

VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE DOMŮ A BYTŮ



JAROSLAV DUFKA

■ **DRUHÉ,
PŘEPRACOVANÉ
VYDÁNÍ**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umisťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

Obsah

Úvod	7
1 Prostředí pro pobyt člověka	9
1.1 Druhy mikroklimatických prostředí	10
1.2 Vliv prostředí na člověka	11
1.3 Znečišťování vzduchu	12
1.4 Opatření proti vzniku a šíření škodlivin	14
1.5 Fyzikální vlastnosti vzduchu	15
1.6 Pohoda prostředí	18
1.7 Syndrom nemocné budovy	19
2 Větrání	23
2.1 Potřeba větrání	25
2.2 Ztráty tepla způsobené výměnou vzduchu	27
2.3 Druhy větrání	28
2.4 Soustavy větrání budov	30
2.5 Soustavy s přirozeným oběhem vzduchu	31
2.6 Soustavy s nuceným oběhem vzduchu	34
2.7 Kombinace přirozeného a nuceného větrání	38
2.8 Větrání s rekuperací tepla	39
2.9 Proudění vzduchu v místnostech	40
2.10 Stanovení množství odváděného vzduchu	41
2.11 Stanovení průměru větracího potrubí	42
2.12 Větrání pomocí oken a dveří	43
2.13 Části vzduchotechnických soustav	52
2.14 Větrání místností	54
2.14.1 Větrání koupelen	55
2.14.2 Větrání WC	56
2.14.3 Větrání kuchyní	57

2.14.4	Větrání kotelen	64
2.14.5	Větrání obytných místností	66
2.15	Větrání rodinných domů	68
2.16	Větrání bytů v panelových domech	70
2.17	Příklady větrání malých provozoven	71
2.17.1	Bufet, bistro, občerstvení, malá restaurace v rodinném domku	72
2.17.2	Malá dílna na opracování dřeva	78
2.17.3	Malá dílna pro práci s kovy	81
3	Klimatizace	85
3.1	Účel a rozdělení klimatizace	87
3.2	Zdravotní význam klimatizace	89
3.3	Okenní klimatizace	91
3.4	Klimatizační jednotky typu SPLIT	92
3.4.1	Vnější část klimatizace	95
3.4.2	Vnitřní část klimatizace	96
3.5	Klimatizační jednotky mobilní	104
3.6	Ovládání klimatizačních jednotek	105
3.7	Čističe vzduchu	106
3.8	Ovhlčování vzduchu	111
3.9	Zvlhčování vzduchu	115
3.10	Kombinované přístroje	117
3.11	Osvěžovače vzduchu	120
	Závěr	122
	Slovník odborných pojmů	124
	Seznam použitých zkratk a jednotek	126
	Literatura	127
	Rejstřík	128

Úvod

Kniha „Větrání a klimatizace domů a bytů“ byla pro první vydání napsána v roce 2001. Od té doby nastaly některé změny v této oblasti. Nyní máte v ruce upravené a doplněné vydání, které vznikalo na přelomu let 2004 a 2005.

Některé kapitoly z prvního vydání byly upraveny, jiné doplněny a rozšířeny. Nejvíce byla rozšířena kapitola „Klimatizační jednotky typu SPLIT“. Je to z jasného důvodu. Právě tento druh klimatizačních zařízení se používá nejvíce, a to jak v rodinných domech a dalších trvale obytných budovách, tak také v kancelářích, hotelech, úředních budovách atd.

Několik kratších kapitol bylo nahrazeno jinými, které aktualizují toto upravené vydání.

Novinkou jsou nové kapitoly, které v prvním vydání nebyly. Jedná se kapitoly v části knihy „Větrání“. V závěru této části byly přidány kapitoly zaměřené na větrání menších provozních místností. Soukromníci, kteří by si chtěli otevřít menší restauraci či bistro v rodinném domě nebo zřídit malou dílnu na opracování dřeva, najdou právě v této kapitole základní údaje o nutnosti a možnostech jejich větrání.

I po provedených změnách v tomto vydání zůstává kniha opět rozdělena na tři základní části: Prostředí pro pobyt člověka, Větrání, Klimatizace. Obsahem knihy tedy zase zůstává podávání základních informací o vytvoření příjemného prostředí pro pobyt lidí v místnostech. V kapitole Prostředí pro pobyt člověka se píše jaký vliv na člověka má pobyt v různých místnostech, jak dochází ke znečišťování vzduchu, čím lze bránit šíření škodlivin ve vzduchu a jaké vlastnosti má mít vzduch.

