

# Spis treści

<b>Spis ważniejszych oznaczeń</b> .....	9
<b>Wstęp</b> .....	13
<b>1. Budowle hydrotechniczne</b> .....	15
1.1. Podstawowe akty prawne .....	15
1.2. Rodzaje budowli .....	16
1.3. Klasa budowli .....	17
1.4. Podział budowli piętrzących .....	17
1.5. Nazewnictwo .....	19
<b>2. Hydrologia</b> .....	27
2.1. Obliczanie wielkości przepływów prawdopodobnych – długie ciągi pomiarowe .....	27
2.1.1. Zebranie danych .....	27
2.1.2. Budowa ciągu rozdzielczego .....	28
2.1.3. Wykreślenie dystrybuanty empirycznej .....	29
2.1.4. Obliczenie współczynników charakteryzujących rozkład empiryczny .....	30
2.1.5. Obliczenie rozkładu teoretycznego .....	31
2.1.6. Wykreślenie dystrybuanty teoretycznej .....	33
2.1.7. Weryfikacja hipotezy zgodności obliczeń z danymi pomiarowymi .....	34
2.1.8. Obliczenie maksymalnych przepływów rocznych wymaganych prawem budowlanym .....	35
2.1.9. Obliczenie przedziału ufności .....	37
2.1.10. Przeliczenie przepływów na przekrój projektowanej budowli .....	38
2.1.11. Obliczenie charakterystyk przepływu .....	40

2.2. Empiryczne formuły wyznaczania przepływów	
o zadanych prawdopodobieństwie w zlewniach niekontrolowanych .....	40
2.2.1. Przepływ minimalny roczny .....	41
2.2.1.1. Zlewnie górskie – wzór Punzeta .....	41
2.2.1.2. Zlewnie wyżynne i równinne – wzory Punzeta .....	44
2.2.1.3. Dorzecze górnej Wisły – wzory Punzeta .....	45
2.2.2. Przepływ średni roczny .....	47
2.2.3. Przepływ maksymalny roczny .....	47
2.2.3.1. Zlewnie górskie – wzory Punzeta .....	47
2.2.3.2. Zlewnie górskie – wzór Stonawskiego .....	48
2.2.3.3. Zlewnie górskie – wzór Walkowicza .....	52
2.2.3.4. Zlewnie wyżynne – wzory Punzeta .....	58
2.2.3.5. Zlewnie równinne – wzory Punzeta .....	58
2.2.3.6. Zlewnie górnej i środkowej Odry – wzory Wołoszyna .....	59
2.2.3.7. Zlewnie na terenie całej Polski – obszarowe równanie regresji .....	63
2.2.3.8. Zlewnie dolnej Wisły – formuła roztopowa .....	69
2.2.4. Przykłady obliczeniowe .....	72
2.2.4.1. Potok Wirowa .....	72
2.2.4.2. Rzeka Bobrzyca .....	75
2.2.4.3. Rzeka Rudna .....	80
<b>3. Koryto otwarte .....</b>	<b>82</b>
3.1. Wzór na natężenie przepływu .....	82
3.2. Reżim ruchu .....	86
3.3. Przykład obliczeniowy .....	87
3.3.1. Obliczenie krzywej konsumpcyjnej .....	87
3.3.2. Reżim ruchu .....	91
3.3.2.1. Koryto główne .....	91
3.3.2.2. Teren zalewowy nr 1 .....	92
3.3.2.3. Teren zalewowy nr 2 .....	92
<b>4. Przelewy .....</b>	<b>93</b>
4.1. Obliczanie wydatku przelewu Creagera	
w przypadku nieznaności prędkości dopływu .....	93
4.1.1. Podstawowe wzory .....	93
4.1.2. Tok postępowania .....	95
4.1.3. Przykład obliczeniowy .....	96
4.1.4. Charakterystyczne stany wody .....	100

