

Ing. Vladimír POLEDNA

# Expertní kancelář v roce 2011

## Expert Office in Year 2011

Recenzent  
Ing. Jiří Frýba

*Autor, ředitel Expertní kanceláře Společnosti pro techniku prostředí, v článku uvádí některé typické příklady činnosti Expertní kanceláře STP v roce 2011. Zaměřuje se na velice aktuální problematiku bytového větrání obecně, ale i na atypický případ obytného loftu. V případě řešení stížnosti na nedostatečnou funkci zařízení pro ochlazování hotelu poukazuje na pochybení projektanta chladicího systému a podává doporučení, jehož realizace by do značné míry stížnost vyřešilo.*  
**Klíčová slova:** Expertní kancelář STP, bytové větrání, loft, chladicí systém, glykolový výměník

*The author, the Director of the Expert Office of the Society of Environmental Engineering (STP) specifies certain typical samples of the Expert Office of the STP activity in the year 2011, in the article. He aims to the very up to date problems of the general ventilation in apartments (flats) as well as to an atypical sample of the residential loft. In the event of the complaint with respect to the insufficient function of the equipment for cooling the hotel and its solution, he refers to the misconduct of the cooling system designer and submits the recommendation, the implementation of which should solve the complaints in a certain level.*

**Key words:** Expert Office of the Society of Environmental Engineering (STP), apartment ventilation, loft, cooling system, glycol exchanger

V roce 2011 se Expertní kancelář Společnosti pro techniku prostředí prezentovala na mnoha menších a několika větších akcích. Z těch větších chci podat základní informace o jejich průběhu a výsledcích.

Naši činnost lze v roce 2011 rozdělit do dvou základních částí:

- ❑ Na posouzení a vyhodnocení kvality větrání bytů v domech starších i zcela nových.
- ❑ Na posudky a poradenskou činnost v oblasti větrání občanských staveb či prostor, kde stávající nová klimatizační zařízení nezajistila vhodné pracovní prostředí, byla často poruchová, nebo energeticky náročná.

## VĚTRÁNÍ BYTOVÝCH JEDNOTEK

Ve starších bytech dochází ke zhoršení kvality jejich větrání záměnou původních netěsných oken za okna nová, těsná po 20 i více letech užívání. Běžně dodávaná mikroventilace oken je pro přívod venkovního vzduchu zcela nedostatečná. Aktivní nájemníci či vlastníci bytových jednotek místo osazení prvků pro zvýšení přívodu vzduchu naopak posilují jeho odtah. Do původních centrálních systémů přirozeného větrání (shunt aj.) dodatečně instalují ve svých kuchyních odsavače par, na WC a v koupelnách axiální ventilátory. Odvody vzduchu od těchto zařízení napojí na původní společná sběrná potrubí přirozeného větrání domu. Zákonitě vzniklým přetlakem rozvedou zápachy do bytů vedlejších. Poškození uživatelé bytů si v Praze stěžovali na stavebních odborech Úřadů městských částí a ten jim po kontrolních prohlídkách na místě sdělil, že si musí zajistit pro konečnou rozhodnutí stavebního úřadu odborné posudky autorizovanou osobou z oboru technika prostředí staveb.

Ve velké většině jsme dali po ověření odsávaných výkonů dodatečně instalovaných zařízení a vizuálních kouřových zkouškách za pravdu stěžovatelům a potvrdili, že zápach do jejich bytů proniká odváděným vzduchem z nových odsavačů. Jen v jednom případě jsme objevili samostatný vyhovující průduch pro odvod vzduchu z odsavače par na střechu domu (obr. 1). Převážná část větrání bytových jednotek novějších i zcela nových je větrání na podtlakovém hybridním systémem s přívodem venkovního vzduchu přes upravená těsná okna (mikroventilace, štěrbiny), nebo systémem rovnotlakým větracími jednotkami se zpětným získáváním tepla rekuperací. V rámci našeho posudku větrání nových loftových bytů v Praze tomu bylo stejně. Oba systémy byly uplatněny ve stejné sekci objektu, větrání s jednotkami Duplex Atrea za příplatek. V tomto případě jsme měli potvrdit názor projektanta a rozptýlit obavy zahraničního investora, že větrací jednotky Duplex Atrea nevyžadují osadit za rekuperační výměník elektrický do-



