

Netradiční způsob řešení klimatizace velinů

Nontraditional way of control room air-conditioning design

Ing. Josef CUHRA,
LI-VI Praha spol s r.o.

Větrání velinů, řídicích pracovišť a pracovišť výpočetní techniky patří v technice prostředí k oblasti, která má již dlouhou dobu svá pravidla a klasická řešení. S postupnou modernizací větších podniků, které přežily divoké období privatizace, nacházíme stále častěji uzavřené veliny v místech, kde dříve musel stačit nechráněný obslužný pult. Důvodem stavby těchto velinů je většinou ochrana pracovníků před hlukem. V okamžiku, kdy je pracoviště uzavřeno do neprodyšného krytu, vyvstává také nutnost zajistit odpovídajícím způsobem kvalitu vnitřního prostředí. Typickým příkladem je výstavba klimatizovaných kabin v provozu OP papírný v Olšanech. Protihlukové kabiny dodala a montovala firma Soning Praha a.s., ve spolupráci s firmou LI-VI Praha spol s.r.o. jako dodavatelem klimatizace.

Dodávka a montáž tří kabin byla zadána v souvislosti s přestavbou papírenské linky. Cílem bylo jednak chránit obsluhu před vysokou hladinou hluku v hale a jednak zajistit vhodné klimatické podmínky jak pro pracovníky, tak pro rozsáhlou výpočetní techniku. V zadání byl, kromě požadavku na dodržení technických parametrů, kladen důraz také na estetickou úroveň kabin a kvalitu provedení všech detailů. Prostor v hale je přitom velmi teplé – teplota +35 °C, rel. vlhkost 80 % (při zkušebním provozu byla naměřena teplota v hale +45 °C). Zadaná vnitřní tepelná zátěž dosahovala v největší kabině určené k trvalému pobytu osob 10 kW, což je v obestavěném prostoru zhruba 60 m³ velmi mnoho, uvážíme-li, že proces klimatizace nesmí ohrozit zdraví obsluhy a v podstatě by jej pracovníci ani neměli vnímat. Teplota v prostředí kabiny byla v zadání stanovena na 20 až 24 °C.

Pro přívod a úpravu vzduchu byly vybrány vzduchotechnické jednotky Carrier ARAN s přímým výparníkem. Tato zařízení umožňují připojení vzduchotechnického potrubí, vyústek a směšovací komory v mezistropu. Kompresory byly také umístěny na střeše kabiny. Vzhledem k rozlehlosti haly nehrozí přehřátí kompresorů a navíc v zimním období je možno využívat tepelného čerpadla k dohřevu větracího vzduchu. Původní návrh počítal s distribucí chlazeného vzduchu do klimatizovaného prostoru čtvercovými anemostaty, vloženými do rastru podhledu. Toto řešení narazilo jednak na problém s únosností stropu a jednak se ukázalo jako příliš nákladné. Východisko se našlo v použití prodyšných desek z materiálu Sonit. Akus-

tické obkladové desky Sonit vyrábí firma Soning Praha pro nejrůznější aplikace v oblasti tlumení hluku (obklady v nahrávacích studiích a přednáškových sítích, tlumení hluku v průmyslu a v exteriérech – stěny, bariéry). Základem tohoto materiálu je křemenný písek, pojený epoxidovou pryskyřicí. Jednou z variant tohoto výrobku jsou stropní panely SP-5, které se vyznačují zvýšenou prodyšností a menší plošnou hmotností ve srovnání s obkladovými panely Sonit. Desky je možno použít do běžných podhledových rastrů. Prodyšnost desek byla již dříve změřena Ústavem pro výzkum a využití paliv a.s. v Běchovicích (tab. 1). Na základě těchto údajů bylo možno navrhnout plochu podhledu tak, aby byl zajištěn laminární přívod vzduchu a zároveň tlaková ztráta podhledu nepřesáhla možnosti zvolených vzduchotechnických jednotek ARAN.

Tab. 1 Průměrné hodnoty prodyšnosti podhledu SONIT SP-5 v závislosti na tlakové ztrátě

