

Redakční rada:

Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK — doktor technických věd (předseda), inž. J. ADLOF, inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), inž. dr. J. CÍHELKA, V. FRIDRICH, inž. J. HABER, doc. inž. L' HRDINA, inž. L. CHALUPSKÝ, inž. B. JELEN, inž. L. KUBÍČEK, inž. dr. M. LÁZŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, F. MÁČA, doc. inž. dr. J. MIKULA, inž. dr. J. NĚMEC, inž. dr. L. OPPL, inž. V. TŮMA, kandidát technických věd, inž. C. A. VOTAVA

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

|  |  |    |
|--|--|----|
| Inž. Vladimír Bašus,<br>Inž. Josef Jelínek CSc.:                   | Modelování teplotních polí při teplovzdušném vytápění malých místností .....     | 2  |
| Inž. dr. Ladislav Oppl:  | Vliv proudění vzduchu na výši a rozložení koncentrací škodlivin v prostoru ..... | 15 |
| Zdravotní technika a vzduchotechnika na veletrhu v Brně 1962 ..... |  | 25 |

---

|  |  |    |
|--|--|----|
| Инж. Владимир Башус,<br>инж. Иосеф Елинек,<br>канд. техн. наук:                                | Моделирование температурных полей при тепловоздушном отоплении небольших помещений .....                 | 2  |
| Инж. Д-р Л. Оппл:  | Влияние изображения течения на уровень и расположение концентраций вредных примесей в пространстве ..... | 15 |
| Техника здравоохранения и воздухоотехническое оборудования на ярмарке в Брне в 1961 году ..... |  | 25 |

---

|  |  |    |
|--|--|----|
| Ing. Vladimír Bašus,<br>Ing. Josef Jelínek CSc.:                     | Modellieren der Temperaturfelder während der Warmluftbeheizung kleiner Räume .....                     | 2  |
| Ing. dr. Ladislav Oppl:  | Einfluss der Luftströmung auf die Höhe und Verteilung der Konzentrationen der Giftstoffe im Raum ..... | 25 |
| Gesundheitstechnik und Lufttechnik auf der Messe in Brünn 1961 ..... |  | 25 |

DO PÁTÉHO ROČNÍKU ČASOPISU  
„ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA“

Předkládáme čtenářům první číslo pátého ročníku časopisu „Zdravotní technika a vzduchotechnika“ krátce po největší události naší současnosti, kterou byl XXII. sjezd komunistické strany Sovětského svazu. Tento sjezd, který jednomyslně přijal nový program KSSS, ukázal celému lidstvu skvělou perspektivu výstavby komunismu, jehož dosažení se stalo díky tomuto programu otázkou blízké budoucnosti, neboť ještě dnešní generace sovětských lidí bude žít v komunismu. Vybudování komunistické společnosti je úzce spjato s dalším rozvojem výroby, zvyšováním produktivity a zlepšováním jakosti výrobků. Na konci dvacetiletého období, v němž bude v SSSR vybudována materiálně technická základna komunismu, bude SSSR vyrábět v průmyslu téměř dvojnásobek toho, co se nyní vyrábí v celém nesocialistickém světě.

V našem státě jsme vstoupili do období budování vyspělé socialistické společnosti, v němž budou vytvářeny předpoklady pro postupný přechod ke komunismu. Předním naším úkolem v současné době je úspěšné plnění a překračování plánů 3. pětiletky, které vyžaduje pozvednout celou technickou úroveň průmyslu, stavebnictví, zemědělství a dopravy na nový kvalitativně vyšší stupeň, zabezpečující nepřetržitý rozvoj naší společnosti. Plnění výrobních plánů, technický rozvoj, nová technika a pokroková technologie musí být přitom zajišťovány vždy s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Zde nutno připomenout zásadu zakotvenou v zákoně o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, že zabezpečování výrobních úkolů a úkolů na úseku bezpečnosti a hygieny práce tvoří nedílnou jednotu.

Všechny obory, které spadají do našeho časopisu, stojí před velkými úkoly danými 3. pětiletým plánem a vládními usneseními o opatřeních k účinnému řešení problémů znečišťování ovzduší a o silikóze. Významná úloha při plnění těchto úkolů musí i v příštím roce připadnout našemu časopisu. Při zachování vědecké a odborné úrovně je třeba, aby časopis v co největší míře přispěl k seznamování čtenářů s novými poznatky a zkušenostmi v oborech zdravotní techniky a vzduchotechniky, aby přispěl k rychlému převádění výsledků výzkumu do praxe a aby naopak pomáhal pracovníkům ve výzkumu otiskováním poznatků, zkušeností a výsledků prací pracovníků z výroby, projekce a konstrukce.

Redakční rada doufá, že okruh spolupracovníků časopisu bude v r. 1962 dále rozšířen zejména o pracovníky z praxe a že společným úsilím zajistíme časopisu takovou náplň, aby byl dobrým pomocníkem všem čtenářům při plnění jejich budovatelských úkolů.

REDAKČNÍ RADA

## MODELOVÁNÍ TEPLOTNÍCH POLÍ PŘI TEPELVZDUŠNÉM VYTÁPĚNÍ MALÝCH MÍSTNOSTÍ

Inž. VLADIMÍR BAŠUS — inž. JOSEF JELÍNEK CSc.

*Ústav pro výzkum strojů, ČSAV*

V práci jsou uvedeny teoretické základy modelování teplotních polí při teplovzdušném vytápění spolu s řešením konkrétního případu. Článek obsahuje výsledky měření na modelu místnosti při různém umístění přívodu teplého vzduchu a při různé intenzitě výměny vzduchu. Bylo zjištěno, že průběh teplot závisí především na intenzitě výměny vzduchu.

*Lektoroval: inž. Antonín Janouš*

### 1. ÚVOD

Závažným nedostatkem teplovzdušného vytápění, a to zejména malých místností, jsou velké rozdíly teploty vzduchu v místě hlavy pobývajících osob a u podlahy.

Protože z konstrukčních důvodů nelze do místnosti přivádět vzduch o teplotě nižší než 30°C, je třeba hledat jiné cesty k odstranění tohoto nedostatku. Bylo proto přistoupeno k výzkumu teplotních polí na modelu prostoru s teplovzdušným vytápěním, aby byl objasněn vliv umístění vyústek a parametrů přiváděného vzduchu na rozdělení teplot v prostoru.

### 2. ZÁKLADY MODELOVÁNÍ TEPELVZDUŠNÉHO VYTÁPĚNÍ

Pro fyzikální jevy, které se uplatňují při teplovzdušném vytápění, tj. při neisotermním proudění vzduchu v místnosti s přívodem teplého vzduchu, odtahem a ochlazenými stěnami, je možno pro setrvalý stav dimensionálním rozбором charakteristických veličin stanovit podobnostní kritérium v obecném tvaru

$$\pi = l^{x_1} \cdot v^{x_2} \cdot \nu^{x_3} \cdot t^{x_4} \cdot \beta^{x_5} \cdot \gamma^{x_6} \cdot g^{x_7} \cdot \alpha^{x_8} \cdot \lambda^{x_9} \cdot c^{x_{10}} \quad (1)$$

Rozměrová matice, sestavená z uvedených parametrů, bude:

|      | $l$ | $v$ | $\nu$ | $t$ | $\beta$ | $\gamma$ | $g$ | $\alpha$ | $\lambda$ | $c$ |
|------|-----|-----|-------|-----|---------|----------|-----|----------|-----------|-----|
| m    | 1   | 1   | 2     | 0   | 0       | -3       | 1   | -2       | -1        | 0   |
| s    | 0   | -1  | -1    | 0   | 0       | 0        | -2  | -1       | -1        | 0   |
| °C   | 0   | 0   | 0     | 1   | -1      | 0        | 0   | -1       | -1        | -1  |
| kg   | 0   | 0   | 0     | 0   | 0       | 1        | 0   | 0        | 0         | -1  |
| kcal | 0   | 0   | 0     | 0   | 0       | 0        | 0   | 1        | 1         | 1   |

Protože jeden z determinantů pátého stupně této matice je nenulový, je možno jev vyjádřit funkcí pěti bezrozměrných podobnostních kritérií

$$\varphi(\pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5) = 0.$$

Řešením soustavy homogenních rovnic, sestavených z exponentů obecného kritéria, obdržíme podobnostní kritéria:

$Pr = \frac{\nu}{\alpha}$  ..... číslo Prandtlovo: Charakterizuje fyzikální vlastnosti použitého média (při použití téhož média na modelu i díle je automaticky splněna identita Prandtlova čísla).

$Nu = \frac{\alpha \cdot l}{\lambda}$  ..... číslo Nusseltovo: Charakterizuje sdílení tepla, v našem případě pouze na vnitřním a vnějším povrchu stěn. Protože součin  $Gr \cdot Pr$  na modelu je větší než  $2 \cdot 10^7$ , není zákonitost přestupu tepla závislá na lineárním rozměru stěny. Proto nebylo nutno zachovávat identitu Nusseltova čísla.

$Gr' = \beta \frac{g l^3}{\nu^2} \Delta t$  ..... číslo Grashofovo: Je variantou podobnostního kritéria, charakterisujícího proudění vlivem teplotních rozdílů. Známější tvar tohoto podobnostního kritéria je  $Gr = \beta \frac{g l^3}{\nu^2} \Delta t = Gr' \cdot Re^2$ . Na modelu byla identita tohoto čísla důsledně zachována.

$Re = \frac{v \cdot l}{\nu}$  ..... číslo Reynoldsovo: Uplatní se nejvýrazněji v bezprostřední blízkosti vyústky a v místě styku proudu s pevnými stěnami prostoru. Na modelu nebyla identita Reynoldsova čísla zachována.

$Fr = \frac{g \cdot l}{v^2}$  ..... číslo Froudeho: charakterizuje vliv síly tíže a rychlosti pohybu. Uplatňuje se zejména při modelování jevů probíhajících ve dvou prostředích o různé měrné váze. Nebylo zachováno.

Protože na modelu nebyla zachována identita všech podobnostních kritérií, byl provedený model případem přibližného modelování.

### 3. VÝPOČET PARAMETRŮ MODELU

Výpočet parametrů, definujících model, vychází z požadavku identity Grashofova čísla  $Gr'$  na modelu (index  $M$ ) a díle (index  $D$ ). Platí tedy:

$$Gr'_M = Gr'_D \dots \dots \dots \text{tj.} \left| \beta \frac{g l}{\nu^2} \Delta t \right|_M = \left| \beta \frac{g l}{\nu^2} \Delta t \right|_D \quad (2)$$

Po úpravě dostaneme:

$$\frac{l_M}{l_D} = \frac{\beta_D}{\beta_M} \cdot \frac{\Delta t_D}{\Delta t_M} \cdot \frac{v_M^2}{v_D^2} \quad (3)$$

V rovnici (3) zvolíme poměr délek a poměr teplotních rozdílů modelu a díle a dosazením stanovíme poměr rychlostí.

$$\frac{l_M}{l_D} = \frac{1}{3}; \quad \frac{\beta_D \Delta t_D}{\beta_M \cdot \Delta t_M} = \frac{1}{2}; \quad \frac{v_M}{v_D} = 0,816.$$

Úpravou rovnic (2) a (3) dostaneme vztah pro přepočtení teplot na modelu a díle, tedy např. pro vnitřní a zevnější teplotu, po dosazení za  $\beta = 1/(273 + t_{stř.})$ , platí:

$$\frac{\left| \frac{1}{273 + (t_v + t_z)/2} \right|_D \cdot |t_v - t_z|_D}{\left| \frac{1}{273 + (t_v + t_z)/2} \right|_M \cdot |t_v - t_z|_M} = \frac{1}{2} \quad (4)$$

V rovnici (4) známe vnitřní a zevnější teplotu na díle ( $t_{vD}, t_{zD}$ ) a zevnější teplotu na modelu ( $t_{vM}$ ). Můžeme tedy vypočítat vnitřní teplotu v modelu  $t_{vM}$ .

Použitím rovnice tepelné bilance vytápěného prostoru

$$Q = \sum k \cdot F \cdot (t_v - t_z) = V \cdot c (t_1 - t_2) \quad (5)$$

pro model i dílo získáme poměr součinitelů prostupu tepla na modelu i díle. Model prostoru je ze všech stran obklopen prostředím o stejné teplotě, ve skutečnosti je však vytápěný prostor ochlazován z různých stran různě. Tato okolnost je respektována při výpočtu poměru  $k_M/k_D$  pro jednotlivé stěny a okno (obr. 1), který vyplývá ze zachování podmínky

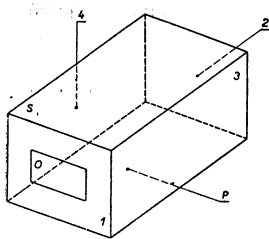
$$\frac{Q_M}{Q_D} = \frac{{}^1Q_M}{{}^1Q_D} = \frac{{}^2Q_M}{{}^2Q_D} = \dots = \frac{{}^6Q_M}{{}^5Q_M} = \frac{{}^oQ_M}{{}^oQ_D} \quad (6)$$

Poměr intenzity výměny vzduchu  $I[1/h]$  na modelu a díle lze odvodit na základě již známých poměrů  $l_M/l_D$  a  $v_M/v_D$ .

Platí, že

$$\frac{I_M}{I_D} = \frac{v_M \cdot F_M}{v_D \cdot F_D} = \frac{v_M}{v_D} \cdot \frac{F_M}{F_D} \cdot \frac{O_D}{O_M} = 0,816 \cdot \frac{1}{9} \cdot 27 = 2,448 \quad (7)$$

Obr. 1. Schéma označení jednotlivých stěn.



Pro zvolené dílo jsou na základě rovnic (1) až (7) stanoveny parametry modelu, které jsou v přehledu uvedeny v *tabulce I*.

#### 4. POPIS MODELU

Na základě vypočítaných parametrů byl zkonstruován dřevěný model, jehož stěny byly izolovány skelnou vatou a korkovými deskami tak, aby bylo dosaženo požadovaných součinitelů prostupu tepla  $k_D$ . Stejným způsobem bylo modelováno i okno.

Kostru modelu tvořily trámký  $65 \times 65$  mm, boční stěny 3 a 4 byly provedeny z dřevovláknitých desek a čelní stěny 1 a 3 z ocelového plechu o tloušťce 1,5 mm. V čelních stěnách byly upraveny otvory pro přívod a odvod vzduchu. Pod podlahou a nad stropem modelu byly vytvořeny kompenzační prostory s ohříváním a promícháváním vzduchu. Vzduch z modelu byl odsáván ventilátorem AERO 250, množství bylo regulováno klapkou v odsávacím potrubí. Přiváděný vzduch byl ohříván elektrickým ohříváčem v plechovém nástavci pro přívod vzduchu. Byl vytvořen ze čtyř keramických trubek s navinutými topnými spirálami.

Model byl zařízen i k orientačnímu měření rychlosti proudícího vzduchu termoanemometry se žhavenou spirálkou, které se vkládaly zvláštními otvory v čelních stěnách modelu.

Montážní schéma celého zařízení je na *obr. 2*. Zapojení přístrojů dovoluje:

1. Regulovat a měřit příkon hlavního ohříváku vzduchu [W].
2. Regulovat a kontrolovat příkon kompenzačních ohříváků vzduchu [A].
3. Kontrolovat chod ventilátorků v kompenzačních prostorech.

V modelu byly teploty měřeny termočlánky, a to ve čtyřech rovinách:

- A ..... 100 mm nad podlahou, tj. na díle 0,30 m,
- B ..... 340 mm nad podlahou, tj. na díle 1,02 m,
- C ..... 580 mm nad podlahou, tj. na díle 1,74 m (přibližně výška hlavy),
- D ..... 820 mm nad podlahou, tj. na díle 2,46 m.

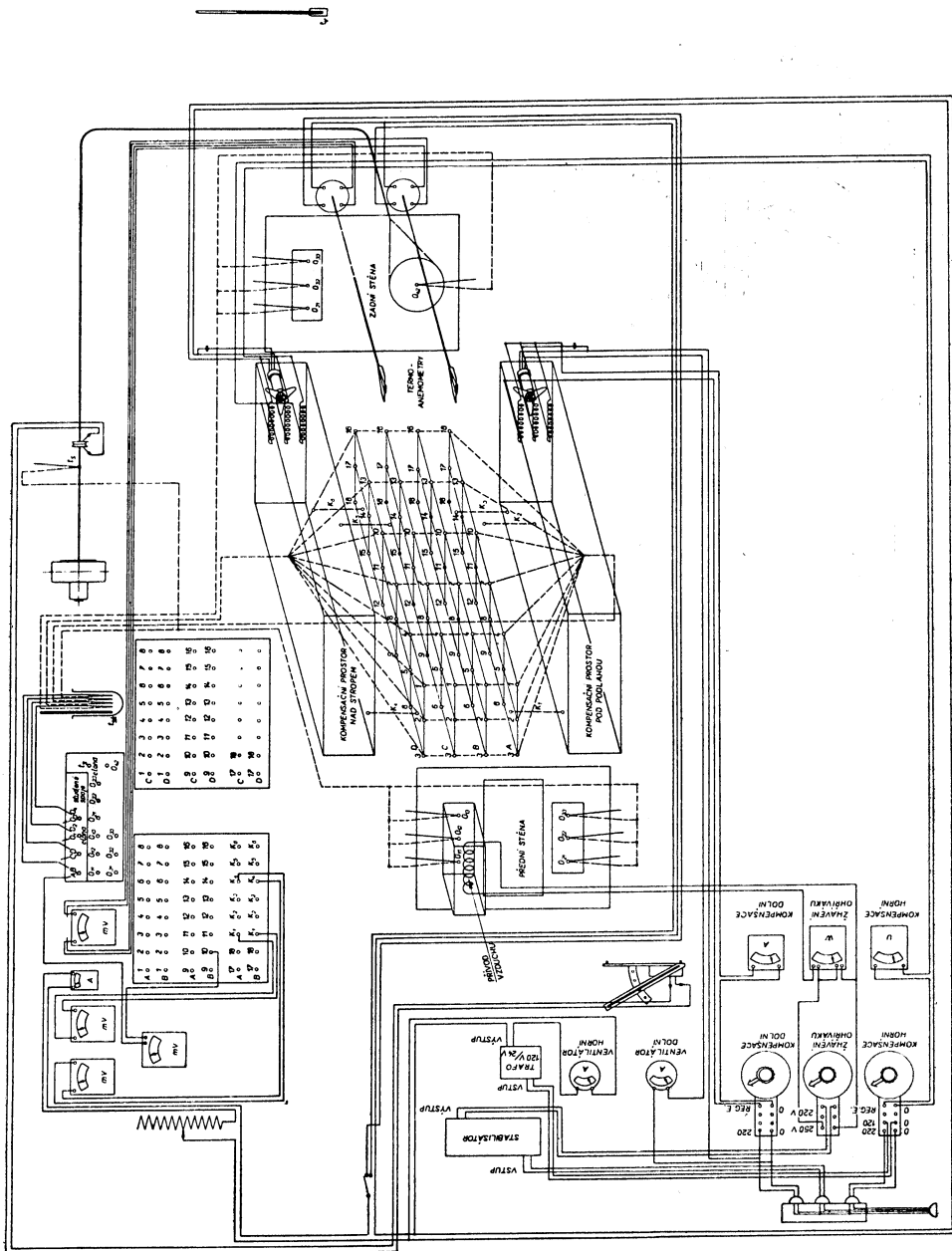
Bylo využito souměrnosti modelu podle podélné osy a všechny termočlánky byly umístěny v zadní polovině modelu. V každé rovině bylo 18 termočlánků (označeny čísla 1 až 18), a to ve třech řezech:

- R ..... termočlánky 1, 4, 7, 10, 13, 16 — 550 mm od zadní stěny 4,
- S ..... termočlánky 2, 5, 8, 11, 14, 17 — 310 mm od zadní stěny 4,
- T ..... termočlánky 3, 6, 9, 12, 15, 18 — 80 mm od zadní stěny 4.

Příčné řezy, počítané od čelní stěny 1 byly označeny I až VI. Umístění termočlánků je zřejmé z *obr. 3*. Tloušťka drátku v měřicím prostoru byla 0,2 mm. K cejchování i měření bylo použito milivoltmetru (nejmenší rozsah 0—0,3 mV).

Teploty v přírodních otvorech byly měřeny termočlánky, označenými  $0_{11}$ ,  $0_{12}$ ,  $0_{13}$ ,  $0_{21}$ ,  $0_{22}$ ,  $0_{23}$ ,  $0_{31}$ ,  $0_{32}$ ,  $0_{33}$ . Dále byla měřena teplota okolního vzduchu, teplota vzduchu v odtahu a teplota vzduchu v místě clonky.

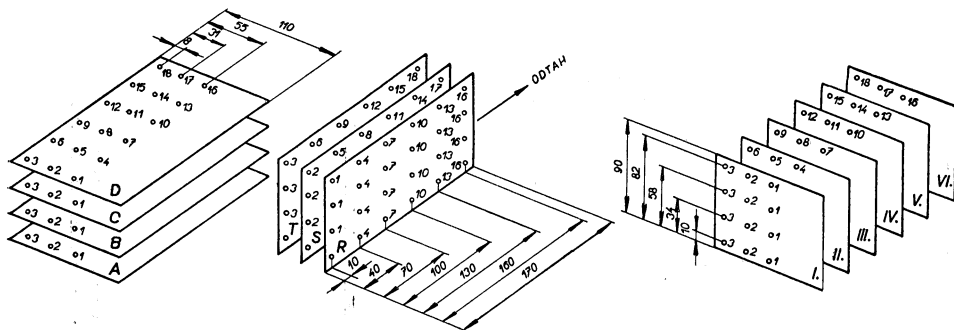
Teploty v horním a spodním kompenzačním prostoru byly měřeny vždy třemi rozdílovými termočlánky.



Obr. 2. Montážní schéma zařízení ke stanovení teplotních polí.

## 5. PROGRAM MĚŘENÍ

Měření teplotních polí v modelu místnosti s teplovzdušným vytápěním bylo prováděno v setrvalém stavu, kdy teplota ve zvoleném místě (zvolen termočlánek *C 10*) byla přibližně rovna požadované teplotě 111,7 °C viz tab. I. Tomuto případu odpovídala na díle teplota vzduchu 20 °C, a to přibližně ve středu místnosti ve výši hlavy stojící osoby.



Obr. 3. Schéma uspořádání termočláneků v rovinách *A* až *D*, řezech *R*, *S*, *T* a řezech *I.* až *VI.*

Ve všech proměřovaných případech byly kompenzovány tepelné ztráty stropem modelu; byl tedy modelován případ, kdy nad uvažovanou místností je místnost vytápěná na 20 °C.

Pod podlahou díla byla uvažována

- místnost vytápěná na 20 °C — tepelné ztráty podlahou byly plně kompenzovány,
- místnost o teplotě  $-5^{\circ}\text{C}$  a
- místnost o teplotě  $-15^{\circ}\text{C}$ .

V případech b) a c) byly tepelné ztráty kompenzovány tak, aby teplota ve spodním kompenzačním prostoru modelu odpovídala těmto teplotám. Teplota vzduchu v kompenzačním prostoru byla stanovena výpočtem.

Bylo proměřováno celkem 54 případů a byl sledován vliv umístění přívodu vzduchu, velikosti výústky, intenzity výměny vzduchu a ochlazování podlahy na rozložení teplot v prostoru.

Při dvou různých vyústkách (rozměry viz tab. I.) a při odtahu u podlahy vnitřní stěny 3 byl přívod teplého vzduchu umístěn buď pod stropem nebo u podlahy venkovní stěny *I*, nebo pod stropem vnitřní stěny 3. Rozdělení teplot v těchto případech bylo zjišťováno vždy pro tři různé intenzity výměny vzduchu  $I_D = 4,93; 2,6; 1,73$  [l/h], tj. na modelu  $I_M = 12,6; 6,35; 4,12$  [l/h] a při třech teplotách vzduchu v místnosti pod podlahou sledovaného prostoru, a to 20,  $-5$  a  $-15^{\circ}\text{C}$  na díle resp. 111,7; 95; 88,3 °C na modelu.

## 6. VÝSLEDKY MĚŘENÍ\*

K porovnání výsledků měření v jednotlivých případech byly stanoveny pro dílo maximální rozdíly teplot pod stropem a u podlahy ( $\Delta t$ ), maximální rozdíly teplot ve výši hlavy a u podlahy ( $\Delta t'$ ) a teploty v přívodní výústce  $t_1$ , které spolu s rychlostí ve výústce  $v_1$  [m/s] a teplotou odcházejícího vzduchu  $t_2$  jsou pro různé intenzity výměny vzduchu a různé teploty vzduchu vyneseny v tabulkách *II*, *III* a *IV*.

Výsledky měření byly dále zpracovány v diagramy, z nichž ukázky jsou na obr. 4 až 10. Zahrnovaly přehled teplotních spádů, tj. průběhu teplot v závislosti na vzdálenosti od podlahy, naměřených v rohu modelované místnosti (termočlánek 3) a asi uprostřed místnosti (termočlánek 10), pro různé umístění přívodu vzduchu a obě proměřované vyústky, a to při různých intenzitách výměny vzduchu a při teplotě

\* Naměřené teploty v modelu byly zpracovány, přepočteny na dílo podle odvozených vztahů a shrnuty do tabulek, uvedených v [1].

v místnosti pod podlahou +20°C (obr. 4, 5 a 6). Dále byly vyneseny průběhy teplot v příčném řezu přibližně uprostřed místnosti — řez *IV* (obr. 7) a průběhy teplot v podélných řezech *R*, *S* a *T* (obr. 8, 9 a 10).

