

Ing. Marián FLIMEL, CSc.
 autorizovaný stavební inženýr
 Katedra manažmentu a environmentálistiky
 FVT TU Košice so sídlom
 v Prešove, SR

Tvorba prostředí z pohledu optimálních a doporučených mikroklimatických podmínek

Environment formation from the point of view of optimum and recommended micro-climatic conditions

Recenzentka
 MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.
 SZÚ Praha

Článek navazuje na příspěvek prof. Ing. M. V. Jokla, DrSc., který byl pod názvem „Optimální a přípustné mikroklimatické podmínky pro obytné prostředí“ zveřejněn v časopise Vytápění, větrání, instalace 2/2004 [1]. Autor v anotaci vyzývá k diskusi a dalším návrhům, proto se zrodil i tenhle příspěvek. V první části jsou uvedeny některé doplňky a návrhy k původnímu článku, v druhé části je popsán možný postup řízení větrání obytných prostorů.

Klíčová slova: tvorba prostředí, mikroklimatické podmínky, řízení větrání

The article continues the contribution of Prof. Ing. V. Jokl, Dr.Sc., published under the title "Optimum and admissible micro-climatic conditions for living environment" in the journal Vytápění, větrání, instalace 2/2004 [1]. At the annotation the author appealed to readers for discussion and further proposals and this created also this contribution. In the first part some supplements and proposals to the original article are indicated, in the second part a possible technique of living spaces ventilation control is described.

Key words: environment formation, micro-climatic conditions, ventilation control

MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY OBYTNÉHO PROSTŘEDÍ A STAVBA

Hlavní myšlenka vytváření mikroklimatických podmínek pro obytné prostředí je vyjádřena průnikem tří hlavních složek prostředí: tepelně-vlhkostní, oděrové a elektroiontové. Dosažení optimálních resp. doporučených hodnot v stacionárním stavu je proces složitý a neobejde se bez techniky prostředí, která je jejich regulátorem. Aplikace techniky prostředí (ústředního vytápění – regulace, klimatizace, ionizátorů vzduchu, filtračních zařízení vzduchu a pod.) umožňuje dosažení určitého rozptylu hodnot sledovaných parametrů.

Tento rozptyl je možný u parametrů, které je možné vnímat subjektivně (teplo, vlhkost a pod.) a pevně stanovené hodnoty u parametrů ovlivňující zdraví člověka a hygienickou bezpečnost staveb (např. přípustné hodnoty koncentrace nežádoucích látek, rizikové teploty povrchů pro vznik kondenzace a plísní).

U uvedeného je zřejmé, že pro dodržení optimálních podmínek obytného prostředí je nutná shoda resp. optimální vazba [2] mezi obytným prostředím jako celkem:

- a stavebními konstrukcemi, které ho ohraničují (zdi, okna, dveře, stropy, podlaha),
- a technickým vybavením budovy, místnosti (ÚV, klimatizace),
- a jeho obyvatel (subjektem), který ovládá, reguluje jednotlivá technická zařízení (otevírá okna, regulační mřížky, nastavuje režim topení apod.),
- a venkovním prostředím (interiérem a exteriérem). Otázka lokalizace obytné zástavby v životním prostředí má podstatný vliv na koncepci technického vybavení bytového domu, kvality jeho jednotlivých komponentů a způsobů začlenění do urbanistického prostředí. V konečném důsledku se zabezpečení kvality mikroklimatu projeví v samotné ekonomice výstavby resp. rekonstrukce.

Když zohledníme uvedené čtyři aspekty tvorby obytného prostředí z pohledu optimálních a doporučených mikroklimatických podmínek pro obytné prostředí, dospějeme k závěru, že se jedná o složitý komplex problematiky, který nemožno vyřešit odborníci jedné profese, nýbrž se jedná o interdisciplinární problematiku.

Uplatnění uvedeného návrhu vypracovaného prof. Joklem i mimo ČR je možné implementováním všech platných norem ISO v konečném důsledku i do samostatné EN ISO.

