

Obsah

Obsah	5
Anotace	9
Seznam označení	11
1 Úvod	13
1.1 Co je větrání a k čemu slouží?	13
1.2 Historie a současnost větrání obytných budov.....	14
1.3 Způsoby větrání	16
1.3.1 Vzduch proudící budovou	17
2 Obytné prostředí	19
2.1 Kvalita vnitřního ovzduší.....	19
2.1.1 Syndrom nemocných budov	20
2.1.2 Znečišťující látky ve venkovním ovzduší	20
2.1.3 Oxid uhličitý CO ₂	22
2.1.4 Znečišťující látky ve vnitřním prostředí obytných budov	25
2.1.5 Pachy a vůně – odéry	28
2.2 Tepelný stav prostředí.....	28
2.2.1 Klimatické podmínky ČR.....	28
2.2.2 Teplota vzduchu, výsledná a operativní teplota.....	30
2.3 Vlhkostní stav prostředí.....	31
2.3.1 Vlhkost vzduchu	33
2.3.2 Vliv vlhkosti vzduchu a doporučená úroveň	33
2.3.3 Produkce vodní páry v obytném prostředí.....	34
2.3.4 Navlhčení vzduchu v obytném prostředí.....	37
2.3.5 Kondenzace vodní páry.....	38
2.3.6 Navlhčení obytného prostředí a vliv chování uživatelů	39
2.3.7 Zvlhčování vnitřního vzduchu v obytném prostředí	43
2.4 Hluk v obytném prostředí.....	43
2.4.1 Hodnocení hluku.....	44
2.4.2 Hluk větracích zařízení.....	44

3 Požadavky na větrání obytných budov	47
3.1 Stanovení průtoku venkovního vzduchu.....	47
3.1.1 Intenzita větrání.....	47
3.1.2 Stanovení dávky venkovního vzduchu z bilance CO ₂	48
3.2 Zdroje informací.....	50
3.3 Právní požadavky.....	51
3.4 Normativní požadavky.....	51
3.4.1 Požadavky na větrání obytných budov v ČR dle ČSN EN 15665/Z1	52
3.4.2 Požadavky normy ČSN EN 16798-1	56
3.4.3 TNI 12 7095 – Koncept větrání.....	58
3.5 Zahraniční požadavky na větrání obytných budov	59
3.5.1 DIN 1946-6.....	59
3.5.2 ASHRAE 62.2-2022.....	63
3.5.3 Zahraniční požadavky na větrání obytných budov.....	64
4 Větrací systémy.....	67
4.1 Přirozené větrání.....	67
4.1.1 Přirozený vztlak.....	67
4.1.2 Účinek větru	68
4.1.3 Infiltrace a mikroventilace	68
4.1.4 Provětrávání	69
4.2 Nucené větrání	71
4.3 Nucené podtlakové větrání	72
4.3.1 Lokální podtlakové větrání.....	72
4.3.2 Centrální podtlakové větrání.....	73
4.3.3 Prvky pro přívod vzduchu	74
4.4 Nucené rovnotlaké větrání	78
4.4.1 Větrání rodinných domů	78
4.4.2 Centrální větrání bytových domů	78
4.4.3 Lokální větrání bytů nebo obytných místností.....	80
4.4.4 Teplovzdušné vytápění a větrání.....	80
4.5 Hybridní větrání	81
4.5.1 Hybridní větrání s větracími otvory.....	82
4.5.2 Větrací hlavice	82
5 Zpětné získávání tepla a vlhkosti.....	85
5.1 Zpětné získávání tepla	85
5.1.1 Teplotní faktor	86
5.2 Zpětné získávání vlhkosti	89
5.2.1 Vlhkostní faktor.....	90
5.2.2 Využití ZZV	90
5.3 Výměníky používané ve větracích jednotkách	91
5.3.1 Deskové rekuperační výměníky	91
5.3.2 Deskové membránové výměníky se současným přenosem tepla a vlhkosti.....	93
5.3.3 Rotační regenerační výměníky	94
5.3.4 Přepínací regenerační výměníky.....	96

5.4	Odvod kondenzátu a protimrazová ochrana výměníků ZZT	96
5.4.1	Protimrazová ochrana výměníku	97
5.5	Větrací jednotky se zpětným získáváním tepla	99
5.5.1	Lokální větrací jednotky	99
5.5.2	Větrací jednotky pro RD	101
5.5.3	Jednotky pro teplovzdušné vytápění.....	103
5.5.4	Větrací jednotky s integrovaným tepelným čerpadlem	104
5.5.5	Kombinovaná zařízení	105
5.5.6	Větrací jednotky pro bytové domy	106
6	Návrh nuceného větrání	107
6.1	Návrh nuceného rovnotlakého větrání.....	108
6.1.1	Příklad návrhu podle ČSN EN 15665/Z1	108
6.1.2	Zjednodušený návrh	112
6.1.3	Návrh podle normy DIN	113
6.1.4	Návrh podle normy ASHRAE.....	113
6.1.5	Nesprávný návrh.....	113
6.2	Návrh nuceného podtlakového větrání.....	114
6.2.1	Nesprávný návrh.....	117
6.3	Návrh teplovzdušného vytápění a větrání	117
6.4	Návrh vzduchovodů.....	118
6.4.1	Typy vzduchovodů pro obytné budovy.....	119
6.4.2	Těsnost vzduchovodů.....	122
6.4.3	Větvení vzduchovodů	123
6.4.4	Tepelná izolace vzduchovodů.....	123
6.5	Distribuce vzduchu v prostoru	125
6.5.1	Přívodní vyústky	125
6.5.2	Odvod vzduchu	126
6.5.3	Převod vzduchu	127
6.6	Větrání společných prostor.....	128
7	Spotřeba energie.....	129
7.1	Spotřeba elektrické energie pro pohon ventilátorů.....	129
7.2	Potřeba tepla pro ohřev větracího vzduchu	131
8	Postřehy z praxe	133
8.1	Projektová dokumentace	133
8.2	Realizace	134
8.2.1	Hlukové projevy	134
8.2.2	Nedostatečný průtok vzduchu	134
8.2.3	Vysoušení vzduchu	135
8.2.4	Rekonstrukce bytových panelových domů	135
8.2.5	Zónování	135
8.2.6	Odvod kondenzátu.....	137
8.3	Údržba.....	137
8.3.1	Výměna filtrů	137
8.3.2	Absence filtru před ohříváčem.....	138

8.3.3 Zanášení a čištění vzduchovodů	138
8.3.4 Čištění výměníku pro zpětné získávání tepla.....	139
8.4 Provoz.....	139
8.4.1 Současnost provozu	139
8.4.2 Nucené podtlakové větrání a otvory pro přívod vzduchu.....	140
8.4.3 Uživatelské změny.....	141
8.5 Požární bezpečnost staveb.....	141
Dovětek	142
Lektorské posudky	143
Literatura.....	145
Rejstřík	151
Inzerenti	157