

O b s a h

	Strana
1. ÚVOD	3
2. TEPLÁRENSTVÍ	4
2.1 Zásobování teplem	6
2.1.1 Potřeba tepla pro vytápění, větrání a klimatizaci	6
2.1.2 Teplo pro ohřev TUV	8
2.1.3 Teplo pro technologické účely	9
2.1.4 Ztráty tepla	9
2.1.5 Celková spotřeba tepla	10
2.2 V ý t o p n y	11
2.3 M ě s t s k é t e p l á r n y	12
2.3.1 Typy a počet teplárenských parních kotlů	14
2.3.2 Typy a počet teplárenských parních turbín	16
2.3.3 Parní turbíny pro teplárenské účely	22
2.3.3.1 Projektování teplárenské parní turbíny	23
2.3.3.2 Stavby páry teplárenských turbín	24
2.3.3.3 Současná tepelná schémata pro teplárny	26
2.3.3.4 Požadavky na projekt a konstrukci teplárenských parních turbín	28
2.3.3.5 Optimalizace projektu teplárenské turbíny	29
2.4 T e p l á r n y p r ů m y s l o v é	30
2.4.1 Hutní průmysl	31
2.4.2 Chemický průmysl	32
2.4.3 Průmysl zpracování a využití paliv	32
2.4.4 Papírensko-celulóžový průmysl	33
2.4.5 Strojírenský průmysl	33
2.4.6 Ostatní průmysl	34
2.5 J a d e r n é t e p l á r n y	34
2.6 Rekonstrukce parních elektráren na teplárenský provoz	37
2.7 T e p l á r n y s e s p a l o v a c í m i t u r b í n a m i	39
2.7.1 Uplatnění malých spalovacích turbín ^{V/CZT}	43
2.8 S p o l e h l í v o s t p r o v o z u t e p l á r e n	46
3. Z A Ř Í Z E N Í P R O P Ř E D Á V Á N Í T E P L A D O P O T R U B N Í C H S Í T Í	49
3.1 Účel tepelné potrubní sítě a teplotonosná látka	49
3.1.1 Vlastnosti vody a vodní páry jako teplotonosné látky	49
3.1.2 Volba teplotonosné látky a jejího stavu	54
3.2 P ř e d á v á n í t e p l a d o p a r n í c h s í t í	56
3.2.1 Parní potrubní sítě	61
3.3 P ř e d á v á n í t e p l a d o v o d n í c h p o t r u b n í c h s í t í	64
3.3.1 Vodní rozvodné sítě	65
3.3.1.1 Měrkovodní rozvodné sítě s tepelnými čerpadly	69
3.3.2 Zapojení ohříváků vody	75

3.3.3	Oběhová čerpadla	77
3.4	Regulace dodávky do tepelných sítí	78
3.5	Výpočet tepelné sítě	81
3.5.1	Hydraulický výpočet	81
3.5.2	Optimální průměr potrubí z hlediska nákladů	88
3.5.3	Tlakový diagram tepelné sítě	89
3.5.4	Vliv vřazených odporů na tvar tlakového diagramu	92
3.5.5	Modelování provozních stavů tepelných sítí	99
3.5.6	Vztahy mezi hydraulickými veličinami	101
3.5.7	Průtokové poměry ve složitějších okruzích	102
3.5.8	Hydraulická stabilita tepelné sítě. Hydraulický ráz	105
3.5.9	Tepelné ztráty rozvodného potrubí a návrh izolace	107
3.5.9.1	Tepelné ztráty potrubí	107
3.5.9.2	Tepelný odpor a teploty povrchu jednotlivých vrstev u vícevrstevové izolace	110
3.5.9.3	Izolační materiály tepelných sítí	111
3.5.9.4	Tepelné ztráty armatur a celková tepelná ztráta	112
3.5.9.5	Změna teploty teplotonosného média vlivem tepelných ztrát a časový průběh chlazení tepelně izolovaného potrubí	113
3.5.9.6	Určení hospodárné tloušťky tepelné izolace	114
3.5.10	Pevnostní výpočty v tepelných sítích	116
3.5.10.1	Tepelná roztažnost	116
3.5.10.2	Namáhání přímého potrubí vnitřním přetlakem	117
3.5.10.3	Namáhání trubkového oblouku vnitřním přetlakem	120
3.5.10.4	Dovolená namáhání materiálů na rozvodná potrubí	122
3.5.10.5	Kompenzační útvary a kompenzátory dilatace potrubí	123
3.5.10.6	Spoje potrubí	125
3.5.10.7	Základní určující veličiny potrubí	126
3.5.10.8	Příslušenství potrubních sítí	127
3.5.10.9	Uložení a upevnění potrubí	127
3.6	Dispoziční stavební provedení tepelných potrubních sítí	128
3.6.1	Podzemní potrubní sítě	128
3.6.2	Nadzemní potrubní sítě	131
3.7	Akumulace tepla	132
3.7.1	Akumulace přirozená	132
3.7.2	Umělá akumulace tepla	132
3.7.3	Vhodnost použití akumulátorů	135
3.7.3.1	Návrh akumulátoru	136
3.7.3.2	Určení potřebné velikosti akumulátoru	138
3.7.3.3	Hodnocení efektivnosti použití akumulátorů	139
4.	PODMÍNKY VÝSTAVBY TEPLÁREN	140
4.1	Určení lokality výstavby teplárny	140
4.2	Návrh situačního plánu	143
4.3	Hlavní výrobní projekt	147
4.3.1	Struktura a koncepce hlavního výrobního objektu	147

4.3.2	Požadavky na uspořádání hlavního výrobního objektu a možnosti jejich řešení	150
5.	PROVOZNÍ REŽIM A ŘÍZENÍ SOUSTAV CZT	151
5.1	Problematika provozu a říze- ní soustav CZT	151
5.2	Provozní režim a řízení SCZT	152
5.2.1	Regulace výkonů	152
5.3	Spolupráce několika tepelných zdrojů v jedné tepelné síti	159
5.4	Automatizace soustav CZT	163
6.	FUNKCE TEPLÁREN V ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVĚ	167
6.1	Doba využití závislého elektric- kého výkonu tepláren	167
6.2	Dublování protitlakého výkonu	
6.3	Možnosti zlepšení podmínek pro uplatnění protitlakého výkonu teplárny	173
6.4	Uplatnění kondenzačního výkonu tepláren	178
6.5	Teplárny s plynovými turbínami z hlediska elektrizační sousta- vy	181
6.6	Elektrický výkon jaderných tepláren v elektrizační sousta- vě	181
	Literatura	182
	Seznam obrázků	183
	Seznam tabulek	185
	Obsah	186