Další poznámky k dotčenému článku:

- v tepelně – vlhkostní složce citovaná ČSN 06 0210, která byla platná i v SR (jako STN 06 0210) do 1. 4. 2004 zavádí v nové STN EN 12831 (Vykurovací systémy v budovách, Metóda výpočtu projektovaného tepelného příkonu) jinou metodiku. Tato metodika je všeobecně známa z ISO 7730, pro kategorie vnitřního tepelného prostředí A, B, C se optimální operativní teplota určuje z grafů v závislosti na oblečení a na metabolismu.
- k bodu 1.3. by bylo možné i doplnění: asymetrie radiační teploty od teplého stropu nebo jiných chladných svislých povrchů ... atd. ... *Tuto podmínku lze splnit i správným tepelně-technickým návrhem konstrukcí.*
- k bodu 1.6.1. (doplnění) – snížení operativní teploty v noci je vázané na akumulaci vlastností budovy, proto by měla být propočtena i tepelná stabilita místnosti. Zajímavé bude i zjištění, jak se chovají povrchové teploty v kritických detailech (tepelné mosty), když poklesne teplota v noci nejníže na 16 °C a změní se relativní vlhkost v interiéru.
- k bodu 2 – oděrová složka – doporučil bych upřesnit pojmy „přívod čistého vzduchu a odvod znečištěného vzduchu“. *Definice by měla být zavedena např. v souladu s charakteristikou znečištěného ovzduší v exteriéru (index znečištění) [3]:*
- $I_z = (\text{naměřená koncentrace polutantu} : \text{nejvyšší přípustná koncentrace} - \text{NPK resp. PEL} - \text{přípustný expoziční limit})$. *Jestli $I_z \leq 120$ – jde o čisté ovzduší, v hodnotách $120 \leq I_z \leq 200$ je ovzduší znečištěné a při hodnotě nad 200 – silně znečištěné.*

Index znečištění ovzduší tedy slouží k hodnocení stupně znečištění volného ovzduší ze souboru hodnot koncentrací k_i (střední hodnota reálné koncentrace na určeném místě za 24 hodin).

Soubor naměřených hodnot se rozdělí do tříd (I až VI), každé třídě se přiřadí absolutní četnosti hodnot naměřených koncentrací k_i a absolutní četnosti se převedou na relativní četnosti v procentech. Relativní četnosti se vynásobí koeficientem hygienické závažnosti (1, 2, 5, 25, 125, 625). Součet součinů jednotlivých tříd je hodnotou indexu znečištění I_z . Tuto metodiku je možné aplikovat pro různé polutanty (NO_x, SO_x, CO_x...).

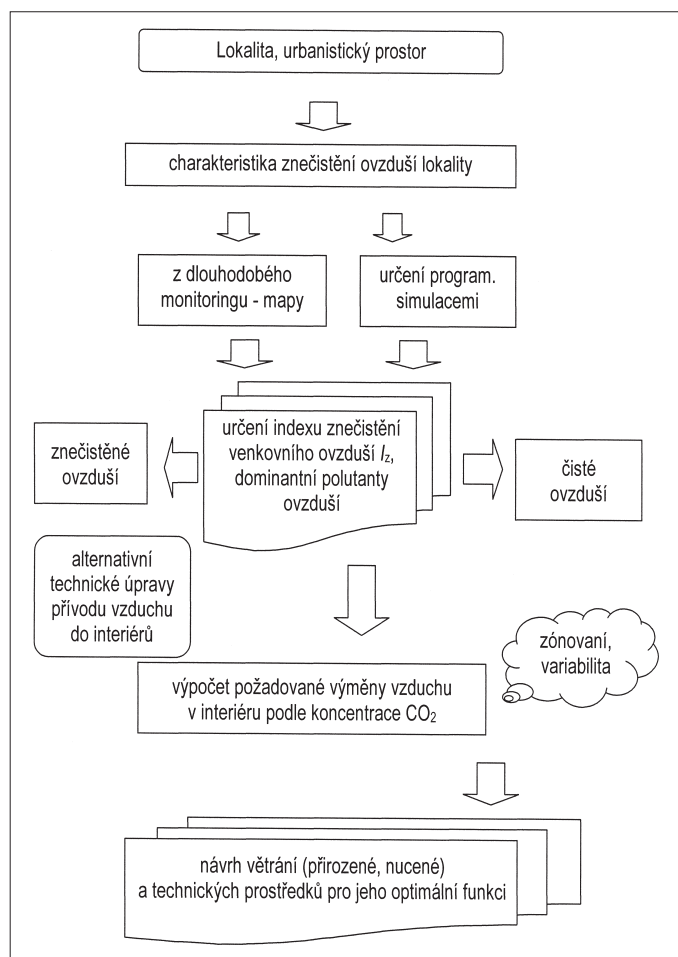
Poznámka:

