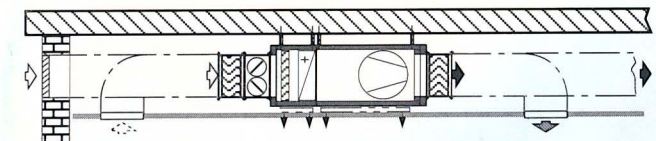
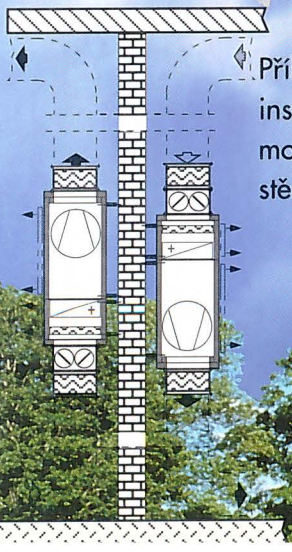
VVI Vytápění Větrání Instalace

1
1994
3. ročník
25 Kč
■ Časopis Společnosti pro techniku prostředí ■
ISSN 1210-1389



Příklad instalace
podstropní montáž



Příklad
instalace
montáž na
stěnu

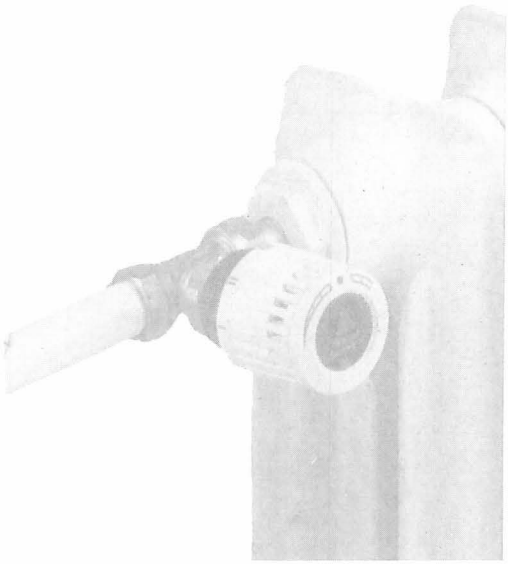
GEA

Klimatizace

GEA
Klimatizace
Liberec
představuje
nový Aircent.
Výrobní
novinka
z pro-
dukce
LVZ a.s.
Liberec.

LVZ

Termostatický radiátorový ventil Danfoss typ RTD



- ☐ **Snížení nákladů na vytápění**
- ☐ **Odpadá přetápění**
- ☐ **Přesné udržení žádané teploty v místnosti**

To vše poskytují termostatické radiátorové ventily špičkové kvality, které dodává firma Danfoss, světová jednička ve výrobě termostatických radiátorových ventilů.

Termostatické radiátorové ventily Danfoss automaticky udržují předem nastavenou hodnotu teploty ve vytápěném prostoru, nezávisle na změnách venkovní teploty. Pokud je termostatický ventil umístěn v každé místnosti, je možno plně využít tepelných zisků od oslunění, osvětlení, přístrojů i lidského tepla a tím podstatně snížit spotřebu paliva.

Termostatické radiátorové ventily lze jednoduše a rychle namontovat na jakýkoli systém vytápění. Konstrukce termostatické hlavice – série RTD především – zabraňuje neodborné manipulaci a zneužití. Termostatické ventily splňují požadavky evropských norem CEN – standartu EN 215.

Termostatické hlavice RTD
jsou přímočinné proporcionální regulátory s malým pásmem proporcionality. V této sérii jsou typy s vestavěným nebo odděleným čidlem, provedení pro veřejné budovy i zařízení dálkového nastavení teploty. Všechny typy mají protimrazovou ochranu a umožňují omezení maximální, resp. minimální teploty s následným blokováním nastavených hodnot.

Ventily RTD-N
jsou vhodné pro dvoutrubkové soustavy s nuceným oběhem. Typ RTD je vybaven druhou regulací (přednastavením), má shodné vnější rozměry jako tuzemské armatury, a proto jsou tyto ventily vhodné jak pro nové systémy, tak i pro rekonstrukce.

Danfoss ČR
Janovského 26
170 00 Praha 7
Telefon + 422 80 70 15 (66710489)
Telefax + 422 80 31 30

Vytápění Větrání Instalace

Časopis Společnosti pro techniku prostředí

Číslo 1 Listopad 1993
Ročník 3 (ZTV XXXVII)

VYDÁVÁ
Společnost pro techniku prostředí
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
Tel./Fax: 232 86 11

Tisk Tiskárna Tobola, Jinonická 329, 158 00 Praha 5
tel. 52962404, fax: 52962397
Sazba: QT, s. r. o., Na výsledku II/8, Praha 4, tel.: 643 07 66

Vedoucí redaktor: prof. Ing.Karel Hemzal, CSc.
Výkonná redaktorka
a grafická úprava: Alena Tomanová

Redakční rada:
Ing.Jiří Frýba, předseda Společnosti pro techniku prostředí, doc. Ing. František Drkal, CSc., Josef Fantyš, Ing. Petr Fischer, prof. Ing. Karel Hemzal, CSc., Ing. Vojtěch Hlavačka, DrSc., prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., Ing. Marcel Kadlec, Ing. Miroslav Kotrbatý, Ing. Zdeněk Lerl, Ing. Karel Mrázek, doc. Ing. Richard Nový, CSc., doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc., Ing. Vladimír Poledna, Ing. Daniela Ptáková, Ing. Václav Šimánek, Alena Tomanová.

Objednávky na předplatné přijímá sekretariát STP a Vydavatelství ČVUT, prodejna technické literatury, Bílá 90,160 00 Praha 6, tel.: (02) 311 26 42, 311 29 23.

Vychází čtyřikrát ročně, cena jednotlivého čísla 25 Kč, celoroční předplatné 100 Kč + poštovné 20 Kč.
Inzeráty tuzemských i zahraničních firem přijímá a informace o podmínkách inzerce podává **Ing. Vladimír P o l e d n a,** V rovinách 894, 140 00 Praha 4, tel.: 424 738 nebo sekretariát STP, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel./fax: (02) 232 86 11.

DPH neúčtujeme, STP není jejím plátcem.
Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt, Praha, čj. NP 1727/1993 ze dne 23. 9. 1993.

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

Do sazby 1. 10. 1993, vyšlo 22. 11. 1993.

© Společnost pro techniku prostředí

OBSAH Strana

PROJEKTOVÁNÍ
Výpočet vytápění tmavými plynovými zářiči 2
TEORIE
Integrovaný přístup k řešení systémů vytápění, větrání a klimatizace v budovách (HVAC) 8
Snižování hluku (8. pokračování) 12
KONSTRUKCE - NOVÉ VÝROBKY
Se směšovacím větráním k dosažení čistých prostor 15
PROVOZ - MONTÁŽ - INSTALACE
Uplatnění a význam kondenzační techniky 18
Svařování moderními technologiemi 24
Použitie tepelných čerpadiel na vykurovanie skleníkov a foliovníkov 30
INFORMACE PRÁVNÍ - FIREMNÍ - PRO PODNIKATELE
Svářečská škola plastů 34
Systémy vytápění a klimatizace oceněné ASHRAE v roce 1993 37
Climaco představuje Seveso 41
Klimatizační jednotky Panasonic se představují 44
ZPRÁVY

CONTENT Page

DESIGNING
Calculation of heating by means of dark radiant heaters 2
THEORY
Integrated approach to solution of HVAC systems 8
Noise reduction (Part No.8) 12
DESIGN-NEW PRODUCTS
Use of mixing ventilation for clean rooms 15
OPERATION - ASSEMBLY - INSTALLATION
Application and importance of condensing technics 18
Modern welding technologies and working environment 24
Heat pumps utilization for heating of glas- and foil houses 30
LAW, FIRM AND BUSINESS INFORMATIONS
Welding of plastics 34
HVAC systems awarded by ASHRAE in 1993 37
Climaco presents Seveco 41
Panasonic air conditioning units are presented 44
NEWS

Objednávky do zahraničí vyřizuje **ARTIA**, a. s., Ve Smečkách 30, 110 00 Praha 1, tel.: (02) 24 196 266, pí. M. Fingerová.
Předplatné pro Slovenskou republiku činí 180 Sk.

Stálí inzerenti:
Danfoss ČR, Praha; **DMS - TKT,** spol. s r. o., Praha; **Gea Klimatizace**, s. r. o., Liberec, **Klimakalor G + L,** Praha; **Klimatizace,** spol. s r. o., Brno; **KORADO,** spol. s r. o., Česká Třebová; **Procom Bohemia**, spol. s r. o., Stará Boleslav; **Sauter Automation,** spol. s r. o. Praha; **Schiestl,** spol. s r. o. Praha.

Sponzoři:
AB Klimatizace, s. r. o., Brno; **Kamleither-trade,** spol. s r. o., Hodonín; **Klima Komfort**, s. r. o. Brno.

Výpočet vytápění tmavými plynovými zářiči

Ing. Miroslav KOTRBATÝ
soukromý podnikatel

V článku je popsán praktický postup výpočtu vytápění tmavými plynovými zářiči. Ve stručném přehledu je uveden postup při projektování. Výpočet je doložen příklady. Postup výpočtu vychází z empirických poznatků převzatých z cizí literatury, z vlastních poznatků a zkušeností autora. Příspěvek je vhodný pro praktické použití v projekční praxi.

Recenzoval Dr. Ing. Jaromír Cihelka

Kotrbatý, M.

Calculation of heating by means of dark bodies
Calculation practice for heating by means of dark gas bodies is described in the paper. The method of design is presented there in a brief summary together with the calculation examples. The calculation method is based on empirical knowledge borrowed from foreign literature and on the authors knowledge and experience. The paper is suitable for practical use during the design.

Reviewed by Cihelka,J.

Vytápění infračervenými plynovými zářiči v průmyslu se v poslední době značně rozvíjí. Ukazuje se, že spalováním plynu přímo ve spotřebiči bez mezičlánku - kotelna, topné rozvody - a možnost omezení dodávky tepla do míst, kde se právě nepracuje, přináší značné energetické úspory.

Každý typ zářiče má své specifické použití.

Zářiče světlé, s činnou otopnou plochou z keramických destiček mají povrchovou teplotu 850 °C až 950 °C a při provozu svítí, jsou nezastupitelné ve vysokých halách a bezprašných provozech.

Zářiče tmavé docilují potřebného výkonu spalováním plynu v hořácích odkud jsou spaliny vedeny do trubic opatřených reflexními zákryty. Rozměrově jsou značně větší. Tyto zářiče se hodí do hal nižších a hal s prašným provozem, neboť je možné přivádět čistý spalovací vzduch z venkovního prostoru. Rovněž tak jsou vhodné, a to s poměrně dobrou účinností, pro celoplošné vytápění.

U tmavého zářiče je však pro dosažení maximální hospodárnosti provozu rozhodující jeho konstrukce, která ovlivňuje sálavou účinnost. Konstrukce má proto svůj význam i v postupu výpočtu a stanovení výkonu a velikosti jednotlivých zářičů.

V dalším se uvažuje s vysokou sálavou účinností (η_s= 0,8 pro vodorovné zavěšení resp. η_s = 0,6 pro šikmé zavěšení). Uvedené hodnoty sálavé účinnosti jsou uvažovány z tepelného výkonu zářiče. Jde o zářiče s izolovaným hlubokým zákrytem, který zabezpečuje minimální konvekční ztrátu zářiče (trubic) a ztrátu konvekcí i sáláním zákrytů do horní části vytápěného prostoru.

1. 0 VÝPOČTOVÁ ČÁST

1.1 Použitá označení

$\dot{Q}_{vyt}$ (kW) - tepelná ztráta objektu dle ČSN 06 2010 včetně přirážky na zátop
$\dot{Q}_{vet}$ (kW) - potřeba tepla pro ohřev větracího vzduchu infrazářiči
$\dot{Q}_{celk}$ (kW) - celková potřeba tepla pro výpočet výkonu infrazářičů
$\dot{Q}_i$ (kW) - potřeba tepla pro stanovení počtu zářičů
$\dot{Q}_{is}$ (kW) - skutečný instalovaný výkon infrazářičů
A (m^2) - podlahová plocha objektu vytápěná infrazářiči
L (m), S (m), H (m) - délka, šířka, výška
t_g (°C) - výsledná teplota
t_i (°C) - teplota vzduchu ve vytápěném prostoru
t_e (°C) - venkovní výpočtová teplota podle ČSN 06 0210
t_{ev} (°C) - venkovní výpočtová teplota pro větrání $t_{ev} = t_e - 8$
Δt_s (K) - rozdíl $t_g - t_i$
Δt (K) - rozdíl $t_i - t_e$
$\dot{V}_i$ (m^3/h) - průtok vzduchu vnikajícího do vytápěného prostoru infiltrací
n (-) - počet zářičů
c_p (Wh/m^{3}K) - měrné teplo větracího vzduchu - c_p = 0,337 Wh/m^{3}K
$\dot{M}_1$ (m^3/h kW) - průtok vzduchu přiváděného z důvodu hygienického větrání na 1 kW instalovaného výkonu zářičů
$\dot{M}$ (m^3/h) - celkový průtok vzduchu přiváděného z důvodu hygienického větrání
ε (-) - využití spalin pro vytápění objektu
ε= 0,95 - nepřímý odvod spalin od zářiče
ε= 0,8 - přímý odvod spalin od zářiče mimo vytápěný prostor
η_s (-) - sálavá účinnost zářiče
η_s = 0,8 - vodorovná poloha zavěšení zářiče
η_s = 0,6 - šikmá poloha zavěšení zářiče (do 30° od vodorovné roviny)
f (-) - činitel závislý na typu zářiče a jeho osazení v prostoru
f = 0,231 - vodorovná poloha
f = 0,303 - šikmá poloha
f' (-) - činitel závislý na osazení zářiče v prostoru
f' = 0,272 - vodorovná poloha
f' = 0,356 - šikmá poloha
Φ (-) - střední sálavý účinek závislý na poloze zářiče
Φ = 0,4 - vodorovná poloha

$\Phi = 0,7$ - šikmá poloha

AS (-) - součinitel absorbce okolních ploch
$AS = 0,85$ - střední průměrná absorbce ploch, na které dopadá záření

K (-) - Konstanta - empiricky zjištěná, závislá na typu a tvaru zářiče $K = 0,85$

I_s (W/m^2) - intenzita sálání

$\dot{q}_1$ (kW) - jmenovitý výkon zářiče.

1.2 Výpočet potřeby tepla pro určení tepelného výkonu zářičů

$$\dot{Q}_{celk} = \dot{Q}_{vyt} + \dot{Q}_{vetr} \quad \text{(kW)} \quad (1)$$

Tepelná ztráta objektu ($\dot{Q}_{vyt}$) se stanoví podle ČSN 06 0210.

1.2.1 Teplotní gradient

Pro výpočet se jako vnitřní výpočtová teplota použije teplota výsledná (t_g), přičemž pro plochy umístěné nad pracovní oblastí (od 1,5 m výše) se uvažuje s teplotním gradientem po výšce 0,5 K/m.

1.2.2 Zátopová přirážka

Přestože infračervené zářiče dosahují během krátké doby plného výkonu (za 15 až 20 min.), je vhodné, aby byl pro zátop po delších provozních přestávkách k dispozici poněkud větší okamžitý výkon zářičů. Doporučuje se volit následující přirážky:

$p = 1,3$ - jednosměnný provoz

$p = 1,2$ - dvousměnný provoz.

Při takto volených hodnotách se dá počítat s následujícím provozním režimem:

při venkovních teplotách $t_e = +12\ ^{\circ}C \div \pm 0\ ^{\circ}C$

zátop: 1 h - jednosměnný provoz

45 min - dvousměnný provoz.

Po provozní přestávce (sobota, neděle)

zátop: 1 h 30 min.

Při venkovních teplotách $t_e = 0\ ^{\circ}C \div -12\ ^{\circ}C \div -15\ ^{\circ}C$

zátop: 1 h 30 min - jednosměnný provoz

1 h - dvousměnný provoz.

Po provozní přestávce: 1 h 45 min.

1.2.3 Teplo potřebné pro ohřev větracího vzduchu

($\dot{Q}_{vetr}$) je tvořeno ze dvou částí. Je to jednak teplo potřebné pro ohřev vzduchu, který vniká do vytápěného prostoru přirozenou infiltrací ($\dot{Q}_{vetr}$I) a jednak teplo potřebné pro ohřev vzduchu, vnikajícím do objektu rovněž netěsnostmi, ($\dot{Q}_{vetr}$II), avšak jeho množství je stanoveno hygienickými podmínkami. Tato zvýšená infiltrace je způsobena podtlakem, který způsobují odsávací ventilátory zářičů, případně ventilátory odsávající spaliny z prostoru objektu.

Ventilátory odsávající vzduch z prostoru objektu se dimenzují na vzduchový výkon daný ukazatelem potřeby přiváděného vzduchu na instalovaný výkon zářičů.

Potřeba tepla pro ohřev vzduchu infiltrací:

$$\dot{Q}_{vetr}\text{I} = \dot{V}_i \,.\, c_p\,(t_i - t_{ev}).10^{-3} \quad \text{(kW)} \quad (2)$$

Potřeba tepla pro ohřev vzduchu z důvodu hygienického větrání:

$$\dot{Q}_{vet}\text{II} = \dot{M} \,.\, c_p\,(t_i - t_{ev}).10^{-3} \quad (3)$$

$$\dot{M} = \dot{M}_1\, \dot{Q}_{is} \quad \text{(m}^3\text{/h)} \quad (4)$$

$\dot{M}_1 = 16 \div 26$ m^3/h . kW

Hodnota 16 m^3/h . kW se použije pro haly vyšší než 6 m, hodnota 26 m^3/h . kW pak pro haly nízké ($H = 4,5$ m).

Jelikož v této části výpočtu není ještě přesně znám výkon osazených zářičů ($\dot{Q}_{is}$), lze použít orientační hodnotu:

($\dot{Q}_{vyt} + \dot{Q}_{vetr}$I) a z ní pak stanovit potřebné množství $\dot{M}_1$.

V tomto případě je však potřebné zvětšit zvolenou hodnotu $\dot{M}_1$ o 15 až 20 %.

1.3 Určení počtu zářičů

Potřebný výkon zářičů se určí z následujícího vztahu

$$\dot{Q}_i = \frac{0,0112 \,.\, \Delta t \,.\, A \,.\, \dot{Q}_{celk}}{0,014 \,.\, \varepsilon \,.\, \Delta t \,.\, A + f \,.\, \dot{Q}_{celk}} \quad \text{(kW)} \quad (5)$$

kde činitel f:

$$f = \eta_s \,.\, \Phi \,.\, AS \,.\, K \quad (-) \quad (6)$$

Počet zářičů vyplývá ze vztahu

$$n = \frac{\dot{Q}}{\dot{q}_1} \quad (-) \quad (7)$$

V případě, že počet zářičů převyšuje celé číslo o 50 %, volí se skutečný počet zářičů o jeden více, jde-li o hodnotu nižší, osadí se počet daný celým číslem n. V konečné volbě počtu zářičů však může sehrát svoji roli i zajištění rovnoměrnosti vytápění - viz příklad.

Skutečný výkon se pak určí ze vztahu

$$\dot{Q}_{is} = \dot{q}_1 \,.\, n \quad \text{(kW)} \quad (8)$$

1.4 Kontrola intenzity osálání

Z hygienického hlediska je nesmírně důležitá hodnota intenzity osálání. Nesmí překročit $I_s = 200$ W/m^2 podlahové osálané plochy.

Kontrola je vztahem

$$I_s = \frac{f' \,.\, \dot{Q}_{is} \,.\, 1000}{A} \quad \text{(W/m}^2\text{)} \quad (9)$$

Činitel:

$$f' = \eta_s \,.\, \Phi \,.\, AS \quad (-) \quad (10)$$

1.5 Určení teploty vzduchu

$$\Delta t_s = (t_g - t_i) = 0,0716\ I_s \quad \text{(K)} \quad (11)$$

z čehož

$$t_i = t_g - 0,0716\ I_s \quad (^{\circ}C) \quad (12)$$

1.6 Přehled hodnot činitelů potřebných pro výpočet

Činitel		Vodorovná poloha	Šikmá poloha
sálavá účinnost	η_s	0,8	0,6
osazení v prostoru a konstrukční provedení	f	0,231	0,303
osazení v prostoru	f'	0,272	0,356
střední sálavá účinnost	I_s	0,4	0,7
součinitel absorbce	AS	0,85	
konstanta	K	0,85	

1.7 Využití spalin pro vytápění objektu

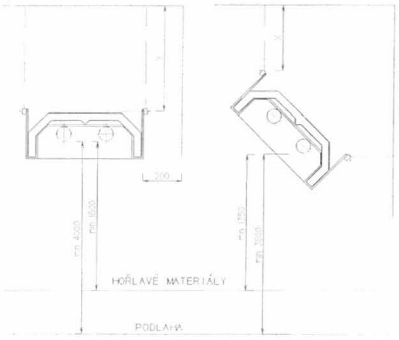
ε = 0,95 - nepřímý odvod spalin od zářiče

ε = 0,8 - přímý odvod spalin od zářiče mimo vytápěný objekt.

2.0 ROZMISŤOVÁNÍ ZÁŘIČU V PROSTORU

2.1 Minimální vzdálenosti zářičů od stavebních konstrukcí

Sálavé trubky zářiče musí být uspořádány tak, aby v oblasti jádrového sálání mezi plochou zářiče a stavebními díly s hořlavými konstrukčními materiály, hořlavými látkami nebyla překročena povrchová teplota 85 °C. Toto platí zcela bezpečně jestliže se nepodkročí vzdálenost 1 600 mm podle obr.1



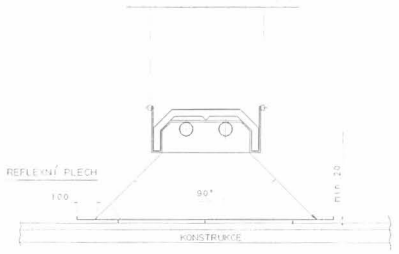
Obr. 1 Minimální vzdálenosti zářiče od stavebních konstrukcí

x = 200 mm - při odvodu spalin kouřovodem mimo vytápěný prostor

x = 800 mm - při odvodu spalin do prostoru,

x = 500 mm - v případě, že prostor nad zářičem je v nehořlavém provedení

V případě, že pod zářiči pojíždí jeřáb, je třeba v trase osazení zářičů umístit na něj reflexní plech v šířce vlivu jádrového sálání (90 °) + 100 mm na každé straně. S tímto krytem pak jeřáb trvale pojíždí. Toto opatření slouží jako zábrana proti ohřívání konstrukce jeřábu a kabelů sloužících k obsluze jeřábu. Ideové řešení ukazuje obr. 2.



Obr. 2 Umístění reflexního plechu na konstrukci jeřábu

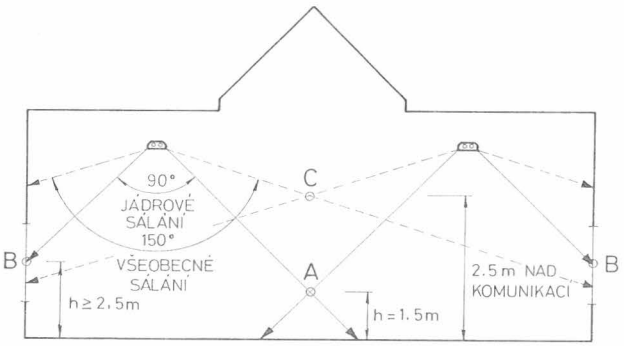
2.2 Rovnoměrnost vytápění

Pro zajištění rovnoměrnosti vytápění po celé ploše vytápěného prostoru se vychází z konstrukce zářičů. Pro určení rozteče zavěšování je rozhodující úhel jádrového sálání (90 °) resp. všeobecného sálání (150 °) ve směru příčném a jádrového sálání (60 °) ve směru podélném, v každém směru pak 30 °. Všechny uváděné údaje jsou znázorněny na obr. 3.

Pro dosažení rovnoměrnosti vytápění v příčném směru je třeba, aby se paprsky vymezující úhly jádrového sálání dvou vedle sebe zavěšených zářičů protínaly minimálně 1,5 m nad podlahou (obr. 4 - bod A). Jsou-li umístěna pracoviště u obvodového pláště, potom průsečík paprsku vymezující úhel jádrového sálání s obvodem objektu by měl být minimálně ve výši 2,5 m nad podlahou (obr. 4 - bod B).

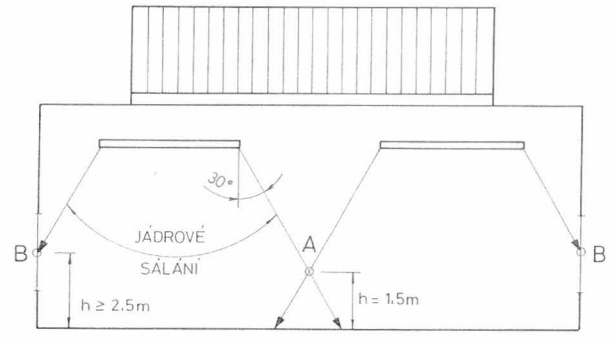
Obr. 3 Úhly jádrového a všeobecného sálání zářiče KM

V případě, že mezi dvěma zářiči je situována objektová komunikace, kde se trvale nezdržují lidé, je možno uvažovat s ohraničujícími paprsky všeobecného sálání a volit jejich průsečík (obr.4 bod C) 2,5 m nad podlahou. Toto řešení přispívá k hospodárnosti provozu, neboť transportní cesty mohou mít nižší provozní teplotu.



Obr. 4 Určení vzdálenosti zářičů v příčném směru

Ve směru podélném se počítá s paprsky ohraničujícími úhel jádrového sálání (obr. 5 - bod A) tak, aby se protínaly minimálně ve výšce 1, 5 m nad podlahou.



Obr. 5 Určení vzdálenosti zářičů v podélném směru

3.0 PŘÍKLAD VÝPOČTU

Strojírenská hala - rozměry:
$L = 72$ m, $S = 18$ m, $H = 9{,}8$ m
$A = L \,.\, S = 72\text{x}18 = 1\,296$ m^2
$O = L \,.S \,.\, H = 72\text{x}18\text{x}9{,}8 = 12\,700$ m^3
Venkovní výpočtová teplota: $t_e = -12$ °C
Venkovní teplota pro výpočet větrání a infiltrace: $t_{ev} = -20$°C.
Tepelná ztráta podle ČSN 06 0210 (včetně přirážky na zátop: $p = 1{,}2$):
$\dot{Q}_{vyt} = 120$ kW, infiltrace $\dot{V}_i = 6\,000$ m^3/h; $t_g = 17$ °C.

Infiltrace:

$$\dot{Q}_{vetrI} = \frac{\dot{V}_i \,.\, c_p\,(t_i - t_{ev})}{1000} = \frac{6000 \,.\, 0{,}337(10 + 20)}{2} = 66{,}53 \text{ kW}$$

Určení množství větracího vzduchu pro proces hoření - hygienický požadavek.
S ohledem na výšku haly ($H = 9{,}8$ m) volí se $\dot{M}_1 = 16$ m^3/h.kWi
Předběžně: $\dot{Q}_{inst} = \dot{Q}_{vyt} + \dot{Q}_{vetrI} = 120 + 66{,}53 = 186{,}53$ kW
Přívod vzduchu: $\dot{M} = \dot{M}_1 \,.\, \dot{Q}_{inst} = 16 \,.186{,}53 = 2\,984{,}48$ m^3/h

$$\dot{Q}_{vetrII} = \frac{3030{,}48 \,.\, 0{,}337\,(13 + 20)}{2} = 33{,}60 \text{ kW}$$

$$\dot{Q}_{celk} = \dot{Q}_{vyt} + \dot{Q}_{vertI} + \dot{Q}_{vetrII} = 120 + 66{,}53 + 33{,}6 = 220{,}13 \text{ kW}$$

3.1 Výpočet potřebného počtu zářičů

VARIANTA 1 - bez přímého odvodu vzduchu spalin ($\varepsilon = 0{,}95$)

$$\dot{Q}_{inst} = \frac{0{,}0122 \,.\, \Delta t \,.\, A \,.\, \dot{Q}_{celk}}{0{,}014 \,.\, \varepsilon\, \Delta t \,.\, A + f \,.\, \dot{Q}_{celk}} =$$

$$= \frac{0{,}0122 \,.\, 29 \,.\, 1296 \,.\, 220{,}13}{0{,}014 \,.\, 0{,}95 \,.\, 29 \,.\, 1296 + 0{,}188 \,.\, 220{,}13} =$$

$$= \frac{100935}{499.867 + 41{,}38} = \frac{100935}{541{,}247} = 186{,}48 \text{ kW}$$

Volí se zářiče KM 15:

$$n_1 = \frac{\dot{Q}_{inst}}{\dot{q}_1} = \frac{186{,}48}{16{,}5} = 11{,}30 \text{ ks}$$

S ohledem na symetrické rozdělení zářičů je třeba osadit sudý počet zářičů. Volí se proto 12 ks zářičů.

$\dot{Q}_{inst} = 12 \text{ x } 16{,}5 = 198$ kW.

Osazení plně vyhovuje. Dispozice viz obr. 6.

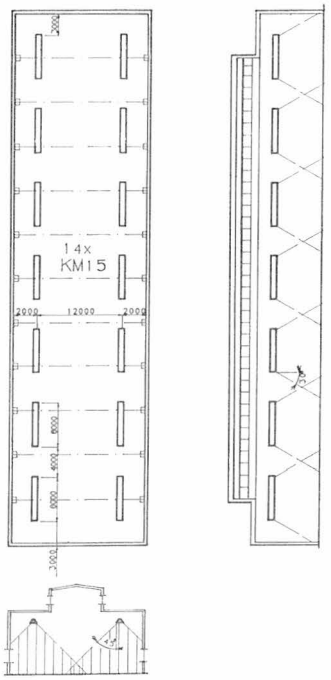
Kontrola osálání:

$$I_s = \frac{f' \,\dot{Q}_i \,.\, 1000}{A} = \frac{0{,}221 \,.\, 198 \,.\, 1000}{1296} = 33{,}76 \text{ W/m}^2$$

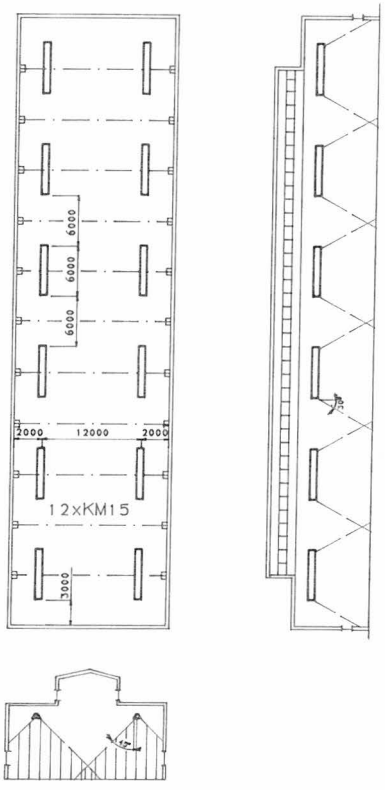
Plně vyhovuje : $I_{smax} = 200$ W/m^2.

Výpočet teploty vzduchu :
$\Delta\, t_s = t_g - t_i = 0{,}0716.33{,}76 = 2{,}41$ K
$t_i = t_g - t_s = 17 - 2{,}41$ K $= 14{,}59$ °C.

Rozmístění zářičů:
Ohraničující paprsky jádrového sálání se protínají minimálně 2 m nad podlahou, což zajišťuje dostatečnou rovnoměrnost. V podélném směru je úhel jádrového sálání 60° (jednostraně 30°). V příčném směru 90° (jednosměrně 45°).



Obr. 6 Rozmístění zářičů pro variantu 1



Obr. 7 Rozmístění zářičů pro variantu 2

VARIANTA 2 - s přímým odvodem spalin mimo objekt ($\varepsilon = 0,8$)

$$\dot{Q}_{inst} = \frac{0,122.29 \,.\, 1296.220,13}{0,014 \,.\, 0,8.29 \,.\, 1296 + 0,188 \,.\, 227,63} =$$

$$= \frac{100935}{420,941 + 41,38} = \frac{100935}{462,321} = 218,32 \text{ kW}$$

Volí se zářiče KM 15:

$$n_2 = \frac{\dot{Q}_{inst}}{\dot{q}_1} = \frac{218,32}{16,5} = 13,23 \text{ ks}$$

Osazeno: $\dot{Q}_i = 14 \times 16,5 \text{ kW} = 231 \text{ kW}$.
Rozmístění zářičů pro variantu 2 viz obr. *7*.

Kontrola osálání:

$$I_s = \frac{0,221.231.1\ 00}{1296} = 39,39 \text{ W/m}^2$$

Plně vyhovuje $I_{smax} = 200 \text{ W/m}^2$

$\Delta t_s = t_g - t_i = 0,0716 \,.\, I_s = 0,0716.38,368 = 2,75 \text{ K}$

$t_i = t_g - t_s = 17 - 2,75 = 14,25\ ^{o}\text{C}$.

Rozmístění zářičů:
Ohraničující paprsky jádrového sálání se protínají minimálně 2 m nad podlahou, což zajišťuje dostatečnou rovnoměrnost vytápění.
V podélném směru 90° (jednosměrně 45°).

4.0 TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO PROJEKTOVÁNÍ

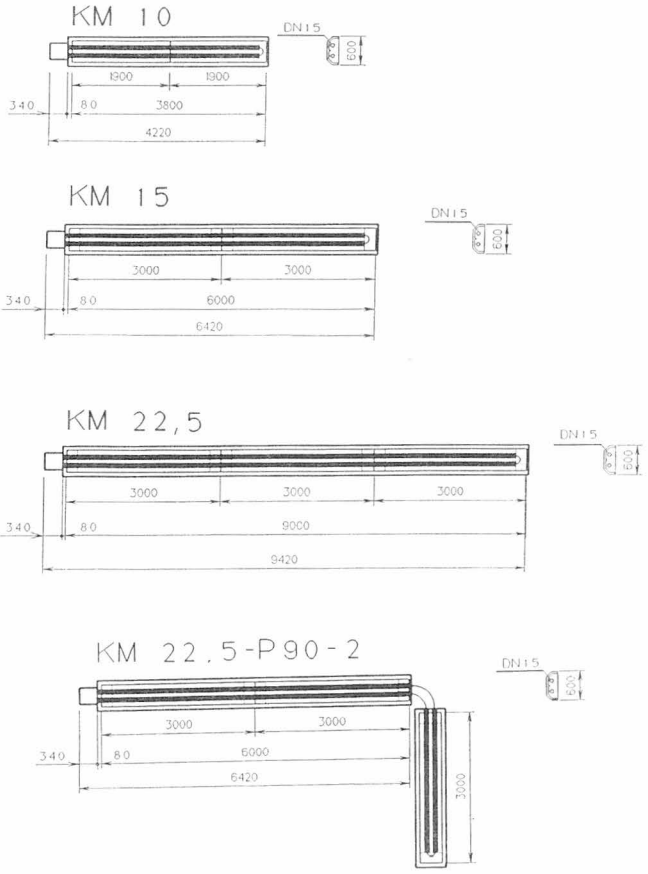
4.1 Rozměry zářičů

Zářiče jsou dodávány ve stavebnicovém provedení, profil zákrytů (kazet) je u všech typů stejný. Rozdíl je pouze v průměru otopných trubic a délce jednotlivých kazet. Stavebnicové provedení umožňuje provést u všech typů zalomení tak jak je znázorněno na obr. 8, přičemž úhel zalomení je možno volit libovolný - podle potřeby návrhu. Řešení je však zapotřebí projednat s výrobcem. Zalomení lze provádět mezi kteroukoliv kazetou. Řídicí jednotka o rozměrech 340 x 380 je u všech typů stejná.

Zářič KM 10
průměr otopné trubice DN 50, osazují se dvě kazety (2 x 1 900 mm = 3 800 mm), hmotnost 80 kg, připojení plynu G 1/2" vnitřní závit, odvod spalin DN 100 na flexibilní hadici.

Zářič KM 15
průměr otopné trubice DN 65, osazují se dvě kazety (2 x 3 000 mm = 6 000 mm), hmotnost 120 kg , připojení plynu G 1/2" vnitřní závit, odvod spalin DN 125 na flexibilní hadici.

