

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
1. Gruntowo-powietrzne wymienniki ciepła w systemach obróbki powietrza.....	7
1.1. Charakterystyka gruntowo-powietrznych wymienników ciepła	7
1.2. Gruntowo-powietrzny rurowy wymiennik ciepła	8
1.3. Gruntowo-powietrzny płytowy wymiennik ciepła.....	10
1.4. Gruntowo-powietrzny żwirowy wymiennik ciepła.....	12
2. System wentylacji z odzyskiem ciepła i gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła	15
2.1. System wentylacji z odzyskiem ciepła pracującej w okresie zimowym	15
2.2. System wentylacji z dwustopniowym odzyskiem ciepła (wymiennik do odzysku ciepła + recyrkulacja) pracującej w okresie zimowym	18
2.3. System wentylacji z odzyskiem ciepła i ochładzaniem powietrza pracującej w okresie letnim	21
2.4. System wentylacji z dwustopniowym odzyskiem ciepła (wymiennik do odzysku ciepła + recyrkulacja), chłodnicą powierzchniową oraz gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła	23
3. System wentylacji z gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła, krzyżowym wymiennikiem ciepła oraz pompą ciepła	30
3.1. System wentylacji z gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła, krzyżowym wymiennikiem ciepła oraz pompą ciepła pracującej w okresie letnim	30
3.2. System wentylacji z gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła, krzyżowym wymiennikiem ciepła oraz pompą ciepła pracującej w okresie zimowym	39
4. Gruntowo-powietrzny wymiennik ciepła w systemach ciepłowniczych	48
4.1. Gruntowo-powietrzny wymiennik ciepła w systemie produkowania ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła w okresie zimowym	48
4.2. Gruntowo-powietrzny wymiennik ciepła w systemie centralnego ogrzewania z pompą ciepła (powietrze – woda)	49

4.3. Gruntowo-powietrzny wymiennik ciepła w systemie ogrzewania powietrznego	49
4.4. Propozycje zastosowania gruntowo-powietrznych wymienników ciepła z układami kogeneracji	52
5. System wentylacji z zastosowaniem gruntowo-powietrznego wymiennika ciepła	55
5.1. Opis pomieszczenia	55
5.2. Opis instalacji wentylacyjnej	56
5.3. Bilans ciepłno-wilgotnościowy	56
5.4. Projektowanie zmian stanu powietrza w okresie letnim w systemie wentylacji z gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła	58
5.5. Projektowanie zmian stanu powietrza w okresie zimowym w systemie wentylacji z gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła	61
5.6. Dobór urządzeń	64
5.7. Obliczanie gruntowo-powietrznego rurowego wymiennika ciepła dla okresu zimowego	65
6. Wytwarzanie ciepłej wody użytkowej z zastosowaniem pompy ciepła powietrze – woda oraz gruntowo-powietrznego wymiennika ciepła	71
6.1. Powietrze zewnętrzne jako źródło ciepła	71
6.2. System grzewczy z pompą ciepła powietrze – woda pracującą na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej	71
6.3. Określanie zapotrzebowania na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej za pomocą pompy ciepła	73
6.4. Współdziałanie pompy ciepła z gruntowo-powietrznym wymiennikiem ciepła	84
6.5. Obliczanie gruntowo-powietrznego wymiennika ciepła	86
6.6. Dobór pompy ciepła powietrze – woda dla temperatury powietrza 0°C (z gruntowo-powietrznego wymiennika ciepła)	91
Literatura	94