

Spis treści

1. Wstęp	9
Literatura	11
2. Idea zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi.....	12
Literatura	20
3. Uwarunkowania prawne zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi.....	21
Literatura	24
4. Charakterystyka wód opadowych	25
Literatura	28
5. Podstawy hydrologiczne procesu retencji i infiltracji wód deszczowych	30
5.1. Obieg wody w przyrodzie.....	30
5.2. Zlewnia i obieg wody w zlewni.....	31
5.3. Opady i osady atmosferyczne.....	34
5.3.1. Rodzaje opadów i osadów atmosferycznych.....	34
5.3.2. Charakterystyka opadów atmosferycznych.....	36
5.4. Spływ powierzchniowy wody	38
5.5. Retencja zlewni.....	41
5.5.1. Wprowadzenie.....	41
5.5.2. Intercepcja wody przez roślinność	41
5.5.3. Retencja terenowa	41
5.5.4. Retencja gruntowa.....	41
5.5.5. Retencja śniegowa i lodowa	42
5.5.6. Retencja zbiornikowa i retencja koryt rzecznych.....	43
5.6. Infiltracja wody do gruntu	43
5.7. Odpływ podziemny wód.....	44
5.8. Parowanie	45
5.9. Występowanie wody w gruncie.....	46
5.9.1. Wprowadzenie.....	46
5.9.2. Wody infiltrujące	46
5.9.3. Wody podziemne niezwiązane z dzisiejszym obiegiem.....	47
Literatura	48
6. Podstawowe właściwości hydrogeologiczne gruntu	49
6.1. Wprowadzenie	49
6.2. Wodoprzepuszczalność gruntu	49
6.3. Porowatość gruntu	51
6.4. Wodochłonność gruntu	52
6.5. Odsączalność gruntu.....	53
Literatura	53
7. Sieci odwodnieniowe.....	54
7.1. Wprowadzenie	54
7.2. Systemy kanalizacyjne	54

7.2.1.	Kanalizacja ogólnospławna.....	54
7.2.2.	Kanalizacja rozdzielcza.....	55
7.2.3.	Kanalizacja półrozdzielcza.....	57
7.3.	Wymiarowanie sieci odwodnieniowych.....	58
7.3.1.	Podstawy hydrologiczne obliczeń sieci odwodnieniowych.....	58
7.3.2.	Modelowanie hydrodynamiczne	61
7.3.3.	Metoda granicznych natężeń deszczu	63
7.3.4.	Metoda stałych natężeń deszczu.....	63
	Literatura	65
8.	Wybór systemów zagospodarowania wód opadowych na terenach o różnym przeznaczeniu	66
	Literatura	72
9.	Zbieranie i odprowadzanie wód deszczowych	74
9.1.	Wprowadzenie	74
9.2.	Muldy przydrożne.....	74
9.2.1.	Muldy trawiaste.....	75
9.2.2.	Mulda brukowana.....	75
9.2.3.	Mulda z elementów prefabrykowanych	75
9.3.	Rowy odwadniające.....	75
9.3.1.	Rowy przydrożne	75
9.3.2.	Rowy stokowe	76
9.4.	Rynny odwadniające.....	77
9.4.1.	Rynna przykrawężnikowa	77
9.4.2.	Rynna wahadłowa	77
9.4.3.	Rynna muldowa.....	77
9.4.4.	Rynna skrzynkowa	79
9.4.5.	Rynna szczelinowa	80
9.5.	Tradycyjne wpusty deszczowe	81
9.5.1.	Wprowadzenie.....	81
9.5.2.	Nasada jednospadowa	85
9.5.3.	Nasada muldowa	85
9.5.4.	Nasada z wlewem bocznym i nasada kombinowana.....	86
9.6.	Separacyjne wpusty deszczowe.....	86
9.7.	Krawężniki odwadniające.....	88
9.8.	Innowacyjne przewody multimedialne.....	88
9.9.	Wymiarowanie przekrojów przewodów i kanałów częściowo wypełnionych.....	90
	Literatura	92
10.	Powierzchniowa infiltracja wód opadowych	93
10.1.	Wprowadzenie	93
10.2.	Naturalne nawierzchnie infiltracyjne.....	93
10.3.	Nawierzchnie infiltracyjne o podwyższonej nośności.....	93
10.4.	Niecki i zbiorniki infiltracyjne.....	97
10.5.	Rowy chłonne	108
	Literatura	109
11.	Podziemna infiltracja wód opadowych	110
11.1.	Wprowadzenie	110
11.2.	Skrzynki i komory rozsączające	110
11.3.	Studnie chłonne	120
11.4.	Rigole.....	123
	Literatura	128