Obr. 1 Výdech z digestoře na střeše

hřívач pro větrání při nízkých venkovních teplotách v zimním období. Přívod upraveného vzduchu (filtrace, deskový výměník) v tomto konkrétním případě byl veden z koupelny, kde je umístěna větrací jednotka, kruhovým potrubím do horního podlaží bytu a tam vyfukován dvěma tryskami s dalekým dosahem pod hladkým stropem. Osa výustky pod stropem byla 125 mm, průměr výustek 65 mm, rozteč 1500 mm. V horním podlaží loftového bytu o výšce 2,35 m, šířce 3,5 m a délce 4,5 m je situována ložnice (galerie). Při velmi nízké venkovní teplotě  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  je teplota přívodního vzduchu do prostoru ložnice po rekuperaci (při účinnosti deskového výměníku 82 %) 14 až  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Byla obava, zda tato nízká teplota přívodního vzduchu do ložnice neovlivní teplotu vnitřního prostředí v tomto prostoru.

Z horního podlaží je vzduch veden do spodního podlaží, kde je obývací pokoj s vestavěnou kuchyní, a odsávacími ventily do koupelny s větrací jednotkou.

Výpočet i následnou vizuální kouřovou zkouškou bylo ověřeno, že při trvalém projektovaném výkonu větrací jednotky  $140\text{ m}^3/\text{h}$ , což odpovídá výstupní rychlosti z trysek  $5,9\text{ m/s}$ , dohřívач není potřeba. Při nižším výkonu větrací jednotky, který může vlastník bytu ovladačem zvolit ve snaze o energetické úspory, dosah neizotermního proudu nebude dostatečný a dohřívач bude nutný.

Zalíbil se nám zodpovědný přístup zahraničního investora, že pro další etapy výstavby bytů tohoto typu a koncepce zadal studii pro řešení centrálního předehřívачe pro větrací jednotky včetně výpočtů investičních a provozních nákladů, aby komfort větrání v těchto bytech byl zaručen i při nižších větracích dávkách.

Současně jsme upozornili investora, že ani přívod čerstvého vzduchu těsnými okny pouze s mikroventilací bez dalších úprav pro hybridní podtlakové větrání nebude dostatečný a jeho deficit nezajistí kvalitní větrání v těchto jinak moderních bytech.

## OPEN SPACE

Účelem posudku vzduchotechniky a chlazení v prostoru open space v Praze 8 bylo zjištění příčin nadměrně vysokých teplot vnitřního prostředí v letním období a zpracování návrhů na možné úpravy pro zlepšení současné situace.

Posuzovaná open space je velkoprostorová kancelář, kde jsou v řadách natěsnány stoly, sedačky, počítače a telefony výhledově pro 119 zaměstnanců ve třísměnném provozu.

Osvětlení je zářivkové. Okna venkovní značně prosklené fasády jsou stíněna vnitřními plastovými žaluziemi, některá okna jsou otevíratelná.

Odvod celkové tepelné zátěže je v současnosti řešen přívodem i odvodem vzduchu o množství 5500 m<sup>3</sup>/h s regeneračním výměníkem, teplovodním ohřivačem a přímým chladičem. Koncovými prvky jsou vířivé anemostaty umístěné v podhledech. Dále je prostor vybaven systémem přímého chlazení s dvěma venkovními jednotkami a šestnácti vnitřními kazetami o maximálním chladicím výkonu 40 kW.

Provozní měření základních mikroklimatických parametrů v květnu 2011 (teplota vzduchu, relativní vlhkost, rychlost proudění) i koncentrace CO<sub>2</sub> prokázala, že již při venkovních teplotách 17 až 18 °C a částečně osluněných fasádách byly vnitřní teploty vzduchu 25 až 26,5 °C. (Projektované teploty byly 22+/-2 °C). Hodnoty CO<sub>2</sub> byly při částečně obsazeném prostoru 800 až 900 ppm, průměrná relativní vlhkost vzduchu 35 % při relativní vlhkosti venkovního vzduchu 39 %. Střední rychlost proudění v aktivním prostoru byla 0,2 až 0,35 m/s.