Zářič KM 22.5
průměr otopné trubice DN 100, osazují se tři kazety (3 x 3 000 mm = 9 000 mm, hmotnost 180 kg, připojení plynu G 1/2" vnitřní závit, odvod spalin DN 125 na flexibilní hadici.



Obr. 8 Základní rozměry zářičů

4.2 Výkonové údaje

Tab. 1

TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ ZÁŘIČŮ

KM

	ZEMNÍ PLYN				PROPAN			
	JMENNÝ VÝKON	SPOTŘEBA PLYNU	TLAK PŘED ZÁŘIČEM	PRŮMĚR TRYSKY	JMENNÝ VÝKON	SPOTŘEBA PLYNU	TLAK PŘED ZÁŘIČEM	PRŮMĚR TRYSKY
	kW	m³/h	kPa	mm	kW	kg/h	kPa	mm
KM10	11,4	1,14	1,8÷3	2,8	10,0 11,3	0,775 0,876	3÷5	1,75 2,00
KM15	16,5	1,65		3,5	17,0	1,318		2,30
KM22,5	23,5	2,35		4,1	23,0	1,782		2,60

PŘÍPOJKA PLYNU G $^{1}/_{2}$'' - VNITŘNÍ ZÁVIT

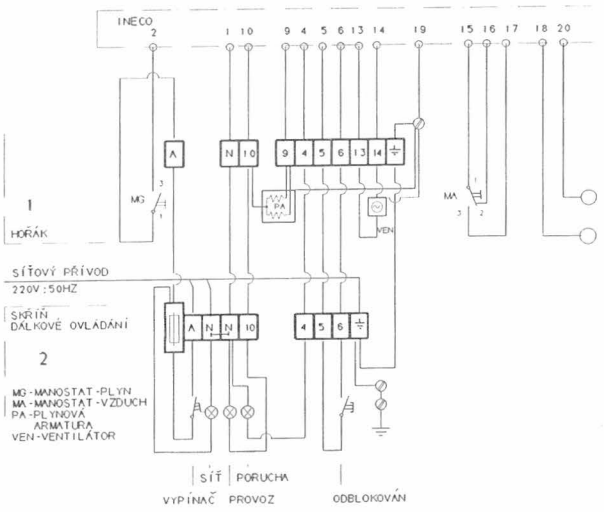
PŘÍPOJKA ELEKT. : 220V ; 50Hz ; PŘÍKON 50W

ODVOD SPALIN KM 10 - DN 100
KM 15 - DN 125
KM 22.5 - DN 125

PŘÍVOD SPALOVACÍHO VZDUCHU V PRAŠNÉM PROSTŘEDÍ : DN 100

ZEMNÍ PLYN : $H_U = 9.97 \ \frac{kWh}{m^3}$

PROPAN : $H_U = 12.90 \ \frac{kWh}{kg}$



Obr. 9 Schéma zapojení v řídicí skříňce

4.3 Elektrické připojení

Zářič se připojuje na síť 220 V, 50 Hz, příkon 50 W pro pohon ventilátoru.

Schéma zapojení v řídicí skříňce je uvedeno na obr. 9.

Literatura:

[1] SCHWANK GmbH - Köln/R. - firemní podklady pro výpočet výkonu infrazářičů. 1992

[2] HABERFELNER, H.: Porovnání temných a světlých zářičů ve vysokých halách. VVI, **1**, 1992

[3] KOTRBATÝ, M.: Vytápění průmyslových hal infračervenými plynovými zářiči. VVI, **2**, 1993, s. 7 až 10

[4] KOTRBATÝ, M.: Sálavé vytápění. Publikace Společnosti pro techniku prostředí. 1992.

Panasonic - *Klima*

NABÍZÍ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY PANASONIC

Provedení

- kompaktní (okenní), stěnové, parapetní,stropní, kazetové a potrubní klimatizační jednotky

Přednosti klimatizačních zařízení Panasonic

- moderní design
- mimořádně nízká hlučnost
- vysoká technická úroveň

Navštivte nás na výstavě PRAGOTHERM ´93 v treninkové hale, stánek č. 7.

Poradenskou činnost, projekci, dodávky, instalaci, záruční a pozáruční servis klimatizačních zařízení Panasonic zajišťuje

Klimatizace spol. s r.o.
Horní 32, 639 00 BRNO
tel.: (05) 4321 0041 kl. 284, 271
(05) 4332 1206 kl. 284, 271
fax: (05) 4321 1224

Integrovaný přístup k řešení systému vytápění, větrání a klimatizace v budovách (HVAC)

J. L. M. HENSEN
Eindhoven University of Technology,
Group FAGO,
Eindhoven (Netherlands)

Vzájemné dynamické tepelné působení budovy a systémů vytápění, větrání a klimatizace (HVAC), které ji slouží, je dosud stále obtížné určit předem. Protože význam tohoto vzájemného tepelného působení v praxi vzrůstá, stávají se důležitějšími i všechny znalosti, související s tímto jevem, stejně jako i znalost prostředků k jeho vyhodnocení. V článku jsou uváděny důvody proč mají být tyto prostředky založeny na jednotném přístupu k celému problému.
V článku je v hlavních rysech popsán výzkumný projekt zaměřený na vývoj a zdokonalení prostředků pro hodnocení provozu budov ve vztahu ke sledovanému problému. Práce se zabývala rozšířením existující simulace energetického prostředí též na toky médií a na simulaci funkce strojního zařízení. Aplikace tohoto integrovaného simulačního systému je demonstrována na vzorovém příkladu.
Recenzoval Ing. Jiří Frýba

Hensen, J. L. M.

Towards an integral approach of building and HVAC system
The dynamic thermal interacion between a building and the HVAC systems which service it, is still difficult to predict. As this thermal interacition becomes more critical in practice, related knowledge and evaluation tools become increasingly important. It is argued why these need to be based on an integral approach of the overall problem.
A research project aimed at development and/or enhancement of building performance evaluation tools for this field of interest is outlined. The work involved expansion of an existing building energy simulation environment on the fluid flow and plant simulation side. Application of this integral simulation system is demonstrated by means of a case study.
Review by Frýba,J.

ÚVOD

Pro značně rozdílné dynamické vlastnosti budov, které je nutno vzít v úvahu, lze vzájemné tepelné působení mezi budovou a systémem vytápění, větrání a klimatizace (HVAC)[1/], které je navíc ovlivňováno chováním uživatele a vnějšími povětrnostními podmínkami, často jen obtížně předpovídat. V praxi mohou být jejich důsledkem neoptimální, špatně fungující nebo dokonce chybné kombinace budovy a systémů.

Existuje velké množství problémů, které skutečně vyžadují jednotný přístup k celému technickému systému, skládajícímu se ze stavební části budovy, uživatelů a systému HVAC. Typickými příklady jsou: vývoj řídicích systémů energetických zařízení v objektu, pasivní působení sluneční energie, vývoj systému HVAC a inteligentního řízení, zvláštní kombinace mezi budovou a systémem (např. podlahové vytápění, bazén atd.) a studie tepelné pohody, obsahující vzájemné tepelné působení budovy a systémů.

Počáteční výzkum v této oblasti se soustřeďoval na vztah mezi stavebním projektem budovy a spotřebou energie. Teprve později byla větší pozornost věnována strojnímu zařízení při řešení celkového problému. V původním přístupu byl vliv systému HVAC víceméně zanedbán přílišným zjednodušením. I u pozdějšího přístupu byly složité toky energie v objektu silně zjednodušovány.

Tento výzkum [1], jsme začali s přesvědčením, že ani jednomu z předchozích přístupů nelze dát přednost, vzhledem k většině shora uvedených problémů: jak k objektu, tak k strojnímu zařízení se musí přistupovat rovnocenně co do komplexnosti i detailnosti.

NÁSTIN ŘEŠENÍ

Cílem je vývoj a zdokonalení metod vyhodnocení provozu budovy z hlediska vzájemného dynamického tepelného působení mezi budovou a jejím systémem HVAC. V našem výzkumu jsou tepelná pohoda a spotřeba energie hledanými funkcemi.

Pro výzkum bylo východiskem výzkumné prostředí pro energetickou simulaci ESP-r [2,3] (Energy Simulation Program), které je v současné době ve vývoji a je podrobováno přísnému hodnotícímu programu [4] v různých výzkumných ústavech po celé Evropě. Tato základna skýtá, jakožto východisko, obrovské přednosti všem výzkumným týmům. Nejdůležitější výhody jsou:

[1/] Heating, ventilating and air-conditioning

1. ne každý tým musí mít odborné znalosti a zkušenosti ve všech oblastech;
2. oblasti, které nejsou předmětem bádání určitého výzkumného projektu se budou vyvíjet stejně rychle;
3. protože systém je využíván více lidmi, je nasnadě, že různé závady a nedostatky budou rychleji odhaleny;
4. přenos výsledků do mezinárodního výzkumného společenství je samozřejmý a tedy velmi efektivní.

Při započetí projektu byl systém ESP-r již značně pokročilý co se týče energetické simulace v objektu. Byla zde však zřetelná potřeba rozvinout simulaci proudění médií a simulaci funkce strojního zařízení a umožnit jejich lepší propojení s objektem.

SIMULACE PROUDĚNÍ MÉDIÍ

V uvažovaném případě se setkáváme s prouděním médií ve čtyřech hlavních oblastech:

a) proudění vzduchu spárami a otvory v konstrukci budovy, tj. infiltrace a přirozené větrání;
b) proudění vzduchu distribuční potrubní sítí navrženou tak, aby odpovídala požadavkům na tepelnou pohodu a kvalitu vzduchu;
c) proudění vytápěcích a chladicích medií uvnitř strojního zařízení;
d) proudění konvekčních tekutin ve vnitřních prostorách budovy a v částech zařízení.

Pro výpočet zatížení a energetické výpočty pro analýzu řízení systému, posouzení tepelné pohody a odhad rozptylu znečišťujících látek a vlhkosti, jsou nezbytné určité znalosti o velikosti tohoto proudění. Jakkoliv proudění tekutiny je prokazatelně důležitým hlediskem při simulaci kombinace budovy a zařízení, jeho analyzování značně zpomalilo modelování ostatních toků energie. Hlavní příčinou se zdá být nedostatek potřebných dat a z toho plynoucí obtíže při výpočtu.

V poslední době se klade větší důraz na simulaci proudění tekutiny dvěmi existujícími metodami: metodou dynamiky proudění médií modelovanou počítačem (CFD = Computional Flud Dynamics) a zonální síťovou metodou. V případě simulace kombinovaného proudění tepla a hmoty v budovách se zonální metoda jeví (alespoň v současné době) jako nejlépe srovnatelná s modelovou metodou použitou u ESP-r. Důvody pro to jsou následující:

- existuje pevný vztah mezi uzlovými sítěmi, které reprezentují tok médií, a odpovídajícími sítěmi, představujícími jeho tepelný protějšek, což naznačuje, že požadavky na informace o rovnicích zachování energie mohou být ihned splněny;
- metodu lze přímo aplikovat na budovy o více zónách a na zařízení pracující s více prvky, s více médii a s více sítěmi zařízení;
- počet použitých bodů bude značně nižší než požaduje metoda CFD a dodatečné ovlivnění metody je tedy minimalizováno.

U síťové metody se během každého simulačního časového kroku problém omezuje na ustálené proudění (třeba i dvousměrné) média ve všech větvích sítě, které představují toky hmoty v budově a zařízení. Informace o potenciálním proudění hmoty udává uživatel formou popisu uzlů, typů média (v současnosti se dává přednost vzduchu a vodě), typů průtokových prvků (např. clona, otvor, spára, dveře, vedení, trubka, ventil, čerpadlo, atd.), spojů a okrajových podmínek. Tímto způsobem vzniká uzlová síť odporů proudění média. Ta potom může být na okrajích napojena na známé tlaky, nebo např. na soustavy tlakových koeficientů, které představují vztahy mezi sektory náporového větru a vnějšími povrchovými tlaky budovy, jejímž jsou výsledkem. Proudová síť se může skládat z několika volných subsítí a není omezena na jediný typ média. Všechny uzly a prvky v subsíti však musí odpovídat témuž typu média. Každý proudový prvek má jako protějšek instrukční podsíť, která se používá k vytvoření proudění a derivace proudu při každé iteraci. Zachování hmoty v každém vnitřním uzlu je ekvivalentní fyzikální poučce, že součet proudů hmoty se v takovém uzlu musí rovnat nule. Protože tyto proudy jsou v nelineárním vztahu k tlakovému rozdílu, vyžaduje řešení iterační vypracování soustavy simultánních nelineárních rovnic, podřízených danému souboru okrajových podmínek. Použitá metoda řešení je založena na postupu navrženém Waltonem [5] a využívá simultánní Newton-Raphsonovu techniku celé sítě, která je aplikována na soustavu simultánních nelineárních rovnic.

Předkládaný modul simulace proudění hmoty poskytuje ještě dále zlepšené řešení. Tento modul může pracovat v odděleném modu (např. aby dokázal integritu sítě definovaného proudění). Výhodnější se však jeví, je-li použit v zapojení spolu s moduly energetické simulace pro hlavní budovu a zařízení. To umožňuje, aby studie energetická, kvality vzduchu a tepelné pohody byly vytvořeny z konfigurací společných pro budovu a zařízení, v nichž se rychlosti proudění tekutiny mohou měnit s časem podle změn teplot, tlaků nebo charakteristik toku médií.

SIMULACE FUNKCE STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

S ohledem na metody simulace dynamiky zařízení, lze rozlišit dva hlavní postupy:

1. postup sekvenčního modelování, jehož známým představitelem je TRNSYS [6] a
2. postup simultánního modelování, který je použit v tomto výzkumu. Zde je modelování systému HVAC dosaženo modulárně prvkovým postupem. Každý model prvku zařízení se skládá z jedné nebo více prostorových rovnic stavu konečného objemu, vyjadřujících zachování tepla a hmoty. Celý systém je kombinací modelů prvků, jejímž výsledkem je úplná soustava stavových rovnic pro celý systém. V době provozu má každá součást odpovídající podprogram, jehož úkolem je generovat koeficienty maticových rovnic.

Příkladem výzkumem preferovaných modelů prvků jsou: přípojky, adiabatické zvlhčovací zařízení, ventilátor, topný nebo chladicí výměník, kanály, deskový výměník tepla, kotle, radiátory, trubky, termostatické ventily radiátorů, pokojové termostaty, atd.

V daném rozsahu problému je kritérium pro volbu modelů prvků zařízení stanoveno tak, aby jejich úplnost zaručovala termodynamickou integritu. Na druhé straně musí být modely prvků co nejjednodušší (zvláště s ohledem na využití popisných parametrů) tak, aby uživatel mohl získat nezbytné údaje z dostupných zdrojů (tj. literatury, údajů od výrobce ap.)

I když se může zdát, že je v literatuře k dispozici množství hotových modelů jednotlivých prvků zařízení, v tomto případě zdání klame. Vyplývá to z následujících skutečností:

- většina modelů s kterými se setkáváme, je popsána analytickým způsobem (tj. žádným numerickým výrazem);
- téměř vždy numerické modely, na které narazíme, jsou přizpůsobeny metodě sekvenčního modelování;
- většina modelů odráží postupy při ustáleném stavu;

- opakují se popisy téměř stejného modelu.

V literatuře nebyl nalezen žádný model, který mohl být použit bez úpravy. Vývoj nebo přizpůsobení modelů je často obtížné a časově náročné. Teprve nedávno byl dán podnět k tomu, aby byl tento proces usnadněn např. vytvořením databáze jednotlivých modelů prvků [7], vývojem univerzálního modelu, který by bylo možno použít pro různá simulační prostředí nebo vývojem dalších koncepcí, usnadňujících opakované použití modelů [9].

KOMBINACE PROUDĚNÍ TEPLA A HMOTY

Spojení budovy a zařízení v matematickém či numerickém smyslu ve skutečnosti znamená kombinaci maticových rovnic rovnováhy energie a proudění jak pro budovu, tak pro její zařízení [2]. I když je možné kombinovat všechny maticové rovnice pro budovu a zařízení s rovnicemi proudění tepla a tekutiny do jedné celkové "supermatice", nedělá se to především s ohledem na výhody, které plynou z rozčlenění problému.

Bezprostřední výhodou je výrazné snížení rozměrů matice a stupně rozptylu. Další výhodou je možnost snadného vyjmutí dílčích bloků jako funkce řešeného problému; např. jsou-li v problému zahrnuty úvahy pouze o budově nebo pouze o zařízení, o zařízení a proudění atd. Třetí výhodou je, že lze použít různá dílčí řešení, která jsou vhodně upravena pro dané typy rovnic - vysoce nelineární, diferenciální a tak dále.

Je však nutno uznat, že mezi různými bloky řešení často převládají termodynamické nebo hydraulické vazby. Jestliže proměnná v jednom bloku (řekněme teplota vzduchu v oblasti budovy) závisí na stavové proměnné, řešené v rámci jiného bloku (např. teplotě radiátoru), je nutné zajistit, aby obě hodnoty byly přizpůsobeny tak, aby byla zachována termodynamická integrita systému. Aniž bychom zacházeli do podrobností, nabízíme dvě metody řešení těchto vazeb:

1. zařízení k řízení časového kroku
2. iterační mechanismy.

POPIS POKUSNÉHO PŘÍPADU A ANALÝZA JEHO VÝSLEDKŮ

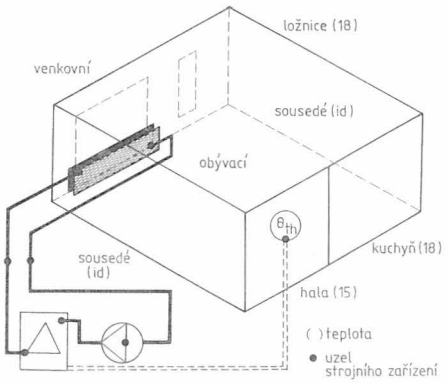
Typickým příkladem problému, u něhož je nutný integrovaný přístup, je zhodnocení funkce pokojového termostatu. Tento příklad byl inspirován poznatky ze zkušebního provozu v relativně malém bytě s ústředním vytápěním, řízeným stále hojně používaným mechanickým pokojovým termostatem. Je však nutno poznamenat, že zkoumané problémy mají stejný význam i pro elektronické pokojové termostaty.

Technické úvahy vedly k některým modifikacím otopného systému v průběhu měření; jednou z modifikací bylo vyřazení zrychleného ohřevu termostatu (používaného k tomu, aby jeho čidlo rychleji dosáhlo vypínací teploty a tak se snížily rozdíly teploty vzduchu v místnosti). Zrychlený ohřev je velmi důležitý s ohledem na frekvenci spínání kotle. V tomto specifickém případě, při daných převládajících podmínkách prostředí byl časový cyklus spínání stykače hořáku asi devadesátkrát delší, byl-li zrychlený ohřev vypnut. Celková doba zapnutí hořáku - za stejný časový úsek - byla cca o 50 % kratší, což naznačuje značné snížení spotřeby paliva. Je však třeba upozornit na to, že v tomto specifickém případě lze jak počet cyklů za hodinu (v podmínkách průměrné topné sezóny cca 30), tak tepelné ztráty zásobníku tepla považovat za nadprůměrné.

Delší doba cyklu je též závislá na kolísání teploty vzduchu. Bez urychlujícího čidla je kolísání střední teploty vzduchu v pokoji během jednoho cyklu mnohem větší. Zda by takto vytvořené podmínky byly pro obyvatele přijatelné, bylo zkoumáno rovněž při použití literatury, která se týká tepelné pohody v podmínkách přechodového stavu.

Cílem předkládané studie bylo zjistit, zda shora popsaná pozorování je možno opakovat - počítačovým modelováním - pro obecnější případy a prozkoumat, zda pokles rychlosti ohřevu termostatu by mohl být vhodnou metodikou pro potenciální akumulaci energie.

Představme si uspořádání budovy a strojního zařízení, jak je schematicky zobrazeno na obr. 1. Místnost je částí domu uvažovaného pro energetický výzkum; v tomto případě ho představuje typický holandský řadový domek. Vnější plášť je izolován podle platných předpisů. Pro tuto studii je teplota vzduchu v prostorách sousedících s obývacím pokojem udržována na konstantních hodnotách, jak je uvedeno. Obývací pokoj je vyhříván ústředním topným systémem skládajícím se z dvoudeskového radiátoru (dvouuzlový model), vysoce výkonného kondenzačního kotle (zmenšeného v měřítku tak, aby vyhovoval jednoradiátorovému systému), čerpadla, dodávajícího stálý průtok vody, trubek, jak je znázorněno, a mechanického pokojového termostatu, umístěného v obývacím pokoji.

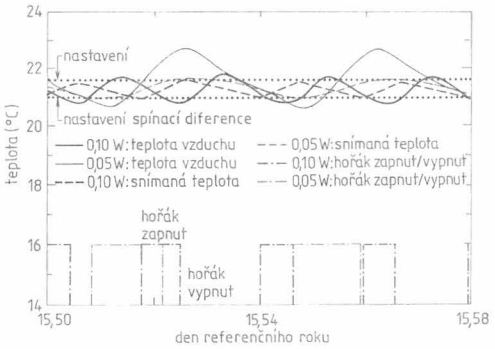


Obr. 1 Schematické znázornění uspořádání budovy a systému obsahující obývací pokoj vytápěný částí systému ústředního vytápění

K řízení provozu zařízení byly určeny dva regulační obvody:

1. spouštění kotle na základě teploty snímané pokojovým termostatem
2. simulace zrychleného ohřevu pokojového termostatu.

Velikost tepelného příkonu je primárním parametrem, který je nutno vzít v úvahu pro následující postup. Pro ilustraci vlivu stupně zrychlení ohřevu, ukazuje obrázek 2 některé výsledky



Obr. 2 Vliv zrychleného ohřevu na kolísání střední teploty vzduchu v obývacím pokoji a na teplotu snímanou pokojovým termostatem během dvouhodinové simulační periody.

simulace, obsahující dvouhodinovou periodu klimatického referenčního roku. Jde o simulace pro dvě hodnoty příkonu ohřevu termostatu: 0,05 a 0,10 W. V daných podmínkách se pak vyskytnou přibližně jeden nebo dva cykly za hodinu, což má za výsledek teplotní rozdíly vzduchu cca 1 a 2 K. Obr. 2 také ukazuje nastavený rozdíl. Je vidět, že v případě příkonu 0,05 W snímaná teplota dál vzroste i po vypnutí hořáku. K tomu dochází proto, že v těchto časových bodech je teplota vzduchu v místnosti ve skutečnosti vyšší než teplota nastavená na termostatu. Povšimněte si, že existují dva přechodové faktory, které hrají roli při časovém zpoždění a snížení teploty snímané termostatem ve srovnání s teplotou v místnosti:

1. snímaná teplota závisí jak na teplotě vzduchu, tak na teplotách konstrukce objektu (jejichž změna se opožďuje v důsledku tepelné setrvačnosti stavebních materiálů),
2. účinky tepelné setrvačnosti vlastního topného systému.

Aby se zjistilo, zda je rovněž ovlivněna celková spotřeba plynu, proběhlo několik simulací v období od 12. do 15. ledna včetně - pro různá zrychlení ohřevu. Z výsledků, které zde nejsou uváděny, je zřejmé, že kdyby simulace vycházely z konstantně nastavené hodnoty na termostatu, vedlo by to k různým průměrným teplotám vzduchu v místnosti. Je jasné, že by pak výsledky byly nesrovnatelné. Proto bylo zvoleno několik nastavení termostatu (metodou pokusu a omylu) tak, aby konečná pokojová teplota (po 15.lednu) byla stejná. Nejdůležitější výsledky simulace - s ohledem na zkoumaný problém - jsou shrnuty v tabulce č.1.

Jestliže se porovnají frekvence cyklů a odpovídající rozdíly teplot vzduchu s kritérii tepelné pohody pro přechodové podmínky, všechny případy uvedené v tabulce 1 se nacházejí v mezích tepelné pohody. Porovnáme-li výsledky spotřeby plynu pro případy se stejnou průměrnou teplotou vzduchu, tabulka č.1 opravdu dokazuje, že je možno akumulovat energii i při zachování podmínek tepelné pohody tím, že se sníží frekvence cyklů hořáku. Snížení frekvence cyklu ze 4,5 na 2,0/h má za následek snížení spotřeby plynu pouze o 1 %, uvažujeme-li celou periodu, ale snížení o 7 %, bereme-li v úvahu pouze průměrný den topné sezóny (tj. 15.1.). To naznačuje, že optimálním řešením je použít metodu "řízení frekvence cyklu" výběrově, tj. v závislosti na počasí.

Je patrné, že ve shora uvedeném zkoumání se musí dále pokračovat, aby byl nalezen optimální přístup (tj. pro prohloubení poznatků pro inteligentní řízení) a zjištění, na který typ otopného systému se dá aplikovat. V našem výzkumu by měl být tento vzorový příklad považován spíše za ukázku našeho postupu.

ZÁVĚR

Článek popisuje "modulárně-simultánní" postup při simulaci kombinovaného proudění tepla a médií v rámci budovy a strojního zařízení. Současné výsledky použití modelu naznačují, že je účelné simulovat uspořádání modelů i budova-zařízení v přechodovém stavu a na stejné úrovni propracovanosti.

Přestože je model robustní a dobře uzpůsobený pro řešení úlohy, bylo specifikováno několik nutných budoucích úprav. Ty zahrnují vývoj přídavných proudových prvků (zvláště vylepšené modely velkých otvorů), vývoj dalších modelů přídavných prvků v požadovaném rozměru zkušebního prostoru a experimentální vyhodnocení zjednodušujících předpokladů v modelech prvků.

Tab. 1 Výsledky simulací od 12. do 15. ledna včetně různých stupňů zrychleného ohřevu aplikovaného na mechanickém pokojovém termostatu

Popis	Hodnota parametru nebo výsledek				
Zrychlený ohřev (W)	0,20	0,10	0,05	0,01	0,01
Nastavená teplota (°C)	22,4	21,5	21,5	21,5	2O,8
Celková průměrná teplota vzduchu (°C)	20,6	20,7	21,1	21,5	20,8
ale pouze pro 13.1. (°C)	20,4	20,7	21,1	21,3	20,4
ale pouze pro 15.1. (°C)	21,3	21,3	21,6	22,0	21,3
Průměrná frekvence cyklu pouze 13.1.(za hod)	4,0	1,8	1,9	0,8	0,8
pouze 15.1.(za hod)	4,5	2,0	1,1	0,9	0,9
Rozdíl teploty vzduchu pouze 13.1.(K)	0,3	1,3	2,3	3,3	3,3
pouze 15.1.(K)	0,3	1,0	2,1	3,0	3,0
Celková spotřeba plynu	16,1	16,0	16,6	17,1	16,0
dtto pouze 13.1.(m_o^3)	4,9	5,0	5,2	5,4	5,1
dtto pouze 15.1.(m_o^3)	2,9	2,7	2,9	3,0	2,7

Poděkování
Autor děkuje profesoru J.A.Clarkeovi z University of Strathclyde v Glasgowě za poskytovanou podporu.

Literatura:

[1] HENSEN, J.L.M: On the thermal interaction of building structure and heating and vetilating system. *Doctoral dissertation,* Einhoven University of Technology (FAGO), 1991.
[2] CLARKE, J.A.: Energy Simulation in Building Design, Adam Hilger Ltd., Bristol, 1985.
[3] CLARKE, J.A., HAND, J., STRACHAN, P., HENSEN, J.L.M. and PERNOT,C.E.E., ESP: A building and plant energy simulation research environment, ESRU Manual U91/2, Energy Simulation Research Unit, University of Strathclyde, Glasgow, 1991.
[4] CED, The PASSYS Project Phase 1. Subgroup Model Validation and Development Final Report 1986-1989, 033-89-PASSYS-MVD-FP-017, Commission of the European Comunities, DG XII of Science, Research and Development, Brussels, 1989.
[5] WALTON, G.N.: Airflow network models for element-based building airflow modelling, ASHRAE Trans, *95* (2) l989, pp. 613-620.
[6] TRNSYS, a transient system simulation program, Engineering Experiment Station Report 38-12, University of Wisconsin-Madison, Solar Energy Laboratory, Madison, W1, 1988, Manual for version 12.2 and later.
[7] LEBRUN, J. and LIEBECQ, G.: System simulation in buildings; models of HVAC components, Proc. USER 1 Working Conference, Ostend, Society for Computer Simulation International, Ghent (B), 1988, pp. 17-22.
[8] SAHLIN, P. and SOWELL, E.F.: A neutral format for building simulation models, Proc. Building Simulation 89, International Building Performance Simulation Association IBPSA, Vancouve, pp. 147-154.
[9] MATTSSON, S.E.: Concepts supporting reuse of models, Proc. Building Sumulatio 89, International Building Performance Simulation Association IBPSA, Vancouve, pp.175 - 180.
[10]HENSEN, J.L.M.: Literature review on thermal comfort in transient conditions, Build. Environ, *25* (1980) pp. 309-316.

Snižování hluku (8. pokračování)

Doc. Ing. Richard NOVÝ, CSc.
ČVUT Praha, Strojní fakulta

Hluk ventilátorů

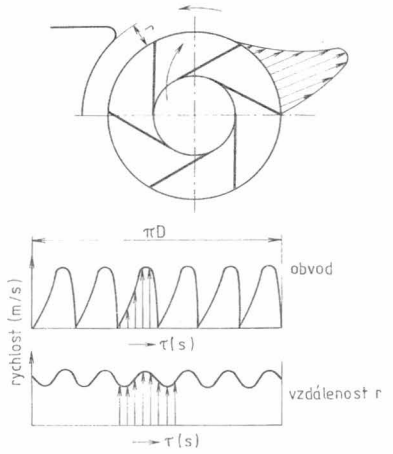
Příčiny vyzařování hluku ventilátory možno rozdělit do tří základních bodů:

a/ aerodynamický hluk
b/ mechanický hluk
c/ sirénový hluk.

Hlavní příčinou hluku ventilátorů je vysoce turbulentní proudění vzduchu ventilátorovým kolem a jeho spirální skříní. Tento hluk má širokopásmové spektrum, jehož akustický výkon roste s vyšší mocninou rychlosti proudění, tak jak již bylo uvedeno obecně u aerodynamických zářičů akustické energie. Tato část akustického výkonu ventilátoru je většinou vyzařována do potrubního systému, ke kterému je ventilátor připojen sacím i výtlačným hrdlem.

K celkovému hluku ventilátoru patří i hluk mechanizmů, bez kterých se tento stroj neobejde. Jedná se zejména o hluk ložisek, spojky, převodů, elektromotoru apod. Tyto složky celkového hluku ventilátoru se ve větší míře vyzařují do okolí ventilátoru, zejména do přiléhajících stavebních konstrukcí.

U špatně navržených ventilátorů je aerodynamický a mechanický hluk v určitých pásmech překrýván hlukem sirénovým. Ten se vyznačuje výraznými diskrétními složkami. Vznik sirénového hluku možno vysvětlit pomocí obr. 31, na kterém je schematicky znázorněna lopatková mříž radiálního oběžného kola. Vzduch na obvodu kola vytéká samostatně z každého kanálku, který je tvořen vždy po sobě následujícími lopatkami,



Obr. 31 Vznik sirénového hluku

nosným a krycím kotoučem. Rotující rychlostní profil je velmi nevyrovnaný. Se zvětšující se radiální vzdáleností se rychlostní profil postupně vyhlazuje. Při náběhu rotujícího nevyrovnaného rychlostního pole na tzv. jazyk spirální skříně dochází k intenzivním pulzacím tlaku vzduchu, které registrujeme jako diskrétní složky hluku ventilátoru. Sirénový hluk má základní kmitočet

$$f = \frac{n \cdot z}{60} \cdot k \qquad (5.8)$$

kde n [ot/min] otáčky ventilátoru
z [-] počet lopatek
k [-] celá čísla 1,2,3,...

Nejsilnější složky dostaneme pro $k = 1$ až 3. Aby byl sirénový hluk potlačen na minimum, musí být vzdálenost mezi obvodem oběžného kola a jazykem spirální skříně větší než 0,1 *D*. Aerodynamický hluk ventilátoru byl zkoumán řadou autorů, kteří doporučovali různé výpočetní postupy pro určení akustického výkonu ventilátoru. Experimentálně získané poznatky potvrzují, že se skutečnosti nejvíce blíží vztah odvozený Dr.Ing. Němcem, který prokazuje vliv velikosti ventilátoru na jeho celkový akustický výkon

$$L_W = L_{sp} + 20 \log \frac{p_c \cdot V}{D} + 10 \log (1/\eta - 1) \qquad (5.9)$$

kde
p_c [Pa] celkový dopravní tlak ventilátoru
V [m³/s] dopravované množství vzduchu
D [m] velký průměr oběžného kola ventilátoru
η [-] účinnost ventilátoru
L_{sp} [dB] hladina akustického výkonu při jednotkových parametrech.

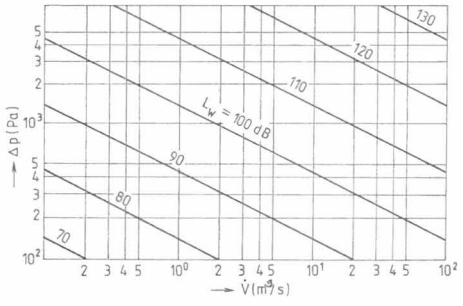
V technické praxi je častěji používán výraz jednodušší, podle něhož se určí celková hladina akustického výkonu ventilátoru

$$L_W = L_{sp} + 10 \log V + 20 \log p_c \qquad (5.10)$$

Specifická hladina akustického výkonu je přibližně stejná pro všechny druhy ventilátorů, jejichž obvodové rychlosti jsou v rozsahu 10 až 90 m/s. V pracovním bodě s nejvyšší účinností je $L_{sp} = 37 \pm 4$ dB. K určení celkové hladiny akustického výkonu ventilátoru možno použít nomogram na obr. 32.

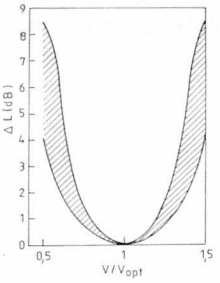
Mimo optimální bod je hlučnost (specifická hladina) vyšší o hodnotu ΔL, která dosahuje velikostí podle diagramu na obr. 33. V_{opt} odpovídá bodu maximální účinnosti ventilátoru. Je zřejmé, že nevhodně zvolená velikost ventilátoru může výrazně zhoršit jeho hlukové parametry.

Akustické výpočty šíření hluku od zdroje je nutno provádět v závislosti na kmitočtu. V oblasti vzduchotechniky se obvykle



Obr. 32 Celková hladina akustického výkonu

pracuje s oktávovými pásmy. Hladinu akustického výkonu v oktávovém pásmu určíme tak, že od celkové hladiny akustického výkonu odečteme relativní hladinu L_{rel} [dB], která je charakteristická pro určitý kmitočet a druh ventilátoru jak ukazuje diagram na obr. 34.



Obr. 33 Změna hlučnosti ventilátoru vlivem posunutí pracovního bodu

Z diagramu je zřejmé, že axiální ventilátor, pracující na stejných výkonových parametrech jako ventilátor radiální, je z hlediska hodnocení účinků hluku na člověka podstatně hlučnější, protože jeho spektrum je posunuto do oblasti vyš-ších kmitočtů (viz hodnocení hluku v dB(A)).

