

1.0 ÚVOD	3
1.1 Význam a výhody systému centralizovaného zásobování teplem a teplárenství	4
1.2 Zákon o výrobě, rozvodu a spotřebě tepla	11
2.0 POTŘEBA TEPLA	13
2.1 Diagramy potřeby tepla	13
2.2 Potřeba tepla pro vytápění	15
2.2.1 Výpočet tepelných ztrát budov podle ČSN 060210	15
2.2.2 Výpočet tepelných ztrát budov podle ukazatelů	17
2.2.3 Potřeba tepla pro občanskou vybavenost	19
2.2.4 Závislost potřeby tepla pro vytápění na venkovní teplotě	20
2.3 Potřeba tepla pro větrání a klimatizaci	20
2.4 Potřeba tepla pro ohřev teplé užitkové vody	21
2.5 Potřeba tepla pro technologické účely	24
2.6 Roční diagramy trvání potřeby tepla	26
2.6.1 Potřeba tepla pro vytápění, větrání a ohřev TUV	26
2.6.2 Roční diagram trvání potřeby tepla pro technologické účely	30
2.7 Oblasti vhodné pro centralizované zásobování teplem	30
2.8 Vývoj potřeby tepla	32
3.0 PÁRA A VODA V SOUSTAVÁCH CZT	33
3.1 Druhy teplonosných látek	33
3.2 Dodávka páry do spotřebitelské sítě	35
3.3 Horká voda v soustavách CZT	42
3.3.1 Teplota vody v horkovodní síti	42
3.3.2 Regulace dodávky tepla v horkovodní síti	42
3.3.3 Změna teploty vody v primární síti horkovodní soustavy při kvalitativní regulaci	44
3.3.4 Příprava horké vody v teplárenském zdroji	47
3.4 Předávací stanice	50
3.4.1 Základní typy spotřebitelských předávacích stanic	51
3.4.2 Centralizovaná příprava teplé užitkové vody	53
4.0 ZDROJE TEPLA V TEPLÁRENSKÝCH SOUSTAVÁCH	57
4.1 Druhy teplárenských zdrojů	57
4.2 Okolnosti ovlivňující koncepci teplárenského zdroje	58
4.3 Ekonomická efektivnost investic	60
4.4 Tepelně energetické ukazatele teplárny	61
5.0 TEPLÁRNY S PARNÍMI TURBÍNAMI	63
5.1 Teplárny s protitlakovými turbínami	63
5.1.1 Regulace tepelného výkonu teplárny s protitlakovou turbínou	68
5.1.2 Význam regeneračního ohřívání napájecí vody v teplárně s protitlakovou turbínou	72
5.1.3 Výroba elektrické energie v teplárně s protitlakovou turbínou	76
5.1.4 Optimální velikost teplárenského součinitele	82
5.1.5 Protitlaková turbína s regulovaným odběrem v teplárně	84
5.2 Teplárny s odběrovými kondenzačními turbínami	86
5.2.1 Kondenzační turbína s jedním regulovaným odběrem páry	86
5.2.2 Kondenzační turbína se dvěma regulovanými odběry páry	90
5.3 Parametry páry v teplárnách s parními turbínami a jejich optimalizace	93
5.3.1 Parametry páry vystupující z turbíny	93
5.3.2 Parametry páry na vstupu do turbíny	95
6.0 KONDENZAČNÍ ELEKTRÁRNY S ODBĚREM TEPLA	97
6.1 Význam a provedení odběru tepla z kondenzačních elektráren	97
6.2 Rekonstrukce kondenzačních elektráren pro teplárenské využití	103
6.3 Rekonstrukce a inovace kondenzačních turbín pro teplárenské využití	105
6.4 Využití kondenzačních elektráren v ČSSR pro teplárenské účely	106
7.0 JADERNÉ ZDROJE TEPLA	111
7.1 Jaderné elektrárny s odběrem tepla	112
7.2 Použití jaderných elektráren v ČSSR pro teplofikační účely	115
7.3 Jaderné teplárny	119
7.4 Jaderné vytopy	122

	str.
8.0 TEPLÁRNY SE SPALOVACÍMI TURBÍNAMI	127
9.0 PAROPLYNOVÉ TEPLÁRNY	133
10.0 OSTATNÍ TEPLARENSKÉ ZDROJE	141
10.1 Centrály s tepelnými čerpadly	141
10.2 Městské spalovny odpadků	145
10.3 Teplárny pro dodávku tepla a chladu	148
10.4 Geotermální energie	149
11.0 DÁLKOVÁ DOPRAVA TEPLA	151
11.1 Některé problémy technického řešení dálkové dopravy tepla v ČSSR	154
11.1.1 Potrubí	154
11.1.2 Přečerpávací stanice	155
11.1.3 Problematika havárie dálkového horkovodu	158
11.2 Rozvoj dálkové dopravy tepla	159
12.0 AKUMULACE TEPELNÉ ENERGIE V TEPLÁRENSTVÍ	165
12.1 Způsoby akumulace tepelné energie v horké vodě	165
12.2 Akumulace tepelné energie pro potřeby průmyslu	167
12.3 Použití akumulace pro potřeby centralizovaného zásobování teplem	167
12.4 Akumulace tepla v horkovodních tepelných sítích	172
13.0 POTRUBÍ	173
13.1 Normalizace potrubí	173
13.2 Trubky	174
13.3 Spoje potrubí	174
13.4 Průmyslové armatury	176
13.4.1 Uzavírací armatury	176
13.4.2 Regulační ventily	179
13.4.3 Redukční ventily	184
13.4.4 Pojistné ventily	185
13.4.5 Zpětné armatury	187
13.4.6 Odvaděče kondenzátu	187
13.5 Uložení a upevnění potrubí	189
13.6 Zařízení k vyprazdňování potrubí	190
13.7 Kompenzátory	191
13.7.1 Ohybové kompenzátory	191
13.7.2 Osové kompenzátory	192
13.8 Tepelné izolace potrubí	194
13.8.1 Tepelné ztráty potrubí	194
13.8.2 Hospodárná tloušťka izolace	196
13.8.3 Provedení tepelných izolací	196
14.0 TEPELNÉ SÍTĚ	197
14.1 Druhy a konstrukce tepelných sítí	197
14.2 Hydraulický výpočet potrubí	201
14.2.1 Tlakové ztráty při proudění potrubím	201
14.2.2 Výpočet průměru potrubí z rychlosti	204
14.2.3 Výpočet průměru potrubí z tlakové ztráty	205
14.2.4 Tlaková ztráta při proudění stlačitelné látky relativně dlouhým potrubím	206
14.2.5 Tlakové poměry v dlouhém horkovodním potrubí	208
14.3 Horkovodní tepelné napaječe	210
14.3.1 Tlakové poměry v horkovodních tepelných napaječích	210
14.3.2 Přečerpávací stanice v tepelné síti	213
14.3.3 Stanice dvojí hladiny konstantního statického tlaku	216
14.4 Hospodárný průměr potrubí tepelné sítě	218
Přehled základních norem souvisejících s dodávkou tepla a s tepelnými sítěmi	221
Současný výrobní program standardních unifikovaných typů parních turbín	222
LITERATURA	223