Kapitola Větrání uvádí požadavky na správné větrání, požadované množství vyměňovaného vzduchu, různé možnosti výměny vzduchu, větrání v jednotlivých místnostech, bytech panelových domů

a rodinných domů. Závěr kapitoly podává informace o větrání malých provozoven.

Poslední kapitola Klimatizace seznamuje čtenáře s druhy klimatizačních zařízení, jejich použitím a ovládáním, výkonem a dalšími technickými údaji. Na konci kapitoly jsou uvedeny další zařízení, jako jsou zvlhčovače, odvlhčovače, čističe a osvěžovače vzduchu. Klimatizační jednotky se používají stále častěji, a to hlavně v rodinných domech. V posledních letech bylo dlouhé a hodně teplé léto. Pokud se bude naše planeta dále oteplovat, bude se ve větší míře instalovat klimatizace do obytných místností. Pro všechny zájemce o klimatizaci je tu dobrá zpráva. Klimatizační zařízení se stává cenově dostupnější než dříve. Jestliže před rokem 2000 stála klimatizace např. 18 000 Kč, dnes klimatizační zařízení stejných parametrů lze pořídit za přibližně poloviční cenu. Při výprodejových akcích starších modelů to může být ještě levněji.



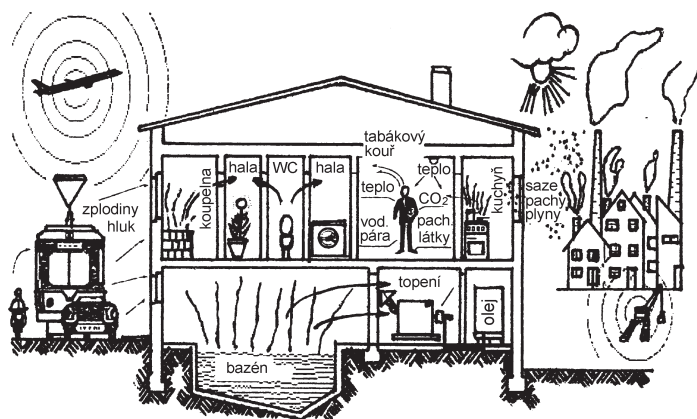
Alergikům kupte
čistič vzduchu
nebo kombinovaný
přístroj.

A ještě jedna dobrá zpráva. Pro alergiky se na trhu nabízí mnohem více klimatizačních zařízení než tomu bylo dříve. Výrobci klimatizačních jednotek je velké množství. V našich obchodech se můžeme setkat s klimatizací těchto značek: Acson, Airconfuji, Airwell, Argo, Artel, Bionaire, Carel, Carrier, Clim, Climair, Coala, Compair, Convair, Cooline, Crafft, C.S.R., Daewoo, Daikin, Dantherm, Delchi, DeLonghi, Dianclima, First Line, Fuji, Fujitsu, Funai, General, General electric, Goldstar, Gree, Haier, Hualing, Hiyasu, Chads, Innosource, LG, Maxwell, McQuay, Nankaj, NewStar, OK Line, Philips, Rotary, Samsung, Sanyo, Sencor, Sharp, Starclima, Starway, Tadiran, Technibel, Toshiba, Toya, Unionaire, Venta, Vinia, Westpoint, Whirpool, York, Zenithair, ZibroClima.

Prodejny klimatizačních zařízení jsou zveřejněny na internetu. Některé prodejny počítačů a jiného elektronického zboží je mají jako doplňkový sortiment.

1 Prostředí pro pobyt člověka

Každý člověk může podávat vysoký pracovní výkon, pokud k tomu má vhodné prostředí. Rovněž aktivní odpočinek důležitý k načerpání dalších sil je nutný a je podmíněn pobytem v prostředí, kde si člověk může pohodlně odpočinout. Prostředí, ve kterém se člověk právě nalézá, ať už jde o prostředí pracovní či oddechové, by mělo splňovat určité požadavky. K těmto požadavkům patří zejména vzduch s optimálními parametry.