Výsledky měření ukázaly:

a) Případy s přívodem vzduchu pod stropem vnitřní stěny 3, nebo venkovní stěny 1

Teplý proud vzduchu vystupujícího z výústky se ohýbá a přimyká ke stropu. Vytváří tak vrstvu teplého vzduchu pod stropem, která je patrna z obrázků obr. 4 a obr. 5 (na rozdíl od obr. 6), a to o teplotě často vyšší než 30°C. Ztabulek II a III je zřejmá závislost maximálních rozdílů teplot pod stropem (resp. ve výši hlavy) a teplot nad podlahou, na intenzitě výměny vzduchu. Při malých výměnách bylo dosaženo vyšších teplot u podlahy a rozdíl teplot  $\Delta t'$  byl příznivý, při velkých výměnách rozdíl teplot  $\Delta t'$  nepřípustně vzrostl. Bylo naměřeno velmi rovnoměrné horizontální rozdělení teplot, které nebylo výrazně ovlivněno ani ochlazovanou vnější stěnou (ačkoliv součinitel prostupu tepla stěny 1 i okna byly úmyslně voleny vysoké — viz tab. I.).

Rovnoměrnost horizontálního rozložení teplot je zřejma z ukázky na obr. 7 pro řez *IV* při různých intenzitách výměny vzduchu a pro dva rozměry vyústek a z ukázky na obr. 8 pro řezy *R*, *S*, *T* při  $I = 1,73$  a menší typ vyústky.

Tvar vyústky se na výsledcích měření výrazně neprojevil.

Vliv ochlazované podlahy na rozložení teplot v prostoru se projevil zvětšením maximálních rozdílů teplot  $\Delta t$  a  $\Delta t'$ , charakter rozložení teplot však zůstal přibližně stejný jako v případě, kdy tepelné ztráty podlahou byly plně kompenzovány.

Z hlediska tepelné pohody se v oblasti pohybu osob oba případy (přívod vzduchu pod stropem buď na vnitřní stěně 3, nebo na venkovní stěně 1) téměř nelišily.

Tabulka I. Srovnání parametrů modelu a díla

| místnost                 | rozměr                                  | dílo                                      | model                                      |                     |
|--------------------------|---|---|--|---------------------|
| vyústky 1.               | m                                       | $5,10 \times 3,30 \times 2,70$            | $1,70 \times 1,10 \times 0,9$              | $l_M/l_D = 1/3$     |
| 2.                       | m                                       | $0,213 \times 0,108$                      | $0,071 \times 0,036$                       | $l_M/l_D = 1/3$     |
| stěna                    | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $0,600 \times 0,075$                      | $0,200 \times 0,025$                       | $l_M/l_D = 1/3$     |
| 1 — zevnější             | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 1,5$ ( $t_z = -15^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 0,93$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/1,561$ |
| okno                     | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 4,3$ ( $t_z = -15^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 2,66$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/1,561$ |
| stěna                    | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 3,0$ ( $t_z = +10^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 0,53$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/5,66$  |
| stěna                    | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 3,0$ ( $t_z = +10^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 0,53$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/5,66$  |
| stěna                    | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 3,0$ ( $t_z = +10^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 0,53$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/5,66$  |
| stěna                    | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 1,0$ ( $t_z = +20^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 0,53$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/5,66$  |
| stěna                    | $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ | $k_D = 1,0$ ( $t_z = +20^\circ\text{C}$ ) | $k_M = 0,53$ ( $t_z = +25^\circ\text{C}$ ) | $k_M/k_D = 1/5,66$  |
| vnitřní teplota $t_p$    | $^\circ\text{C}$                        | $+20^\circ\text{C}$                       | $(t_z = t_p)$                              |                     |
| rychlost $v$             | m/s                                     |   | $(t_z = t_p)$                              | $v_M/v_D = 1/1,225$ |
| intenzita výměny vzduchu | 1/h                                     |   | 111,7°C                                    | $I_M/I_D = 2,448$   |

Tepelné ztráty podlahou a stropem byly kompenzovány.



Tabulka II. Přívod vzduchu pod stropem vnitřní stěny 3

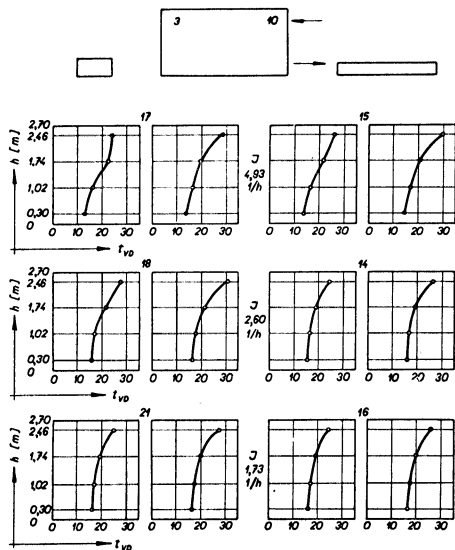
| $I_D$<br>výměna<br>[1/h]                        | Vyústka 1          |                     |               |               |                | Vyústka 2          |                     |               |               |                |
|---|--------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
|   | $\Delta t$<br>[°C] | $\Delta t'$<br>[°C] | $t_1$<br>[°C] | $t_2$<br>[°C] | $v_1$<br>[m/s] | $\Delta t$<br>[°C] | $\Delta t'$<br>[°C] | $t_1$<br>[°C] | $t_2$<br>[°C] | $v_1$<br>[m/s] |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou + 20°C |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93  | 12,70              | 7,6                 | 36,0          | 12,75         | 2,83           | 15,40              | 7,4                 | 37,0          | 13,15         | 1,400          |
| 2,60  | 13,85              | 5,3                 | 59,2          | 16,65         | 1,51           | 10,40              | 3,6                 | 59,0          | 16,1          | 0,736          |
| 1,73  | 9,75               | 3,4                 | 80,5          | 17,10         | 1,02           | 8,85               | 3,3                 | 80,0          | 16,8          | 0,491          |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou - 5°C  |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93  | 15,60              | 8,9                 | 40,0          | 12,0          | 2,83           | 15,75              | 7,2                 | 40,4          | 12,2          | 1,400          |
| 2,60  | 14,40              | 5,4                 | 67,0          | 15,35         | 1,51           | 12,2               | 5,0                 | 68,0          | 16,0          | 0,736          |
| 1,73  | 11,55              | 4,4                 | 93,1          | 16,7          | 1,02           | 9,4                | 4,6                 | 92,5          | 15,9          | 0,491          |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou - 15°C |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93  | 16,55              | 9,2                 | 41,2          | 11,9          | 2,83           | 16,3               | 8,3                 | 40,0          | 11,2          | 1,400          |
| 2,60  | 15,35              | 5,7                 | 67,3          | 14,0          | 1,51           | 13,7               | 6,2                 | 69,5          | 15,7          | 0,736          |
| 1,73  | 10,80              | 5,0                 | 95,5          | 16,85         | 1,02           | 9,2                | 4,4                 | 94,7          | 15,3          | 0,491          |

Tabulka III. Přívod vzduchu pod stropem venkovní strany 1

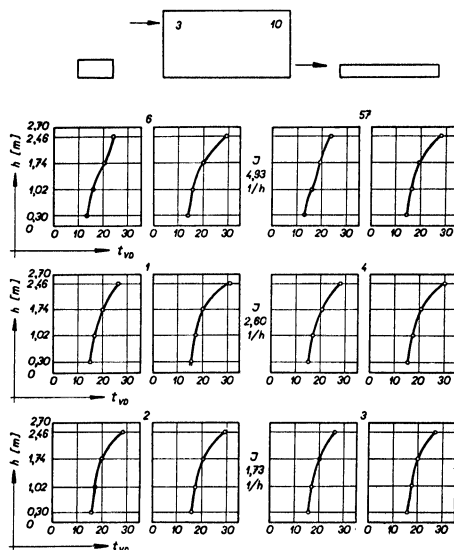
| $I_D$<br>výměna<br>[1/h]                        | Vyústka 1          |                     |               |               |                | Vyústka 2          |                     |               |               |                |
|---|--------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
|   | $\Delta t$<br>[°C] | $\Delta t'$<br>[°C] | $t_1$<br>[°C] | $t_2$<br>[°C] | $v_1$<br>[m/s] | $\Delta t$<br>[°C] | $\Delta t'$<br>[°C] | $t_1$<br>[°C] | $t_2$<br>[°C] | $v_1$<br>[m/s] |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou + 20°C |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93  | 13,75              | 7,3                 | 37,0          | 13,5          | 2,83           | 12,80              | 5,7                 | 37,7          | 14,1          | 1,400          |
| 2,60  | 15,15              | 4,9                 | 58,5          | 15,1          | 1,51           | 14,10              | 5,2                 | 58,5          | 15,1          | 0,736          |
| 1,73  | 13,30              | 4,8                 | 79,0          | 15,4          | 1,02           | 10,65              | 4,4                 | 79,3          | 15,7          | 0,491          |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou - 5°C  |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93  | 17,50              | 8,2                 | 42,0          | 13,8          | 2,83           | 13,80              | 7,0                 | 42,0          | 13,6          | 1,400          |
| 2,60  | 15,05              | 5,0                 | 67,5          | 15,4          | 1,51           | 13,55              | 5,2                 | 68,9          | 15,2          | 0,736          |
| 1,73  | 13,2               | 4,6                 | 92,5          | 15,7          | 1,02           | 9,65               | 4,0                 | 92,0          | 15,5          | 0,491          |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou - 15°C |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93  | 17,60              | 11,2                | 40,0          | 10,3          | 2,83           | 16,20              | 6,7                 | 41,5          | 12,3          | 1,400          |
| 2,60  | 17,80              | 6,4                 | 68,3          | 14,4          | 1,51           | 16,70              | 6,6                 | 69,0          | 14,0          | 0,736          |
| 1,73  | 12,60              | 5,0                 | 93,5          | 14,3          | 1,02           | 9,50               | 4,2                 | 95,0          | 15,3          | 0,491          |

Tabulka IV. Přívod vzduchu u podlahy venkovní stěny 1

| $I_D$<br>výměna<br>[1/h]                       | Vyústka 1          |                     |               |               |                | Vyústka 2          |                     |               |               |                |
|--|--------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
|  | $\Delta t$<br>[°C] | $\Delta t'$<br>[°C] | $t_1$<br>[°C] | $t_2$<br>[°C] | $v_1$<br>[m/s] | $\Delta t$<br>[°C] | $\Delta t'$<br>[°C] | $t_1$<br>[°C] | $t_2$<br>[°C] | $v_1$<br>[m/s] |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou +20°C |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93   | 7,2                | 5,8                 | 37,3          | 13,6          | 2,83           | 8,0                | 6,3                 | 36,8          | 13,0          | 1,400          |
| 2,60   | 9,3                | 7,5                 | 56,3          | 12,8          | 1,51           | 9,1                | 7,2                 | 56,0          | 12,5          | 0,736          |
| 1,73   | 8,6                | 7,2                 | 76,0          | 12,2          | 1,02           | 10,1               | 7,5                 | 76,5          | 12,9          | 0,491          |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou -5°C  |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93   | 8,2                | 7,0                 | 40,0          | 11,6          | 2,83           | 6,5                | 5,6                 | 42,8          | 14,3          | 1,400          |
| 2,60   | 9,0                | 7,6                 | 66,0          | 13,8          | 1,51           | 7,6                | 6,5                 | 67,0          | 14,3          | 0,736          |
| 1,73   | 9,6                | 8,5                 | 89,0          | 12,0          | 1,02           | 11,3               | 8,5                 | 89,0          | 12,0          | 0,491          |
| Teplota vzduchu v místnosti pod podlahou -15°C |                    |                     |               |               |                |                    |                     |               |               |                |
| 4,93   | 6,8                | 5,5                 | 44,0          | 14,7          | 2,83           | 8,1                | 7,1                 | 43,5          | 14,0          | 1,400          |
| 2,60   | 9,2                | 7,8                 | 66,5          | 12,5          | 1,51           | 9,6                | 8,0                 | 67,0          | 12,25         | 0,736          |
| 1,73   | 10,6               | 7,7                 | 92,0          | 12,3          | 1,02           | 12,8               | 10,4                | 90,0          | 9,95          | 0,491          |



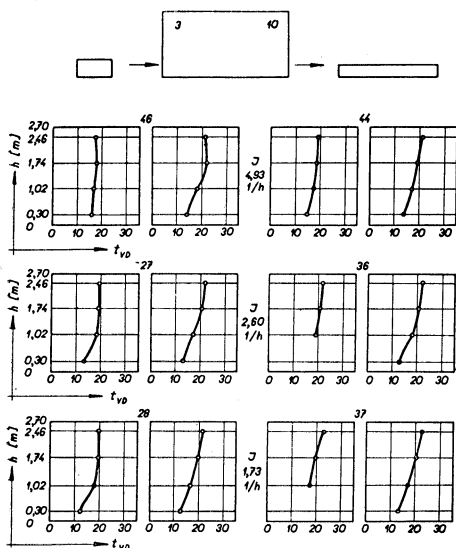
Obr. 4. Naměřené teplotní spády (přívod pod stropem vnitřní stěny 3).



Obr. 5. Naměřené teplotní spády (přívod pod stropem venkovní stěny 1).

## b) Případy s přívodem vzduchu u podlahy venkovní stěny 1

Teplý vzduch z vyústky se ohýbá a stoupá, a to tím dříve, čím vyšší je teplota a čím nižší je rychlost vzduchu ve vyústce. Tak např. při nejmenší proměřované rychlosti vzduchu ve vyústce  $v_1 = 0,49$



Obr. 6. Naměřené teplotní spády (přívod nad podlahou venkovní stěny I).

Umístění přívodu vzduchu pod oknem v našem případě nejen že nepřineslo zlepšení vertikálního rozdělení teplot, naopak, při malých intenzitách výměny znamenalo znatelné zvětšení rozdílů teplot  $\Delta t$  a  $\Delta t'$ .

## 7. ORIENTAČNÍ OVĚŘENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ NA DÍLE

První (orientační) měření na díle bylo prováděno ve dech 6. a 7. IV. 1961 v obytné, zařízení místnosti v Brně, avšak za nepříznivé vysokých venkovních teplot.

Rozměry místnosti byly  $4,37 \times 5,40 \times 2,60$  m, přívod vzduchu byl nad dveřmi ve vnitřní stěně a to vyústkou o ploše  $f_1 = 0,052$  m<sup>2</sup>, odvod vzduchu byl buď otevřenými dveřmi nebo odtahem ve dveřích o ploše  $f_2 = 0,024$  m<sup>2</sup>. Střední rychlost ve vyústce byla měřena lopatkovým anemometrem. Teploty vzduchu byly měřeny cloněnými teploměry, a to ve výšce 0,27 m nad podlahou ( $t_1$ ); 1,65 m ( $t_2$ ); 2,53 m ( $t_3$ ). Dále byla sledována teplota vzduchu ve vstupní vyústce ( $t_0$ ) a teplota venkovního vzduchu ( $t_z$ ). Byly měřeny i výsledné teploty kulovými teploměry ve výšce 0,27 m nad podlahou ( $t_{k1}$ ) a ve výšce 1,65 m ( $t_{k2}$ ), a to ve vzdálenosti 1,8 m od dveří.

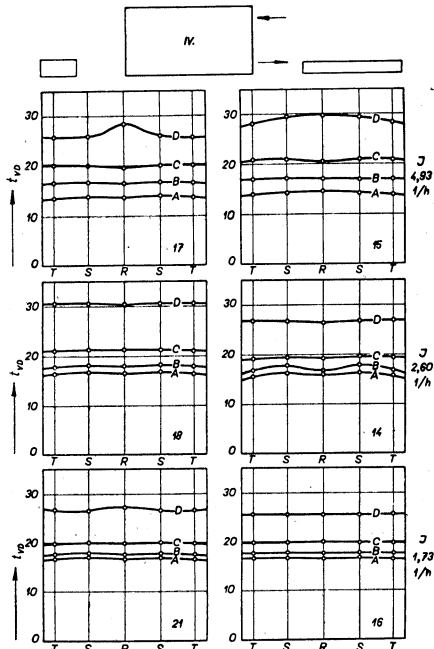
Vyčísleny byly rozdíly teplot, naměřené ve výšce 1,65 m a 0,27 m nad podlahou  $\Delta t'$  a  $\Delta t'_k$  a intenzita výměny vzduchu  $I[l/h]$  a výsledky vyneseny do diagramu na obr. 11. Z obrázku je zřejmé, že byla plně potvrzena závislost vertikálního rozložení teplot v místnosti s teplovzdušným vytápěním na intenzitě výměny vzduchu tak, jak byla zjištěna na modelu (viz kap. 6a). Rozdíl teplot  $\Delta t'$  byl z původních 7°C při maximální výměně vzduchu postupným snižováním výměny snížen až na 2,9°C (na 41,5%), rozdíl výsledných teplot  $\Delta t'_k$  z 5,5°C na 2,5°C (na 45,5%). Teplota vzduchu ve vyústce byla v těchto případech asi 90°C.

$[m/s]$  stoupá teplý proud již ve vzdálenosti 30 cm (viz obr. 9, řez R, křivky B, C, D), kdežto při vyšších rychlostech stoupá asi středem místnosti (viz obr. 10, řez R, křivky B, C, D). Z toho vyplývá i porušení horizontální rovnoměrnosti rozložení teplot v oblasti pohybu osob tam, kde dosahuje proud z vyústky.

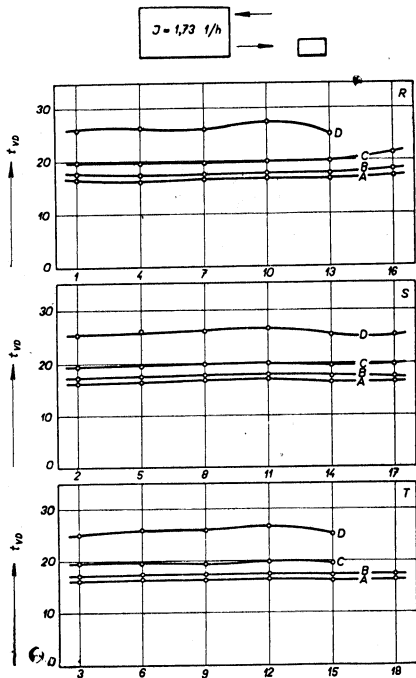
Pod stropem se nevytvoří vrstva teplého vzduchu, naměřené teploty pod stropem jsou podstatně nižší, než v předchozích případech (porovnej obr. 6 s obr. 4 a 5). Rozdíl teplot pod stropem a ve výši hlavy je minimální.

Rozdíly teplot  $\Delta t$  a  $\Delta t'$  byly v tomto případě jen velmi málo závislé na intenzitě výměny vzduchu.

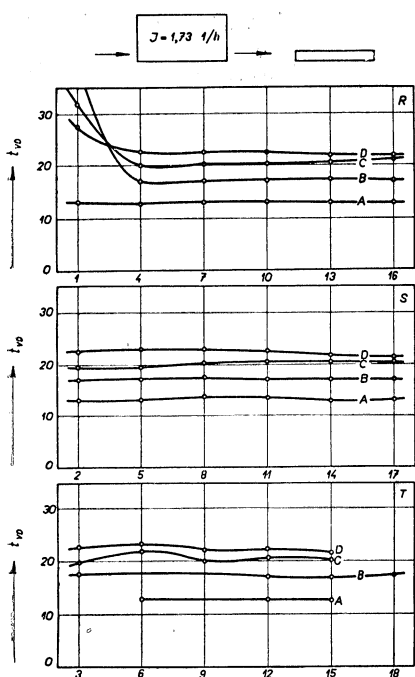
Vliv ochlazované venkovní stěny a tvaru vyústky se ani v tomto případě výrazně neprojevil, ochlazování podlahy opět neovlivnilo charakter proudění v prostoru.



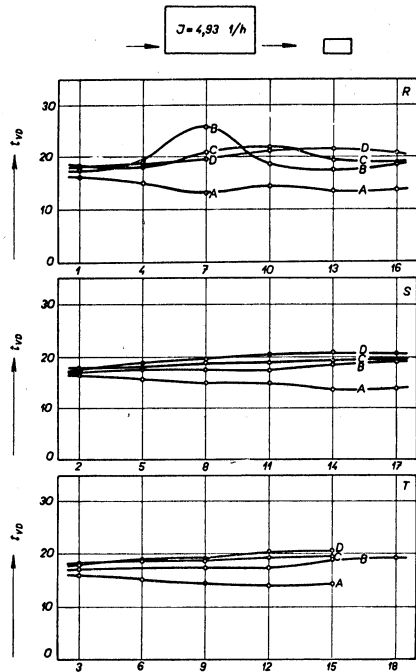
Obr. 7. Rozložení teplot v řezu IV při různých intenzitách výměny vzduchu a pro dva tvary vyústek (přívod vzduchu pod stropem vnitřní stěny 3).



Obr. 8. Rozložení teplot v řezích R, S, T při  $I = 1,73$  [1/h] (přívod vzduchu pod stropem vnitřní stěny 3).



Obr. 9. Rozložení teplot v řezích R, S, T při  $I = 1,73$  [1/h] (přívod vzduchu nad podlahou venkovní stěny 1).

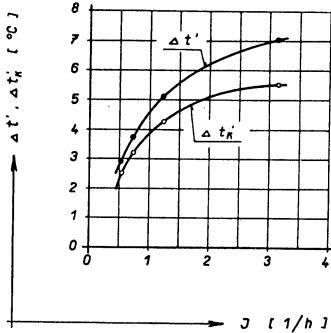


Obr. 10. Rozložení teplot v řezích R, S, T při  $I = 4,93$  [1/h] (přívod vzduchu nad podlahou venkovní stěny 1).

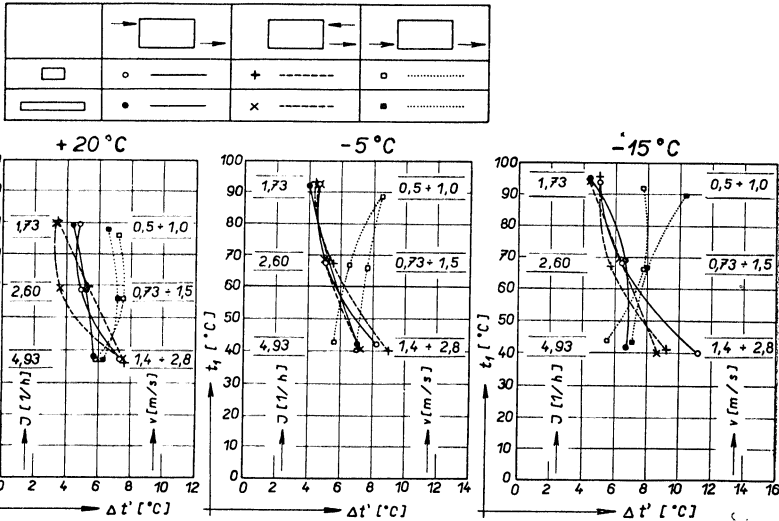
## 8. ZÁVĚR

Z výsledků měření rozložení teplot v modelu místnosti s teplovzdušným vytápěním vyplynuly tyto závěry:

1. naměřené nepříznivé vertikální rozložení teplot v běžných případech odpovídalo zkušenostem z dosavadního provozu teplovzdušného vytápění.
2. Pro proměřované případy bylo zjištěno, že pouhým přemístěním vyústky z vnitřní stěny pod strop vnější, ochlazované stěny, nebude dosaženo příznivějšího rozložení teplot v místnosti.
3. Bylo zjištěno, že přijatelných rozdílů teplot nebude dosaženo ani umístěním vyústky pod okno (při teplotách přiváděného vzduchu vyšších než 30°C), i když, v případě větších intenzit výměny vzduchu, byly naměřeny poměrně nízké teploty vzduchu pod stropem, tedy příznivé  $\Delta t$ .
4. Vliv ochlazované podlahy se projevil pouze zvětšením rozdílů teplot pod stropem (resp. ve výšce hlavy) a u podlahy. Charakter rozložení teplot zůstal nezměněn.
5. Bylo zjištěno, že v místnostech s teplovzdušným vytápěním s přívodem vzduchu pod stropem (teplota přiváděného vzduchu vyšší než 30°C) je možno dosáhnout příznivého rozložení teplot, a to při malé intenzitě výměny vzduchu v místnosti. Tento výsledek modelových zkoušek je pro názornost uveden na obr. 12. Byl ověřen i orientačním měřením na díle (obr. 11).



Obr. 11. Závislost rozdílu teplot na intenzitě výměny vzduchu, naměřená při orientačním měření na díle.



Obr. 12. Závislost rozdílu teplot  $\Delta t'$  na teplotě přiváděného vzduchu, resp. intenzitě výměny vzduchu.

6. Lze říci, že z hlediska příznivého rozložení teplot v teplovzdušně vytápěné místnosti s přívodem vzduchu pod stropem, by intenzita výměny vzduchu v místnosti neměla být o mnoho vyšší, než je obvyklé při vytápění radiátory. Tento požadavek, vyjádřený malým množstvím přiváděného vzduchu, předpokládá ovšem co nejvyšší jeho teplotu. Tyto poznatky budou dále ověřovány v praxi.

#### Literatura

- [1] *Bašus V. - Jelínek J.*: Modelování teplotních polí při teplovzdušném vytápění malých místností. Závěrečná zpráva ÚVS-ČSAV č. 125/61.  
 [2] *Ginsburg L.*: Modelirovanije prinuditelnoj ventiljacii pri teplootdače v pomeščenijach. 1951, Izv. AN SSSR, OTN č. 4, str. 537 až 549.  
 [3] *Feinsilber A. M.*: Těplovoje i aerodinamičeskoje isledovanije dviženija vozducha, 1948, Izv. AN SSSR, OTN č. 7, str. 1015 až 1022.  
 [4] *Jelínek J.*: Modelování větracích zařízení. 1961, Sbor. Čistota ovzduší v prům. závodech.  
 [5] *Kirpičev M. V.*: Teorija podobija. Moskva 1953.  
 [6] *Kožešník J.*: Fyzikální podobnost a teorie modelů. Praha 1955.  
 [7] *Michejev M. A.*: Základy sdílení tepla. Praha 1952.

