

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.....	11
WYKAZ WSPÓLNYCH OZNACZEŃ.....	13
REGULAMIN ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH DLA STUDIÓW STACJONARNYCH.....	15
REGULAMIN ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH DLA STUDIÓW NIESTACJONARNYCH.....	19
REGULAMIN BHP OBOWIĄZUJĄCY w LABORATORIUM HYDROMECHANIKI.....	23
PRZYKŁADOWY HARMONOGRAM ZAJĘĆ NA STUDIACH STACJONARNYCH.....	25
PRZYKŁADOWY HARMONOGRAM ZAJĘĆ NA STUDIACH NIESTACJONARNYCH.....	27
1. OKREŚLENIE WYDATKU POWIETRZA w PRZEPŁYWIE OSIOWO-SYMETRYCZNYM (ĆWICZENIE 1).....	29
Wykaz oznaczeń.....	29
1.1. Cel ćwiczenia.....	30
1.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	30
1.2.1. Właściwości fizyczne powietrza.....	30
1.2.2. Ciśnienia w poruszającym się płynie.....	32
1.2.3. Metody pomiaru ciśnień.....	34
1.2.4. Metody pomiaru objętościowego natężenia przepływu.....	40
1.2.4.1. Pomiar objętościowego natężenia przepływu za pomocą naczynia pojemnościowego.....	40
1.2.4.2. Pomiar objętościowego natężenia przepływu za pomocą pomiaru rozkładu prędkości.....	41
1.2.4.3. Pomiar objętościowego natężenia przepływu za pomocą kryzy.....	42
1.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	45
1.4. Przebieg ćwiczenia.....	46
1.5. Opracowanie sprawozdania.....	47

1.6. Przykładowe obliczenia.....	48
1.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	52
2. STRATY LINIOWE I LOKALNE W RURACH GŁADKICH (ĆWICZENIE 2)....	55
Wykaz oznaczeń.....	55
2.1. Cel ćwiczenia.....	55
2.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	55
2.2.1. Piezometryczna linia ciśnień i linia energii.....	55
2.2.2. Współczynnik strat liniowych.....	57
2.2.3. Współczynnik strat lokalnych.....	59
2.2.3.1. Wprowadzenie.....	59
2.2.3.2. Zmiana kierunku przepływu.....	59
2.2.3.3. Zmiana przekroju poprzecznego przewodu.....	60
2.2.3.4. Urządzenia dławiące przepływ.....	68
2.2.4. Metoda czterech piezometrów.....	71
2.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	72
2.4. Przebieg ćwiczenia.....	75
2.5. Opracowanie sprawozdania.....	76
2.6. Przykładowe obliczenia.....	80
2.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	83
3. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK POMP WIROWYCH POŁĄCZONYCH SZEREGOWO LUB RÓWNOLEGLE (ĆWICZENIE 3).....	85
Wykaz oznaczeń.....	85
3.1. Cel ćwiczenia.....	86
3.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	86
3.2.1. Określenia podstawowe.....	86
3.2.2. Zasada działania pompy wirowej odśrodkowej.....	89
3.2.3. Warunki pracy pomp.....	90
3.2.4. Charakterystyki pomp.....	91
3.2.5. Współpraca pompy z przewodem.....	93
3.2.6. Regulacja pomp.....	96
3.2.7. Kawitacja.....	98
3.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	99
3.4. Przebieg ćwiczenia.....	102
3.5. Opracowanie sprawozdania.....	104

3.6. Przykładowe obliczenia.....	106
3.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	109
4. BADANIE UDERZENIA HYDRAULICZNEGO W PRZEWODACH SZTYWNYCH (ĆWICZENIE 4).....	111
Wykaz oznaczeń.....	111
4.1. Cel i zakres ćwiczenia.....	111
4.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	112
4.2.1. Definicje i podstawowe pojęcia.....	112
4.2.2. Dodatnie uderzenie hydrauliczne.....	112
4.2.2.1. Opis zjawiska.....	112
4.2.2.2. Obliczanie przyrostów ciśnienia i prędkości rozprzestrzeniania się fali uderzeniowej.....	116
4.2.2.3. Uderzenie proste.....	122
4.2.2.4. Uderzenie nieproste.....	123
4.2.3. Ujemne uderzenie hydrauliczne.....	125
4.2.4. Sposoby zapobiegania i osłabiania uderzenia hydraulicznego.....	125
4.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	127
4.4. Przebieg ćwiczenia.....	129
4.5. Opracowanie sprawozdania.....	130
4.6. Przykładowe obliczenia.....	134
4.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	137
5. OKREŚLANIE CHARAKTERYSTYK POMPY WIROWEJ I WYZNACZANIE PAGÓRKA SPRAWNOŚCI (ĆWICZENIE 5).....	139
Wykaz oznaczeń.....	139
5.1. Cel i zakres ćwiczenia.....	139
5.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	140
5.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	149
5.4. Przebieg ćwiczenia.....	151
5.5. Opracowanie sprawozdania.....	152
5.6. Przykładowe obliczenia.....	154
5.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	155
6. OKREŚLANIE STRAT CIŚNIENIA W WĘŻACH POŻARNICZYCH (ĆWICZENIE 6).....	157
Wykaz oznaczeń.....	157

