	Zabezpieczenie instalacji c.o. przed ubytkami wody	227
7.5.4.	Ograniczenie różnicy ciśnień pompy obiegowej	227
7.6.	Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe	229
7.6.1.	Pomiary zużycia ciepła na potrzeby c.o.	230
7.6.2.	Pomiary zużycia ciepłej wody	233

7.7.	Współdziałanie instalacji z węzłem cieplnym lub kotłownią	235
7.7.1.	Instalacja centralnego ogrzewania	235
7.7.2.	Instalacja ciepłej wody użytkowej	237
7.8.	Zasady eksploatacji	238
8.	Urządzenia stosowane w układach zaopatrzenia w ciepło	243
8.1.	Wymienniki ciepła	245
8.1.1.	Płytkowe wymienniki ciepła	246
8.1.2.	Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe typu MR-2	249
8.1.3.	Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe typu JAD	254
8.1.4.	Wymiennik ciepła płaszczowo-rurowy typu WWB-1	257
8.2.	Pompy obiegowe	259
8.2.1.	Zadania i charakterystyka pomp	259
8.2.2.	Rodzaje pomp	267
8.2.3.	Regulacja pracy pomp	276
8.3.	Urządzenia do regulacji pomp	279
8.4.	Urządzenia do regulacji węzłów i instalacji centralnego ogrzewania	289
8.4.1.	Charakterystyki zaworów regulacyjnych	289
8.4.2.	Termostatyczne zawory grzejnikowe	294
8.4.3.	System regulacyjny ECL 9300	303
8.4.4.	System regulacyjny ECL 9370	308
8.4.5.	System regulacyjny ECL 9600	310
8.4.6.	Zawory regulacyjne i siłowniki elektryczne	312
8.4.7.	Czujniki temperatury	316
8.4.8.	Regulatory różnicy ciśnień oraz przepływu	316
8.5.	Urządzenia do regulacji instalacji centralnej ciepłej wody użytkowej	333
8.5.1.	Regulatory bezpośredniego działania	334
8.5.2.	Regulatory pośredniego działania z zaworami silnikowymi	339
8.6.	Ciepłomierze	344
8.6.1.	Przetworniki przepływu	346
8.6.2.	Czujniki temperatury	347
8.6.3.	Przeliczniki sygnału	347
8.6.4.	Ciepłomierze firmy Kamstrup-Metro i Metron	348
8.6.5.	Ciepłomierze firmy Danfoss	354
8.7.	Armatura odcinająca i pomocnicza	355
8.7.1.	Zawory kulowe	355
8.7.2.	Automatyczne odpowietrzniki Taco	363
8.7.3.	Separator powietrza Airscope	365
8.7.4.	Zawór regulacyjny wraz ze wskaźnikiem przepływu Taco-Setter	366
8.7.5.	Filtry siatkowe	369
8.7.6.	Filtroodmulniki	370
8.7.7.	Magnetyzery	371