#### Seznam označení

|              |  |
|--------------|--|
| $c$          | měrné teplo vzduchu [kcal/kg °C],                                      |
| $f$          | účinná plocha vyústky [m <sup>2</sup> ],                               |
| $g$          | zemské zrychlení [m/s <sup>2</sup> ],                                  |
| $k$          | součinitel prostupu tepla [kcal/m <sup>2</sup> h °C],                  |
| $l$          | délkový rozměr [m],  |
| $t$          | teplota [°C],  |
| $t_1$        | teplota vzduchu ve vyústce [°C],                                       |
| $t_2$        | teplota vzduchu v odtahu [°C],   |
| $t_k$        | výsledná teplota [°C],   |
| $t_v$        | teplota vnitřního vzduchu [°C],  |
| $t_z$        | teplota venkovního vzduchu [°C],                                       |
| $\Delta t$   | rozdíl teplot pod stropem a u podlahy [°C],                            |
| $\Delta t'$  | rozdíl teplot ve výši hlavy stojící osoby a u podlahy [°C],            |
| $\Delta t_k$ | rozdíl výsledných teplot ve výši hlavy stojící osoby a u podlahy [°C], |
| $v$          | rychlost proudění vzduchu [m/s],                                       |
| $I$          | intenzita výměny vzduchu [1/h],  |
| $F$          | plocha [m <sup>2</sup> ],  |
| $O$          | objem [m <sup>3</sup> ],   |
| $Q$          | množství tepla [kcal/h],   |
| $V$          | množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h],                                  |
| $\alpha$     | součinitel přestupu tepla na stěnách [kcal/m <sup>2</sup> h °C],       |
| $\beta$      | součinitel tepelné roztažnosti [1/°K],                                 |
| $\gamma$     | měrná váha [kg/m <sup>3</sup> ],                                       |
| $\lambda$    | tepelná vodivost vzduchu [kcal/m h °C],                                |
| $\nu$        | kinematická vazkost [m <sup>2</sup> /s].                               |

index  $D$  . . . . značí dílo

index  $M$  . . . . značí model

exponent  $1, 2, 3, 4, o, P, S$  . . . . značí číslo stěny, okno, podlahu nebo strop.

## MODELAGE DES CHAMPS DE TEMPÉRATURE AVEC LE CHAUFFAGE DE PETITES PIÈCES À L'AIR CHAUD

*Ing. Vladimír Bašus, Ing. Josef Jelínek, CSc.*

Le travail présente les bases théoriques du modelage des champs de température avec le chauffage à l'air chaud ainsi que la solution d'un cas concret. L'article contient les résultats des mesurages sur un modèle d'une pièce au cours de différentes dispositions de la conduite d'air chaud et à différente intensité de l'échange d'air. On a pu constater que le gradient de température dépend avant tout de l'intensité de l'échange d'air.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ТЕПЛОВОЗДУШНОМ ОТОПЛЕНИИ НЕБОЛЬШИХ ПОМЕЩЕНИЙ

*Инж. Владимир Башус, инж. Иосиф Елинек, канд. техн. наук*

В труде изложены теоретические основы проектирования температурных полей при тепловоздушном отоплении совместно с решением конкретного примера. Статья содержит результаты измерения на модели помещения при разных вариантах размещения ввода теплого воздуха и разной интенсивности обмена воздуха. Было установлено, что температурный градиент зависит прежде всего от интенсивности обмена воздуха.

---

● **Kombinace sušení a mražení při zpracování ovoce a zeleniny.** Pracovníci zemědělské výzkumné služby Spojených států vyvinuli nový způsob mražení některých druhů ovoce a zeleniny. Při zpracování mrkve, hrachu, papriky, meruněk apod. se předběžně vysuší přibližně poloviční obsah vody v tkáni. Sušením se zmenší objem zpracovávaného produktu a na mražení je potřeba menší výkon ve srovnání s nesusušenými materiály. Dosahuje se tak značných úspor při mražení i dopravě. (Research č. 6, 1960). (vt)

● **Sušárna sypkých materiálů.** (Japonský patent 5340). Patentuje se bubnová sušárna, v jejímž prostoru jsou dva sousedé perforované bubny. Do vnitřního bubnu se přivádí sušící prostředí, které se rozděluje do prostoru mezi oběma bubny. Vnější buben má otvory menší než je rozměr částic vysoušeného materiálu. Materiál se podává mezi oba válce a jeho vysoušení se zintenzivňuje zavěšenými lopatkami, kývajícími při rotaci bubnu mezi dvěma dorazy. (vt)

● **Sušení stavební keramiky.** (Polský patent 42708). Keramika se formuje ze suroviny, přehřáté na teplotu 41–50°C. Výlisky se pak vloží do autoklávy a evakuují se v něm po dobu 4,5 až 5 minut při tlaku 0,15 ata. Po evakuaci se výlisky zavezou do sušárny, v níž má sušící prostředí teplotu 90°C. Celý proces vysoušení trvá maximálně 3 hodiny; výlisky nemají žádné kazy nebo trhliny, které se normálně objevovaly působením sušící teploty. (vt)

● **Vysoušení tabákových listů.** (Patent SSSR č. 134 180). Zpracovávané tabákové listy se podávají do soustavy válců, které mají postupně menší vzájemnou vůli. Při průchodu listů touto soustavou se drtí jejich řapíky a žíly; vůle válců jsou však nastaveny tak, aby se nepoškodily blány listů. Jednotlivé páry válců jsou zapojeny do obvodu proudu o střídavém napětí. Listy způsobí kontakt válců, prochází jimi proud a rozdrčené části se rychle ohřejí a vysouší. Po výstupu z válců se blány listů vysouší v normální pásově sušárně. (vt)

## VLIV PROUDĚNÍ VZDUCHU NA VÝŠI A ROZLOŽENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN V PROSTORU

Inž. dr. LADISLAV OPPL

*Ústav hygieny práce a chorob z povolání*

V článku jsou uvedeny výsledky zkoušek, prováděných na dvourozměrném isothermním modelu, přičemž jako škodliviny bylo použito kysličníku uhelnatého. Z práce vyplývá rozhodující vliv přiváděcích otvorů na obrazy proudění a na průměrnou velikost koncentrací v pracovním pásmu a dále vliv polohy zdroje škodliviny a obrazu proudění na rozložení koncentrací v prostoru.

*Lektoroval: prof. inž. dr. J. Pulkrábek,  
doktor technických věd*

### 1. ÚVOD

Celkové větrání je důležitým prostředkem ke snížení koncentrací škodlivin v prostoru a k zajištění požadované čistoty ovzduší na pracovištích. I když je samozřejmé, že hlavní zdroje škodlivin zneškodňujeme hermetisací, zakrytím a místním odsáváním, nestačí tato opatření samotná k dobrému vzduchotechnickému řešení a musí být doplněna přívodem vzduchu. Správné provedení tohoto přívodu je významné, neboť spolurozhoduje o dosažení předepsané čistoty vzduchu, ovlivňuje tepelnou pohodu prostředí a má vliv i na funkci vlastních odsávacích zařízení. Každé odsávací zařízení pracuje s určitou účinností, která jen výjimečně bývá stoprocentní, ale naopak často i značně nižší. Unikající množství škodlivin, spolu s množstvím produkovaným neodsávanými zdroji, je nutno odvést celkovým větráním. Kromě toho je mnoho případů, kdy účinné odsávání není řešitelné, nebo z různých důvodů je neproveditelné. V těchto případech jsou požadavky kladené na celkové větrání zvláště obtížné. Úspěšné odvedení škodlivin celkovým větráním záleží na množství vyměňovaného vzduchu a na uspořádání proudění vzduchu v prostoru, jemuž říkáme obraz proudění. Jak známo, je velmi obtížné dosáhnout rovnoměrného proudění vzduchu v určitém prostoru tak, aby se dosáhlo plynulého vytlačování škodlivin. Tomuto případu se blížíme pouze v menších prostorech, zatím co v naprosté většině případů dostáváme proudění odlišné, vždy jiného průběhu. Různá uspořádání proudění budou pro odvedení určité škodliviny z větraného prostoru nesporně různě vhodná. To se projeví rozdílnou výší koncentrací v pásmu pobytu lidí, po případě místy nedokonale provětranými. Kromě toho lze očekávat, že významnou úlohu bude hrát i poloha zdroje škodliviny. Ke zjištění vlivu obrazů proudění a polohy zdroje na velikosti a rozložení koncentrací plynu v prostoru jsme použili modelů s dvourozměrným prouděním vzduchu.



## 2. STANOVENÍ OBRAZŮ PROUDĚNÍ A KONCENTRACÍ NA MODELECH

Modely s dvourozměrným prouděním vzduchu jsou jednoduché a umožňují rychle získat výsledky s přesností v praxi vyhovující. Dvourozměrné modelování je ovšem přibližné, neboť z prostoru vyjímáme pouze část a v té zanedbáváme třetí rozměr proudění. Kromě toho plochy, mezi které vkládáme model, do jisté míry ovlivňují třením proudění. Tyto nedokonalosti použitého modelování nemohou však ovlivnit správnost získaných obrazů proudění a mohou se nejvýše projevit malými odchylkami v rychlostech proudění, jejichž absolutní hodnoty však pro námi činěné závěry jsou naprosto nevýznamné.

Dvourozměrnost proudění není rovněž na závadu, neboť uspořádání rozvodu vzduchu, zejména v provozovných, jejichž půdorys tvoří protáhlý obdélník, vede zpravidla k proudění, které lze přibližně pokládat v příčném řezu za dvourozměrné.

Přívod i odvod vzduchu musí být ovšem na skutečném díle proveden rovnoměrně po celé délce místnosti, např. štěrbinami, nebo přibližně větším počtem větracích otvorů vedle sebe.

Modely jsme vkládali mezi dvě paralelní desky upevněné v rámech otočně uchyacených na stojanech. Přední deska byla skleněná, zadní výměnná, buď skleněná nebo duralová s otvory, které sloužily pro odběr vzorků vzduchu. Každý otvor, v němž se neměřilo, byl uzavřen šroubkem s těsnicí podložkou, zakončeným přesně v rovině desky (na straně modelu). Popsaná úprava modelovaného zařízení umožňovala jak dobré sledování zviditelněného proudění a jeho fotografování, tak i měření koncentrací v libovolném místě modelu. Pro zviditelnování proudění jsme používali cigaretového kouře přisávaného přiváděným vzduchem. Výhodou cigaretového kouře je, že nezanáší přívodní trubice a neusazuje se na skle a plochách modelu.

Vzorky ovzduší pro chemickou analýzu jsme z modelu odebírali sondami, kterými byly provrtané uzavírací šrouby opatřené krátkými trubičkami, na které jsme navlékali gumové balonky, které se vlivem přetlaku v modelu pomalu naplňovaly. Současně jsme odebírali 4 až 6 vzorků. Odebírané množství pro jeden balónek bylo asi 1 litr a doba plnění okolo 15 min. Jelikož celkové množství vyměňovaného vzduchu se pohybovalo v mezích 3850—9350 litrů/h nemohl odběr vzorků nijak ovlivnit proudění vzduchu v modelu. Jedno měřicí místo v zadní desce sloužilo vždy pro přívod škodliviny do modelu a nahrazovalo tudíž skutečný zdroj škodliviny na díle. Pracovali jsme s kysličníkem uhelnatým, jehož stanovení prováděl RNDr. V. Vašák na infračerveném analyzátoru typu SCL (výrobek The Infra Red Development Co., LTD, Welwyn Garden City). Infračervený analyzátor zaručoval vysokou citlivost a přesnost. Kysličník uhelnatý jsme vytlačovali vodou ze skleněné láhve a jeho průtočné množství a stálost průtoku jsme kontrolovali rotametrem. Vzduch do modelu jsme dopravovali Rootsovým dmýchadlem a jeho množství měřili clonkovou trati.

Zkoušky jsme konali na modelu obdélníkového tvaru o rozměrech 625 × 405 mm, který představoval příčný řez místností protáhlého tvaru. Otvory pro přívod a odvod vzduchu byly různé situovány, jak vyplývá z dále uvedených obrázků, a to tak, aby byly proměřeny tyto způsoby rozvodu vzduchu:

- a) přívod vzduchu v boční stěně nahoře, odvod v téže stěně dole,
- b) přívod vzduchu v boční stěně nahoře, odvod v protější stěně dole,
- c) přívod vzduchu v boční stěně nahoře, odvod v protější stěně nahoře,
- d) přívod vzduchu jedním otvorem ve stropě, odvod dvěma otvory v bočních stěnách dole,
- e) přívod vzduchu třemi otvory ve stropě, odvod jako ad d),
- f) přívod vzduchu sedmi otvory ve stropě, odvod jako ad d).

V každém uvedeném případě jsme:

1. Získali obraz proudění fotografováním zviditelněného proudění.
2. Stanovili velikosti koncentrací CO ve zvolených místech při různých polohách zdroje CO.

### 3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ZHODNOCENÍ

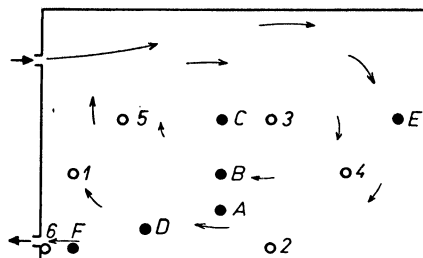
Získané výsledky měření uvedeme v následujících obrázcích a tabulkách. Obrazy proudění v případech *a* až *c* se od sebe prakticky neliší, jak bylo již uvedeno v naší dříve publikované práci [3]. Proto uvádíme na *obr. 1*, obraz proudění pouze pro případ *a*. Vzduch proudí do modelu přívadecím otvorem v levé stěně nahoře a odchází otvorem v téže stěně dole. Ve střední části modelu

Tabulka I. Koncentrace CO v případě *a*

| Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h] |   | 3,85 |    |     |     |    |   | 6,33 |     |     |
|--------------------------------------|---|------|----|-----|-----|----|---|------|-----|-----|
| Množství CO [l/h]                    |   | 1,54 |    |     |     |    |   | 1,54 |     |     |
| Zdroj CO                             |   | A    | B  | C   | D   | E  | F | A    | B   | C   |
| Koncentrace<br>10 <sup>3</sup> %     | 1 | 38   | 46 | 72  | 128 | 49 | 0 | 20   | 21  | —   |
|                                      | 2 | 38   | 37 | 32  | 43  | 38 | 0 | 19   | 18  | 12  |
|                                      | 3 | 39   | 96 | 628 | 45  | 42 | 0 | 34   | 142 | 202 |
|                                      | 4 | 38   | 45 | 53  | 44  | 42 | 0 | 28   | 29  | 30  |
|                                      | 5 | 40   | —  | —   | 53  | 57 | 0 | 59   | 38  | 26  |
|                                      | 6 | —    | —  | —   | —   | —  | — | 19   | 19  | 13  |



Obr. 1. Obraz proudění v případě *a*.



Obr. 2. Místa měření koncentrací a polohy zdroje CO v případě *a*.

vzniká špatně provětraná oblast, která je na obrázku dobře patrná a projevuje se i v hodnotách koncentrací. Na *obr. 2* jsou vyznačeny kroužky 1 až 6 místa měření při různých polohách zdroje kyslíčnicku uhelnatého. Polohy zdroje jsou označeny body A až F. Výsledky měření při množství CO 1,54 l/h a dvou množstvích přiváděného vzduchu 3,85 a 6,33 m<sup>3</sup>/h jsou uvedeny v *tab. I* a je z nich patrné, že leží-li zdroj CO v proudícím vzduchu (případy A a E), jsou koncentrace v celém prostoru celkem vyrovnané a málo se od sebe liší. Vyšší koncentrace se vyskytují jen v místech za zdrojem (ve směru proudění), jak to ukazuje bod 1 při zdroji D. Blížíme-li se se zdrojem CO do střední nedokonalé provětrané části prostoru, zvyšují se koncentrace v této střední oblasti. V poloze C jsou koncentrace ve střední oblasti řádově vyšší, než v ostatních místech, které jsou v proudícím vzduchu. Při poloze zdroje F odvádělo se již celé množství CO do odváděcího otvoru, takže koncentrace v prostoru modelu byly nulové. Při zvýšení výměny vzduchu snižují se koncentrace v poměru, který, až na některé odchylky, zhruba odpovídá zvětšení množství vzduchu.

Nahradíme-li kyslíčnik uhelnatý kouřem, dostaneme obraz, v němž hustota kouře je měřítkem velikosti koncentrací. Obr. 3 ukazuje intenzitu znečištění modelu kouřem při zdroji přibližně v poloze C. Kouř se v daném případě přiváděl trubičkou na konci ohnutou kolmo k ploše modelu.



Obr. 3. Intenzita zakouření modelu v případě a.

Ke stejným uzávěrům docházíme při hodnocení výsledků měření případů b a c. Ve střední části větraného prostoru vzniká opět špatně provětraná oblast, v níž se zvyšují koncentrace řádově, je-li v této oblasti zdroj škodliviny, jak ukazují tab. II a III. Polohy zdrojů CO a místa odběru vzorků k analýze jsou vyznačena na obr. 4 pro případ b a na obr. 5 pro případ c.

Při přívodu vzduchu jedním otvorem ve stropě (případ d) vytvoří se v prostoru 2 víry symetricky položené podle osy proudu přiváděného vzduchu. Obraz proudění je na obr. 6 a rozložení bodů měření a polohy zdrojů CO na obr. 7. Výšky koncentrací, uvedené v tab. IV, závisí opět na poloze zdroje CO. Je-li tento zdroj v proudu přiváděného vzduchu, rozšíří se plyn po celém prostoru (A, B). V levé části modelu byly koncentrace zhruba dvojnásobné nežli v pravé, neboť poloha zdrojů byla posunuta vlevo od osy proudu. Zvýšené koncentrace CO vyskytují se jako v předešlém případě za zdroji (ve směru proudění) (bod 3 při zdroji B, bod 7 při zdroji D). Střední oblasti obou vírů jsou opět hůře provětrány, takže je-li např. zdroj v bodě C, zvyšují se koncentrace v bodech 6 a 7. V levé části prostoru není v tomto případě zdroj a není proto důvod ke zvýšení

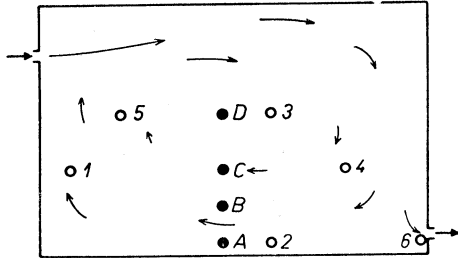
Tabulka II. Koncentrace CO v případě b

| Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h] |   | 3,85 |    |     |     | 6,33 |     |
|--------------------------------------|---|------|----|-----|-----|------|-----|
|                                      |   | 1,54 |    |     |     | 1,54 |     |
| Množství CO [l/h]                    |   |      |    |     |     |      |     |
| Zdroj CO                             |   | A    | B  | C   | D   | B    | C   |
| Koncentrace<br>10 <sup>3</sup> %     | 1 | 49   | 32 | 31  | 35  | 21   | —   |
|                                      | 2 | 24   | 35 | 29  | 28  | 21   | 16  |
|                                      | 3 | 24   | 39 | 167 | 450 | 44   | 202 |
|                                      | 4 | 26   | 38 | 53  | 60  | 35   | 35  |
|                                      | 5 | —    | —  | —   | —   | 51   | 27  |
|                                      | 6 | —    | —  | —   | —   | 19   | 14  |

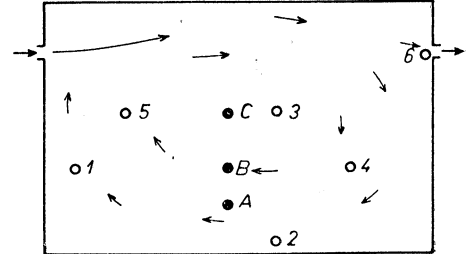
Tabulka III. Koncentrace CO v případě c

| Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h] |   | 3,85 |     |     | 6,33 |     |
|--------------------------------------|---|------|-----|-----|------|-----|
|                                      |   | 1,54 |     |     | 1,54 |     |
| Množství CO [l/h]                    |   |      |     |     |      |     |
| Zdroj CO                             |   | A    | B   | C   | A    | C   |
| Koncentrace<br>10 <sup>3</sup> %     | 1 | 30   | 33  | 33  | 18   | 17  |
|                                      | 2 | 30   | 31  | 32  | 20   | 15  |
|                                      | 3 | 36   | 158 | 303 | 38   | 198 |
|                                      | 4 | 33   | 70  | 98  | 36   | 58  |
|                                      | 5 | 53   | 38  | 38  | 54   | 27  |
|                                      | 6 | 27   | 25  | 25  | 16   | 12  |

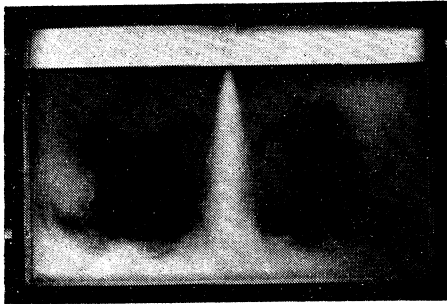
koncentrací. Nízké koncentrace, které se v této části vyskytují, jsou způsobeny proudem přiváděného vzduchu, k němuž se přisává vzduch znečištěný v pravé části. Visuálně znázorňují poloměry koncentrací v jednotlivých částech prostoru obr. 8 a obr. 9, u nichž je zdroj CO nahrazen opět kouřem přiváděným trubičkou. Poloha zdroje kouře je na obrázcích patrná.



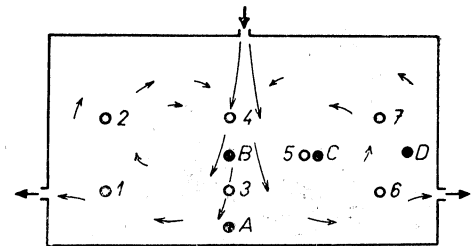
Obr. 4. Místa měření koncentrací a polohy zdroje CO v případě b.



Obr. 5. Místa měření koncentrací a polohy zdroje CO v případě c.



Obr. 6. Obraz proudění v případě d.



Obr. 7. Místa měření koncentrací a polohy zdroje CO v případě d.

Zvětšíme-li počet stropních přiváděcích otvorů na 3 (případ e), dostaneme značně rovnoměrnější obraz proudění (obr. 10). Koncentrace CO jsou udány v tab. V a polohu zdrojů a míst měření uvádí obr. 11. O rozložení koncentrací platí v podstatě totéž co v případě d. Nahradíme-li kyslíčník uhelnatý kouřem, dostaneme opět obrazy, v nichž různá intenzita hustoty kouře odpovídá různým koncentracím. Dva případy při různé poloze zdroje znázorňují obr. 12 a 13.

Dalším zvětšením počtu přiváděcích otvorů ve stropě na 7 (případ f), dosáhne se ještě rovnoměrnějšího provětrání prostoru. Rovněž na výši koncentrací CO se projevila větší rovnoměrnost

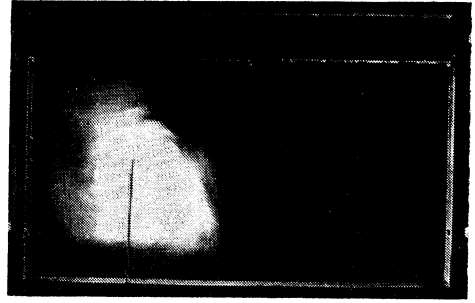
přívodu příznivě, jak je zřejmé z tab. VI, v níž jsou uvedeny koncentrace v místech vyznačených na obr. 14. Ukázka dvou případů koncentrací kouře při různé poloze zdroje kouře je na obr. 15 a

Tabulka IV. Koncentrace CO v případě d

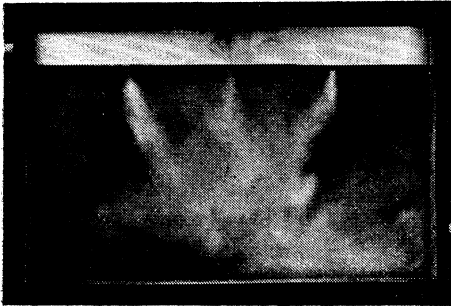
| Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h] |   | 6,4  |     |    |     |
|--------------------------------------|---|------|-----|----|-----|
| Množství CO [l/h]                    |   | 2,56 |     |    |     |
| Zdroj CO                             |   | A    | B   | C  | D   |
| Koncentrace 10 <sup>3</sup> %        | 1 | 43   | 49  | 25 | 27  |
|                                      | 2 | 40   | 43  | 25 | 25  |
|                                      | 3 | 27   | 122 | 26 | 25  |
|                                      | 4 | 33   | 33  | 23 | 24  |
|                                      | 5 | 22   | 22  | —  | —   |
|                                      | 6 | —    | —   | 67 | 58  |
|                                      | 7 | 22   | 22  | 92 | 103 |



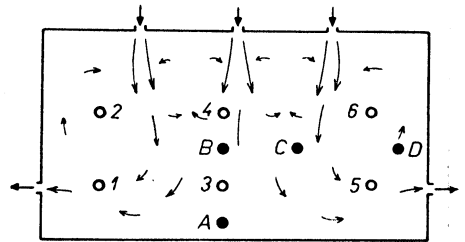
Obr. 8. Intenzita zakouření modelu  
v případě *d*.



Obr. 9. Intenzita zakouření modelu  
v případě *d*.



Obr. 10. Obraz proudění v případě *e*.



Obr. 11. Místa měření koncentrací a polohy  
zdroje CO v případě *e*.



Obr. 12. Intenzita zakouření modelu  
v případě *e*.

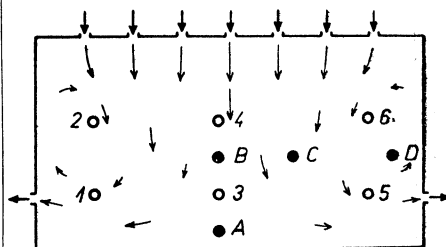


Obr. 13. Intenzita zakouření modelu  
v případě *e*.