V některých případech, když není šíření zvuku kmitočtově závislé (např. šíření zvuku ve volném prostoru), není nutno provádět výpočty pro jednotlivá oktávová pásma. Potom lze počítat s hladinou akustického výkonu L_{WA}, korigovanou filterm A, kterou získáme jednočíselné hodnocení hlučnosti stroje. Pro axiální ventilátory možno pracovat se vztahem

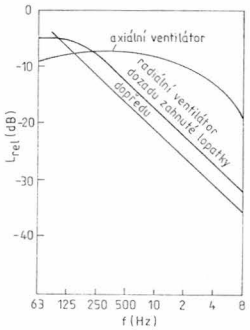
$$L_{WA} = L_W - 3 \text{ dB(A)} \qquad (5.11)$$

U ventilátorů s dozadu zahnutými lopatkami možno uplatnit vzorec

$$L_{WA} = L_W - 10 \text{ dB(A)} \qquad (5.12)$$

Pro ventilátory nízkotlaké s dopředu zahnutými lopatkami platí obdobný výraz

$$L_{WA} = L_W - 14 \text{ dB(A)} \qquad (5.13)$$



Obr. 34 Relativní spektrum hladiny akustického výkonu ventilátoru

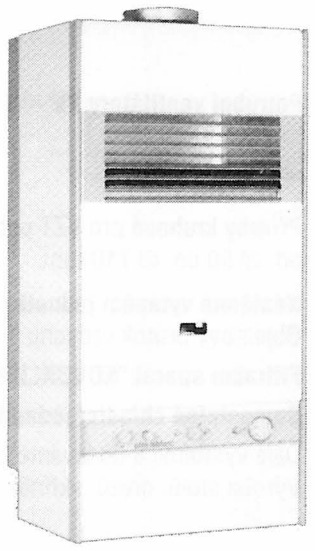
Uvedené vztahy mají pro projektanta především význam základních informací o hlučnosti ventilátorů a používají se ve fázi, kdy projektant připravuje zadání projektu a není rozhodnuto o použití konkrétních strojů a zařízení. Při prováděcím projektu musí projektant respektovat hlukové údaje, které jsou obsahem příslušných technických podmínek výrobce.

(Pokračování příště).

KOMBINOVANÉ NÁSTĚNNÉ KOTLE

PRŮTOKOVÉ OHŘÍVAČE VODY

elm leblanc



Výhradní dovozce:
procom Bohemia, spol. s r. o.

Na dolíku 53, 250 01 Stará Boleslav,
Tel.: (0601) 500 897, 500 766, Fax: 0202 4234

KOVOKLIMA - GÜRTLER

spol. s r. o.
153 00 PRAHA 5 - RADOTÍN
POSTE RESTANTE

Projektuje, vyrábí, dodává a montuje kompletní vzduchotechnická a klimatizační zařízení.

- ❑ **Vzduchotechnické potrubí** sk. 1, sk. 2, sk. 3 v provedení pozinkovaný plech, černý plech a AKV, nebo z polyuretanu s Al folií, oboustranně.
- ❑ **Příslušenství potrubí** - výfukové hlavice, cagi hlavice, protidešťové žaluzie, mřížky, regulační klapky atd.
- ❑ **Tlumiče hluku pro vzduchotechiku.**
- ❑ **Odsávací zákryty** v provedení AKV, Al, pozinkovaný plech, polyuretan s folií Al. Rozměry podle projektu nebo dohody.
- ❑ **Vratové clony** stavebnicového typu pro libovolnou výšku a šířku vrat. Dodáme také podle vlastního projektu nebo náčrtku.
- ❑ **Tryskové komory** podle dohody ve standardním nebo atypickém provedení pro distribuci vzduchu. Výstupní průměr trysek 50, 70 a 100 mm.
- ❑ **Elektrické ohřívače EOK** 2 ÷ 36 kW pro zabudování do vzduchotechnického potrubí
- ❑ **Vodní a parní výměníky** v provedení Al/Fe jsou lamelové ohřívače vzduchu pro vytápění a vzduchotechniku v nízkotlakém (do 500 kPa), nebo vysokotlakém (do 1,7 MPa) provedení. Maximální teplota 150 °C. Projektový a výpočtový podklad zašleme na požádání.

  Dále opravujeme i vyrábíme atypické výměníky včetně výroby i oprav starých typů - nutno zaslat vzorek.
- ❑ **Mobilní odsavače prachu** a drobných technologických odpadů od dřevoobráběcích a jiných strojů, případně k čištění celých ploch. Podle přání dodáme i sací nástavce.
- ❑ **Centrální odsávání truhláren.**
- ❑ **Odlučovače cyklon a konstrukce.**
- ❑ **Nizkotlaké radiální ventilátory KORA** - na přímo ∅ 120, na přímo se stoličkou ∅ 200, ∅ 250, ∅ 315. Q 220 až 3 200 m³/h, Pcv 200 až 600 Pa.
- ❑ **Potrubní ventilátory PV** - ∅ 120, ∅ 200, ∅ 250, ∅ 315. Q 220 až 3 200 m³/h Pcv 200 až 600 Pa.
- ❑ **Příruby kruhové** pro VZT potrubí v pozinkovaném i černém provedení podle normy ON 12 0517 od ∅ 80 do ∅ 710 mm.
- ❑ **Nástěnné vytápěcí jednotky "KOVOKLIMA 500"** pro ohřev vzduchu horkou vodou nebo sytou parou pro Jt 1,6 MPa. Objemový průtok vzduchu 1 750 m³/h, výstupní teplota vzduchu až 80 °C.
- ❑ **Filtrační aparát "KOVOKLIMA 145"**, výkon 220 m³/h.
- ❑ **Samostatné chladicí jednotky FEDDERS** pro kanceláře, prodejny, hotelové pokoje, obytné místnosti aj.

  Dále vyrábíme a dodáváme zařízení pro velkokuchyně z leštěné nerez oceli. Výroba stolů, dřezů, skříněk, regálů apod.

Výrobní závod: **KOVOKLIMA spol. s r.o.**
okres Beroun, Tel.: (0311) 962434
Kuchař - Vysoký Újezd
Tel./fax: (0311) 962444

Se směšovacím větráním k dosažení čistých prostor

Dipl. Ing. Wolfgang SCHIERP
vedoucí oddělení pro techniku
čistých prostorů
KRANTZ-TKT, Aachen

Místnosti třídy 5 a 6 jsou též čistými prostory! Rádi mluvíme o High Tech mikroelektroniky, o 4-, 16- nebo 64 megabytovém čipu a o třídách čistého prostoru 10, 1 nebo 0,1 - přitom se však často zanedbává problematika místností s nižší klasifikací. A to neprávem ! Již dávno se v průmyslu na širokém základu poznalo, že již s jednoduchými, levnými čistými místnostmi se dá ekonomicky dosahovat zlepšování výrobků. Obory vedle elektroniky, jako optika, přesné strojírenství, výroba léků a lékařská technika a též potravinářský průmysl již dávno vstoupily do techniky čistých prostorů ve třídách 5 a 6.

Recenzoval Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Schierp, W.

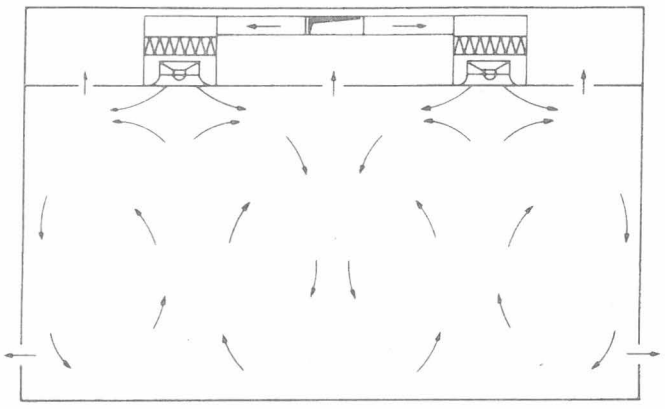
Use of mixing ventilation for clean rooms
Rooms of the class 5 and the class 6 are clean rooms too. We like to speak about High Tech in micreolectronics, about 4-, 6-, or 64 MB chips and about classes of clean rooms 10, 1 or 0,1 but problems of rooms with lower classification are often without right omitted. It is a long while since one has to learn in industry about economical improvement of products when simple and low price clean rooms are used there. The other branches besides electronics as optics, precision engineering, pharmaceutical industry, medical technics and food-stuff industry very long time ago have used clean rooms technics in the classes 5 and 6.

Reviewed by Hemzal, K.

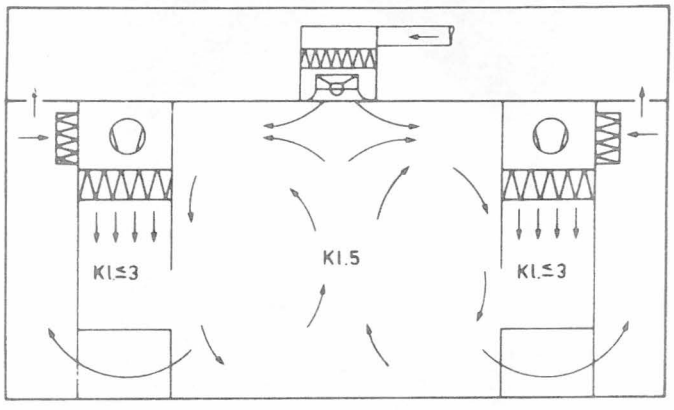
Vhodným prouděním vzduchu v prostoru a patřičnou úpravou vzduchu se dá udržovat koncentrace částic v čistých prostorech na požadované hodnotě. Vhodným prostorovým prouděním vzduchu se částice buď odvádějí nejkratší cestou z místnosti (vytěsňovací proudění) nebo se v prostoru stejnoměrně rozdělují.

Přiváděným filtrovaným vzduchem se dále zřeďují (turbulentní směšovací větrání). U čistých místností třídy 5 a 6 se používá turbulentní směšovací větrání (obr. 1). Při tomto druhu proudění se částečky nevytěsňují, nýbrž více či méně se rozptylují v místnosti. Přiváděným filtrovaným vzduchem se dociluje zřeďovacího efektu - omezují se místa se zvýšenou koncentrací částeček.

U tříd čistoty ≤ 4 se odvádí veškerý odpadní vzduch přes podlahu, kdežto u tříd 5 a 6 se určitá část (ca 1/3) odsává přes strop. Nejvyšších požadavků na čistotu (třídy ≤ 4) se dosahuje vytěsňovacím prouděním s malou turbulencí. Tento druh proudění vyžaduje však vysoké koeficienty výměny vzduchu a z toho vyplývají vysoké pořizovací a provozní náklady. Z toho vyplynul požadavek omezovat na minimum základní plochy čistých



Obr. 1 Turbulentní směšovací větrání v čistém prostoru třídy 5



Obr. 2 Čistý prostor s různými třídami čistoty

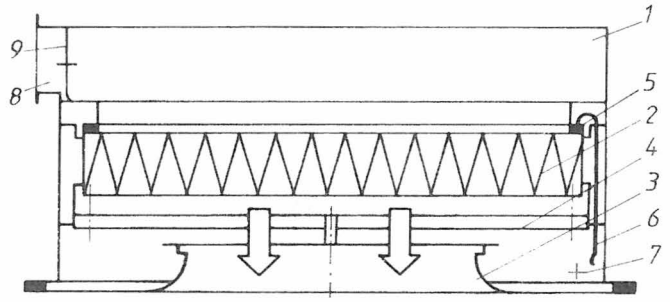
prostorů s vysokými a velmi vysokými požadavky na čistotu. To vede mezi jiným ke kombinacím čistých prostorů, kde

Podle CCI 9/90(Clima Commerce International)

pouze nejcitlivější pracovní zóny jsou navrhovány s třídou čistoty ≤ 3. U těchto řešení se musí přikládat zvláštní význam vzájemnému ovlivňování prostorového proudění v rozhraní různých tříd čistoty.

Kombinace

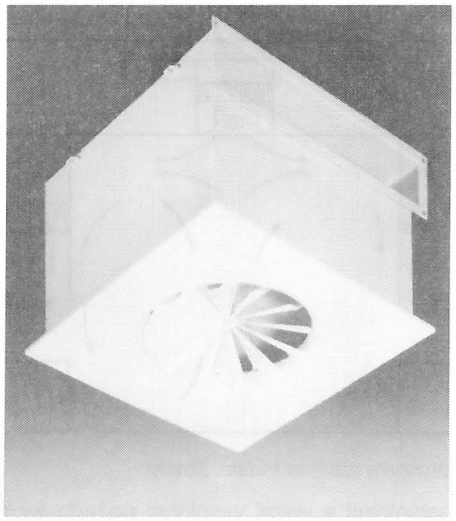
U kombinací třídy 3 a 5 resp. 6 máme co činit s různými formami proudění. Vysoce turbulentní charakter směšovacího větrání naléhavě vyžaduje oddělit stěnami, přepážkami nebo závěsy sousední pracovní zóny s vyššími požadavky na čistotu. Tato ochranná dělicí zařízení by měla být umístěna od stropu až co nejblíže k pracovní rovině. Je-li pravidelně nutné vstupovat nebo zasahovat do čisté zóny třídy 3, pak je výhodné, aby dělicí zařízení bylo sklápěcí nebo otočné. Pro čisté místnosti tříd 5 se používá vzduchových výustí s vestavěnými filtry. Obr. 3 ukazuje schematicky uspořádání takovéto vzduchové výusti.



Obr. 3 Vzduchová výusť pro třídy čistého prostoru 5

1 skříň
2 filtrační vložka
3 vířivá výusť (Puridrall)
4 přítlačné zařízení
5 těsnící rám
6 měřicí místo těsnosti
7 místo na měření tlaku
8 připojovací hrdlo
9 vzduchotěsná klapka (podle volby)

Zvláště se osvědčila vířivá výusť s radiálně vyfukovanými proudy přiváděného vzduchu, které vyvozují difuzní, vysoce turbulentní prostorové proudění vzduchu bez průvanových jevů, s intenzivním promýváním místnosti (obr. 4). Tím se dosahuje v místnosti stejnoměrného rozdělení rychlostí, teplot a prachových částic.



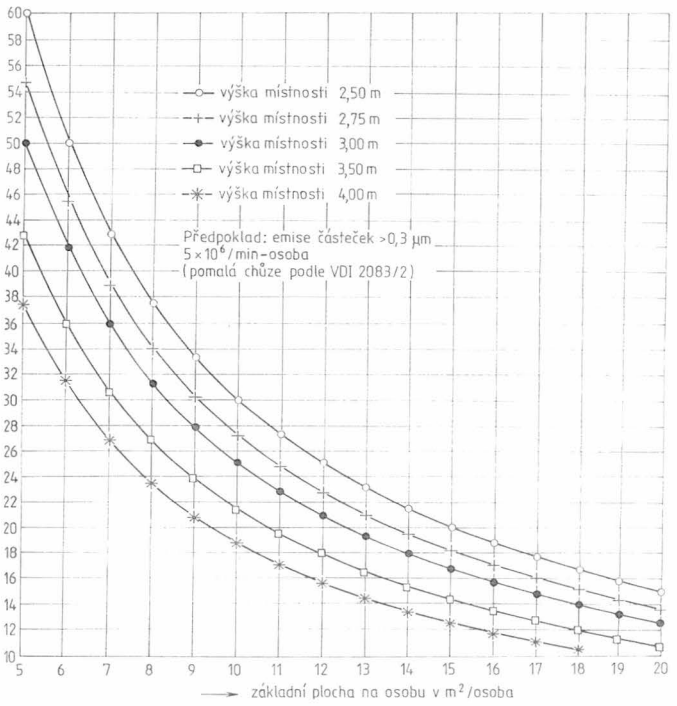
Obr. 4 Vzduchová výusť Puridrall s vestavěným zařazeným filtrem pro čisté prostory třídy 5 a 6

Vysoce účinné filtrační vložky musí být těsně upevněny v rámové soustavě. Podle použití se požaduje zvlášní rám s místem na měření těsnosti osazení filtrační vložky. Výustě se dají jednoduše odnímat a filtrační vložky vyměňovat, přímo z čistého prostoru. Životnost vložek dosahuje několika let. Na předfiltraci se používá podle znečištění venkovního nebo oběhového vzduchu filtrů tříd EU5 až EU9. Vzduchové výustě se montují normálně v úrovni stropu - utěsnuje se přechod ke stropu čisté místnosti. Při velké hustotě zařízení v mezistropním prostoru může výusť též vyčnívat ze stropu čisté místnosti. V těchto případech se přikládá zvláštní význam volbě vzduchové výusti se zřetelem na zamezení průvanu. Jiným případem použití je volně, v místnosti, zavěšená vzduchová výusť, jako např. u velkých montážních hal třídy 5 nebo 6.

V čistých místnostech tříd 5 se budují pasivní propustě. Dveře jsou obvykle proti sobě blokovány a tím je zajištěno, při otevření dveří, udržování tlakového spádu z čisté místnosti do okolí. Pasivní propustě se (na rozdíl od aktivní propusti) neopatřují přiváděným vzduchem. Nechává se přefukovat sekundární vzduch z čisté místnosti. Důležité je, aby proti sousedním místnostem s nižšími požadavky na čistotu vždy převládal přetlak. Zvláště je nutno pamatovat na vzduchovou bilanci se zřetelem na technologický odvětrávaný vzduch. Podstatnými kriterii při navrhování potřebného přírodního množství vzduchu do čistých místností třídy 5 a 6 jsou:

- stupeň čistoty
- tepelná zátěž a
- vzduchová bilance.

Průtočný objem vzduchu, a tím i výměna vzduchu v místnosti, se nejprve musí stanovit se zřetelem na potřebný stupeň



Obr. 5 Minimální výměna vzduchu v čistých místnostech třídy 5
Svislá stupnice udává výměny vzduchu v 1/h

čistoty. Pak se zkontroluje požadovaný chladicí výkon, aby se zjistilo, zda je nutno navržený průtočný objem případně zvýšit a jaký je potřebný pracovní rozdíl teplot mezi vzduchem v místnosti a přiváděným vzduchem pro odvod tepelné zátěže. Přitom se nemá překračovat teplotní rozdíl mezi přiváděným vzduchem a vzduchem v místnosti 10 K. Kromě toho je nutno určit potřebné průtočné objemy odpadního vzduchu a čerstvého a venkovního vzduchu v závislosti na celkovém množství přívodního vzduchu.

Minimální výměna vzduchu

Minimální výměna vzduchu v místnosti na dodržování třídy čistoty 5 se dá určit podle obr. 5. Tento diagram je sestaven na základě látkové bilance:

Do prostoru přiváděné částice
+ v místnosti vznikající částice +
= z místnosti odváděné částice. -

Za předpokladu, že
- přiváděný vzduch je zhruba prostý částeček
- částečky jsou emitovány pouze osobami
- objemový průtok odváděného vzduchu se rovná objemovému průtoku přiváděného vzduchu

dostáváme pro minimální výměnu vzduchu

$$n = \frac{N_p \cdot E_{p1}}{A \cdot H \cdot N}$$

kde
n = výměna vzduchu
N_p = počet osob v místnosti
E_{p1} = emise částic na osobu
A = základní plocha místnosti
H = výška místnosti
N = počet částic/objemový obsah
($N = 4 \times 10^5$ částic/m^3 u třídy 5)

přibližné hodnoty pro výměnu vzduchu jsou
třída 5: $n = 20$ až $50\ h^{-1}$
třída 6: $n = 10$ až $25\ h^{-1}$.

aqua metro A.G.
Therwil
švýcarský výrobce

aqua metro ČSFR, s.r.o.
Praha
český dodavatel

MĚŘIDEL SPOTŘEBY
TEPLA - TEPLÉ VODY - KAPALNÝCH PALIV

Připravili na výstavu PRAGOTHERM '93 expozici měřicí techniky nejnáročnějších parametrů.

Předvedeme a nabídneme:
* měřiče tepla
* kalorimetrická počitadla
* bytové vodoměry
* domovní vodoměry
* kroužková měřidla na technické kapaliny

Představíme novinku:
Měřič tepla s rozhraním M-bus
AMTRON

Ukážeme, jak AQUAMETRO zaručuje:
* přesnost, spolehlivost a jakost
* shodu s metrologickými předpisy
* bezplatnou poradenskou službu
* technickou pomoc při projekci, montáži a provozu
* záruční opravy a pozáruční servis

PROMÍTNEME VIDEOPÁSMO O MĚŘENÍ TEPLA.

Na setkání s návštěvníky Pragothermu - ve dnech 30.11. až 3.12.1993
v pravém křídle Průmyslového paláce, ve stánku č.142
se těší

AQUAMETRO AG.
Ringstrasse 39
CH - 4106 Therwil
Tel.: (0041) 61 725 1122

AQUAMETRO ČSFR, spol. s r.o.
Jeremiášova 870
CZ -155 00 Praha 5 - Stodůlky
Česká republika ☎/fax (02)529 4595

Uplatnění a význam kondenzační techniky

Ing. Jiří PERTLÍK
Český plynárenský podnik, Praha

V článku se uvádějí vlastnosti plynových kotlů s využitím kondenzačního tepla spalin a požadavky při jejich instalaci a provozu.

Recenzoval Doc. Ing. Karel Brož, CSc.

Pertlík, J.

Application and importance of condensing technics

Characteristics of gas boilers using condensing heat of waste gases and requirements concening installation and operation of the boilers are presented in the paper there.

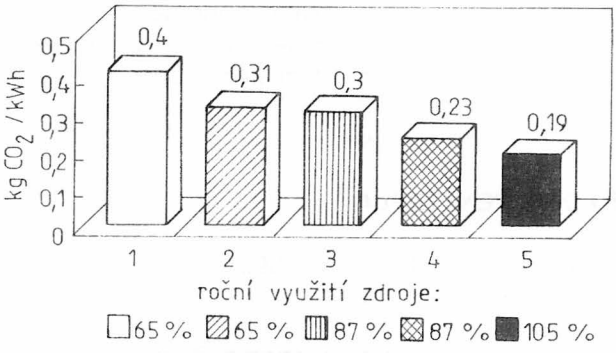
Reviewed by Brož, K.

Plynárenství se podílí velice významně na zlepšení životních podmínek a na zmírnění negativně působícího skleníkového efektu. Ze strany plynárenských podniků musí být prosazováno používání moderních spotřebičů na kondenzačním principu. Alespoň tak se děje v některých západních zemích, jak o tom m.j. referuje p. T. Jannemann od firmy Stiebel Eltron - Hydrotherm GmbH ve svém příspěvku nazvaném "Význam kondenzační techniky pro zásobování plynem" [1].

Plynárenské podniky v Německu mají zájem na úsporném využití plynu, a tento zájem konkrétně podporují finančními částkami pro odběratele plynu. Tyto příspěvky se pohybují ve výši 500 až 2 000 DEM. Přestože tato částka není vzhledem k celkovým pořizovacím nákladům nebo nákladům na modernizaci vytápění nijak vysoká, projevilo se to růstem odbytu a počtu instalovaných spotřebičů zejména v posledních dvou létech paralelně s vzrůstem prodeje příslušenství (např. systémů a vybavení odtahů spalin).

V souvislosti s cílem Spolkové vlády snížit emise CO_2 do roku 2005 o 25 až 30 %, byla pozornost mj. věnována domácnostem a maloodběru.

Mezi fosilními palivy má zemní plyn mimořádné postavení. Emise CO_2 jsou nejnižší (vztaženo na vyrobenou jednotku energie), využitím moderních spotřebičů (kotlů s kondenzací vodní páry ve spalinách, tzv. kondenzační techniky) lze obsah této emisní složky dále snížit o 10 až 20 % oproti konvenčním kotlům. Ve srovnání s topnými oleji je u zemního plynu rozdíl obsahu CO_2 ještě markantnější - až o 50 % nižší. Na obr. 1 je porovnání tvorby CO_2 u jednotlivých druhů paliv v závislosti na ročním využití kotlů.



Obr. 1 Tvorba CO_2 u různých zdrojů tepla

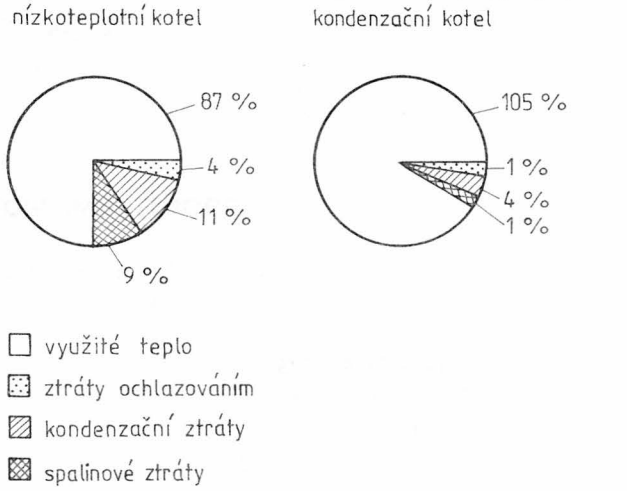
1 - staré kotle na kap. paliva
2 - staré kotle na zemní plyn
3 - nové kotle na kap. paliva
4 - nové kotle na zemní plyn
5 - plynové kondenzační kotle

Ze strany spolkových zemí a plynárenských rozvodných podniků jsou tedy poskytovány částečné příspěvky při instalaci moderních kotlů. (Např. v Berlíně je výše příspěvku pro domek s více rodinami 4 000 DEM + 700 DEM bonus, v Bavorsku 30 % na celou investici, v Hamburku 1500 - 4000 DEM pro kotle do výkonu 30 kW atd.). Není proto divu, že vzrůstá zájem o ekonomické zdroje tepla, podobně i ve Francii a Nizozemí, kde si tyto spotřebiče získaly již před delší dobou své významné postavení.

Vedle plynových kotlů se pro zákazníky nabízí i řada systémů pro odtah spalin, které lze aplikovat i u stávajících zařízení.

UPLATNĚNÍ KONDENZAČNÍ TECHNIKY

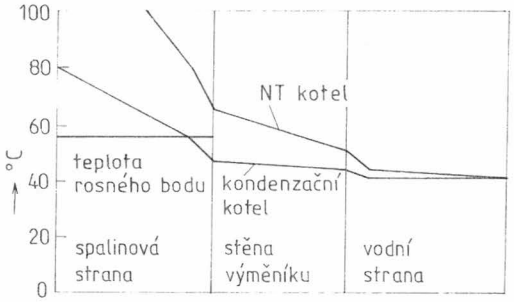
V evropských zemích včetně Německa se doposud vyjadřuje účinnost plynového spotřebiče ve vztahu k výhřevnosti plynu. Z fyzikálně-chemického hlediska je však "vhodnější" vyjadřovat tuto hodnotu ve vztahu ke spalnému teplu, jak je prak-



Obr. 2 Porovnání využití energie u nízkoteplotních (vlevo) a kondenzačních kotlů (vpravo) - vztaženo na výhřevnost plynu

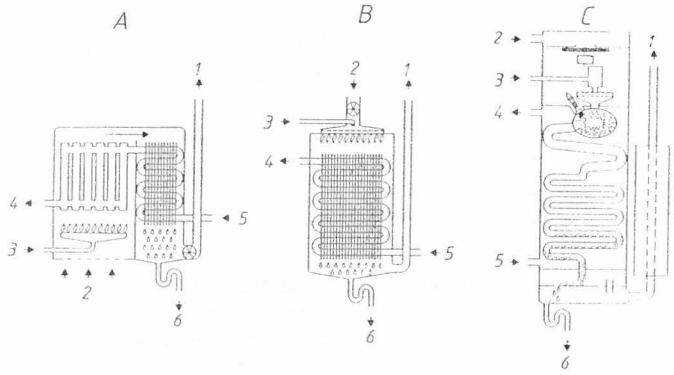
tikováno v Nizozemí. Vysoký energetický zisk při provozu kondenzačních kotlů pramení nejen z kondenzačního tepla vodní páry, ale i z citelného tepla spalin, ochlazovaných pod teplotu rosného bodu. Kromě toho jsou u kondenzačních kotlů menší ztráty ochlazováním v provozních přestávkách než u kotlů konvenčních. Projeví se to i v lepším celkovém ročním využití, jak je znázorněno na obr. 2.

Nic však není zadarmo. Kondenzační kotle vyžadují speciální konstrukční materiály. Zatímco u kotle konvenčního jsou teplosměnné plochy v důsledku vyšších teplot suché a nevystavené žádnému zvláštnímu nebezpečí koroze na straně spalin, plochy u kotle kondenzačního ochlazované na nízkou teplotu jsou vystaveny téměř nepřetržitému chemickému působení kondenzátu. Pro ilustraci jsou na obr. 3 uvedeny teplotní profily v kotlích.



Obr. 3 Teplotní profily ve výměníku kotle

Podle konstrukce lze rozlišit kotle s plynulým a pulsním spalováním. Kotle s plynulým spalováním prošly vývojem ve dvou generacích. Toto rozlišení ilustruje obr. 4.

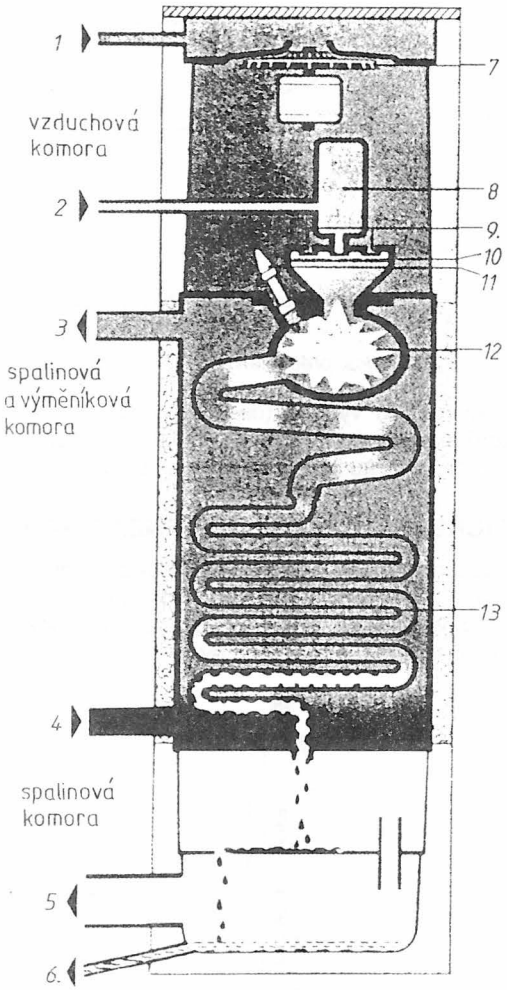


Obr. 4 Princip konstrukce kotlů první a druhé generace

1 - odvod spalin
2 - přívod vzduchu
3 - přívod plynu
4 - výstup vody
5 - zpátečka
6 - odpad kondenzátu

A - kotle prvé generace
B - kotle druhé generace
C - kotle s pulsním spalováním

Dnes jsou kotle první generace vytlačovány kotly generace druhé, u nichž se nijak zvlášť nerozlišuje první a druhý výměník. Celá spalovací komora a dodatečné teplosměnné plochy jsou vyrobeny z odolného materiálu proti korozi, protože "horká" část výměníku splývá s částí kondenzační. Toto "splynutí" je výhodné zejména proto, že se zjednodušuje konstrukce a výroba. I když jsou materiálové nároky na kotle vyšší, mohou konkurovat kotlům první generace svými rozměry, hmotností a kompaktností. Na obr. 4 je symbolem C znázorněn princip kondenzačního kotle s pulzačním spalováním. V Německu je zatím nabízen jeden typ spotřebiče tohoto druhu - kondenzační kotel HYDRO PULSE, jehož konstrukce vychází z amerického vývoje - viz obr. 5.



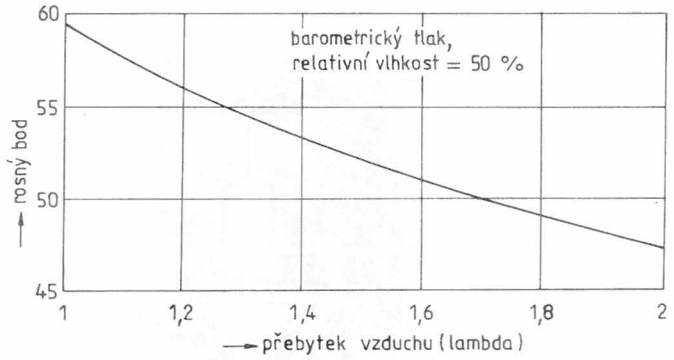
Obr. 5 Kondenzační kotel HYDRO PULSE s pulzačním hořákem

1 - přívod vzduchu
2 - přívod plynu
3 - výstup vody
4 - zpátečka
5 - odvod spalin
6 - odpad kondenzátu
7 - startovací ventilátor
8 - plynová poduška
9 - vstupní membrána
10 - směšovací deska
11 - zapalovací svíčka
12 - spalovací komora
13 - výměník

V USA je tento způsob více rozšířen než v Evropě.

U kondenzačních kotlů je velmi důležitý konstantní a pečlivě sledovaný poměr plyn/spalovací vzduch. Přílišný přebytek vzduchu způsobí velké snížení teploty rosného bodu a spaliny nemusejí kondenzovat. Nedostatek spalovacího vzduchu znamená vzrůst obsahu CO_2, v krajním případě i dalších nespálených látek (saze), tedy **rovněž pokles účinnosti kotle**. Při správném, resp. minimálním přebytku vzduchu lze docílit příznivého kondenzačního efektu, a to i při zvýšených teplotách vratné vody. Dokumentuje to obr. 6, kde je znázorněna závislost rosného bodu na přebytku vzduchu. Pokud jde o hořáky, používají se jak s tlakovým vzduchem, tak i hořáky atmosférické s úplným předmísením, které vykazují nízké emise CO a

NO_x , s přebytkem vzduchu kolem 1,2 a s rosným bodem do 60 °C, příp. i hořáky specielních konstrukcí s plošným, velice krátkoplamenným spalováním [2].

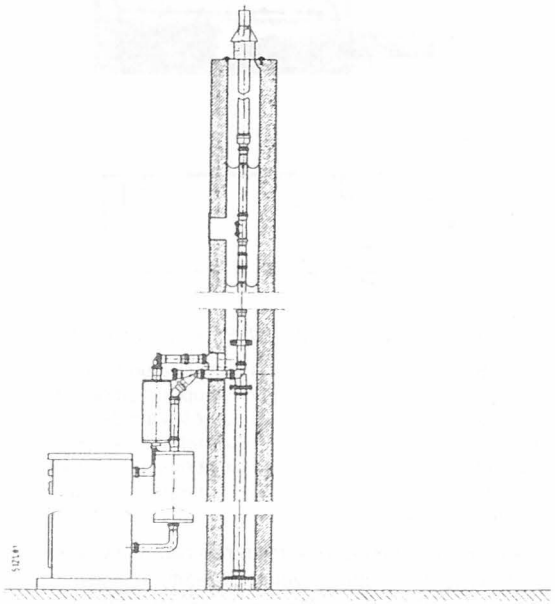


Obr. 6 Vzájemná závislost přebytku vzduchu a rosného bodu

V oblasti malých výkonů (do 30 kW) jsou také vyráběny kotle, které mohou být provozovány jako kondenzační, ale i na nízkoteplotním režimu bez náročných změn [3].

PRAKTICKÉ INSTALACE KONDENZAČNÍCH KOTLŮ

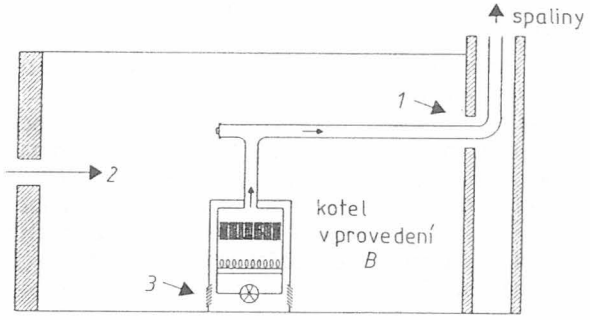
Při instalaci kotlů je nutno splnit důležité stavební a montážní požadavky. Zařízení musí být těsné, dokonale odolné proti korozi a v neposlední řadě musí splňovat požární požadavky na straně spalin. Jeden z příkladů je uveden na obr. 7.

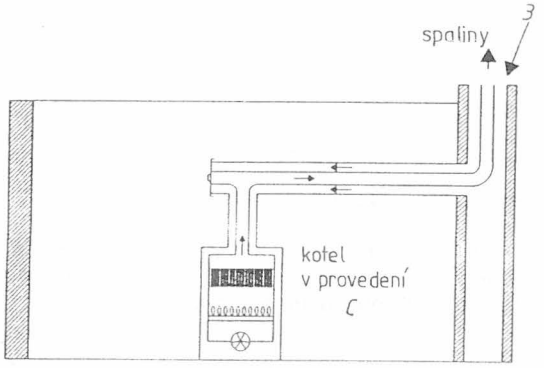


Obr. 7 Jednošachtový odvod spalin kotle HYDRO PULSE

Při výrobě spalinovodů se používají hladké korozivzdorné ocelové mateiály nebo legovaný hliník. Námitky nejsou ani proti použití umělých hmot nebo materiálů kovových s vnitřním umělohmotným potahem, pokud ovšem splňují podmínku teplotní a tvarové odolnosti.

