

Obsah

1	Úvod	13
1.1	Zásobování teplem a jeho definice	13
1.2	Zásobování teplem a energetická bilance	14
1.3	Členění způsobů zásobování teplem	14
	Soustavy centralizovaného zásobování teplem	18
2.1	Skladba centralizovaných soustav zásobování teplem	18
2.2	Zdroje tepla u centralizovaného zásobování teplem	18
2.3	Přenos a rozvod tepla	25
2.4	Spotřebitelské systémy a zařízení	34
2.5	Centralizované chlazení	35
2.6	Řízení soustavy centralizovaného zásobování teplem	36
3	Potřeba tepla	37
3.1	Členění potřeby tepla	37
3.2	Diagramy tepelného zatížení	38
3.3	Potřeba tepla pro vytápění	46
3.4	Potřeba tepla na větrání	52
3.5	Potřeba tepla pro klimatizaci	53
3.6	Potřeba tepla pro ohřívání užitkové vody	54
3.7	Potřeba tepla pro technologické účely	56
3.8	Vliv tepelných ztrát	57
3.9	Souhrnná potřeba tepla	59
3.10	Časový vývoj spotřeby tepla	70
4	Základní energetické vztahy	72
4.1	Přeměny energie	72
4.2	Tepelná a exergetická účinnost procesu vytápění	28
4.3	Parní teplárny	82

4.4	Teplárny s plynovými turbínami	89
4.5	Teplárny se spalovacími pístovými motory	93
5	Schémata tepláren s parními turbínami	94
5.1	Volba teplárenského součinitele	94
5.2	Volba stavu vstupní páry	104
5.3	Typy teplárenských turbín a jejich řazení	106
5.4	Výroba elektřiny v protitlakovém cyklu	118
5.5	Kondenzační výkon a výroba elektřiny v teplárnách	123
5.6	Účinnost turbín při menších zatíženích	128
5.7	Volba typů kotlů	129
5.8	Počet základních, špičkových a záložních jednotek	133
5.9	Akumulace tepla	135
5.10	Předávání tepla do tepelných sítí	140
5.11	Úprava vody	146
5.12	Umístění a dispozice tepláren	148
6	Teplárny s plynovými turbínami	149
6.1	Typy turbín a jejich zapojení	149
6.2	Palivo pro plynové turbíny	157
6.3	Schéma tepláren s plynovými turbínami	158
6.4	Úspora paliva v teplárnách s plynovými turbínami	163
6.5	Umístění tepláren s plynovými turbínami a jejich vnitřní dispozice	164
6.6	Kombinace parních tepláren s plynovými turbínami	165
7	Výtopny	167
7.1	Velikost a druh výtopen	167
7.2	Palivo pro výtopny	168
7.3	Umístění výtopen	169
7.4	Schéma a vybavení výtopen	169
7.5	Dispozice a stavební provedení stabilních výtopen	174
7.6	Dočasné výtopny	176
8	Jaderné výtopny a teplárny	178
8.1	Základní požadavky na reaktory	178
8.2	Schéma jaderných výtopen	181
8.3	Schéma jaderných tepláren	183
8.4	Umístění jaderných zdrojů se zřetelem na bezpečnost a hygienické požadavky	187
8.5	Rozvod tepla u jaderných zdrojů	189
8.6	Hospodářské porovnání jaderných zdrojů	189
9	Spalovny odpadků	192
9.1	Odpadky jako palivo	192
9.2	Dimenzování spalovny a volba jejího typu	193