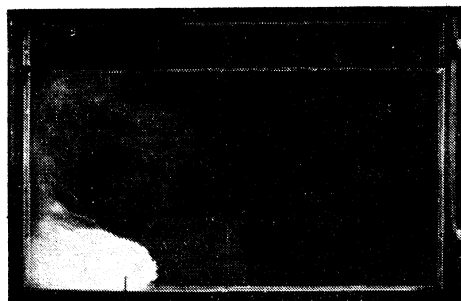
obr. 16. Základní poznatky o rozložení škodlivin v prostoru zůstávají zde v plastnosti. Za zdrojem se koncentrace značně zvyšují a rovněž tak ve středních částech vírů, které zde v menším rozsahu vznikají u obou bočních stěn. V místech rovnoměrného proudění (střední část), kde přísávání

Tabulka V. Koncentrace CO v případě e

| Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h] |   | 6,4  |     |     |     |
|--------------------------------------|---|------|-----|-----|-----|
| Množství CO [l/h]                    |   | 2,56 |     |     |     |
| Zdroj CO                             |   | A    | B   | C   | D   |
| Koncentrace<br>10 <sup>3</sup> %     | 1 | 25   | 34  | 18  | 24  |
|                                      | 2 | 23   | 31  | 18  | 23  |
|                                      | 3 | 10   | 119 | 26  | 36  |
|                                      | 4 | 8    | 11  | 20  | 30  |
|                                      | 5 | 24   | 29  | 67  | 53  |
|                                      | 6 | 21   | 25  | 103 | 122 |



Obr. 14. Místa měření koncentrací a polohy zdroje CO v případě f.



Obr. 15. Intenzita zakouření modelu v případě f.



Obr. 16. Intenzita zakouření modelu v případě f.

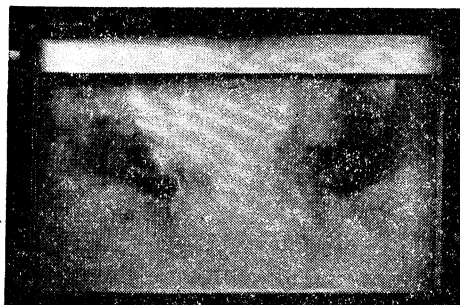
je nepatrné, projevuje se přívod čerstvého vzduchu výrazným snížením koncentrací (body 3 a 4 při poloze zdroje A).

Jednostranný přívod vzduchu do rozváděcího kanálu se nepříznivě projevuje právě při větším počtu příváděcích otvorů ve stropě. Vzduch proudí z otvorů šikmo a rychlosti nejsou rovnoměrně rozloženy. V prvních otvorech jsou rychlosti malé a největší rychlost je v otvoru předposledním (vesměru proudění v kanálu). Vlivem těchto proudových poměrů nemůže v prostoru vzniknout rovnoměrné proudění, ale vzduch proudí převážně příváděcími otvory v pravé části modelu. V levé části vzniká sekundární vír a tato část je špatně provětraná. Obraz proudění v případě f je na obr. 17.

Tabulka VI. Koncentrace CO v případě f

| Množství vzduchu [m <sup>3</sup> /h] |   | 6,4  |     |     |    |
|--------------------------------------|---|------|-----|-----|----|
| Množství CO [l/h]                    |   | 2,56 |     |     |    |
| Zdroj CO                             |   | A    | B   | C   | D  |
| Koncentrace<br>10 <sup>3</sup> %     | 1 | 29   | 34  | 11  | 13 |
|                                      | 2 | 13   | 18  | 7   | 9  |
|                                      | 3 | 4    | 125 | 23  | 26 |
|                                      | 4 | 3    | 3   | 16  | 21 |
|                                      | 5 | 24   | 32  | 61  | 55 |
|                                      | 6 | 10   | 15  | 183 | 92 |

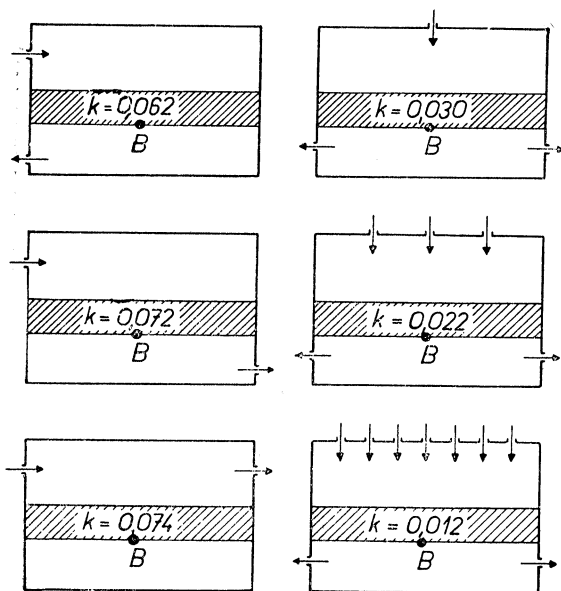
Při rovnoměrném přívodu vzduchu stropem závisí vytvoření správného obrazu proudění i na otvorech pro odvod vzduchu. Tyto otvory musí v tomto případě zajišťovat rovněž poměrně rovnoměrné odvádění vzduchu. Toho lze, při nepříliš širokém modelu, dosáhnout otvory v dolní



Obr. 17. Obraz proudění v případě *f*.



Obr. 18. Obraz proudění při nesymetrickém uspořádání odvodu vzduchu.



Obr. 19. Srovnání průměrných koncentrací CO v případě *a* až *f*.

části obou bočních stěn (případ *f*). Provede-li se odvod vzduchu otvorem pouze v jedné stěně (v našem případě levé), stane se proudění v prostoru asymetrickým a u stěny bez odváděcího otvoru se vytvoří špatně provětraná oblast se sekundárním vírem, který je patrný z obr. 18.

Výsledky měření získané s kyslíčnickem uhelnatým lze aplikovat i na jiné plyny i páry s měrnými vahami vzhledem ke vzduchu odchýlnými při zachování isotermních poměrů. Vyplývá to ze skutečnosti, že měrné váhy směsí vzduchu a plynů při koncentracích vyskytujících se v průmyslu, se jen zcela nepatrně liší od měrné váhy samotného vzduchu. Proto také nacházíme plyny specificky značně těžší než vzduch i v horních pásmech provozoven, kam se dostávají vlivem proudění vzduchu v prostoru. Toto rozložení škodlivin bylo prokázáno četnými měřeními v provozech [4]. Rovněž zvyšování koncentrací ve střední části víru jsme dokázali a je patrné z příkladu výroby skleněných vláken, publikovaného v naší práci o proudění vzduchu ve větraných prostorech [3].

#### 4. ZÁVĚRY

Popsaná část měření na dvourozměrných isotermních modelech ukázala:

1. Vliv přiváděcích a odváděcích otvorů na obrazy proudění.
2. Koncentrace přidávaného plynu ve větraném prostoru při různých obrazech proudění a různé poloze zdroje plynu.

3. Vliv rozvodu vzduchu na průměrnou výšku koncentrací v dýchací oblasti.
4. Význam správné volby místa odběru vzorku vzduchu k analýze.

*Ad 1.* Získané obrazy proudění potvrzují, jak významně ovlivňují přiváděcí otvory charakter proudění ve větraném prostoru a jak poloha odváděcích otvorů je většinou druhořadého významu. To dokazují případy *a až c*, které se liší od sebe jen různou polohou odváděcích otvorů a přitom obrazy proudění jsou ve všech případech stejné. Vliv odváděcích otvorů se projevuje při rovnoměrném přívodu vzduchu, při němž musí být odvod uspořádán alespoň symetricky. Jinak dochází k odchýlení proudění a k vytvoření sekundárních vírů (obr. 18).

V případech *a až c* pohybuje se v prostoru množství vzduchu několikanásobně větší než je množství přiváděné. Je to způsobeno ejekcí zatopeného přiváděného proudu. Je proto pochopitelné, že rychlosti v prostoru jsou poměrně velké. Pouze ve střední oblasti jsou rychlosti nepatrné a tato oblast je špatně provětraná. Přivádí-li se vzduch jedním otvorem ve stropě (případ *d*), vytvoří se v prostoru dva víry a v jejich středních částech jsou opět nepatrné rychlosti. Největší rychlosti jsou pod přiváděcím otvorem. Jinak jsou rychlosti v dolní oblasti (pásmo pobytu) nižší, než v případech předešlých. Kromě toho dráha primárního přiváděcího proudu mezi vyústí a pásmem pobytu je značně kratší než v případech *a až c*. To je výhodné v provozech s toxickými plyny, kde se snažíme zabránit přísávání okolního znečištěného vzduchu k proudu čerstvého přiváděného vzduchu. K tomu je třeba, aby dráha tohoto proudu byla co nejkratší [4].

V případě *e* zmenší se ještě dále rychlosti a zmenší se i víry, které se tvoří u bočních stěn. Přítočné proudy mají snahu se spojit, takže boční proudy se odklánějí ke středu. Podobně vypadají proudové poměry i v případě *f*, ale rychlosti jsou zde ještě menší a postranní víry ještě více potlačeny. Boční proudy se opět odklánějí do středu. Toto odklánění bylo způsobeno především nerovnoměrným rozdělením vzduchu v přiváděcích otvorech, neboť boční otvory měly menší rychlosti nežli otvory střední.

*Ad 2.* Je-li zdroj škodliviny v proudu vzduchu, rozšíří se škodlivina po celém prostoru, v němž se pak koncentrace příliš neliší, s výjimkou míst těsně za zdrojem (ve směru proudění), kde nacházíme hodnoty vyšší. Je-li zdroj ve střední oblasti víru, udržují se v této oblasti vysoké koncentrace. K úplnému odsátí škodliviny dochází jen, je-li zdroj v malé vzdálenosti od odváděcího otvoru.

*Ad 3.* Získané výsledky měření ukazují, jak druh rozvodu vzduchu ovlivňuje koncentraci škodlivin v prostoru. Na obr. 19 jsou znázorněny případy *a až f* s vyšrafovanými pásmy, v nichž byly měřeny koncentrace CO a s vyznačeným zdrojem CO. V každé vyšrafované ploše je uvedena průměrná koncentrace. Příznivější hodnota v případě *a* proti *b a c* je způsobena pouze nižší koncentrací v bodě 3 uprostřed víru, kde jsou vysoké koncentrace, které značně ovlivňují průměrné hodnoty.

Jednotlivé případy rozvodu vzduchu liší se tedy nejen různými rychlostmi a rozložením koncentrací v prostoru, ale i průměrnou výškou koncentrací v dýchací oblasti. To je důležité uvážit zejména při návrhu rozvodu vzduchu v prostorech se vznikem toxických plynů a par. Obecně lze říci, že průměrné koncentrace jsou tím nižší, čím rovnoměrnější je proudění vzduchu ve větraném prostoru.

*Ad 4.* Výsledky měření ukazují, jak rozdílné mohou být koncentrace ve dvou místech prostoru nepřilíh vzdálených a jak vzájemný poměr koncentrací ovlivňuje poloha zdroje škodliviny a rozvod vzduchu. Z toho vyplývá, že k získání přehledu o zatížení některého provozu škodlivinou potřebujeme zpravidla větší počet měření vykonaných v místech pobytu pracovníků s přihlédnutím k ventilačnímu systému. Při srovnávacích měřeních je nutné, aby místa odběru byla přesně dodržována.



Výsledky této práce mají přispět k usnadnění volby způsobu provětrání místností, zejména v nichž jsou škodlivinami plyny a páry. Na základě uvedených výsledků je možno rovněž hodnotit provedená nebo projektovaná zařízení z hlediska možnosti dodržení předepsaných maximálně přípustných koncentrací v prostoru. Konečně tato práce ukazuje na závažnost správné volby místa odběru vzorků při analýse ovzduší.

#### Literatura

- [1] *Kožešnik J.*: Fyzikální podobnost a teorie modelů. Praha 1955.
- [2] *Kudrjavcev E. V.*: Modelirovanije ventiljacionnych sistem. Moskva 1950.
- [3] *Oppl L.*: Příspěvek k proudění vzduchu ve větraných prostorech. Sborník NČSAV, Praha 1958.
- [4] *Oppl L.*: Větrání v průmyslu, SNTL, Praha 1957.
- [5] *Pulkrábek J.*: Větrání, SNTL, Praha 1961.
- [6] *Schellenberg H.*: Modelluntersuchungen in der Lüftungstechnik. Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 1950, č. 4.
- [7] *Walter E.*: Modell-Strömungsuntersuchungen im Windkanal. Staub 1955, č. 41, str. 497—508.

### ВЛИЯНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ТЕЧЕНИЕ НА УРОВЕНЬ И РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ

*Инж. Д-р Л. Оппл*

В статье приведены результаты испытаний, проводимых на двухразмерной изотермической модели. В качестве вредной примеси при испытаниях была использована окись углерода. В труде доказывается решающее влияние приводных отверстий на изображение течения и на средний уровень концентрации в рабочей зоне и далее влияние расположения источника вредной примеси и изображения течения на расположение концентрации в пространстве.

### EINFLUSS DER LUFTSTRÖMUNG AUF DIE HÖHE UND VERTEILUNG DER KONZENTRATIONEN DER GIFTSTOFFE IM RAUM

*Ing. Dr. L. Oppl*

Der vorgelegte Artikel führt die Resultate der an einem zweidimensionalen isothermischen Modell durchgeführten Proben an, wobei als giftiger Stoff das Kohlenmonoxyd verwendet wurde. Aus dieser Studienarbeit ergibt sich der entscheidende Einfluss der Zuführungsöffnungen auf die Strömungsbilder und auf die durchschnittliche Grösse der Konzentrationen in der Arbeitszone und ferner der Einfluss der Lage des Entstehungsortes des giftigen Stoffes und des Strömungsbildes auf die räumliche Konzentrationsverteilung.

● **Hrabadlová sušárna** (patent GB 834 610). Sušárna podle patentu je určena pro vysoušení sypkých materiálů. Částice materiálu jsou unášeny po vodorovném stole elastickými hrabadly. Stůl je ohříván topnými trubkami, přivařenými k jeho spodní straně. Komora sušárny je uzavřena, takže sušení může probíhat v podtlaku i přetlaku. Usušený materiál se odvádí z komory skluzem a vypadává na dopravník vně komory. Hrabadla lze uspořádat tak, aby promíchávala materiál při sušení. Tím se zajistí rovnoměrné a intenzivní vysoušení celé náplně komory. V některých případech je sušárna této konstrukce výkonnější než odpovídající sušárna bubnová. (vt)

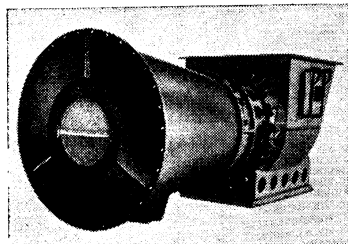
● **Vzduchotechnická a sušárenská zařízení pro různá průmyslová odvětví.** V časopise *Progressus* (1960, č. 1) je uveřejněn stručný přehled ventilátorů, vlhčících zařízení a klimatizačních komor. Dále jsou krátce charakterisovány zvláštnosti sušení různých materiálů a popisovány sušárny pro vysoušení dřeva, lepenky, papíru, textilu, lakovaných předmětů, kůže, klišu, umělých hmot, potravinářských produktů různých konsistencí a chemických látek. (vt)

## BRNO 61

### ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA NA VELETRHU V BRNĚ 1961

Třetí mezinárodní veletrh v Brně byl přehlídkou úspěchů československého hospodářství i ostatních zemí socialistického tábora na poli strojírenské výroby a ukázkou některých nejnovějších výrobků kapitalistických států. V článku jsou uvedeny popisy některých vystavovaných přístrojů a zařízení.

*Axiální ventilátor s meridátním urychlením (obr. 1)* je v horizontálním provedení s letmo uchyčeným oběžným kolem. Provozními vlastnostmi je zvláště vhodný pro parní kotle a důlní větrání. Ventilátory pro dopravu vzdušín bez abrasivních přímísenin do 100°C mají některé funkční části z nových hmot. Pro dopravu vzdušiny do 250°C a s abrasivními přímíseninami mají funkční části z materiálů se zvýšenou odolností proti otěru. Regulační ústrojí umožňuje plynulou změnu výkonu v rozsahu od 100 do 20%. Teplota okolí ventilátoru může být maximálně 80°C, neboť ložiska jsou chlazena okolním vzduchem. Oběžné kolo je snadno vyměnitelné. Při jeho výměně stačí odejmout část děleného pláště a uvolnit oběžné kolo z příruby hřídele. Průměr oběžného kola je 1000 mm, dodávané množství 10 m<sup>3</sup>/s, maximální účinnost 80%,  $\Delta p = 235$  mm. v. s., otáčky 1460 1/min. Vyrábějí Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení n. p. Milevsko.



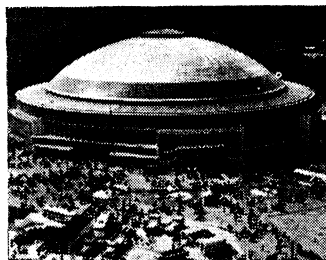
Obr. 1. Axiální ventilátor ZVVZ s meridátním urychlením.

*Komorové stabilní podavače* jsou používány pro pneumatickou dopravu práškových hmot v suchém stavu do teploty 100°C. Je to v podstatě tlaková nádoba, v jejíž horní části je násypný otvor s uzavíracím zvonem, ovládaným dálkově pneumatickým válcem. Ve spodní kuželové části je uloženo provzdušňovací zařízení s textilní mikroporózní přepážkou. Nad ní je centricky uložena dopravní hubice, spojená s výstupním dopravním potrubím. Komorové podavače pracují cyklicky. Aby bylo dosaženo pokud možno plynulé dopravy materiálu, mohou se komorové podavače spojovat do dopravních dvojic s automatickým ovládním pracovních cyklů. Ovládací impuls pro automatické řízení je odebrán od elektromechanických nebo tenzometrických vah.

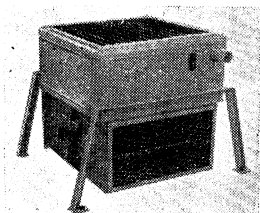
Pneumatická doprava komorovými podavači má kromě všech výhod pneumatických dopravních zařízení, jako bezprašný provoz, stavební nenáročnost, disposiční přizpůsobivost a jednoduchá obsluha, ještě další přednosti, spočívající v možnosti automatizování dopravního procesu, ve vysoké funkční spolehlivosti, v minimální poruchovosti a v souvislosti s tím i minimální údržbou zařízení. Jednotlivé komorové podavače se vyrábějí v těchto velikostech:

- KPS — 1 o jmenovitém obsahu 1,0 m<sup>3</sup>,
- KPS — 2 o jmenovitém obsahu 2—2,5 m<sup>3</sup>,
- KPS — 6 o jmenovitém obsahu 6,3 m<sup>3</sup>,
- KPS — 12 o jmenovitém obsahu 12 m<sup>3</sup>.

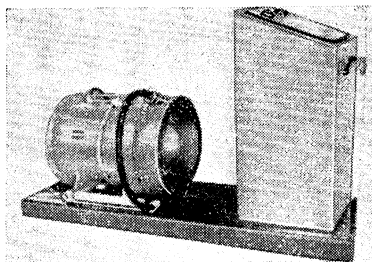
Dodávají se v provedení s dálkovým ručním nebo automatickým ovládním pracovního cyklu. Komorovými podavači lze při správné volbě dosáhnout výkonu až 100 m<sup>3</sup> dopravovaného materiálu. Maximální dopravní vzdálenost, která již byla tímto zařízením zvládnuta, je 500 m při dopravě cementu a 600 m při dopravě elektrárenského popílku. Komorové podavače jsou dimenzovány na maximální pracovní tlak 6,3 atp. a pracovní teplotu 100°C. Vyrábějí rovněž Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení n. p. Milevsko.



Nová otopná souprava s axiálním ventilátorem (obr. 2) je zařízení, v němž se vzduch, který nuceně proudí trubkovým výměníkem, ohřívá a je vhnán do vytápěného prostoru. Soupravy jsou vodní nebo parní a jsou určeny k vytápění a větrání sálů, skladišť, dílen a továrních hal se stupněm výbuchu 0, kde se nekládou zvláštní požadavky na bezhlučnost. Vytápěcí soupravy s axiálním ventilátorem jsou skříňového tvaru. Mají trojfázové elektromotory, oběžná kola jsou naklínována na jejich čepích. Za oběžným kolem je výměník tepla a na výdechu pevná žaluzie. Na zvláštní požadavek je možno soupravy vybavit regulačními žaluziemi k nastavení směru vystupu jícího vzduchu nebo nástavcem na výdech k připojení rozváděcího potrubí. Podstropní provedení se běžně vybavuje pevnou rozptylovou žaluzií.



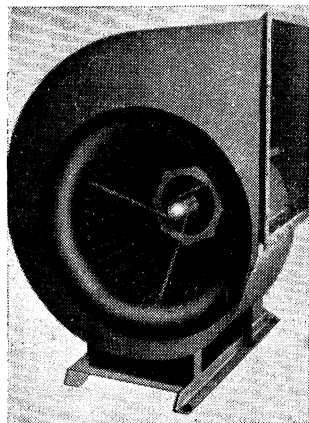
Obr. 2. Nová otopná souprava ZVVZ s axiálním ventilátorem.



Obr. 3. Nový typ lutnového ventilátoru ZVVZ stavebnicového uspořádání.

Nový typ ventilátoru stavebnicového uspořádání (obr. 3), ze kterého lze sestavit typ vzduchový i elektrický, je určen k větrání v dolech s určitým stupněm výbušnosti. Jeho kombinovaný náhon umožňuje provozování v nebezpečných prostředích.

Ventilátory jsou určeny k větrání a dopravě vzdušiny bez abrasivních přímísenin pro teploty do 60°C. Uzavřený elektrický motor je zabudován do ventilátoru a je povrchově chlazen vzduchem, přísávaným zevně ventilátoru. Oběžné kolo je vsazeno na čep elektromotoru. Pro pohon stlačeným vzduchem je oběžné kolo opatřeno vzduchovou turbínou. Poháněcí tlak je 4 atp. Ventilátor je opatřen automatikou, která při výskytu plynů přeruší dodávku elektrického proudu a uvede v činnost vzduchový pohon. Průměr oběžného kola je 400 mm, dopravované množství 1,5 m<sup>3</sup>/s,  $\Delta p = 88$  mm v. s., max. účinnost 63%, 2800 otáček/min. Vyrábějí ZVVZ, závod Nové Mesto n. Váhom.



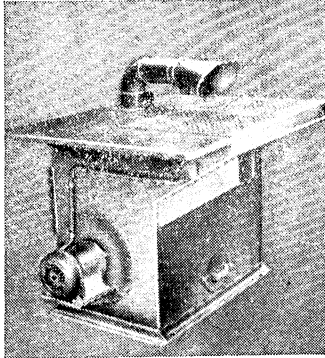
Obr. 4. Radiální nízkotlaký ventilátor řady RNA Závodu Rudých letnic 1930.

Radiální nízkotlaké ventilátory řady RNA (obr. 4) jsou ventilátory s mnoholopátkovým oběžným kolem a vyznačují se vysokými výkonovými parametry, vysokou účinností, malou vahou, malými rozměry a nízkou hlučností. Právě tyto vlastnosti je činí nepostradatelnými v nesčetných případech řešení vzduchotechnických otázek, kde je zapotřebí přemísťovat vzduch nebo některé plyny s maximálním přetlakem 70 mm v. s. Tyto ventilátory jsou především používány v nejrůznějších případech větrání, teplovzdušného vytápění, klimatizace apod. Pro nejrůznější použití těchto ventilátorů je k dispozici řada průměru oběžných kol 500, 630, 800, 1000, 1250 a 1600 mm, zatím v jednostranně sacím provedení pro množství vzduchu 0,5 m<sup>3</sup>/s až 35 m<sup>3</sup>/s, při tlacích od několika mm v. s. do 70 mm v. s. V budoucnu bude zavedena také výroba těchto ventilátorů v oboustranně sacím provedení. Vystavovaný ventilátor měl dopravované množství 2,45 m<sup>3</sup>/s a celkový tlak 67 mm v. s. (při měrné váze plynu 1,2 kg/m<sup>3</sup>), příkon 2,35 kW, účinnost 69%, otáčky 750 l/min., váhu 107 kg. Výrobce jsou Závody Rudých Letnic 1930, n. p. Radotín u Prahy.

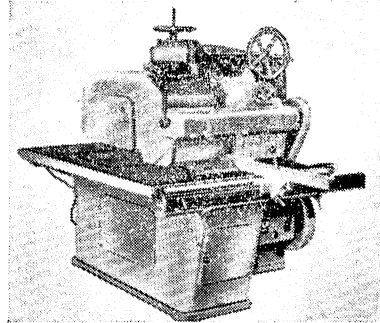
Klimatizační jednotky, stavebnicové, stojaté, byly vystavovány již v loňském roce pod názvem „Svislá stavebnicová vytápěcí jednotka“ (ZTV 1/60, str. 19). Jejich směšovací komora je vyba-

Tab. I. Rozměry vytápěcích souprav

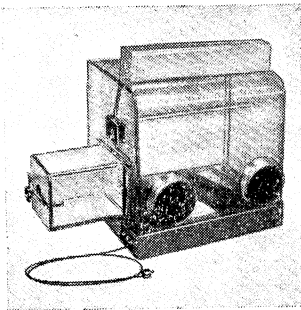
| Velikost | A   | B   | C   | E<br>max. | F   | G   | H    | K   | L  | M<br>šr. | N  | P   | R  |
|----------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|------|-----|----|----------|----|-----|----|
| 4        | 576 | 576 | 287 | 165       | 325 | 636 | 744  | 510 | 50 | M10      | 20 | 612 | 80 |
| 6        | 804 | 804 | 312 | 250       | 430 | 874 | 1030 | 738 | 55 | M10      | 20 | 742 | 80 |



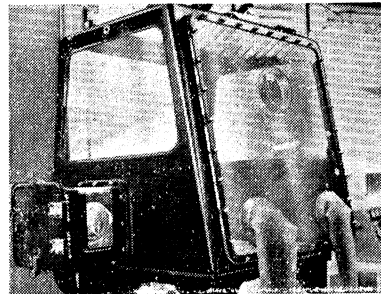
Obr. 5. Svářecí stůl SV 3 ZVVZ.



