

# Podlahové konvektory a jednotrubka

## Floor convectors and single-tube

Dr. Ing. Petr FISCHER,  
Termoteknik s.r.o.  
Ing. Jiří BAŠTA, Ph.D.  
ČVUT v Praze, Fakulta strojní,  
Ústav techniky prostředí

Recenzent  
doc. Ing. Karel Brož, CSc.

Článek pojednává o možnostech napojení podlahových konvektorů na jednotrubkovou horizontální otopnou soustavu jezdeckým způsobem. Autoři předkládají experimentálně zjištěné změny tepelného výkonu konvektoru napojeného různým způsobem.

**Klíčová slova:** vytápění, jednotrubková otopná soustava, podlahové konvektory

The article deals with possibilities of floor convectors connection to single-tube horizontal heating system by the by-pass manner. The authors present the experimentally found out heating output changes of converter connected by different connection manners.

**Key words:** heating, single-tube heating system, floor convectors

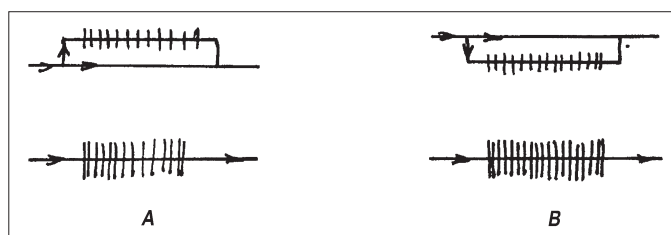
Jednotrubkové, obzvláště horizontální otopné soustavy získávají v poslední době pro své mnohé přednosti stále více zájemců. Za výhody těchto soustav lze považovat:

- snadná přizpůsobivost stavební konstrukci;
- minimální počet svislých rozvodů, čímž odpadají četné prostupy stropními konstrukcemi, s tím souvisí zmenšení přenosu hluku mezi podlažími;
- zmenšení hlavní rozvodné horizontální sítě;
- umožněno kalorimetrické měření spotřeby tepla bytových jednotek jakož i jednotlivých okruhů;
- jednoduchá montáž zároveň se stavbou objektu, podlaží je možno napojovat okamžitě na zdroj tepla;
- usnadněna zónová regulace a uzavírání po patrech či okruzích;
- při rekonstrukcích objektů je možné připojovat další okruhy;
- horizontální rozvody podél obvodových stěn zvyšují jejich povrchové teploty a tak se u nevhodně provedených stěn potlačuje jejich vlhkost.

Při rekonstrukcích památkově chráněných objektů je využití jednotrubkové soustavy velmi výhodné. Minimální rozměry rozvodného potrubí a žádné křížení dávají možnost vedení rozvodu i ve velmi stísněných prostorech. Požadavek památkářů na absenci otopných těles lze řešit použitím podlahových konvektorů. Podlahové konvektory jsou převážně konstruovány pro připojení na dvoutrubkové otopné soustavy. Poměrně jednoduchou úpravou však lze napojit podlahové konvektory i na soustavu jednotrubkovou.

Předmětem našeho zájmu v rámci experimentu byly konvektory Minib a Revel. Základem podlahového konvektoru Minib je žebrovka z profilovaného hliníkového plechu nalisovaného na dvou měděných trubkách o vnějším průměru 22 mm spojenými měděnými fitinkami. Podlahový konvektor Revel je tvořen neprofilovanými lamelami navlečenými na měděné potrubí o vnějším průměru 15 mm. Potrubí je spojeno bronzovými sběrači. Oba podlahové konvektory byly vybaveny ventilátory. Ventilátor konvektoru Minib bylo možno zapojit na různé otáčky, ventilátor u typu Revel byl bez regulace otáček. Oby typy byly ověřovací vzorky bez nároku na úplnost.

Ve spolupráci s Ústavem techniky prostředí, Fakulty strojní ČVUT v Praze proběhly výkonové zkoušky při různých napojeních konvektoru na kmenovou trubku (obr. 1). Hlavním účelem bylo zjistit vliv umístění kmenové trubky vzhledem k žebrovice konvektoru na tepelný výkon konvektoru. Konvektory byly zapojeny pružnými hadicemi o délce 1 200 mm na kmenovou trubku vnějšího průměru 15 mm s odbočkami též 15 mm. V tab. 1 a 2 jsou uvedeny výsledky měření. Z výsledků měření je zřejmý značný vliv umístění kmenové trubky zejména při provozu konvektoru bez ventilátoru. Změna umístění kmenové trubky – nad či pod konvektorem byla v rozsahu 150 mm výšky. Měřen byl průtok soustavou



Obr. 1 Schematické znázornění napojení podlahového konvektoru na kmenovou trubku pro různé měřené varianty:

- a) kmenová trubka pod žebrovkou  
b) kmenová trubka nad žebrovkou

a teploty na vstupu do soustavy, na vstupu do konvektoru, na výstupu z konvektoru a teplota po smíchání vratné vody z konvektoru a vody proudící kmenovým potrubím a teplota okolního vzduchu. Vypočten byl průtok vody konvektorem, tepelný výkon konvektoru sdílený do okolí a celkový odebraný tepelný výkon měřené části soustavy. Z nedostatku času byly zkoušky v omezeném rozsahu. Chyba měření činí 6 %.

