

# Obsah

<b>1</b>	<b>Vývoj oboru větrání a klimatizace .....</b>	<b>9</b>
1.1	Počátky oboru .....	9
1.2	Vývoj v českých zemích .....	11
1.3	Literatura .....	12
<b>2</b>	<b>Podklady pro navrhování klimatizačních zařízení .....</b>	<b>15</b>
2.1	Obecné požadavky na úpravu prostředí .....	15
2.2	Legislativní a normativní požadavky .....	16
2.3	Koncepce větracích a klimatizačních systémů .....	17
2.4	Požadavky na komfortní klimatizaci .....	17
2.4.1	Tepelný a vlhkostní stav vnitřního prostředí .....	17
2.4.2	Kvalita vnitřního ovzduší .....	19
2.4.3	Větrání .....	19
2.5	Požadavky na klimatizaci pro technologii .....	20
2.6	Požadavky na požární a havarijní větrání .....	21
2.7	Výchozí údaje a výpočty pro návrh klimatizačního zařízení .....	21
2.7.1	Výchozí údaje .....	21
2.7.2	Tepelná zátěž, tepelné ztráty .....	22
2.8	Principy dimenzování klimatizačních zařízení .....	22
2.8.1	Diagram vlhkého vzduchu, směr změny, činitel citelného tepla .....	22
2.8.2	Obecný postup při dimenzování.....	24
2.9	Návrh klimatizačních zařízení .....	29
2.9.1	Struktura klimatizačních zařízení.....	29
2.9.2	Hlavní části návrhu klimatizačního zařízení .....	29
2.9.3	Výpočty .....	30
2.10	Literatura .....	30
2.11	Předpisy, normy .....	31
<b>3</b>	<b>Hlavní prvky větracích a klimatizačních zařízení .....</b>	<b>32</b>
3.1	Ohřívače .....	35
3.1.1	Vodní ohřívače .....	35
3.1.2	Parní ohřívače .....	38
3.1.3	Elektrické ohřívače .....	38
3.1.4	Chladivové ohřívače (kondenzátory) .....	38
3.1.5	Spalovací komory .....	39
3.2	Chladiče .....	39
3.2.1	Vodní chladiče .....	40
3.2.2	Přímé výparníky .....	41
3.3	Ventilátory .....	42
3.4	Vlhčení vzduchu .....	44
3.4.1	Parní zvlhčovače .....	44
3.4.2	Zvlhčování vodou .....	46
3.5	Čištění vzduchu .....	47
3.5.1	Třídění filtrů .....	48
3.5.2	Použití hrubých filtrů .....	48
3.5.3	Použití středních filtrů .....	49
3.5.4	Použití jemných filtrů .....	49
3.5.5	Použití vysoceúčinných filtrů .....	49
3.5.6	Provedení filtrů .....	50
3.6	Zpětné získávání tepla .....	51