Těžko je posoudit čistotu ovzduší, když nejsou stanoveny NPK, resp. PEL některých nebezpečných látek, např. pro prachové respirabilní částice velikosti 2,5-1. Na Slovensku nejsou zákonem stanoveny povolené hodnoty (v USA jsou) [4] a tak už 4 roky probíhá výzkum jejich vlivů na zdraví obyvatel Ústavem preventivní a klinické medicíny v Bratislavě dotovaný EU. Zatím víme, že nej-

čistší jsou Pieniny (okr. Stará Ľubovňa) se $16 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ prachových částic a nehorší stav je v Bratislavě se $160 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

ŘÍZENÍ VĚTRÁNÍ OBYTNÝCH PROSTORŮ

V souladu s popisovanou metodikou prof. Jokla pro stanovení výměny vzduchu v interiérech obytných budov bude nutný diferencovaný přístup k návrhu větrání. Tento přístup je odvozen od charakteristiky venkovního ovzduší a produkované koncentrace CO_2 v interiérech. Navrhovaný postup je graficky znázorněn na obr. 1.



Obr. 1 – Tok dizajnu větrání obytných prostorů

Uvedený postup návrhu větrání je závislý na lokalizaci stavby a čase, proto je nutná flexibilita v návrhu technických prostředků.

Závěrem je nutné poznamenat, že pro dodržení optimálních podmínek obytného prostředí je nutná shoda při tvorbě projektu a provozování bytového domu.

Kontakt na autora: e-mail : flimel.marian@fvt.sk

Použité zdroje:

- [1] JOKL, M.V.: Optimální a přípustné mikroklimatické podmínky pro obytné prostředí, <http://www.tzb-info.cz>
- [2] FLIMEL, M.: Fyzikálne faktory pracovného prostredia, 1.vydanie. Prešov: FVT TU, 2003, s.13, ISBN 80-7099-499-1
- [3] TOLGESSY, J.: Monitoring životného prostredia, 1. vydanie. B. Bystrica: UMB B.Bystrica, FPV, 2001, ISBN 80-8055-365-3
- [4] <http://www.joj.sk> – spravodajstvo 27. 10. 2004

Ze zahraniční literatury

- Invernizzi, G., Ruprecht, A., Maza, R., Rossetti, E., Sasco, A., Nardini, S., Boffi, R.: **Particulate matter from tobacco versus diesel car exhaust an educational perspective.** (Částice z tabákového kouře proti výfukovým exhalacím dieselového motoru). *Tob Control*, 2004, 13, s. 219–221.

Práce vyvrátila argument, že dýchání výfukových plynů je horší než kouření. Autoři zvolili nový typ motoru s výrazně redukováním obsahem látek ve výfukových plynech, odpovídající Euro 3 standardu – Ford Mondeo TDCi 2000cc a naftu „bluediesel“ Agip. Po nastartování byl motor v chodu 30 minut v uzavřené garáži. Při druhém pokusu ve stejné garáži volně hořely 3 cigarety, zapalované postupně také po dobu 30 minut. Po každém pokusu byla garáž na 4 hodiny otevřena k přirozenému odvětrání.

Po hodině od nastartování motoru auta, tedy již po 30 minutách větrání, byly naměřené hodnoty pevných prachových částic frakce PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ a PM_1 (v závorce směrodatná odchylka) 44 (9), 31 (5) a 13 (1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$, zatímco po hodině od zapálení cigaret, tedy rovněž po 30 minutách větrání, byly tyto hodnoty 343 (192), 319 (178) a 168 (92) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Po čtyřech hodinách větrání byly hodnoty uvedených pevných frakcí 15 (1), 13 (0,7) a 7 (0,6) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v případě auta a 36 (2), 28 (1) a 14 (0,8) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v případě kouře z cigaret. ($P = 0,001$, korigováno na pozadí).

Cigaretový kouř se ukázal jako troj- až desetinásobně více znečišťující prostředí pevnými částicemi než výfuk dieselového motoru. Navíc odvod zplodin z cigaret větráním byl mnohem pomalejší než odvod zplodin motoru. Pevné látky, vznikající při spalování tabáku, představuje na prvním místě dehet, který sám obsahuje 11 prokázaných lidských karcinogenů.

