

OBSAH

ÚVOD

1.	PROJEKTOVÁNÍ OTOPNÝCH SOUSTAV	5
2.	NAVRHOVÁNÍ POTRUBNÍCH SÍTÍ VODNÍCH OTOPNÝCH SOUSTAV	5
2.1	Prostorové uspořádání otopné soustavy	7
2.2	Oběh vody v soustavě	8
2.2.1	Soustavy s přirozeným oběhem	
2.2.2	Soustavy s nuceným oběhem	
2.3	Hlavní ležatý rozvod	10
2.4	Rozvod otopné vody k otopným tělesům	12
2.4.1	Horizontální soustava	
2.4.2	Vertikální soustava	
2.4.3	Hvězdicová soustava	
2.5	Způsob přívodu a odvodu vody k/z otopných těles	14
2.5.1	Dvoutrubkové otopné soustavy	
2.5.1.1	Protiproudé otopné soustavy	
2.5.1.2	Souproudé otopné soustavy	
2.5.2	Jednotrubkové otopné soustavy	
2.5.2.1	Funkční princip JOS	
2.5.2.2	Provedení JHOS	
2.5.2.3	Reverzní provozní režim JHOS	
2.6	Otevřené a uzavřené otopné soustavy	24
2.6.1	Otevřená expanzní nádoba	
2.6.2	Tlaková expanzní nádoba	
2.7	Teplota teplotonosné látky	27
2.7.1	Volba teplotního spádu	
2.8	Materiál potrubního rozvodu	33
2.8.1	Potrubí z oceli	
2.8.2	Potrubí z mědi	
2.8.3	Potrubí z plastů	
2.9	Tepelné izolace rozvodů	39
2.9.1	Tepelně izolační materiály	
2.9.2	Určení tloušťky tepelné izolace	
2.10	Požadavky na otopné soustavy dané Vyhláškou č. 193/2007 Sb.	45
3.	PŘÍKLADY ŘEŠENÍ OTOPNÝCH SOUSTAV	48
3.1	Dvoutrubková otopná soustava vertikální se spodním rozvodem, s přirozeným oběhem vody, teplovodní, otevřená, protiproudá	48
3.2	Dvoutrubková otopná soustava vertikální s horním rozvodem, s přirozeným oběhem vody, teplovodní, otevřená a souproudá	50
3.3	Dvoutrubková otopná soustava s kombinovaným etážovým rozvodem, s přirozeným oběhem vody, teplovodní, otevřená a protiproudá	51
3.4	Jednotrubková otopná soustava vertikální, s kombinovaným rozvodem, s přirozeným oběhem vody, teplovodní, otevřená a s napojením otopných těles v obtoku	52
3.5	Dvoutrubková otopná soustava vertikální se spodním (nebo horním) rozvodem,	52

	s nuceným oběhem vody, teplovodní, uzavřená a souproudá	
3.6	Dvoutrubková otopná soustava horizontální etážová, s nuceným oběhem vody, teplovodní, uzavřená a souproudá	54
3.7	Dvoutrubková otopná soustava hvězdicová etážová, s nuceným oběhem vody, teplovodní, uzavřená a protiproudá	55
4.	HYDRAULICKÝ VÝPOČET POTRUBNÍCH SÍTÍ OTOPNÝCH SOUSTAV	58
4.1	Základní vztahy	58
4.1.1	Tlaková ztráta třením	
4.1.2	Tlakové ztráty místními (vřazenými) odpory	
4.1.3	Celková tlaková ztráta	
4.1.4	Bilanční tlakové rovnice	
4.2	Výpočet dvoutrubkových teplovodních otopných soustav s přirozeným oběhem vody	63
4.2.1	Postup při výpočtu potrubní sítě se spodním a horním rozvodem, metoda předběžného tlakového spádu	
4.2.2	Postup při výpočtu potrubní sítě etážového vytápění s přirozeným oběhem vody	
4.3	Výpočet dvoutrubkových teplovodních otopných soustav s nuceným oběhem vody	68
4.3.1	Metoda přímé volby čerpadla	
4.3.2	Metoda použití ekonomických rychlostí	
4.3.3	Metoda ekonomického tlakového spádu	
4.3.4	Metoda využití ekvivalentních délek	
4.4	Výpočet jednotrubkové horizontální otopné soustavy se směšovací armaturou	72
4.5	Výpočet jednotrubkové otopné soustavy s jezdeckým napojením otopných těles	74
5.	PŘÍKLADY VÝPOČTŮ TEPLOVODNÍCH OTOPNÝCH SOUSTAV	77
5.1	Příklad výpočtu dvoutrubkové otopné soustavy se spodním rozvodem a přirozeným oběhem vody	77
5.2	Příklad výpočtu dvoutrubkové otopné soustavy s horním rozvodem a přirozeným oběhem vody	79
5.3	Příklad výpočtu etážové dvoutrubkové otopné soustavy s přirozeným oběhem vody	79
5.4	Příklad výpočtu jednotrubkové vertikální otopné soustavy s přirozeným oběhem vody a horním rozvodem	82
5.5	Příklad výpočtu dvoutrubkové otopné soustavy se spodním rozvodem a nuceným oběhem vody	85
5.6	Příklad výpočtu souproudé (Tichelmannovy) teplovodní potrubní sítě	86
5.7	Příklad výpočtu jednotrubkové horizontální otopné soustavy se směšovacími armaturami	88
5.8	Příklad výpočtu jednotrubkové horizontální otopné soustavy s jezdeckým napojením otopných těles	91
6.	LITERATURA	93
	Příloha č. 1 Obecně závazné právní předpisy	94

AUTOŘI: Doc. Ing. Jiří Bašta, Ph.D. Kapitoly: 1, 2 kromě 2.1 a 2.4.3, 3 kromě 3.7, 4 a 5
Prof. Ing. Karel Kabele, CSc. Kapitoly: 2.1, 2.4.3 a 3.7

ODBORNÁ RECENZE: Ing. Petr Šerks