

Tvorba vnútornej klímy v odbytových strediskách prevádzok spoločného stravovania

Indoor climate formation in sales centers of communal catering premises

Ing. Peter LEIMBERGER, CSc.

Vnútrotná klíma v interiérovom prostredí prevádzok spoločného stravovania je výsledkom spolupôsobenia stavebnej konštrukcie, techniky prostredia, t.j. vykurovacieho, vetracieho, klimatizačného a technologického zariadenia. Požadovaný optimálny stav je definovaný teplotou, relatívnou vlhkosťou a rýchlosťou prúdenia vzduchu. Výrobné a odbytové strediská spoločného stravovania sú priestory, kde dosiahnutie optimálneho stavu vnútorného prostredia je výrazne ovplyvnené funkčnosťou jednotlivých dielov vetracieho prípadne klimatizačného zariadenia. Na čistotu vzduchu v interiéroch vplyva stav a kvalita filtrov. Z hľadiska návrhu vetracieho systému sa odlišujú tieto strediská v hlavných požiadavkách:

- výrobné strediská – vzduchotechnika technologická s dôrazom na dodržanie hygieny;
- odbytové strediská – vzduchotechnika s dôrazom na tvorbu vnútornej klímy.

ODBYTOVÉ STREDISKÁ

Hlavným znakom odbytových stredísk prevádzok spoločného stravovania je zhromažďovanie väčšieho počtu ľudí na určitú časovo obmedzenú dobu. Tieto priestory môžeme rozdeliť na:

- priestory s veľmi kolísajúcim počtom návštevníkov a krátkou dobou prevádzky;
- priestory s málo kolísajúcim počtom návštevníkov a dlhšou dobou prevádzky.

Pre zabezpečenie optimálneho stavu vnútorného prostredia sa v týchto priestoroch navrhujú komfortné klimatizačné zariadenia. Tieto zariadenia kompenzujú primeranou výmenou vzduchu tepelnú záťaž a škodliviny, ktoré vznikajú v odbytových strediskách.

Znečistené prostredie má vplyv aj na nové prístupy riešenia vzduchotechnických zariadení pre odbytové strediská. Dôraz sa kladie aj na zabezpečenie hygienicky neškodného a zdravotne vyhovujúceho vnútorného vzduchu. Potreba vetrania uzavretých miestností vyplýva z nutnosti odvedenia vnútorného kontaminovaného vzduchu škodlavinami a neustálej kontroly kvality vzduchu. Táto kvalita vzduchu závisí od rôznych faktorov. V interiéri vznikajú škodliviny od metabolizmu návštevníkov a zamestnancov a ich činností. Ďalej je potrebné počítať najmä s prachom a tabakovým dymom.

Filtrácia vzduchu vo vetracích a klimatizačných zariadeniach slúži k odstráneniu nečistôt, ktoré sa vyskytujú vo vonkajšom (atmosférickom) vzduchu. Účinnosť filtrácie sa volí podľa požiadaviek na čistotu priestoru, do ktorého je privádzaný vzduch. Požiadavky vyplývajú z kategórie zariadenia a činnosti osôb. Prach je trvalou súčasťou vzduchu. Jeho zloženie a množstvo kolíše podľa miestnych podmienok, ročného obdobia ako aj v priebehu dňa.

Z hľadiska veľkosti sú pre ľudský organizmus nebezpečné častice veľkosti 0,3 až 0,7 mm vzhľadom k zachytávaniu na vnútorných dýchacích cestách.

Rozmery niektorých nečistôt vo vzduchu

<input type="checkbox"/> dym	< 10 μm
<input type="checkbox"/> cigaretový dym	0,01 až 1 μm
<input type="checkbox"/> baktérie	0,2 až 60 μm
<input type="checkbox"/> sadze	0,01 až 0,5 μm
<input type="checkbox"/> vírusy	0,05 až 0,1 μm

Podiel častíc prachu vdychovaných do pľúc závisí od vlastností týchto častíc, od rýchlosti a smeru pohybu vzduchu v blízkosti tela, od frekvencie dýchania a od toho, či sa dýcha nosom alebo ústami.

STN EN 481 exaktne stanovuje na základe veľkosti prachových častíc v μm percentuálny podiel [%] jednotlivých zložiek prašnosti z celkovej prašnosti, a to:

- vdychovanú zložku – I
- pľúcnu /thorakálnu/ zložku – T
- alveolárnu /respirabilnú/ zložku – A.

Prachové častice vdychnuté nosom a ústami do ľudského organizmu, na základe svojej veľkosti sa dostávajú do rôznych častí dýchacieho traktu a tam buď trvale zostávajú, alebo sa z dýchacieho traktu dostávajú späť von. Na základe pokusov na ľuďoch pri priemerných vonkajších klimatických podmienkach (smer a rýchlosť vzduchu) boli exaktne definované jednotlivé zložky (frakcie).

