

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
Przedmowa	9
Część A. Wprowadzenie oraz ustalenie podstawowych pojęć	
1. Pojęcie płynu. Przedmiot mechaniki płynów	15
2. Zakres zastosowań mechaniki płynów	17
3. Fizyczna charakterystyka płynów. Płyn jako ośrodek ciągły	26
4. Siły występujące w płynach	29
5. Opis przepływu i jego klasyfikacja. Modele płynu	34
Część B. Statyka płynów	
6. Wprowadzenie	39
7. Ciśnienie jako wielkość skalarowa	40
8. Zmiana ciśnienia wraz z wysokością. Ciśnienie hydrostatyczne	42
9. Pomiar ciśnienia manometrami cieczowymi	45
10. Prawo Pascala. Prasa hydrauliczna	48
11. Naczynie wirujące dookoła pionowej osi	50
12. Parcie cieczy na ściany płaskie	52
13. Parcie cieczy na ściany krzywe. Prawo Archimedesesa	56
14. Równowaga ciał zanurzonych i pływających	60
Część C. Przepływy płynów	
15. Wprowadzenie. Układy zamknięte i otwarte	63
16. Matematyczny opis ruchu płynu	65
17. Pochodna substancjalna	67
18. Podstawowe pojęcia teorii przepływów	69
19. Strumień masy i objętości	72
20. Równanie ciągłości przepływu w kanale	74
21. Równanie pędów strumienia	77
22. Równanie momentów pędów strumienia	82
23. Przykłady zastosowań równań pędów i momentów pędów strumienia	84
24. Równanie przepływu jednowymiarowego	95
25. Równanie Bernoullego	100
26. Przykłady zastosowań równania Bernoullego	104
26.1. Wypływ cieczy ze zbiornika. Wzór Torricellego	104
26.2. Rurki spiętrzające – Pitota i Prandtla	106
26.3. Dyfuzory i konfuzory	109
26.4. Zwężki pomiarowe – zwężki Venturiego, dysze i kryzy	110
27. Przepływy płaskie płynu nielepkiego i nieściśliwego	113
27.1. Wprowadzenie	113
27.2. Przepływ jednorodny	114
27.3. Źródło płaskie	114
27.4. Źródło podwójne – dipol	115
27.5. Wir płaski kołowy	116

27.6. Opływ walca	119
27.7. Cyrkulacyjny opływ walca	122
27.8. Warunki powstawania cyrkulacji. Ogólne zasady kształtowania profilu	125

Część D. Przepływy płynów rzeczywistych

28. Wprowadzenie	127
29. Teoria podobieństwa przepływów	129
30. Doświadczenie Reynoldsa. Przepływy laminarny i turbulentny	135
31. Przepływ turbulentny – jego istota, miary turbulencji, naprężenia styczne	138
32. Współczynniki sił i strat	144
32.1. Wprowadzenie	144
32.2. Współczynniki sił	144
32.3. Współczynniki strat	147
32.4. Straty mieszania	151
33. Badania Nikuradsego. Straty ciśnienia i rozkłady prędkości w rurociągach prostych	156
33.1. Rozkłady prędkości w rurach gładkich i chropowatych	156
33.2. Współczynniki strat w rurociągach prostych	159
33.3. Obliczanie przewodów o przekroju niekołowym. Promień hydrauliczny	164
34. Straty lokalne	168
34.1. Wprowadzenie	168
34.2. Metoda wyznaczania strat lokalnych	169
34.3. Kanały proste rozszerzające się	171
34.4. Kanały proste zwężające się	176
34.5. Kanały zakrzywione	180
34.6. Zawory, zasuw, przepustnice	185
35. Przebieg ciśnień w instalacjach – pojęcia linii piezometrycznej i linii energii	189
36. Współpraca pompy z instalacją	195
37. Podstawy rachunku techniczno-ekonomicznego w doborze średnic rurociągów	197
38. Warstwa przyścienna	200
38.1. Wprowadzenie	200
38.2. Laminarny opływ płytki	201
38.3. Turbulentny opływ płytki	205
38.4. Przejście warstwy laminarnej w turbulentną	208
38.5. Laminarno-turbulentny opływ płytki	211
38.6. Opływ płytki chropowatej	212
39. Opływ ciał strumieniem płynu	215
39.1. Opływ walca	215
39.2. Opływ kuli i innych brył	224
39.3. Opływy profili lotniczych i łopatek maszyn przepływowych	226
39.4. Palisady profili	235
39.5. Siły aerodynamiczne działające na pojazdy drogowe	239
39.6. Opływ walca i kuli z rotacją – ruch piłki sportowej	246

40. Fluidyzacja i transport pneumatyczny	251
40.1. Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe	251
40.2. Fluidyzacja	255
40.3. Transport pneumatyczny	257
41. Podstawy teorii smarowania	263
41.1. Wprowadzenie	263
41.2. Opis matematyczny ruchu płynu w cienkich warstwach	265
41.3. Rozwiązanie przepływu dla nierównoległych powierzchni płaskich	267
41.4. Rozwiązanie przepływu dla powierzchni walcowych	270
41.5. Interpretacja fizyczna wzrostu ciśnienia w klinie smarnym	273
41.6. Wykorzystanie kryteriów podobieństwa przepływów w obliczaniu łożysk	275
Dodatek – Opis przepływu równaniami Naviera-Stokesa	279
Literatura	285