

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	7
SPIS PRZYKŁADÓW	8
1. PODSTAWOWE POJĘCIA I WIELKOŚCI ORAZ JEDNOSTKI MIAR	10
1.1. Podstawowe pojęcia mechaniki płynów	10
1.2. Podstawowe parametry stanu układu	11
1.3. Praca, energia, ciepło, cieplno-energetyczne parametry stanu układu	14
1.4. Właściwości fizyczne płynów	21
2. STATYKA PŁYNÓW	29
2.1. Ciśnienie hydrostatyczne	29
2.2. Manometry cieczowe	31
2.3. Parcie cieczy na ściankę płaską i zakrzywioną	35
3. RÓWNANIA RUCHU PŁYNU	46
3.1. Równanie ciągłości	46
3.2. Równania Naviera-Stokesa i ich szczególne przypadki	48
3.3. Równanie Bernoulliego	51
3.4. Topologia układów hydraulicznych	53
3.5. Straty ciśnienia przy przepływie płynów	59
3.6. Współczynnik oporów liniowych w ruchu laminarnym i burzliwym	60
4. PRZEPŁYW CIECZY	62
4.1. Równanie Bernoulliego w przypadku ustalonego przepływu cieczy	62
4.2. Wybrane przykłady obliczeń hydraulicznych rurociągów transportu cieczy pod ciśnieniem	62
4.2.1. Sieć wodociągowa	63
4.2.2. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej	64
4.2.3. Sieć ciepłownicza	66
4.2.4. Instalacja centralnego ogrzewania (obliczenia z uwzględnieniem ciśnienia czynnego)	71
4.2.5. Instalacja chłodzenia	74
4.2.6. Nieizotermiczny przepływ cieczy	76
4.3. Dobór pomp w układach ciśnieniowego transportu cieczy	80
4.4. Przepływ cieczy w przewodach bezciśnieniowych	88
4.4.1. Obliczenia hydrauliczne przewodów bezciśnieniowych za pomocą wzoru Darcy-Weisbacha i Colebrook-White'a	89
4.4.2. Obliczenia hydrauliczne przewodów bezciśnieniowych za pomocą wzoru Manninga	93
4.4.3. Minimum energii całkowitej przy przepływie cieczy w przewodach bezciśnieniowych	94
4.5. Przepływ cieczy w ośrodkach porowatych	96
4.5.1. Filtracja w gruncie	97
4.5.2. Równomierny liniowy dopływ wody	97
4.5.3. Obliczenia hydrauliczne kanałów otwartych przy ciągłej infiltracji bocznej	99
5. WYPŁYW CIECZY	104
5.1. Równanie Bernoulliego w przypadku wypływu cieczy	104
5.2. Obliczenia strumienia objętości cieczy wypływającej z otworu	105
5.3. Obliczenie czasu wypływu cieczy i czasu wyrównania poziomu cieczy w połączonych zbiornikach	108
5.4. Obliczenie przelewów	112
6. PRZEPŁYW GAZÓW LEPKICH	118
6.1. Równanie Bernoulliego w przypadku ustalonego przepływu gazu	118
6.2. Adiabatyczny i nieadiabatyczny przepływ gazu	118

6.3.	Przepływ gazów przy uwzględnieniu zmiany właściwości fizycznych wzdłuż drogi przepływu	118
6.4.	Przepływ gazów bez uwzględnienia zmiany właściwości fizycznych wzdłuż drogi przepływu	121
6.5.	Wybrane przykłady obliczeń hydraulicznych rurociągów gazowych	122
6.5.1.	Sieć gazowa niskiego ciśnienia	122
6.5.2.	Instalacja gazowa niskiego ciśnienia	124
6.5.3.	Sieć gazowa średniego ciśnienia	126
6.5.4.	Sieci gazów technicznych lub medycznych	127
6.5.5.	Sieć parowa	130
6.5.6.	Instalacja wentylacyjna	136
6.5.7.	Instalacja odprowadzenia spalin	137
6.6.	Dobór wentylatorów i sprężarek w układach ciśnieniowego transportu gazów	139
6.6.1.	Dobór wentylatorów	139
6.6.2.	Dobór sprężarek	141
7.	WYPIŁYW GAZU	143
7.1.	Równanie Bernoulliego w przypadku wypływu gazu	143
7.2.	Adiabatyczny (izentropowy) wypływ gazu	143
7.3.	Izentalpowo-izentropowy wypływ gazu	148

LITERATURA	150
-------------------	------------