(Laj)

* Sterilizace vzduchu u klimatizačních zařízení

Před sedmi léty se německá firma *Báro* stala vedoucí na trhu sterilizace vzduchu ve vysoce náročných potravinářských provozech. Nyní se zaměřila i na vzduchotechniku.

Neuralgickými body u těchto zařízení jsou zejména ty části, které přicházejí do styku s vodou, jako zvlhčovače, pračky vzduchu a odvlhčovače. Jsou ideální živnou půdou pro mikrobiologický růst plísní a jejich spórů. Dostanou-li se tyto mikroorganismy do větracího systému, kontaminuje se jimi celé zařízení s následkem alergických onemocnění a toxické reakce.

V systému *Báro* se vede veškerý vzduch sterilizačním modulem, který k usmrcování mikroorganismů používá UV– záření o vlnové délce 253,4 nm. Firma uvádí účinnost zařízení až 99,9 %. Její výše závisí mj. na objemovém průtoku, teplotě a vlhkosti vzduchu, jeho zaprášení a zatížení mikroorganismy. Koncepce přístroje zajišťuje, že se žádné záření nedostane ven.

CCI 9/2004

(Ku)

* Vzduchotechnická zařízení s nano-povlaky

Firma Howatherm Klimatechnik zavedla dva nové procesy ke snížení usazování prachu a kondenzace páry, jakož i ke snižování růstů zárodků a bakterií ve vzduchotechnických zařízeních. Jde v první řadě o povlaky hydrofobních hybridů na bázi nanotechnologie, kdy se na příslušných plochách vyvolá tzv. „efekt lotosových květů“, který zamezuje nebo alespoň silně zabraňuje ulpívání prachu, vodních kapek apod. Tímto povlakem se kromě toho stane plocha podstatně tvrdší, nepoškrábe se a dostane trvalou ochranu proti korozi. Současně se tím docílí prodloužení intervalů čištění. K tomu firma nabízí ještě baktericidní povlak (dioxid titanu s malým podílem stříbra), který zabrání obsazení ploch mikroorganismy. Firma Howatherm nanáší tyto vrstvy, podle přání zákazníků, na vnější i vnitřní plochy výměníků tepla, ventilátorů aj.

CCI 10/2004

(Ku)

* Vratová clona se sálavým zářičem

Speciálně pro použití u vrat průmyslových hal vyvinula firma *Tekadoor Löbign* novou vratovou clonu série TSL, která může být přizpůsobena individuálně každým vratům. Clona je kombinací dvou složek: jednoho infrazářiče a jedné „klasické“ vratové clony. Tepelný zářič, jehož směrové nastavení možno měnit, spolupůsobí se vzduchovým proudem z clony a tím zlepšuje, podle výrobce, pocit pohody ve srovnání s běžnou vratovou clonou s oběhovým vzduchem. Kromě toho zářič zajistí v mrazových dnech vjezd do vrat suchý a bez náledí. Zářič s reflektorem je vytápěn plynovým nebo olejovým hořákem, jehož spaliny ohřívají vzduch clony v separátním výměníku tepla na cca 60 až 70 °C, čímž se dosahuje značných úspor topné energie.

CCI 6 /2003

(Ku)

* Geotermální elektrárna v SRN

Koncem roku 2004 bylo započato s výstavbou geotermální elektrárny v Offenbachu. Zdrojem energie má být horká voda cca 150 °C, která bude čerpána z vrtu hlubokého asi 2800 metrů. Údolí horního Rýnu bylo vybráno proto, že je to geologicky „nejvíce horká zóna“ v Německu. Elektrárna má vyrábět asi 5 MW elektrické energie.

Elektrárnu projektovala firma Hot Rock na základě požadavku zákona o obnovitelných energiích s garancí ekonomicky atraktivní ceny až 15 centů za kWh.

CCI 12/2004

(Ku)

* Ocenění

Počátkem února proběhl na území Bulharska mezinárodní meeting klimatizace Mitsubishi Electric. Jednání se uskutečnilo v Sofii, kde byla firma M-tech, s.r.o. vyhodnocena nejlepší společností z hlediska nárůstu prodeje klimatizačního zařízení Mitsubishi Electric ve východní Evropě. Navýšení sortimentu zaznamenaly systémy VRF (City Multi) a PAC (Mr. Slim). Získané prvenství je jedním z mnoha ocenění společnosti M-tech, s.r.o. za posledních 12 let činnosti v oblasti klimatizace v České republice.

