

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Kolektory słoneczne .....</b>	<b>13</b>
2.1. Wprowadzenie .....	13
2.2. Promieniowanie słoneczne.....	14
2.3. Zasoby helioenergetyczne Polski.....	17
2.4. Optymalny kąt nachylenia kolektora słonecznego.....	22
2.5. Promieniowanie padające na powierzchnię pochyloną.....	24
2.6. Rodzaje kolektorów słonecznych i zasada ich działania.....	27
2.7. Sprawność kolektorów słonecznych .....	35
2.8. Słoneczne instalacje do podgrzewania wody .....	36
2.9. Słoneczne instalacje do podgrzewania powietrza .....	43
2.10. Montaż kolektorów słonecznych.....	45
2.11. Eksploatacja kolektorów słonecznych .....	52
2.12. Schematy instalacji z kolektorami słonecznymi .....	53
2.13. Przykłady obliczeń systemów słonecznych .....	62
2.14. Efektywność ekonomiczna instalacji z kolektorami słonecznymi .....	74
<b>Literatura.....</b>	<b>77</b>
<b>3. Ogniwa fotowoltaiczne .....</b>	<b>79</b>
3.1. Wprowadzenie .....	79
3.2. Podział, budowa i zasada działania fotoogniw .....	80
3.3. Charakterystyczne parametry ogniw fotowoltaicznych .....	85
3.4. Rodzaje instalacji fotowoltaicznych .....	89
3.5. Osprzęt instalacji fotowoltaicznej .....	96
3.6. Instalacje fotowoltaiczne do podgrzewania wody .....	100
3.7. Montaż instalacji fotowoltaicznej .....	102
3.8. Eksploatacja instalacji fotowoltaicznych .....	110
<b>Literatura.....</b>	<b>111</b>
<b>4. Instalacje z pompami ciepła .....</b>	<b>113</b>
4.1. Wprowadzenie .....	113
4.2. Podział pomp ciepła .....	114
4.3. Zasada działania sprężarkowej pompy ciepła .....	115
4.4. Dolne źródła energii dla pomp ciepła .....	118
4.5. Systemy pomp ciepła .....	128

4.6. Efektywność energetyczna pomp ciepła .....	132
4.7. Konfiguracje instalacji grzewczych z pompami ciepła.....	136
4.8. Przykłady obliczeń i doboru pomp ciepła.....	147
<b>Literatura.....</b>	<b>158</b>
<b>5. Odzysk ciepła ze ścieków w instalacjach kanalizacyjnych .....</b>	<b>161</b>
5.1. Wprowadzenie .....	161
5.2. Możliwości odzysku ciepła ze ścieków .....	162
5.3. Rodzaje wymienników ciepła .....	163
5.4. Pionowe wymienniki ciepła .....	164
5.5. Poziome wymienniki ciepła .....	173
5.6. Wymienniki ciepła z retencją wody lub ścieków .....	176
<b>Literatura.....</b>	<b>178</b>
<b>6. Przydomowe oczyszczalnie ścieków .....</b>	<b>181</b>
6.1. Wprowadzenie .....	181
6.2. Budowa i zasada działania przydomowych oczyszczalni ścieków .....	183
6.3. Osadnik gnilny .....	185
6.4. Oczyszczalnie z drenażem rozsączającym.....	188
6.5. Oczyszczalnie z filtrem piaskowym.....	197
6.6. Oczyszczalnie hydrofitowe .....	199
6.7. Oczyszczalnie ze złożem biologicznym.....	206
6.8. Oczyszczalnie z osadem czynnym.....	213
6.9. Eksploatacja przydomowej oczyszczalni ścieków.....	217
<b>Literatura.....</b>	<b>219</b>
<b>7. Gospodarcze wykorzystanie wody deszczowej .....</b>	<b>221</b>
7.1. Wprowadzenie .....	221
7.2. Charakterystyka opadów.....	222
7.3. Konfiguracje instalacji do gospodarczego wykorzystania wód opadowych.....	224
7.4. Techniczne aspekty wykorzystania wód deszczowych.....	230
7.5. Efektywność instalacji wykorzystania wód opadowych.....	253
<b>Literatura.....</b>	<b>261</b>
<b>8. Zagospodarowanie wód opadowych .....</b>	<b>265</b>
8.1. Wprowadzenie .....	265
8.2. Charakterystyka wód deszczowych .....	266
8.3. Procesy podczyszczania wody opadowej w gruncie.....	268
8.4. Parametry gruntu wpływające na wymiarowanie urządzeń i obiektów .....	270
8.4.1. Wodoprzepuszczalność gruntu.....	270
8.4.2. Porowatość gruntu.....	272

8.5. Podstawy wymiarowania sieci, urządzeń i obiektów odwodnieniowych.....	274
8.5.1. Współczynnik spływu powierzchniowego.....	274
8.5.2. Natężenie opadu deszczu.....	276
8.5.3. Czas trwania deszczu.....	279
8.5.4. Prawdopodobieństwo opadu deszczu.....	279
8.6. Obliczenia wielkości odpływu wód deszczowych ze zlewni.....	281
8.6.1. Metoda natężeń granicznych deszczu.....	281
8.6.2. Metoda natężeń stałych deszczu.....	282
8.6.3. Modelowanie hydrodynamiczne.....	283
8.7. Podstawy wymiarowania odwodnień dachów.....	285
8.8. Podział urządzeń stosowanych w zagospodarowywaniu wód deszczowych.....	286
8.8.1. Urządzenia powierzchniowe do retencji i wprowadzania wody deszczowej do gruntu.....	287
8.8.2. Urządzenia podziemne do wprowadzania wody deszczowej do gruntu.....	303
8.8.3. Infiltracja wody deszczowej ze studni chłonnych i rigoli.....	316
8.9. Urządzenia do oczyszczania wody deszczowej.....	324
8.10. Przykłady obliczeń parametrów urządzeń do zagospodarowania wód deszczowych.....	329
<b>Literatura.....</b>	<b>337</b>