9.3	Schéma spaloven	194
9.4	Provozní charakteristika spaloven	196
10	Využití starších kondenzačních elektráren pro zásobování teplem	197
10.1	Podmínky pro využití starších kondenzačních elektráren	197
10.2	Rekonstrukce a výměna turbín	198
10.3	Úprava a doplnění zařízení rekonstruovaných elektráren	201
11	Jiné teplárny a způsoby zásobování teplem	203
11.1	Geotermické soustavy parní	203
11.2	Geotermické soustavy vodní	203
11.3	Soustavy s využíváním odpadového tepla	204
11.4	Sluneční energie	206
11.5	Přečerpávání tepla	206
12	Centralizované zásobování chladem	209
12.1	Druhy chladicích zařízení	209
12.2	Centrální chladicí stanice	210
12.3	Rozvod chladu	214
12.4	Hospodárnost centralizovaného zásobování chladem	216
13	Schéma a dimenzování rozvodu tepla	219
13.1	Uspořádání tepelných sítí	219
13.2	Teplonosná látka a její volba	222
13.3	Stavy teplonosné látky	226
13.4	Dimenzování tepelné sítě	228
13.5	Tlakové a teplotní poměry v tepelné síti	239
13.6	Čerpací stanice u horkovodních tepelných stanic	246
13.7	Tepelné sítě napájené z několika zdrojů	249
13.8	Regulace rozvodu tepla — celkový přehled	254
13.9	Akumulace tepla v tepelných sítích	265
14	Tepelné sítě	269
14.1	Tepelná potrubí a příslušenství	269
14.2	Tepelné izolace	280
14.3	Typy tepelných sítí	290
14.4	Koroze tepelných sítí	303
15	Předávací odběratelské stanice	307
15.1	Zásady pro volbu připojení odběratelů a uspořádání předávacích stanic	307
15.2	Předávací odběratelské stanice v parních tepelných sítích	311
15.3	Předávací odběratelské stanice ve vodních tepelných sítích	320
15.4	Volba a dimenzování hlavních zařízení předávacích odběratelských stanic	332
15.5	Regulační prvky a regulace předávacích odběratelských stanic	348
15.6	Provoz předávacích odběratelských stanic	368

16	Provozní režim a řízení soustav centralizovaného zásobování teplem	371
16.1	Problematika provozu a řízení <i>SCZT</i>	371
16.2	Provozní režim a řízení <i>SCZT</i>	372
16.3	Spolupráce několika tepelných zdrojů v jedné tepelné síti	381
16.4	Automatizace <i>SCZT</i>	386
17	Funkce tepláren v elektrizační soustavě	392
17.1	Doba využití závislého elektrického výkonu tepláren	392
17.2	Dublování protitlakového (závislého) výkonu tepláren	393
17.3	Možnosti zlepšení podmínek pro uplatnění protitlakového výkonu tepláren	400
17.4	Uplatnění kondenzačního výkonu tepláren	406
17.5	Teplárny s plynovými turbinami z hlediska <i>ES</i>	409
17.6	Elektrický výkon jaderných tepláren v <i>ES</i>	410
18	Technicko-ekonomické porovnání centralizovaného zásobování teplem s ostatními způsoby zásobování teplem	411
18.1	Spotřeba tepla	411
18.2	Spotřeba paliva	417
18.3	Spotřeba materiálu	423
18.4	Počet pracovníků	425
18.5	Vlivy na okolí	426
18.6	Investiční náklady	429
18.7	Roční náklady	437
18.8	Základní kritéria výhodnosti	441
18.9	Výhodnost centralizovaného zásobování teplem	446
18.10	Podmínky pro zvýšení hospodárnosti centralizovaného zásobování teplem	452
19	Postup plánování centralizovaných soustav zásobování teplem	454
19.1	Výchozí podklady a jejich zjišťování	454
19.2	Návrh koncepce <i>SCZT</i>	459
19.3	Etapová výstavba	464
19.4	Hospodářské hodnocení navržené varianty	465
19.5	Matematické modelování	469
19.6	Technicko-hospodářské ukazatele <i>SCZT</i>	481
20	Přehled centralizovaného zásobování teplem ve světě a jeho vývoj	483
20.1	Přehled vývoje a stavu v některých zemích	483
20.2	Technické tendence ve vývoji <i>CZT</i>	494
20.3	Hospodářské problémy centralizovaného zásobování teplem	504
	Literatura	507
	Rejstřík	507