
Spis treści

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I SKRÓTÓW	7
WSTĘP	11
1. ZASADA DZIAŁANIA I BILANS CIEPLNY WODNYCH WĘZŁÓW CIEPŁOWNICZYCH ...	13
1.1. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka węzłów ciepłowniczych	13
1.2. Schematy ideowe pośrednich węzłów ciepłowniczych	19
1.3. Parametry obliczeniowe węzła ciepłowniczego	28
1.3.1. Parametry obliczeniowe wody sieciowej	28
1.3.2. Parametry obliczeniowe instalacji ogrzewania	30
1.3.3. Parametry obliczeniowe ciepłej wody użytkowej	31
1.4. Moc obliczeniowa węzła ciepłowniczego	32
1.4.1. Moc obliczeniowa do ogrzewania i wentylacji	33
1.4.2. Moc obliczeniowa do przygotowania ciepłej wody użytkowej	33
1.5. Obliczeniowy strumień masy wody sieciowej	39
2. DOBÓR ELEMENTÓW OBIEGU PIERWOTNEGO WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO	43
2.1. Wymienniki ciepła	43
2.2. Armatura regulacyjna i automatyka	48
2.2.1. Regulatory bezpośredniego działania	48
2.2.2. Regulatory pośredniego działania	52
2.2.3. Sterowniki	54
2.2.4. Armatura regulacji ręcznej	57
2.3. Armatura odcinająca	58
2.4. Armatura spustowa	59
2.5. Armatura odpowietrzająca	59
2.6. Armatura oczyszczająca	59
2.7. Armatura kontrolno-pomiarowa	60
2.7.1. Ciepłomierz	61
2.7.2. Manometry i termometry	64
2.8. Przewód obiegowy	66
2.9. Rurociągi	66
2.10. Zasady obliczeń hydraulicznych obiegu pierwotnego	66
3. DOBÓR ELEMENTÓW OBIEGU WTÓRNEGO OGRZEWANIA	75
3.1. Pompy obiegowe	75
3.2. Armatura zabezpieczająca i stabilizująca ciśnienie	79
3.2.1. Zawór bezpieczeństwa	80
3.2.2. Naczynie wzbiorcze przeponowe	83
3.3. Armatura regulacyjna	85
3.3.1. Regulatory bezpośredniego działania	85
3.3.2. Armatura regulacji ręcznej	86
3.4. Armatura odcinająca	87
3.5. Armatura spustowa	87

3.6. Armatura zwrotna	88
3.7. Armatura odpowietrzająca	88
3.8. Armatura oczyszczająca	88
3.9. Armatura kontrolno-pomiarowa	89
3.10. Instalacja napełniania i uzupełniania zładu	90
3.10.1. Uzupełnianie zładu wodą z sieci ciepłowniczej	91
3.10.2. Uzupełnianie zładu wodą wodociągową	92
3.11. Rurociągi	94
3.12. Zasady obliczeń hydraulicznych obiegu wtórnego ogrzewania	94
4. DOBÓR ELEMENTÓW OBIEGU WTÓRNEGO CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	96
4.1. Zasobniki i stabilizatory temperatury ciepłej wody użytkowej	96
4.1.1. Zasobniki ciepłej wody	96
4.1.2. Stabilizatory temperatury ciepłej wody	97
4.2. Pompy w obiegach ciepłej wody użytkowej	97
4.2.1. Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody	97
4.2.2. Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody	99
4.3. Armatura zabezpieczająca i stabilizująca ciśnienie	99
4.3.1. Zawór bezpieczeństwa	99
4.3.2. Naczynie wzbiorcze przeponowe	101
4.3.3. Armatura regulacji ciśnienia	101
4.4. Zabezpieczenie przed wtórnym skażeniem wody wodociągowej	101
4.5. Zabezpieczenie przed zagrożeniem mikrobiologicznym	104
4.6. Armatura regulacyjna	106
4.7. Armatura odcinająca	106
4.8. Armatura spustowa	106
4.9. Armatura zwrotna	107
4.10. Armatura oczyszczająca	107
4.11. Armatura kontrolno-pomiarowa	107
4.11.1. Wodomierze	107
4.11.2. Manometry i termometry	108
4.12. Rurociągi	109
4.13. Zasady obliczeń hydraulicznych obiegu ciepłej wody użytkowej	109
5. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO I JEGO WYPOSAŻENIE	113
5.1. Wymagania budowlane	113
5.2. Wentylacja pomieszczenia	114
5.3. Oświetlenie i instalacja elektryczna	114
5.4. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna	115
5.5. Usytuowanie urządzeń	115
6. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO ..	117
6.1. Montaż rurociągów i armatury	118
6.2. Badania odbiorowe	118
6.3. Izolacje	119
6.3.1. Izolacja antykorozyjna	119
6.3.2. Izolacja termiczna	120

7. PRZYKŁADY OBLICZEŃ	122
7.1. Przykładowe obliczenia równoległego węzła dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej	122
7.2. Przykładowe obliczenia szeregowo-równoległego węzła dwufunkcyjnego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej	133
BIBLIOGRAFIA	145