

OBSAH

Obsah	Str.
Část I - HYDRAULIKA A PROUDĚNÍ VZDUCHU	3
Přehled použitého označení k části I	7
1 ÚVOD	9
1.1 Úvod do hydrauliky - vymezení pojmů	9
1.2 Základní fyzikální vlastnosti kapalin	10
1.2.1 Hustota	10
1.2.2 Měrný objem	10
1.2.3 Měrná tíha	10
1.2.4 Objemová roztažnost kapalin	10
1.2.5 Stlačitelnost	11
1.2.6 Viskozita	11
1.2.7 Povrchové napětí	12
2 ZÁKLADNÍ VZTAHY HYDROSTATIKY	12
2.1 Statický tlak kapaliny	12
2.2 Hydrostatická tlaková síla	13
3 ZÁKLADNÍ VZTAHY HYDRODYNAMIKY	14
3.1 Elementární pojmy kinematiky tekutin	14
4 ZÁKLADNÍ ROVNICE POHYBU KAPALIN	16
4.1 Rovnice kontinuity	16
4.2 Pohybová rovnice	17
4.3 Bernoulliho rovnice	18
4.4 Věta o hybnosti	21
5 PROUDĚNÍ V POTRUBÍ	22
5.1 Laminární a turbulentní proudění	22
6 VÝPOČET ZTRÁT V POTRUBÍ	23
6.1 Ztráty třením	23
6.2 Součinitel ztrát třením	26
6.3 Místní ztráty v potrubí	31
7 KANALIZAČNÍ POTRUBÍ	37
7.1 Vnitřní kanalizace	37
7.2 Dimenzování potrubí	38
7.2.1 Funkce zápachové uzávěrky	38
7.2.2 Větrané odpadní potrubí	39
7.2.3 Svodné potrubí	40
7.2.4 Stoky	41
8 ŘEŠENÍ POTRUBÍ A POTRUBNÍCH SÍTÍ	41
8.1 Krátké potrubí	41
8.1.1 Shybka	41
8.1.2 Násoska	42
8.1.3 Potrubí pro čerpadlo	42
8.2 Dlouhé potrubí	43
9 USTÁLENÝ VÝTOK Z NÁDOB A JEJICH VYPRAZDŇOVÁNÍ	44
9.1 Výtok malým otvorem	44
9.2 Volný výtok velkým otvorem ve stěně	46

9.3	Vyprázdnění nádoby otvorem	47
10	NEUSTÁLENÝ POHYB KAPALINY V POTRUBÍ	48
10.1	Přímý hydraulický ráz	48
10.2	Nepřímý hydraulický ráz	49
11.	PROUDĚNÍ VZDUCHU	51
11.1	Volný proud vzduchu	51
11.1.1	Volný proud vzduchu z kruhové výústky	52
11.1.2	Volný proud vzduchu ze šterbinové výústky	53
11.2	Vzájemné působení volných proudů	55
11.3	Účinek stěn na proud vzduchu	57
11.4	Dosah proudu a směšovací poměr izotermních volných proudů	58
11.4.1	Dosah proudu	58
11.4.2	Směšovací poměr	58
12	PROUDĚNÍ VZDUCHU V OMEZENÉM PROSTORU	59
12.1	Výpočet parametrů proudu v omezeném prostoru	60
12.2	Výpočet centrálního přívodu vzduchu	62
13	Příklady k části I	65
	Seznam literatury	80

Část II. NAUKA O TEPLĚ

	Úvod	81
1	ZÁKLADNÍ POJMY	81
1.1	Soustava SI jednotek	81
1.2	Seznam základních označení	81
1.3	Podstata dimensionální analýzy	85
2	TERMODYNAMICKÉ VELIČINY	87
2.1	Termodynamické proměnné	87
2.1.2	Termodynamická soustava	87
2.2	Stavové veličiny	88
2.2.1	Teplota	88
2.2.2	Tlak	89
2.2.3	Látka	89
2.2.4	Měrná hmotnost	89
2.2.5	Energie	89
2.2.6	Práce	90
2.2.7	Teplo	90
2.2.8	Tepelná roztažnost	90
3.	Základní zákony termodynamiky	92
3.0	Nultý zákon termodynamiky	92
3.1	První zákon termodynamiky	92
3.2	Druhý zákon termodynamiky	93
3.3	Třetí zákon termodynamiky	93
4.	Stavové rovnice plynů	93
4.1	Stavové rovnice ideálního plynu	93

4.2	Směs plynů	94
4.3	Zákon Avogardův	94
4.4	Měrná tepelná kapacita	96
4.5	Kalorimetrická rovnice	97
4.6	Vnitřní energie a entalpie	97
4.7	Entropie	
4.8	Stavové změny v TS diagramu a tepelné cykly	99
4.9	Stavová rovnice skutečných plynů	101
4.10	Sytá vodní pára	101
4.11	Mokrá vodní pára	102
4.12	Přehřátá vodní pára	102
5.	Sdílení tepla	103
5.1	Základní pojmy ze sdílení tepla	103
5.2	Sdílení tepla vedením	103
5.2.1	Pojmy z vedení tepla	103
5.2.2	Teorie sdílení tepla vedením	104
5.2.3	Diferenciální rovnice vedení tepla	105
5.2.4	Počáteční a okrajové podmínky	105
5.2.5	Praktické aplikace stac. vedení a prostupu tepla	108
5.2.6	Vedení tepla poloohraničeným masevým s řadou délkově neomezených trubek	110
5.2.7	Vedení a přenos tepla deskou, válcem s vnitřním zdrojem energie	112
5.2.8	Nestacionární vedení tepla v rovinné desce a válci	113
5.2.9	Tepelná jímavost podlahy	114
5.3	Sdílení tepla prouděním	114
5.3.1	Teorie podobnosti a modelování	116
5.3.2	Stanovování podobnostních kritérií ze základní rovnice	116
5.3.3	Vzorce pro výpočet při samovolném proudění	117
5.3.4	Vzorce pro výpočet při nuceném proudění	118
5.3.5	Šíření tepla při fázových změnách	121
5.4	Sdílení tepla sáláním	125
5.4.1	Všeobecně o sálání	125
5.4.2	Sdílení tepla - základní pojmy a poučky	126
5.4.3	Sdílení tepla mezi plochami	127
6.	Prostup tepla a výměníky	129
6.1	Prostup tepla rovinnou a válcovou stěnou	129
6.2	Minimální a krytický průměr izolace potrubí	129
6.3	Výměníky tepla	130
6.3.1	Tepelné trubice	131
6.3.2	Klasické výměníky dvoulátkové	133
7.	Palivo a spalování	136
7.1	Druhy paliva	136
7.2	Chemické spalování	137

7.3	Technické spalování	137
7.4	Obsah vodních apr a rosný bod spalin	140
7.5	Spalovací teplo	143
	Obsah	143
8.	PŘÍKLADY	144
8.1	Základní veličiny a zákony, stavová rovnice	144
8.2	Směsi, měrná tepelná kapacita, teplota izolované soustavy	147
8.3	Vodní pára	150
8.4	Sdílení tepla, přestup a prostup tepla	155
8.5	Výměníky tepla, chladicí zařízení	171
8.6	Spalování	177
8.7	Diagramy, tabulky	182
	Seznam literatury	194