V tab. 1 a 2 jsou pro různá zapojení uvedeny následující hodnoty:

$m_{\text{celk}}$	– celkové množství protékající měřeným úsekem	[kg/s]
$\Delta t_{\text{konv}}$	– rozdíl teplot na vstupu a výstupu z konvektoru	[K]
$m_{\text{konv}}$	– množství protékající konvektorem	[kg/s]
$q_{\text{konv}}$	– výkon konvektoru	[W]
navýšení	– zvýšení výkonu konvektoru vzhledem k zapojení 1 a u konvektoru Revel ještě 4	[%].

Tab. 1 Porovnání tepelných výkonů konvektoru MINIB

Zapojení	$m_{\text{celk}}$ kg/s	$\Delta t_{\text{konv}}$ K	$m_{\text{konv}}$ kg/s	$q_{\text{konv}}$ W	Navýšení %
1	0,09	20,0	0,020	1675	100,0
2	0,09	17,0	0,030	2135	127,5
3	0,09	16,0	0,026	1742	104,0
4	0,09	14,5	0,029	1761	105,1

Zapojení – teplota okolí 26,4 °C

- 1 – kmenová trubka nad konvektorem, jmenovité otáčky ventilátoru  
2 – kmenová trubka pod konvektorem, jmenovité otáčky ventilátoru  
3 – kmenová trubka pod konvektorem, jmenovité otáčky 80 %  
4 – kmenová trubka pod konvektorem, jmenovité otáčky 40 %

Tab. 2 konvektorů Revel je doplněna o

$\Delta t_{\text{celk}}$	– rozdíl teplot na vstupu a výstupu z měřeného úseku	[K],
$q_{\text{celk}}$	– celkový výkon předaný měřeným úsekem	[W],
navýšení	– zvýšení výkonu vzhledem k zapojení 1	[%].

Tab. 2 Porovnání tepelných výkonů konvektoru REVEL

Zapojení	$m_{\text{celk}}$ kg/s	$\Delta t_{\text{konv}}$ K	$m_{\text{konv}}$ kg/s	$q_{\text{konv}}$ W	Navýšení %	$\Delta t_{\text{celk}}$ K	$q_{\text{celk}}$ W	Navýšení %
1	0,088	4	0,015	245	100,0	1	368	100,0
2	0,088	6	0,038	947	387,3	3	1105	300,0
3	0,088	17	0,024	1737	100,0	5	1842	100,0
4	0,088	16	0,036	2412	138,9	7	2579	140,0

Zapojení – teplota okolí 26,9 °C

- 1 – kmenová trubka nad konvektorem, bez ventilátoru
- 2 – kmenová trubka pod konvektorem, bez ventilátoru
- 3 – kmenová trubka nad konvektorem, s ventilátorem
- 4 – kmenová trubka pod konvektorem, s ventilátorem

Z výsledku měření je patrný značný vliv přirozeného vztlaku na zatékání do konvektoru a tedy na jeho tepelný výkon. Nejmarkantněji se zvýšení výkonu konvektoru napojeného nad kmenovou trubkou projevuje, jestliže vybíjení konvektoru je pouze přirozenou konvekcí, tj. není zapojen ventilátor a nedochází tak k výraznému zvětšení součinitele přestupu tepla konvekcí na straně vzduchu u žebrovky.

Menších rozdílů díky zapojení dosáhneme u konvektorů provozovaných s nuceným vybíjením, tj. se zapnutým ventilátorem. Nejlépe nám obecné předpoklady prezentují výsledky měření získané u podlahového konvektoru Revel. Jestliže vezmeme za základ (nejnižší výkon) konvektor zapojený tak, že kmenová trubka prochází nad žebrovkou dosáhneme změnou zapojení (kmenová trubka pod konvektorem) díky přirozenému vztlaku zvýšení tepelného výkonu konvektoru o 200 % pro přirozené vybíjení konvektoru a o 40 % pro nucené vybíjení.

Je tak zřejmé, že při aplikaci podlahového konvektoru u jednotrubkové otopné soustavy je vzhledem k jeho tepelnému výkonu potřebné vést kmenovou trubku pod konvektorem i za cenu vytvoření hlubšího kanálu v podlaze.