Vdychovaná zložka – I *Inhalable*

Predstavuje hmotnostný podiel $\mu\text{g.m}^{-3}$ z celkovej prašnosti vdychnutej do ľudského organizmu cez ústa a nos. Pri veľkosti prachových častíc 100 μm predstavuje tento podiel cca 50 % z celkovej prašnosti.

Thorakálna zložka – T *Thoracic*

Predstavuje hmotnostný podiel $\mu\text{g.m}^{-3}$ z vdychovanej zložky I, ktorý sa cez hrtan dostane do pľúc. Pri veľkosti prachových častíc 10 μm predstavuje tento podiel cca 50 % z celkovej prašnosti. Častice nad 50 mm sa do pľúc už nedostanú.

Alveolárna respirabilná zložka – A *Alveolic*

Tento podiel $\mu\text{g.m}^{-3}$ predstavuje najväčšie ohrozenie dýchacieho traktu, pretože tieto častice sa trvalo usadzujú v jemnom tkanive pľúc alveoly a tam na základe ich biologického účinku spôsobujú trvalé poškodenie dýchacieho traktu. Jedná sa o častice do cca 10 μm . Pri veľkosti prachových častíc 4 μm predstavuje tento podiel cca 50 % z celkovej prašnosti.

Pri definovaní jednotlivých zložiek prašnosti má rozhodujúci význam tzv. *aerodynamický priemer častíc* μm . Aerodynamický priemer častice je priemer guľôčky o špecifickej hmotnosti 1 g.cm^{-3} s rovnakou sedimentačnou rýchlosťou ako má prachová častica za rovnakých podmienok (tlak, teplota, a relatívna

vlhkost) v pokojnom vzduchu. Pre častice s aerodynamickým priemerom menším ako 0,5 μm treba používať *difúzny priemer*, čo je priemer guľôčky s rovnakým difúznym koeficientom, ako má prachová častica za rovnakých podmienok (tlak, teplota, relatívna vlhkosť) v pokojnom vzduchu. Meraním je možné preukázať podiel jednotlivých zložiek v interiérovom vzduchu.

Ako príklad uvádzam merania za účelom preukázania vplyvu cigaretového dymu na mikroklimatické podmienky v uzavretých obytných zariadeniach reštaurácií, hotelov a pod.. Boli vykonané tri merania, každé v dĺžke 10 min. v miestnosti cca 60 m^3 :

1. meranie – miestnosť bola dôkladne vyvetraná bez stôp po cigaretovom dyme;
2. meranie – počas merania bol v blízkosti meracieho prístroja produkovaný cigaretový dym z 1 cigarety značky Marlboro;
3. meranie – miestnosť nevetraná po vyfajčení 1 cigarety v rámci merania č. 2.

Na meranie bol použitý analyzátor prašnosti GRIMM 1.105. Meranie bolo vykonané v zmysle normy STN EN 481, ktorá hodnotí zdravotné riziko z rozptýleného pevného aerosolu na základe veľkosti častíc (μm) a ich hmotnostnej koncentrácie ($\mu\text{g.m}^{-3}$) v hodnotenom prostredí.

Tab. 1 Stredné hodnoty za časový úsek 10 min. z jednotlivých meraní

Názov zložky	1. meranie		2. meranie		3. meranie	
	$\mu\text{g.m}^{-3}$	%	$\mu\text{g.m}^{-3}$	%	$\mu\text{g.m}^{-3}$	%
Vdychovaná (Inhalable)	128	100	24 90	100	165	100
Pľúcna (Thoracic)	60	46	2 427	97	121	73
Alveolárna (Alveolic)	12	1	2 040	81	87	52

Z nameraných výsledkov vyplýva, že pri rozptýlení cigaretového dymu v uzavretom priestore dôjde k výraznému zvýšeniu hmotnostnej koncentrácie častíc aerosolu v $\mu\text{g.m}^{-3}$, ako aj výraznému zvýšeniu percentuálneho podielu alveolárnej (respirabilnej) z vdychovanej zložky.

Norma STN EN 481 definuje konvencie na odber vzoriek veľkostných frakcií, ktoré sa majú používať pri hodnotení možných účinkov vdychovaného poletujúceho prachu na zdravie. Hodnotenie kvality vnútorného vzduchu z pohľadu znečistenia prachovými časticami je aj hodnotením kvality rôznych druhov filtrácie privádzaného vzduchu vetracím alebo klimatizačným zariadením.

INICIATIVA PRE POCIT POHODY

V uplynulom období vzniklo v celej Slovenskej republike veľké množstvo nových pohostinských a reštauračných zariadení. Aj tieto majú tak, ako všetky pôvodné stravovacie prevádzky navrhnuté a realizované nútené a prirodzené vetranie na zabezpečenie požadovanej kvality vnútorného vzduchu v obytných strediskách. Tieto vetracie zariadenia v niektorých prevádzkach spĺňajú požiadavky na zabezpečenie primeranej kvality vnútorného vzduchu. Častejšie sú však prípady, keď vetranie nie je schopné odviešť škodliviny, ktoré vznikajú v obytných priestoroch stravovacích prevádzok.

