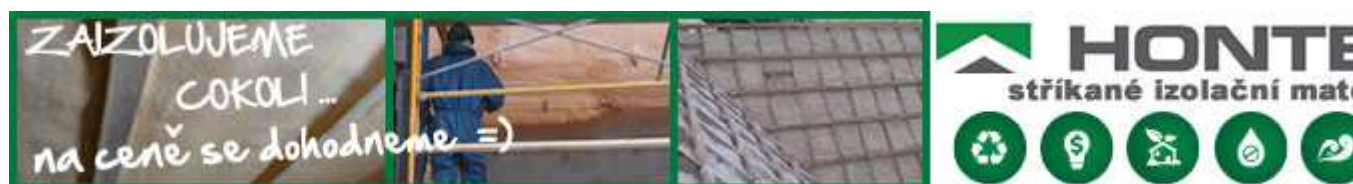


## Zónové sálavé vytápění průmyslových hal

Publikováno: 20.6.2012

Rubrika: [Projektování](#)

**Na rozdíl od maloobjemových místností je tvorba pracovního prostředí ve velkoprostorové hale velice obtížným úkolem. Díky různým vlivům, jako jsou na příklad měnící se venkovní podmínky nebo fyzikální vlastnosti vzduchu a jejich působení na proudění v prostoru haly, se vytvářejí různé zóny.**



### VE VERTIKÁLNÍM SMĚRU

je nejdůležitější prostor (zóna A) cca do dvou metrů nad podlahu, kde se připravují požadované mikroklimatické podmínky (obr. č. 1). Zóna B – neutrální – až do výše cca 1 m pod střešní pláště, je prostor bez přímého vlivu na tvorbu mikroklimatu. Naopak, teplý „polštář“ vzduchu pod střešním pláštěm (zóna C) přímo ovlivňuje energetickou náročnost objektu – zvýšené tepelné ztráty střešním pláštěm a světlíky. Při teplovzdušném vytápění se zde teploty pohybují až okolo 30 °C.



Zcela jiné podmínky vznikají při použití sálavého vytápění závěsnými sálavými panely.

Tato otopná soustava se u nás používá již od padesátých let minulého století. S teorií výpočtu tehdy přišel v Československé akademii věd dr. Cihelka a předpokládal úspory tepelné energie v rozsahu 25 – 30 %. Na obr. č. 2 jsou vyznačeny teploty v prostoru výrobní haly u obou soustav, přičemž v levé polovině se jedná o teploty v přechodném období otopné sezony (+12 °C až –3 °C), v pravé části pak v období zimní špičky (–3 °C až –15 °C). Z hlediska principu vytápění se ukazuje sálavý systém jako hospodárnější. Proto v dalším je věnována pozornost právě vývoji těchto soustav.

### V HORIZONTÁLNÍM SMĚRU

ovlivňují mikroklimatické podmínky (obr. č. 3) jednak chladné plochy obvodového pláště (1) a oken (2), což vyvolává u venkovní stěny při podlaze proudění chladného vzduchu (4).

Druhým ovlivňujícím prvkem při použití sálavého vytápění je samotný princip dodávky tepla. Při rovnoměrném rozmístění sálavých panelů dochází k nerovnoměrnému osálení podlahové plochy (obr. č. 4). Oba tyto činitele vyvolávají požadavek na rozdílnou dodávku tepla na vytápěné (osálané) podlahové plochy. Křivky poměru osálení dovolují ve svém zlomu vymezit šířku okrajového pásma, kam je zapotřebí dodávat větší množství tepelné energie, aby se po celé ploše zajistily jak požadované mikroklimatické podmínky, tak hospodárnost vytápění. Je to tudíž další krok k hospodárnějšímu provozu vytápění. Na obr. č. 4 jsou pak vymezeny zóny, které při samostatném výpočtu tepelných ztrát zóny určí potřebnou dodávku tepelné energie. Je to právě princip dodávky tepla sáláním, který umožňuje dodat rozdílné množství tepelné energie na určené plochy.

## VYROVNÁNÍ VLIVU CHLADNÝCH PLOCH OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A POMĚRU OSÁLÁNÍ

V příložené tabulce č. 1 je uvedena energetická bilance v jednotlivých zónách při rovnoměrném rozmístění sálavých panelů. Zde značí:  $Q_z$  (W) – tepelná ztráta zóny,  $l$  (m) – délka panelů v zóně,  $Q_i$  (W) – instalovaný výkon,  $\eta$  (%) – podíl instalovaného výkonu k tepelné ztrátě.

Na první pohled je zřejmé, že v zónách 4, 6 a 8 dochází k přetápění a v ostatních k nedotápění. Zde je zapotřebí hledat jak úspory tepelné energie, tak cestu k dosažení optimálních podmínek pro zadanou pracovní činnost.

Pro dosažení požadovaných hodnot se využívá způsobu zapojení jednotlivých sálavých pásů za sebou, případně různé šířky pásů. Na obr. č. 5 je znázorněna soustava, která umožňuje zajistit potřebnou dodávku tepla do jednotlivých zón, přičemž se v každé výrobní lodi při zapojení jednotlivých pásů za sebou jedná o jedno otopné těleso (A1, A2, A3, A4), (B1, B2, B3, B4), (C1, C2, C3, C4). Příklady: V krajních lodích jsou pásy zapojeny tak, že nejteplejší voda je přivedena do krajního, vnějšího pásu, výstup pak uvnitř lodě s nejnižší teplotou média. Další opatření: dva krajní pásy jsou širší, v čele haly je část pásů rozšířena.