Prostředí pro pobyt člověka je ovlivněno mnoha faktory

Obr. 1

Lidé, kteří pracují v zaměstnání duševně, chtějí odpočívat například výkonem nenáročného sportu. Mnozí mají ve svém domku malou tělocvičnu, posilovnu nebo bazén. Každé prostředí však vyžaduje jiné parametry pro vzduch. Úprava vzduchu pro každou místnost zvlášť je tedy nutná, a to podle účelu, ke kterému má sloužit. Mnoho lidí jezdí na dovolenou do hor nebo k vodě jen za účelem změny prostředí. Přitom v současné době lze i doma pomo-

ci klimatizace vytvořit takové prostředí, aby se člověk cítil dobře. Vytvořit příjemné prostředí není příliš složité. V obchodech je dostatečně velká nabídka větracích a klimatizačních zařízení. V ČR se prodává klimatizace dovážená téměř ze všech států Evropy, Asie, Ameriky i Austrálie. Nejdůležitější však je si vytvořené příjemné prostředí nekazit kouřem z cigaret nebo podobnou zbytečnou činností. Veškeré práce a činnosti, které mohou pokazit klimatizaci vytvořené příjemné prostředí, lze vykonávat jinde. Faktorů, které mohou ovlivnit pocit pohody prostředí člověka, je relativně velké množství (*obr. 1*). Důležité je, v jakém množství nebo koncentraci se vyskytují v místnosti, kde člověk právě pobývá.

1.1 Druhy mikroklimatických prostředí

Vnitřní prostředí budov se dělí na několik složek. Nejdůležitější složkou pro zajištění vnitřního prostředí budov z hlediska zdraví a spokojenosti lidí je tepelně-vlhkostní mikroklima (Hygienické předpisy, Nařízení vlády ČR č. 178/2001). Je důležité i ve vztahu k životnosti stavebních materiálů, budov, výrobních technologií ap. Teplota a vlhkost vzduchu se v budovách úzce a vzájemně ovlivňují a podmiňují. Hygienicky doporučené vyšší relativní vlhkosti vzduchu (v rozsahu 60–70 %), které zabraňují vysychání sliznic, vedou většinou ke vzniku plísní. Plísně se tvoří hlavně v chladných a nevětraných rozích místností, nadpražích a ostěních. Důsledkem je pak zvýšená nemocnost obyvatel, časté nevolnosti, alergie, záněty průdušek apod. V současnosti nabývá tento fenomén nebyvalých rozměrů při nezodpovědném utěšňování okenních spár v celém rozsahu bez alternativní náhrady.

Při výše uvedeném poklesu přirozené výměny vzduchu dochází v bytech k výskytu plísní pravidelně již od ustálených relativních vlhkostí nad 55 %. Současně se při vyšších relativních vlhkostech vzduchu nad 60 % zvyšuje až na dvojnásobek procento přežívajících mikroorganismů vůči výskytu mikroorganismů při relativní vlhkosti 30–40 %, při poklesu relativní vlhkosti se naopak výrazně snižuje

pozor →

V obytných budovách by neměla relativní vlhkost vzduchu překročit 70 %.



počet roztočů v textiliích a výskyt následných alergií a astmatu. Množství produkované vlhkosti může být podle druhu činnosti velmi rozdílné (*tab. 1*). U sušení prádla jde o množství z jedné pračky (asi 5 kg). Pro průměrný byt může dosáhnout celková produkce vodní páry 10–15 kg za den, záleží na druhu bytu, používaném zařízení, počtu osob, jejich činnosti apod. Nárazová množství vlhkosti jsou pohlcena omítkou a postupně odvětrávána s větším či menším efektem, při absenci jiných větracích systémů pouze infiltrací netěsnostmi oken. V řadě vyspělých zemí se z těchto důvodů předepisuje nucené větrání bytů se zpětným získáváním tepla.

Odborná literatura rozlišuje vnitřní klima z hlediska aerosolů, toxicity, mikrobiologických prvků, ionizace a oděrů. Zájemci o podrobnosti najdou informace v propagačních materiálech firmy ATREA, s. r. o.

Zdroj vlhkosti	Množství vlhkosti (g/h)
Člověk	50–300
Koupelna	700–2600
Kuchyně	600–1500
Sušárna	200–500

Zdroje vlhkosti v budovách

Tab. 1

1.2 Vliv prostředí na člověka

Prostředí, v němž se člověk pohybuje, ve velké míře ovlivňuje jeho schopnost podávat dobrý pracovní výkon nebo si kvalitně odpočinout. Ze zdravotně technického hlediska je pohoda prostředí definována jako stav, ve kterém je člověku zajištěn zdravý pobyt a maximální možnost tvořivé práce. Tepelná pohoda prostředí znamená, že člověk nemá (bez zásahu termoregulačních systémů) pocit zimy ani tepla. Pohodu prostředí ovlivňuje:

- tepelný stav daný teplotou vzduchu, stěn a okolních předmětů, prouděním a vlhkostí vzduchu a produkcí tepla člověkem a jeho oblečením,

pozor

Na člověka má velký vliv zejména teplota vzduchu, jeho vlhkost a čistota.

