

O b s a h

Předmluva	3
Obsah	5
Seznam použité a doporučené literatury	8
Seznam hlavních použitých označení	9

I. ÚVOD 13

1. Předmět hydromechaniky	13
2. Základní vlastnosti kapalin	13
a) Měrná hmotnost	13
b) Napětí	14
c) Objemová stlačitelnost	16
d) Objemová roztažnost	16
e) Povrchové napětí	17
f) Absorbce plynů	19
3. Pracovní metody v hydromechanice	20
4. Skutečná a ideální kapalina	21
5. Prostory a souřadné systémy	22
6. Rozdělení výkladu	23

II. HYDROSTATIKA 24

1. Pascalův zákon	24
2. Eulerova rovnice hydrostatiky	25
3. Hydrostatická rovnováha v absolutním prostoru	28
a) Tlak v kapalině	28
b) Tlaková síla na rovinnou plochu	31
c) Tlaková síla na křivou plochu	34
4. Hydrostatická rovnováha v relativním prostoru	38
a) Prostor pohybující se přímočaře	38
b) Rotující prostor	41

III. JEDNOROZMĚRNÉ PROUDĚNÍ POTRUBÍM 45

1. Zákon o zachování hmoty	45
2. Rovnováha sil v proudící kapalině	46
3. Zákon o zachování energie	48
4. Věta o změně hybnosti	51
5. Kapalina za působení tíže	53
a) Bernoulliova rovnice	53
b) Výpočet ztrátové měrné energie	55
c) Příklady ustálených proudění	60
d) Příklady neustálených proudění	66

6. Hydraulický ráz	71
7. Proudění v relativním prostoru	77
a) Rotující kanál	78
b) Přetlaková turbína	81
c) Hydrodynamické čerpadlo	84
IV. OBECNÉ PROUDĚNÍ IDEÁLNÍ KAPALINY	88
1. Zákon o zachování hmoty	88
2. Rovnováha sil	90
3. Integrace Eulerovy rovnice hydrodynamiky po proudnici	92
4. Věta o změně hybnosti	94
a) Obecná úvaha	94
b) Síla na obtékané těleso	97
c) Aplikace věty o změně hybnosti	98
V. POTENCIÁLNÍ PROUDĚNÍ IDEÁLNÍ KAPALINY	103
1. Základní vztahy	103
a) Úhlová rychlost částice a rotor rychlosti	103
b) Potenciál rychlosti	104
c) Lagrangeův integrál	105
2. Rovinné potenciální proudění	107
a) Aplikace základních vztahů na rovinné proudění	107
b) Proudová funkce a komplexní potenciál	108
c) Základní proudové útvary	112
d) Skládání proudění	122
e) Obtékání kruhu v paralelním proudu	128
f) Konformní zobrazení	138
g) Obtékání koutů	140
VI. VÍŘIVÉ PROUDĚNÍ IDEÁLNÍ KAPALINY	145
1. Stokesova věta	146
2. Helmholtzovy věty	147
3. Thomsonova věta	148
VII. OBTÉKÁNÍ PROFILŮ	150
1. Vztlak na rovinném osamoceném profilu	150
2. Osamocený přímý nekonečně tenký profil	153
3. Profilová mříž	157
VIII. OBECNÉ PROUDĚNÍ SKUTEČNÉ KAPALINY	162
1. Laminární proudění	162
a) Proudění v potrubí kruhového průřezu	162
b) Proudění v mezikruhovém prostoru	166
c) Proudění mezi rovnoběžnými rovinami	169

d) Stékání po svislé stěně	171
2. Navier-Stokesova rovnice	173
a) Odvození	173
b) Aplikace Navier-Stokesovy rovnice	176
3. Turbulentní proudění	178
a) Základní úvahy	178
b) Reynoldsova rovnice	179
c) Rychlostní profily	183
d) Poznámka k turbulentnímu proudění	186
4. Mezní vrstva	186
a) Prandtlova rovnice mezní vrstvy	187
b) Laminární mezní vrstva na rovinné desce	189
c) Kvalitativní popis chování mezní vrstvy	192
5. Obtékání těles skutečnou kapalinou	195
a) Odpor těles	195
b) Letecké profily	197
IX. EXPERIMENTÁLNÍ METODY	200
1. Teorie podobnosti	200
a) Geometrická podobnost	200
b) Kinematická podobnost	201
c) Dynamická podobnost	202
2. Měření hydraulických veličin	208
a) Měření tlaků	208
b) Měření rychlosti	210
c) Měření průtoku	213
3. Elektrohynamická analogie (EHA)	217
X. NENEWTONSKÉ KAPALINY	222
1. Kapaliny s časově nezávislými vlastnostmi	223
a) Kapaliny pseudoplastické	223
b) Kapaliny binghamské	223
c) Kapaliny diletantní	224
2. Kapaliny s časově závislými vlastnostmi	224
XI. MATEMATICKÝ DOPLNĚK	226
1. Vektorový počet	226
2. Funkce komplexní proměnné	228