Odtahy spalin jsou také klasifikovány s ohledem na jejich tepelnou stálost a způsob instalace, jak o tom pojednává stavební směrnice. Rozlišují se tři teplotní hranice (80, 120 a 160 °C), které je nutno respektovat při volbě zabezpečovacího zařízení. Je jím omezovač teploty v kotli nebo na výstupu spalin podle daného výkonového typu.





Obr. 8 Princip provedení spotřebiče podle přívodu vzduchu

a) - přívod spalovacího vzduchu zvenku resp. z místnosti, kde je instalován

b) - kotel v provedení C, který si přisává vzduch zvenku (typ uzavřeného spotřebiče)

1 - odvětrávání šachtou
2 - větrací otvor pro přívod vzduchu
3 - vstup spalovacího vzduchu do kotle

Kondenzační kotle je možno instalovat v provedení B nebo C (obr. 8). Provedení B představuje přívod spalovacího vzduchu z místnosti, kde je kotel instalován. Z energetického hlediska je tento způsob vhodný pro instalaci kotle ve sklepě nebo v jiné nevytápěné místnosti, protože neodsává ohřátý vzduch z místnosti bez užitku do komína. Provedení C je svým způsobem univerzální.

Základní podmínkou pro zajištění přívodu vzduchu pro spalování je dostatečný průřez přívodního otvoru nebo vzduchovodu. Jen tak je zajištěna tlaková (tahová) rovnováha celého systému. Propojení se provádí podle předpisů [4] různými způsoby - přímé propojení s venkovním prostorem s kombinací s klapkou, zajištěním průvzdušnosti oken příp. dveří, propojení se sousední místností apod. Nedostatečný přívod spalovacího vzduchu nemusí způsobovat jen zhoršenou funkci spotřebiče, ale v krajních případech i vracení spalin do místnosti přerušovačem tahu, což může mít velmi neblahé následky.

Na obr. 8 a je znázorněno provedení spotřebiče s označením B, tj. s přisáváním vzduchu z místnosti, obr. 8 b pak znázorňuje spotřebič v provedení C, kde je za příklad vzato

centrické vedení přívodu vzduchu s odvodem spalin.

U provedení C je jednou z hlavních podmínek, aby všechny části odvodu spalin byly dostatečně "omývány" spalovacím vzduchem. Při event. netěsnosti odtahu je tím blokována možnost pronikání spalin do místnosti.

Samozřejmě, že existují ještě další možnosti. U provedení C to může být běžné napojení na venkovní stěnu, obvyklé u lokálních topidel, přívod a odvod ze střechy (umístění kotle v půdním prostoru), kdy rovněž odpadá nutnost výstavby nebo napojení na normální komín [5] atd.

Velkou výhodou při spalování plynu, včetně propan-butanu, je skutečnost, že se za normálního provozu (a ani při nepříliš pečlivém seřízení hořáku) netvoří saze nebo jiné škodlivé emise, jako je tomu u kapalných paliv, o pevných nemluvě. Pokud jde o saze resp. pevné částice při spalování zemního plynu, není zcela pochopitelné, proč dodnes uvažují předpisy REZZO s omezením jejich tvorby. Zemní plyn byl podrobován nejrůznějším zkouškám, při nichž se nikdy tvorba sazí neprojevila. Namátkou je možno jmenovat např. rozsáhlé zkoušky Ústavu pro domovní techniku (Institut für Haustechnik) v Mnichově na objednávku firmy RUHRGAS AG, které tyto pochybnosti o tvorbě sazí odstranily.

Vyústění spalin nad střechu budovy se řídí technickými normami, které byly u nás v nedávné době novelizovány. V Německu se rovněž řídí normami DIN (40 cm nad hřeben střechy). Existuje tam však mnoho výrobců a dodavatelů na rekonstrukce i stavby nových komínů (např. Schiedel, Plewa-Werke, Selkirk, EWFE, Schott-Rohrglas, Lorowerk atd.).

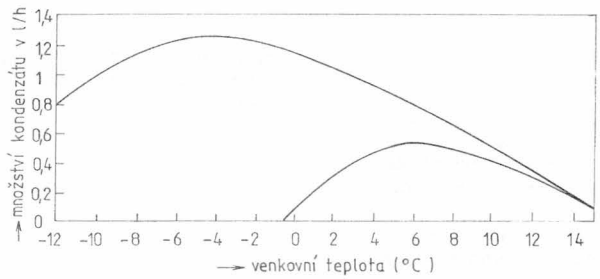
Zmínka již byla o třídění materiálů pro odtahy spalin do skupin podle teplotních hranic (80, 120 a 160 °C). Arabskými číslicemi se dále specifikuje bližší konstrukční provedení. Např.:

1 - platí pro otevřené spotřebiče (provedení B) a uzavřené spotřebiče (provedení C), které mají vyústění do šachty
2 - platí pro provedení C s ochrannou trubkou na vnější zeď
3 - platí pro obě provedení s vyústěním na vnější zeď
4 - platí pro provedení C s centrickým vedením vzduchu a spalin nad střechu
5 - platí pro provedení B bez ochranné trubky přímo ve střeše
6 a 7 - platí pro provedení C s napojením na systém LAS (zkratka "Luft-Abgas-Schornstein"). Tento systém se velmi ujal.

PROBLEMATIKA TVORBY KONDENZÁTŮ

Při spalování zemního plynu (uvažujme metan) vzniká teoreticky kolem 1,4 dm^3 vody z 1 m^3, tj. přepočteno na výhřevnost plynu cca 0,13 dm^3 vody/kWh. V praktickém provozu se této hodnoty nedosahuje, podle získaných zkušeností max. kolem 0,08 dm^3/kWh. Vezmeme-li v úvahu, že rodinný domek je vytápěn kondenzačním kotlem o výkonu 20 kW, pak vzniká za hodinu kolem 1,6 dm^3 kondenzátu. Ve skutečnosti kotel pracuje v určitém režimu, provoz se přerušuje nebo se redukuje jeho výkon, mění se teplota vratné vody, zatížení kotle i venkovní teplota atd. Na obr. 9 je znázorněna závislost tvorby kondenzátu na venkovní teplotě, která je jedním z nejvýznamnějších faktorů.

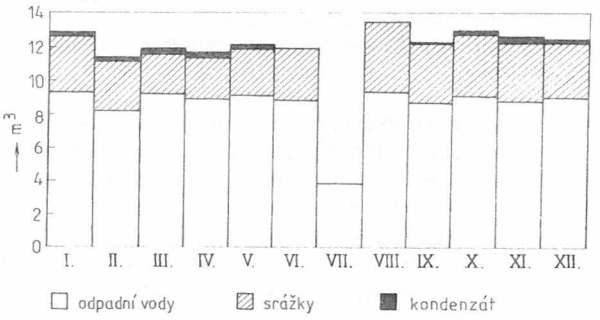
Největší kondenzační efekt nastává při venkovních teplotách minus 4 °C (např. při systému podlahového vytápění) a + 6 °C (při běžném vytápění otopnými tělesy). Střední hodnoty množství kondenzátu z kondenzačních kotlů včetně zařízení pro odtah spalin ověřené praxí jsou kolem 1,5 až 3,5 m^3 za rok u typického jednorodinného domku. Odhaduje se, že z tohoto



Obr. 9 Množství kondenzátu v závislosti na venkovní teplotě (horní křivka při provozu 40/30 °C, dolní při 75/60 °C)

množství připadá na kotel 50 až 75 % , ostatní množství odpadá ze systému odtahu spalin. Proto je nutné zajistit odvod kondenzátu nejen z kotle, ale i ze spalinového zařízení. Praktické zkoušky dále prokázaly, že u výše uvedeného příkladu rodinného domku je podíl kondenzátu na průměrném ročním množství všech odpadních vod asi 1 až 2 % . Pro názornost je na obr. 10 znázorněn roční průběh celkového množství odpadních vod vč. kondenzátu.

Je zřejmé, že kondenzát se slabě kyselým charakterem (pH



Obr. 10 Podíl kondenzátu na celkových odpadních vodách u jednorodinného domku

5 až 6, 5) nemůže s ohledem na následné silné zředění odpadními (a v některých obdobích i srážkovými) vodami ohrožovat systém odpadních vod nebo režim čistíren.

Stávající předpis ATV (Abwassertechnische Vereinigung) upravuje podmínky vypouštění kondenzátů podle požadavků uvedených v tab. 1.

Z tabulky 1 vyplývá, že kondenzát lze bez neutralizace vypouštět do kanalizace od kondenzačních kotlů do výkonu 25 kW bez omezení, mezi 25 až 200 kW za podmínky, že je instalováno zachycování (shromažďování) kondenzátu v nočních hodinách a vypouštění ve dne. Předpokládá se však, že části pro vedení "koncentrovaného" kondenzátu jsou vyrobeny z nekorozivního materiálu.

Podle výše uvedeného předpisu ATV M 251 to může být:

- kamenina (DIN 1230)
- polyvinylchlorid (DIN 19351, 19354 a 19358)
- polyetylén (DIN 19535 a DIN 19537)
- polypropylén (DIN 19560)
- akrylnitryl (DIN 19561)
- železo (litina podle DIN 19522 s vnitřní ochranou, ocel podle DIN 19530 s umělohmotným povlakem, nerez-oceli s příslušným zkušebním atestem)
- sklo (borosilikátové roury se stavebním a zkušebním atestem).

Tab. 1

Zdroj kondenzátu	Vypouštění s neutralizací pH nad 6,5	Vypouštění bez neutralizace
Plynové motory s katalyzátorovým zařízením (jednotky BHKW - kogenerace)	povoleno	povoleno
Spalovací zařízení a motory na zemní plyn, PB a štěpný plyn		
do výkonu 25 kW	povoleno	povoleno /1/
od 25 do 200 kW	povoleno	povoleno /2/
nad 200 kW	povoleno	nepovoleno /3/
Spalovací zařízení a motory na svítiplyn	povoleno	nepovoleno /3/
Spalovací zařízení a naftové motory na kap. paliva	povoleno /3/	nepovoleno

Pozn.:

/1/ - Domovní kanalyzační systém musí být zhotoven z materiálu podle DIN 1986, část 4 (září 1978)

/2/ - Jen ve spojení se zachycovacím sběrným zařízením během nočních hodin a úpravou v centrální kalové čistírně

/3/ - Eventuelně se požaduje při výkonu nad 25 kW oddělování těžkých kovů

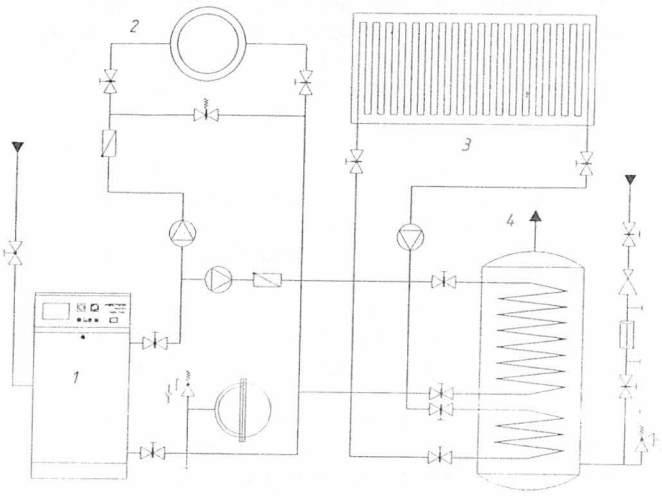
Podle dosavadních zkušeností se zatím s vypouštěním kondenzátů nevyskytly žádné závažné problémy i přes to, že v některých zemích jsou tyto kondenzační spotřebiče používány již téměř 10 let. K tomu je možno ještě poznamenat, že rozsáhlý výzkumný záměr DVGW by měl vnést jasno do celé problematiky kondenzátů, protože ani v Německu nejsou zcela jednotné názory a postupy, které se dosud různí i mezi jednotlivými zemskými regiony.

SHRNUTÍ DOSAVADNÍCH ZKUŠENOSTÍ S PROVOZEM KONDENZAČNÍCH KOTLŮ

Protože účinnost kondenzačních kotlů a energetický zisk z kondenzace spalin závisí na teplotě topného systému, nedá se u těchto spotřebičů dost dobře hovořit o nějakém pevném jmenovitém výkonu. Proto se výkon a účinnosti udávají při dvou nebo více teplotách vody. Kupř. DIN 4702 (část 6) udává teplotní hodnoty 40/30 °C a 80/60 °C. Výkon kondenzačního kotle s klesající teplotou vody stoupá a naopak. Proto jeho optimální využití je ve spojení s nízkoteplotním vytápěním (příp. ohřev vody). Je-li systém provozován při teplotě 50/40 °C, je dobrý kondenzační efekt. Proto by měly být kondenzační kotle v max. míře provozovány s plynulou regulací teploty bez směšovacího zařízení, které by mohlo způsobovat její nevhodné zvyšování. Proto se jeví jako energeticky výhodné využití k podlahovému vytápění. Kondenzační kotel však vykazuje i při vyšších teplotách (např. 75/60 °C) velmi dobré účinnosti. Nicméně kondenzační kotel pracuje převážnou část doby s kondenzací (dá se uvažovat s teplotami nad minus 5 °C), takže v tom je jeho výhoda.

Rovněž při přípravě teplé užitkové vody se zařazeným nepřímo vytápěným zásobníkem se od konvenčního kotle liší. Zatímco provoz konvenčního (kombinovaného) kotle v letních měsících jen pro ohřev zásobníku není příliš hospodárný, u kondenzačního kotle se dosahuje vyššího efektu a ročního využití v důsledku velmi malých ztrát během přestávek. Aby byl zásobník vhodný pro spřažení s kondenzačním kotlem, měl by mít velký teplotní rozsah mezi vstupní a výstupní vodou, aby při event. vyšších teplotách byl pokud možno co největší kondenzační efekt během celé ohřívací fáze (např. zásobník s velkými výměníkovými plochami).

Své přednosti má využití kondenzačního kotle s doplňkovým využitím solárního zařízení. Na obr. 11 je uveden jeden ze způsobů zapojení systému. Výhodou jsou opět již řečené nízké ztráty během provozních přestávek a dosažení vysoké účinnosti při přípravě teplé užitkové vody.



Obr. 11 Možnost napojení systému kondenzačního kotle spolu se solárním kolektorem

1 - kondenzační kotel
2 - topný okruh
3 - solární kolektor
4 - zásobník užitkové vody

Úspora plynu představuje i snížení emisí.

Máme-li shrnout všechny požadavky (méně i více důležité) pro provoz a využití kondenzačních kotlů, pak je to:

1. Zajištění regulace teploty místnosti prostorovým termostatem nebo elektronickou regulací termostaty na tělesech spřaženou s regulací kotle (byty a menší rodinné domky).

2. Použití regulátorů podle venkovní teploty s prostorovým přepínáním teploty v místnostech (jedno- a vícerodinné domy).

3. Provoz bez směšovačů a obtoků.

4. Seřízení teplotního rozsahu mezi vstupní a výstupní teplotou vody na kotli (20 K) při vytápění tělesy (vyšší teploty v topných článcích), při nízkoteplotních systémech velký průtok teplé vody.

5. Noční vypínání a vyhřívání zásobníků časovými spinači.

6. Doplňkové využití jiného zdroje, např. kombinace se solárním kolektorem.

Tyto požadavky jsou důležité z hlediska využití vlastního zdroje. Je přirozené, že na celkovou hospodárnost vytápění resp. přípravu teplé užitkové vody má jako u každého jiného systému někdy i daleko větší vliv řada dalších faktorů (tepelné ztráty budovy, topného systému, přetápění místností, neseřízené hořáky atd.), což však nebylo předmětem tohoto příspěvku.

ZÁVĚR

Kondenzační kotle podle dosavadních zkušeností vykazují při správném provozním řežimu 10 až 20 % úspory proti normálním nízkoteplotním a 20 až 30 % proti starým konvenčním kotlům. Pořizovací náklady na kondenzační kotel jsou přirozeně vyšší, nicméně se mohou amortizovat i během krátké doby (uvádí se, že u dokonale pracujících systémů to může být i do 1,5 roku). Je zřejmé, že kondenzační kotle co do využití energie plynu představují špičku ve vytápěcí technice. Pro plynárenské podniky by se tyto kotle měly stát velmi účinným nástrojem v marketingové činnosti. Využití kondenzačního tepla spalin, u nás v podstatě ještě teprve na prahu rozvoje, by se mělo stát i středem zájmu výrobců. Celá záležitost by si zasloužila podporu též ze strany vyšších hospodářských orgánů.

Literatura:

[1] JANNEMANN, T.: "Bedeutung der Brennwerttechnik für die Gasversorgung", Gas-Erdgas (1993), č. 5

[2] METTENLEITER, B.: "Brennwerttechnik - Ein Beitrag zur Schadstoffreduzierung u.Energieeinsparung", Wärmetechnik, (1993), č. 7

[3] SCHLEE, G.: "Brennwert-Wandgaskessel auch in Deutschland im Kommen", HLH (1993), č. 2 - Februar

[4] ČSN 38 6441. Technische Regeln für Gasinstallationen. DVGW TRGI 1986

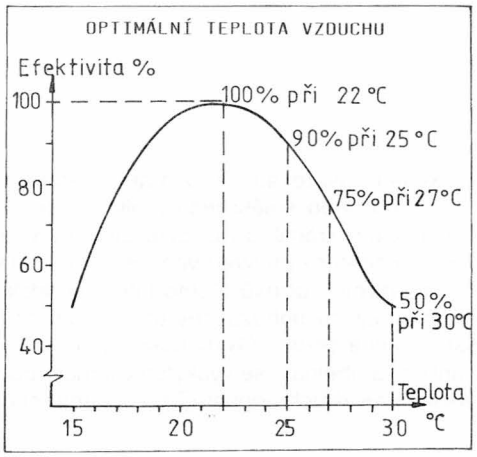
[5] MEYER, R.: "Heizzentrale unterm Dach", GAS (1993), č.3.

* Pracovní prostředí ovlivňuje výkonnost

Dobré pracovní prostředí závisí na mnoha faktorech. Švédská studie ukazuje, že faktory jako obtěžující hluk nebo nežádoucí imise mají daleko menší vliv na produktivitu práce než má tepelná pohoda člověka.Tepelná pohoda člověka závisí na mnoha činitelích (aklimatizace, stáří, zdraví člověka, psychický stav člověka,...). Nezbytným předpokladem tepelné pohody však je rovnováha tepelného režimu člověka, nutná k udržení stálé teploty těla bez extrémního zásahu termoregulace člověka (např. bez "mokrého" pocení).

O tepelných pocitech člověka v uzavřených místnostech rozhodují faktory jako teplota vzduchu, účinná teplota okolních ploch, rychlost proudění vzduchu, intenzita turbulence a vlhkost vzduchu, v oblasti pobytu člověka a také intenzita jeho činnosti a jak je oblečen. Studie SIB/D Wyon se zabývá závislostí změny efektivity práce na teplotě vzduchu v pracovní oblasti.K stoprocentnímu výkonu při lehké práci dochází při teplotě vzduchu 22 °C. Při 27 °C klesá schopnost podávat plný výkon o 25 %. Při 30 °C se dosahuje pouze 50 % z optima.

(Baš)



* Chladicí podlaha versus chladicí strop

V poslední době nacházejí ve světě široké uplatnění tzv. chladicí stropy, tj. stropy chlazené vodou, protékající v nich uložených trubkách. Vzhledem k tomu, že je poměrně rozšířeno podlahové vytápění, vyvstává otázka využití jeho rozvodu v létě k chlazení místností. Vyžaduje to zdroj chladné vody a regulaci s prostorovým čidlem, která hlídá, aby teplota vody ležela vždy o určitý bezpečnostní rozdíl nad teplotou rosného bodu vzduchu v místnosti.

Při minimální teplotě chladicí vody z hlediska pocitu pohody 18 °C lze dosáhnout chladicího výkonu až 45-30-20 W/m^2 podlahové plochy při teplotě vzduchu 26 - 24 - 22 °C. Při větrání okny a při nižších teplotách chladicí vody roste ovšem nebezpečí kondenzace vodní páry ze vzduchu a tak k vytváření pohody prostředí při zamezení kondenzace lze při podlahovém chlazení počítat s teplotou chladicí vody okolo 22 °C a s chladicím výkonem 20 až 30 W/m^2 podlahové plochy.

Srovnáme-li podlahové chlazení se stropním, pak u podlahového chlazení se příjem tepla děje prakticky výhradně sáláním při konstantním součiniteli přestupu tepla, zatímco u stropního chlazení přistupuje k sálání zhruba stejný podíl konvekce (klesající chladný vzduch), přičemž součinitel přestupu tepla roste se stoupajícím teplotním rozdílem.

To znamená, že při stejné chladicí ploše a při stejných teplotách vody a vzduchu v místnosti je chladicí výkon u stropního chlazení asi dvojnásobný oproti podlahovému. K docílení stejného účinku může být teplota vody u stropního chlazení významně vyšší než u podlahového. Současně se u stropního chlazení dosahuje v pásmu pobytu (v rozpětí od 0,1 až 1,1 m nad podlahou) třikrát menšího teplotního gradientu než u podlahového (0,7 K oproti 2,1 K).

CCI 3/93 *(Ku)*

Poznámka redakce : *Regulace teploty vody pro podlahové chlazení podle teploty rosného bodu je pouze spekulativní. V klimatizovaných místnostech s chladicími stropy se nebezpečí kondenzace zamezí odvlhčováním přiváděného vzduchu.*

Stejný způsob by se musel aplikovat i pro chlazenou podlahu. Není možné pouze "stacionárně chladit", vždy musí být současně vzduch vyměňován a upravován klimatizací.

(Hz)

OPRAVA:

V článku Ing. Šimečka, CSc. a kol. ve VVI 4/93 str.6 až 9 je u čističe VENTA chybně uveden typ LW 31, hodnocen byl přístroj **VENTA LW 10.**

Autoři článku se čtenářům omlouvají za chybný údaj.

Svařování moderními technologiemi a pracovní ovzduší

Ing. Jaroslav PATA, CSc.
Výzkumný ústav bezpečnosti práce, Praha

Článek uvádí souhrn dosavadních znalostí o tvorbě ozónu a oxidů dusíku během svařování v ochranné atmosféře. Jsou uvedeny naměřené koncentrace ozónu, oxidu dusičitého a aerosolů v pracovním ovzduší pěti robotizovaných pracovišť.

Recenzoval Ing. Václav Šimánek

Pata, J.

Modern welding technologies andworking environment

Article provides a summary of current knowledge of generation of ozone and nitrogen oxides during shielding gas arc welding.
Measurements of ozone, nitrogen dioxide and aerosols concentrations in working environment of five robotized workplaces are presented.

Reviewed by Ing.Václav Šimánek

ÚVOD

Při obloukovém svařování v ochranné atmosféře oxidu uhličitého, argonu nebo směsi těchto plynů jsou do ovzduší svařovny emitovány kromě plynů také svářečské aerosoly, i když mnohem méně než při svařování obalovými elektrodami. Z hlediska negativních účinků těchto látek na lidský organismus je z plynů nejvíce nebezpečný ozón, z aerosolů pak ty, které obsahují nikl a chrom. Oxidy dusíku jsou již méně toxické, oxidy uhličitý a uhelnatý se vyskytují v koncentracích, které jsou z hlediska nejvyšších přípustných koncentrací nevýznamné.

PLYNNÉ ŠKODLIVINY V PRACOVNÍM OVZDUŠÍ

Ozón

Světelné záření, které vzniká při svařování elektrickým obloukem v ochranné atmosféře je díky vysokým proudům velmi intenzivní a obsahuje ultrafialovou složku o velmi krátkých vlnových délkách 130 až 170 nm, která má energii 7 eV schopnou rozštěpit molekulu O_2. Při zpětné rekombinaci atomů kyslíku vzniká rovněž jeho tříatomová molekula - ozón O_3.

Největší množství ozónu se tvoří v těsné blízkosti oblouku a se vzdáleností jeho produkce rychle klesá - např. ve vzdálenosti 1, 6 m je stokrát nižší než ve vzdálenosti 0,16 m od oblouku.

Ultrafialové záření proniká inertní vrstvou ochranného plynu bez ztráty intenzity a je téměř úplně absorbováno kyslíkem ve vrstvě vzduchu v nejbližším okolí ochranného pláště. Většina ozónu se tvoří ve vzdálenosti do 0,1 m od oblouku, smíchá se se stoupajícím horkým vzduchem a vytváří válec o průměru 0,2 až 0, 25 m.

V místnostech, kde není proudění vzduchu, stoupá tato směs plynů vzhůru. Kde je znatelný tah, jsou plyny strhávány ve směru proudění. Do větší vzdálenosti než 0,1 m proniká pouze energeticky slabší ultrafialové záření o vlnových délkách 175 až 240 nm, které je vzduchem málo absorbováno a není schopno produkovat významnější množství ozónu.

Rozložení koncentrací ozónu je také do určité míry ovlivňováno difuzí. Tento činitel však není příliš významný, protože rychlost difuze ozónu se pohybuje v cm/s. Hořící elektrický oblouk má vysokou teplotu, která způsobuje rychlý rozklad O_3. Množství ozónu, které se rozloží, závisí hlavně na charakteru toku ochranného plynu. Je-li přívod plynu intenzívní, má proudění turbulentní charakter a velká část vzniklého ozónu se rychle promíchá s chladným okolním vzduchem. Konečným výsledkem je vysoká produkce ozónu. Je-li rychlost ochranného plynu nižší (proudění laminární), teplota plynů při sváření se udržuje delší dobu na vysoké teplotě a ozón se za těchto podmínek rychle rozkládá. Částečně se rovněž rozkládá na částicích aerosolu, které vznikají během svařování. Jemně rozptýlené oxidy kovů fungují jako katalyzátory a urychlují jeho rozklad. Vysoce účinné jsou v tomto směru oxidy mědi, manganu, chromu, niklu a železa.

Obdobně jako tyto kovy fungují i některé plyny. Známý je rozklad O_3 freony. Podobně funguje i chlór a při svařování elektrickým obloukem se na rozkladu ozónu velmi podílí vliv oxidu dusnatého, který při sváření vzniká v důsledku vysokých teplot z atmosférického dusíku. Ten reaguje s ozónem za vzniku kyslíku a oxidu dusičitého. Vzhledem k vysoké reaktivitě obou plynů nemohou vedle sebe existovat ani v malých koncentracích několika promile.

Tato reakce vysvětluje průběh závislosti koncentrace ozónu na době sváření (obr.1), kterou publikovali švédští autoři [1].

Zjistili, že největší množství O_3 se vytvoří v době těsně po zapálení oblouku a udržuje se v relativně vysokých koncentracích asi 10 s, tedy do doby, než se dostatečně rozehřeje svařovaný materiál i ovzduší v těsné blízkosti oblouku a než začne vznikat oxid dusnatý. Ten okamžitě reaguje s ozónem a tím jeho koncentrace rychle poklesne na 30 až 60 % původní koncentrace.

Využití této reakce se stalo základem patentované metody švédské firmy AGA, která přidává do ochranného plynu asi 0,03 % oxidu dusnatého. Tato směs je nazývána AGA Mision.

Protože se tvorba oxidu dusnatého opožďuje za tvorbou ozónu a velmi závisí na teplotě ovzduší v okolí oblouku a na teplotě svařovaného materiálu, budou koncentrace ozónu při přerušovaném svařování vyšší než při kontinuálním (obr.2,3).

Váš partner v České republice - ve Vaší blízkosti

ROM - CZ, s. r. o.

člen spol. ROM (Rud.Otto MEYER) - Hamburg

Technik für
Mensch & Umwelt

Oblasti působení

- Vytápění a zásobování teplem
- Vzduchotechnika
- Čisté provozy
- Elektro
- Měření a řízení
- Potrubní systémy
- Požární ochrana
- Technika životního prostředí
- Zdravotní technika a instalace
- Hluk a vibrace
- Servis
- Consulting

Rozsah činností

- Projektování
- Dodávka a montáž
- Sanace zařízení
- Vedení a koordinace stavby
- Měření funkcí a výkonu
- Uvedení do provozu a zkuš.provoz
- Převzetí finálního dodavatelství

Servis

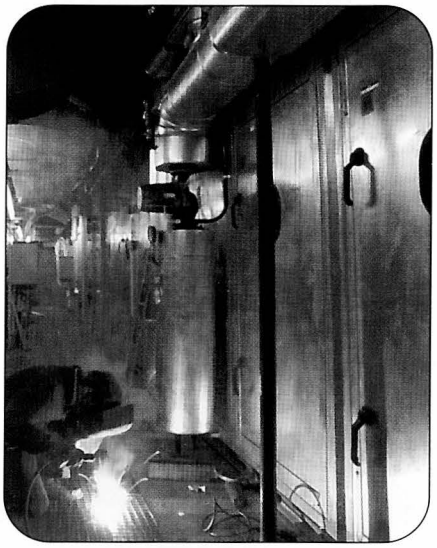
- Inspekce zařízení
- Preventivní prohlídky
- Odstraňování závad
- Zprovoznění zařízení
- Dozor nad zařízením
- Provoz kompletních zařízení
- Školení obslužného personálu

Prostřednictvím ROM Německo

Výzkum a vývoj - Technické vybavení lodí a doků - Zkušebny motorů

ROM - CZ, s.r.o.

Dlouhá 87
294 04 DOLNÍ BOUSOV
Tel.: (0326) 96 332
Fax: (0326) 96 157



KTS - CZ, s.r.o,

KANCELÁŘ TECHNICKÝCH SPECIALIZACÍ
PROJEKTOVÁNÍ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST

Oblasti působení

- Vytápění a zásobování teplem
- Vzduchotechnika
- Čisté prostory
- Elektro
- Měření a řízení
- Potrubní systémy
- Požární ochrana
- Technika životního prostředí
- Zdravotní technika a instalace
- Servis
- Consulting

Rozsah činností

- Poradenství
- Koncepční návrh
- Analýza systémů
- Výběr technologie
- Koncept zařízení
- Posouzení užitku
- Prověření hospodárnosti

Projektování

- Projekty pro územní řízení
- Projekty pro stavební povolení
- Realizační projekty
- Podklady pro výběr dodavatele
- Spolupráce při realizaci stavby
- Spolupráce po dokončení staveb

KTS Karlovy Vary s.r.o.
kancelář technických specializací
projektování a inženýrská činnost
člen společnosti ROM (RUD. OTTO MEYER) - Hamburg

Všeborovice 98, PS 15
362 63 DALOVICE - Karlovy Vary
Tel.: (017) 25 652
Tel./fax:(017) 23 591

Na výstavě
PRAGOTHERM ´93
vystavujeme:
Křižíkův pavilon 2E,
stánek č. 17.

KORADO

KORADO spol. s r.o.
ul. Bří Hubálků 869
560 02 Česká Třebová
tel.: (0465) 93 3411 až 15
- *divize vzduchotechniky*
- *divize vytápění*
fax: (0465) 93 2133

DIVIZE VZDUCHOTECHNIKY

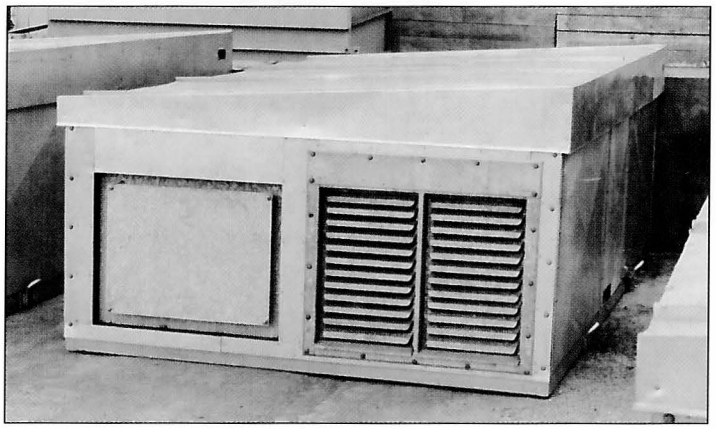
nabízí:

* *projekci*
* *výrobu*
* *dodávku a montáž vzduchotechniky*

vyrábí:

* *větrací jednotky s regenerací tepla (dle množství vzduchu 300, 800, 5 000 m³/h, účinnost regenerace 50 až 80 % tepla)*
* *potrubí čtyřhranné a kruhové včetně příslušenství*
* *velkoplošné vyústky pro stabilizovaný přívod vzduchu - 25 typů*

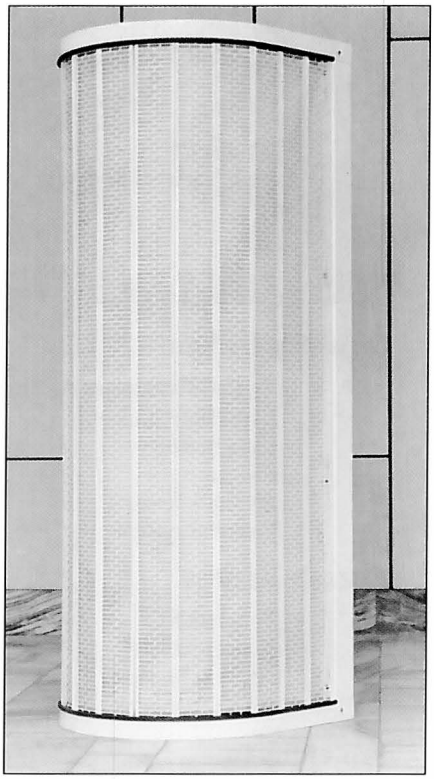
Větrací jednotka s regenerací tepla
KORATERM VJRT 4 (5 000 m³/h)



DIVIZE VYTÁPĚNÍ

vyrábí:

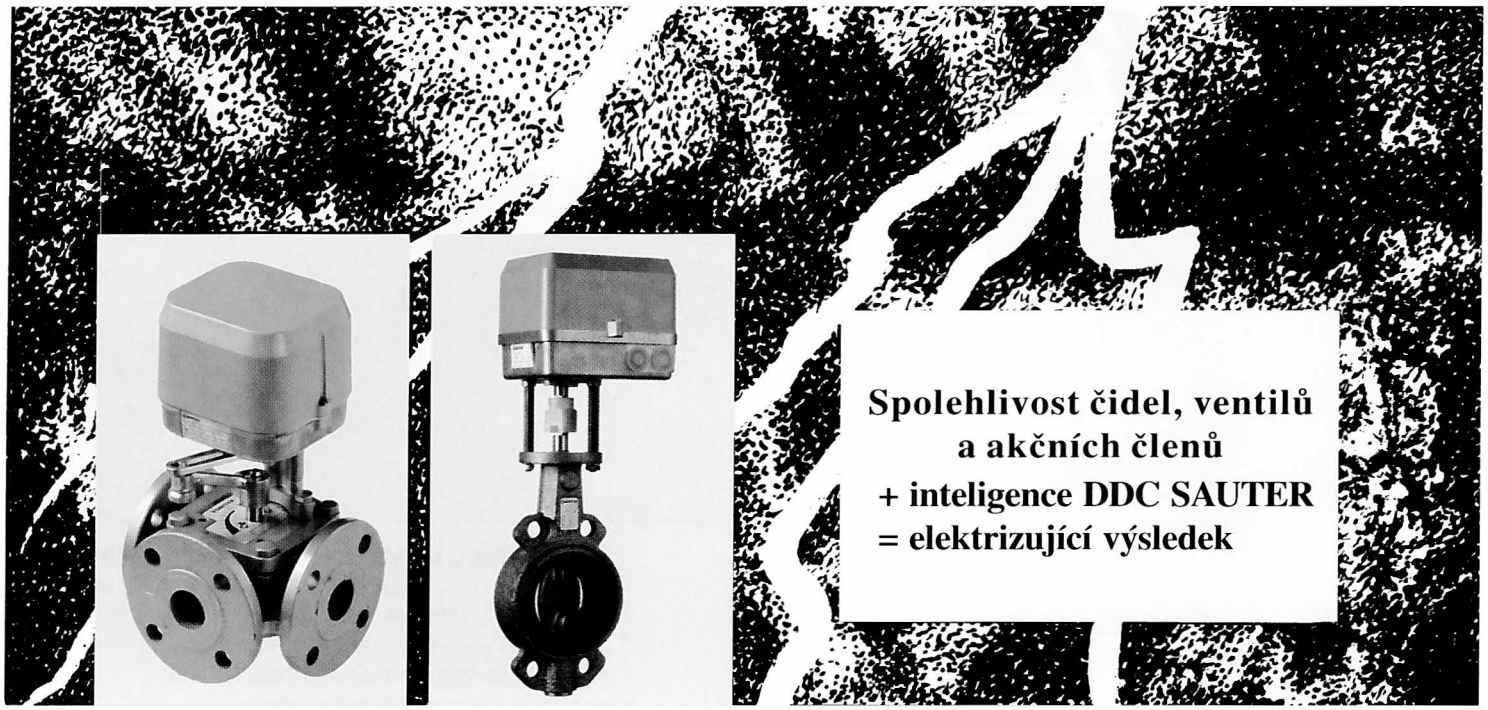
otopná ocelová desková tělesa RADIK D - 93 ve výškách 300, 500, 600 mm, v 16 stavebních výškách, moderní design a vysoký tepelný výkon, příznivý poměr ceny a tepelného výkonu



Velkoplošná vyústka

V rámci konání mezinárodní výstavy **PRAGOTHERM´93** si firma **KORADO** dovoluje pozvat všechny své zákazníky a zájemce o spolupráci **do stánku č.6, v levém křídle Průmyslového paláce** na Výstavišti v Praze.

