

OBSAH

0. Úvod	5
1. Výpočet a vlastnosti rekuperačních výměníků tepla	7
1.0 Úvod	7
1.1 Přenos tepla ve výměnících	7
1.1.1 Přestup tepla při proudění kapalin	7
1.1.2 Přestup tepla při proudění plynů	8
1.1.3 Přestup tepla při kondenzaci par	8
1.1.4 Přestup tepla při varu	8
1.1.5 Empirické vztahy	9
1.1.6 Součinitel prostupu tepla k	9
1.2 Rekuperační výměníky	15
1.2.1 Průběhy teplot ve výměnících a střední rozdíl teplot	15
1.2.2 Střední rozdíl teplot	19
1.2.3 Zjednodušené řešení obecného případu	20
1.2.4 Rekuperační výměníky při změněných podmínkách	24
1.2.5 Hydraulické odpory výměníků	25
1.3 Literatura	28
2. Metodika výpočtů výměníků tepla v soustavách CZT	29
2.0 Úvod	29
2.1 Postup výpočtu tepelného výkonu výměníku tepla	30
2.2 Vztahy pro výpočet geometrických parametrů	34
2.3 Výpočtové vztahy pro stanovení součinitele přestupu tepla na straně vody	34
2.4 Výpočtové vztahy pro stanovení součinitele přestupu tepla na straně páry	36
2.4.1 Vliv rychlosti a směru proudění páry	39
2.4.2 Vliv stavu povrchu	39
2.4.3 Vliv přehřáté páry	40
2.4.4 Vliv obsahu plynů v páře	40
2.4.5 Vliv tvaru kondenzační plochy	41
2.5 Ostatní výpočtové vztahy	41
2.6 Postup výpočtu hydraulického odporu výměníku	43
2.6.1 Výpočet tlakových ztrát při proudění uvnitř trubek	43
2.6.2 Výpočet tlakových ztrát při proudění na vnější straně trubek	47
2.7 Provoz výměníků tepla při dílčím zatížení	48
2.8 Optimální ochlazení primární vody u výměníku voda-voda	55
2.9 Literatura	57
3. Výměníky v oboru vytápění	58
3.0 Úvod	58
3.1 Metodický postup při návrhu výměníku tepla	58
3.2 Účel výměníku a materiály teplosměnných ploch	58
3.3 Konstrukční návrh výměníku	59
3.3.1 Volba teplotního rozdílu na konci výměníku	59
3.3.2 Předběžné stanovení velikosti teplosměnné plochy	59

3.3.3 Rozvržení průtočných průřezů	60
3.3.4 Tepelný výpočet výměníku	61
3.3.5 Určení tlakových ztrát při proudění výměníkem	62
3.3.6 Pevnostní kontroly navrženého výměníku	63
3.4 Konstrukční typy výměníků	63
3.5 Rekuperační výměníky	64
3.5.1 Průtokové pprotiproudé výměníky	64
3.5.2 Akumulační výměníky	78
3.5.3 Deskové výměníky	80
3.6 Směšovací výměníky	88
3.6.1 Připojení otopné soustavy k primární síti přes směšovací výměník	88
3.6.2 Určení hlavních rozměrů ejektoru	90
3.6.3 Vlastnosti regulovatelných ejektorů	93
3.6.4 Zásady pro použití a projektování ejektorů	95