4.2. Obliczanie wydatku przelewu Creagera bez uwzględnienia prędkości dopływu .....	100
4.2.1. Podstawowe wzory .....	101
4.2.2. Przykład obliczeniowy .....	101
4.2.3. Charakterystyczne stany wody .....	102
4.3. Obliczanie wydatku zatopionego przelewu Creagera .....	103
4.3.1. Podstawowe wzory .....	104
4.3.2. Tok obliczeń .....	106
4.3.3. Przykład obliczeniowy .....	106
4.4. Sprawdzenie jednostkowego wydatku przelewu .....	110
4.5. Obliczanie współrzędnych profilu przelewu Creagera .....	110
<b>5. Niecka wypadowa .....</b>	<b>113</b>
5.1. Schemat i oznaczenia .....	113
5.2. Tok obliczeń .....	114
5.3. Przykład obliczeń .....	116
<b>6. Bezpieczne wzniesienie budowli hydrotechnicznych .....</b>	<b>121</b>
6.1. Bezpieczne wzniesienie górnej krawędzi elementów uszczelniających .....	121
6.1.1. Zasady ogólne .....	121
6.1.2. Osiadanie .....	122
6.1.3. Zabezpieczenie przed przemarzaniem .....	122
6.1.4. Przykład obliczeniowy .....	123
6.2. Bezpieczne wzniesienie korony budowli hydrotechnicznej .....	123
6.2.1. Zasady ogólne .....	123
6.2.2. Wpływ wiatru .....	125
6.2.3. Osiadanie .....	126
6.2.4. Przykład obliczeniowy .....	127
6.2.5. Przypadek $W = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .....	128
6.2.6. Przypadek $W = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .....	129
6.2.7. Obliczenie rzędnych korony budowli .....	129
6.2.7.1. Ustalenie rzędnej korony budowli ziemnej .....	130
6.2.7.2. Sprawdzenie warunku nieprzemarzania rdzenia .....	130
6.2.7.3. Ustalenie rzędnej korony budowli betonowej .....	131
6.2.8. Przekrój jazu .....	132
<b>7. Filtracja pod budowlą – metoda Bligha–Lane’a .....</b>	<b>133</b>
7.1. Tok obliczeń .....	134
7.2. Obliczenie odległości Lane’a .....	135

7.3. Obliczenie wartości ciśnienia stałego .....	136
7.4. Obliczenie wartości ciśnienia zmiennego .....	137
7.5. Ciśnienie całkowite .....	139
7.6. Zastosowanie metody Lane'a do oceny długości drogi filtracji .....	140
7.7. Sprawdzenie gradientu ciśnienia filtracji .....	141
7.8. Obliczenie parcia działającego na wybrany fragment budowli .....	142
<b>8. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe .....</b>	<b>143</b>
8.1. Stateczność na obrót .....	144
8.2. Stateczność na przesunięcie .....	152
8.3. Wypór pod płytą niecki wypadowej .....	159
8.4. Ściskanie mimośrodowe pod progiem budowli .....	161
8.5. Stateczność skarpy ziemnej .....	164
<b>9. Obliczanie światła mostów i przepustów .....</b>	<b>173</b>
9.1. Przepusty nizinne .....	173
9.1.1. Przepusty o niezatopionym wlocie i wylocie .....	174
9.1.1.1. Przepusty krótkie .....	174
9.1.1.2. Przepusty długie .....	176
9.1.2. Przepusty o zatopionym wlocie i niezatopionym wylocie prowadzące wodę niepełnym przekrojem .....	177
9.1.2.1. Przepusty krótkie .....	177
9.1.2.2. Przepusty długie .....	178
9.1.3. Przepusty nizinne o zatopionym wlocie i niezatopionym wylocie prowadzące wodę pełnym przekrojem .....	178
9.1.4. Przepusty o zatopionym wlocie i wylocie prowadzące wodę pełnym przekrojem .....	180
9.2. Potoki o przepływie rwącym .....	181
9.3. Przepusty z przewodami o przekroju kołowym .....	181
9.3.1. Przepusty z niezatopionym wylotem .....	181
9.3.2. Parametry ruchu krytycznego .....	182
9.3.3. Przepusty całkowicie wypełnione wodą .....	183
9.4. Obliczenia stanowiska dolnego .....	184
9.4.1. Głębokość i prędkość wody na wylocie z przewodu przepustu .....	184
9.4.1.1. Głębokość wody w przekroju wylotowym .....	184
9.4.1.2. Prędkość wody w przekroju wylotowym .....	185
9.4.2. Ukształtowanie i umocnienie wypadu .....	185
9.4.3. Ocena warunków hydraulicznych poniżej wylotu .....	188

9.5. Światło małego mostu z dnem umocnionym .....	191
9.5.1. Metodyka obliczeń .....	191
9.5.2. Przykład obliczeniowy .....	194
<b>10. Pojemność powodziowa zbiornika retencyjnego .....</b>	<b>200</b>
10.1. Ogólne zasady gospodarki wodnej na zbiorniku .....	200
10.2. Hydrogramy odpływu fali powodziowej .....	201
10.3. Możliwości sterowania falą powodziową .....	202
10.4. Przykład doboru pojemności powodziowej stałej .....	204
<b>11. Przykłady budowli piętrzących .....</b>	<b>207</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>219</b>