Těšíme se na Vaši návštěvu.



Spolehlivost čidel, ventilů a akčních členů
+ inteligence DDC SAUTER
= elektrizující výsledek

Najdete nás na výstavě Pragotherm ´93, pravé křídlo Průmyslového paláce, st. č. 135

Děvínská 16
150 00 Praha 5
tel. (02) 551 629, 551 609
539 004
fax: (02) 551 629, 527 890

Prokofjevova 25
623 00 Brno
tel. (05) 4322 0444
fax: 4322 0555

SAUTER
Mezi energií a spotřebitelem

Václavské náměstí je jedno
z nejrušnějších náměstí v Praze.
Tento vrtulník transportuje chladicí stroj
mimořádně nehlučné serie
nad střechami Prahy přímo
na Václavské náměstí.

seveso
CLIMA

NOVÁ GENERACE CHLADICÍCH
STROJŮ, VÝHRADNĚ OD

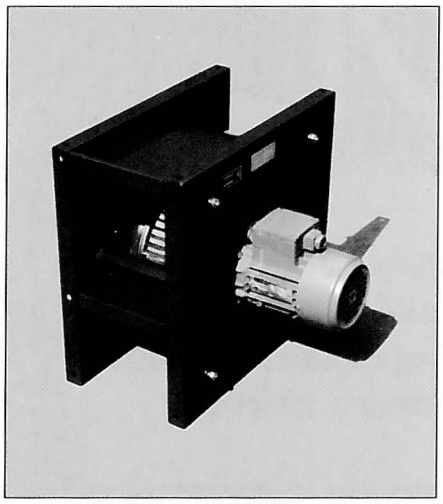
CLIMACO

Dittrichova 5, 120 00 PRAHA 2
Tel./FAX: (02) 291 208

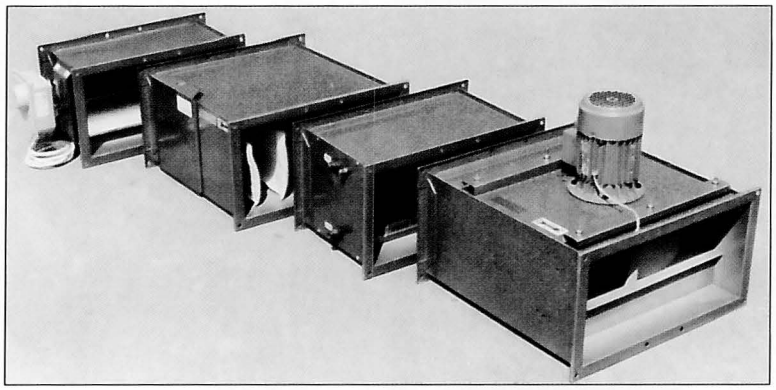
Navštivte nás na výstavě
PRAGOTHERM ´93

Alteko

vzduchotechnika - vyrábí



RADIÁLNÍ NÍZKOTLAKÝ VENTILÁTOR RF 200
1 000 m³/h, 200 Pa



STAVEBNICOVÝ VĚTRACÍ SYSTÉM "TERNO"

velikost	200	250	315
průřez mm	355 x 225	400 x 225	560 x 355

pro průtočná množství vzduchu od 400 do 2 500 m³/h
s teplovodním nebo elektrickým ohřevem vzduchu
a s regulací teploty upravovaného vzduchu.

DODÁVKY DO TŘÍ TÝDNŮ

Další informace Vám rádi poskytnou zaměstnanci společnosti:
ALTEKO s. r. o.
K cementárně 23, 153 00 Praha - Radotín, tel./fax:(02) 55 63 73 nebo provozovna 267 24 Hostomice pod Brdy, tel (0316) 94 102

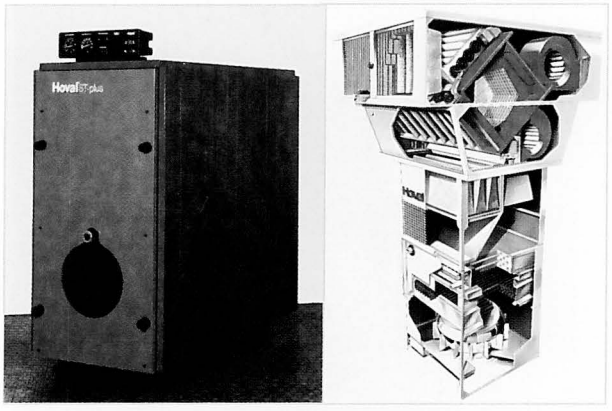
SCHIESTL spol. s r.o.

Hoval

výhradní zástupce lichtensteinské firmy **Hoval** vyřeší Vaše problémy pro zajištění ekologického a ekonomického vytápění Vašich objektů.
Nabízíme nízkotlaké litinové a ocelové teplovodní kotle na plynná paliva (zemní plyn, propan-butan, svítiplyn) a na tekutá paliva.

Co získáte?
- dokonalou kvalitu,
- vysokou účinnost,
- nízký obsah škodlivin ve spalinách,
- možnost použití při nízkoteplotním vytápění,
- zajištěný servis a montáž,
- doprava až na místo stavby.

Kotle dodáváme s výkonem od 9 kW do 3 000 kW.
Provozní statický tlak 0,3 až 0,8 MPa podle typu kotle.
Provozní teplota topné vody + 35 až 110 °C.



Dále dodáváme

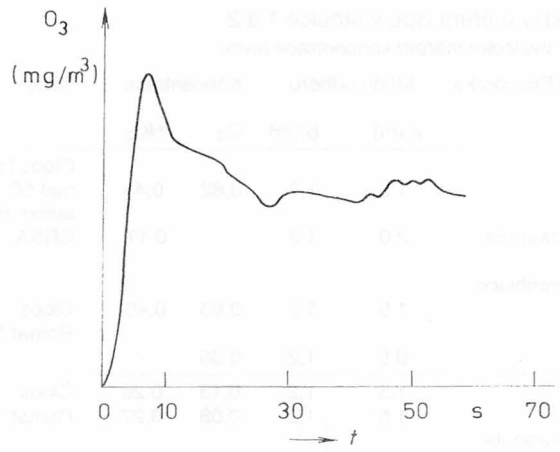
Deskové výměníky typu PWT a AIR Fröhlich
pro instalaci ve větracích a klimatizačních systémech pro množství 500 až 50.000 m³/h, teploty - 40 až + 200 °C, tlak do 1500 Pa,
● *vysoká hodnota zpětného získávání tepla* ● *malá váha a kompaktní provedení* ● *osm velikostí, pět provedení, tři stavebnicové řady, libovolná šířka*

Podstropní a nástřešní vytápěcí a větrací jednotky HOVAL
pro výšku haly 3 až 13 m, 3500 až 8000 m³/h, pracující s cirkulačním vzduchem typ HV a DHV, nástřešní vytápěcí a větrací jednotky typ LH, typ LHW (se zpětným získáváním tepla)
● *maximální flexibilita* ● *bezpotrubní distribuce vzduchu* ● *prostorová a nákladová úspora* ● *centrální ovládání a regulace.*

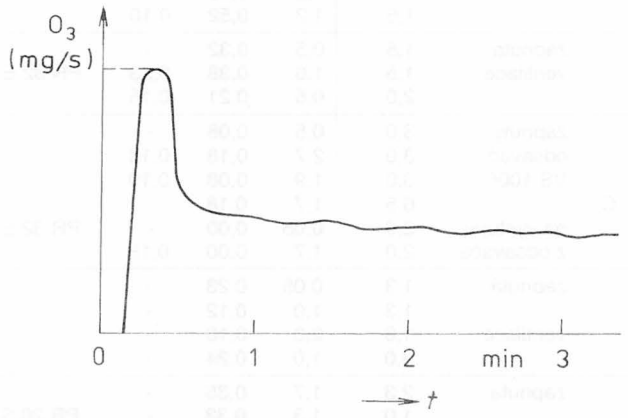
Na Pragothermu ´93 nás najdete:
Levé křídlo Průmyslového paláce, st. 22.

SCHIESTL
spol. s r.o.

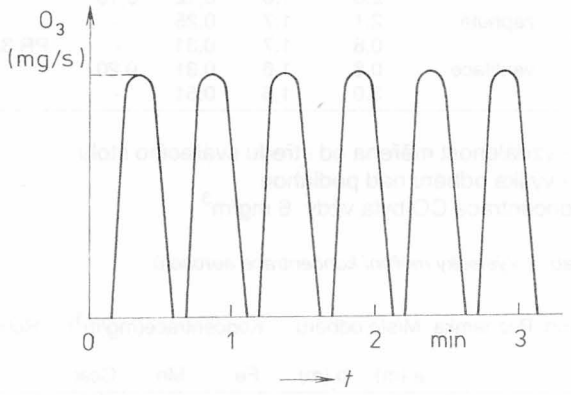
Žitná 46, 120 00 Praha 2
tel. 2422 1283, 2422 2439, 2422 2620, fax: 2422 1256



Obr. 1 Závislost koncentrace O_3 na době svařování



Obr .2 Produkce O_3 (mg/s) při nepřerušovaném svařování



Obr. 3 Produkce O_3 (mg/s) při přerušovaném svařování

Zastoupení jednotlivých spektrálních oblastí v intenzívním ultrafialovém záření produkovaném elektrickým obloukem závisí na druhu svařovaného i přídavného materiálu, inertního plynu a na podmínkách svařování tj. velikosti proudu a délce oblouku. Například při svařování hliníku má velký vliv série intenzívních čar pod vlnovou délkou 175 nm. Potlačit tuto délku, a tím snížit množství ozónu, se podařilo přidáním hořčíku do materiálu elektrody. Naopak, přítomností křemíku v hliníkových slitinách vzrůstá jeho tvorba. Z hlediska parametrů svařování vede zvýšení intenzity proudu ke snížení tvorby ozónu, vysunutí elektrody naopak jeho produkci podporuje.

Oxidy dusíku

V důsledku vysokých teplot elektrického oblouku reaguje vzdušný kyslík a dusík za vzniku oxidu dusnatého a dusičitého, pro směs je obvykle používán vzorec NO_x. Jestliže se vzduch dostane do styku přímo s plazmou, je reakce vedoucí k tvorbě NO_x ještě intenzívnější. V porovnání s ozónem, který vzniká okamžitě po zapálení oblouku, je tvorba NO_x zpožděna. Protože vzniklý oxid dusnatý reaguje okamžitě nejen s ozónem, ale i s kyslíkem na oxid dusičitý, je jeho podíl ve svařovacích dýmech velmi malý. Produkce NO_x závisí hlavně na podmínkách svařování. Podle [1] se zvýšením svařovacího proudu ze 60 na 140 A zvýšila tvorba NO_x z 0,15 na 0,75 ml/min. Změna délky elektrického oblouku z 1 na 4 mm vedla rovněž ke zvýšení produkce oxidu dusičitého z 0,2 na 1,3 ml/min. Rychlost svařování nemá podle [1] vliv na produkci NO_x.

Aerosoly v ovzduší svářečských pracovišť

Protože při svařování v ochranné atmosféře se na rozdíl od obalovaných elektrod neodpařuje obal elektrody, je množství aerosolů emitovaných při použití této technologie mnohem nižší.

Při svařování běžných uhlíkatých ocelí tedy koncentrace aerosolů v pracovním prostředí nepředstavuje vážný problém. Při svařování legovaných ocelí je však situace mnohem závažnější, protože sloučeniny niklu a chromu lidský organismus poškozují. Kovový chrom, obsažený v těchto ocelích se při svařování oxiduje na šestimocný kationt Cr^{6+}. Obecně platí, že součet koncentrací celkového a šestimocného chromu ve svářecích dýmech roste s proudem. Poměr koncentrace šestimocného a celkového chromu (Cr^{6+}/Cr) však při zvýšení proudu vykazuje relativní snížení, v dýmech je tedy přítomno relativně větší množství kovového chromu [2].

Při svařování austenitickými dráty metodou MIG byla produkce dýmu podle [2] 2,58 až 3,81 mg/s při svařovacích proudech 200 až 240 A. Obsah kovového chromu v dýmech byl (13,27 až 20,12) %, šestimocného 0,01 %. Pro porovnání je v [2] uvedeno, že při svařování obalovými elektrodami průměru 4 mm svařovacím proudem (115 až 140) A, byla produkce dýmu (3,12 až 14,68) mg/s s obsahem kovového chromu (1,78 až 4,52) % a šestimocného (0,11 až 2,65) %.

ANALYTICKÉ METODY PRO URČENÍ OBSAHU OZÓNU, OXIDU DUSIČITÉHO A AEROSOLŮ

Ozón

Obsah byl stanoven běžnou metodou [3], kdy byl vzduch veden nad hladinou eugenolu, s jeho parami reagoval na ozonid, který se vzápětí rozložil za vzniku formaldehydu. Ten byl v dalším absorbéru zachytáván do vody a pak stanoven fotometricky. Část výsledků byla naměřena analyzátorem ozónu Photomet 3100 firmy CSI.

Oxid dusičitý

Obsah byl stanoven metodou podle [4], jejíž princip byl následující: měřený vzorek vzduchu procházel absorbérem přes 0, 1 N NaOH s přídavkem guajakolu. K tomuto roztoku byl pak přidán 10^{-3} M p-nitroanilin rozpuštěný ve 2 M NaOH a absorbance vzniklého barviva změřena při 505 nm.

Železo a mangan

Obsah byl měřen běžnou polarografickou metodou, která umožňuje stanovit obsah obou prvků současně [5].

VÝSLEDKY MĚŘENÍ NA ROBOTIZOVANÝCH SVÁŘEČSKÝCH PRACOVIŠTÍCH

Měření pracovního prostředí probíhalo na pěti vybraných pracovištích ČKD Praha, závod Lokomotivka, Trakce, Tatra Smíchov, Opravny zemědělských strojů Praha-Vinoř a Jawa Týnec n. Sázavou.

Měřilo se v prosinci až květnu. Místa měření byla převážně volena v místech obsluhy robotizovaných pracovišť. Stručný popis jednotlivých pracovišť.

A - ČKD Lokomotivka

V hale o výšce asi 4 m byl instalován systém nuceného celkového větrání s lokálním odsáváním od jednotlivých svářečských míst sacími hubicemi. Kromě měřených pracovišť bylo v hale svařováno na dalších 10 pracovištích. Byla svařována ocel 11 370, metodou MAG v ochranné atmosféře směsného plynu svař. drátem 1,2 mm při napětí (18 až 25) V a proudu I = (190 až 230) A.

B - ČKD Trakce

Pracoviště bylo umístěno v oddělené části strojírenské haly o výšce asi 8,5 m. V hale nebylo instalováno nucené větrání, pouze v blízkosti robotu ESAB ASEA byl nástěnný odsávač s filtrací a jednou sací hubicí. Svařování metodou MAG v ochranné atmosféře CO_2 s drátem 1,2 mm při (26 až 36) V a proudu (120 až 310) A.

C - Tatra Smíchov

Robotizované pracoviště bylo v obezděném přístavku o rozměrech 14 x 8 m a průměrné výšce 4,4 m. Větrání bylo zajišťováno odsáváním ventilátorem umístěným ve zdi. K lokálnímu odsávání byl použit mobilní odsavač s filtrací VS-1000 výrobce KOVO Kasejovice, jehož odsávací hubice byla umístěna nad úložnou plochou manipulátoru ve výšce 1 m. Svařovalo se metodou MAG v ochranné atmosféře CO_2, svařovacím drátem 1,2 mm při napětí (27 až 30) V a proudu (210 až 300) A.

D - Opravny zemědělských strojů

Pracoviště bylo umístěno v oddělené části strojírenské haly o výšce 8,5 m. V hale nebylo instalováno nucené větrání. Svařování metodou MAG v ochranné atmosféře CO_2 svařovacím drátem 1,2 mm při napětí 30 V a proudu 240 A.

E - Jawa

Pracoviště bylo umístěno v oddělené části strojírenské haly o výšce 7 m, ve které nebylo instalováno celkové nucené větrání.

Nad celými plochami stolů pro upnutí svarku bylo instalováno lokální odsávání střechovitými nástavci. Svařování metodou MAG v ochranné atmosféře CO_2 svařovacím drátem o 1,2 mm při napětí 23 V a proudu 170 A.

Výsledky měření jsou v tabulce 1 a 2.

Tab.1 Výsledky měření koncentrace plynů

Závod	Poznámka	Místo odběru a (m)	Místo odběru b (m)	Koncentrace O_3	Koncentrace NO_2	Robot
A	zapnutá	1,5	1,2	0,82	0,44	Cloos Romat 56 + automat CRSA
		2,0	1,2	-	0,17	
	ventilace	1.5	1,2	0,63	0,40	Cloos Romat 56
		0,5	1,2	0,36	-	
B	zapnutá	1,5	1,2	0,13	0,26	Cloos Romat 76
		1,5	1,2	0,08	0,27	
	ventilace	1,2	1,2	0,60	0,14	ESAB ASEA
		2,7	2,2	0,30	-	
		1,2	1,6	0,45	-	
		1,5	1,2	0,52	0,10	
C	zapnutá	1,5	0,5	0,32	-	PR 32 E
	ventilace	1,5	1,6	0,38	0,23	
		2,0	0,5	0,21	0,15	
	zapnutý	3,0	0,5	0,08	-	
	odsavač	3,0	2,7	0,18	0,18	
	VS 1000	8,0	1,9	0,08	0,19	
		6,5	1,7	0,18	-	
	na výstupu	2,0	0,05	0,00	-	
	z odsavače	2,0	1,7	0,00	0,18	
D	zapnutá	1,3	0,05	0,23	-	PR 20 S
		1,3	1,0	0,12	-	
	ventilace	1,3	2,0	0,10	-	
		3,0	1,0	0,24	-	
E	zapnutá	2,3	1,7	0,35	-	PR 32 E
		1,0	1,3	0,33	-	
	ventilace	2,1	1,8	0,42	-	
		1,9	1,3	0,30	-	
	zapnutá	2,0	1,6	0,12	0,13	
		2,1	1,7	0,25	-	
	ventilace	0,8	1,7	0,31	-	
		0,8	1,6	0,31	0,20	
		3,0	1,6	0,51	-	

a - vzdálenost měřena od středu svářecího stolu
b - výška odběru nad podlahou
Koncentrace CO byla vždy 6 mg/m^3

Tab. 2 Výsledky měření koncentrace aerosolů

Závod	Poznámka	Místo odběru a (m)	Místo odběru b (m)	Koncentrace(mg/m^3) Fe	Mn	Celk.	Robot
C	zapnutá	2,0	1,5	2,03	0,18	2,54	PR 32 E
	ventilace	2,0	1,5	3,87	0,16	4,30	
		2,0	1,5	3,01	0,21	7,52	

ZÁVĚR

Všechna měření tvoří první přiblížení k problému, jejichž cílem bylo vytvořit základní představu o situaci v pracovním ovzduší robotizovaných svářečských pracovišť. Z těchto důvodů je také obtížné podrobné porovnání výsledků.

Měření ozónu

Vždy a též bez ohledu na instalovanou vzduchotechniku byly překročeny nejvyšší přípustné koncentrace (NPK-P pro O_3 je 0,1 mg/m^3). Relativně nižší koncentrace O_3 byly naměřeny na pracovištích s vysokým stropem.

Několikrát byly naměřeny vyšší koncentrace O_3 dál od svářecího místa než v jeho blízkosti. Pravděpodobnou příčinou je, že ozón je při svém vzniku horký a stoupá vzhůru. Po ochlazení a vyrovnání teploty s okolím začne klesat (je těžší než vzduch) opět k zemi. V sestupných proudech, které se mohou vyskytovat v různých částech místnosti, může být koncentrace O_3 větší než v bezprostřední blízkosti svářecího místa.

Toto nerovnoměrné rozložení koncentrací ozónu je nutno respektovat při návrhu celkového větrání svařovny.

Měření oxidů dusíku

Na všech pracovištích byly naměřené hodnoty koncentrací oxidu dusičitého hluboko pod nejvyšší koncentrací (NPK-P pro NO_x je 10 mg/m^3).

Měření oxidu uhelnatého

Rovněž koncentrace tohoto plynu byly značně pod hygienickou normou (NPK-P pro CO je 30 mg/m^3).

Měření aerosolů

Na všech pracovištích byly svářeny běžné uhlíkaté konstrukční ocele. Koncentrace aerosolů v pracovním ovzduší byly nízké a vyhovovaly s rezervou současně platným nejvyšším přípustným koncentracím i navrženým hodnotám. Platná NPK.P pro Mn je 2 mg/m^3, zpřísněný návrh uvažuje 1 mg/m^3.

Literatura:

[1] SMAES E., SIPEK L., PEJNEFORS R., WALL L., AGA Gas Division Report. Stockholm, 1978.

[2] OLAH L., MIKLOVIČ F.: Príspevok k problematike kovov v pracovnom ovzduší zvárača. Acta hyg. et epid. et microb, príloha č.2, 71 (1984).

(3] KRIŽAN V. a spol.: Analýza ovzdušia. Alfa Bratislava, 1981.

[4] BAVEJA A.L., CHAUBE A., GUPTA V.K.: Extractive Spectrofotometric Method for the Determination of Atmospheric Nitrigen Dioxide. Atmospheric Enviroment Vol. 18, 989 (1984).

[5] HEYROVSKÝ J., ZUMAN P.: Úvod do praktické polarografie. Nakladatelství ČSAV Praha, 1953.

* Evropský transonický zkušební kanál - skvělá simulace letu až po rychlost zvuku

V červnu 1993 byl otevřen nejmodernější aerodynamický zkušební kanál pro proudové zkoušky v Kolíně nad Rýnem. Na jeho stavbě se podílely Francie, Velká Británie, Holandsko a Německo. Náklady na stavbu byly 660 milonu DM. Tato investice bude sloužit pro rozvoj všech technických odvětví, která potřebují pro nové výrobky proudové zkoušky. Zejména tedy půjde o vývoj a konstrukci nových typů letadel.

Zkušební kanál umožňuje nasimulovat veškeré podmínky, k nimž během skutečného letu letadla dochází. Například letadlo typu Airbus zde absolvovalo zkoušky při vysokých pozvukových rychlostech (Airbus A 340 létá s Ma$^+$ = 0,78). Kromě Machova čísla lze zde i reprodukovat exaktně Reynoldsovo číslo. S těmito možnostmi měřicího vybavení lze potom snadno určovat vzduchový odpor a pracovat na jeho optimalizaci, či snížení. Srovnatelný zkušební aerodynamický kanál zatím existuje pouze v USA. Ten je ale pro Evropu nepřístupný. Samotné numerické aerodynamické výpočty pro návrhy aerodynamických prvků doposud nejsou postačující, i přes fascinující pokrok, který byl v této oblasti za poslední dobu dosažen. Bez zkušebního kanálu nelze zatím nalézt např. výkonové optimum pro letadla. Navíc se zde objevují náklady na zkušební lety, které jsou s náklady na zkoušky v kanále nesrovnatelně vyšší.

Problém, který je předmětem simulace při vysokých podzvukových rychlostech, spočívá v tom, že podobnostní zákonitost mezi Reynoldsovým a Machovým číslem musí být pro model i pro skutečný letoun stejný. Volba měřítka modelu letounu zůstává na zkušebním týmu.

Nejen splnění kriteriálních zákonitostí, ale i provoz při podtlaku vůči atmosferickému tlaku hraje svou roli. Zde mnoho závisí od správné volby měřítka modelu letounu. Čím menší je model, tím větší je třeba volit obtokovou rychlost. Když tedy je model malý je nutné mít obrovský výkon na kompresoru, který kanál zásobuje plynným médiem pro zkoušky. Velký model naopak sníží tento výkon, ale zvýší nároky na prostor a zázemí. Východisko z této slepé uličky poskytla odborníkům kryogenika. Snížení teploty média ve zkušebním kanále sníží stejnoměrně tlak a tudíž stačí zvolené prostorové dimenze. Potom lze i malé modely zkoušet na velká Reynoldsova čísla. U zkušebního kanálu v Kolíně byl použit dusík při teplotě 100 K s provozním tlakem 4,5 baru. Průměr zkušební komory 2,4 x 2 m umožňuje při Ma = 1, 3 pouze příkon 50 MW pro kompresor. Tlak a teplotu lze nezávisle nastavit. Toto je nespornou výhodou pro aerodynamickoelastické pokusy.

Projekce a pilotní studie kanálu trvaly deset let. Kontrakce 12 : 1 na cestě před zkušební komorou způsobuje relativně nízký stupeň turbulence ve zkušebním prostoru. Lze zde tedy vyvinout transonické laminární křídlo. Stěny zkušební komory mají tvar štěrbin, aby bylo možno okamžitě vyrovnávat diference mezi modelem a komorou. Potrubí kanálu je vyrobeno z austenitické oceli, ale i toto potrubí musí být chráněno proti nízkým teplotám. Proto byl institutem pro letectví v Německu (DLR) vyvinut speciální izolační materiál, aby bylo možné přejít od "normálního" ke kryogennímu kanálu (KKK). Plnicí trysky pro dusík jsou speciální konstrukce a umožňují plynulou regulaci při provozu o teplotách - 170 ^{0}C.

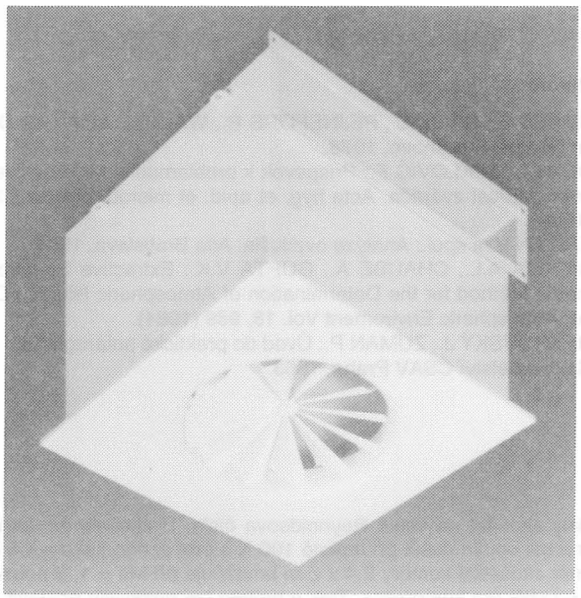
Pro urychlení testu ve zkušební komoře kanálu bylo nutné připravit rozsáhlé prostory mimo kanál, kde by modely byly připraveny na zkoušky při stejných teplotách, jaké budou v kanále. Pro tento prostor byly vyvinuty speciální systémy klimatizace na principu dvou klimatizovaných prostorů v sobě vzájemně umístěných. Tím bylo dosaženo minimální odchylky teplot mezi přípravnými prostory a kanálem. Vstup do zkušebního prostoru je přes speciální tlakové teplotní vpustě. Kanál je sice naprojektován na kontinuelní provoz, ale pravidla testování připouští pouze tři zkoušky s průměrnou délkou půl hodiny za den. Zbylý čas je věnován na přesun modelu.

S novým zkušebním kanálem v Kolíně nad Rýnem má evropský letecký průmysl velké šance na ovládnutí světového trhu letadel. Konkurenceschopnost vede přes nízkou spotřebu pohonných hmot až po vysokou spolehlivost provozu. Ve srovnání např. Airbus A 340 má vůči typu Boeing 707 o 60 % nižší spotřebu paliva. Dalších 15 % slibuje další vývoj na tvaru příštích křídel pro toto letadlo. Tyto prvky jsou právě ve stadiu zkoušek.

$^+$ Machovo číslo *(Ptčk ml.)*

KRANTZ - TKT - Puridrall

pro turbulentní směšovací proudění v čistých prostorách



Vířivá přívodní výusť s vysoceúčinným filtrem k dosažení tříd čistoty 5 a 6 podle VDI 2083 nebo tříd 10.000 a 100.000 podle US-Federal Standard 209.

Provedení:
- vzduchotěsná přívodní skříň
- dosedací rám filtru se zkušební drážkou na měření těsnosti dle DIN 1946, část 4
- vysoceúčinný filtr třídy S podle DIN 14 184
- možnost dodávky se zabudovanou vzduchotěsnou uzavírací klapkou
- velikost dle jmenovitého průměru DN 250 až DN 500
- přiváděné množství vzduchu od 125 do 2.000 m³/h

Oblasti použití:
- farmaceutický průmysl
- elektrotechnický průmysl
- optický průmysl
- potravinářský průmysl
- nemocnice
- lékárny
- lékařská technika
- jemná technika

Technické poradenství a prodej

DMS-TKT spol. s r. o.

Sazečská 1, 108 00 Praha 10
tel.: (02) 7003 3020 - 3
fax: (02) 7003 3272

NEKO KLIMA s. r. o.

NEKO spol. s r. o.

ZAJISTÍ

KLIMATIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ TUZEMSKÉ I ZAHRANIČNÍ VÝROBY

- projekční a poradenská činnost
- dodávky a instalace na klíč
- plné servisní zajištění

- Máme zájem o spolupráci s projektanty, projektovými kancelářemi. (Rádi Vás seznámíme se sortimentem a naší celkovou nabídkou.)
- Hledáme servisní firmy pro spolupráci v oblasti obchodu, montáží, servisu. (Možnost seznámení a zaškolení v našem středisku.)
- Prodej klimatizací od několika světových výrobců přímo z našich konsignačních, celních skladů.
- Komplexní dodávky včetně celního odbavení až na místo určení.

Těšíme se, že nás navštívíte na Pragothermu´93 v expozici Bain - Carrier, Křižíkův pavilon 2E, stánek č. 16.

STŘEDISKO JIHLAVA
Kosovská 10
586 01 Jihlava
telefon / fax:
(066) 29 983

STŘEDISKO Praha
Dittrichiva 5
120 00 Praha 2
telefon / fax:
(02) 290 203

NABÍZÍ

projekty, dodávky a montáže
vzduchotechnických
a klimatizačních zařízení
včetně chlazení,
měření a regulace.

Zařízení kompletujeme
z výrobků
tuzemských i zahraničních firem.

Jsme připraveni splnit
každé Vaše přání.
Krátké dodací termíny.

Jan HŘEBEC
CLIMA • INVEST • CONTRACTOR
150 00 Praha 5, Štefánikova 48
Tel.:(02) 539982, 551193, 245 101 90
Tel./Fax:(02) 55 11 94

KLIMA **KOMFORT**

oficiální distributor

HITACHI

NABÍZÍ DODAVATELSKÝM A INŽENÝRSKÝM FIRMÁM:

- okenní klimatizátory
- mobilní klimatizátory
- klimatizační jednotky SPLIT
- VRV system SET FREE
- chladiče vody do 775 kW
- tepelná čerpadla

KRÁTKÉ DODACÍ LHŮTY, TECHNICKÉ PORADENSTVÍ, VYSOKÁ KVALITA

Těšíme se na Vaši návštěvu
na výstavě PRAGOTHERM´93
v Křižíkově pavilonu E, stánek č. 24

Klima Komfort s.r.o.
Bráfova 9a, 616 00 BRNO
Tel.: (05) 743 909, 4121 0334, 4132 1250
Fax: (05) 743 782

Staefa Control System

Tradice a nejvyšší kvalita švýcarského inženýrství v oboru měřicí techniky. Součást koncernu Elektrowatt.

Znáte ještě jinou firmu v oboru měření a regulace, která má certifikát systému jakosti podle ISO 9001?

Staefa Control System
ul. bří Čapků 24
101 00 Praha 1
telefon:
(02) 67312128
(02) 67312050
telefax:
(02) 6731 07 95

Staefa Control System
Ladova 26
621 00 Brno
telefon:
(05) 4122 6100
radiotelefon:
0601 500 816

Použitie tepelných čerpadiel na vykurovanie skleníkov a foliovníkov

Ing. Belo FÜRI,
Katedra tepelnej techniky Strojnícka fakulta

Ing. Ján TAKÁCS,
Katedra technických zariadení budov
Stavebná fakulta,
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA,
Bratislava
Füri, B., Takácz. J

Článok sa zaoberá problematikou využitia tepelných čerpadiel na vykurovanie skleníkov a foliovníkov s ohľadom na špecifické požiadavky pestovaných kultúr. Prináša tiež príklady vykurovania s využitím energie geotermálnej vody s tepelnými čerpadlami.

Recenzoval prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Heat pumps utilization for heating of glass- and foil houses
Problems of the heat pumps utilization for heating of glass- and foil houses having respect to specific demands of the cultivated plants are discussed in the paper. Some exmples of heating with utilization of geothermal water energy by heat pumps are presented there.

Review by prof. Hemzal. K.

Vykurovacie sústavy zakrytých pestovateľských priestorov majú svoje charakteristické zvláštnosti, dané jednak potrebou pestovania rastlín, a inak fyzikálno-technickými vlastnosťami skleníkových stavieb. Rastliny v prírodnom prostredí prijímajú sálavú energiu slnka. Malú časť tejto energie transformujú na biologické procesy a prevažnú časť premieňajú na teplo. Od povrchu rastlín a pôdy sa ohrieva vzduch vytvárajúc klimatické pomery na povrchu zeme. Podobný mechanizmus by mal byť vytvorený aj v skleníkoch a foliovníkoch.

Skleníky a foliovníky sú stavby s veľmi malým tepelným odporom. Ten má vplyv na prechod tepla v dôsledku prúdenia vzduchu, ako aj pod vplyvom sálania. Sklenným povrchom prechádza infračervené žiarenie až do vlnových dĺžok 3 - 4 m, PE flie prepúšťajú žiarenie až do 5 m. Z uvedeného vyplýva, že vykurovacie sústavy v skleníkoch by mali byť také, ktoré majú väčší podiel sálavej zložky, a nasmerované tak, aby bola maximálne absorbovaná rastlinami. Výhodné je sálanie s vlnovou dĺžkou, ktoré znižuje tepelné straty cez skleníkové kryty.

Uvedeným požiadavkam dobre vyhovujú dnes zavádzané nízkoteplotné vykurovacie sústavy. Tieto sústavy sa umiestňujú v blízkosti rastlín a ich prevádzka energeticky je veľmi racionálna.Vyhľadom na to, že nízke teploty teplonosnej látky vykurovacej sústavy vyžadujú zväčšené konvekčné a sálavé plochy, je výhodné vykurovacie sústavy v zne rastlín doplňovať ešte teplovzdušným vykurovaním. Pritom teplovzdušné agregáty môžu využívať teplonosnú látku s nízkymi teplotami (až do 25 °C).

Zatiaľ najrozšírenejším typom [1] nízkoteplotnej vykurovacej techniky je vykurovanie pôdy (obr. 1 a,b). Používajú sa polyetylénové alebo polypropylénové rúrky o priemeru 32 až 50 mm, poukladané s rozostupom 400 až 500 mm do hĺbky 0,5 m. Pôda tak vytvorí sálavý vykurovací panel. Maximálna teplota vykurovacej látky môže byť do 50 °C. Keď sa používa vykurovanie pôdy pre plošné rastlinné kultúry, sálavá zložka prechodu tepla je dobre využitá. Vhodná teplota koreňového systému urýchľuje vývoj rastlín, a skracuje sa vegetačné obdobie. Tým sa znižuje merná spotreba tepla na produkciu.

