

Spis treści

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 <i>Legionella</i>	22
1.3.3. Charakterystyka bakterii.....	23
1.3.4. Występowanie bakterii <i>Legionella</i> w instalacjach ciepłej wody wykonanych z różnych materiałów.....	28
1.3.5. Sposoby dezynfekcji instalacji ciepłej wody.....	32
1.3.6. Sprawdzanie instalacji ciepłej wody ze względu na bakterie <i>Legionella</i>	33
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

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

6.3. Efektywność cieplna instalacji ciepłej wody.....	148
6.4. Podsumowanie.....	149
Bibliografia.....	150
7. 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.....	161
8. Równoważenie hydrauliczne instalacji ciepłej wody z cyrkulacją.....	163
8.1. Wprowadzenie.....	163
8.2. Analiza współpracy termostaticznego 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 termostaticznych na rozkład temperatury ciepłej wody w instalacji.....	196
9.5.4. Podsumowanie.....	199
Bibliografia.....	200
10. 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

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