Měření prokázala, že stávající vzduchotechnika při značné celkové tepelné zátěži v aktivním prostoru open space cca 130 W/m<sup>2</sup> a nedostatečné světlé výšce 2,8 m nemůže vytvořit vhodné pracovní prostředí. Posilování chladicích výkonů přívodem většího množství vzduchu, nebo zvýšením počtu jednotek přímého chlazení nemá velký význam. V současné době již přívod vzduchu z anemostatů o teplotě pod 20 °C způsobuje průvany. Přívod chladného vzduchu z vnitřních jednotek přímého chlazení měl podobné problémy. Teplota přiváděného vzduchu z těchto jednotek pod 18 °C (bylo možné dosáhnout i 14 °C), obtěžovala zaměstnance a ti jednotky dálkovým ovladačem vypínali a otevírali okna.

Došli jsme k závěru, že ani dílčí reálné úpravy vzduchotechniky a chlazení nemohou podstatně vysoké teploty v letním období eliminovat bez snížení celkové tepelné zátěže prostoru. Pro snížení vnější tepelné zátěže radiací jsme doporučili osazení vnějších venkovních žaluzií, které byly původně plánovány. S uživatelem prostoru open space jsme se shodli, že částečně

snížení vnitřní tepelné zátěže je možné použitím méně energeticky náročných počítačů a osvětlovacích těles.

Námecce open space po našem posouzení stavu a jeho vyhodnocení uvažuje o přestěhování do jiných stavebně vhodnějších prostor, případně o výstavbě vlastního objektu. Znovu se potvrdilo, že prostory open space nikdy nebudou ideálním pracovištěm (SOS-Syndrom Open Space).

## HOTEL KINGS COURT

Zadáním odborného posouzení bylo prověření projektové dokumentace zdroje chladu, který připravuje chlazenou vodu pro klimatizaci hotelu. Hlavním podnětem byly během tříletého provozu závažné provozní poruchy chladicího zařízení Daikin (havárie Scroll kompresorů a výměníků). Nespokojený zahraniční investor pětitřídčkového hotelu chtěl v rámci našeho vyhodnocení provozních závad zejména určit, zda se jedná o chyby projektanta, nebo zhotovitele.

Chladicí systém se skládá ze čtyř malých blokových chladicích jednotek Daikin o celkovém výkonu 230 kW umístěných ve strojovně vzduchotechniky v suterénu objektu (obr. 2). Kapalinové chlazení čtyř kondenzátorů, využívající nemrznoucí směs na bázi glykolu, je řešeno společným výměníkem o výkonu 320 kW umístěným na střeše hotelu (obr. 3).

Po prostudování dokumentace skutečného stavu, dílčích zápisů z reklamních řízení, fotodokumentace, návodu k obsluze a prohlídek zařízení, jsme došli k názoru, že největší chyba je na straně zřejmě nezkušeného projektanta chlazení:

- pro čtyři chladicí jednotky EWWP065 navrhl pouze dvě společné ochrany proti nízkému průtoku chlazené vody 6/12 °C (flowswitch).
- v projektu chyběl u každého výměníku filtr a uzavírací ventily, aby bylo možné zařízení udržovat bez vypouštění celého vodního okruhu.
- glykolový okruh chladicí kapaliny nemá v projektu řešeno glykolové hospodářství pro míchání, plnění a likvidaci nemrznoucí směsi.

V odborném posudku jsme doporučili změnu teplotního spádu chladicí nemrznoucí směsi oproti projektu, a to z 46/41 °C na 39/34 °C s ohledem na použité chladivo R 407 C a vyřazení trojcestného ventilu v okruhu glykolového výměníku. Navržené vyšší žádané teploty chladicí kapaliny projektantem odpovídaly chladivu R 410A. Použití tohoto chladiva by bylo rozhodně výhodnější. Po výše uvedených realizovaných úpravách proběhla letní sezóna bez větších problémů. V přechodném a zimním období při nízkém odběru chladu bude nutno celý systém chlazení prověřit a případně upravit regulační obvody průtoku chlazené vody.

Nejlépeším řešením by bylo prověření možnosti vyřazení centrálního zdroje chladu hotelu v zimním období a maximálního využití chladicího efektu venkovním vzduchem do teploty cca + 15 °C. Zabránilo by se tím podchlazení chladiva a riziku zamrznutí chlazené vody ve výparníku. ■



Obr. 2 Chladicí jednotky Daikin



Obr. 3 Společný glykolový výměník na střeše