Vzhľadom na tepelnotechnické vlastnosti samotnej pôdy vzniká však nezanedbateľný tok tepla aj do vnútorného priestoru skleníku. Časť tohoto tepla sa akumuluje a vhodnou reguláciou je možné jeho znova využívať. Podstatná časť sa však stratí na hladine spodných vôd. Okrem toho vykurovanie pôdy spôsobuje vždy zvyšovanie výparu vody z pôdy. Zvýšené vyparovanie z pôdy znova spotrebuje časť tepla, ktorá síce zvyšuje entalpiu vzduchu, neznamená však zvýšenie teploty vzduchu.

Pokiaľ je plošný porast menej hustý, väčšia časť tepla uniká sálaním smerom k streche skleníka. V tomto prípade sú vhodné flie uložené na pôdu. Tie umožňujú vytvorenie mikropriestoru nad pôdou, kde sa nachádza ohriaty vzduch s vysokou relatívnou vlhkosťou. Pretože vonkajší povrch flie je chladnejší, dochádza na spodnom povrchu ku kondenzácii vodnej pary a tým sa opäť získa časť kondenzačného tepla na vyparenie vody z pôdy.

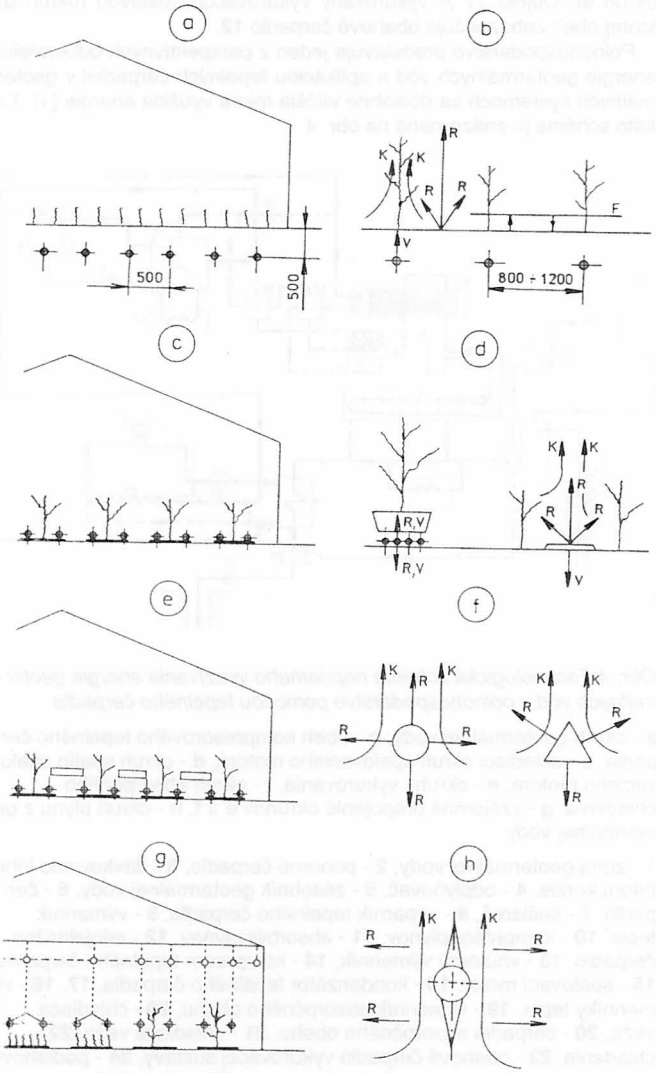
Špeciálne riešenie vyžaduje výstavba vykurovanie pôdy pre kultúry pestované v radoch. V takýchto prípadoch je celkom zbytočné uloženie rúrok pod uličkami medzi riadkami, tým sa len zvyšujú straty sálaním. Zo zahraničných skúseností je zrejmé, že rúrky môžu byť poukladné 80 až 120 cm od seba, samozrejme tak, aby boli vždy pod rastlinami.

V zahraničnej odbornej literatúre sa v poslednej dobe zdôrazňuje nebezpečie, vznikajúce použitím rúrok z plastických látok. Principálne odmietajú používanie rúrok z polyvinylchloridu (PVC), z ktorých pri prúdení teplej vody sa vylučujú pre rastliny škodlivé látky. Takéto rúrky sa u nás však nepoužívajú. Rúrky z polyetylénu a polypropylénu sú tiež škodlivé, vzhľadom na to, že cez ne sa dostáva do vykurovacej sústavy kyslík, ktorý poškodzuje kovové časti vykurovacej sústavy (a spôsobuje kyslíkovú korziu).

Kyslík vo vode podzemnej alebo nadzemnej vykurovacej sústavy vyhotovenej z polyetylénových rúrok je tiež nepríjemný. Pri pozemnej vykurovacej sústave sa rozvody poukladajú na záhony, a je možné ich spravidla vyrovnať do jednej horizontálnej roviny (obr. 1 c,d). V tomto prípade je potreba vyššieho tepelného výkonu, ale ten sa zčasti spotrebuje na ohrev pôdy.

Z hľadiska ohrevu vzduchu je účinnejšie uložiť rozvody na nízke podpery (do 0,1 m výšky) a vytvoriť nadzemnú sústavu vykurovania (obr. 1 e). Ak sa rozvod vyhotoví z PE rúrok a podpery sú ďaleko od seba, vzniká nebezpečie prehnutia rozvodov a dochádza k postupnému zavzdušňovaniu.

Na zvýšenie tepelného výkonu je vhodná voľba väčšieho priemeru rúrok. V takomto prípade sa už používajú kovové rúry, ktoré sa umiestnia pozdĺž chodníkov. Rúry spravidla sú kruhového prierezu, alebo s prierezovým profilom obmedzujúce sálanie smerom hore a usmerňujú sálanie smerom k pôde a k rastlinám (napr. trojuholníkového prierezu - obr. 1 f). Vykurovacie telesá (hladké rúry) sa môžu vhodne využiť ako koľajnice pre manipulačné vozíky. Ak sa použijú podzemné alebo nadzemné vykurovacie sústavy v skleníkoch, vždy sprievodným problémom je odstraňovanie vykurovacích rúrok v dobe rekultivácie pôdy. Do istej miery vyrieši túto záležitosť pohyblivé vegetačné vykurovanie, zavesené na lanách alebo na reťaziach, ktoré je možno dvíhať podľa potreby rastlín, technolgie alebo manipulácie v skleníku od zeme až po podchodnú výšku pre mechanizmi obrábajúce

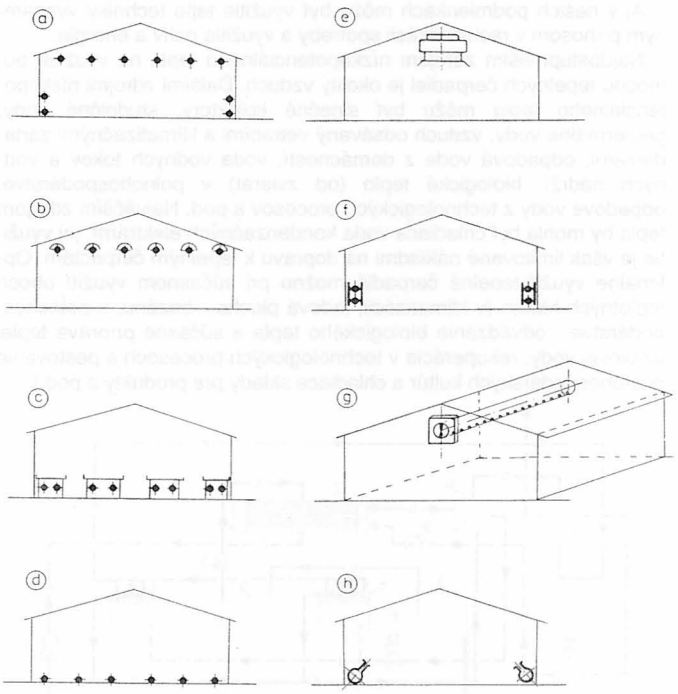


Obr. 1 Spôsoby vegetačného vykurovania

a) veľkoplošné vykurovanie pôdy,
b) šírenie tepla pri vykurovaní pôdy,
c) pozemné (povrchové) vegetačné vykurovanie,
d) vykurovacia rohož,
e) nadzemné vykurovanie,
f) profily vykurovacích telies vegetačného vykurovania,
g) pohyblivé (závesné) vegetačné vykurovanie,
h) profil vykurovacieho telesa s usmerneným sálaním.
K - šírenie tepla konvekciou,
R - šírenie tepla radiáciou,
V - šírenie tepla vedením,
F - flia.

pôdu (spravidla 2,8 m, obr. 1 g). Pre optimálne využitie tepelnej energie je výhodné, aby sálavá zložka prechodu energie bola čo najviac smerovaná do rastlinného porastu. Tejto požiadavke vyhovuje riešenie hladkej rúry s dvoma pozdĺžnymi rebrami (obr. 1 h). Pozdĺžné rebro súčasne tvorí výhodnú konvekčnú plochu. To umožňuje voľbu rúrky malého prierezu, s malou vodnou náplňou. Takáto vykurovacia sústava má malý hmotnostný tok, vysoký vykurovací výkon, umožňuje efektívne využitie energie a je patrične pružná, čo je predpokladom pre kvalitnú reguláciu a na výrazné úspory energie resp. paliva. V skleníkoch a vo foliovníkoch sú rôzne možnosti na aplikáciu účelných vykurovacích sústav [3]. Na obr. 2 sú zobrazené niektoré typické spôsoby zabezpečenia požadovanej vnútornej mikroklímy pre pestované kultúry.

Jedným z dôležitých spotrebiteľov energie geotermálnych vôd je poľnohospodárstvo [3], ktoré dáva možnosti na využitie energie geotermálnych vôd aj v kombinácii s tepelnými čerpadlami. Súčasný vývoj techniky tepelných čerpadiel umožňuje dosahovať v kondenzátore maximálne teploty 50 až 60 °C, a následne vo vykurovacej sústave sa môže využívať teplonosná látka s teplotou maximálne o 5 °C nižšou. Z tejto medznej podmienky vyplýva možnosť použitia vykurovacích sústav, z ktorých podstatné sú:
- teplovzdušné vykurovanie,
- teplovodné veľkoplošné sálavé vykurovanie,
- teplovodné vykurovanie s konvenčnými vykurovacími telesami.



Obr. 2 Spôsoby vykurovania skleníkov a fliovníkov

a) vykurovanie pomocou rúrových rozvodov,
b) zavesené sálavé panely,
c) vykurovanie stolov,
d) rozvody umiestené na pôde,
f) vykurovanie konvektormi,
g) teplovzdušné vykurovanie rozvodom vzduchu,
h) vykurovanie usmerneným prúdom vzduchu.

Teplovzdušné vykurovanie

Teplovzdušné vzkurovacie systémy sa navrhujú s použitím teplôt vo výmenníku tepla 30 až 40 °C. Výhodou je možnosť obráteného chodu v lete, takže vykurované priestory je možné aj ochladzovať.

Teplovodné veľkoplošné sálavé vykurovanie

Pri teplovodnom veľkoplošnom sálavom vykurovaní sa využíva teplota vykurovacej vody 45 až 50 °C. Predpokladom využitia je nízka energetická náročnosť vykurovaných priestorov menej ako 80 $W.m^{-2}$. Požadovaná teplota pre podlahové (pôdne) vykurovanie sa dosiahne miešaním trojcestnou alebo štvorcestnou armatúrou. Výhodou takéhoto systému je možnosť akumulácie tepla.

Tepovodné vykurovanie s konvenčnými vykurovacimi telesami.

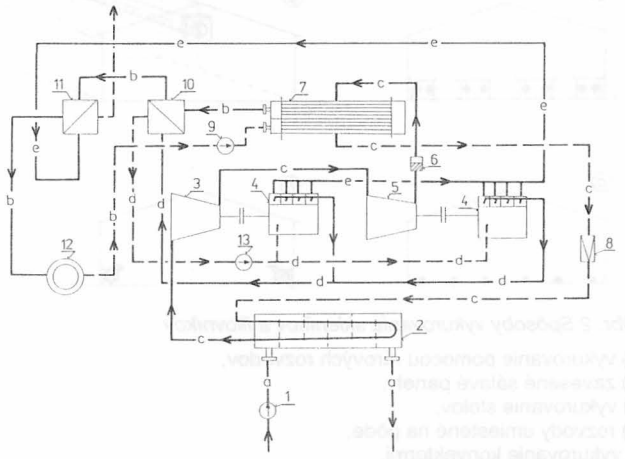
Teplovodné vykurovanie s konvenčnými vzkurovacími telesami s teplotovým spádom 60/40 °C. Táto vykurovacia sústava vyžaduje lepšie tepelno-izolačné vlastnosti stavebných konštrukcií, aby merné tepelné straty z bežných 150 $W.m^{-2}$ sa znížili minimálne na 80 $W.m^{-2}$,

potom plocha vykurovacích telies ostáva približne rovnaká. Oproti klasickým konvenčným sústavám je potrebné uvažovať so vzrastom veľkosti plôch vykurovacích telies (niekedy asi o 100 % a viac ako pri teplotnom spáde 90/70 °C).

Výroba tepelných čerpadiel, (väčšinou kompresorová, poháňané elektromotorom, zriedkavejšie plynovým motorom) bola podmienená tým, že na ich realizáciu bola k dispozícii súčiastková základňa, skúsenosti a servizné zabezpečenie výrobcov chladiacích zariadení. Prispôsobenie súčiastkovej základňe podmienkam prevádzky tepelných čerpadiel bolo pomerne jednoduché odvodením tepelných čerpadiel od chladiacích zariadení. V západnej Eurpe, kde existujú špeciálne firmy vyrábajúce kompresory ako finálne výrobky, tepelné čerpadlá kompletizujú aj výrobcovia mimo oblasti chladiacej techniky, alebo výrobcovia z oblasti vykurovacej techniky.

Aj v našich podmienkach môže byť využitie tejto techniky významným prínosom v racionalizácii spotreby a využitia palív a energie.

Najdostupnejším zdrojom nízkopotenciálneho tepla na využitie pomocou tepelných čerpadiel je okolitý vzduch. Ďalšími zdrojmi nízkopotenciálneho tepla môžu byť slnečné kolektory, studničné vody, geotermálne vody, vzduch odsávaný vetracími a klimatizačnými zariadeniami, odpadová voda z domácností, voda vodných tokov a vodných nádrží, biologické teplo (od zvierat) v poľnohospodárstve, odpadové vody z technologických procesov a pod. Najväčším zdrojom tepla by mohla byť chladiaca voda kondenzačných elektrární, jej využitie je však limitované nákladmi na dopravu k tepelným čerpadlám. Optimálne využiť tepelné čerpadlá možno pri súčasnom využití oboch teplotných hladín (v klimatizácii, ľadová plocha - bazénu, v poľnohospodárstve - odvádzanie biologického tepla a súčasne príprava teplej úžitkovej vody, rekuperácia v technologických procesoch a pestovanie poľnohospodárskych kultúr a chladiace sklady pre produkty a pod.)

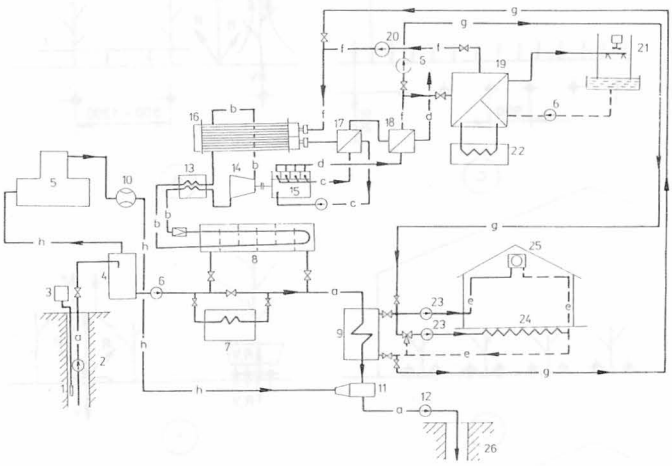


Obr. 3 Technologická schéma vykurovania s dvojstupňovým tepelným čerpadlom

a - okruh zdroja, **b** - okruh teplovodného vykurovania, **c** - obeh tepelného čerpadla, **d** - chladiací okruh spaľovacích motorov, **e** - okruh spalín zo spaľovacích motorov. **1** - čerpadlo zdroja, **2** - výparník, **3** - kompresor, **4** - spaľovací motor, **5** - kompresor, **6** - filter, **7** - kondenzátor, **8** - expanzný ventil, **9, 10** - výmenníky tepla, **11** - vykurovacia sústava, **12** - čerpadlo vykurovacej sústavy.

Na obr. 3 je technologická schéma nepriameho využívania vodných zdrojov (geotermálne, odpadové, podzemné a pod.) na vykurovanie pomocou tepelného čerpadla s dvojstupňovým kompresorom [3]. Upravená geotermálna voda (okruh **a**) sa čerpadlom **1** dopravuje do výparníka tepelného čerpadla **2** a po ochladzovaní sa rozvádza na ďalšie využívanie. Pracovná látka tepelného čerpadla (okruh **c**) sa rozvádza do kompresora **3**, ktorý je poháňaný spaľovacím motorom **4**, ďalej do kompresora **5**, ktorý je poháňaný tiež spaľovacím motorom **4**. Vo filtri **6** je pracovná látka zbavovaná nečistôt a v kondenzátore **7** odovzdáva svoju energiu pracovnej látke vykurovacej sústavy (okruh **b**), ktorý sa dohrieva výmenníkom **9** (napojený na chladiace okruhy spaľovacích motorov **d**) a výmenníkom **10** (využívajúci energiu spalín - okruh **e**). Objekt **11** je vykurovaný vykurovacou sústavou (okruh **b**), ktorej obeh zabezpečuje obehové čerpadlo **12**.

Poľnohospodárstvo predstavuje jeden z perspektívnych odberateľov energie geotermálnych vôd a aplikáciou tepelných čerpadiel v geotermálnych systémoch sa dosiahne väčšia miera využitia energie [4]. Takáto schéma je znázornená na obr. 4.



Obr. 4 Technologická schéma nepriameho využívania energie geotermálnych vôd v poľnohospodárstve pomocou tepelného čerpadla

a - okruh geotermálnej vody, **b** - obeh kompresorového tepelného čerpadla, **c** - chladiaci okruh spaľovacieho motora, **d** - okruh spalín spaľovacieho motora, **e** - okruhy vykurovania, **f** - okruh absorpčného chladenia, **g** - vzájomné prepojenie okruhov **e** a **f**, **h** - okruh plynu z geotermálnej vody.

1 - zdroj geotermálnej vody, **2** - ponorné čerpadlo, **3** - dávkovanie inhibítoru korzie, **4** - odplyňovač, **5** - zásobník geotermálnej vody, **6** - čerpadlo, **7** - sušiareň, **8** - výparník tepelného čerpadla, **9** - výmenník tepla, **10** - kompresor plynov, **11** - absorbér plynov, **12** - reinjektážne čerpadlo, **13** - vnútorný výmenník, **14** - kompresor tepelného čerpadla, **15** - spaľovací motor, **16** - kondenzátor tepelného čerpadla, **17, 18** - výmenníky tepla, **19** - výmenník absorpčného obehu, **20** - chladiaca veža, **20** - čerpadlo absorpčného obehu, **21** - chladiaca veža, **22** - chladenie, **23** - obehové čerpadlá vykurovacej sústavy, **24** - podlahové vykurovanie, **25** - teplovzdušné vykurovanie, **26** - reinjektážna vrt.

Geotermálna voda sa ťaží zo zdroja **1** ponorným čerpadlom **2**, (okruh **a**) po pridaní vhodných inhibítorov korzie a inkrustácie **3** sa odplyní v odplyňovacej nádrži **4**. Plyn sa zhromažďuje v zásobníku **5** - okruh **h**. Podávacie čerpadlo **6** dopravuje upravenú geotermálnu vodu na miesta využitia (do sušiarne **7**, výparníka tepelného čerpadla **8**, výmenníka tepla **9**). Po využití tepelného potenciálu sa geotermálna voda znova zaplyňuje pomocou kompresora **10** v absorbéri **11** a reinjektážnym čerpadlom **12** sa dopraví cez reinjektážny vrt **26** do pôvodných vodonosných kolektorov a zvodníc.

Pracovná látka tepelného čerpadla (okruh **b**) vo výparníku **8** odoberá energiu a geotermálna voda prechádza sa cez vnútorný výmenník **13** do kompresora **14** poháňaného spaľovacím motorom **15** a odovzdáva svoju energiu v kondenzátore tepelného čerpadla **16** pracovnej látke absorpčného chladiaceho okruhu (okruh **f**). Tento okruh je výmenníkom **17** (chladiaci okruh spaľovacieho motora okruh - **e**) a výmenníkom **18** (okruh spalín - **d**) a spojený s výmenníkom absorpčného obehu **19**. Činnosť absorpčného chladenia zabezpečuje chladiaca veža **21** alebo samotné chladiace zariadenie **22**. Obeh pracovnej látky absorpčného chladiaceho obehu zabezpečuje čerpadlo **20**.

Výmenník **9** ohrieva pracovnú látku vykurovacej sústavy skleníkového hospodárstva - okruh **e**, obeh ktorého zabezpečuje obehové čerpadlo **23**. Vytvorenie požadovanej vnútornej mikroklímy pre pestovanú kultúru sa zabezpečí vykurovaním pôdy **24** a teplovzdušným vykurovaním **25**. V prípade, že výmenník **9** nie je schopný zabezpečiť dodávku tepla pre skleníkové hospodárstvo, pripojením absorpčného

chladiaceho obehu - okruh **g**, je možné dodávku tepla zvýšiť a tak pokryť prípadnú zvýšenú potrebu tepla. Obeh pracovnej látky v okruhu **g** zabezpečí obehové čerpadlo **6**.

Pretože tepelné čerpadlo konštrukčne je vlastne chladiace zariadenie, ktoré však v určitých parametroch musí byť zdokonalené, sú aj u nás dobré predpoklady pre rýchle zavedenie výroby s dostatočným sortimentom.

Experimentálne boli overené možnosti použitia tepelných čerpadiel napr. aj v záhradníctve [5], a výsledky je možné zhrnúť nasledovne:

Použitie tepelného čerpadla v skleníkoch a vo foliovníkoch je len vtedy vhodné, ak

- súčasne alebo alternatívne sú okrem vykurovacieho výkonu nároky aj na chladenie,
- je k dispozícii výhodný zdroj tepla, predovšetkým spodná voda (prípadne geotermálna voda).

V skleníkoch a vo foliovníkoch je potrebné na vyklíčenie rastlín a na rôzne agrotechnické pokusy udržiavať teplotu ovzdušia v okolí teplôt 20 až 30 °C a pravidelne zalievať. Medzi zalievacími cyklami sa má relatívna vlhkosť ovzdušia meniť medzi 50 až 80 %. Pri malom podiele privedeného čerstvého vzduchu je úlohou vzduchotechnického zariadenia vysušiť a ohrievať prúd čerstvého vzduchu, ktorý sa zvlhčuje výparmi z rastlín a z pôdy. Pri nižšej vonkajšej teplote vzduchu ako - 5 °C sa potreba tepla zabezpečí pomocou špičkového zdroja tepla na zemný plyn, vykurovací olej alebo elektrickú energiu.

Literatúra:

[1] HAŠ, S.:. Nízkoteplotní soustavy piestebních prostorů. Zborník z II. republikového seminára - Nízkoteplotné vykurovanie : "Problematika komplexného využitia energie geotermálnych vôd" Diakovce, str. 53-57. ISBN 80-233-0068-7

[2] KIRN, H.: (ed.) Anwendung der Wärmepumpe in Industrie Gewerbe und Landwirtschaft (Wärmepumpen Bd. 7) Verlag C. F. Müller Karlsruhe 1984, str. 212

[3] TAKÁCS, J.: Využitie energie geotermálnych vôd v stavebných objektoch. Stavebnícka ročenka 1990, Alfa Bratislava, 1989, str. 248-268.

[4] NULÍČEK, V.: Geotermální energie - alternativa i pro nás? Energetika 1992/6 str. 171-172.

[5] MEČÁRIK, K. HAVELSKÝ, V., FÜRI, B.: Tepelné čerpadlá. SNTL/Alfa Bratislava, 1988, str. 327

Schmalhofer

vzduchotechnika

Zastávecká 1183, 665 01 Rosice u Brna

PROJEKTY, DODÁVKA, MONTÁŽ A SERVIS VĚTRACÍCH A KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

Výroba:

- *specielní nerezové odsávací zákryty pro kuchyně*
- *kompletní vzduchotechnické stropy pro velkokuchyně*
- *jednotkové průmyslové odsávače s elektrostatickými filtry*
- *vzduchotechnické potrubí skupiny I.*

tel./fax: (0502) 3285, 3998

Na Pragothermu '93 vystavujeme v Křižíkově pavilonu E, stánek č. 26.

Generální zastoupení pro ČR

Carrier

No. 1 in Air Conditioning
My jsme klimatizaci vynalezli.

BAIN s.r.o.

Najdete nás na Pragothermu'93, Křižíkův pavilon 2 E, stánek č.16.

Římská 17/472, 120 00 Praha 2

Nová telefonní čísla:
(242 18 339, 242 23 713, 242 20 649)

tel.: 02/ 235 49 05, 02/ 236 34 44, 02/ 235 84 95
fax: 02/ 235 84 94 (24 22 06 49)

Svářečská škola plastů

Pro informaci našich čtenářů a případných zájemců o absolvování kursů nebo seminářů v oboru svařování plastů uvádíme rozhovor člena naší redakční rady doc.Ondrouška s ředitelem Závodu Praha pod který škola patří, ing. Alexandrem Barešem a ředitelkou školy Ing. Ivou Kubišovou.

Pane řediteli, když jsem si prohlédl Vaši školu pro svařování plastů (dále jen školu), byl jsem překvapen, za jak krátkou dobu mohlo být vybudováno tak kvalitní a universální pracoviště. Chtěl bych tímto rozhovorem seznámit čtenáře časopisu VVI *se školícím střediskem, které mohou pro svoji odbornou činnost potřebovat, ve kterém mohou najít teoretické i praktické odpovědi na mnoho otázek z oblasti plastických hmot.*

První skupina otázek směřuje k organizaci a odborné náplni Vaší školy.

Kdo a kdy školu založil, co je jejím cílem ?

Vznik školy má svojí vlastní historii, která se váže na začátek instalací plastových rozvodů vody v objektech stavebních bytových družstev.

Dělali jsme tenkrát technickou pomoc pro svaz bytových družstev. V té době začal bouřlivý rozvoj používání nových progresívních technologií. To s sebou přineslo i řadu havárií, které byly způsobeny jednak v té době nedokonalými materiály, ale i nekvalitní prací. Když jsme se do problému ponořili hlouběji, zjistili jsme, že většina pracovníků nemá potřebnou kvalifikaci podle ČSN 05 0705. Po konzultacích na SVÚM Praha a VÚZ Bratislava jsme se dozvěděli, že z hlediska předpisů je možné získat oprávnění pro svařování plastových potrubí vodovodních systémů pouze po absolvování čtyřtýdeního kursu Z-U9. Po zvážení všech okolností jsme dali návrh na změnu legislativních předpisů pro kvalifikaci na svařování plastů vodovodních rozvodů. Naše aktivita vedla ke schválenému systému legislativy v tomto oboru. Celé snažení by bylo sotva korunováno úspěchem bez spolupráce se SVÚM Praha, kde nám byl po celou dobu aktivní oporou pan Jiří Weinberg z odd. svařování, který nejenom pomohl radami a propracováním našich návrhů, ale také ve spolupráci s COPZ (Cech odborníků pro plynové zařízení) sjednotil legislativu na svařování plastových potrubí pro venkovní plynovody.

Z jakých kursů si může adept vybrat, jak dlouho trvají ?

To je velice jednoduché. Můžete se podívat do náší nabídky, kde jsou i termíny včetně cen kursů. Takže jen ve stručnosti. Kursy svařování plastů se dělí na základní a zaškolovací. Základní kursy jsou tři. Nejvyšší kvalifikaci dosáhne svářeč absolvováním čtyřtýdenního kursu Z-U9. Pro svařování plastového plynového potrubí je desetidenní kurs Z-U/P. Pro vodu je možností daleko více. Montáž je možná různými druhy technologií a my nabízíme zaškolovací kursy, které jsou kratší a absolvent nezískává kvalifikaci do svářečského průkazu, ale v souladu s ČSN 05 0705 obdrží průkaz svářečského dělníka pro danou technologii. Pokud chce svářeč umět všechny druhy svařování používané na vnějším i vnitřním vodovodu, může absolvovat kurs Z/UV. Dále pořádáme semináře pro techniky, projektanty, mistry a investory, kde se zaměřujeme především na vlastnosti materiálu, použití ve stavebnictví, opravy, údržby, navrhování a dimenzování plastových potrubí i na problémy v odběratelsko - dodavatelských vztazích (přejímky, provoz apod.)

Jaké odborné předpoklady musí adept splňovat ?

Tato otázka je skutečně velmi zajímavá. Musím bohužel konstatovat, že žádné. Na svářečský kurs se může přihlásit zrovna tak pekař jako instalatér. Je nutné podoktnout, že svařečský průkaz neopravňuje svařeče k práci instalatéra nebo potrubáře. Naopak instalatér, který svařuje jakýkoliv druh potrubí, musí mít svářečský průkaz.

V jaké výši se pohybují poplatky za jednotlivé kursy ?

Ceny jsou součástí nabídkového letáku, podle kalkulace nám vychází průměrně bez materiálu, trhacích zkoušek a poplatků za vystavování dokladů 350 Kč/den a osobu. K těmto cenám je třeba připočítat DPH, obědy a případně ubytování. Snažíme se samozřejmě i tyto zprostředkované služby zajistit v nejnižší, pro Prahu, možné ceně.

Jaké doklady obdrží absolventi po úspěšném ukončení kursu, k jaké činnosti je opravňují ?

Absolventi základních kursů jsou nebo se stávají držiteli svářečského průkazu, do kterého dostávají zápis o dané kvalifikaci. Zároveň obdrží osvědčení se známkami praktické a teoretické zkoušky. Absolventi zaškolovacích kursů dostanou průkaz svářečského dělníka a osvědčení o absolvování. Pokud se týká techniků a ostatních doplňkových seminářů, není v normě ani v legislativě žádný doklad, který bychom mohli vydávat a byl platný. Takže absolvent obdrží potvrzení o absolvování.

Se kterými organizacemi spolupracujete, aby výuka byla komplexní ?

Budeme struční, jsou to: COPZ, CSVK (Cechovní sdružení pro vodu a kanalizaci), Český plynárenský podnik, Pražské vodárny, T & T (chemický servis), ČVUT stavební fakulta a další občasné spolupráce. Velmi důležitá je naše spolupráce s výrobci a prodejci zařízení, na kterém výuku provádíme a dále s tuzemskými i zahraničními výrobci plastových systémů jako jsou např. EKOPLASTIK, FV-PLAST, TERMOLUX, PIPE LIFE, FRIATEC, DANCCO apod.

Jako v každé škole s výukou zaměřenou pro aplikaci poznatků v praxi zabírá určitý podíl výuka teoretická a praktická. Mohli byste uvést náplň a poměr hodin výuky v jednotlivých skupinách?

Výuka svářeče je předepsána schválenými osnovami podle typu kursu. Podíl výuky teoretické a praktické závisí na technologii, kterou jednotlivé kursy obsahují. Většinou je praktická část asi jednou třetinou celé výuky a u základních kursů zaujímá až polovinu náplně. Anotace ke kursům, kterou obdrží každý vážný zájemce, obsahuje i plán výuky.

Škola má stálé a jistě také externí pedagogy. Můžete nám sdělit podrobnosti? Kteří z externistů u Vás učí ?

V každé svářečské škole s povolenou výukou pro plasty musí být zaměstnán technolog a instruktor. My máme technologa pana Černého a dva instruktory pana Kalinu a pana Mališku. Externí pracovníci u nás zajišťují výuku hlavně vodárenských a plynových předpisů a montáží, BOZ, chemie, stavebnictví apod.

Plasty se prosazují na trubní rozvody inženýrských sítí (vodovod, kanalizace, plynovod) i vnitřních instalačních rozvodů (studená, teplá voda, dešťová a splašková kanalizace). Zaobíráte se problematikou spojování vnějších i vnitřních rozvodů?

Samozřejmě, že předmětem našeho zájmu jsou mimo svařování a lepení všechny druhy spojů. Považujeme za velmi důležité seznamovat v co nejširší míře naše žáky se systémy, které se na našem trhu objevují. Neexistuje totiž žádný typ spoje ani svařování se kterým si instalatér v praxi vystačí. Toto platí samozřejmě u vnějších i vnitřních rozvodů vody, kanalizace, plynu ale i v teplárenství a zejména v průmyslových rozvodech.

Které způsoby svařování plastů používáte, pro jaké průměry potrubí?

Odpověď na tuto Vaši otázku musím rozdělit do dvou oblastí. U nás může získat svářeč kvalifikaci na všechny typy svařování plastů od fólií, desek, trubních systémů, nádrží atd. A to technologií horkovzdušného svařování, extruzním svařováním, polyfuzí, ohraňováním, svařováním na tupo, elektrofuzí a různými druhy lepení. Většina těchto technologií se používá ke spojování trubních systémů podle jejich použití a materiálu. Jsme zde schopni svařit třeba kanalizační troubu 600 mm v průměru. U tlakových trubních systémů jsme vybaveni zařízením do 315 mm, ale jsme schopni zajistit vyškolení na přání zákazníka i na větší průměry. Nyní např. zajišťujeme pro Pražské vodárny svařování trub o průměru 400 mm v tlakové řadě PN 10.

Kterými svařovacími pomůckami je škola vybavena?

Máme k dispozici svářečky polyfuzní, na tupo i elektrosvářečky, extruder, horkovzdušné svařečky a další doplňkové přístroje a nářadí od firem FRIATEC, WIDOS, ROTHENBERGER, OMICRON, GASMONT, LEISTER, BOSCH atd. Tento široký sortiment zařízení není samoúčelný, nýbrž umožňuje představit svářečům špičková zařízení a zůstává na nich, které se rozhodnou v praxi používat.

Se kterými pomůckami jste spokojeni, které můžete doporučit? Mám na mysli výrobky tuzemské i zahraniční.

Tuto informaci zásadně nepodáváme. Škola musí být neutrální. Můžeme ovšem říci, pokud chceme zachovat kvalitu výuky, musíme školit pouze na kvalitním zařízení.

Ceny jednotlivých svařovaných spojů jsou důležité, ne však rozhodující. Tím nejdůležitějším je kvalita, vyjádřená životností. S jakou životností počítáte?

Tato položená otázka celý problém trochu zjednodušuje. Ve vyspělé společnosti je hierarchie hodnot poněkud jiná než v nově vznikajících ekonomikách bývalých socialistických zemí. V západní Evropě je na prvním místě kvalita na druhém místě cena a třetí místo zaujímají ostatní aspekty jako jsou snadná montáž, vlastní provedení ap. Nyní se na úroveň kvality dostává otázka ekologie. A to nejen při provozu, ale i při výrobě nebo likvidaci. Co se týče životnosti, tu ovlivňuje zejména výrobce systému. Pro nás platí zásada, že spoj, ať je proveden jakoukoliv technologií se musí co nejvíce blížit 100 % pevnosti a životnosti spojovaného materiálu. U moderních systémů je tato hranice vysoko překročena nasazením vyššího koeficientu bezpečnosti. Např.firmy, zabývající se elektrofuzí tvrdí, že jejich systém zabezpečuje 200 % pevnost oproti původnímu materiálu.

Na závěr našeho rozhovoru by chtěla redakce našeho časopisu popřát svářečské škole hodně úspěchů v její další činnosti. Můžete se svěřit s perspektivami školy a jak si její další rozvoj představujete?

Chtěli bychom se zaměřit na školení techniků, technologů, mistrů a projektantů v oblasti použití plastů, usilovat o další zkvalitnění výuky a úpravu zastaralých osnov. Víte, že i informace je zboží a časem si zákazník bude vybírat tak, jako u jiných druhů zboží podle kvality. Přesto, že zatím tomu tak není chceme usilovat o to, být co nejlepší. Jen tak budeme schopni na trhu s informacemi obstát. Děkuji Vám za rozhovor

Doc. Ondroušek

Pokud by naši čtenáři měli doplňující otázky k uvedenému rozhovoru, mohou se obrátit buď přímo na adresu školy (viz inzerát) nebo na naši redakci, která by odpověď zprostředkovala.