Obr. 6. Odsávaná kotoučová několika-  
listá pila KRN.



Obr. 7. Prachotěsná skříň CHISO L  
3401 pro práci s radioaktivními lát-  
kami.



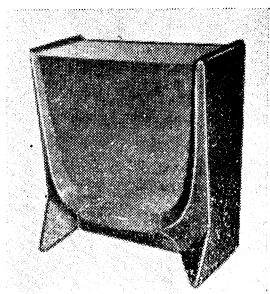
Obr. 8. Prachotěsná skříň z PVC pro  
práci s radioaktivními látkami.

Tab. II. Rozměry směšovacích komor

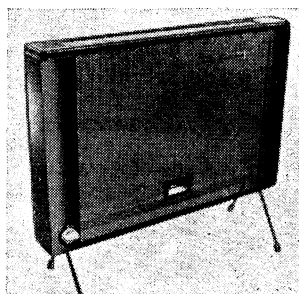
| Velikost | S   | d    | d1 | Připojené rozměry směšovací komory |     |     |     |     |     |     |      |
|----------|-----|------|----|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|          |     |      |    | š                                  | V   | Š1  | V1  | U   | Z   | Y   | d2   |
| 4        | 221 | 11/2 | 15 | 500                                | 250 | 550 | 300 | 180 | 175 | 140 | 9,5  |
| 6        | 327 | 2    | 18 | 710                                | 355 | 760 | 405 | 250 | 245 | 192 | 59,5 |

Tab. III. Rozměry a výkony stavebních jednotek

| Velikost | Jm.množ.<br>vzduchu<br>m <sup>3</sup> /h | Otáč.<br>vent.<br>1/min | Pára 0,1 atp. |                      | Voda 90/70 |                      | Váha<br>kg | Rozměry |      |     |      |
|----------|--|-------------------------|---------------|----------------------|------------|----------------------|------------|---------|------|-----|------|
|          |  |                         | kcal/h        | t <sub>2</sub><br>°C | kcal/h     | t <sub>2</sub><br>°C |            | A       | B    | C   |      |
| 250      | I.                                       | 1500                    | 710           | 14700                | 36         | 17000                | 42         | 105     | 750  | 500 | 1700 |
|          | II.                                      | 2000                    | 900           | 17000                | 31         | 20500                | 37         |         |      |     |      |
|          | III.                                     | 2500                    | 1120          | 19000                | 27         | 23000                | 33         |         |      |     |      |
| 400      | I.                                       | 4200                    | 450           | 42000                | 37         | 55600                | 50         | 310     | 1200 | 800 | 2000 |
|          | II.                                      | 5500                    | 560           | 48800                | 32         | 66400                | 45         |         |      |     |      |
|          | III.                                     | 7000                    | 710           | 55000                | 28         | 76000                | 40         |         |      |     |      |



Obr. 9. Nový plynový radiátor MORATHERM.



Obr. 10. Nový plynový radiátor CALORIA-PLAMET 518.

vena filtračními vložkami s náplní silonové filtrační rohože, zasouványi z boku skříně. Výměníková komora obsahuje buď jednořadový lamelový výměník na páru nebo dvouřadý na teplou vodu, po případě čtyřřadý na chladící vodu. Ventilátorová komora obsahuje dvojitý nízkotlaký, oboustranně sací ventilátor, uložený na kuličkových ložiskách, odtlumených od skříně pryžovými pouzdry. Ventilátor je poháněn klínovým řemeny od elektromotoru, usazeného na pryži odtlumené stoličce na vrchu skříně (ve výfukové komoře). Výfuková komora, též rozměrů jako směšovací komora, nese na své přední stěně pevnou žaluzii z přestavitelných mřížek z umělé hmoty, jimiž lze nastavit potřebný směr proudění vzduchu. V další etapě budou vyráběny sprchové komory, takže jednotka bude moci sloužit i pro přivlhčování vzduchu v zimním období. Hlavní rozměry a výkony jsou uvedeny v tab. I, II a III. Vyrábějí závody Rudých Letnic 1930 n. p., Radotín u Prahy.

I když vnitřní uspořádání se oproti dříve vyráběným stavebnicovým otopným jednotkám příliš nezměnilo, jejich výkonové parametry a rozměry byly však změněny. V další etapě budou též vyráběna některá další zařízení, např. sprchové komory, takže tato jednotka si plně zaslouží název klimatizační jednotka.

K odsávání výparů při sváření v sériové i hromadné výrobě je určen *svářečský stůl SV 3 ZVVZ* (obr. 5). Je uzpůsoben pro spodní (přes mříž) i vrchní (hubicí) odsávání, je celokovové konstrukce s vyjímatelnou litinovou mříží, na které se provádějí veškeré svářečské práce. Intenzitu odsávání roštem nebo hubicí lze libovolně regulovat klapkami.

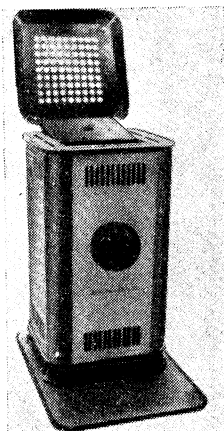
Továrna na obráběcí stroje TOS Svitavy vystavovala *odsávanou čtyřstrannou frézku* s přestavitelným stolem H4P, určenou pro frézování prken na palubové podlahy, obklady stěn, dílce karoserií vagonů apod. Odsávání je prováděno hubicí přímo od nožového hřídele.

Od téže firmy je i *odsávaná kotoučová několikistá pila KRN (obr. 6)*, určená pro hromadné nařezávání lišt a hranolků při použití několika pilových kotoučů. Odsávání je provedeno odsávacím korýtkem pro 7 pilových kotoučů  $\varnothing$  350, které lze vyměnit za odsávací korýtko pro pilové kotouče  $\varnothing$  450.

Chirana n. p. vystavovala *dva typy skříní pro práci s radioaktivními látkami*, prachotěsnou (hermetickou) skříní CHISO L 3401 (obr. 7), určenou pro práci s alfa i beta zářiči a vývojový typ prachotěsné skříně z PVC (obr. 8), určený k témuž účelu. Skříně jsou vybaveny přívodem vody,



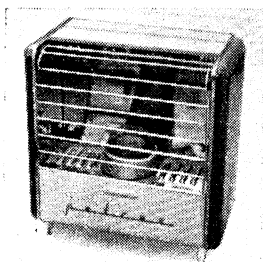
Obr. 11. Teplovodní nízkotlaký kotel IRKOV.



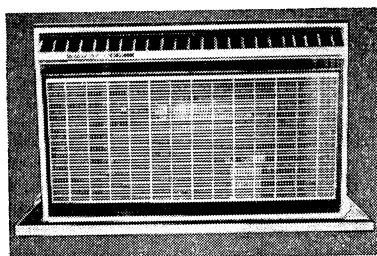
Obr. 12. Naftová kamna ESA-OIL, typ 6000.

Tab. IV. Nízkotlaký kotel IRKOV

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Rozměry                    | 500 × 700 × 1000 mm |
| Výhřevná plocha            | 2,4 m <sup>2</sup>  |
| Maximální výkon            | 20.000 kcal/h       |
| Vodní obsah                | 130 l               |
| Výstupní a vstupní potrubí | Js 70 mm            |
| Roštová plocha             | 0.05 m <sup>2</sup> |
| Teplota vody               | 80—90°C             |
| Účinnost                   | 76,6%               |
| Trvanlivost                | 20 let              |

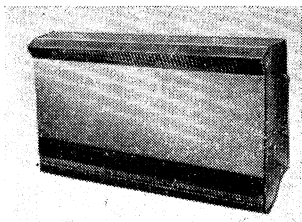


Obr. 13. Italská kamna PETREX.

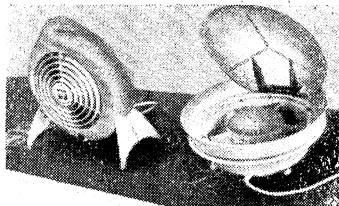


Obr. 14. Klimatisační skříní The Power King firmy Chrysler.

plynu a elektrického proudu, zářivkou, odsáváním, gumovými nadloketními rukavicemi a přestupní skříňkou pro vkládání a vyjímání radioaktivních vzorků. Dvě skříňky je možno spojit v jeden blok. Skříň CHISO je z umplexu a nerez oceli, udržuje se v ní konstantní podtlak 25 mm v. s., její rozměry jsou 700 × 600 × 500 mm, váha 70 kg.

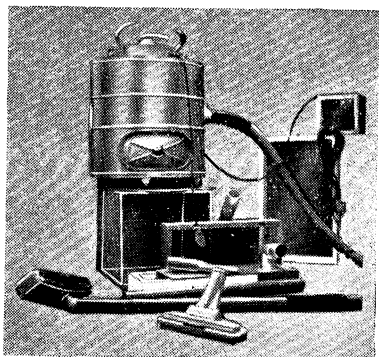


Obr. 15. Elektrický radiátor firmy ACEC z Charleroi (Belgie).

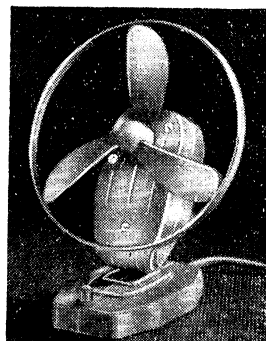


Obr. 16. Stolní ventilátory belgické firmy ACEC.

Motokov vystavoval nový *plynový automatický agregát MORATHERM* n. p. Moravia, určený pro teplovodní etážové vytápění. V agregátu je plynový kotlík, elektrické čerpadlo umístěné v expanční nádrži a regulační ústrojí. Oproti dosavadnímu typu (viz ZTV 5/60) byla zlepšena povrchová úprava a spalovací prostor opatřen velkým průhledným okénkem. Oprávněnou pozornost budil nový *plynový radiátor MORATHERM* (obr. 9) a *CALORIA-PLAMET 518* (obr. 10), které nejenom technickými parametry, ale svým nesporně estetickým vzhledem mohou směle soutěžit s kterýmkoliv výrobkem světové úrovně. Opětně byly vystavovány plynové infrazářiče MORA 630 a 655.



Obr. 17. Průmyslový vysavač prachu (NDR).

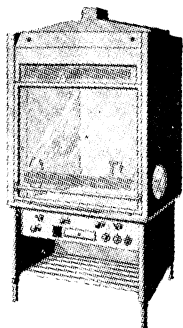


Obr. 18. Stolní ventilátor TAI o spotřebě 15 W (NDR).

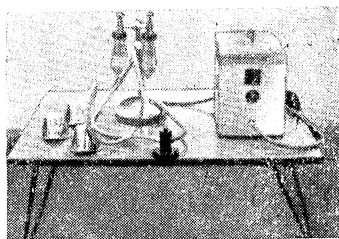
Polabské cihelny n. p. Nový Bydžov, vystavovaly již vloni uvedený *elektrický akumulární kalorifer RS 18*, určený pro celodenní vytápění kiosků benzinových stanic, a nové typy elektrických a plynových akumulárních kamen, z nichž zvláště vývojový prototyp VK 18 s výkonem 3 kW je zajímavý svou novou koncepcí. Je nižší, má zabudováno regulační ústrojí — stupňový přepínač na 1/3, 2/3 a 3/3 celkového výkonu. Kamna je možno snadno přesouvat (na čtyřech kolečkách) z místnosti do místnosti. Menší rozměry oproti dosavadním typům stejných výkonů byly umožněny novým, patentovaným způsobem vnitřní vyzdívky. Cena je asi 1800 Kčs. Plynová akumulární kamna AP 4 s výkonem 5000 kcal/h mají spotřebu 1,5 m<sup>3</sup>/h svítíplynu, účinnost 75% a váží 189 kg; po 3 hodinách provozu postačí akumulované teplo ještě na 7—8 hodin vytápění. Cena je asi 1500 Kčs.

*Teplovodní nízkotlaký kotel IRKOV* o výhřevné ploše 2,4 m<sup>2</sup>, celokovový, je určen pro ústřední vytápění, a to zejména v rodinných domech (obr. 11). K dobrému provozu vyžaduje komín 15 × 15 cm o výšce 8–12 m. Hodí se i pro spalování méněhodnotných paliv. Cena 2.000 Kčs. Technická data jsou v tab. IV. Vyrábí a dodává Slokov, Lidové družstvo Hodonín, Gorkého č. 10.

Družstvo Esa vystavovalo *naftová kamna ESA-OIL*, typ 6000 (obr. 12). Lze je použít k vytápění obytných místností, provozoven, rekreačních chat, prodejních místností, po případě i jako rezervního (doplňkového) vytápění v domech s ústředním vytápěním. Na plotýnce kamen lze i vařit. Ke správné funkci nezbytně vyžadují dokonale vodorovnou polohu. Cena je 720 Kčs.



Obr. 19. Digestoř pro práci s radioaktivními látkami (NDR).



Obr. 20. Aerosolový inhalační přístroj PAI — 1 (SSSR).

Bez jakéhokoliv bližšího vysvětlení i technických dat byla vystavována italská *naftová kamna PETREX* (obr. 13).

Firma Chrysler Airtemp (mateřský závod je v USA — Airtemp Division, Chrysler, Corp., Dayton 1, Ohio, pobočný závod ve Švýcarsku — Chrysler International SA, Genf) vystavovala *klimatizační skříně Chrysler Slender, The Power King* v nové úpravě (obr. 14) a Chrysler Airtemp, o kterých bylo referováno již v loňském roce a jako novinku plynový (řada 4000) nebo naftový kotlík.

Mimořádnou pozornost budily *klimatizační skříně a naftová topidla italské firmy RIELLO*, Legnago, Verona, umístěné v národní expozici, bohužel bez jakýchkoliv technických dat. Bude o nich referováno později, po získání bližších údajů přímo od firmy.

Belgický elektroprůmysl (zastoupení pro ČSSR Praha 1, Mikulandská č. 4) vystavoval *elektrický radiátor* moderních tvarů (obr. 15) firmy ACEC (Charleroi) a dva stolní ventilátory velmi zajímavého provedení (obr. 16).

Německá demokratická republika vystavovala *průmyslový vysavač prachu* (obr. 17), uvedený již vloni a velmi praktický stolní ventilátor TAI z umělé hmoty o průměru oběžného kola 17,5 cm a spotřebě 15 W (obr. 18) firmy VEB Wissenschaftlich-Technisches Büro für Elektromaschinen Dresden.

Východoněmecká firma VEB LABORBAU DRESDEN, Dresden N 23, Grossenhainer Strasse 99, vystavovalo *digestoř pro práci s radioaktivními látkami* (obr. 19), s rozměry 2650 × 1240 × 775 mm, výškou pracovního prostoru 900 mm, výškou otevření manipulačního otvoru 760 mm při šířce 1100 mm a váze 280 kg. Vstupní rychlost v manipulačním otvoru při úplném otevření je uvažována 0,15 m/s, což z hlediska našich předpisů není dostačující. Odsávací systém skříně sestává se střechovitěho zákrytu z PVC a odváděcího potrubí 200 × 200 mm. V odsávacím potrubí jsou vyměnitelné škrťací klapky z PVC. Nasávací otvory ve spodní části odsunovacího průhledného zákrytu a v horní části pevného čela skříně zaručují rovnoměrné provětrávání celého vnitřního prostoru. Vnitřek skříně je z ocelového plechu, nastříkaného vinoflexem.

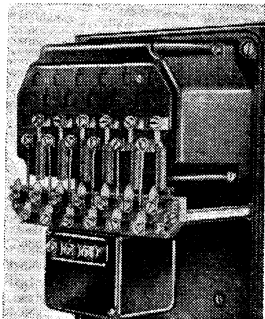
Dánská firma H. Hollessens Fabrikker A/S, Kopenhagen SV, vystavovala *ocelové radiátory sloupkové GOLF*, které se dodávají v libovolných délkách až do 6 m, takže odpadá sestavování na staveništi a speciální *radiátory ploché GOLF PANEO* a *vlnité radiátory GOLF*. Radiátorů GOLF bude použito též k vytápění nového mezinárodního hotelu v Brně a nového divadla v Brně, které má patřit k nejmodernějším ve střední Evropě. Otopným tělesům značky GOLF, stejně tak jako oběhovým čerpadlům k montáži do potrubí VILA bude v některém z dalších čísel časopisu věnován samostatný příspěvek.

Polská lidová republika vystavovala *horské slunce stolního typu, aspirační psychometr, vlasový hygrograf TZ 5 a termohygrograf TZ 8* firmy WYTWORKNIA SPRZETU ZOOTECHNICZEGO

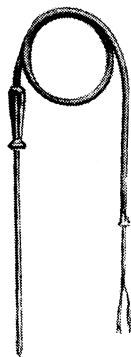


z Krakova. Zápis teploty termografu se děje s přesností  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , rel. vlhkosti  $\pm 0,5\%$ , rozsah teplot je  $-35$  až  $45^{\circ}\text{C}$ , rel. vlhkosti  $0\%$  až  $100\%$ , natažení mechanismu vydrží asi 8 dní.

Sovětský svaz (MEDEXPORT) vystavoval *aerosolový inhalační přístroj PAI — 1* (obr. 20). Je přenosný, určený pro terapii vdechováním rozprášených léčiv. Výkon přístroje je 12 litrů vzduchu za minutu.



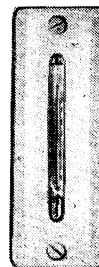
Obr. 21. Zapojení srovnávacích odporů kompenzačního zapisovacího milivoltmetru TUM fy Hartmann a Braun (NSR).



Obr. 23. Termočlánek k měření povrchové teploty rovných těles Hartmann a Braun.



Obr. 22. Termočlánek k měření povrchové teploty potrubí Hartmann a Braun.



Obr. 24. Odporový teploměr k dálkovému měření v suchých místnostech Hartmann a Braun.

Západoněmecká firma HARTMANN a BRAUN A. G. MESS- und REGEL TECHNIK, Frankfurt am Main-West 13, Gräffstrasse 97, vystavovala řadu panelových měřících přístrojů, registračních přístrojů, z nichž zvláštní pozornost si zaslouží *šestibarevný kompenzační zapisovací milivoltmetr TUM*. Má třídu přesnosti 1, posuv papíru od 20 do 190 mm/h, rozměry čelního rámu  $192 \times 288$  mm, váhu 9 kg, vstupní odpor max. 10 ohmů. Lze jej použít pro odporové teploměry (zapojení srovnávacích odporů je na obr. 21) i pro termočlánky. Z vystavovaných termočláneků stojí za zmínku *kontaktní termočlánky* pro měření povrchové teploty potrubí TPBdt (obr. 22), *povrchové teploty rovných těles TPFn* (obr. 23) opatřeny na teplém spoji tenkou kovovou kruhovou destičkou o průměru 8 mm, a *vysokých povrchových teplot TPSp*. Z odporových teploměrů je zajímavý odporový teploměr pro dálkové měření teploty v suchých místnostech TWrz (obr. 24) a ve vlhkých místnostech TWrf s rozsahem do  $50^{\circ}\text{C}$ , které jsou oba opatřeny ještě rtuťovými teploměry s rozsahy  $-20$  až  $50^{\circ}\text{C}$ .

Jugoslávie vystavovala *stolní ventilátor z umělé hmoty* firmy JUGODENT Novy Sad, *podstropní ventilátor* firmy SMEREDEWSKA, Palanga a *elektrický infrazářič* firmy TOBI Marybor.

Inž. Milošlav Jokl

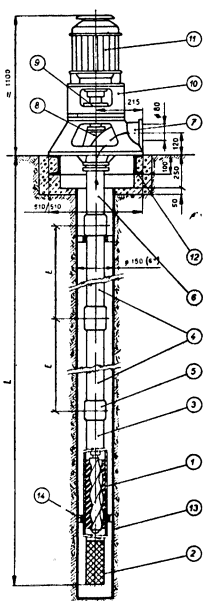
## Zdravotní a průmyslová instalační technika

Oproti roku 1960 chyběla na veletrhu souborná expozice zdravotní keramiky a rovněž zdravotní armatury byly zastoupeny v mnohem menším výběru. Mezi vystavovateli projevovala se opět převaha tuzemských závodů.

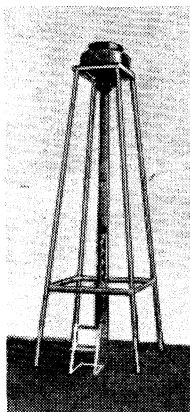
K největším vystavovatelům patřil n. p. SIGMA. V souborné, tradičně dobře provedené expozici byly vystavovány:

*Svislé šroubové čerpadlo 6" — V-JV-400* (obr. 25 a 26) pro čerpání vody z velmi úzkých a hlubokých vertikálních vrtů. Svou konstrukcí je uzpůsobeno pro čerpání nejen čisté, ale především zakalené a znečištěné vody s obsahem plovoucího písku, zemin a jiných hmot. Proti čerpadlům odstředivým se vyznačuje jednoduchou konstrukcí, malými rozměry i váhou a velkým výkonem. Uplatní se ve vodárenství pro menší sídliště a provozní objekty, v zemědělství k zavlažování, ve stavebnictví k odčerpávání spodních vod z větších hloubek a v hornictví k odvodňování šachet, příkopů a při geologických pracích. Kompletní čerpadlo sestává z vlastního čerpadla, vodícího potrubí s transmisním hřídelem, ložiskového stojanu na povrchu vrtu a vertikálního přírubového

elektromotoru. Vlastní čerpadlo je jednovřetenové, s kovovým chromovaným rotorem, který se otáčí v gumovém statoru. Čerpadlo je opatřeno kulovým sacím ventilem a ochranným sacím sítím proti vnikání hrubých nečistot. Svislé vodící potrubí, jímž se čerpá voda, sestává z ocelových trub (elementy E), o standardních délkách 2 000 mm, které jsou spojovány snadno šroubovatelnými závitovými spojkami. Počet elementů upravuje se celková délka čerpadla podle hloubky vrtu. Technické údaje jsou uvedeny v tab. V.



Obr. 25. Svislé šroubové čerpadlo 6''-V-JV-400 (1 — čerpadlo, 2 — sací koš, 3 — spojovací trubka spodní, 4 — element E, 5 — vodící ložiska hřídele, 6 — spojovací trubka horní, 7 — výtlačné hrdlo, 8 — ucpávka hřídele, 9 — závěsné valivé ložisko, 10 — lucerna motoru, 11 — elektromotor, 12 — základový rám, 13 — pažnice vrtu, 14 — tlumičí a gumová vložka).



Obr. 26. Pohled na šroubové čerpadlo 6''-V-JV-400.

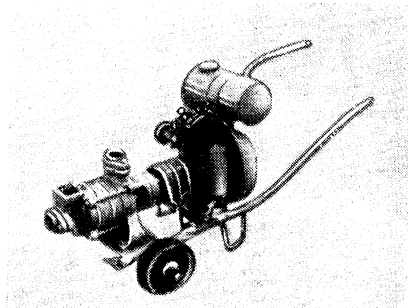
Tabulka V. Technické údaje svislého šroubového čerpadla 6''-V-JV-400

|   |                      |
|---|----------------------|
| Dopravované množství $Q$  | 630 l/min            |
| Celková dopravní výška (tlak) $H$   | 6 kg/cm <sup>2</sup> |
| Otáčky hřídele $n$  | 1 400 ot/min         |
| Průměr výtlačného hrdla $J_s$   | 80 mm                |
| Nejmenší světlý průměr pažnic ve vrtu                                     | 6'' (150 mm)         |
| Největší průměr čerpadla ve vrtu  | 132 mm               |
| Největší délka čerpadla od úrovně povrchu vrtu s max. počtem elementů $E$ | 55,085 m             |
| Maximální počet elementů stoupacího potrubí                               | 25                   |
| Délka 1 elementu stoupacího potrubí                                       | 2 000 mm             |
| Nejkratší délka čerpadla od úrovně povrchu vrtu s jedním elementem $E$    | 7,085 m              |

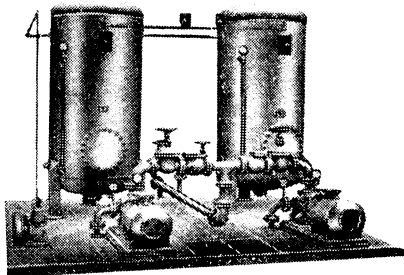
Pojízdné horizontální odstředivé člankové čerpadlo s benzinovým motorem (1,6 k), pro dopravované množství  $Q = 100$  l/min a dopravní výškou  $H = 27$  m (obr. 27). Hodí se pro postřik zahrad a čištění strojů. Zatím se dodává pouze pro export.

Samostatná tlaková čerpací stanice AT-3000/6 (obr. 28), určená k zásobování velkých obytných bloků, nemocnic, hotelů, škol, větších zemědělských závodů a menších průmyslových objektů. Je vhodná také při zařizování skupinových vodovodů v sídlištích, které nejsou v dosahu veřejného vodovodu. Čerpací stanice má malé rozměry a poměrně velký a trvalý výkon při stejnoměrném i kolísavém odběru a hospodárný provoz. Průměrný výkon čerpadel je 460 l/min, hodinový špičkový odběr vody 336 hl/h, zapínací a vypínací tlak 1. čerpadla  $3 \times 4,5$  atp a 2. čerpadla  $2,8 \times 4,3$  atp, celkový obsah tlakových nádrží 3 000 litrů a váha stanice s příslušenstvím 2 747 kg.

Závlahové soupravy s naftovým motorem pro umělé zavlažování. Typizovanou závlahovou soupravu tvoří čerpací agregát, sací řád a postřikovací zařízení. Vlastní postřik se provádí kruhovými úderovými zavlažovači PU-K (pro pomalý otáčivý pohyb), nebo lopatkovými zavlažovači sektorovými PL-S konstruovanými pro zavlažování kruhové plochy nebo plochy kruhové výšeče. Pro postřik zředěnou močůvkou nebo kejdou je vhodný kruhový lopatkový zavlažovač PL-K. Speciální konstrukci má pomalý zavlažovač P-Z, který má malou intenzitu vodní srážky.

