

Zestawienie ważniejszych oznaczeń	7
Abstract, Zusammenfassung	10
Od autora	11
1. Właściwości i wymagania dla ciepłej wody	13
1.1. Wstęp	13
1.2. Wpływ temperatury ciepłej wody na korozję oraz wytrącanie się osadów i kamienia	14
1.2.1. Korozja	14
1.2.2. Czynniki wpływające na korozję	17
1.2.3. Wytrącanie się osadów i kamienia z ciepłej wody	18
1.2.4. Ocena korozyjności wody	20
1.3. Wpływ temperatury na rozwój flory bakteryjnej w wodzie i przewodach	21
1.3.1. Wprowadzenie	21
1.3.2. Zakażenia bakteriami	
1.3.3. Charakterystyka bakterii	23
1.3.4. Występowanie bakterii z różnych materiałów	28
1.3.5. Sposoby dezynfekcji instalacji ciepłej wody	32
1.3.6. Sprawdzanie instalacji ciepłej wody ze względu na bakterie	
1.3.7. Wnioski	35
1.3.8. Zalecenia	36
1.4. Wpływ temperatury ciepłej wody na organizm człowieka	37
1.4.1. Odczuwanie temperatury ciepłej wody przez ludzi	37
1.4.2. Odczucie bólu	41
1.4.3. Poparzenia	42
1.4.4. Podsumowanie	45
1.5. Wymagania dotyczące ciepłej wody	45
Bibliografia	48
2. Charakterystyka poboru ciepłej wody	49
2.1. Wstęp	49
2.2. Parametry charakteryzujące pobór ciepłej wody	50
2.2.1. Rodzaje parametrów charakteryzujących pobór	50
2.2.2. Charakterystyka parametrów deterministycznych (opisowych)	51
2.2.3. Charakterystyka podstawowych parametrów statystycznych	59
2.3. Rozbiory chwilowe ciepłej wody	61
2.3.1. Zmienność maksymalnych chwilowych rozbiorów ciepłej wody	61
2.3.2. Określanie obliczeniowych rozbiorów chwilowych	64
2.4. Określanie parametrów charakteryzujących pobór dobowy	69
<i>Legionella</i> 22 <i>Legionella</i> w instalacjach ciepłej wody wykonanych <i>Legionella</i>	333
Bibliografia	78
3. Modelowanie zmienności poboru ciepłej wody	81
3.1. Statystyczne modelowanie zmienności poboru ciepłej wody	81
3.2. Modelowanie poboru ciepłej wody w cyklu dobowym z użyciem procesów stochastycznych	84
3.2.1. Wprowadzenie	84
3.2.2. Opis poboru ciepłej wody jako procesu stochastycznego	84
3.2.3. Zmienność sumarycznego poboru w dowolnym przedziale czasu cyklu	87
3.2.4. Określenie zmienności poborów maksymalnych krótkotrwałych w dłuższych przedziałach czasu	93
3.2.5. Określenie zmienności zapotrzebowania na objętość wyrównawczą zasobnika w okresie ustalonej intensywności poboru (OUIP)	94

3.2.6. Określenie parametrów przyjętego rozkładu (złożony rozkład Poissona) na podstawie wyników pomiarów	102
3.2.7. Przykłady zastosowania modelu	104
Bibliografia	106
4. Wartości charakterystycznych poborów ciepłej wody do wymiarowania węzłów c.w	109
4.1. Wstęp	109
4.2. Pobory dobowe	110
4.3. Pobory maksymalne godzinowe	110
4.4. Określenie poboru chwilowego	111
Bibliografia	113
5. Materiały i armatura stosowane w instalacjach ciepłej wody	114
5.1. Wstęp	114
5.2. Rury	114
5.2.1. Wiadomości podstawowe	114
5.2.2. Rury metalowe	114
5.2.3. Rury z tworzyw sztucznych	121
5.3. Termostatyczne zawory cyrkulacyjne	130
5.4. Termostatyczne zawory mieszające	133
5.5. Łączenie różnych materiałów	135
5.6. Materiały do izolacji instalacji ciepłej wody	136
Bibliografia	140
6. Efektywność cieplna instalacji ciepłej wody z cyrkulacją	142
6.1. Pobór ciepła na potrzeby ciepłej wody	142
6.1.1. Bilans ciepła na potrzeby c.w	142
6.1.2. Ilość ciepła do podgrzania wody	143
6.1.3. Ilość ciepła traconego w układzie przygotowania i instalacji c.w	144
6.2. Wskaźniki charakteryzujące pobór ciepła przez układy c.w	144
6.2.1. Wskaźniki poboru ciepła na cele c.w	144
6.2.2. Wskaźniki strat ciepła instalacji ciepłej wody	145
6.2.3. Związki pomiędzy wskaźnikami	146
4	
6.3. Efektywność cieplna instalacji ciepłej wody	148
6.4. Podsumowanie	149
Bibliografia	
1507. Prowadzenie przewodów instalacji ciepłej wody	151
7.1. Wprowadzenie	151
7.2. Rozwiązania instalacji ciepłej wody	154
7.2.1. Instalacje ciepłej wody w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, hotelach, szpitalach i sanatoriach	154
7.2.2. Instalacje ciepłej wody w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych	159
7.2.3. Instalacje ciepłej wody w obiektach sportowych i przemysłowych	161
Bibliografia	
1618. Równoważenie hydrauliczne instalacji ciepłej wody z cyrkulacją	163
8.1. Wprowadzenie	163
8.2. Analiza współpracy termostatycznego zaworu regulacyjnego z instalacją ciepłej wody	164
8.3. Wpływ parametrów instalacji i charakterystyki zaworu na temperaturę w punkcie montażu zaworu	169
Bibliografia	173

