

Spis treści

Spis ważniejszych oznaczeń	9
Wstęp	13
1. Budowle hydrotechniczne	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
2. Hydrologia	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. Rzeką Bobrzyca	75
2.2.4.3. Rzeką Rudna	80
3. Koryto otwarte	82
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
4. Przelewy	93
4.1. Obliczanie wydatku przelewu Creagera	
w przypadku nieznanymi 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
5. Niecka wypadowa	113
5.1. Schemat i oznaczenia	113
5.2. Tok obliczeń	114
5.3. Przykład obliczeń	116
6. Bezpieczne wzniesienie budowli hydrotechnicznych	121
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
7. Filtracja pod budowlą – metoda Bligha–Lane’a	133
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
8. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	143
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
9. Obliczanie światła mostów i przepustów	173
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
10. Pojemność powodziowa zbiornika retencyjnego	200
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
11. Przykłady budowy piętrzących	207
Literatura	219