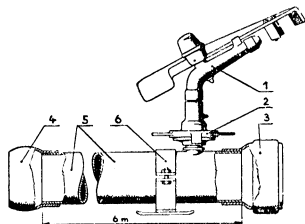


Obr. 27. Pojizdné horizontální odstředivé článkové čerpadlo s benzinovým motorem.



Obr. 28. Samočinná tlaková čerpací stanice AT-3000/6.

Je vhodný pro postřik všech zemědělských plodin, zejména mladých a náročných rostlin, vyžadujících velmi jemný postřik. Uplatní se hlavně pro nepřetržitý noční provoz a k ochraně rostlin proti mrazu. Postřikem vytvořený ledový povlak chrání rostlinu proti mrazu až do  $-8^{\circ}\text{C}$ . Pomalý zavlažovač sestává z tělesa s bajonetovou přípojkou, výstřiku, výkyvného ramene a vratné pružiny. Připojení zavlažovače na rozvodné potrubí s kulovými rychlospojками je na obr. 29. Dostřik zavlažovače je 14–19,5 m, zavlažovaná plocha 615–1 194 m<sup>2</sup> a srážka za 1 hodinu 1,46–3,25 mm.



Obr. 29. Připojení pomalého zavlažovače (1 — pomalý zavlažovač PZ, 2 — bajonetová přípojka, 3 — kulová rychlospojka vnější, 4 — kulová rychlospojka vnitřní, 5 — závlahová trubka s bajonetovým uzávěrem  $\varnothing$  76 mm, délka 6 m, 6 — podstavec).

TOVÁRNY NA HASÍCÍ ZAŘÍZENÍ n. p. Vysoké Mýto ve velké kolekci hasících zařízení pro hašení vodou nebo umělými hasivými práškovými, pěnovými, sněhovými, tetrachlorovými aj. vystavovaly:

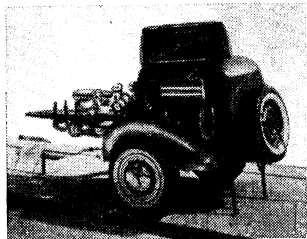
Dvoukolovou motorovou stříkačku DS 16 (obr. 30), která je výkonnou motorovou stříkačkou pro větší požární sbory a používá se tam, kde nelze použít automobilové stříkačky pro nemožný příjezd k vodnímu zdroji. Má odstředivé čerpadlo s jmenovitým průtokem vody 1 600 l/min při dopravní výšce 80 m a sací výšce 1,5 m. Motor je čtyřtákní čtyřválec, chlazený vodou dodávanou čerpadlem, o max. výkonu 50 k.

Přenosnou pračku na požární hadice (obr. 31), instalovanou v plechové skříni, uložené na nosítkách s výsuvnými rukojetmi. Ke stáčení vypraných hadic je na nosítkách odnímatelně montován naviják z ocelových trubek. Pohon zařízení je prováděn tlakovou vodou z hydrantu nebo z motorové stříkačky. Vlastní praní obstarávají 2 válcové kartáče, přitlačované k hadici. Kartáče jsou poháněny Peltonovými koly, nasazenými přímo na jejich hřídelích. Přívod hnačí a prací vody k tryskám je proveden gumovými hadicemi z hlavního přívodu. Odpadní voda ze dna skříně je odváděna trubkovým kolenem. Základní technické údaje jsou v tab. VI.

Stejný závod vyrábí kromě dalších hasících strojů, včetně největších automobilových cisternových stříkaček, také moderní čistící a kropící stroje k hygienické údržbě krytých i nekrytých prostor. Zametací stroj RZ-1 je vybaven kartáči a vysavačem s odsávacím filtrem, hadicí a nástavcem. Hodí se zvláště k použití na letištích, nádražích a výstavních prostorech, na nástupištích, chodnicích, parkovištích, továrních halách, ve skladech apod.

Výroba stlačeného vzduchu byla zastoupena v expozici ČKD stanicí VV 20, pro průmyslové a jiné použití.

N. p. JIHOKOV, Hustopeče u Brna vyvinul *myčku vozů AD 3*, se šamponovacím zařízením. Zařízení je 8,6 m dlouhé, 2,1 m vysoké a 2,7 m široké. Umytí 1 vozu trvá 12 minut při spotřebě vody 400—500 litrů na 1 vůz. Umístění trysek kolem celého vozu, včetně spodní části a ovládací regulační panel jsou zřejmé z *obr. 32*.

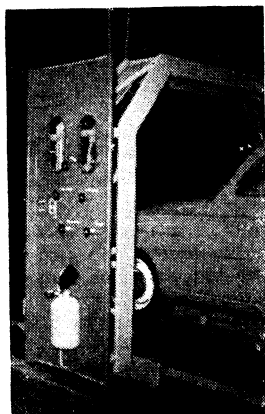


Obr. 30. Dvoukolová motorová stříkačka DS 16.



Obr. 31. Pračka na požární hadice.

N. p. POTRUBÍ vystavoval *skleněné potrubí* s universálním použitím vzhledem k velké možnosti sestav ze speciálních tvarovek a spojek.



Obr. 32. Myčka vozů AD 3.

Tabulka VI. Základní technické údaje pračky pro požární hadice

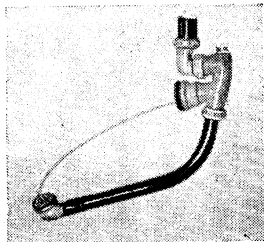
|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Potřebný tlak vody          | 4—6 atp   |
| Potřebné max. množství vody | 250 l/min |
| Rozměry: délka bez navijáku | 750 mm    |
| šířka                       | 800 mm    |
| výška                       | 850 mm    |
| délka s navijákem           | 1 300 mm  |
| Váha úplného zařízení       | 75 kg     |

Jednou z nejrozsáhlejších expozic byla *výstava armatur* v pavilonu „D“, kde vystavovaly členské státy RVHP. Expozice svědčila o velmi plodné spolupráci a koordinaci výroby mezi členskými státy, které se specializují pro určitý druh výroby. Podle uváděných ekonomických rozborů budou se např. v oboru průmyslových armatur vyrábět třmenová šoupátka Jt 25 at do Js 250 mm z lité oceli podle technické dokumentace z NDR a bude dosaženo úspory materiálu: v ČSSR 40% a v PLR 9%. Výroba třmenového šoupátka od Js 300 mm výše z lité oceli bude se vyrábět podle dokumentace z ČSSR a bude dosaženo úspory: v NDR 30% a v PLR 15%.

NDR vystavovala z domovních armatur *vanové sifony z umělých hmot* (*obr. 33*), přizpůsobené pro osazení do minimálního prostoru pod vanou. Byly vystavovány rovněž umyvadlové sifony a výtokové ventily z umělých hmot.

V expozici TECHNOEXPORTU byly *gumové kompensátory do potrubí* pro Jt 2,5—6—10 at Js 100—2 000 mm (*obr. 34*).

N. p. MORAVIA Mariánské údolí v kolekci kuchyňských sporáků, varičů a topidel přinesla další zlepšení hlavně v provedení detailů. Zdokonalením je zvláště regulace plynu na plynovém kuchyňském sporáku regulátorem tlaku plynu (*obr. 35*), který se uplatní zvláště při výškové zástavbě.

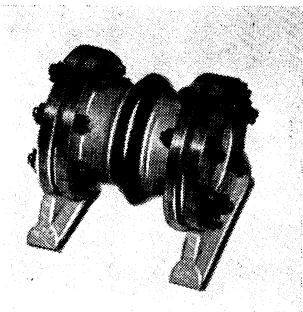


Obr. 33. Vanový sifon z umělých hmot.

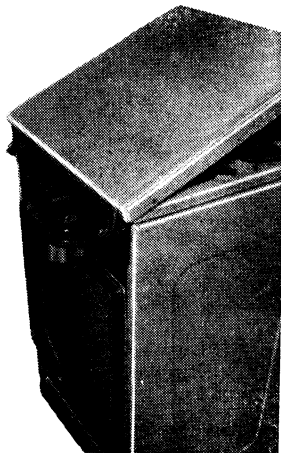
N. p. KOVONA — Karviná, předváděl naše *bytové jádro B 3*, které se ve svém zdokonaleném provedení těšilo velkému zájmu návštěvníků. Váha celého jádra je 400 kg, z čehož připadá na ocel 103 kg, dřevo 50 kg, barevné kovy 1,5 kg, plastické hmoty 206 kg, osinkocement 30 kg a ostatní 9,5 kg.

V expozici velkokuchyňských strojů vystavoval n. p. ALBA Hořovice několik zdokonalených zařízení, mezi nimiž zaujala zvláště zajímavě tvarově řešená *škrabka brambor*.

*Inž. Karel Ondroušek — inž. Vladimír Skokan*



Obr. 34. Gumové kompenzátory do potrubí.



Obr. 35. Regulátor tlaku plynu u kuchyňského sporáku.

## Technika bydlení

V expozicích mnoha výrobců byly vystavovány zařizovací předměty, stroje a přístroje, užívané v domácnosti. Mimo nových typů byly zde četné výrobky známého provedení, vybavené zlepšenými detaily.

N. p. SFINX vystavoval *kuchyňský sektorový nábytek*, umožňující velkou variabilitu sestav. Vyrábí se již pro sestavy normálních bytových kuchyní a minimálních kuchyňských koutů ve

svobodárnách, v obytných domech hotelového typu apod. Pro minimální kuchyňský kout je určen umývací stůl s dřezem a tlakovým elektrickým ohřivačem pod stůlní deskou.

N. p. ELEKTROSVIT přinesl další *zdokonalení ledniček*, hlavně v účelněji řešeném a lépe využitém prostoru pro uschovávání potravin. Po materiálové stránce je pokrokem využívání umělých hmot na vnitřní stěny, které vede spolu s dokonalejší izolací ke snížení celkové váhy.

V expozici n. p. KOVOSMALT — Trnava byla vystavována doplňková *pračka pro domácnost zn.*

Tabulka VII. Technické údaje pračky „CASCADE“

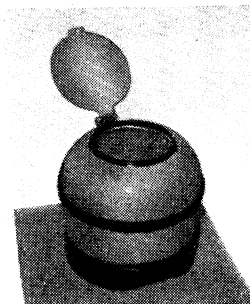
|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Napětí přepojitelné       | 220/110 V            |
| nepřepojitelné            | 220 V                |
| Výkon elektrického motoru | 250 W (příkon 400 W) |
| Příkon vyhřívacího tělesa | 1 000 W              |
| Náplň na praní            | 1 kg                 |
| Náplň na odstředování     | 1 kg                 |
| Čas praní podle návodu    | 5—10 minut           |
| Čas odstředování          | 1—2 minuty           |
| Rozměry pračky            | 450 × 450 × 860 mm   |
| Váha pračky               | 52 kg                |

*CASCADE* (obr. 36). Hodí se pro praní drobného prádla a je vhodná též pro praní prádla ze syntetických vláken (silon, nylon, perlon apod.). Prací systém vylučuje opotřebení prádla mechanickými vířiči, používanými při jiných systémech. Prací nádrž je současně bubnem odstředivky a prací systém je konstruovaný tak, že čerpadlo z jedné nádrže prostředkem odčerpává prací roztok a vhání jej zpět do prací nádrže. Při odstředování se pootočením bubnu doleva vyneše buben odstředivky pružinou nad prací roztok a odstředivou silou se prací roztok z prádla odstředí. Pračka CASCADE má zabudované vyhřívací těleso na udržování teploty pracího roz-

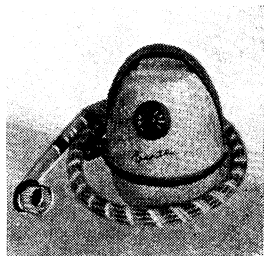
toku. Vypouštění pracího roztoku obstarává vmontované čerpadlo. Technické údaje jsou obsaženy v *tab. VII.* Tentýž závod instaloval malou *přenosnou odstředivku typu Em 004* na 1½ kg prádla (*obr. 37*). Odstředivka je pozinkovaná a na zevní straně lakovaná na bílo. Buben odstředivky je hliníkový. Osazuje se na pružnou podložku (pénovou gumu). Pohyb obstarává elektrický motor s trvale připojeným kondenzátorem. Průměr odstředivky je 340 mm, výška 310 mm, čas odstředění 2 minuty, otáčky bubnu 1 500 ot./min, příkon 95 W a váha 10 kg.



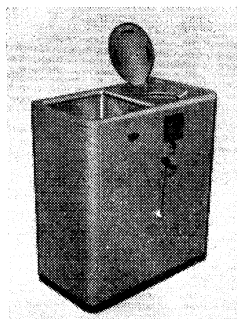
Obr. 36. Doplnková pračka pro domácnost zn. „CASCADE“.



Obr. 37. Odstředivka prádla Em 004.



Obr. 38. Elektrický vysavač prachu „VENTA“.



Obr. 39. Bytová pračka zn. „CMM-1,5“.

V expozici přístrojů a strojků pro domácnost byla novinkou *hadice k vysavačům z měkčeného PVC*, vyztužená ocelovou spirálou. Její životnost je menší než u kovové, ale bude podstatně levnější.

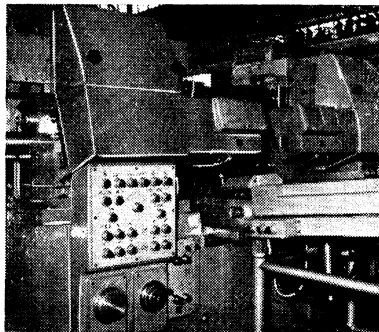
SSSR vystavoval *elektrický vysavač prachu z VENTA (obr. 38)*, na 127 nebo 220 V, 14 000 ot./min o příkonu 500 W. Váha vysavače s příslušenstvím a obalem je 12,8 kg a bez příslušenství a bez obalu 7,5 kg. V expozici SSSR byly dvě *bytové pračky — zn. TULA 2* na maximální zatížení 2 kg suchého prádla s obsahem prací nádrže 38 litrů a příkonem 500 W, a *zn. CMM-1,5 (obr. 39)* pro 1,5 kg prádla, množství vody 30—33 l a příkonem 400 W. Vlhkost prádla po ždímání v pračce CMM — 1,5 je menší než 60% (počítáno z váhy suchého prádla). Délka pračky je 670 mm, šířka 368 mm, výška 800 mm a váha 55 kg (bez vody).

*Inž. Karel Ondroušek — inž. Vladimír Skokan*

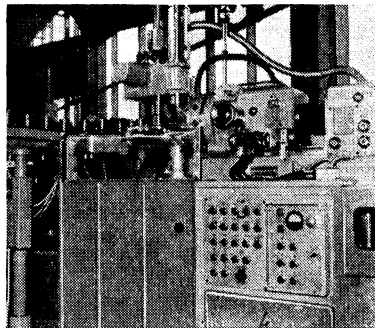
## Bezpečnost při práci

Vysoká technická úroveň vystavovaných strojů a zařízení, ztrácela by na svém společenském významu, kdyby nebyla sledována i otázka člověka, který bude tyto stroje obsluhovat, řídit, a pomocí nich vytvářet nové hospodářské hodnoty. Jde v první řadě o opatření, která by zvyšovala bezpečnost a ochranu zdraví při práci, tj. která by odstraňovala úrazy a nemoci z povolání. Vyžadujeme proto, aby při konstrukci nových strojů a zařízení byly důsledně uplatňovány veškeré zásady bezpečné a zdravotně nezávadné práce. Abychom si učinili obraz o tom, jak jsou tato hlediska uplatňována u nově konstruovaných strojů, sledovali jsme exponáty na letošním veletrhu se zvláštním zřetelům k výrobním oborům našich odborných skupin komise ČSVTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku.

Zkušenost ukázala, že pouhé zakrytí některých mechanismů, zejména těch, které se pohybují,



Obr. 40.



Obr. 41.

nebo zakrytí části nebo i celých strojů, není vždy samo o sobě opatřením, které by zaručovalo ochranu proti úrazům. Má často i mnoho nevýhod, jako na příklad je brzdou výkonu a produktivity práce. Dnes pohlížíme na zavádění ochranných opatření k zábráně úrazů u strojů, jako na nedílnou součást konstrukce strojů a proto konstruktér již při návrhu a vývoji stroje začlení do mechanismu stroje taková zařízení, která úzce souvisí s funkcí stroje a která vyloučí ruční práci a zásah obsluhy do pracovního cyklu. Tento nový pohled na zvyšování bezpečnosti při práci u strojů můžeme již sledovat na některých strojních exponátech, zejména u obráběcích strojů třískových a u strojů tvářecích. Jelikož tyto stroje jsou nutným vybavením téměř všech závodů zdravotní techniky a vzduchotechniky, všimneme si, jak je u nich postaráno o zlepšování pracovní bezpečnosti.

Některá ochranná opatření u kovoobráběcích strojů nové konstrukce nelze poznat pouhým pohledem na exponát, neboť jejich funkční složky jsou vázány na mechanismus celého stroje, který je zpravidla uzavřen do krytu. Uvedený způsob je realizován u programově řízených strojů, kde při zapnutí programu jsou automaticky vyřazeny z činnosti všechny funkce, jejichž náhodné zapnutí by mohlo způsobit havárii. Tímto vypínačem je vybaven stroj zn. *SKJ 8A*.

U některých programově řízených strojů se zavádí světelná nebo mechanická signalizace, upozorňující obsluhu, která fáze pracovního cyklu právě probíhá. Při zastavení pracovního cyklu obsluhující přesně pozná, v které pracovní operaci byl cyklus zastaven. Toto signální zařízení je součástí stroje zn. *VVS 70*, a to ve formě kontrolního bubnu s číslicemi, nebo jsou to signály u programovacího ústrojí, jako u *SP 25,31*. Na obr. 40 je zobrazeno na navrtávačce signalizační zařízení *VVS 70*. U všech programových strojů je pamatováno na jejich zastavení, přetrhne-li se děrovací pásek, nebo nastane-li chybné přesunutí pásku.

Druhý způsob spočívá v zakrytí důležitých ovládacích elementů. Jsou tím pojištěny proti nežádoucí manipulaci, která by mohla vést k úrazu. Využití tohoto způsobu je znázorněno na obr. 41 u frézky na ozubená kola, poloautomat *OFP 20*, výrobce TOS Čelákovice. Zákryt se zpravidla vyrábí z průhledného materiálu z umělé hmoty.

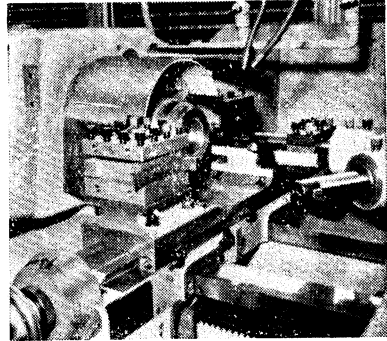
U kovoobráběcích strojů je z hlediska bezpečnosti při práci důležitou manipulací upínání obrobků. Ruční upínání vyžaduje podle váhy a objemnosti kusu značnou tělesnou námahu a ohrožuje pracující úrazy. Pneumatiká upínací jednotka *JU 30* ve spojení se svěrákem je novinkou,

kteřá značně ulehčí upínání obrobků, zejména u frézek. Toto zařízení, včetně svěráku, je pojištěno proti poklesu (ztrátě) dodávaného stlačeného vzduchu. Tím nehrozí uvolnění kusu a sníží se možnost úrazu na minimum. Popsaná pneumatická utahovací jednotka má však z hlediska bezpečnosti při práci nevýhodu, která může vést k úrazu, a to při nepozorné obsluze mohou se dostat prsty pracujícího do svěracího ústrojí. Tento nedostatek lze odstranit dorazem ústrojí tak, aby zanechalo volnou mezeru asi 8–10 mm.

Ruční upínání je dosud u karuselů a provádí se pomocí manipulátorů. Je-li manipulátor ve funkci, požadujeme, aby stroj byl v klidu a naopak. Aby bylo zabráněno úrazům pohybujícími se rameny, zamezí se přístup k odkládacímu místu a signalizuje se pohyb manipulátoru. Stroj se uvádí do pohybu až po dokonalém podání manipulátoru a řádném upnutí obrobku.

U některých kovoobráběcích strojů jsou již uplatňovány bezpečné způsoby při výměně obrobků, a to jištěním v případě, že pracující nestačí ve vymezeném čase provést výměnu a správně upnout obrobek. Je to například u stavebnicového poloautomatického obráběcího stroje s otočným stolem. Při pootočení stolu s upínacím přípravkem do jiné pracovní polohy musí obsluhující po upnutí obrobku stisknout tlačítko pro indexování stolu. Provede-li upínání v kratší době, stiskne tlačítko a tím zařadí indexování stolu do pracovního cyklu. Nestačí-li provést výměnu ve vymezeném časovém úseku, nedojde k pootočení stolu.

Důležitým opatřením bezpečnosti při práci je sledování pohybu nástrojů. Musíme se postarat, aby při výměně obrobku byl zabráněn přístup k rotujícím nástrojům a aby byla odstraněna nebezpečná střížná místa. Jsou to místa častých a vážných úrazů. Ale i nástroj upnutý v revolverové hlavě může při jejím indexování vážně pořezat ruku event. jí zachytit a vtáhnout do nebezpečného prostoru. Popsané ohrožení vedlo při konstrukci vystavovaného revolverového soustruhu ZPS Gottwaldov ke zlepšení, kterého se dosáhlo změnou smyslu otáčení revolverové hlavy (obr. 42).



Obr. 42.

Většina prototypů vystavovaných na veletrhu prošla schvalovacími řízeními, ve kterém byly přípravy ke konstrukci strojů doplněny a upraveny podle pokynů odborných pracovníků Výzkumného ústavu bezpečnosti práce ROH.

Zmínku zasluhují ještě některá vystavovaná čerpadla pro různá průmyslová odvětví. Jako novinky jsou zastoupeny odstředivá spirální, jednostupňová čerpadla NCU výrobek závodu Sigma Olomouc. Jsou určeny pro čerpání kyselin a zásad a jiných kapalin s korozivními účinky. Provoz je plynulý a bezpečný do 100°C. K jiným novým a bezpečným čerpadlům patří ještě: Duplexní ležaté pístové čerpadlo U-DCR-50/100 pro kapalné uhlovodíky a objemové rotační čerpadlo 40 RPP-100 pro viskózní kapaliny, které obsahují větší množství vzduchu. Některé typy starších čerpadel neposkytovaly obsluhujícímu dělníkovi ochranu před poleptáním kyselinami, nebo roztoky látek, které působí škodlivě na pokožku.

Pozornost zasluhuje i automatický mazací systém, výrobce Juranovy závody. Jeho princip spočívá na dodávání maziva pulsačním systémem, do dvou větví. Každý puls dodá na určitá místa příslušnou dávku maziva. Soupravu tvoří mazací přístroj 80 TL-N s elektrorozvaděčem a koncovým spínačem, po případě ještě přerušovač s elektrorozvaděčem a zásobník na mazivo o obsahu asi 80 l. Pohon přístroje obstarává přírubový elektromotor 1,3 kW. Zařízení odstraňuje ruční obsluhu mazacích míst, která bývá příčinou úrazů zachycením ruky, pracovního šatu apod. pohybujícími mechanismy.

Ke zvyšování bezpečnosti při práci přispívají i vhodně upravené armatury, např. vystavované pojistné ventily nízkozdvížné, pružinová šoupátka Jt 16 a Js 80 apod. Podobný význam mají typizovaná topná tělesa, výrobce Elektro-Praga n. p. Hlinsko k ohřevu kapalin, vazeliny, proudícího vzduchu, pro sušící pece (pokud teplota nepřesahuje 250°C) pro ohřev odmašťovacích a mořících lázní, pro kyseliny a louhy.

K celkovému hodnocení kvality strojů a zařízení po stránce vhodného a účinného zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ověřujeme si proti dřívějším veletrhům realizaci alespoň hlavních zásad pracovní bezpečnosti. Bylo by třeba, aby této problematice byla věnována stále zvýšená pozornost našich konstruktérů i výrobců.

Inž. Otakar Přáda

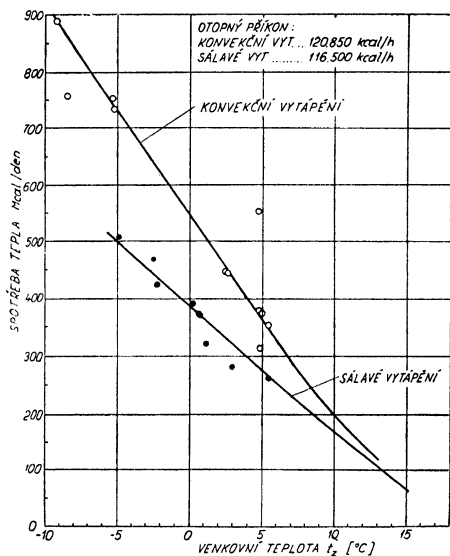


**POROVNÁNÍ KONVEKČNÍHO A SÁLAVÉHO VYTÁPĚNÍ PRŮMYSLOVÉ HALY  
Z HLEDISKA TEPELNĚ TECHNICKÉHO**

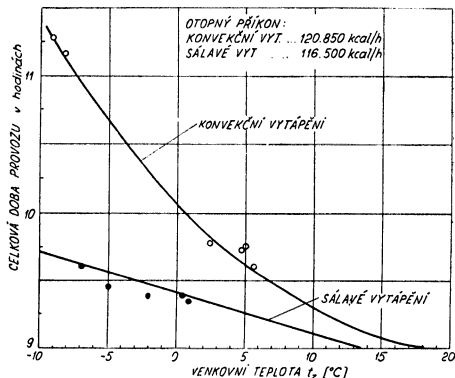
(podle článku Škunca I.: *Wärmewirtschaftlicher Vergleich einer Gaswarmluft- und Strahlungsheizung in einer Werkhalle. Heiz., Lüft., Haustechnik 12 (1961), č. 1, str. 1—8*)

V záp. Německu byly provedeny velmi důkladné provozní zkoušky s vytápěním průmyslové haly a) teplovzdušným způsobem, b) plynovými zářiči. Cílem těchto zkoušek bylo získat podklady pro spolehlivé porovnání obou způsobů vytápění z hlediska tepelné technického a fyziologického. Při zkouškách byla měřena především celková spotřeba tepla, pohotovost vytápění (doba zátopu) a rovnoměrnost vytápění (rozdělení teploty ve vytápěném prostoru).