6.1. Cel i zakres ćwiczenia.....	157
6.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	157
6.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	169
6.4. Przebieg ćwiczenia.....	170
6.5. Opracowanie sprawozdania.....	171
6.6. Przykładowe obliczenia.....	173
6.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	174
7. BADANIE PROCESU WYTWARZANIA PODCIŚNIENIA W UKŁADZIE SSAWNYM ZA POMOCĄ POMPY PRÓŻNIOWEJ (ĆWICZENIE 7).....	177
Wykaz oznaczeń.....	177
7.1. Cel i zakres ćwiczenia.....	177
7.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	178
7.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	185
7.4. Przebieg ćwiczenia.....	188
7.5. Opracowanie sprawozdania.....	193
7.6. Przykładowe obliczenia.....	196
7.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	199
8. BADANIE MODELOWE OBWODOWEJ SIECI WODOCIAĞOWEJ (ĆWICZENIE 8).....	201
8.1. Cel ćwiczenia.....	201
8.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	201
8.2.1. Elementy systemu wodociągowego.....	201
8.2.2. Pompownie wodociągowe i przeciwpożarowe.....	202
8.2.3. Sieć wodociągowa.....	204
8.2.4. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.....	207
8.2.5. Obliczanie sieci obwodowych.....	208
8.2.6. Zasada hydraulicznego modelowania sieci wodociągowych.....	213
8.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	214
8.3.1. Wprowadzenie.....	214
8.3.2. Pompownia.....	216
8.3.3. Obwodowa sieć wodociągowa.....	218
8.4. Przebieg ćwiczenia.....	219
8.4.1. Określenie charakterystyki pompowni.....	219
8.4.2. Określenie rozkładu ciśnień i wydatków w sieci wodociągowej... ..	220

8.4.3. Określenie charakterystyki przepływowej hydrantu przeciwpożarowego.....	222
8.5. Opracowanie sprawozdania.....	223
8.6. Przykładowe obliczenia.....	224
8.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	229
9. BADANIA SYMULACYJNE TAKTYCZNYCH UKŁADÓW GAŚNICZYCH (ĆWICZENIE 9).....	231
Wykaz oznaczeń.....	231
9.1. Cel ćwiczenia.....	231
9.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	232
9.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	268
9.4. Przebieg ćwiczenia.....	270
9.4.1. Badanie taktycznych układów rozwinięć gaśniczych.....	270
9.4.2. Badanie układów przesyłania wody na duże odległości.....	280
9.5. Opracowanie sprawozdania.....	301
9.6. Przykładowe obliczenia.....	301
9.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	307
10. BADANIE WŁASNOŚCI STRUMIENIC CIECZOWYCH STOSOWANYCH w OCHRONIE PRZECIWPOŻAROWEJ (ĆWICZENIE 10).....	309
Wykaz oznaczeń.....	309
10.1. Cel ćwiczenia.....	309
10.2. Wprowadzenie teoretyczne.....	310
10.2.1. Wiadomości ogólne.....	310
10.2.2. Budowa strumienicy cieczowej.....	311
10.2.3. Przykłady strumienic cieczowych stosowanych w ochronie przeciwpożarowej.....	312
10.2.4. Charakterystyki strumienic cieczowych.....	315
10.3. Opis stanowiska laboratoryjnego.....	320
10.4. Przebieg ćwiczenia.....	321
10.5. Opracowanie sprawozdania.....	322
10.6. Przykładowe obliczenia.....	323
10.7. Przykładowe pytania kontrolne.....	325
LITERATURA.....	327