

Vytápění průmyslových a velkoprostorových objektů (IX) - 1. část

Vytápění teplovzdušnými jednotkami s bezpotrubním přívodem vzduchu

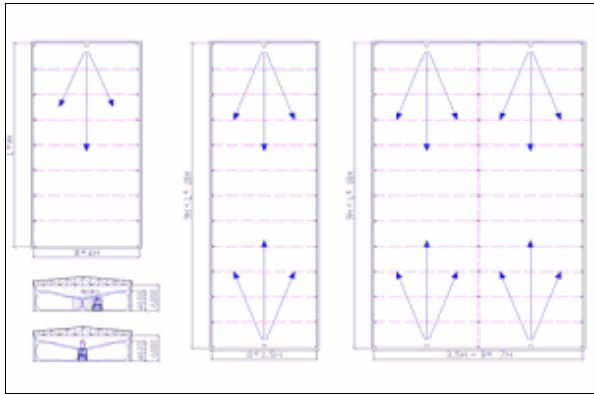
Datum: 18.9.2006
 Autor: Ing. Miroslav Kotrbatý, Ing. Josef Pouba

První část článku definuje podmínky, při kterých je možné aplikovat teplovzdušné vytápění a větrání s bezpotrubními rozvody vzduchu. Příklady schémat vypouštění vzduchu (paralelní, vějířové). Na závěr je uveden výpočet tepelných ztrát s nutnými úpravami dle ČSN 06 0210.

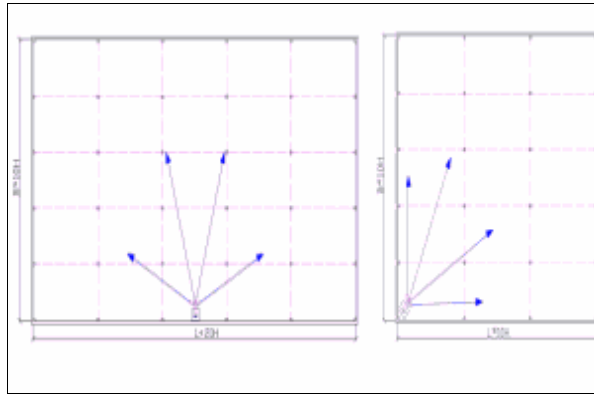
1.00 Úvod

Teplovzdušné vytápění a větrání s bezpotrubním rozvodem vzduchu je možno používat v místnostech výrobních, skladových i objektech veřejného charakteru. V místnostech, kde jsou umístěny zdroje škodlivých plynů, par a prachu, se tato soustava navrhuje za předpokladu, že vznikající množství škodlivin je malé, takže jejich koncentrace nepřevyšuje hodnoty nejvyšší přípustné. Je-li v místnosti oddělená zóna, ve které vznikají škodliviny, nelze přivádět vzduch přes tuto zónu. Přívod vzduchu se navrhuje jedním, nebo několika proudy rovnoběžnými, případně uspořádanými do vějíře. Příklady různých schémat vypouštění vzduchu jsou uvedeny na obr. č. 1 (paralelní) a obr. č. 2 (vějířovité).

Poznámka: V obrázku je znázorněno také umístění velkých teplovzdušných jednotek (příčné řezy) na podlaze objektu ve variantě, kdy jsou v čelní stěně umístěna vrata a varianta bez vrat.

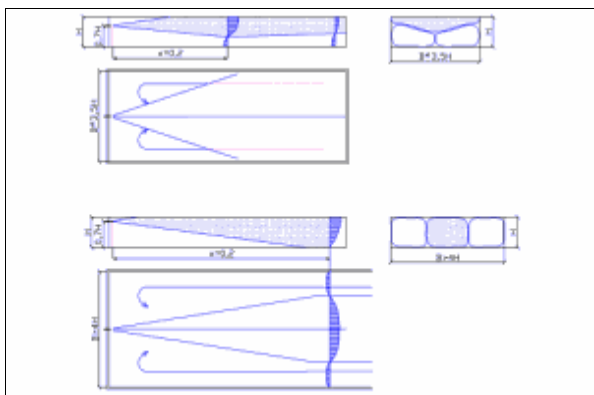


Obr. č. 1 - Příklady různých schémat paralelního vypouštění vzduchu do vytápěného prostoru (po kliknutí se obrázek zvětší)

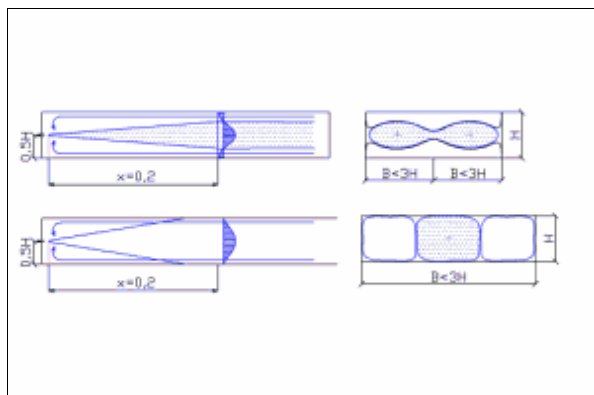


Obr. č. 2 - Příklady vějířovitého vypouštění vzduchu do vytápěného prostoru (po kliknutí se obrázek zvětší)