Zkoušky byly provedeny v průmyslové hale, jejíž půdorysná plocha byla 305 m<sup>2</sup>, maximální výška 7,65 m a obsah 2050 m<sup>3</sup>. Tato hala byla vytápěna jednak teplovzdušným způsobem — pěti plynovými teplovzdušnými aparáty o celkovém tepelném příkonu 120 850 kcal/h, jednak sálavým způsobem — sedmnácti plynovými zářiči o celkovém tepelném příkonu 116 500 kcal/h (40% příkonu připadá na 4 stropní zářiče, 60% příkonu na 13 nástěnných zářičů). Rozvod plynu pro zářiče byl tak proveden, že byla možná regulace ve třech stupních, tj. na  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{3}{3}$  výkonu. Vypočítaná tepelná ztráta haly při vytápění na vnitřní teplotu  $t_v = 18^\circ\text{C}$  byla  $Q = 120\,000$  kcal/h (včetně přírážek).



Obr. 1. Spotřeba tepla pro zátop a provoz v ustáleném stavu v závislosti na průměrné denní venkovní teplotě při 9 hodinové pracovní době.



Obr. 2. Celková doba provozu vytápění (zátop a provoz v ustáleném stavu) v závislosti na průměrné denní venkovní teplotě při 9 hodinové pracovní době.

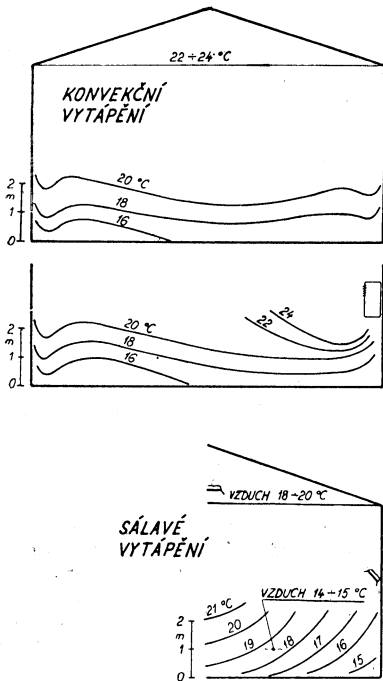
V hale byla při obou způsobech vytápění měřena teplota vnitřního vzduchu, vlhkost vzduchu, povrchová teplota podlahy a intenzita sálání (při sálavém vytápění). Vnitřní tepelné poměry byly měřeny při různé venkovní teplotě a byla přitom vždy měřena také spotřeba tepla pro celou dobu provozu vytápění (včetně doby zátopu) při 9 hodinové pracovní době.

*Spotřeba tepla*

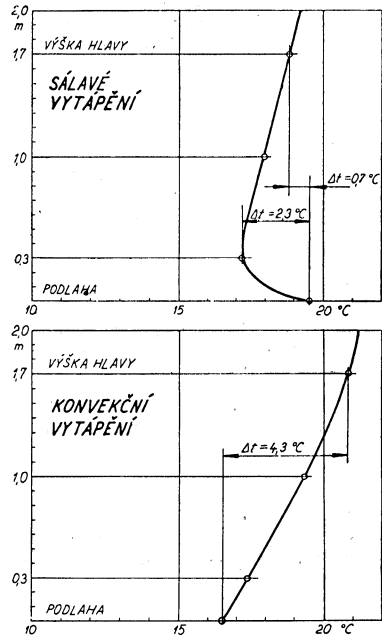
Závislost denní spotřeby tepla na průměrné denní venkovní teplotě je znázorněna v diagramu na obr. 1 a kromě toho jsou výsledky uvedeny také v tab. 1. Při konvekčním (teplovzdušném) vytápění byla spotřeba o 30 až 50% větší než při vytápění sálavém; rozdíl se zvětšuje s klesající venkovní teplotou.

Tab. I. Denní spotřeba tepla při 9 hodinové pracovní době v závislosti na venkovní teplotě

| Venkovní teplota (denní průměr) $t_z$ [°C] | Spotřeba tepla při konvekčním vytápění $Q_{kon.}$ [kcal/den] | Spotřeba tepla při sálavém vytápění $Q_{sál.}$ [kcal/den] | $\frac{Q_{kon.} - Q_{sál.}}{Q_{sál.}} \cdot 100$ [%] |
|--|--|---|--|
| 4  | 398 000  | 300 000   | 32,5   |
| 0  | 548 000  | 388 000   | 41,5   |
| -4   | 698 000  | 476 000   | 46,5   |
| -6   | 773 000  | 519 000   | 49,0   |



Obr. 3. Průběh vnitřní (výsledné) teploty ve zkušební hale.



Obr. 4. Průběh teploty v závislosti na výšce.

#### Doba zátopu

Při zkouškách šlo o přerušované vytápění; při přestávce ve vytápění od 17,15 hod. odpoledne do 8,15 hod. příštího dne ráno poklesla vnitřní teplota v hale na 12 až 6°C (při  $t_z = +4$  až  $-10$ °C). Za těchto okolností byla pak celková doba provozu při 9 hodinové směně 9 $\frac{1}{2}$  až 11 $\frac{1}{2}$  hodin při konvekčním vytápění a 9 $\frac{1}{4}$  až 9 $\frac{3}{4}$  hodin při sálavém vytápění, viz diagram na obr. 2. Při konvekčním vytápění byla tedy doba zátopu značně delší (1 $\frac{1}{2}$  až 2 $\frac{1}{2}$  hodin), než při sálavém vytápění (1 $\frac{1}{4}$  až 3 $\frac{3}{4}$  hodiny). Celková doba provozu vytápění byla pak při konvekčním vytápění o 4 až 15% delší, viz tab. II.

Tab. II. Celková doba provozu (zátop a provoz v ustáleném stavu) při 9hodinové pracovní době v závislosti na venkovní teplotě

| Venkovní teplota<br>(denní průměr)<br>$t_z$ [°C] | Celková doba provozu vytápění<br>v hodinách     |  | $\frac{Z_{\text{kon.}} - Z_{\text{sál.}}}{Z_{\text{sál.}}} \cdot 100$ |
|--|---|--|---|
|  | při konvekčním<br>vytápění<br>$Z_{\text{kon.}}$ | při sálavém<br>vytápění<br>$Z_{\text{sál.}}$ |   |
| 4  | 9,39  | 9,17   | 4,0   |
| 0  | 10,01   | 9,24   | 6,6   |
| -4   | 10,30   | 9,31   | 10,3  |
| -8   | 11,04   | 9,38   | 14,9  |

#### Rovnoměrnost vytápění

Vnitřní teplota byla měřena v různých místech v hale (na půdorysu haly) i v různých výškách nad podlahou. Při konvekčním vytápění byla jako vnitřní teplota měřena přímo teplota vzduchu  $t_v$ , při sálavém vytápění byla pak vnitřní teplota vypočítána ze vztahu

$$r = \frac{t_v + t_s}{2} = t_v + 0,0833 I_s,$$

kde  $I_s$  je intenzita sálání v kcal/m<sup>2</sup> h.

Průběh vnitřní teploty v charakteristických řezech halou je znázorněn na obr. 3. Z průběhu je zřejmé, že při konvekčním vytápění je mnohem větší nerovnoměrnost než při sálavém vytápění. Zatímco při sálavém vytápění je zvýšení teploty ve výšce hlavy nad teplotou u podlahy pouze 1 až 2°C, je při konvekčním vytápění toto zvýšení až 4°C, viz také diagramy na obr. 4. Také teplota vzduchu pod střechem je při konvekčním vytápění značně vyšší než při vytápění sálavém: při konvekčním vytápění . . . . . 22 až 24°C při teplotě vzduchu v pracovní oblasti 18°C, při sálavém vytápění . . . . . 18 až 20°C při teplotě vzduchu v pracovní oblasti 14 až 15°C.

Důležité také je, že pokusy plně potvrdily, že při sálavém vytápění se výsledné teploty  $t_r = 18^\circ\text{C}$  dosáhne při značně nižší teplotě vzduchu  $t_v = 14$  až  $15^\circ\text{C}$ . Tím se vytvoří předpoklady pro zmenšení tepelné ztráty větráním.

Při pokusech byla také měřena relativní vlhkost vnitřního vzduchu. Nebyly zjištěny rozdíly mezi oběma způsoby vytápění. Vlhkost vnitřního vzduchu závisela v obou případech především na stavu venkovního vzduchu.

Provedené zkoušky jasně prokázaly energetické a fyziologické přednosti sálavého vytápění pro průmyslové haly a jiné velké místnosti (menší spotřeba tepla, kratší zátop, větší rovnoměrnost). Zkoušky také potvrdily správnost závěrů našich teoretických prací o zvláštních způsobech sálavého vytápění, viz teoretický výpočet vytápění infračervenými zářiči a vytápění zavěšenými sálavými panely, průběh teploty vzduchu v prostoru sledovaný při modelových pokusech atd.

*Cihelka*

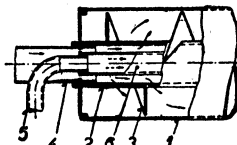
● **Bubnová sušárna obilí.** Pracovníci Brestské opravářské a strojní traktorové stanice vyvinuli konstrukci bubnové sušárny na obilí, kterou je možno namontovat na samohybný kombajn S-4. Sušárnu tvoří dva sušící bubny, zavěšené na úhelníku, vyztužujícím zásobník kombajnu. Bubny se pohánějí reduktorem, jehož pohyb je odvozen z převodové skříně pojezdové části kombajnu. Sušící vzduch, ohřátý na 80–90°C prochází bubny v protiproudu k průchodu obilí rychlostí 3–4 m/s; tím se prodlužují doby pobytu vysoušeného obilí na 6–8 minut. Obilí přichází po druhém čistění do vrchního bubnu a po jeho průchodu přepadá do bubnu spodního. Z výstupní komory dolního bubnu se pak obilí dopravuje šnekem a hřeblovým dopravníkem do zásobníku, v němž jsou umístěny dva chladiče. Obilí se v nich chladí a částečně i čistí. Při provozních zkouškách poklesla vlhkost obilí ze 22% na 14%; přitom se zvýšila klíčivost a snížilo se zaplevelení. Sušárna je poměrně jednoduchá, levná, a nevyžaduje téměř obsluhu. (Selskaja žižň č. 185, 1960).

(vt)

## SUŠÁRNA SYPKÝCH MATERIÁLŮ

Patentovaná sušárna zrnitých materiálů má komoru 1, v níž rotuje perforovaná trubka 2. Vnější povrch trubky 1 je opatřen šroubovou plochou 3, která posunuje a mísí materiál v komoře. Suchý teplý nebo chladicí vzduch proudí do trubky 4 a 2. Ohřev sušícího vzduchu obstarává trubka 5, kterou proudí spaliny. Topná trubka je spojena s trubkou 6 koncentricky; vytváří tak prostor, kterým proudí sušící prostředí před vstupem do prostoru šneku (Belgický patent 56 1144).

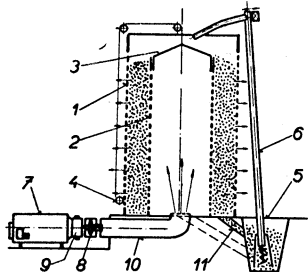
V. Tůma



Obr. 1. Sušárna sypkých materiálů.

## SUŠÁRNA KUKUŘICE

Na 40. průmyslovém veletrhu ve Vídni vystavovala firma Vogel & Noot (Rakousko) sušárnu, zkonstruovanou pro vysoušení kukuřice. Sušárna má válcovou komoru 1 o průměru 2,5 m, vysokou 4 m; V této komoře je souose uložen další válec 2 o průměru 1,5 m a výšce 3,5 m, který se uzavírá posuvným víkem 3. Víko je zavěšeno na laně a spouští se do libovolné výše ručním vrátkem 4. Stěny vnějšího i vnitřního válce jsou z děrovaného, pozinkovaného plechu. Do prostoru mezi válci se zaváží vysoušená kukuřice, která se z násypky 5 dopravuje do komory šnekovým dopravníkem 6. Sušicím prostředím je směs vzduchu a spalin. Spaliny se odebírají z topeniště 7; spaluje se topný olej. Teplota spalin se snižuje v sací části axiálního ventilátoru 8 mísením se vzduchem, jehož množství se reguluje manžetou 9. Tuto manžetu lze fixovat v libovolné poloze. Směs spalin a vzduchu se pak vede vzduchovodem 10 do vnitřního prostoru sušárny. Víko vnitřního válce se přesune do potřebné výšky, odpovídající náplni komory tak, aby vzduch neodcházel nezužitkován. Sušící prostředí postupuje děrovanými stěnami komory sušárny a kukuřicí, zavezenou mezi stěnami. Usušená kukuřice vypadává skluzy 11 do násypky, odkud se šnekovým dopravníkem přemísťuje do skladovacího sila.



Obr. 1. Sušárna kukuřice.

Volný prostor sušárny je asi 11 m<sup>3</sup>, zatím co zavážecí prostor má až 19,5 m<sup>3</sup>. Při sušící teplotě 40–45°C se usuší asi 11 m<sup>3</sup> kukuřice z počáteční vlhkosti 45–37% na 14% během 10 minut. Ventilátor má příkon ~4 k a dodává asi 25.000 m<sup>3</sup> vzduchu za hodinu. Topeniště má maximální výkon 160.000 kcal/h a jeho provoz se automaticky reguluje.

V. Tůma

## ČISTOTA OVZDUŠÍ V PRŮMYSLOVÝCH ZÁVODECH

(Zpráva o konferenci)

Ve dnech 2. až 4. října 1961 uspořádal Ústav pro výzkum strojů ČSAV spolu se závodní pobočkou Čs. VTS v Domě vědeckých pracovníků J. E. Purkyně v Liblicích u Mělníka konferenci „Čistota ovzduší v průmyslových závodech“. Konference se zúčastnilo více než 100 pracovníků z výzkumných ústavů, vysokých škol, ministerstev, projektových ústavů, hygienicko-epidemiologických stanic a výrobních podniků. Cílem konference bylo vytyčit — na základě rozboru současného stavu vědy a techniky — budoucí úkoly výzkumu v oborech větrání, odsávání a čištění vzduchu.

Podkladem pro jednání na konferenci bylo 16 referátů rozdělených do 4 skupin:

1. Zdroje škodlivin.
2. Větrání a odsávání.
3. Filtrace a odlučování prachu.
4. Metody pro měření a kontrolu větracích a odsávacích zařízení.

Referáty byly otištěny ve sborníku vydaném Komisí pro zdravotní techniku a vдуchotechniku při Čs. VTS ještě před konferencí. Na konferenci nebyly již přednášeny jednotlivé referáty, nýbrž pouze souhrnné zprávy pro skupiny 1 až 4.

## Skupina 1. — Zdroje škodlivin

Ve skupině 1 bylo předloženo tři příspěvky: *Pulkrábek — Člověk a vzduch, Teisinger — Toxické látky v ovzduší, Picha a Spurný — Znečišťování ovzduší aerosoly*.

Souborně o uvedených pracích referoval *prof. Pulkrábek*. V úvodu uvedl poznámky k složení vzduchu, k základním pojmům čistý vzduch, atmosférický vzduch, zdravý vzduch a klasifikoval přimíšeniny, které do vzduchu se dostávají jednak činností přírody, jednak činností lidí. Podle jeho názoru nelze přijmout definici škodlivin, jak ji vyjadřují hygienikové, kteří škodlivinami označují všechny příměsy atmosférického vzduchu, o nichž nelze prokázat, že zdraví prospívají, resp. že zdraví neškodí. Vzduchotechnici se zřením na úkol vytvářet a zajišťovat technickými prostředky podmínky zdravé a produktivní lidské práce, považují za škodliviny látky, o nichž nám hygienici prokázali, že v jisté koncentraci ohrožují lidské zdraví. Lidský organismus dovede prakticky všechny škodlivé látky ze vzduchu přijímat bez újmy na zdraví v jisté koncentraci a po jistou dobu. Z toho jsou odvozeny „přípustné mezní koncentrace škodlivin“. *Prof. Pulkrábek* upozorňuje, že je nutno tyto přípustné koncentrace škodlivin korigovat s ohledem na skutečnou dobu pracovní a na intenzitu fyzické práce, kterou člověk koná. Bez zvláštní fyzické námahy spotřebuje asi 7 l vzduchu za min., při namáhavé práci 10, 20, po případě až 30 l za min. Je potom jasné, že poškození organismu danou škodlivinou nastane dříve u člověka, který pracuje těžce fyzicky. Sám navrhuje korekční činitel, nepřímo úměrný intenzitě fyzické práce. U prachů, u kterých se přípustná koncentrace udává maximálním počtem částic obsažených v jednotce objemové ( $\text{cm}^3$ ), je třeba uvážit, že se obvykle počítají částičky prachu větší než 0,5  $\mu$ . Dříve se totiž tvrdilo, že částice menší nemají škodlivého vlivu, neboť jejich velká většina se vrací s vydechaným vzduchem do atmosféry. Intenzita toxického, chemického a po případě i mechanického působení částic u jistých druhů prachů závisí na velikosti jejich povrchu. Jeví se proto účelným, aby se znovu přípustné, číselně udávané koncentrace prachu přezkoušely. Konečně je třeba přihlížet k tomu, že v nejčastějších případech je ve vzduchu obsaženo několik škodlivin. Praxe vzducho-technická ještě dnes počítá s výměnou vzduchu, kterou vyžaduje nejnáročnější škodlivina, což jistě není správné, neboť je pravděpodobné, že několik paralelně vechovaných škodlivin ohrožuje zdraví více než škodlivina jedna. Sovětské zdravotnické normy již tuto okolnost respektují. Průzkum paralelního působení několika škodlivin na lidské zdraví je u nás dosud v začátku.

Dále uvádí *Pulkrábek* účinky okolního vzduchu, na člověka, s ohledem na to, že vzduch je nositelem tepla a chladu, tlaku a zvuku, prachu a ostatních škodlivin; v závěru referátu zdůrazňuje je základní požadavky na větrací zařízení.

*Prof. Teisinger* ve svém příspěvku upozorňuje, že pracovní lékařství je mladá disciplína, která se u nás vyvíjí asi 30 let a větší rozmachu dosáhla teprve až po druhé světové válce. Ztěžuje si, že technici se na této práci ze začátku mnoho nepodíleli a s jejich významnější spoluprací bylo započato asi před deseti lety. Navazuje na referát *Pulkrábka* a ukazuje, jak je obtížné stanovit tzv. přípustné koncentrace škodlivin. A i když jsou nakonec stanoveny, není ve světě jednotnost o tom, co se vlastně rozumí pod pojmem maximální koncentrace. V USA se tím rozumí průměr koncentrace za pracovní směnu, kdežto v SSSR jsou přísnější, považují za maximální koncentraci skutečné hodnoty nejvyšší. Také naše norma, podle mínění *Teisingra*, připouští tento výklad. Srovnáme-li hodnoty přípustných koncentrací, najdeme veliké rozdíly. Maximální dovolené koncentrace v SSSR jsou neobyčejně nízké. Je to jistě výrazem snahy, chránit co nejvíce pracujícího člověka, zatímco v USA zřejmě jsou čineny ústupky průmyslu. *Prof. Teisinger* uvádí, že dnes se již navrhuje maximální koncentrace dvě: jedna vyjadřující průměr za celou pracovní směnu, druhá, která dovoluje občasné překročení při krátkodobých vývinech toxických látek. Také závaznost norem není všude stejná. V SSSR a u nás mají charakter státní normy a jsou závazné. *Prof. Teisinger* zdůrazňuje škodlivost prachu. Svým významem prašné onemocnění plic převyšuje daleko význam škod, které způsobují na zdraví všechny ostatní toxické látky v průmyslu. Vedle zdravotních potíží, které způsobují lidem, znamenají i nesmírné hospodářské škody. Ve svém referátě pojednal o druzích prachů zvláště škodlivých a uvedl škodliviny, které jsou v našem průmyslu nejvýznamnější (kyslíčník uhelnatý, chromové sloučeniny, páry kyselin, nitrosní plyny, sirouhlik, benzen s aldehydy, při výrobě plastických hmot fenol, formaldehyd, kaprolaktan atd.).

*Teisinger* referát uzavírá přesvědčením, že je v lidské moci, aby zvýšené riziko pracujících bylo sníženo na snesitelnou míru, nebo zcela odstraněno. Tato úloha je především v rukou techniků.

V referátu soudruhů *Picha* a *dr. Spurného* je obsažena především definice a klasifikace aerosolů. Termín aerosol se objevil koncem první světové války a měl být protějškem kapalných solí, hlavně hydrosolů. V tomto pojetí byl aerosol chápán jako plynný, dispersní systém s velikostí částic menších 1  $\mu$ . Podle názoru autorů je výhodnější hledisko, zavedené *prof. Fuchsem*, podle něhož se definuje aerosol jako plynný dispersní systém s velikostí částic v intervalu  $10^{-3}$   $\mu$  až  $10^3$   $\mu$  (částice  $< 1$  mm jsou považovány za aerosoly). V technické nomenklatuře aerosoly rozumíme částice menší než 5  $\mu$ , částice větší označujeme prachem. V práci *Picha* a *Spurného* je vy-

zdviženo, že hlavními zdroji průmyslových aerosolů ve venkovním ovzduší jsou toho času spalovací pochody a výfukové plyny motorových vozidel. Autoři upozorňují na problémy mlh na Mostecku, na prašné aerosoly, které vznikají kondensací par kovů (železa, manganu, olova, zinku apod.) a jsou v ovzduší přítomny většinou ve formě kysličníků nebo hydroxydů. V současné době se v hutnickém průmyslu zavádí velmi progresivní metoda přípravy oceli, tzv. kyslíkové konvertory. Tímto novým procesem vzniká nebezpečí, že do ovzduší bude unikat velké množství hnědého dýmu, převážně kysličníků železa. Je nutno včas vyvinout účinné odlučovací zařízení, aby nevznikly výrazné hospodářské škody.

V kapitole „biologické vlastnosti aerosolů a přípustné koncentrace“ soudruzi Pich a Spurný upozorňují na kondensační aerosoly, aerosoly sazí, kysličníků a hydroxydů a dehtové aerosoly, které obsahují karceroenní sloučeniny a působí na organismus toxicky. V tomto případě není rozhodující ani tak velikost aerosolových částic, jako spíše jejich váhové množství.

V dalším se autoři věnují znečištění ovzduší našich závodů a sídlišť a tabelárně udávají naměřené hodnoty.

V poslední kapitole autoři uvádějí směrnice pro očištění ovzduší od aerosolů. Těžiště dalšího pokroku spatřují v rozvoji základního výzkumu, tj. získání dalších poznatků o chemikálně-fyzických vlastnostech aerosolů, především o vzniku, usazování a koagulaci částic, chování aerosolů v různých polích (tepelných, elektrických), fázových přechodech aj. V závěru poukazují na dobré výsledky, kterých bylo dosaženo během posledních pěti let ve studiu aerosolů u nás. Vyslovují názor, že v těsném sepětí základního výzkumu, soustředěného hlavně v ČSAV, s požadavky praxe, dále ve spolupráci s technickým výzkumem a vývojem, bude v této oblasti dosaženo dalších úspěchů při vytváření zdravého prostředí a zvyšování životní úrovně.

## Skupina 2. — Větrání a odsávání

Ve skupině 2 bylo předloženo pět referátů: *Oppl-Problémy větrání v nejdůležitějších odvětvích průmyslu, Hladký — Pokroky ve výzkumu vyústek, Jelínek — Modelování větracích zařízení, Oppl — Výzkum odsávacích zařízení, Bureš, Jelen, Svoboda — Současný stav klimatisace v ČSSR.*

Souhrnnou zprávu za celou skupinu přednesl na konferenci *dr. Cihelka*. V prvním referátu podal *dr. Oppl* přehled nejdůležitějších problémů větrání v jednotlivých odvětvích průmyslu. Výběr těchto odvětví byl proveden podle četnosti výskytu nemocí z povolání způsobovaných škodlivinami v ovzduší, takže — při vynechání uhelných a rudných dolů (větrání dolů nebylo předmětem konference) — byla do referátu zařazena především tato odvětví: hutě, strojírenství, chemie, stavebnictví (sem patří také lomy keramické závody, cementárny a jiné prašné provozy), energetika a některé provozy spotřebního průmyslu (např. textilní závody a sklárny). Ve všech jmenovaných případech je z hlediska vdouchotechniky nejzávažnějším úkolem odsávání různých zdrojů prášení a odlučování odsátého prachu. Dalším, také často se vyskytujícím problémem je aerace provozoven se zdroji tepla.

Při řešení konkrétních úkolů větrání v jednotlivých odvětvích průmyslu je nutná úzká spolupráce vdouchotechnika s technologem a se stavebním technikem. Tuto spolupráci lze s úspěchem realizovat především v projektových ústavech a proto by bylo vhodné zřizovat zde rozvojová střediska vdouchotechniky, která by řešila aktuální otázky větrání a odsávání ve svém oboru. Pro řešení výzkumných otázek větrání by pak bylo vhodné zřídit samostatnou laboratoř vytápění a větrání (otázky vytápění a větrání je nutno řešit společně a komplexně, to znamená z hlediska zdravotní techniky, hygieny, energetiky a stavební techniky).

