

	str.
1. ÚVOD, PODSTATA TEPLÁRENSVÍ A JEHO VÝVOJ, TEPELNÉ ZATÍŽENÍ	7
1.1 Vymezení pojmu teplárenství, základní pojmy	7
1.2 Vývoj zásobování teplem	8
1.3 Průběh zatížení, diagramy zatížení	10
1.3.1 Časový průběh zatížení	10
1.3.2 Diagram trvání zatížení	12
1.4 Potřeba tepla, stanovení tepelného zatížení	13
1.4.1 Potřeba tepla pro vytápění	13
1.4.2 Potřeba tepla pro větrání	16
1.4.3 Potřeba tepla pro klimatizaci	17
1.4.4 Potřeba tepla pro ohřívání teplé užitkové vody (TUV)	17
1.4.5 Potřeba tepla pro technologické účely	18
1.4.6 Tepelné ztráty	19
1.4.7 Souhrnná potřeba tepla	20
2. TEPLÁRENSKÝ PRINCIP, PODSTATA A VÝZNAM KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTŘINY A TEPLA	21
2.1 Druhy a transformace energií, kondenzační parní elektrárna a parní elektrárna, kombinovaná výroba elektřiny a tepla u parní teplárny, účinnost teplárny	21
2.2 Teplárna s plynovým pracovním cyklem	27
2.3 Paroplynová teplárna	30
2.4 Srovnání teplárny a výtopny	32
2.5 Centralizovaná a decentralizovaná kombinovaná výroba elektřiny a tepla	33
2.6 Teplárenský součinitel	33
3. ÚSPORA PALIVA PŘI KOMBINOVANÉ VÝROBĚ ELEKTŘINY A TEPLA, MODUL TEPLÁRENSKÉ VÝROBY ELEKTŘINY	36
3.1 Modul teplárenské výroby elektřiny	36
3.2 Úspora paliva při kombinované výrobě elektřiny a tepla	37
3.3 Úspora tepla v palivu v teplárně při respektování tepelných ztrát a spotřeby energie v tepelné síti	40
3.4 Rozdělování společně spotřebovaného paliva a společných nákladů na výrobu elektřiny a tepla	43
3.4.1 Podstata rozdělování společně spotřebovaného paliva na výrobu elektřiny a tepla, příklad a zhodnocení metod pro toto rozdělování	43
3.4.2 Nová fyzikálně zdůvodněná metoda rozdělování	47
4. TEPLÁRNY S PARNÍMI TURBÍNAMI	50
4.1 Zvyšování modulu teplárenské výroby elektřiny a požadavky na základní parametry	50
4.2 Koncepce parních turbín a parních tepláren z hlediska proměnného tepelného zatížení	51
4.3 Předávání tepla do vodních a parních tepelných sítí	54
4.3.1 Předávání tepla do vodních sítí	54
4.3.2 Zapojení ohříváků vody	54
4.3.3 Oběhová čerpadla	56
4.3.4 Statický tlak ve vodní síti, doplňovací čerpadla	57
4.3.5 Předávání tepla do parních sítí	57
4.4 Teplárny městské a průmyslové	59
4.4.1 Teplárny městské	59
4.4.2 Volba typů a počtu kotlů	60
4.4.3 Volba typů a počet parních turbín	60

4.4.4	Teplárny průmyslové	62
5.	TEPLÁRNY S PLYNOVÝMI TURBÍNAMI	64
6.	TEPLÁRNY SE SPALOVACÍMI MOTORY	70
7.	PAROPLYNOVÉ TEPLÁRNY	72
8.	TURBÍNY PRO PARNÍ TEPLÁRNY	76
8.1	Požadavky kladené na turbíny pro parní teplárny	76
8.2	Vývoj základních parametrů, volba otáček	76
8.3	Příklady konstrukčních provedení parních turbín	76
9.	PLYNOVÉ TURBÍNY PRO TEPLÁRNY	82
9.1	Požadavky kladené na plynové turbíny pro teplárenství	82
9.2	Příklady konstrukčních provedení plynových turbín	82
10.	TEPLÁRENSKÉ KOTLE	87
10.1	Základní pojmy	87
10.2	Spalování	97
10.3	Tepelná účinnost a ztráty kotle	108
10.4	Kotle podle druhu spalovacího zařízení	110
10.4.1	Kotle na tuhá paliva	110
10.4.2	Kotle fluidní	117
10.5	Kotle na spalování kapalných paliv	123
10.6	Kotle na zemní plyn	126
10.7	Kotle na odpadní teplo	128
10.8	Rozdělení teplárenských kotlů podle druhu výparníku	129
11.	VÝMĚNÍKY TEPLA V TEPLÁRENSTVÍ	136
11.1	Funkce, rozdělení, typy	136
11.2	Požadavky na výměník	138
11.3	Tepelný výpočet výměníku	139
11.4	Prostup tepla	141
11.5	Střední logaritmičkový spád - LMTD	143
11.6	Vedení tepla (konduktce) stěnou rekuperačního výměníku	152
11.7	Proudění tepla (konvekce)	153
11.8	Sdílení tepla v žebrovaných trubkách	155
11.9	Konstrukce výměníků tepla	157
11.9.1	Provoz výměníků tepla	166
12.	VÝHLEDOVÉ PERSPEKTIVNÍ TYPY ZDROJŮ ELEKTŘINY A TEPLA	167
12.1	Měníci se stimuly pro rozvíjení KVET	167
12.2	Decentralizovaná KVET	167
12.3	DKVET na bázi plynových mikroturbín	168
12.4	DKVET na bázi motorů s vnějším přívodem tepla	169
12.5	Palivové články	170
12.6	Orientační cenové a provozní srovnání základního zařízení pro MC-KVET, ekonomické podmínky pro nasazení	173
12.7	Srovnání DKVET z hlediska lokálních vlivů na životní prostředí	174
12.8	Perspektiva DKVET a velkých centrál pro KVET	175
12.9	Teplárny s binárními cykly	175