Podobné zařízení je instalováno na zámku v Kamenici nad Lipou. V suterénních prostorách byly zbudovány výstavní sály s požadavkem na vynechání původně navržených otopných těles. Do stávajícího jednotrubkového rozvodu bylo nutno zapojit podlahové konvektory při zachování hydraulických poměrů bez možnosti zásahu do připojení, které je vedeno z půdního prostoru přes celou výšku objektu.

Spolupráce s dodavatelem byla velmi špatná a výsledek tomu odpovídal. Napojení provedl poměrně dlouhou pancéřovanou hadicí. Místo předepsaného připojení DN 20 instaloval hadici s vnitřním průměrem cca 8 mm.

Jestliže takto popřeme základní hydraulické zásady pro připojení je jednoduché dokázat, že jednotrubková soustava je špatná a nevhodná pro spolehlivé zajištění vytápění příslušných prostor.

#### Použitý zdroj:

- [1] LÁŽŇOVSKÝ, M., KUBÍN, M., FISCHER, P. *Vytápění rodinných domků*. Nakladatelství Malina (1996)
- [2] BAŠTA, J., KABELA, K. *Otopné soustavy teplovodní – sešit projektanta*. Druhý přepracované vydání. STP 2001, ISBN 80-02-01426-X, 77 s.
- [3] BAŠTA, J. *Jednotrubkové otopné soustavy*. In: *Vytápění, větrání, instalace*. 6. č. 1 (1997), s. 5-11. ISSN 1210-1389

#### \* Metrologie v kostce

Nakladatelství Sdělovací technika vydalo v roce 2002 pro potřeby Českého metrologického institutu útlou knížku *Metrologie v kostce*. Publikace je výsledkem mezinárodního projektu sdružení EUROMED č. 595. Editorem originálu je P. Howarth, DFM, Lyngby, Dánsko. Překlad zpracoval PhDr. Z. Vyplel.

Hlavním účelem publikace *Metrologie v kostce* je zvýšit všeobecné povědomí o metrologii a vytvořit jednotný pohled na metrologii v Evropě. Publikace je zamýšlena tak, aby poskytla evropským uživatelům metrologie přehledný a vhodný zdroj metrologických informací. Příručka se zabývá vědeckou, průmyslovou a legální metrologií v Evropě. Popisuje evropskou metrologickou strukturu s 11 obory metrologie vztahenými k různým měřicím jednotkám a rovněž evropské i mimoevropské organizace, tvořící metrologickou infrastrukturu. Slovník metrologických pojmů je převzat z mezinárodně uznávaných norem a dokumentů – dočítáme se v úvodu.

Metrologie se stala přirozenou součástí našeho každodenního života. Dřevěná prkna i kávu nakupujeme podle velikosti a váhy. Měříme odběr vody, elektřiny a tepla. Je téměř nemožné najít něco, co by nebylo spojeno s mírami: doba slunečního svitu, rozměry těla, obsah alkoholu, hmotnost dopisů, teplota v místnosti, tlak v pneumatikách, tlak krve, ... at už se podíváme kamkoliv, bez měř se neobejdeme.

Relativně nedávno, v roce 1799, byla v Paříži vytvořena desetinná metrická soustava uložením dvou platinových etalonů metru a kilogramu, jako počátek dnešní Mezinárodní soustavy jednotek SI.

Věda o měření – metrologie – je patrně nejstarší vědou na světě a její správná aplikace je základem všech vědních disciplín. Popisovaná publikace představuje proto užitečnou pomůcku v každém našem konání.

(Laj)

## Informace fy Monitoring

### Information of the firm Monitoring

Akce 2001–139 Novorozenecké odd. JIP  
Action 2001–139 Newborn babies ward of JIP  
(Intensive Care Unit)

#### Problém

Hladiny A akustického tlaku vzduchotechniky po rekonstrukci části nemocnice na Novorozeneckém odd. JIP se pohybují na úrovni 34,0 dB. Hygienická stanice požaduje splnění přípustných hodnot podle Nařízení vlády č. 502/2000 pro nemocniční pokoje v noci do 25,0 dB.

#### Provozní stav

Při provozu 3 novorozeneckých inkubátorů z plánovaných 8 ks byly změřeny hladiny A akustického tlaku uvnitř inkubátoru s vlastním ventilátorem 52,0 dB a bez vlastního ventilátoru 46,0 dB. Pro informaci byl měřen hluk za provozu jednoho inkubátoru s vlastním ventilátorem ve vzdálenosti 1 m,  $L_{pa} = 38,0$  dB.

#### Závěr

Po konzultaci s Hygienickou stanicí a doložení údajů, uváděných výrobcem bylo původní stanovisko přehodnoceno. Případ vedl k porovnání přípustných hladin akustického tlaku A podle NV 502/2000 s obchodními limity v zemích našich sousedů tj. Německa a Rakouska. Přípustné hodnoty hluku pro zdravotnická zařízení by měly být přehodnoceny a zpracovány do zvláštní normy.

Ing. Ivan Horák