

I STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

	Str .
1.0 <u>STRUČNÉ ZÁKLADY</u>	3
1.1 Požadavky tepelné a zdravotní techniky	3
1.2 Tepelná pohoda prostředí a tepelná rovnováha	4
1.2.1 Úprava teploty vnitřního vzduchu podle biorytmů	13
1.3 Přenos tepla	14
1.3.1 Přenos tepla vedením	14
1.3.2 Přenos tepla prouděním - konvekce	16
1.3.3 Přenos tepla sáláním	19
2.0 <u>TEPELNÉ TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH HMOT A KONSTRUKCÍ</u>	25
2.1 Objemová hmotnost, hustota a pórovitost	25
2.2 Vlhkost	26
2.3 Měrná tepelná vodivost	27
2.3.1 Vliv struktury a objemové hmotnosti i hustoty na měrnou tepelnou vodivost materiálů	28
2.3.2 Vliv vlhkosti na měrnou tepelnou vodivost	31
2.3.3 Vliv teploty na měrnou tepelnou vodivost	33
2.3.4 Vliv směru a směru tepelného toku na měrnou tepelnou vodivost	36
2.3.5 Měrná tepelná vodivost některých stavebnin	37
2.4 Měrná tepelná kapacita	43
3.0 <u>USTÁLENÝ TEPLITNÍ STAV</u>	45
3.1 Ustálený tok tepla rovinnou stěnou	45
3.1.1 Přestup a vedení tepla	46
3.1.2 Tepelný odpor vedení a plošná tepelná vodivost	47
3.1.3 Tepelný odpor přestupu a tepelný odpor průchodu	48
3.1.4 Tepelný odpor složených a vrstvených konstrukcí	49
3.2 Ustálený tok tepla dutým válcem	51
3.3 Vzduchové mezery	52
3.4 Stanovení průběhu teplot v konstrukcích	52
3.4.1 Metoda početní	56
3.4.2 Metoda grafická	57
4.0 <u>NEUSTÁLENÝ TEPLITNÍ STAV</u>	59
4.1 Součinitel teplotní vodivosti, neboli tepelná difuzivita	60
4.2 Tepelná přijímavost	61
4.3 Analytické řešení diferenciální rovnice vedení tepla	62
4.4 Řešení diferenciální rovnice vedení tepla pomocí podobnostních kritérií	64
4.5 Řešení diferenciálních rovnic vedení tepla metodou konečných rozdílů (Metoda E.Schmidta.)	65
4.6 Teorie podobnosti a modelování	69

4.6.1	Hydromechanická analogie	70
4.7	Teplotní útlum a fázové posunutí teplotního kmitu	73
4.7.1	Přesný způsob výpočtu teplotního útlumu	75
4.7.2	Přibližná metoda výpočtu teplotního útlumu	75
4.7.3	Stanovení teplotního útlumu konstrukce se zanedbatelnou tepelnou pohltivostí	76
4.7.4	Požadavky a kritéria na teplotní útlum v zimním období ...	77
4.7.5	Požadavky a kritéria na teplotní útlum v letním období ...	78
4.7.6	Fázové posunutí teplotního kmitu	80
5.0	<u>TEPELNÉ MOSTY</u>	84
5.1	Fyzikální základy řešení tepelných mostů	84
5.2	Požadavky a pomocná kritéria	86
5.3	Tepelné mosty v konstrukcích na silikátové bázi	88
5.3.1	Stěny a styky	88
5.3.2	Spáry, armatura, spoje	90
5.3.3	Rohy a kouty	91
5.3.4	Určení přípustných rozměrů tepelných mostů	93
5.4	Tepelné mosty v konstrukcích lehkých dílců	97
5.4.1	Kombinace stěn s kovy	97
5.4.2	Příklady řešení tepelných mostů	100
5.5	Okenní konstrukce	103
5.5.1	Ztrátový tepelný výkon okenními okraji	104
5.6	Řešení tepelných mostů a teplotního pole metodou sítě	107
6.0	<u>INFILTRACE A EXFILTRACE</u>	114
6.1	Stručné teoretické zásady	115
6.2	Infiltrace stavebních hmot	117
6.3	Změna teplotního pole konstrukce vlivem její průvzdušnosti	119
6.3.1	Požadavky	124
6.4	Okenní konstrukce, dveře a okenní panely	124
6.4.1	Požadavky a kritéria	127
7.0	<u>VLHKOSTNÍ VLASTNOSTI MATERIÁLŮ A KONSTRUKCÍ</u>	130
7.1	Všeobecně o vlhkostních vlastnostech	131
7.2	Vlhkostní vlastnosti materiálů	131
7.2.1	Nesákavost	131
7.2.2	Vzlínavost - kapilarita	132
7.2.3	Vlhkost rovnovážná	133
7.2.4	Difúze vodních par	136
7.2.4.1	Teoretické základy	136
7.2.4.2	Grafické řešení difúze vodních par	140
7.2.4.3	Roční bilance kondenzované vodní páry a vypařené vlhkosti	142
7.2.4.4	Difúze vodních par ve zvláštních případech,..... - Dutinové tvárnice, materiály s otvory, nátěry, folie a krytiny, spáry	147