3.6.1	Systémy ZZT .....	51
3.6.2	Výměníky zpětného získávání tepla .....	52
3.7	Odvlhčování .....	53
3.7.1	Adsorpční odvlhčování .....	53
3.7.2	Kondenzační odvlhčování .....	54
3.8	Další funkční prvky větracích a klimatizačních zařízení .....	54
3.9	Provedení a návrh klimatizačních jednotek .....	54
3.10	Ekodesign větracích jednotek .....	55
3.11	Literatura .....	56
<b>4</b>	<b>Zdroje chladu pro klimatizační zařízení .....</b>	<b>57</b>
4.1	Chladičový oběh a chladiva .....	57
4.1.1	Chladiva .....	58
4.1.2	Kompresory .....	60
4.2	Chladičový faktor .....	61
4.3	Výparníky .....	63
4.4	Vodou chlazené kondenzátory .....	63
4.5	Vzduchem chlazené kondenzátory .....	65
4.6	Adiabatické chlazení kondenzátorů .....	67
4.7	Regulace zdrojů chladu .....	68
4.8	Absorpční zdroje chladu .....	68
4.9	Alternativní zdroje chladu .....	68
4.9.1	Noční chlazení .....	68
4.9.2	Adiabatické chlazení .....	69
4.9.3	Využití chladu zemského polomasivu .....	71
4.10	Literatura .....	71
<b>5</b>	<b>Klimatizační systémy .....</b>	<b>72</b>
5.1	Třídění a charakteristické vlastnosti klimatizačních systémů .....	72
5.1.1	Třídění klimatizačních systémů .....	72
5.1.2	Charakteristické vlastnosti klimatizačních systémů .....	73
5.1.3	Systémy jednozónové a vícezónové .....	74
5.1.4	Porovnání průřezů potrubí klimatizačních systémů .....	74
5.2	Vzduchové klimatizační systémy .....	77
5.2.1	Vzduchový jednokanálový jednozónový systém .....	77
5.2.2	Vzduchový jednokanálový vícezónový systém s proměnným průtokem vzduchu .....	81
5.2.3	Vzduchový dvoukanálový vícezónový systém .....	82
5.3	Vodní klimatizační systém s ventilátorovými konvektory .....	82
5.3.1	Popis systému .....	82
5.3.2	Návrh systému .....	83
5.3.3	Návrh ventilátorových konvektorů .....	85
5.3.4	Celková potřeba energie pro ohřev, chlazení a vlhčení vzduchu v systému .....	91
5.4	Vodní klimatizační systém s chladičými stropy .....	92
5.4.1	Charakteristické vlastnosti chladičích stropů .....	92
5.4.2	Základní typy chladičích stropů .....	95
5.4.3	Sdílení tepla v prostoru s chladičím stropem .....	97
5.4.4	Výkony chladičích stropů .....	98
5.4.5	Návrh sálavých chladičích systémů .....	99
5.5	Kombinovaný klimatizační systém vzduch-voda s indukčními jednotkami .....	100
5.5.1	Popis systému .....	100

5.5.2	Funkce systému a indukční jednotky .....	101
5.5.3	Celková potřeba energie pro ohřev, chlazení a vlhčení vzduchu v systému .....	104
5.6	Chladivové systémy .....	106
5.6.1	Vývoj systémů .....	106
5.6.2	Koncepce systémů .....	107
5.6.3	Hlavní součásti a funkce chladivových systémů .....	109
5.6.4	Návrh vnitřní a venkovní jednotky .....	111
5.7	Literatura .....	111
<b>6</b>	<b>Spotřeba energie pro větrání a klimatizaci .....</b>	<b>113</b>
6.1	Letní provoz .....	113
6.1.1	Snižování energetické náročnosti chlazení budov .....	114
6.2	Zimní provoz .....	114
6.3	Zvyšování účinnosti jednotlivých komponent – Ecodesign .....	116
6.4	Optimalizace provozu – snižování spotřeby energie klimatizačních zařízení .....	118
6.5	Literatura .....	118
<b>7</b>	<b>Počítačové simulace .....</b>	<b>119</b>
7.1	Zónové energetické simulace .....	119
7.2	Uzlové simulace energetických systémů .....	121
7.3	Počítačová mechanika tekutin .....	121
7.4	Počítačové simulace a role projektanta .....	122
7.5	Literatura .....	123
<b>8</b>	<b>Kvalita větrání .....</b>	<b>124</b>
8.1	Kriteria pro hodnocení kvality vzduchu .....	124
8.2	Stáří vzduchu .....	125
8.2.1	Místní střední stáří vzduchu .....	126
8.2.2	Objemově průměrné střední stáří vzduchu v místnosti .....	128
8.2.3	Střední stáří odváděného vzduchu .....	128
8.3	Účinnost větrání .....	128
8.4	Experimentální metody .....	129
8.4.1	Měření místního středního stáří vzduchu .....	129
8.4.2	Experimenty a simulace CFD .....	130
8.5	Literatura .....	130
<b>Příloha 1</b>	<b>Parametry venkovního vzduchu v ČR [P2.16] .....</b>	<b>133</b>
<b>Příloha 2</b>	<b>Mollierův h – x diagram vlhkého vzduchu .....</b>	<b>135</b>