(J. M.)

* Antibakteriální materiály

Již před 50 lety zavedla švýcarská firma Sanitized antibakteriální úpravy přírodních vláken textilií, lůžkovin, matrací a koberců na bázi stříbra s označením Sanitized®. Úpravy neztrácí účinnost ani praním. Dnes upravuje i plasty, papír, kůži a umělá vlákna. Nejnovější antibakteriální úprava Actigard® v keramickém nosiči má řízené uvolňování iontů stříbra a užívá se do PUR pěn pro tepelné izolace, matrace, mycí houby a hračky. Stříbro omezuje vznik plísní, mikrobiálně působeného pachu, potlačuje tvorbu roztočů a výrazně omezuje alergické projevy.

Osvědčilo se přidání částic kovového stříbra a jeho iontů do plastů k výrobě „bílé techniky“ pro domácnost, přicházející do styku s potravinami. Zde jsou vhodné nanočástice stříbra desítek nm (1 nm = 10⁻⁹ m) a s povrchem asi 100 m²/g, rozptýlené v plastu. Úprava AgION® u plastu vnitřní skříně chladniček Bosch svým fungicidním účinkem brání vzniku a šíření plísní a pachu na potravinách. Stříbro v plastu však již nezastaví postup plísně u potravin, rozvinuté ještě před vložením do chladničky a v uzavřené nádobě.

Švédský výrobce termosetů Perstorp vyvinul přípravek Polygiene na bázi stříbrných iontů, účinný proti SARS a přenašečům MRSA, pro úpravu plastové sanitní techniky, používaný v úpravě sedátek též u firem Celmac a Pressalit. Britská Addmaster zase vyrobila podobný přípravek Biomaster pro úpravu plastů, dávkovaný v množství 1 %. V Česku nabízí firma Ensinger plasty Tecaform SAN a Tecapro SAN s podobnou úpravou AlphaSan®, u nichž uvádí účinnost proti gramnegativním i grampozitivním bakteriím a plísním.

Ocelové plechy Assure® od britské firmy Corus Colors mají antibakteriální úpravu Microban® s užitím stříbra v povrchové úpravě plechů. První stavbou je hala přípravy hotových ethnických pokrmů firmy Noon Products Ltd. pro britské obchodní řetězce. Panely a plechy Assure s úpravou Microban se osvědčily při potlačení účinků bakterie *Listeria monocytogenes* mj. v místech, kde dochází ke kondenzaci par a kontaminaci dotykem. U panelů z plechů Assure o ploše přes 10 000 m² od firmy Eurobond Laminates jde o zatím největší využití úprav.

Firemní informace k veletrhům K 2004 a EuroBLECH 2004

(AB)

* COOL-FIT – plastové rozvody pro chladicí techniku

Na veletrhu K 2004 představila firma Georg Fischer Piping Systems nový předizolovaný trubkový systém COOL-FIT pro rozvody chladicí techniky, v provedení z vnitřní standardní trubky z plastu ABS (akrylonitril/butadien/styrenový kopolymer), izolované tvrdou polyuretanovou pěnou s vnější obalovou trubkou z bílého nebo černého polyethylenu (PE). Černý PE odolává UV záření a je proto vhodný pro venkovní aplikace, zatímco bílý PE je určen spíše pro vnitřní použití. Trubky z ABS lze spojovat vnitřními vsuvkami a rozsáhlým sortimentem předizolovaných fitinků a armatur lepením novým lepidlem Henkel Tangit ABS pro lepení ABS.

Systém COOL-FIT, přihlášený k patentování, je parotěsný a vodotěsný s odolností vůči korozi chladicími a rozmrazovacími kapalinami včetně glykolu a solných roztoků při teplotách -50 až 40 °C a za provozního tlaku do 1 MPa (10 bar). S tepelnou vodivostí λ 0,026 W.m⁻¹K⁻¹ a hustotou 45 kg.m⁻³ představuje ideální lehký systém s rychlou montáží pro rozvody chlazení v klimatizacích, potravinářském průmyslu, pivovarech, supermarketech a pro dálkové rozvody chlazené vody.

Tisková informace Georg Fischer GmbH pro veletrh K 2004, Düsseldorf

(AB)