	Str.
7.2.4.5 Difúzní konstanty stavebních materiálů	152
7.3 Praktická a ustálená vlhkost	152
8.0 <u>NAVRHOVÁNÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A BUDOV Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY</u>	158
8.1 Obvodové konstrukce a konstrukce vnitřní	158
8.2 Střechy	161
8.3 Podlahy	165
8.4 Okna a dveře	166
8.4.1 Bilance tepelných ztrátových výkonů	167
8.5 Okenní panely a závěsové stěny	169
8.5.1 Tepelný odpor a součinitel přestupu tepla	169
8.5.2 Teplotní útlum	171
8.5.3 Průchod vzduchu	171
8.5.4 Difúze vodních par	172
8.6 Místnosti, prostory a objekty	172
8.6.1 Tepelná stabilita místnosti	173
8.6.2 Okna, clony, žaluzie a skla	174
8.6.3 Společné působení parapetní a okenní části dílců	176
8.6.4 Vliv orientace budovy	177
8.6.5 Energetické problémy budov	177
9.0 <u>ZÁKLADNÍ MĚŘICÍ METODY VE STAVEBNÍ TEPELNÉ TECHNICE</u>	180
9.1 Měrná tepelná vodivost tuhých hmot	180
9.2 Tepelný odpor vedení	182
9.3 Infiltrace - průvzdušnost	184
9.4 Měření difúze vodních par	185
9.4.1 Metody miskové bez teplotní difference	186
9.4.2 Difúzní skříně a difúzní komory	187

II STAVEBNÍ AKUSTIKA

10.0 <u>VŠEOBECNÁ OCHRANA PŘED ZVUKEM, HLUKEM A VIBRACEMI</u>	190
10.1 Ochrana před hlukem a vibracemi	190
10.2 Akustika fyziologická	191
10.3 Akustika prostorová	192
10.4 Akustika stavební	192
10.5 Vibrace	193
11.0 <u>AKUSTICKÉ NÁZVOSLOVÍ A POJMY</u>	194
12.0 <u>POŽADAVKY NA PROSTŘEDÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY</u>	197
12.1 Škodlivost hluku	197
12.2 Přípustné hodnoty hluku na pracovištích	198
12.3 Hluk v obytných a občanských stavbách	199
12.4 Přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru	201

	Str.
12.4.1 Dopravní prostředky	203
12.5 Vibrace	203
13.0 <u>VZNIK A ŠÍŘENÍ HLUKU</u>	206
13.1 Vlastnosti zvuku	206
14.0 <u>POŽADAVKY NA ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI KONSTRUKCÍ</u>	209
14.1 Vzduchová neprůzvučnost dělicích konstrukcí	210
14.2 Vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště, oken a dveří	211
14.3 Kročejová neprůzvučnost stropů a podlah	213
14.4 Doba dozvuku	216
14.5 Kritéria a požadavky	218
15.0 <u>ZPRACOVÁNÍ A HODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH VÝSLEDKŮ</u>	220
15.1 Stanovení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti stropních a podlahových konstrukcí	222
16.0 <u>METODY TEORETICKÉHO HODNOCENÍ NEPRŮZVUČNOSTI</u>	225
16.1 Neprůzvučnost jednoduché stěny	226
16.1.1 Koincidenční efekt	227
16.1.2 Stanovení neprůzvučnosti jednoduché stěny	228
16.2 Neprůzvučnost násobných stěn	232
16.2.1 Neprůzvučnost dvojité stěny	232
16.2.2 Stanovení neprůzvučnosti dvojité stěny	234
16.2.3 Neprůzvučnost dvojitých příček z betonu, sádky a plynosilikátů	235
16.3 Neprůzvučnost složených dělicích prvků	237
16.4 Neprůzvučnost stropů a podlah	238
16.4.1 Nosné stropní konstrukce	238
16.4.2 Podlahové konstrukce	240
16.4.2.1 Podlahy těžké, plovoucí	240
16.4.2.2 Podlahy lehké, plovoucí	241
16.4.2.3 Nulové podlahy, podlahové povlaky	242
16.5 Neprůzvučnost oken a dveří	242
17.0 <u>ZÁSADY PŘI NAVRHOVÁNÍ OBJEKTŮ A PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ</u>	244
17.1 Zásady urbanistické akustiky	245
17.2 Dispoziční řešení	246
17.3 Konstrukční řešení	247
17.4 Zvláštnosti při řešení průmyslových objektů	248
18.0 <u>MĚŘICÍ METODY VE STAVEBNÍ AKUSTICE</u>	249
18.1 Měřicí přístroje	249
18.1.1 Zvukoměr	249
18.1.2 Kmitočtový analyzátor	250

	Str.
18.13 Mikrofony	250
18.2 Měření hluku	250
18.2.1 Měření hluku zařízení	250
18.2.2 Měření hluku na pracovištích, nevýrobních budovách a venkovním prostoru	251
18.3 Měření doby dozvuku	251
18.4 Měření vzduchové neprůzvučnosti	253
18.5 Měření kročejové neprůzvučnosti	255
19.0 <u>STRUČNÉ ZÁSADY PROSTOROVÉ AKUSTIKY V PRACOVNÍCH A SHROMAŽĎOVACÍCH PROSTORECH</u>	257
19.1 Projektování z hlediska prostorové akustiky	257
19.1.1 Názvosloví a definice	257
19.1.2 Technické požadavky	257
19.2 Řešení a realizace úprav metodami prostorové akustiky	261
19.2.1 Zvětšení zvukové pohltivosti prostoru	261
19.2.2 Zástěny	263
19.2.3 Polouzavřené kryty	263
19.2.4 Tvarové a dispoziční řešení prostoru	264
20.0 <u>POUŽITÁ LITERATURA</u>	267