Číselné vyjádření dosažených tepelně technických hodnot vyjadřuje tabulka č. 2. Výsledky jsou ve velmi malém rozmezí, které bez problémů zvládne regulace.

Patentem chráněný stavebnicový panel se vyrábí v délkách 2 m, 3 m, 4 m a 6 m a z nich se pak na staveništi sestavují pásy libovolné délky. Šířka se volí od 300 mm do 1 200 mm. Stavebnicové moduly B1 = 150 mm. Spojování svařováním nebo lisováním pomocí fitinek. Dosud nejdelší instalovaný pás (smyčka tvaru U): 2 x 232 m v závodě Škoda Mladá Boleslav.

Stavebnicové řešení panelů, ze kterého se sestavují pásy, umožňuje instalovat do nich i liniová osvětlovací tělesa, nebo provozně hospodárné liniové žárovky LED konstrukce. Tento souběh sálavého a liniového osvětlení dává k dispozici provozně hospodárnou a hlavně také funkčně vyhovující kombinaci.

**Tabulka 1 – Energetická bilance v jednotlivých horizontálních zónách při rovnoměrném rozmístění panelů**

Zóna č.	$Q_z$ [W]	$l$ [m]	$Q_i$ [W]	$\eta$ [%]
1	17 280	24	12 036	69,7
2	56 340	90	45 270	80,4
3	12 729	24	12 024	94,5
4	31 871	90	45 045	141,3
5	25 458	48	24 060	94,5
6	63 742	180	90 315	141,7
7	12 729	24	12 024	94,5
8	31 871	90	45 045	141,3
9	17 280	24	12 036	69,7
10	56 340	90	45 270	80,4
$\Sigma$	325 640	684	343 125	

**Tabulka 2 – Energetická bilance při optimálním řešení vytápění závěsnými sálavými panely – zónová metodika**

Zóna č.	$Q_z$ [W]	$l$ [m]	$Q_i$ [W]	$\eta$ [%]
1	17 280	24	19 104	110,6
2	56 340	90	61 335	108,9
3	12 729	24	13 728	107,9
4	31 871	90	36 315	113,9
5	25 458	48	29 208	114,7

6	63 742	180	70 290	110,3
7	12 729	24	13 728	107,9
8	31 871	90	36 315	113,9
9	17 280	24	19 104	110,6
10	56 340	90	61 335	108,9
$\Sigma$	325 640	684	360 462	

## ZÁVĚR

Tato nová metodika návrhu vytápění závěsnými panely umožňuje snížit spotřebu tepla v rozsahu 40 ÷ 45 %. Je jen otázkou projektanta a jeho přístupu k používání této metodiky jak v nových, tak i rekonstruovaných objektech. Velice důležitým krokem výrobců hal by bylo prověřit možnosti realizace sálavých soustav a přispět tak podstatně ke snížení energetické náročnosti velkoprostorových objektů.

### **Zone Radiant Heating of Industrial Buildings**

*Unlike small-volume rooms, creation of the working environment is a very difficult task in spacious halls. Due to various factors, such as changing outdoor conditions or physical characteristics of air and their effects on the airflow in the hall area, various zones are created.*

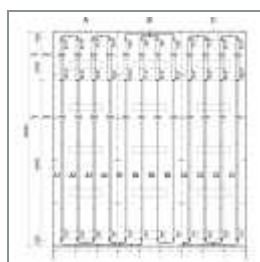
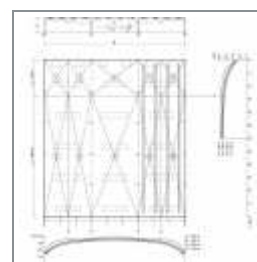
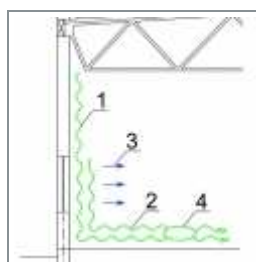
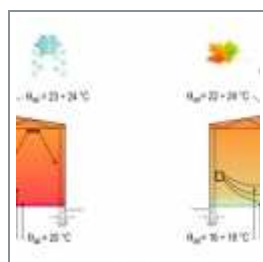
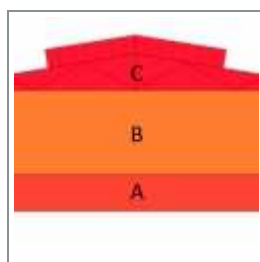
**Ohodnoďte článek:**

**Autor**



[Ing. Kotrbatý Miroslav](#)

## Fotogalerie



ISSN 1803-8433 | © Copyright 2002 - 2012 **KONSTRUKCE Media, s.r.o.**

Jakékoliv užití obsahu včetně převzetí, šíření či dalšího zpřístupňování článků a fotografií je bez souhlasu nakladatelství zakázáno.