Počet paralelně působících přívodních proudů vzduchu po šířce objektu má být přiměřený k požadovanému rozmístění zpětného proudu. Tam, kde se uvažuje, aby v pracovní oblasti místnosti užívali než $3,5 H_1$ bylo pásmo zpětného proudu, musí se vzduch přivádět do horní oblasti a navrhnout několik proudů. Na jeden přívodní proud musí pak připadat šířka menší než $3,5 H_1$ ($B \leq 3,5 H_1$). Z této podmínky se určuje počet paralelně působících proudů. Je-li pro jeden proud $B > 4 H_1$, potom v části pracovní zóny působí i přívodní proud. Skizy popisovaných přívodů vzduchu jsou uvedeny na obr. č. 3. Při přivádění vzduchu do místnosti ve středu výšky objektu se zpětný proud vrací jednak při podlaze a jednak pod stropem. U tohoto případu existuje nebezpečí, že se přívodní proud o vyšší teplotě zvedne a přilepí ke stropu. Může dojít k nedostatečnému provětrání některých částí prostoru. Rozdělení vzdušných proudů při přivádění vzduchu podél místnosti ve výšce $h = 0,5 H_1$ je nakresleno na obr. č. 4.

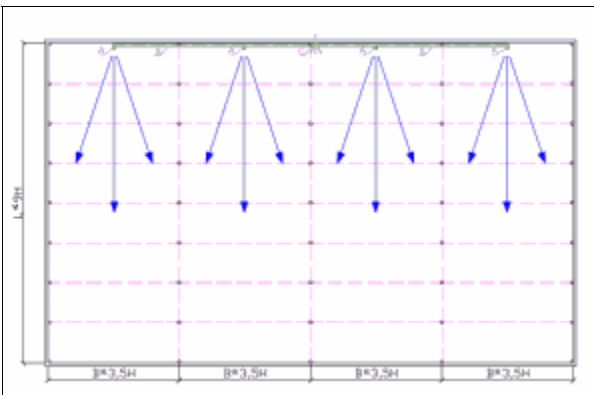


Obr. č. 3 - Příklady vypouštění vzduchu do horní části haly při $B \leq 3,5 H$ a $B > 4 H$ (po kliknutí se obrázek zvětší)



Obr. č. 4 - Příklady vypouštění vzduchu uprostřed výšky haly při $B > 3 H$ (po kliknutí se obrázek zvětší)

Při vytápění širších hal je možné místo samostatné jednotky pro každou výrobní loď a jednom proudy, volit větší jednotku (C) s příčným rozvodným potrubím (B), a jednotlivé vyústky (A) instalovat na vzduchovod. Viz obr. č. 5.



Obr. č. 5 - Příklady vypouštění vzduchu vyústkami (A) umístěnými na vzduchovodu (B). Ohřev v jedné velké jednotce (C) (po kliknutí se obrázek zvětší)

Z uváděných schémat rozmístění přívodních i zpětných proudů vzduchu je zřejmé, že organizace proudění jednoznačně směřuje k maximálnímu využití "teplého polštáře" pod střešním pláštěm a tím také ke snížení tepelných ztrát střešinou. Teplotní gradient se pohybuje v rozmezí $0,2 \div 0,3 \text{ K/m}$, přičemž se zmíněný "teplý polštář" pod střešinou nevytváří. Toto tvrzení je platné za předpokladu dosažení odpovídající násobnosti cirkulace ve vytápěném prostoru - viz tab. č. 1. V případě, že tomu tak není, je zapotřebí celý systém doplnit destrifikátory, nebo posuvnými jednotkami.

2.00 VÝPOČTOVÁ METODA

Pro výpočet tepelných ztrát lze použít postup dle ČSN 060210 s následujícími úpravami:

2.10 Teplotní gradient

Při dodržení násobnosti cirkulace dle tab. č. 1 lze počítat s teplotním gradientem $g = 0,2 \div 0,3 \text{ K/m}$. Snížení hodnoty teplotního gradientu proti tradičnímu teplovzdušnému vytápění nástěnnými soupravami je způsobeno většími rychlostmi proudění vzduchu v neutrální zóně (prostor mezi zónou pobytu člověka a prostorem pod střešinou).

KUBATURA (m^3)	CIRKULACE VZDUCHU (x/hod) Σ (JEDNOTKY + DESTRIKÁTORY)
1000	5,0
2000	4,5
3000	4,0
4000	3,5
6000	3,0
8000	2,5
10000	2,0
> 10000	1,5

Tabulka č. 1

2.20 Zátopová přirážka

Teplovzdušné jednotky dosahují plného výkonu během krátké doby ($10 \div 20 \text{ sec}$). Po provozních přestávkách dochází i k ochlazení stavebních konstrukcí a strojního zařízení, proto se volí zátopové přirážky:

- 1 směnný provoz - $p_1 = 1,15$
- 2 směnný provoz - $p_1 = 1,1$

Předpokladem je, že teplota vzduchu ve vytápěném prostoru při provozu "sporo" v pracovní přestávce bude $t_{v \text{ sporo}} = (t_{v \text{ max}} - 5 \text{ K})$.

2.30 Infiltrace

Pro výpočet infiltrace se uvažuje venkovní výpočtová teplota

$$t_{e,v} = (t_e - 8 \text{ K}) \quad ^\circ\text{C} \quad (1)$$