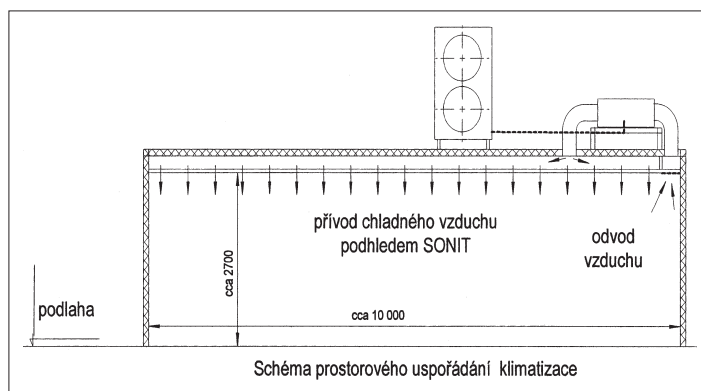
Tlaková ztráta Δp (Pa)	Prodyšnost	
	(m ³ /m ² .h)	(m ³ /m ² .s)
50	586	0,163
100	1066	0,296
200	1828	0,507
300	2466	0,685

$$t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}, p = 100\text{ kPa}$$

Pro praktické použití jsou hodnoty tlakové ztráty a prodyšnosti k dispozici v tab. 1. Průběh závislosti lze vyrovnávacím počtem linearizovat, přičemž vyrovnávací přírůstek dává výsledky, které mají pro projekční účely dostatečnou přesnost. V rozsahu běžně použitelných tlakových ztrát 50 až 300 Pa je lineární vztah pro tlakovou ztrátu v Pa závislosti na průtoku jednotkou plochy v m³/h . m².

$$\Delta p = -35,6 + 0,13 \cdot Q.$$

Prostor mezistropu je „nafukován“ chlazeným vzduchem, který přes prodyšný podhled po celé ploše bezprůvanově zaplavuje prostor kabiny. Rychlost vyfukovaného vzduchu je zhruba v rozsahu 0,02 až 0,05 m/s, což je pod hranicí 0,1 až 0,2 m/s, která je považována za začátek „průvanu“. Odvod vzduchu postačuje v jednom místě. Díky tomu, že vnější plášť kabiny včetně stropu, je řešen jako neprůzvučný akustický kryt ze sendvičové konstrukce s výplní minerální vlny, je kabina také velmi dobře tepelně izolována. Ztráty chladu prostupem stropem jsou zanedbatelné. Při přesném formátování desek Sonit je podhled těsný a nedochází ke ztelnému úniku vzduchu po obvodu



Obr. 1 Řez větranou kabinou

desek nebo k hluku vznikajícímu při proudění vzduchu štěrbinou.

Zkoušky, v rámci zkušebního provozu, časově vyšly do období nejvyšších letních teplot, při kterých bylo v hale naměřeno +45 °C. I za těchto podmínek bylo možno udržovat teplotu v kabině na +24 °C, aniž v pracovním prostoru vznikal průvan, nebo pocit nepohody.

Nízká výstupní rychlost vzduchu zajišťuje sice větrání pod hranici průvanu, na druhou stranu je tím omezena možnost použití vzduchotechniky k vytápění. Vzduch o vyšší teplotě, než je teplota ve vytápěném prostoru, by zůstával pod stropem a nedocházelo by k žádoucímu provětrání prostoru. Prodyšný strop je proto vhodný pouze pro chlazení a větrání chlazeným vzduchem.

Skutečnost, že i dobře navržené a kvalitní zařízení techniky prostředí brzy ztratí své parametry, není-li o ně odpovídajícím způsobem pečováno, je dobře známa. Platí to zvláště v případech, kdy jsou klimatizační zařízení umístěna v průmyslových provozech. V našem případě nízký externí tlak ventilátoru (zhruba 50 Pa) vyžaduje především pravidelné čištění filtru. Vzhledem k vysoké prašnosti v hale, je nutno filtrační vložku v jednotce čistit jednou týdně. S ohledem na to, že u jednotek ARAN je to nenáročný úkon, není tímto požadavkem obsluha nijak přetěžována. Čištění filtrů je důležité i z jiného důvodu, než je výkon ventilátoru. Prach se nesmí usazovat v podhledu, kde by postupně ucpával prodyšné desky. Sonit je sice omyvatelný a čistitelný, nicméně rozebrání a čištění podhledu je mnohem náročnější než čištění filtru. Problém s prachem nastal i na jiném místě zařízení – na voštinách chladiče kondenzačních jednotek. Lepivý papírenský prach proniká do hloubky voštin a ucpává je. Je proto nezbytné nutno jednou týdně čistit chladiče vysavačem.

Dosavadní zkušenosti s přívodem chlazeného vzduchu stropem z prodyšného materiálu Sonit ukazují, že jde o spolehlivé řešení, které zajistí dobré mikroklima na pracovišti, a navíc umožní splnit i vysoké estetické nároky zákazníka. Při malé rozloze podhledu dochází k jeho dostatečné rovnoměrnému natlakování přiváděným vzduchem. V případě rozlehlejších aplikací je třeba brát ohled na netěsnost styku desek s nosným rástrem a zajistit rovnoměrnost „nafouknutí“ například přívodem v několika místech. ■