Nedostatky sa vyskytujú v projektoch a realizáciách, ako aj v nedostatočnej a najčastejšie žiadnej starostlivosti o strojové zariadenia vzduchotechniky.

Koncom roka 1999 vznikla Iniciatíva pre pocit pohody s cieľom poskytovať majiteľom a prevádzkovateľom gastronomických zariadení informácie a praktické rady o tom, ako možno jednoducho a bez veľkých investícií do vetracích zariadení zlepšiť kvalitu vzduchu.

Iniciatíva vychádza z praktických slovenských a zahraničných skúseností, dokazujúcich, že zlepšenie kvality vzduchu má za následok väčšiu spokojnosť zákazníkov a personálu. Činnosť iniciatívy podporuje aj prieskum medzi návštevníkmi a majiteľmi pohostinských zariadení, ktorý realizovala agentúra GfK na reprezentatívnej vzorke 1 100 respondentov. Výsledky jednoznačne ukázali, že slovenský zákazník si všíma kvalitu v týchto zariadeniach a pociťuje nedostatky v jej kvalite. Zlá kvalita vzduchu je nepríjemná tak pre zákazníkov ako aj pre personál. Až 57 % respondentov uvádzalo, že slovenské pohostinské zariadenia sú príliš zadymené.

Časť prieskumu sa zamerala na zistenie názorov majiteľov a prevádzkovateľov pohostinských zariadení na prevádzku vetracích a klimatizačných zariadení. Až 55 % opýtaných zo súboru 490 uvádzalo, že prevažne používajú prirodzené vetranie oknami a dverami. Klimatizované prevádzky sa nachádzajú predovšetkým vo veľkých mestách a v regiónoch s najvyšším počtom turistov. Majitelia a prevádzkovatelia pohostinských zariadení sú však odhodlaní riešiť otázku kvality vnútorného vzduchu vo svojich zariadeniach. 40 % respondentov uvažuje o zlepšeníach v budúcnosti, z toho 64 % uvažuje o inštalácii prípadne oprave vetracieho zariadenia. Jedným z dôvodov tohto rozhodnutia je aj snaha o dodržanie noriem a vyhlášok, ktoré definujú požiadavky na vnútornú kvalitu vzduchu v obytných strediskách stravovacích zariadení.

V rámci Iniciatívy pre pocit pohody v troch pilotných pohostinských zariadeniach majitelia investovali do zlepšenia vetracieho zariadenia, realizácia sa uskutočnila na základe princípov Iniciatívy a už po troch mesiacoch zaznamenali prínosy tejto investície.

Klub F v Bratislave je pivničná reštaurácia s klenbami. Problémom bolo šírenie pachov a tepla do celej prevádzky vzhľadom na to, že kuchynská a reštauračná časť nie sú stavebne oddelené. Po realizácii úprav distribúcie vzduchu a zabezpečenia rovnováhy prívodu a odvodu vzduchu v kuchyni sa odstránili tieto nedostatky.

V reštaurácii Penziónu Marína boli problémy s prenikajúcimi výparmi z kuchyne a cigaretovým dymom, ktorý sa hromadil najmä pri vysokej obsadenosti prevádzky. Problematické bolo aj ohrievanie privádzaného čerstvého vzduchu v zimnom období. Uvedené problémy sa riešili realizáciou prívodu vzduchu a osadením rekuperátora spätného získavania tepla. Úpravy sa realizovali počas plnej prevádzky reštaurácie a výsledné prúdenie vzduchu zabezpečuje spokojnosť návštevníkov i majiteľa.

17 s bar v Bratislave je zariadenie, ktoré nemalo organizovaný prívod vzduchu aj odvod vzduchu bol nedostatočný. Výrazné zlepšenie sa zaznamenalo namontovaním prívodného ventilátora s ohrievačom vzduchu a posilnením odvodného ventilátora.

Vnútorná klíma v obytných strediskách určite nie je najdôležitejším kritériom pri voľbe návštevníkov medzi bohatou ponukou hotelov a reštaurácií. Je však isté, že ak počas pobytu nie je spokojný aj s podmienkami vnútornej klímy, po stránke tepelnovlhkostnej a óderovej pri budúcej voľbe dáva prednosť zariadeniam s optimálnejšími podmienkami.

Literatúra:

- [1] LEIMBERGER, P.: Kritéria návrhu vnútorného prostredia, zborník Vetranie a klimatizácia 96, SSTP Bratislava, str. 2-5
- [2] LEIMBERGER, P.: Kvalita vzduchu v reštauračných zariadeniach, TZB Haus Technik 3/2000 str. 21
- [3] LEIMBERGER, P., HELD, M.,: Evaluation of Health Risk of Air Dust Particle Distribution According to the New Standard STN EN 481, zborník Indoor Climate of Buildings 98, SSTP Bratislava, str.335-339

Príspevek byl přednesen na Konferenci Klimatizace a větrání 2002 ve dnech 29.–30. 1. 2002.