- čistota vzduchu, kterou lze vyhodnotit podle druhu a množství škodlivin ve vzduchu obsažených (například operační sály, lakovny atd.),
- tělesné vlastnosti člověka, tedy hmotnost, výška, schopnost aklimatizace, zdravotní stav apod.,
- další vlivy jako jsou hluk, osvětlení, látky s nimiž přichází člověk do kontaktu, technologická zařízení (v průmyslových provozech) aj.

Prostředí, v němž se člověk pohybuje, má vliv jak na jeho okamžitý pocit, tak i na jeho zdravotní stav. Proto by měl člověk v každém prostředí i při jakékoli činnosti dbát na to, aby mu nebylo příliš teplo či chladno, aby neměl pocit žízně nebo dusna, aby se nezdržoval v průvanu atp.

1.3 Znečišťování vzduchu

Čistota vzduchu má značný vliv na pohodu člověka a ovlivňuje kvalitu jeho pracovní činnosti. Vzduch se v zásadě znečišťuje:

- pobytem a činností lidí,
- činností přírody,
- výrobní činností.

Samotný člověk znehodnocuje vzduch třeba jen svým pobytem v místnosti, protože produkuje teplo, vodní páru, oxid uhličitý a další škodliviny.

Produkce tepla se udává ve wattech a hodnoty, které jsou uvedeny v *tabulce 2*, platí pro člověka, jenž odpočívá (nepracuje). Podobně i údaje pro produkci vodní páry předpokládají, že člověk je v klidu. Čím je v místnosti vyšší teplota vzduchu, tím člověk produkuje méně tepla, ale více vodní páry (více se potí). Při práci člověk produkuje více tepla a také se více potí. Proto mu při práci stačí, aby teplota vzduchu v místnosti byla nižší. Produkce oxidu uhličitého závisí převážně na dýchání. Člověk pracující lehce vydává méně tepla, vodní páry, oxidu uhličitého i pachu. Se zvýšenou fyzickou námahou produkuje těchto škodlivin více. Olf je jednotka pro pach.

Teplota vzduchu (°C)	Teplo (W)	Vodní pára (g/h)	Oxid uhličitý (l/h)	Pach (olf)
19–20	95–120	35–40	12–15 (vsedě)	1 (vsedě)
21–22	90–115	40–55	15–18 (lehká práce)	2 (lehká práce)
23–24	85–110	55–60	18–20 (středně těžká práce)	3 (středně těžká práce)
25–26	80–105	60–65	20–23 (těžká práce)	25 (kuřák při kouření)

Škodliviny produkované člověkem v závislosti na teplotě vzduchu

Tab. 2

Představuje určité množství molekul přesně určených látek obsažených v objemové jednotce vzduchu.

Činností přírody (v menší míře i nevýrobní činností člověka) se narušují a postupně rozkládají organické i anorganické látky. Touto změnou vznikají škodliviny v přírodě – pach, plyny, pára a prach. Vzduch obsahuje určité množství choroboplodných zárodků, bakterií a plísní. Jejich vznik závisí hlavně na množství a druhu prachu v přírodě. Kácením pralesů, vypouštěním škodlivých plynů do ovzduší a další lidskou činností vzniká i v přírodě více škodlivin než dříve. Znečištění vzduchu v přírodě nelze přesně změřit, ale stále stoupá.

Průmyslovou a výrobní činností člověka vzniká škodlivin nejvíce. Nejrozšířenější škodlivinou je prach. Jsou to tuhé částice o velikosti 1–150 μm . Částice nejmenší velikosti se nazývají aerosol. Nedokonalým spalováním látek vzniká prach označovaný jako kouř. Zdrojem prachu je mnoho pracovních postupů ve výrobě, službách (hlavně opravách), stavební a zemědělská činnost atd. Prach škodí nejen člověku, ale také zvyšuje opotřebení strojů, snižuje sluneční záření, negativně ovlivňuje růst rostlin a podporuje vznik bakterií a plísní.