Nabídka kursů

Z-U9 Všeobecný základní kurs na svařování plastů
Svařování plastů všeobecně, jmenovitě pro svařování trub, desek a profilů resp. předmětů zhotovených vstřikováním a lisováním.
20 dnů - Platnost bez omezení.

Z-U/P Specializovaný základní kurs na svařování trubek a tvarovek z polyolefínů pro rozvody plynu
povolenými metodami. (Tato kvalifikace je nutnou podmínkou pro svařování plynových zařízení). Možnost přímého navázání vyškolení dle vyhlášky 175/75 Sb. ve školicím středisku Pražských plynáren.
10 dnů - Platnost omezena na 2 roky.

Z-U/V Specializovaný základní kurs na svařování trubek a tvarovek plastů pro rozvody kapalin
do ϕ 315 mm všemi povolenými metodami. Platí i pro vyšší průměry *s podmínkou nutného vyškolení výrobcem svařovacího zařízení potvrzeném ve svářečském průkazu.*
10 dnů - Platnost omezena na 2 roky.

D-U1 Zaškolovací kurs na svařování folií

D-U2 Zaškolovací kurs na svařování trubek z plastů na tupo pro rozvody pitné a užitkové vody a teplovodů ústředního vytápění
do ϕ 250 mm.
5 dnů - Platnost omezena na 2 roky.

D-U3 Zaškolovací kurs na tvarování a lepení trubních systémů z PVC a doplňkově lepení folií
1 den - Platnost bez omezení.

D-U7 Zaškolovací kurs na polyfuzní svařování trubek a tvarovek do ϕ 40 mm z plastů pro rozvody pitné a užitkové vody a ústředního vytápění
Pozn.: rozsah oprávnění lze rozšířit na vyšší ϕ jednodenním školením dle zvláštní osnovy s vydáním nového osvědčení.
3 dny - Platnost omezena na 1 rok.

Rozšíření kvalifikace D-U7 na vyšší ϕ
Rozšíření zaškolovacího kursu D-U7 na polyfuzní svařování trubek na ϕ vyšší než 40 mm z plastů pro rozvody pitné a užitkové vody a ústředního vytápění. Periodické zkoušky na obnovení platnosti.
1 den - Platnost omezena na 1 rok

D-U8 Zaškolovací kurs na svařování trubek elektrotvarovkou
(Podmínkou je předchozí absolvování kursu D-U2 nebo D-U7.)
1 den - Platnost omezena na 1 rok.

Rozšíření kvalifikace ze Z-U9 na Z-U/P
Doškolovací kurs pro držitele kvalifikace Z-U9 k dosažení kvalifikace Z-UP.
5 dní - Platnost omezena na 2 roky.

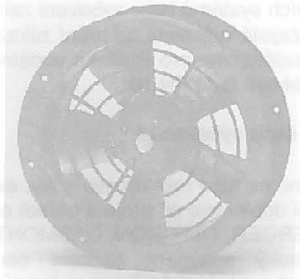
Překvalifikace z D-U9, Z-U/PE na Z-U/P
Doškolovací kurs pro držitele kvalifikace D-U9, Z-U/PE k dosažení kvalifikace Z-U/P. Kursy D-U9, Z-U/P byly konány před vznikem nové legislativy a proto je nutné překvalifikací potvrdit platnost zkoušky ve smyslu ČSN 05 0705 a dalších doplňujících technických předpisů.
3 dni - Platnost dle kvalifikace.

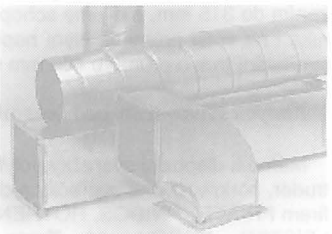
kamleithner-trade

spol. s r. o.

• VÝROBA • PRODEJ • PORADENSTVÍ • PROJEKCE • MONTÁŽ • SERVIS

Jeden z předních výrobců vzduchotechnických zařízení ve východní Evropě.
Firma s více než dvacetiletými zkušenostmi v oblasti projektování a dodávek technických zařízení budov.





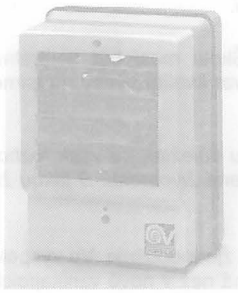
Poradíme Vám a dodáme:

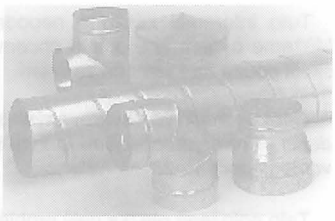
Klimatizační a větrací zařízení

(pro banky, haly, obchody, restaurace, nemocnice, sportovní objekty, rodinné domky)

Ústřední vytápěcí systémy

(kotelny, podlahové topení, bezkanálové teplovodní venkovní rozvody)





Zařízení pro zdravotní techniku,

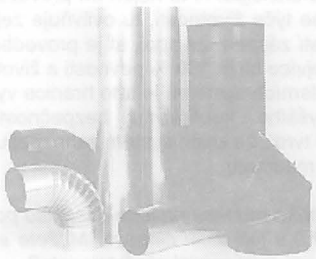
včetně zařízení hygienických místností (vany, bidety, umyvadla, armatury, sprchovací kouty)

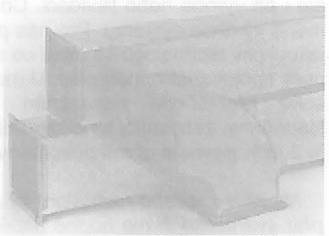
Přicházíme na trh s potrubím z copolymeru pro rozvody teplé a studené vody s velkými výhodami:

- **jednoduchá montáž**
- **dlouhá životnost (až 50 let)**
- **hygienická nezávadnost**
- **velká odolnost vůči vodnímu kameni**
- **nízké hydraulické odpory**

Na přání zákazníka zpracujeme kompletní projekt a provedeme montáž.

Pro úpravu bytových jader přinášíme komplexní program pro přestavbu koupelen, WC a dle Vašeho přání je vybavíme sanitární technikou špičkové světové kvality.





V případě zájmu zpracujeme pro Vás nabídku a dohodneme podmínky.
Vybraná zařízení dodáme i na leasing.

Hledáme:

- **obchodní zástupce**
- **další prodejce**
- **montážní firmy**

pro ČSFR, Polsko a Společenství nezávislých států

Kontaktujte se na adrese:

kamleithner-trade
spol. s r. o.

695 00 Hodonín
Brněnská 3497
tel./fax: 0628-212 05,
0628-212 44

projekční poradenství a prodej:
616 00 Brno
Kroftova 45
tel./fax: 05-753 077

817 03 Bratislava
Dúbravská cesta 2
tel.: 07-372 335
fax: 07-376 835

040 00 Košice
Čermelská 3
tel./fax: 095-359 092

Systémy vytápění a klimatizace oceněné ASHRAE v roce 1993

Ing. Leopold KUBÍČEK

Recenzoval Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Americká společnost inženýrů vytápění, klimatizace a chlazení (ASHRAE) vypisuje každým rokem soutěž zaměřenou na inovace v oboru. Počátek spadá do roku 1981, jako energetický program, vyvolaný celosvětovou olejovou krizí. Důraz byl tehdy kladen na hospodaření energií v budovách a to z hlediska zaměření projektů jak na snížení spotřeby energie, tak i na snížení investičních a provozních nákladů. V roce 1990 byl program rozšířen v návaznosti na přibývající stížnosti na kvalitu vnitřního ovzduší v klimatizovaných budovách i o tento problém.

Soutěž probíhá ve čtyřech kategoriích a zahrnuje zařízení jak pro nové, tak i rekonstruované objekty v kategoriích:

1. komerční (administrativní) budovy
2. budovy institucí (nekomerční, občanské)
3. zdravotnické objekty
4. průmyslové objekty.

V roce 1993 se na prvém místě umístil nový objekt Agronomy Hall (Zemědělský ústav) při Státní univerzitě v Iowě. Objekt spadá do druhé kategorie. Jde o výzkumné laboratoře o celkové ploše 24 619 m^2 s kancelářemi po obvodě, které mají okna. Laboratoře jsou uvnitř objektu a každá z nich sousedí jednou ze tří technických šachet, kterými se rozvádí média.

ODSÁVÁNÍ

Laboratoře mají 127 odsávacích zařízení od digestoří s celkovým průtokem 181 800 m^3/h. Každé z těchto zařízení má vlastní ovládání z místa pracoviště a ventilátor v nejvyšším - technickém podlaží. Všechny ventilátory vyfukují vzduch do tří hlavních sběrných potrubí a každé potrubí má dva odváděcí ventilátory.

Běžnou praxí je pro každé odsávací zařízení budovat vlastní komín. Na základě výpočtů by měl být každý komín vyveden 5 m nad střechu, avšak náklady na 127 komínů byly nepřijatelné. Svedením odsávaného vzduchu do tří, se délka komínů zvýšila o 4 m. Vzhledem ke konstantnímu objemovému průtoku z těchto komínů, je i výhozová vzdálenost konstantní a počet pracujících individuálních zařízení nemá vliv na rozptýlení vyfukované vzdušiny.

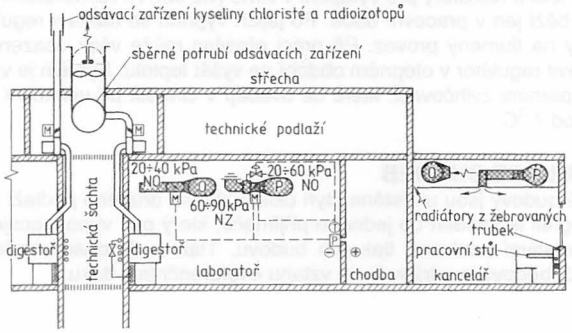
VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE LABORATOŘÍ

Nejběžnějším systémem ve výzkumných laboratořích je systém s konstantním objemovým průtokem a s trvale pracujícími odsávacími zařízeními, případně ještě se zařízením pro zpětné získávání tepla. Nevýhodou těchto zařízení je zbytečná spotřeba energie při nižší zátěži nebo při vypnutých odsávacích zařízeních.

V Agronomy Hall bylo uvažováno, že každé odsávací zařízení bude v provozu asi po 30 % roku. S přihlédnutím k těmto skutečnostem, byl navržen systém vytápění a klimatizace. Ve většině laboratoří je využíván zpětný vzduch, jelikož veškerá nebezpečná práce se děje v odsávaných digestořích.

Bylo proto použito jednoduchého systému s proměnným objemovým průtokem. Každá laboratoř má vlastní přiváděcí a odvádění jednotku s proměnným objemovým průtokem VAV, ohřívač vzduchu, termostat a regulátor udržující v místnosti požadovaný tlakový rozdíl vzhledem k chodbám (viz obr. 1). Investiční náklad na zařízení s použitím systému s proměnným průtokem byl asi o 40 % nižší ve srovnání se zařízením s konstantním průtokem.

V každé laboratoři může být nastaven vůči chodbě buď přetlak nebo podtlak. Průtok přiváděného vzduchu se přizpůsobuje chladicí zátěži nebo potřebě upraveného vzduchu (větrání). Průtok odváděného vzduchu je řízen požadovaným vnitřním tlakem. Pokud jsou všechna odsávací zařízení v místnosti mimo provoz, systém pracuje jako oby-



Obr. 1 Schematické uspořádání zařízení v budově

ASTEX s.r.o.
Carrier
Nabízíme projekt, dodávky, montáž a servis klimatizačních a chladicích zařízení.
MEZÍRKA 1, 602 00 BRNO
tel./fax: (05) 757 244, 4121 3047
-chlazení - klimatizace -
- vzduchotechnika -

čejný s proměnným průtokem. Při zapnutí odsávacích zařízení v každé digestoři klesá průtok odváděného vzduchu z místnosti a stoupá průtok vzduchu přiváděného do místnosti. V případě, že odvod z místnosti překročí průtok potřebný pro chlazení, vzroste přívod vzduchu a uvede se v činnost dohřívání. Tím je dosaženo snížení průtoků a potřebných příkonů pro přívod i odvod vzduchu.

Přiváděcí i odváděcí ventilátory mají k regulaci statického tlaku v potrubí pohon elektromotory s plynulou regulací otáček. Regulátor tlaku ovládá klapku venkovního vzduchu k udržení přiměřeného průtoku upraveného vzduchu, když přívod vzduchu do budovy převýší jeho odvod. V chladném počasí okruh větrání zajišťuje "volné" chlazení.

VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE KANCELÁŘÍ

Aby nedocházelo k přenášení pachů z laboratoří do kanceláří, mají tyto vlastní systém vytápění a klimatizace. Každá klimatizační jednotka pro kanceláře obsahuje přiváděcí a odváděcí ventilátor s elektropohony s frekvenčně řízenými proměnnými otáčkami. Každá kancelář má ještě vlastní přiváděcí VAV jednotku s proměnným průtokem pro chlazení v létě a radiátory pro vytápění v zimě (viz obr.1). Klimatizační jednotky běží jen v pracovní době. Po jejich vypnutí se nastaví regulátor teploty na tlumený provoz. Při práci přesčas může však osazenstvo přestavit regulátor v otopném období na vyšší teplotu. Systém je vybaven i parními zvlhčovači, které se uvádějí v činnost při venkovní teplotě pod 7 °C.

REGULACE CHODEB

Vně budovy jsou umístěna čtyři čidla v úrovni druhého podlaží a jejich signál je sveden do jednoho přijímače, který pak vyhodnocuje reprezentativní venkovní tlak pro budovu. Tlak v chodbách každého podlaží budovy je udržován ve vztahu k referenčnímu tlaku.

KLIMATICKÉ KOMORY

V objektu pracuje řada klimatických komor, které jsou schopny udržet nízké teploty při vysokých zátěžích od osvětlení. Komory pracují nepřetržitě a vydávají až 703 kW odpadního tepla. Chladivem je glykolová směs (obr.2). Kapalinové chlazení je účinnější a investičně levnější než chlazení vzduchem, zejména v daném případě, kdy rozvod chladu musí překonávat pět pater. Nádrž 4,5 m^3 se dvěma deskovými výměníky ohřívá vratným teplým glykolem užitkovou vodu.

Veškerý venkovní vzduch pro budovu je nasáván v jednom místě. Venkovní vzduch je v případě potřeby předehříván v rekuperační jednotce, umístěné paralelně, aby v letním provozu nezvyšovala tlakovou ztrátu systému. Rekuperační jednotka může předat až 516 kW tepla. V teplém období odvádí nadbytečné teplo odpařovací chlazení s uzavřeným oběhem.

KVALITA VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ

Venkovní vzduch je nasáván v dávce nezávislé na průtoku přiváděného vzduchu tak, aby byly splněny požadavky normy ASHRAE v každé zóně, řízené VAV jednotkou. Za tím účelem má každá centrální klimatizační jednotka vlastní malou měřicí stanici v přívodním potrubí venkovního vzduchu k regulaci jeho průtoku. Průřez přiváděcího potrubí je v tomto místě rozdělen na dvě nestejné části, přičemž v menší části je zmíněná stanice (obr. 2). Uzavírající se klapka ve větší části průřezu nutí procházet vzduch měřicí stanicí, až se dosáhne požadovaného průtoku venkovního vzduchu. Tato tlakem ovládaná klapka přizpůsobuje průtok venkovního vzduchu průtoku odpadního vzduchu.

Aby se zredukovalo strhávání škodlivin z digestoří vlivem pohybu osob při odsávání, jsou digestoře umístěny do těch částí laboratoří, kde je minimální frekvence. K tepelné pohodě je zapotřebí, aby dosah přiváděného vzduchu byl dostatečný, což však může narušovat odsá-

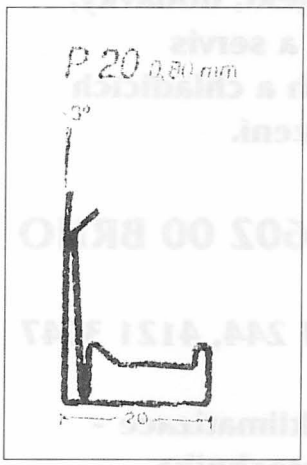
KEBEK s. r. o.

Dukelská 30
430 01 Chomutov
tel./fax: (0396) 6390

VZDUCHOTECHNICKÉ PŘÍRUBY A PŘÍSLUŠENSTVÍ

Nabízíme široký sortiment výrobků pro výrobní i montážní firmy z oblasti klimatizace a vzduchotechniky:

- vzduchotechnické příruby GEBHARDT-STAHL
- stavebnicový systém regulačních klapek
- stavebnicový systém protidešťových žaluzií
- samolepicí těsnění VITOLEN
- prolamovací kleště
- tmely
- kovové hmoždinky FISCHER
- závěsová technika: *závěsové šrouby, spojovací materiál, závěsové lišty, závěsy Z, L, a V, kruhové závěsy, závěsné pásky*



a další zajímavé výrobky ve výhodných cenových relacích.

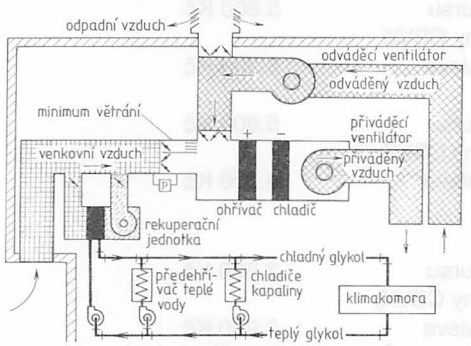
TĚŠÍME SE NA SPOLUPRÁCI S VÁMI.

vání. Proto bylo použito vyústek s usměrněným výtokem.

Maximalizací svislé vzdálenosti mezi vyústkami a otvorem v digestořích bylo umožněno, aby se proud vyfukovaného vzduchu rozptýlil vodorovně nad digestořemi a jeho rychlost dostatečně snížila ve svislém směru než dosáhne digestoří. Před projektem byl případ modelován 1 : 1, aby se získaly nejlepší obrazy proudění.

Vzdálenost vyústek od digestoří byla tak vypočtena, aby rychlost zde nepřekročila 0,2 m/s. Odváděcí mřížky jsou umístěny v potrubí podél stěn za digestořemi, aby byl vzduch vtahován do klidných oblastí v blízkosti digestoří a nevyvolával průvan.

Rekuperační systém klimatické komory ohřívá venkovní vzduch, což umožnuje, aby klimatizační jednotky upravovaly více venkovního vzduchu a méně odváděného vzduchu, aniž by vzrostla spotřeba energie.



Obr. 2 Schéma klimatizačního zařízení laboratoře

Při venkovních teplotách - 21 °C upravuje klimatizační jednotka vzduch z 25 % venkovního vzduchu bez rekuperace a z 50 % při rekuperaci. V obou případech je teplota vzduchu 13 °C.

KONTROLA KOUŘE

Vznikne-li požární poplach, zařízení v laboratořích začne dodávat 100 % venkovního vzduchu a odsávat rovněž 100 %, klimatizační jednotky v kancelářích se vypnou a do chodeb je přiváděno 100 % venkovního vzduchu. Regulační systém udržuje v chodbách vůči laboratořím přetlak. Také pro zavzdušnění schodišť jsou instalována zařízení s velkými objemovými průtoky.

TEPELNÁ POHODA

Všechny místnosti jsou schopny udržovat tepelnou pohodu v souladu s normou ASHRAE 55 - 1981.

Každá místnost má individuální regulaci teploty. Průvan je potlačen pečlivým stanovením účinného dosahu. Výfuková rychlost je kontrolována (maximální objemový průtok je 700 m^3/h) a jsou použity vyústky s vysokou indukcí.

Vytápění žebrovými trubkami na obvodě místností při podlaze minimalizuje teplotní rozdíl mezi vnitřními a vnějšími částmi místností. Sálání žárovek pomáhá zvýšit povrchovou teplotu oken, působí proti klesajícím chladným proudům a eliminuje vliv chladné podlahy.

Zasklení budovy má stínicí součinitel 0,19, který snižuje vliv slunečního záření na komfort. Vlhkost je udržována mezi 50 a 60 % v teplém období a všechny klimatizační jednotky mají vlhčení. Podle provozovatele je v objektu vynikající tepelná pohoda.

Klimatizace spol. s r.o.

Panasonic - Klima

Firma Klimatizace spol. s r.o. dodává kompletní klimatizaci a vzduchotechniku pro banky, spořitelny, hotely, nemocnice, měrová střediska, výpočetní střediska, kanceláře, obchody, výrobní prostory, rodinné domky a jiné s použitím špičkových zahraničních nebo tuzemských zařízení.

Provádíme poradenskou činnost, inženýrskou a kompletační činnost v oboru klimatizace a vzduchotechniky, měření a zaregulování vzduchotechnických systémů.

Navštivte naši expozici na výstavě PRAGOTHERM '93,
treninková hala, stánek č. 7.

Klimatizace spol. s r.o., Horní 32, 639 00 BRNO, **tel.:** (05) 4321 0041 kl. 284, 271, (05) 4332 1206 kl. 284, 271, **fax:** (05) 4321 1224

Svářečská škola plastů č. 434
Šaldova 28, 186 00 Praha 8
Tel:(02) 232 31
Tel./fax: (02) 683 44 75, (663 10 375)

Termíny a ceny kursů:

Z-U9	2030	22. 3. - 28. 3.94	cena kursu	9.850 Kč
			pro členy CSVK, COPZ sleva	9.350 Kč
Z-U/P	2126A	6.12. - 17.12.93	cena kursu	5.800 Kč
	2127A	10. 1. - 21.10.94	pro členy CSVK,	
	2128A	24. 1. - 4. 2. 94	COPZ sleva	5.300 Kč
	2129A	7. 3. - 18. 3.94		
Z-U/V	2126B	6.12. - 17.12.93	cena kursu	5.800 Kč
	2128A	24. 1. - 4. 2.94	pro členy CSVK,	
	2129A	7. 3. - 18. 3.94	COPZ sleva	5.300 Kč

Rozšíření kvalifikace z Z-U9 na Z-U/P

termín podle požadavků		cena kursu	3.200 Kč
		pro členy CSVK, COPZ sleva	2.900 Kč
D-U7	2721	6.12. - 8.12.93	*probíhá na SPŠ Valašské Meziříčí*
	2722	13.12. - 13.12.93	
	2731	17. 1. - 9. 1.94	
	2732	31. 1. - 2. 2.94	cena kursu 2.000 Kč
	2733	14. 2. - 16. 2.94	pro členy CSVK,
	2734	14. 3. - 16. 3.94	COPZ sleva 1.800 Kč

Rozšíření kvalifikace D-U7 na vyšší

	2823	6.12.93	cena kursu 800 Kč
	2835	21. 2.94	
	2836	17. 3.94	

Periodické zkoušky D-U7

	2920A	26.11.93	cena kursu 600 Kč
	2937A	21. 2.94	pro členy CSVK,
	2938A	22. 2.94	COP sleva 460 Kč
	2939A	23. 2.94	
	2940A	24. 2.94	
	2941A	25. 2.94	

Periodické zkoušky Z-U/P, Z-U/V

	2920B	26.11.93	cena kursu 800 Kč
	2937B	21. 2.94	
	2738B	22. 2.94	
	2739B	23. 2.94	
	2740B	24. 2.94	
	2741B	25. 2.94	

Ceny jsou bez DPH. V cenách je zahrnuto vložné. Obědy a ubytování budou kalkulovány zvlášť.

Mimo výuky v kursech svařování Vám nabízíme vyškolení specielně na jednotlivých strojích, poradenskou činnost, možnost zakoupení odborné literatury a jakoukoliv další službu v celé šíři oboru plastových rozvodů plynu, vody, kanalizace a vytápění, případně s odkazem na specializované firmy obchodní, projektové i realizační.

Spojení na adrese

UNO, pí. Ivana Jenšíková, Šaldova 28, 186 00 Praha 8,
tel.: (02) 232 31 95, tel./fax: (02) 663 10 375.

EFEKTIVNOST

Systém vytápění a klimatizace, včetně 127 odsávacích potrubí z nerezu a ventilátorů, vyšel ve srovnání se střední hodnotou nákladů na výzkumné laboratoře z r. 1986 asi o 10 % levnější. Spotřeba energie byla vypočtena na 43 % spotřeby ve srovnání s laboratořemi klimatizovanými systémem s konstantním průtokem vzduchu. Návratnost zatím nebylo možno vypočítat.

PROVOZ A ÚDRŽBA

* Všechny kompresory chladiva jsou chlazeny glykolem a jsou umístněny uvnitř.
* Řešení s technickými šachtami umožňuje kdykoliv přidat rozvody médií do laboratoří. Odsávání může být upraveno, aniž by bylo nutno znovu vyvažovat systémy přívodu nebo odvodu.
* Všechny ventilátory odsávacích zařízení jsou umístěny uvnitř. Velké sběrné ventilátory udržují všechna odsávací potrubí v podtlaku.
* DDC systém reguluje veškerá hlavní technická zařízení a hlásí závady a současný stav do ústředny.
* Kompletní klimatizační jednotky jsou umístěny uvnitř s možností snadného přístupu údržbáře k promazání ložisek nebo výměně filtrů, aniž by bylo třeba systém vypnout.
* Celé zařízení je udržováno jednou osobou.

ZÁVĚR

Výsledkem nové koncepce je zařízení s nižším investičním nákladem, snadnou údržbou a velmi nízkými náklady na energii. Kvalita vnitřního ovzduší a tepelný komfort odpovídají vysokým nárokům.

DALŠÍ OCENĚNÁ ŘEŠENÍ

Druhou cenou v druhé kategorii staveb byl ohodnocen objekt nové základní školy v Saskatoonu v Kanadě. Klimatizace využívá tepelná čerpadla, kde zdrojem tepla je voda.

První cenu ve 4. kategorii získala rekonstrukce chladicích zařízení pro mlékárnu v Jamaice, stát New York, kde bylo použito kogeneračního systému chlazení na bázi zemní plyn/čpavek.

Druhá cena v téže kategorii byla udělena rekonstrukci chladicího zařízení v továrně na elektroniku v Dallasu, ve státě Texas, kde je nyní využívána chlazená voda 10 °C, naakumulovaná ve velké zemní nádrži o kapacitě přes 100 MWh.

Podle ASHRAE Journal 4/1993.

Climaco představuje Seveso

Firma Climaco působí v oblasti klimatizační a chladicí techniky u nás již více než 28 let a za tu dobu zavedla přes 1.700 různých zařízení do kanceláří, hotelů, nemocnic, průmyslových objektů atd.

Mnohostrannost firmy Climaco lze demonstrovat mezi jiným na rekonstrukci klimatizačního zařízení v Domě odborových svazů, která proběhla hladce a za plného provozu a kde Climaco vystupovalo jako generální dodavatel celé stavby na klíč.

Současný trend, který požaduje výrobky spolehlivé, přesné, a nehlučné, ale zároveň také cenově dostupné, přiměl Climaco zavést novou výrobní řadu, která splňuje nekompromisně uvedené požadavky. Jedná se o klimatizační jednotky a chladicí stroje firmy SEVESO, která má své sídlo v Itálii nedaleko Milána.

Climaco dodalo již několik takových zařízení do Čech i do Rakouska, vždy k plné spokojenosti zákazníka a investora, který si kladl přísné podmínky pokud jde o kvalitu a bezhlučnost.

Filosofií SEVESA je vyrábět nejvyšší kvalitu na současné mezinárodní úrovni. K tomu přispívá i to, že jednotlivé komponenty všech přístrojů jsou vyráběny výhradně v Evropě a v souladu s platnými předpisy ES (např. kompresory vyrábí DWM-COPELAND, ventilátory ZIEHL-ABEGG, elektrické části ABB a FANAL atd.). Tato strategie má nejenom tu přednost, že udržuje neustále nejnovější technickou úroveň jednotlivých komponentů, ale zároveň také umožňuje zákazníkovi jednoduchý a příjemný servis v dostupných specializovaných prodejnách a bez dlouhých dodacích lhůt.

Dále se SEVESU podařilo vyvinout mikroprocesory řízenou plynulou regulaci otáček kondenzátorových ventilátorů, která u vzduchem chlazených strojů v rozsahu od 7 do 300 kW omezuje hlučnost na 40 až 50 dB(A) ve vzdálenosti 10 m. Tyto hodnoty se dosahují i kompresory, které jsou zabudované do izolované a uzavřené části chladicího stroje.

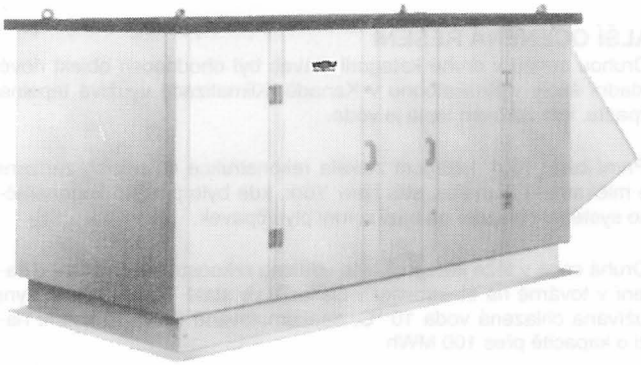
Toto nákladné zařízení bylo použito např. při rekonstrukci klimatizačního zařízení v obchodním domě Krone v Praze na Václavském náměstí, kam byly dodány tři vzduchem chlazené chladicí stroje o celkovém chladicím výkonu 1.000 kW. Stroje byly osazeny helikoptérou, protože v hustě obydlené čtvrti jiný způsob nebyl možný. Bezprostřední blízkost bytů a kanceláří vyžaduje extrémně tichý chod chladicích strojů, což dokonale zaručují výrobky SEVESO.

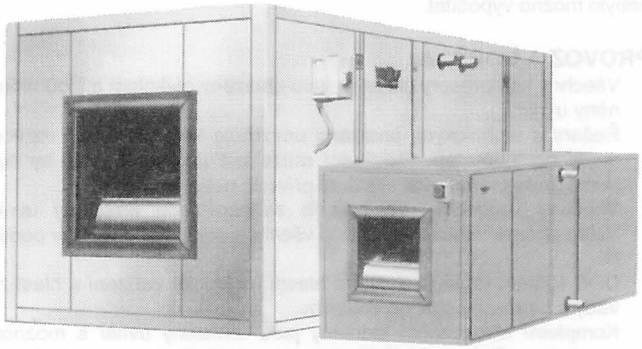
Tím se podařilo firmě CLIMACO uvést výrobní řadu, která zaručuje vysokou kvalitu, výjimečně nízkou hlučnost a jednoduchý systém náhradních dílů bez dlouhých dodacích lhůt, to vše za bezkonkurenčně nízké ceny.

Zveme Vás nezávazně na Pragotherm '93, kde Vás očekávají odborníci firmy Climaco v pavilonu E, stánek č. 21.

WOLF

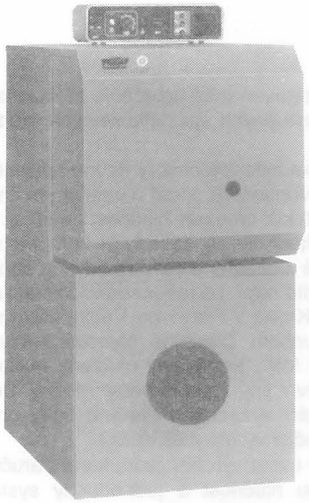
Klimatechnik

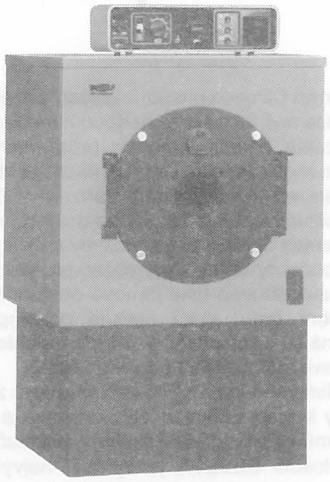




WOLF

Plynové kotle





Umweltzeichen Gas-Spezialheizkessel weil emissionsarm und energiesparend Jury Umweltzeichen

NA VÝSTAVĚ PRAGOTHERM ´93
naleznete náš stánek v pravém křídle Průmyslového paláce, stánek č. 146, kde můžete denně vyhrát jeden plynový kotel WOLF.

Výhradní zastoupení:
FLOW CLIMA spol. s r.o.
Baarova 2, 140 00 Praha 4 Tel.: (02) 42 12 12 Fax: (02) 42 40 54

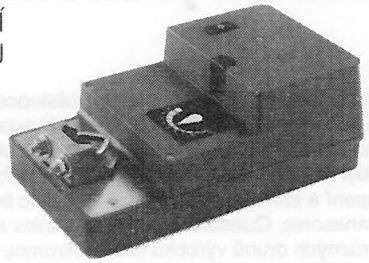
TÜV PRODUCT SERVICE FERTIGUNG ÜBERWACHT

zertifiziert nach DIN ISO 9001

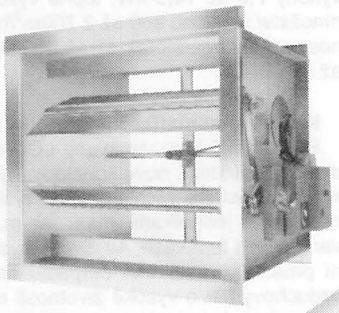
DVGW GS geprüfte Sicherheit

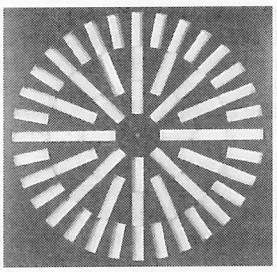
BELIMO®

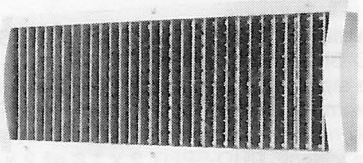
SERVOPOHONY
PRO
KLIMATIZAČNÍ
A TOPENÁŘSKOU
TECHNIKU



SCHAKO







VZDUCHOTECHNICKÉ
KOMPONENTY

Na PRAGOTHERMU ´93 je naše expozice umístěna v pravém křídle Průmyslového paláce, stánek č. 146.

Výhradní zastoupení:
FLOW CLIMA s.r.o.
Baarova 2
140 00 Praha 4

Tel.: (02) 42 13 45, 42 55 30
Fax: (02) 42 40 54

Klimatizační jednotky Panasonic

Firma Klimatizace spol. s r. o. Brno, oficiální zástupce firmy Panasonic-klima pro Českou republiku si Vám dovoluje představit klimatizační jednotky koncernu Matsushita Electric Industrial (dále MEI) Japonsko.

Koncern MEI byl založen v r.1918. V současné době má v 38 zemích 170 zastoupení a zaměstnává více jak 220 tisíc lidí.Pod obchodními značkami Panasonic, Quasar, National, Technics a Ramza nabízí více než 10.000 různých druhů výrobků pro soukromou a průmyslovou potřebu. Méně známá je u nás skutečnost, že koncern MEI vyrábí ve svých devíti závodech v Japonsku, USA a Malajsii více jak 2,2 milionů klimatizačních zařízení ročně. Tímto se řadí mezi největší výrobce klimatizačních zařízení na světě. Podíl MEI na světovém trhu činí cca 35 %.

Představujeme Vám část výrobního programu firmy Panasonic-klima.

Kompaktní klimatizační jednotky (okenní)

Jednotky jsou vybaveny rotačním kompresorem. Air-Swing-Systém, možnosti přisávání čerstvého vzduchu, vzduchovým filtrem. Chladicí výkony 2 až 7 kW, dopravované množství vzduchu 300 až 1 020 m^3/h, napájení u všech modelů 220 V, hlučnost (hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1,5 m) na vnitřní straně jednotek 45 až 57 dB(A), hlučnost na vnější straně jednotek 51 až 66 dB(A).

Nástěnné klimatizační jednotky SPLIT - SYSTÉM

Většina typů je standardně vybavena filtry s elektrostatickým nábojem (zachycují prach, cigaretový kouř, pyl a pachy), rotačním kompresorem, mikroprocesorovým řízením, dálkovým ovládáním, volbou nočního provozu a řízením horizontálního výstupu vzduchu. Některé typy jednotek pracují jako tepelná čerpadla. Chladicí výkony 2 až 6,6 kW, dopravované množství vzduchu 360 až 900 m^3/h, napájení u všech modelů 220 V, hlučnost vnitřních jednotek 29 až 49 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 45 až 57 dB(A).