9. Obliczanie instalacji ciepłej wody	174
9.1. Wprowadzenie	174
9.2. Dobór elementów i obliczenia instalacji rozprowadzającej ciepłą wodę	175
9.3. Dobór i obliczenia elementów instalacji cyrkulacyjnych ciepłej wody	181
9.4. Określenie warunków realizacji dezynfekcji termicznej	189
9.5. Wpływ regulacji hydraulicznej na rozkład temperatury w instalacji c.w	191
9.5.1. Wprowadzenie	191
9.5.2. Wpływ rodzaju regulacji hydraulicznej cyrkulacji na rozkład temperatury ciepłej wody	193
9.5.3. Wpływ nastaw podpionowych zaworów termostatycznych na rozkład temperatury ciepłej wody w instalacji	196
9.5.4. Podsumowanie	199
Bibliografia	
20010. Rozwiązania miejscowych i lokalnych układów przygotowania ciepłej wody	202
10.1. Wstęp	202
10.2. Podgrzewacze pojemnościowe	205
10.3. Podgrzewacze przepływowe z zasobnikiem	211
10.4. Podgrzewacze przepływowe	212
Bibliografia	220
11. Przygotowanie ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	221
11.1. Wprowadzenie	221
11.2. Podstawowe rozwiązania układów hydraulicznych małych kotłowni	221
11.3. Układy hydrauliczne kotłowni z kotłami wiszącymi	223
11.4. Sterowanie obiegiem przygotowania ciepłej wody	225
5	
11.5. Przykłady stosowanych rozwiązań układów hydraulicznych kotłowni w domach jednorodzinnych	227
11.6. Podsumowanie	229
Bibliografia	230
12. Centralne układy przygotowywania ciepłej wody	231
12.1. Wprowadzenie	231
12.2. Projektowanie układów zasobnikowych	236
12.3. Projektowanie bezzasobnikowych układów z priorytetem przygotowania c.w	236
12.4. Rozwiązanie układu w przypadku zasilania z sieci ciepłowniczej	245
Bibliografia	245
13. Wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewania wody	247
13.1. Wprowadzenie	247
13.2. Zasoby energii promieniowania słonecznego w Polsce	248
13.3. Pozyskiwanie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody	251
13.3.1. Wstęp	251
13.3.2. Działanie, rodzaje i montaż kolektorów słonecznych	252
13.4. Przygotowywanie ciepłej wody w instalacjach słonecznych	255
13.4.1. Wprowadzenie	255
13.4.2. Zasobniki magazynujące ciepłą wodę w instalacjach solarnych	255
13.4.3. Klasyfikacja układów solarnych do przygotowywania c.w	258
13.4.4. Układy instalacji solarnych do przygotowywania ciepłej wody	259
13.4.5. Obliczanie układu przygotowywania ciepłej wody	265
13.4.6. Przykłady rozwiązań solarnych instalacji przygotowania c.w	270
Bibliografia	276

Załączniki. 277

1. Przykład obliczenia i doboru elementów instalacji ciepłej wody 277

1.1. Wprowadzenie 277

1.2. Charakterystyka obiektu 277

1.3. Obliczenia instalacji ciepłej wody w mieszkaniu 277

1.4. Dobór przewodów rozprowadzających ciepłą wodę w budynku 279

1.5. Dobór przewodów cyrkulacyjnych ciepłej wody 283

1.6. Dobór zaworów termostatycznych i pompy 289

1.7. Dezynfekcja termiczna instalacji 291

2. Przykłady obliczeń wielkości służących do zwymiarowania węzła cieplnego 295

2.1. Wprowadzenie 295

2.2. Metodyka określenia wielkości charakteryzujących pobór 295

2.3. Przykłady obliczeniowe 297

Bibliografia 303