12. Kolmatacja urządzeń infiltracyjnych	129
Literatura	130
13. Retencjonowanie wód opadowych	131
13.1. Wprowadzenie	131
13.2. Niecki filtracyjne	131
13.3. Zbiorniki retencyjno-filtracyjne.....	133
13.4. Zbiorniki retencyjne	136
13.4.1. Wprowadzenie.....	136
13.4.2. Lokalizacja i zadania odciażających zbiorników retencyjnych w systemach kanalizacyjnych	138
13.4.3. Zbiorniki terenowe	141
13.4.4. Kanalizacyjne jednokomorowe zbiorniki grawitacyjne.....	146
13.4.5. Kanalizacyjne wielokomorowe zbiorniki grawitacyjne	147
13.4.6. Kanalizacyjne wielokomorowe zbiorniki grawitacyjno-pompowe i pompowe.....	151
13.4.7. Kanalizacyjne wielokomorowe zbiorniki grawitacyjno-podciśnieniowe	164
13.4.8. Podstawy wymiarowania wymaganej pojemności kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych	166
13.4.9. Uproszczone metody wymiarowania jednokomorowych kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych	167
13.4.10. Uproszczone metody wymiarowania wielokomorowych kanalizacyjnych zbiorników retencyjnych	169
13.4.11. Sposoby płukania zbiorników	173
13.5. Kanały retencyjne.....	177
13.6. Dachy zielone	184
13.7. Dachy podpiętrzone	200
Literatura	201
14. Oczyszczanie wód opadowych	205
14.1. Wprowadzenie	205
14.2. Rola roślinności w oczyszczaniu wód opadowych.....	205
14.3. Urządzenia do oczyszczania wody opadowej we wpustach ulicznych	207
14.4. Koryta filtracyjne	210
14.5. Sedymentacyjne koryta odwodnieniowe	212
14.6. Rowy filtracyjne	214
14.7. Filtry gruntowe	215
14.8. Pasaże roślinne	216
14.9. Stawy sedymentacyjne	217
14.10. Osadniki wód opadowych	218
14.11. Separatory substancji ropopochodnych	221
14.12. Studnie osadowe	228
14.13. Hydroseparatory	230
14.14. Urządzenia kompaktowe	232
Literatura	233
15. Gospodarcze wykorzystanie wód opadowych	236
15.1. Wprowadzenie	236
15.2. Konfiguracja instalacji do gospodarczego wykorzystania wód opadowych	237
15.3. Efektywność działania systemu w warunkach polskich.....	241
Literatura	244
16. Pomiary przepływu w systemach odwodnieniowych	246
16.1. Pomiary przepływu ścieków w sieciach odwodnieniowych	246

16.2. Pomiar spiętrzenia	247
16.2.1. Koryta pomiarowe	247
16.2.2. Koryto Venturiego	247
16.2.3. Koryto Parshalla	249
16.2.4. Koryto Khafagi	250
16.2.5. Koryto Palmera-Bowlusa	250
16.3. Przelewy pomiarowe	252
16.3.1. Wprowadzenie	252
16.3.2. Przelewy cienkościenne	254
16.3.3. Przelewy o kształcie praktycznym i szerokiej koronie	257
16.4. Ultradźwiękowe metody pomiaru przepływu mediów	257
16.4.1. Wprowadzenie	257
16.4.2. Przepływomierze ultradźwiękowe wykorzystujące korelację krzyżową	257
16.4.3. Przepływomierze profilujące	259
16.5. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	260
16.6. Lokalny punktowy pomiar prędkości	262
16.6.1. Wprowadzenie	262
16.6.2. Młynek hydrometryczny	262
16.6.3. Ultradźwiękowe mierniki prędkości	263
Literatura	263
17. Regulowanie przepływu w systemach odwodnieniowych	264
17.1. Wprowadzenie	264
17.2. Regulatory wirowe	264
17.3. Regulatory korytkowe	268
17.4. Regulatory zwężkowe	269
17.5. Regulatory pływakowe	270
17.6. Regulatory wagowe	272
17.7. Regulatory strumieniowe	272
17.8. Regulatory kompaktowe	273
17.9. Sposoby montażu regulatorów przepływu	273
Literatura	274