Nástěnné klimatizační jednotky MULTI-SPLIT-SYSTÉM

Provedení DUO-SPLIT, TRIO-SPLIT.

Většina typů je standardně vybavena filtrem s elektrostatickým nábojem, rotačním kompresorem, mikroprocesorovým řízením, dálkovým ovládáním, volbou nočního provozu a řízením horizontálního výstupu vzduchu. Chladicí výkony: DUO-SPLIT 2 x 1,8 až 2 x 2,4 kW, TRIO-SPLIT 3 x 1,8 kW. Dopravované množství vzduchu: DUO-SPLIT 2 x 456 až 2 x 540 m^3/h, TRIO-SPLIT 3 x 456 m^3/h, napájení 220 V, hlučnost vnitřních jednotek 29 až 39 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 46 až 53 dB(A).

V roce 1994 budou DUO a TRIO-SPLIT-SYSTÉMY dodávány v provedení - tepelná čerpadla.

Kombinované klimatizační jednotky (parapetní nebo stropní montáž) - SPLIT-SYSTÉM

Všechny typy jsou vybaveny rotačním kompresorem, mikroprocesorovým řízením, dálkovým ovládáním, volbou nočního provozu, Air-Swing-systémem na výstupu vzduchu. Chladicí výkony 3,5 až 6,6 kW, dopravované množství vzduchu 600 až 720 m^3/h, napájení možno volit 220 V nebo 380 V, hlučnost vnitřních jednotek 38 až 51 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 46 až 57 dB (A).

Stropní klimatizační jednotky SPLIT-SYSTÉM

U těchto typů lze využít možnosti velkého výškového rozdílu mezi vnější a vnitřní jednotkou max. 30 m. Vzdálenost mezi těmito jednotkami je max. 50 m. Jednotky standardně vybaveny LCD ovládáním, možností chlazení a při nízkých venkovních teplotách, automatickým spuštěním jednotky po výpadku proudu, automatickou volbou otáček ventilátoru při požadované teplotě místnosti automatickým odvlhčováním, automatickým přepínáním funkcí u tepelných čerpadel. Jako příslušenství je možno dodat centrální řízení pro max. 16 jednotek. Chladicí výkon 5,2 až 14, 5 kW. Tepelná čerpadla: chladicí výkony 7,8 až 14,5 kW, topné výkony 8,3 až 15,7 kW, dopravované množství vzduchu 660 až 2 100 m^3/h, napájení u všech typů 380 V, hlučnost vnitřních jednotek 39 až 52 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 52 až 56 dB(A).

Klimatizační jednotky do potrubí SPLIT-SYSTÉM

U těchto typů jednotek lze též využít možnosti výškové diference max. 30 m, vzdálenost mezi jednotkami max. 50 m. Standardně jsou vybaveny LCD ovládáním, možností chlazení i při nízkých venkovních teplotách, automatickým spuštěním jednotky při výpadku proudu, automatickou volbou otáček ventilátoru při požadované teplotě místnosti, automatickým odvlhčováním a automatickým přepínáním funkcí u tepelných čerpadel. Jako příslušenství je možno dodat centrální řízení pro max. 16 jednotek, elektrické topení a čerpadla na odvod kondenzátu. Chladicí výkony 7,8 až 14,5 kW. Tepelná čerpadla: chladicí výkony 7,0 až 14,5 kW, topné výkony 7,4 až 15,7 kW, dopravované množství vzduchu 960 až 2 700m^3/h, napájení všech typů 380 V, hlučnost vnitřních jednotek 41 až 50 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 53 až 56 dB(A).

Kazetové klimatizační jednotky SPLIT-SYSTÉM

Standardně jsou vybaveny LCD ovládáním, na přání možno dodat dálkové ovládání, nově koncipovaný turboventilátor zajišťuje velmi nízkou hlučnost vnitřních jednotek, výšková diference max. 30 m, vzdálenost mezi jednotkami max. 50 m, možnost chlazení i při nízkých venkovních teplotách, Air-Swing-systémy zajišťující dokonalé provětrání prostoru, vestavěné čerpadlo na kondenzát, seriově zabudovaný vzduchový filtr o vysoké životnosti nad 2 500 pracovních hodin. Možnost přisávání čerstvého vzduchu. Chladicí výkony: 3,6 až 13 kW. Tepelná čerpadla: chladicí výkony 3,6 až 14,5 kW, topné výkony 4,0 až 15,7 kW. Dopravované množství vzduchu 600 až 2 160 m^3/h, napájení u všech typů 380 V, hlučnost vnitřních jednotek 33 až 49 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 49 až 56 dB(A).

Skříňové klimatizační jednotky se vzduchem chlazeným kondenzátorem

Chladicí výkony od 8,3 do 26 kW. Tepelná čerpadla: chladicí výkony 18,6 až 26,0 kW, topné výkony 19,8 až 28,0 kW. Dopravované množství vzduchu 1 158 až 10 800 m^3/h, napájení u všech typů 380 V, hlučnost vnitřních jednotek 50 až 58 dB(A), hlučnost vnějších jednotek 52 až 56 dB(A).

Skříňové klimatizační jednotky s vodou chlazeným kondenzátorem

Chladicí výkony od 9,3 do 58,1 kW. Dopravované množství vzduchu 1 146 až 10 800 m^3/h, napájení u všech typů 380 V, hlučnost vnitřních jednotek 51 až 66 dB(A).

Chladiče vody

Chladicí výkony od 14 až 1 500 kW.

Všechna klimatizační zařízení Panasonic používají chladivo R22 a vynikají:

- moderním designem
- mimořádně nízkou hlučností
- vynikající technickou úrovní a spolehlivostí.

Nabízíme spolupráci všem projektantům v oboru klimatizace a vzduchotechniky, dodavatelským a inženýrským firmám. Máme zájem také o spolupráci s odbornými montážními firmami. Naším cílem je maximální kvalita a spokojenost zákazníků. Zajišťujeme kompletní dodávky

klimatizačních zařízení Panasonic včetně montáže a servisu. Na přání dodá firma kompletní projektovou dokumentaci.

Realizované akce:

Státní metrologický institut Brno - garantovaná přesnost teploty ± 0,5 °C. Státní metrologický institut Praha - garantovaná přesnost teploty ± 0,5 °C. Česká spořitelna Brno, Česká spořitelna Olomouc, Česká zdravotní pojišťovna Brno, Česká zdravotní pojišťovna Praha, špičkové vysílací studio Radio Boby Brno, reprezentační prodejna masa a uzenin Břeclav, telefonní ústředny Praha, Olomouc, Prostějov a další.

S klimatizačními jednotkami Panasonic-klima se můžete seznámit přímo na mezinárodní odborné výstavě Pragotherm '93 v Praze.

* Normy technického vybavení budov pro Evropu

(Dokončení článku z VVI 4/93)

Obchodní překážky

V SRN není zakázáno obchodovat např. s otopnými kotli podle britských norem. Je to ale jako s telefonními aparáty, které jsou k dostání v obchodech, ale nejsou v SRN schváleny a nelze je tedy připojit na telefonní síť.

U plynových kotlů nesmí chybět registrační číslo DIN/DVGW, které připouští připojení kotle na rozvod plynu.

Překážky obchodování nestaví do cesty norma, ale v mnoha případech jsou to podmínky používání. Ty se tvoří ve spolupráci s národními dodavateli plynu a vody a s průmyslem.

Podmínky pro připojení odkazují na zkušební předpisy a po úspěšném odzkoušení získává výrobek registrační číslo a zkušební značku. V různých zemích má totiž plyn různé vlastnosti, které nemohou být pokryty jedním plynovým spotřebičem. To není ani nutné a výrobci musí uvádět v technické dokumentaci omezení použití spotřebiče.

Evropská certifikace

Pokud komise ES vyhlásí evropské směrnice a tyto jsou zapracovány do národních zákonů, mluvíme o "řízené oblasti".

Zákonodárce je vyzván stanovit technická pravidla a nástroje k ověřování shodnosti a příslušné průkazy. Tak např. v SRN je pověřeným místem v rámci zákona o stavebních výrobcích Institut für Bautechnik (Ústav pro stavební techniku). V zákonu o stavebních výrobcích uvedený postup o prokazování shodnosti nebo evropské technické přípustnosti by musel být stejným způsobem přijat ve všech zemích ES. Objevují se častá podezření, že některé země postup k udělení známky CE dodržují méně přísně než v SRN. Z tohoto důvodu musí být i nadále zachovány národní zkušební známky, jako jsou známky DIN/DVGW nebo DVGW. To je samozřejmě neuspokojivé a nepřináší to žádoucí ulehčení evropskému obchodu.

Technická kancelář při CEN se zabývala základními otázkami k certifikaci shodnosti norem ve speciální pracovní skupině.

V tomto grémiu byly stanoveny zásady zpracování EN, mají-li tyto být určeny k ověřování shodnosti s normami a k certifikaci. Vypracovaný dokument obsahuje v podstatě stejně znějící ustanovení jako v ISO Guide č.7. Nebyly však učiněny žádné výpovědi o nějaké možné zkušební instituci, která by mohla provádět evropskou certifikaci a registraci výrobků.

Certifikace v dobrovolné oblasti

Pro nesledované oblasti se pod střechou CEN vytvořilo dobrovolné grémium, které si vypracovalo podle jedné EN certifikační program a postup při volbě a ověřování zkušeben.

Členové CEN přijali současně novou známku CENCER (obr. 4).

Požadavky na zkoušení byly zpracovány komisí CEN/TC 105 v EN 215 "Termostatické ventily pro otopná tělesa". Je zajímavé, že téměř 90 % výrobců na evropském trhu přijalo tuto známku a používá ji na svých výrobcích.

Pro mnoho výrobků k technickému vybavení budov, jak pro kotle, otopná tělesa apod., by mohl být certifikační program akceptován. EN v současné době představují maximální možnou shodu v Evropě a nelze očekávat, že by v oblasti normalizace se dalo udělat ještě více. EN jsou podle názoru odborníků již "evropsky" sladěny. Nemuselo by se tedy ověřovat stálým výborem podle směrnice o stavebních výrobcích.

Konflikt zájmů

V mnoha oborech společenstev technického vybavení budov nebyla evropská normalizace vzata na vědomí a v důsledku toho není také podporována. V oblasti řemesel jsou malé a střední provozy činné převážně na lokálních trzích. Přes 54 % jsou toho názoru, na základě dotazu řemeslnické komory v Düsseldorfu, že se koncem roku 1992 pro ně nic nezměnilo.

Teprve větší a na export orientované podniky mají zájem na informacích o schvalovacích předpisech v zahraničí a na informacích o formalitách na hranicích. Velcí evropští výrobci se na evropských normách silně angažují. Oceňují užitek, který jim poskytuje sjednocení technických předpisů.

Stěžují si ale na to, že náklady na normalizaci nese jen málo účastníků, zatímco užitek to bude přinášet všem.

Teprve když přicházejí první zahraniční výrobky s evropskou známkou na trh, vyvstává otázka, možno-li je odmítnout, nebo musí být uznávány jako rovnocenné. Pokud se národní certifikační místa s národními známkami starají o to, aby zahraniční výrobky prošly ještě národní certifikací, zůstává vše při starém. Pak je třeba se ptát, proč byly vynaloženy tak vysoké náklady na společné evropské normy.

Má-li tedy nastoupit známka CE místo národních známek, musela by známka CE dostat nejprve jiný význam. Pro evropské jednotné ověřování "sladěnosti" norem a certifikaci je nyní k dispozici jen program CENCER. Pokud tento v rámci směrnic ES nebude uznán jako všeobecně platné technické pravidlo a respektován, nebude se dále vyvíjet.

Perspektivy

Pro vynalézavé podnikatele nebyly státní hranice, ani odlišné normy překážkou obchodování přes hranice. Pokud bylo třeba nějaké předpisy v některém státě dodržovat, pak byly specificky pro ten který stát

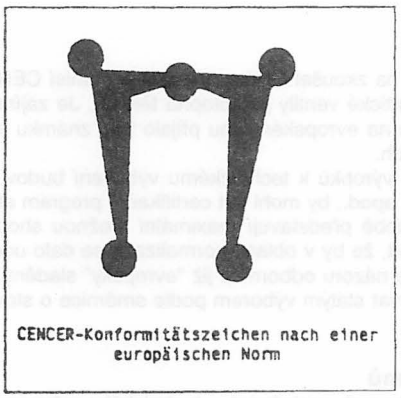
splněny. Normalizace v Evropě dosáhla v některých oblastech již pozoruhodných výsledků. Byly zpracovány nejen společné požadavky, ale také zkušební předpisy. Velké ulehčení nastává v případech, kde jsou již k dispozici normy ISO nebo IEC.

A nejde-li to v normalizaci u CEN nebo CENELEC dále, pak je vyvíjeno úsilí u ISO a IEC tudy se případně rychleji dostat k cíli.

Současné diskuse o významu známky CE, která má být výpovědí o dodržení základních požadavků specifikovaných ve směrnicích ES nevedou bohužel nikam dále. To činí známku CE, která dokládá splnění zákonných předpisů, druhořadou.

Podle zákona o stavebních výrobcích spadá evropská technická přípustnost, popř. proces prokazování sladěnosti do kompetence jednotlivých států. Tím se od původního záměru, zachovat v Evropě jednotný postup, opět ustoupilo o krok zpět. A pokud pro dodržování zákona o stavebních výrobcích neexistují žádné "sladěné" normy, nemůže tento být respektován. Různé záruční podmínky, které se odvíjejí od národních zákonů, komplikují obchodování, stejně jako otázky pracovní a oběhu peněz.

Otázky, které právo a kterého státu má být použito v případě sporu je třeba přesně stanovit mezi smluvními partnery. Tyto otázky jsou často důležitější než odlišné normy.



Obr. 4

Technický komitét CEN a jeho pracovní skupiny

CEN/TC 156 Větrání budov

Předseda: **J.P.Jackman** Sekretariát: **Harvey (GB)**

PS1 Terminologie Svolavatel: Aerts (NL)	PS2 Větrání bytů Svolavatel: Faysse (F)	PS3 Vzduchovody Svolavatel: Göstring(S)	PS4 Komponenty větrání Svolavatel: Bullock(UK)
PS5 Jednotky pro úpravu vzduchu Svolavatel: Leskinen (SF)	PS6 Požadavky na klima v místnostech Svolavatel: Prof.Fanger (DK)	PS7 Provedení systémů Svolavatel: Steinemann (CH)	PS8 Instalace Svolavatel: Prof. Fitzner (D)

Německé národní grémium v DIN k CEN/TC 156 je rozčleněno do odpovídajících pracovních skupin.

CEN/TC 228 Vytápěcí systémy v budovách

Předseda: **K.Ovensen** Sekretariát: **F.Sejer (DS)**

PS A Obecné požadavky na výkony vytápěcích systémů Svolavatel: H. Toborg (D)	PS B Instalace a jejich předávání Svolavatel: De Stermich (I)	PS C Instrukce pro provoz, údržbu a používání Svolavatel: Socal (I)	PS D Výpočtové metody Svolavatel: (F)

Německé národní grémium v DIN k CEN/TC 228 je rozčleněno do poněkud odlišných pracovních skupin:
A - základy vytápěcí techniky
B - bezpečnostně technické požadavky na vytápěcí zařízení
C - vybavení a stavební díly pro vytápěcí zařízení
D - výpočet a dimenzování vytápěcích zařízení

Zpracováno podle článku Uwe Rechentina. TGA - Normen für Europa v časopise sbz 4/93.

(Ku)

THERMIE - job offer

The European Community Energy Centre Prague (ECECP) is part of the network OPET (OPET - Organisations for the Promotion of Energy Technologies) with 40 member organisations in Western Europe and 14 EC Energy Centres in Central and Eastern Europe.
The network disseminates information on fosters the application of modern energy technologies and energy conservation.

The ECECP seeks to appoint very soon a

1. Vice Director (m/f)
2. Technical Office Assistant (m/f).

Both positions require

- a dynamic personality with organizational and communication skills,
- capacity to work well under pressure as part of a small team in an all European network
- experience of minimum two years of working with bussiness or govermental organisations
- willingness to take responsibility as well as to execute given tasks
- working knowledge of English and efforts to improve.

European Community Energy Centre Prague

Special requirements:

1. Vice Director: Scientific or economic background; Strong interest in energy technologies/conservation; capacity to represent the THERMIE programme after several month. Final salary depending on experience and work performance 9 - 18 000 Kč/month.

2. Technical Office Assistant: Education or experience background for handling technical, office systems (PC, Win Word, CD-rom, E-mail), salary 7 - 14 000 Kč/month.

The ECECP is at present located next to Metro Vyšehrad in Prague.
On request we send as a first information our new brochure.

Candidates send their application letter and CV to:
ECECP, Štětkova 18, 140 68 Praha 4.

Životní jubileum
Prof. Dr. Květoslava Spurného, CSc.

Jubilant se narodil 16. května 1923 v Rousínově. Maturoval v roce 1943 na reálném gymnáziu v Rakovníku. Do konce války byl "totálně nasazen" v kladenské Poldině huti. Po válce studoval na přírodovědné fakultě Karlovy university, obor chemie a fyzika, kterou ukončil doktorátem v roce 1950. Kandidátskou práci obhájil v roce 1964.

Po ukončení studia se věnoval studiu aerosolů. Byl zaměstnán nejdříve v Ústavu pracovního lékařství u Prof. Teissingera, potom v Hygienické stanici Praha a až do roku 1972 v ČSAV, V Ústavu fysikální chemie.

Měl úzké styky s katedrou vytápění, větrání, chemických a potravinářských strojů (tehdejší název), zejména s Prof. Pulkrábkem. Ten mu také recenzoval jeho knihu "Aerosoly" (SNTL 1962). V létech 1966-67 byl studijně v USA. Aktivně se účastnil pražského jara a v roce 1969 emigroval do Francie. Od roku 1972 byl zaměstnán ve Frauenhoferově ústavu pro výzkum aerosolů a toxikologii, Schmallenberg (SRN). V roce 1991 odešel do důchodu.

Pokud byl v Praze, účastnil se prací v redakční radě časopisu Ochrana ovzduší a pracoval ve Společnosti pracovního lékařství J. E. Purkyně. V zahraničí byl členem řady vědeckých společností (např. American Chemical Society, American Association for Advancement of Science a dalších). V létech 1983 až 84 byl presidentem společnosti Association for Aerosol Research.

Jubilant je autorem téměř 150 původních prací z oblasti fyziky a chemie aerosolů. Kromě toho je autorem tří publikovaných monografií. Lze konstatovat, že byl vynikajícím representantem Československa v zahraničí.

Po roce 1991 dále aktivně pracuje, účastní se konferencí a věnuje se publikační činnosti.

Redakční rada našeho časopisu jubilantovi gratuluje a přeje mu především zdraví a pokračující aktivní činnost.

Prof. Chyský

Informace z normalizace

Dne 30.6.93 proběhla v STÚ Praha ustavující schůze technické normalizační komise (dále TNK) č. 93 "Ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody", jež bude orgánem ČSNI a bude se podílet na řízení normalizace v dané oblasti-oboru v souladu se zákonem č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb.

Komise je složena z 15ti předních odborníků, kteří budou při svých jednáních postupovat v souladu s "Typovým statutem technických normalizačních komisí" a "Typovým jednacím řádem technických normalizačních komisí" zveřejněných ve Věstníku ÚNMZ č. 2/1993.

Předsedou komise byl zvolen ing. Vladimír Jirout, zastupující Společnost pro techniku prostředí a tajemníkem ing. Jiří Tříska z Českého normalizačního institutu, oddělení strojírenství, Brno.

Náplní TNK č. 93 bude normalizace zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody včetně zabezpečovacích zařízení, otopných těles, jejich dílů a příslušenství.

Bude se jednat především o návrhy úkolů do normalizačního plánu, návrhy nových ČSN či změn a doplnění stávajících norem, vyjadřování k výjimkám z ČSN a spoluprací s CEN v zavádění mezinárodních norem v ČR.

(Jir)

CSVK - Cechovní sdružení pro vodu a kanalizaci ustaveno

Dne 8.6.1993 se konal ustavující sjezd CSVK.

Členové přípravné skupiny (Fr.Černý, Ing.Lucie Cihelková) seznámili přítomné s cíli a organizačními zásadami cechu.

CSVK je dobrovolné sdružení živnostníků, řemeslníků, techniků a ostatních odborníků, se společnou problematikou uvedených oborů. Cílem je svou činností přispívat k rozvoji oboru, prosazovat společné profesní, ekonomické a právní zájmy členů, umožnit další vzdělávání, podporovat podmínky pro udržení a zkvalitnění sociálních jistot členů a vytváření dobrých vztahů mezi nimi.

O těchto záměrech informoval v úvodu Fr.Černý, předseda přípravného výboru.

V další části, Fr. Holc, předseda Cechu odborníků plynových zařízení (COPZ), seznámil přítomné s poznatky z činnosti cechu, který již od r. 1991 úspěšně zasahuje do oblasti legislativy, daní, poplatků, cel ap. Zdůraznil i podíl cechu jakožto člena Sdružení podnikatelů s dosahem až do tripartitní vládní komise.

V budoucnosti, v rámci integrace, není vyloučeno sjednocení všech cechů do jednoho cechu - "Plyn - Voda - Kanalizace", profesí se společnými koordinovanými zájmy.

Pan Ludwig Ruckelshausen, zástupce ústřední rady německých cechů "Voda - Vytápění - Plyn" (ZVSHK), pozdravil sjezd. Vedle přání zdaru v činnosti přislíbil konkrétní a neformální pomoc při vytváření CSVK v České republice.

Rozsáhlá a věcná diskuse k vyjasnění některých otázek, připomínky k návrhu jednacího a volebního řádu i k pravidlům hospodaření cechu postupně upřesnily formulování konečného znění dokumentů.

Důležitou částí programu ustavujícího sjezdu byly volby rady, předsednictva a revizní komise.

Volba rovněž potvrdila navržené kandidáty do šesti základních sekcí:

A - řemeslníků
B - obchodníků
C - výrobců
D - techniků a projektantů
E - ostatní.

Členství v cechu je možné: individuální, firemní a čestné.

Členské příspěvky individuálních členů jsou navrženy ve dvou variantách:

- Základní členský příspěvek 100 Kč (člen obdrží základní informace z oboru a bude mít nárok na přednostní zařazení do odborných akcí se slevou vloženého - školení, semináře, předváděcí akce ap.)
- Členský příspěvek 500 Kč s rozšířenými službami (člen obdrží informace z oboru v celé šíři a bude mít nárok na účast při odborných akcích, pořádaných cechem, s příslušnou slevou na vložném).

Členské příspěvky firemních členů se stanoví smluvně.

Redakce našeho časopisu přináší uvedené informace pro ty z našich čtenářů, kteří mohou v uvedeném cechu najít své místo.

Podrobnější informace podá:
Ing. Lucie Cihelková, CSVK, Šaldova 28, 186 00 Praha 8 (tel.232 31 95).

(Ondr.)

Technický průvodce SDÍLENÍ TEPLA

Koncem roku 1993 vychází po jistých obtížích, provázejících v současné době vydávání odborné literatury v českém jazyce, Technický průvodce, svazek 78 "*Sdílení tepla*". Na jeho zpracování se podílel kolektiv pracovníků ČVUT a SVÚSS v Praze a vedoucí autor, dnes již zesnulý doc. Ing. Miroslav Sazima, CSc.

Prvá polovina díla je věnována základním otázkám termokinetiky. Zde je pojednáno o stacionárním a nestacionárním vedení tepla, o přenosu tepla při přirozené a vynucené konvekci, o přenosu tepla při fázových přeměnách a konečně o přenosu tepla zářením. Pozornost je věnována též problematice sou-

časného přenosu tepla a hmoty.

Navazující, již více praktická část díla, zahrnuje tematické okruhy tepelných izolací, teplosměnných elementů, výměníků tepla různé povahy a dále podává informace zaměřené na sdílení tepla ve stavebnictví, na vytápění budov, na sdílení tepla v chladicí a kryogenní technice a v průmyslových pecích.

Spolu s, již v roce 1989 vydaným, Technickým průvodcem "Teplo" se takto dostává české odborné veřejnosti k dispozici velmi obsáhlý materiál pokrývající všechny základní oblasti vědního oboru Termomechanika, jak v teoretické, tak i praktické aplikaci.

Dílo je určeno středně i vysokoškolsky vzdělaným pracovníkům v průmyslu, projektantům, konstruktérům a technologům, pracovníkům ve výzkumu a vývoji i ve školství. Neocenitelnou pomůckou bude též pro studenty našich technických vysokých škol.

Poznámka autora: Jonesův zákon publikování praví, že některých chyb si člověk všimne, až když je kniha na trhu. Z čehož podle Blocha vyplývá, že jakmile autor otevře poprvé signální výtisk, padne mu zrak na nejhorší tiskovou chybu v celé knize. To se mi skutečně stalo. Z toho bych však podle svých zkušeností usuzoval, že závažných chyb v tomto rozsáhlém a do jisté míry i komplikovaném díle nebude mnoho. Pokud se přece jenom něco vyskytne, omlouvám se tímto čtenářům jménem celého autorského kolektivu.

(dr. Hlavačka)

31. akustická konference

Česká akustická společnost připravuje 31. akustickou konferenci, která se uskuteční v Praze - v prostorách elektrotechnické fakulty ČVUT ve dnech

30.5. až 3.6.1994.

Ve smyslu pravidelné cyklické obměny odborného zaměření připadá na tuto konferenci náplň:

elektroakustika a záznam signálu.

Vzhledem k tomu, že tato prvá konference, pořádaná ČsAS, navazuje na předchozí dlouholetou tradici konferencí akustické komise ČSAV, budou vítány i příspěvky z ostatních oborů akustiky.

Předseda přípravného výboru
- Ing. Zdeněk Kešner, CSc.
místopředseda - Ing. František Kadlec, CSc.
sekretář - Ing.Ondřej Jiříček, CSc.

Protože půjde o konferenci s mezinárodní účastí, rada společnosti doporučuje autorům přednesení referátů i zpracování příspěvků pro sborník v angličtině.

Předběžné přihlášky odešlete na adresu Česká akustická společnost, ing. Ondřej Jiříček, CSc., Technická 2, 166 27 Praha 6, tel.(02) 332 2310, fax 311 1786 .

DOTAZY A ODPOVĚDI

Dotaz

V článku Mareš - Brada ve VVI 4/93 jsou uvedeny aproximatické analytivní závislosti hustoty a měrné tepelné kapacity vody na teplotě. Bohužel, k praktickému využití postrádám číselné hodnoty koeficientů c_0, c_1, c_2 a k_0, k_1, k_2, které zamění uvedené přesnosti aproximativních závislostí. Můžete mi tyto hodnoty poskytnout?

Čtenář Ing. Jan Vrba, Brno

Odpověď

Dotaz se týká článku "Vliv teplotní a tlakové závislosti termodynamických veličin vody na přesnost měření spotřeby tepla" ve VVI 4/93 str. 4 a 5, a to koeficientů u rovnic (4) a (5).

Přesnost měření spotřeby tepla je dána přesností měření jednotlivých veličin v rovnici (2). Když pominu tolerance fyzikálních veličin, odhaduji přesnost jednotlivých měření (na úrovni běžných technických přístrojů) takto:

teploty 0,2 K, objemový průtok 3 %. Při běžném teplotním rozdílu 20 K by tedy byla celková relativní chyba ρ a c_p:

$$\beta = 0{,}4/20 + 3/100 = \pm 5\ \%.$$

Při počítání se stálou hodnotou c_p (např. pro 70 °C) by max. pro běžné teploty vody bylo $\beta = \pm 0{,}5$ %, při počítání se stálým ρ v rozmezí 40 až 80 °C ± 1%. Z těchto hodnot relativních chyb (resp. odchylek) je zřejmé, že počítání s přesnými hodnotami ρ a c_p nemá velký význam, zejména, je-li vyhodnocována spotřeba tepla u všech odběratelů stejným způsobem.

Závažným nedostatkem článku je, že ve vztazích (4) a (5) nejsou uvedeny příslušné koeficienty. Tím ztrácejí pro čtenáře význam. Pro zodpovězení tohoto dotazu jsem na základě studie stanovil tyto vztahy samostatně. Srovnával jsem hodnoty pro vodu v tabulkách z osmi různých pramenů. Hodnoty jsem uvažoval při tlaku 500 kPa (i když tlak má menší vliv než rozptyl hodnot v různých publikacích). U hustot vody byla dobrá shoda téměř všech pramenů. U měrných tepelných kapacit byl rozptyl uváděných hodnot větší. Po zvážení možností jsem použil, k výpočtu vztahu pro hustotu a měrnou tepelnou kapacitu vody, hodnoty podle Vargaftika a podle Grigulla (jejich průměr) (viz tab. 1):

Podle této tabulky byly stanoveny závislosti:

$\rho = 1001{,}7 - 0{,}105.t - 3{,}33.10^{-3}.t^2$ (± 0,3) [kg/m^3]

korelační součinitel 0,9999 (rovnice 3. stupně nemá význam, výsledek vyhovuje),

$c_p = 4{,}209 - 1{,}328.10^{-3}.t + 1{,}427.10^{-5}.t^2$ (± 0,005) [kJ/kg/K]

korelační součinitel 0,9574.

Pro zlepšení výsledků byl vztah upraven regresí 3. řádu:

$c_p = 4{,}214 - 2{,}092.10^{-3}.t + 3{,}428.10^{-5}.t^2 - 1{,}335.10^{-7}.t^3$ (± 0,003) [kJ/kg/K]

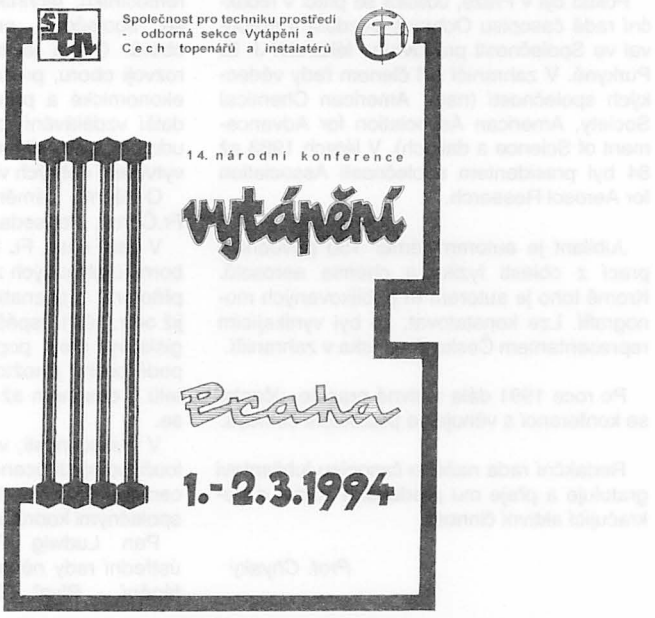
korelační součinitel 0,9854.

Věřím, že tyto hodnoty budou pro tazatele i další naše čtenáře vyhovující.

(prof. Chyský)

Tab. 1

t	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ρ	1 000	998,5	995,9	992,5	988,2	983,4	977,9	91,8	965,3	958,3
$10^3.c_p$	4,192	4,182	4,179	4,179	4,180	4,184	4,188	4,196	4,204	4,216



FRABA

LUFT- UND KLIMATECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H.

Fan

VÝROBCE A DODAVATEL
KVALITNÍ VZDUCHOTECHNIKY
Z R A K O U S K A

Zentrale
FRABA GmbH
Alte Landstrasse 15
A - 6130 Schwaz/Tyrol
Telefon 05242/6906 - 0
Telefax 05242/62501
Telex 53402

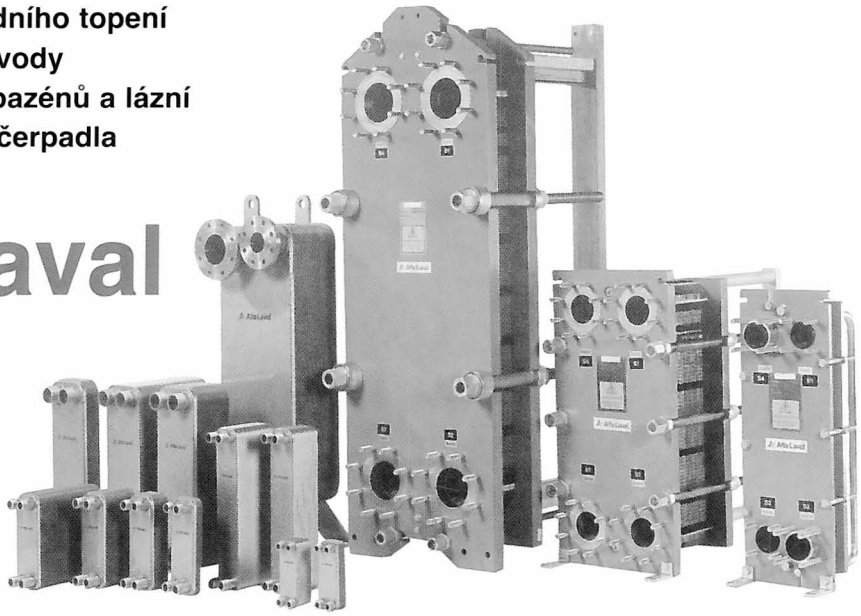
Konzultační a servisní středisko v ČR
KLIMAKALOR G + L
nám. Hrdinů 3 (budova Centrotex)
140 61 Praha 4
Telefon 02/6115 2828
Telefax 02/6115 2829

Deskové tepelné výměníky

Nabízíme celou výkonovou řadu deskových tepelných výměníků švédské firmy Alfa Laval pro:

- **výměníkové stanice ústředního topení**
- **průtokový ohřev užitkové vody**
- **využití odpadního tepla z bazénů a lázní**
- **solární systémy a tepelná čerpadla**
- **průmyslové aplikace**

Alfa Laval



Kontakt: Alfa Laval spol. s r. o., Průběžná 76, 101 31, Praha 10, Tel.: 02-781 04 83, 02-781 28 82. Fax: 02-781 09 30. Dlps: 121 766

HYGROMATIK

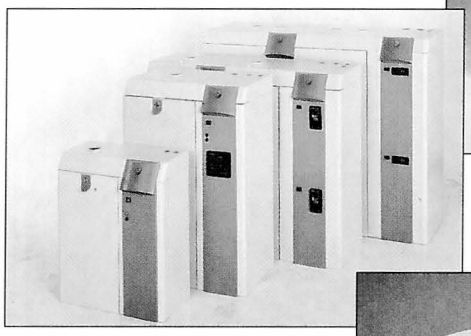
podnik skupiny **spirax sarco**

Odvlhčovače vzduchu

v širokém sortimentu nabízí:

ZVLHČOVAČE VZDUCHU

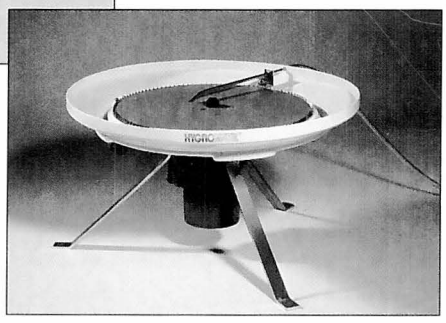
- ❑ parní s elektrickým vyvíječem
- ❑ parní přímo do potrubí
- ❑ vodní rozprašovací
- ❑ vodní ultrazvukové
- ❑ vodní odpařovací
- ❑ regulace vlhkosti - digitální
  - analogová



Parní zvlhčovače vzduchu

ODVLHČOVAČE VZDUCHU

- ❑ pro archivy, průmysl . . .
- ❑ pro bazény



Rozprašovací zvlhčovač

NAŠE DLOUHOLETÉ ZKUŠENOSTI JSOU VÁM ZÁRUKOU

Těšíme se, že nás navštívíte na výstavě PRAGOTHERM´93 - Křižíkův pavilon E, stánek č.24.

ABKlimatizace Bráfova 9a, 616 00 BRNO, tel.: (05) 743 909, 4121 0334, 4132 1250,fax: (05) 743 782