

OBSAH

1.	ÚVODEM O PŘEVÁŽNĚ SÁLAVÉM VYTÁPĚNÍ.....	10
2.	VEDENÍ TEPLA.....	11
2.1	Vedení tepla v tyči.....	11
2.1.1	Nekonečně dlouhá tyč.....	12
2.1.2	Tyč konečné délky.....	13
2.2	Vedení tepla v desce s válcovými zdroji tepla.....	14
2.3	Střední povrchová teplota otopné plochy.....	17
2.3.1	Nekovové otopné desky.....	17
2.3.2	Kovové otopné desky.....	18
3.	VELKOPLOŠNÉ SÁLAVÉ VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ.....	20
4.	TEPLOVODNÍ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ.....	23
4.1	Tepelně technické vlastnosti pro podlahové vytápění.....	25
4.2	Tepelná pohoda.....	25
4.3	Konstrukce a provedení podlahové otopné plochy.....	27
4.3.1	Tvarování otopného hadu.....	31
4.3.2	Jednotlivé vrstvy.....	35
4.3.3	Reflexní a termoreflexní fólie.....	43
4.4	Potrubí otopného hadu.....	48
4.5	Tepelně technický výpočet teplovodního podlahového vytápění.....	53
4.6	Hydraulický výpočet podlahového vytápění.....	59
4.7	Regulace tepelného výkonu podlahové otopné plochy.....	63
4.8	Výkresová dokumentace podlahového vytápění.....	68
5.	ELEKTRICKÉ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ.....	72
5.1	Základní typy elektrického podlahového vytápění.....	72
5.2	Tepelně technický výpočet elektrického podlahového vytápění.....	73
5.3	Provedení otopné plochy a časová konstanta.....	75
5.4	Teplotní poměry v otopné ploše.....	76
5.4.1	Plně akumulací režim vytápění.....	76
5.4.2	Polo-akumulací režim vytápění.....	78
5.5	Tepelné toky a tepelný příkon otopné plochy.....	80
5.5.1	Potřebný instalovaný příkon zdroje tepla.....	81
5.6	Doplňková otopná plocha.....	82
5.7	Konstrukce elektrické podlahové otopné plochy.....	84
5.8	Montáž a zkoušky elektrické podlahové otopné plochy.....	87
5.9	Regulace tepelného výkonu elektrického podlahového vytápění.....	90
5.10	Provoz elektrického podlahového vytápění.....	91

6. STĚNOVÉ VYTÁPĚNÍ	94
6.1 Provedení stěnové otopné plochy	96
6.2 Doporučení pro návrh	97
7. STROPNÍ VYTÁPĚNÍ	99
7.1 Trubky zalité ve stropě	102
7.2 Použití lamel	105
7.3 Stropní velkoplošné chlazení	108
8. VYTÁPĚNÍ VODNÍMI ZAVĚŠENÝMI SÁLAVÝMI PANELE	110
8.1 Charakteristika zavěšených sálavých panelů	110
8.2 Sálavá účinnost a distribuce sálání	111
8.3 Výrobní varianty	113
8.4 Metodika návrhu sálavých panelů	113
8.4.1 Stanovení počtu pásů	114
8.4.2 Rozdělení prostoru na zóny – Zónová metoda	115
8.4.3 Návrhový tepelný výkon	117
8.4.4 Instalovaný tepelný výkon	121
8.4.5 Vytváření otopných okruhů	126
8.4.6 Hydraulické zapojení	129
8.4.7 Teplotní dilatace	130
8.4.8 Minimální výška zavěšení	131
8.4.9 Zavěšování	133
8.4.10 Regulace a provoz	136
8.4.11 Odvzdušnění	136
8.5 Hodnocení energetické náročnosti	137
8.6 Kombinace s hygienickým větráním	144
8.6.1 Výhody společného návrhu sálavého vytápění a větrání	144
8.6.2 Návrh množství větracího vzduchu	145
8.6.3 Výpočet teploty vzduchu	149
9. VYTÁPĚNÍ SVĚTLÝMI A TMAVÝMI PLYNOVÝMI ZÁŘIČI	150
9.1 Charakteristika světlých a tmavých plynových zářičů	150
9.2 Sálavá účinnost a distribuce sálání	151
9.3 Výrobní varianty	153
9.4 Metodika návrhu plynových zářičů	154
9.4.1 Ovlivňující činitele	155
9.4.2 Volba typu zářiče	156
9.4.3 Stanovení počtu zářičů	156
9.4.4 Rozdělení prostoru na zóny – Zónová metoda	158
9.4.5 Návrhový tepelný výkon	161
9.4.6 Instalovaný tepelný výkon	162
9.4.7 Minimální výška zavěšení	170
9.4.8 Zavěšování	172

9.4.9	Regulace a provoz.....	172
9.4.10	Rozvod plynu.....	173
9.4.11	Odvod spalin / přívod spalovacího vzduchu.....	174
9.5	Hodnocení energetické náročnosti.....	177
9.6	Kombinace s hygienickým větráním.....	182
10.	LITERATURA.....	183
11.	PŘÍLOHY.....	186
P1.	Emisivita různých materiálů a povrchů ϵ	187
P2.	Součinitelé tepelné vodivosti λ pro různé látky a materiály (při 20 °C)	188
P3. až P11.	Návrhové nomogramy podlahového vytápění.....	189
P12.	Hydraulické vlastnosti PEX trubek pro 60 °C.....	198
P13.	Hydraulické vlastnosti PEX trubek pro 40 °C.....	199
P14.	Hydraulické vlastnosti Cu trubek pro 60 °C.....	200
P15.	Hydraulické vlastnosti Cu trubek pro 40 °C.....	201
P16a.	Měrná tlaková ztráta potrubí s drsností menší jak 0,0045 mm (měkká ocel, měď, polyetylen atd.)	202
P16b.	Měrná tlaková ztráta potrubí s drsností menší jak 0,0045 mm (měkká ocel, měď, polyetylen atd.)	203