

1	SPALOVACÍ ZAŘÍZENÍ – ÚVOD	11
1.1	ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ KOTLŮ	12
1.2	PARAMETRY KOTLŮ	14
2	PALIVO	15
2.1	PALIVA TUHÁ	15
2.1.1	<i>Hrubý rozbor</i>	16
2.1.2	<i>Vlastnosti tuhých paliv</i>	18
2.1.3	<i>Uhlí</i>	20
2.1.4	<i>Biomasa</i>	21
2.1.5	<i>Odpadní paliva</i>	22
2.2	PALIVA KAPALNÁ	24
2.3	PALIVA PLYNNÁ	26
2.3.1	<i>Vlastnosti plyných paliv</i>	26
2.3.2	<i>Druhy plyných paliv</i>	28
2.3.3	<i>Vodík</i>	29
3	SPALOVÁNÍ	31
3.1	TECHNOLOGIE TRANSFORMACE PALIV	31
3.1.1	<i>Termochemické procesy</i>	31
3.1.2	<i>Biochemické procesy</i>	33
3.1.3	<i>Chemické a fyzikální procesy</i>	34
3.2	SPALOVÁNÍ	35
3.3	STATIKA SPALOVÁNÍ	36
3.3.1	<i>Dokonalé spalování tuhých a kapalných paliv</i>	37
3.3.2	<i>Přibližný výpočet objemu vzduchu a objemu spalin</i>	39
3.3.3	<i>Nedokonalé spalování</i>	40
3.3.4	<i>Spalování za přebytku vzduchu</i>	40
3.3.5	<i>Dokonalé spalování plyných paliv</i>	42
3.3.6	<i>Tepelný obsah spalin</i>	44
3.4	DYNAMIKA SPALOVÁNÍ	45
3.4.1	<i>Kinetické spalování</i>	45
3.4.2	<i>Difúzní spalování</i>	47
4	TEPELNÁ ÚČINNOST A ZTRÁTY KOTLE	49
4.1	PŘÍMÁ METODA	49
4.2	NEPŘÍMÁ METODA	50
4.2.1	<i>Ztráta hořlavinou v tuhých zbytcích – ξ_{mn}</i>	50
4.2.2	<i>Ztráta fyzickým teplem tuhých zbytků – ξ_f</i>	51
4.2.3	<i>Ztráta hořlavinou ve spalinách – ξ_{cn}</i>	51
4.2.4	<i>Ztráta fyzickým teplem spalin – ξ_k</i>	52
4.2.5	<i>Ztráta sdílením tepla do okolí sáláním a vedením – ξ_{sv}</i>	52
5	KOTLE NA TUHÁ PALIVA	54
5.1	KOTLE ROŠTOVÉ	55
5.1.1	<i>Základní typy roštů</i>	58
5.1.2	<i>Distribuce primárního vzduchu</i>	61
5.1.3	<i>Podávání paliva</i>	61
5.2	KOTLE FLUIDNÍ	61
5.2.1	<i>Vznik a základní vlastnosti fluidní vrstvy</i>	62
5.2.2	<i>Spalování ve fluidní vrstvě</i>	63

5.2.3	<i>Atmosférické fluidní kotle se stacionární fluidní vrstvou (AFB)</i>	64
5.2.4	<i>Atmosférické fluidní kotle s cirkulující fluidní vrstvou (ACFB)</i>	65
5.2.5	<i>Odsíření ve fluidní vrstvě</i>	67
5.3	KOTLE PRÁŠKOVÉ.....	68
5.4	PALIVOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ TUHÝCH PALIV	69
5.4.1	<i>Mlýnské okruhy</i>	69
5.4.2	<i>Zařízení palivového hospodářství tuhých paliv</i>	71
5.4.3	<i>Práškové hořáky</i>	72
5.5	RECIRKULACE SPALIN.....	73
5.6	OHŘEV SPALOVACÍHO VZDUCHU	73
6	KOTLE NA SPALOVÁNÍ KAPALNÝCH A PLYNNÝCH PALIV	76
6.1	PALIVOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ KAPALNÝCH A PLYNNÝCH PALIV	77
6.2	HOŘÁKY NA KAPALNÁ PALIVA	78
6.3	HOŘÁKY NA PLYNNÁ PALIVA	79
7	VÝMĚNÍKOVÁ ČÁST KOTLE	81
7.1	KOTLE VELKOPROSTOROVÉ.....	82
7.2	KOTLE S RELATIVNĚ MALÝM OBSAHEM VODY.....	83
7.2.1	<i>Kotle bubnové</i>	83
7.2.2	<i>Průtočné kotle</i>	84
7.3	ČÁSTI TLAKOVÉHO SYSTÉMU KOTLE.....	86
7.3.1	<i>Ekonomizér</i>	86
7.3.2	<i>Výparník</i>	87
7.3.3	<i>Přehřívák</i>	88
7.4	KOTLE NA ODPADNÍ TEPLA	90
8	MALÉ KOTLE PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY	92
8.1	KOTLE NA ZEMNÍ PLYN.....	93
8.2	KOTLE PRO ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ NA TUHÁ PALIVA.....	96
8.3	VESTAVNÁ SPALOVACÍ ZAŘÍZENÍ	98
8.4	LOKÁLNÍ TOPIDLA	100
8.5	REGULACE DOMOVNÍCH KOTLŮ.....	100
9	VÝMĚNÍKY TEPLA	102
9.1	ROZDĚLENÍ, TYPY VÝMĚNÍKŮ	102
9.2	ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA VÝMĚNÍKY, TEPLONOSNÁ MÉDIA A MATERIÁL VÝMĚNÍKU	104
9.2.1	<i>Požadavky na výměník</i>	104
9.2.2	<i>Požadavky na teplonosné látky</i>	105
9.3	VÝMĚNÍKY REKUPERAČNÍ	105
9.3.1	<i>Trubkové výměníky</i>	106
9.3.2	<i>Deskové výměníky</i>	110
9.4	VÝMĚNÍKY REGENERAČNÍ	112
9.5	VÝMĚNÍKY SMĚŠOVACÍ	114
9.6	PROVOZ VÝMĚNÍKŮ TEPLA.....	115
9.6.1	<i>Zanášení</i>	116
9.6.2	<i>Koroze</i>	116
9.6.3	<i>Abráze</i>	116
9.6.4	<i>Tepelné namáhání</i>	117
9.7	INTENZIFIKACE SDÍLENÍ TEPLA VE VÝMĚNÍKU	117
10	NÁVRH VÝMĚNÍKŮ TEPLA	118

10.1	ZÁKLADY SDÍLENÍ TEPLA	118
10.2	BILANCE VÝMĚNÍKŮ TEPLA	123
10.3	PROSTUP TEPLA	125
10.4	STŘEDNÍ TEPLOTNÍ SPÁD – LMTD	127
10.5	METODA E-NTU	130
10.6	SDÍLENÍ TEPLA V ŽEBROVANÝCH TRUBKÁCH	130
10.7	NÁVRH GEOMETRICKÝCH PARAMETRŮ TRUBKOVÝCH VÝMĚNÍKŮ	133
10.8	HYDRAULICKÝ VÝPOČET VÝMĚNÍKU	138
10.9	KROKY NÁVRHU VÝMĚNÍKŮ	139
11	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA.....	140