

# Obsah

Předmluva	2
Seznam použitých značek	5
<b>1. Fyziologické základy vytápění</b>	<b>7</b>
1.1 Sdílení tepla mezi člověkem a okolím	7
1.2 Zjednodušená rovnice tepelné pohody	9
1.3 Výsledná teplota	13
1.4 Účinná teplota okolních ploch	14
1.5 Nutnost vytápění obytných a pracovních prostorů	21
<b>2. Klimatické poměry v ČR</b>	<b>22</b>
2.1 Základní pojmy	22
2.2 Teplota vzduchu	22
2.3 Rychlost větru	28
2.4 Sluneční záření	32
2.5 Vlhkost vzduchu	32
<b>3. Tepelný výkon otopné soustavy</b>	<b>35</b>
3.1 Tepelné ztráty budovy při kvasistacionárním stavu	35
3.1.1 Tepelná ztráta prostupem stěnami	36
3.1.2 Přirážky k základní tepelné ztrátě	50
3.1.3 Tepelná ztráta větráním	51
3.2 Výpočet tepelných ztrát ve zvláštních případech	56
3.2.1 Tepelné ztráty nepodsklepenou podlahou u přízemních místností a hal	56
3.2.2 Podzemní místnosti	57
3.2.3 Velmi těžké stavby	57
3.2.4 Místnosti a haly vyšší než 8 m	57
3.2.5 Skleníky se zdroji vlhkosti	58
3.2.6 Infiltrace v budovách vyšších než 2,5 m	58
3.2.7 Otopný příkon ve zřídka vytápěných místnostech	59
3.2.8. Výpočet tepelného příkonu akumulčního zdroje tepla	61
<b>4. Spotřeba tepla a paliva při vytápění budov</b>	<b>62</b>
4.1 Ztráty při výrobě a dopravě tepla	62
4.2 Časový průběh spotřeby tepla	62
4.3 Teoretická a skutečná spotřeba tepla	63
4.4 Měření odebraného tepla	66
4.4.1 Měření průtoku	67
4.4.2 Měření teploty	67
4.4.3 Příklady měřičů spotřeby tepla a jejich montáže	68
<b>5. Převážně konvektivní otopné soustavy</b>	<b>78</b>
5.1 Tepelný výkon otopných těles	78
5.1.1 Měření výkonu otopných těles	79
5.1.2 Součinitel prostupu tepla a měřený výkon otop. těles	80
5.1.3 Vliv rozmístění otopných těles v místnosti na jejich vytápěcí účinek	86

5.2 Stanovení výkonu kotlů pro ústřední vytápění	88
5.3 Typy převážně konvektivních soustav	89
6. Potrubní sítě ústředního vytápění	94
6.1 Tlakové ztráty v okruhu s neměnnou teplotou a hustotou média	94
6.1.1 Základní vztahy pro výpočet potrubních sítí	95
6.1.2 Tlaková ztráta třením a místními odpory	97
6.2 Potrubní sítě teplovodní soustavy s přirozeným oběhem	104
6.2.1 Účinný vztlak	104
6.2.2 Vliv ochlazování vody na zvětšení účinného vztlaku	106
6.3 Potrubní sítě teplovodní soustavy s nuceným oběhem	112
6.3.1 Spolupůsobení čerpadla a gravitačního vztlaku	112
6.3.2 Čerpadlo a potrubní sítě - provozní bod soustavy a regulace čerpadel	115
6.4 Potrubní sítě horkovodního vytápění	121
6.5 Potrubní sítě nízkotlakého parního vytápění	122
7. P převážně sálavé otopné soustavy	124
7.1 Vedení tepla v tyči	124
7.2 Vedení tepla v desce se zdroji tepla	128
7.3 Střední povrchová teplota otopné plochy	130
7.4 Rovnice tepelné pohody při sálavém vytápění plochami o výrazně vyšší teplotě než je teplota lidského těla	134
7.4.1 Poměr osálení	135
7.5 Praktický postup při návrhu velkoplošného sálavého vytápění	136
7.6 Návrh vytápění zavěšenými tmavými zářiči (t.zv. sálavými panely)	139
7.7 Návrh sálavého vytápění světlými zářiči	142
7.7.1 Postup návrhu	144
7.7.2 Vlastnosti světlých a tmavých zářičů	147
7.8 Podlahové vytápění s trubkami nebo elektrickými topnými kabely	148
8. Uspořádání a komponenty otopných soustav	153
8.1 Termostatické ventily	153
8.2 Pojistná zařízení otopných soustav	158
8.2.1 Pojistná zařízení vodních otopných soustav	158
8.2.2 Pojištění ohříváku užitkové vody	165
8.2.3 Pojistná zařízení nízkotlakých parních soustav	167
8.2.4 Odvaděče kondenzátu v parních soustavách	169
8.3 Kotle a kotelny	176
8.3.1 Kotle na tuhá paliva	177
8.3.2 Kotle plynové	182
8.3.3 Komíny	188
8.3.4 Oběhová čerpadla	195
8.3.5 Uspořádání kotelen	196
8.4 Teplovzdušné vytápění	202
Literatura	205