Ve druhém referátu podal *inž. Hladký* rozbor teoretických základů volných vzdušných proudů z vyústek. V tomto oboru větrací techniky jde jednak o úkoly zkušebnícké (proměrování proudových charakteristik vyústek), jednak o úkoly výzkumné (např. o výzkum interakce volných proudů z několika vyústek, šíření konvekčních proudů, proudění vzduchu ve větracích prostorech atd.). V obou směrech je otázkám volných proudů a všeobecně otázkám proudění vzduchu ve větracích prostorech věnována u nás až dosud jen nepatrná pozornost.

Ve třetím referátu vysvětlil *inž. Jelínek* teoretické základy a metodiku modelování větracích zařízení a stručně uvedl výsledky, jichž bylo v tomto oboru dosaženo u nás. Před jistě potíže, které se vyskytují jak v teorii, tak také v praktickém provádění modelových pokusů (ve většině případů je prakticky možné pouze přibližné modelování), je jisté, že modelová technika by mohla být významným pomocníkem při řešení teoretických i praktických otázek větrání.

Čtvrtý referát, jehož autorem byl opět *dr. Oppl*, byl věnován otázkám odsávání. Autor zde uvedl přehled problémů odsávání a výsledky výzkumu dosažené u nás. Pozornost byla věnována především odsávání neuzavřených zdrojů, odsávání uzavřených a polouzavřených zdrojů, odsávání průmyslových van a odsávání horkých zdrojů. Otázky odsávání je nutno řešit — ještě více než jiné otázky větrání — v úzké spolupráci s technologií a s konstruktéry výrobních zařízení. V mnohých případech by dokonce měli odsávání řešit přímo konstruktéři výrobních zařízení po konzultaci se vdouchotechnikem.

Poslední, pátý referát podává přehled o současném stavu komfortní klimatizace v ČSSR (autoři referátu byli *Bureš, Jelen a Svoboda*). Komfortní klimatizace se u nás používá zatím jen zcela výjimečně — několik ojedinělých zařízení bylo u nás instalováno zahraničními dodavateli před 2. světovou válkou. Za války a v prvních deseti letech po válce se vývoj zcela zastavil a teprve v posledních pěti letech se opět začínají instalovat klimatizační zařízení vyráběná tentokrát již v našich závodech.

Pro určení dalšího rozvoje komfortní klimatizace a rozsahu jejího používání u nás bude rozhodující základní ekonomická studie o tom, zda bude v našich klimatických poměrech výhodnější investovat při výstavbě větší náklady na tepelnou izolaci budov a potom se obejít bez klimatizace, nebo naopak ušetřit na stavebních nákladech (na váze stavby) a pak nutně počítat s klimatizací a s většími provozními náklady.

### Skupina 3 — Filtrace a odlučování prachu

Ve skupině 3. byly podkladem jednání tyto čtyři příspěvky: *Smolík — Principy odlučování prachu a jejich možnosti, Tomáides — Filtrace přiváděného vzduchu a nové poznatky ve výzkumu filtrů, Böhm — Čištění vzduchu elektrickými odlučovači, Štorch — Odlučování prachu odsátého od zdrojů prášení.*

V uvedených referátech byl podán výběr teoretických i experimentálních výsledků v oboru filtrace vzduchu a odlučování prachu odsátého od zdrojů prášení na pracovištích. Vzhledem k složitosti fyzikálních dějů řeší teorie úlohy za značně zjednodušujících předpokladů. Nicméně jsou dnes již klasické způsoby odlučování prachových částic setrvačností, odstředivou silou a difusí v hrubých rysech matematicky zvládnutelné. Experimentální práce podaly poměrně hluboký pohled do vlastností odlučovačů a filtrů. Mnohé z těchto prací vedly u nás k novým konstrukcím, které se vyrovnají nebo předčí osvědčené zahraniční vzory.

V generální zprávě inž. *Miczka* bylo zaujato stanovisko k předchozím referátům a uvedeny některé další otázky, které je nutno v budoucnosti výzkumně zpracovat. Tak není dořešena otázka měření odlučivosti ve zkušebnách s ohledem na rozdíl v povrchových vlastnostech prachu používaného při práci ve zkušebnách a prachu vstupujícího do odlučovačů a filtračních zařízení v provozu. Dále upozornil referent na průchod prachu kritickou oblastí odlučovače ve vztahu k ekvivalentní velikosti jeho částic s ohledem na granulometrické metody, u nichž se vychází při definici velikosti částic z průměrné pádové rychlosti v klidném prostředí nebo v laminárním proudu. Ve filtraci vzduchu by bylo účelné doplnit doposud vypracované teoretické vztahy vlivem sedimentace částic ve filtračním materiálu, vysvětlit zanášení suchých membránových filtrů a filtrů ze syntetických mikrovláken, poněvadž se příznivě liší od ostatních a uvážit, že se v praxi zachycuje prach delší dobu ve filtru, jehož povrchové póry jsou prachovými částicemi zaplněny. Při řazení méně účinných a vysoce účinných filtrů za sebou je nutno znát ekonomický účinek této kombinace zejména s ohledem na zanášení druhého filtru. Vzárust tlakové ztráty druhého filtru je podle podaného rozboru menší při použití předfiltru než bez něho.

Perspektivním druhem filtrace je filtrace vláknitými a podobnými vrstvami za použití elektrických sil. Na základě výsledků uvedených *dr. Böhem* byly zhodnoceny možnosti tohoto druhu filtrace z ekonomického hlediska. V budoucnu bude nutno věnovat zvýšenou pozornost tomuto druhu filtrace. V dalším byl proveden rozbor otázky zvětšení prachových částic koagulací nebo pomocí přidavné látky a upozorněno na ekonomické souvislosti.

V oboru vírových odlučovačů je výzkum z praktického hlediska skoro ukončen. Zbývají otázky abraze a nalepování prachu u malých vírových článků a ekonomicky optimální řešení sestav článků. Mokrý odlučovače vyžadují ještě rozsáhlé výzkumné činnosti, aby bylo možno z velkého počtu známých typů vybrat nejvhodnější zařízení. Tkaninové filtry dosáhly u nás v poslední době určitého pokroku. Zbývá u nich především vyřešení druhu tkaniny snášející vyšší teploty.

V diskusním příspěvku upozornil inž. *Haber* na otázky odlučování úletu ze sušáren. Koncentrace prachu v plynu je zde podstatně vyšší než v jiných případech, teplota plynu je blízká rosnému bodu, při čemž odlučovaná látka je vysušena na hodnotu blízkou rovnovážné vlhkosti při atmosférických poměrech a prach je na vstupu ze sušárny jemnější než na jejím vstupu. Tíživé je doposud nalepování prachu, někdy i abraze a koroze. Proudové sušárny vyžadují neobvykle účinné odlučovací zařízení vzhledem k vysoké koncentraci prachu v plynech. Dále zbývá vyřešení otázky vlivu vysoké koncentrace tuhých látek na proudění ve složitých profilech, kritické rychlosti mraku částic a jejího měření, vlastností prachových látek z oboru sušárenství, sušení a chlazení látek v odlučovacích zařízeních, filtračních látek pro vyšší teploty a spolehlivého hladinového ukazatele zachyceného prachu.

*Prom. fys. Pích* upozornil, že doposud vypracovaná teorie zachycování částic ve vláknité vrstvě řeší problém jen aproximativně. Zmínil se dále o změně struktury filtru během zanášení a o filtraci při nízkém tlaku. V ÚFCH ČSAV se v současné době studují „teplotní charakteristiky“ vláknitých filtrů.

*Inž. Binek* se zabýval otázkami čištění vzduchu v elektrických odlučovačích. Uvedl rozsah vlastní práce v oboru použití dielektrik v kolektorech elektroodlučovačů a upozornil na práce *VI. Fišera* ve Výzkumném ústavu vzduchotechniky. Funkce dielektrik pro uvedený účel není ještě plně vysvětlena a je závislá na vodivosti a náboji prachových částic, na počtu a polaritě iontů a na vlastnostech dielektrika. Tyto otázky budou předmětem studia v ÚFCH ČSAV. Závěrem požadoval hlubší spolupráci všech pracovišť zabývajících se výzkumem v tomto oboru.

*Dr. Kubie* referoval o své práci zabývající se výzkumem zvětvování částic kondenzací vodní páry za přítomnosti přídavného hygroskopického aerosolu. Přítomnost hygroskopického aerosolu je nutná, vlastní koagulace a kondensace vodní páry na sluchcích nestačí k patrnému zvětšení částic. V dalším referoval o práci sovětských autorů *Děrjagina* a spol., kteří řešili zvětšení částic kondenzací vodní páry na částicích při průchodu vzduchu mezi dvěma vlhkým povrchy o různých teplotách. Výsledky jsou příznivé a byly ověřeny v provozním měřítku.

#### Skupina 4 — Metody pro měření a kontrolu větracích a odsávacích zařízení

Ve skupině 4 byly zařazeny referáty o metodách na měření a kontrolu větracích a odsávacích zařízení, a to: *Vašák* — *Analytické metody pro kontrolu čistoty ovzduší*, *Spurný* — *Měření koncentrace prašných aerosolů v ovzduší průmyslových závodů*, *Ferst* — *Vzduchotechnická měření při větrání a odsávání*, *Jelínek* — *Měření intenzity výměny vzduchu ve větracích prostorech*. Zpravo-dajem byl *dr. Oppl*. Ve své zprávě nejprve zdůraznil význam měření a kontroly funkce zařízení pro ověření projekčních podkladů a pro získání nových hodnot a zkušeností pro projekci nových zařízení, dále význam pro kontrolu parametrů, které se proměřovaným zařízením dosahují a pro celkové posouzení čistoty a tepelného stavu prostředí. Proměřování zařízení a kontrola jejich funkce se však provádí v malé míře. Je čistě náhodné, není nijak předepsáno a neexistuje pro ně určitá jednotná metodika.

Základem veškerých měření sloužících ke spolehlivé kontrole funkce zařízení je správná metodika měření. Pod pojmem správná metodika třeba rozumět nejen správné provádění měření, ale i správný výběr použitých metod a určitý postup měření. Mají-li být měření, prováděná na různých zařízeních různými pracovníky, vzájemně srovnatelná, je třeba, aby byla prováděna jednotnou metodikou. To platí zejména o měřeních chemických a fyzikálních, jako je např. stanovování koncentrací chemických látek a prachu v ovzduší. Proto se otázkám jednotné metodiky věnuje velká pozornost, zejména v oboru zdravotnictví s ohledem na měření prováděná hygienicko-epidemiologickými stanicemi i samotnými závody.

Ve sjednocení a standardizaci metod se nejdále pokročilo v oboru analytických metod pro stanovení chemických látek v ovzduší. *RNDr. Vašák* z Ústavu hygieny práce a chorob z povolání v Praze vypracoval a přezkoušel množství chemických metod, na základě čehož pak sestavil standardní metody, vhodné pro *HES*, které budou hlavním hygienikem vyhlášeny závazně pro všechny orgány *HES*.

Novým směrem v analýze ovzduší jsou automatické plynové analyzátoři, jejichž používání přináší zrychlení práce a v mnoha případech i zvýšení přesnosti stanovení.

Obtížná byla cesta k vypracování jednotné metodiky stanovení prašnosti. Množství vyvinutých a používaných metod, dávajících výsledky většinou vzájemně nesrovnatelné a velmi rozdílné požadavky kladené na metody ke stanovování prašnosti vlivem rozdílných druhů prachu a velmi se různících koncentrací i disperzit, značně ztěžují situaci. Zavedením tovární výroby membránových filtrů na prach, na jejichž výzkumu a vývoji bylo u nás pracováno od r. 1955, zejména v Ústavu fyzikální chemie ČSAV, dozrály podmínky k zavedení metody pomocí membránových filtrů s váhovým vyhodnocením jakožto metody standardní. Druhá metoda, která bude metodu membránových filtrů doplňovat, je váhové stanovení prašnosti pomocí Soxhletových papírových filtrů. Soxhletovy patrony, jakožto filtrační materiál, budou v dohledné době nahrazeny filtry z umělých mikrovláken, s jejichž tovární výrobou se, podle referátu *dr. Spurného*, počítá již v r. 1962. Další práce v oboru měření koncentrací prašných aerosolů v ovzduší budou zaměřeny na rychlé detekční metody a dále na metody automatické a registrační pro měření v ovzduší i v potrubí.

Referát *inž. Ferstra* o vlastních vzduchotechnických měřeních ukázal na problematiku tohoto oboru a informoval o nových vývojových směrech daných např. použitím termistorů jako anemometrů schopných měřit i velmi malé rychlosti proudění. Vzhledem k důležitosti proměřování vzduchotechnických zařízení je nutné, aby na ně bylo pamatováno již při projekci a konstrukci zařízení.

Zvláštní kapitolu vzduchotechnických měření tvoří stanovení intenzity výměny vzduchu nepřímým způsobem pomocí přídavného plynu. *Inž. Jelínek* ve svém referátu uvedl výsledky srovnání metod pomocí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  a radonu. Zjistil, že použité metody jsou z hlediska získaných výsledků rovnocenné. Použití všech metod je však omezeno na menší prostory, v nichž lze zajistit rovnoměrné rozšíření plynu v celém prostoru. Ve velkých prostorech, jako např. ve výrobních



halách, toto zajistit nelze. Proto dalším úkolem v oboru měření intenzit výměny vzduchu je vypracování metody na nepřímé stanovení celkové i místní intenzity výměny vzduchu ve velkých halách.

V diskusi požadoval inž. *Kopřiva* pravidelné měření prašnosti v závodech, přičemž proměřovací zařízení by měly provádět též projekční ústavy. Inž. *Tůma* informoval o analyzátořech plynů vyvinutých ve Výzkumném ústavu vzduchotechniky a upozornil na možnosti stanovení intenzity výměny pomocí divadelního kouře, jehož koncentrace se měří tyndaloskopem. Inž. *Čermák* přednesl příspěvek o měření statických tlaků, v němž uvedl zejména údaje o vlivu nekolmosti osy otvoru na chybu čtení tlaku. Dr. *Cihelka* k otázce měření sálavého tepla upozorňoval na jednoduchý přístroj podle Konratjeva a Jašumové, jehož modifikace byla provedena v Ústavu pro výzkum strojů ČSAV. Inž. *Smolík* diskutoval o scintilačních analyzátořech na prach a požadoval dovoz jednoho přístroje. Dr. *Spurný* se zabýval ve svém příspěvku především hodnocením činnosti komise pro jednotnou metodiku měření prašnosti a kritikou diferenciální thermoanalýzy pro stanovení obsahu  $\text{SiO}_2$  ve vzorku.

Základní požadavky vznesené při projednávání 4. skupiny referátů byly pojaty do usnesení. Je to požadavek na povinné proměřování funkce nově instalovaných větracích a odsávacích zařízení před uvedením do provozu a požadavek na zajištění výroby přístrojů na stanovení prašnosti a obsahu volného  $\text{SiO}_2$  ve vzorku.

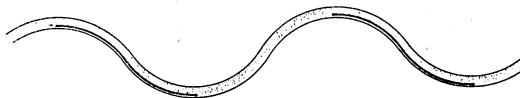
### Výtah z usnesení z konference

1. Požadavky na ministerstvo zdravotnictví:
  - a) provést výzkum vlivu tepelné pohody a kvality ovzduší na zdraví a produktivitu práce člověka,
  - b) doplnit a zpřesnit údaje o přípustných koncentracích průmyslových škodlivin,
  - c) stanovit nejvyšší přípustné množství úletu průmyslových škodlivin vypouštěných od zdrojů.
2. Požadovat založení samostatné laboratoře pro vytápění a větrání.
3. Rozvíjet klasické způsoby odlučování a filtrace s cílem dosáhnout vysokých odlučivostí při zmenšení celkových nákladů a dále zkoumat nové principy odlučování.
4. Pro řešení aktuálních úkolů:
  - a) zavést povinné proměřování funkce nově instalovaných větracích a odsávacích zařízení,
  - b) vypracovat podmínky pro řešení výrobních strojů a zařízení z hlediska odsávání a odsávání řešit současně s konstrukcí strojů a zařízení,
  - c) podle potřeby založit při projektových ústavech rozvojová střediska vzduchotechniky,
  - d) zajistit dodávku vzduchotechnických zařízení i v rámci decentralisované výstavby, údržby a generálních oprav,
  - e) stanovit podmínky pro komplexní posouzení různých druhů staveb s ohledem na používání klimatisace v našich poměrech,
  - f) zajistit výrobu přístrojů pro kontrolu čistoty ovzduší,
  - g) požadovat důsledné provádění úklidu na pracovištích.

*Pulkrábek, Cihelka, Miczek, Oppl*

## VLNITÁ KRYTINA SE SVĚTELNÝMI ÚČINKY ŠEDOVÉ STŘECHY

Vyrábí se v NSR ze skelných laminátů (polysterových pryskyřic). Účinků šedových střech se docílíje prostým vložením hliníkové fólie do vln krytiny tak, aby sluneční paprsky, dopadající z určitého směru, byly fólií odraženy (viz obrázek).



Hliníková fólie snižuje tepelné účinky dopadajícího slunečního záření tím, že z nich asi 60—70% odráží.

#### Hlavní technická data:

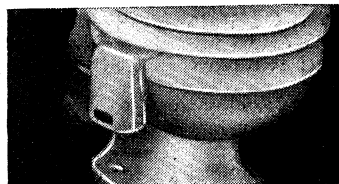
|                                     |                           |
|-------------------------------------|---------------------------|
| světelná propustnost.....           | asi 85%                   |
| součinitel prostupu tepla $k$ ..... | 5 kcal/m <sup>2</sup> h°C |
| měrná váha .....                    | 1,5 kg/dm <sup>3</sup>    |

|                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| pevnost v ohybu při 20°C .....   | 1400 až 1800 kg/cm <sup>2</sup>      |
| pevnost v tahu při 20°C .....    | 800 až 1200 kg/cm <sup>2</sup>       |
| pevnost v tlaku .....            | 2000 až 2500 kg/m <sup>2</sup>       |
| modul pružnosti .....            | 80 000 až 100 000 kg/cm <sup>2</sup> |
| nasáklivost po 24 hodinách ..... | 0,1 až 0,2%                          |
| tepelná stálost .....            | až do 120°C                          |
| vzdoruje mrazu .....             | až do -40°C                          |
| tepelná vodivost .....           | 0,18 kcal/m h°C                      |

Materiál kryjící skelná vlákna a hliníkovou fólii je chemicky velmi stálý, desky jsou přimontáží dokonale opracovatelné; krytina — kromě mytí — nevyžaduje během provozu údržbu.  
Podle HLH 5/61 Chalupský

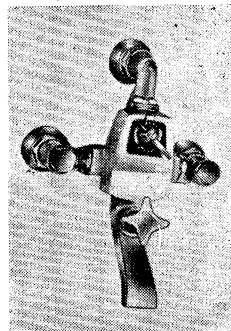
## ZAŘÍZENÍ PRO POTÍRÁNÍ PACHŮ V ZÁCHODECH

Firma Reldako — Apparatebau v Kostnici (NSR) vyrábí zařízení nazvané „Čistič vzduchu Rapidor“, které se jednoduše montuje na pravou stranu klozetové mísy a zaujímá nepatrný prostor. Čistič vzduchu je v podstatě filtr s vysoce účinným aktivním uhlím, přes které se pomocí malého ventilátoru filtruje vzduch z prostoru mísy záchodu. Prospekty udávají, že zařízení pracuje téměř bezhlučně. Ventilátor se zapíná automaticky při zatížení sedadla a vypíná asi za 30 vteřin po jeho odlehčení. Náplň filtru vystačí na 12 až 18 měsíců, potom se odstraňuje vysypáním do mísy. K soupravě se prodávají balené zásobní filtry. Spotřeba proudu 20 W při napětí 220 V. Chlupáč



## TERMOSTATICKÉ SMĚŠOVACÍ BATERIE

Firma Danfoss inzeruje termostatické směšovací baterie typu BLV-15, které zaručují přesnou a konstantní teplotu vytékající vody pro vany, sprchy, umyvadla nebo dřezy. Směšovací ventil kompenzuje okamžitě tlakové a teplotní výkyvy z přívodu teplé a studené vody. Tím se uspoří teplo i voda. Selže-li přívod studené vody, uzavře se přívod teplé vody během jedné vteřiny a zabrání se tak opaření. Při manipulaci s ventilem nerozhoduje nastavení množství vytékající vody. Vzhledově je baterie jen poněkud málo objemnější, než normální směšovací baterie. Chlupáč



● **Osvětlovačí technika na BVV 1961.** V rámci BVV se konal dne 21. 9. 1961 oborový den světelné techniky a hygieny pracovního prostředí. Byly na něm předneseny následující přednášky:

1. Inž. B. Berounský z Výzkumného ústavu hygieny práce ROH Praha „Osvětlení a bezpečnost práce“.
2. Dr. J. Křivohlavý z Výzkumného ústavu hygieny práce „Kultura a hygiena pracovního prostředí“.
3. Doc. MUDr. Michal, přednosta očního oddělení nemocnice na Bulovce „Světlo a hygiena zraku“.
4. Inž. S. Myškařík; Tesla Holešovice n. p. „Novodobé světelné zdroje“.
5. Inž. D. Mistrík, Elektrosvit Nové Zámky „Svítilna pro osvětlení a průmysl“.
6. Inž. O. Šula, Hutní projekt „Osvětlení průmyslových pracovišť“.

Přednášející seznámili účastníky oborového dne s dalším rozvojem osvětlovačí techniky a s úrovní světelných zdrojů tuzemských i zahraničních. Inž. Šula ve své přednášce o průmyslovém osvětlení aplikoval poznatky z předchozích přednášek na praktické použití.

Šborník z oborového dne světelné techniky je možno objednat u Tesly Holešovice, Praha 7, ul. Jankovcové, 15. V. Skokan

● **XVII. kongres pro vytápění, větrání a klimatizaci.** V dubnu 1961 se konal v Hamburгу kongres za účasti 1400 domácích a asi 200 zahraničních účastníků. Předmětem jednání byla dvě základní témata: 1. *Mikroklima obytných, kancelářských a výškových budov*, 2. *Ústřední vytápění uzavřených sídlišť*.

Prof. Dr. Ing. Raiss podal přehled o moderní vytápěcí a větrací technice. Uvedl, že nové budovy ze skla, betonu a oceli staví vytápění a větrání před nové problémy, které vyžadují nová řešení. Vývoj vytápění sídlišť ze skupinových nebo blokových kotelen ukázal vzestupnou tendenci. Hospodárnost provozu zajišťuje stále větší uplatňování automatické regulace. Nové normy pro radiátory omezily počet typů, přičemž se uplatnily typy s malou stavební hloubkou. Ze systémů má vedoucí postavení teplovodní vytápění. Průmyslové provozy stále více zavádějí klimatizaci. Prof. Roedler, který se zabýval problematikou výškových domů z hlediska hygieny uvedl, že neotevratelná okna obytných výškových domů je nutno z hygienicko-psychologických důvodů odmítnout a že je nutno navrhovat před okny ochrany proti slunečním paprskům. Je nutno stanovit minimální hodnoty tepelného prostupového odporu nejen pro stěny a stropy, ale též pro okna. Dr. Laako uvedl, že podle měření na výškových domech je hodnota intenzity osálení na východní, jižní a západní straně přibližně stejná. Považuje za nejlepší orientovat podélnou osu budov ve směru východ—západ a stranu s větším počtem oken umístit k severu. *Chlupáč*

● **Německé směrnice „Kanály pro rozvod vzduchu“.** VDI vydal Směrnice 2087 (VDI-Richtlinie 2087 — Luftkanäle). Obsahují údaje o rozměrech, tlumení hluku a výpočty pro pokles teploty vzduchu a tepelné ztráty v kanálech pro rozvod vzduchu. V příloze je 8 tabulek, které výpočty usnadňují. Tabulka 4 obsahuje součinitele odporu. *Chlupáč*

● **I. Celostátní konference o aerosolech.** Ústav fyzikální chemie spolu s Čsl. chemickou společností při ČSAV uspořádají v září 1962 v Liblicích I. celostátní konference o aerosolech.

Hlavní témata jednotlivých sekcí konference jsou:

1. fyzikální chemie aerosolů,
2. radioaktivní aerosoly a aerosoly v meteorologii,
3. průmyslové aerosoly a jejich zneškodňování,
4. biologické účinky aerosolů a agroaerosoly.

Předběžné přihlášky jakož i názvy referátů zašlete na adresu: Ústav fyzikální chemie ČSAV, Praha 2 Vinohrady, Máchova 7. *(Sp)*

● **Nový sovětský periodický sborník z oborů vytápění a větrání.** Při návštěvě sovětských pracovníků z oboru vytápění a větrání v Praze v červenci 1961 dostalo se nám do ruky několik čísel nového periodického sborníku, který počal vycházet v Moskvě v roce 1960. Tento sborník vydává Státní výbor rady ministrů SSSR pro výstavbu prostřednictvím svého orgánu Glavstrojprojekt a nese v překladu název „Projektování vytápěcích a větracích systémů průmyslových podniků“ (Projektirovanije otopitelno-ventiljacionnyh sistem promyšlennych predpriyatij — téchničeskaja informacija).

V úvodu k prvému číslu uvádí redakční kolektiv:

Podle směrnice XXI sjezdu KSSS mají investice na výstavbu průmyslových podniků v letech 1959—65 překročit 1,8 krát investice minulé pětiletky, přičemž náklady na výstavbu mají být sníženy o 4%. Aby se tyto úkoly mohly úspěšně řešit, a aby se mohl uskutečnit tento veliký program výstavby, je nutno především provést kontrolu projektů dosud používaných za účelem maximálního zvýšení technické úrovně a snížení investičních nákladů na výstavbu větracích zařízení, zařízení pro přípravu teplé užitkové vody a kotelen. Je nutno používat nových pokrokových a ekonomických řešení, využívat domácích a zahraničních zkušeností a zvýšit kvalitu provozu budov a zdravotně technických zařízení. Zvýšení technické úrovně výstavby průmyslových podniků, vytvoření normálních zdravotně hygienických podmínek práce a zlepšení kvality větracích systémů jistě povedou ke snížení nákladů výstavby a ke zvýšení produktivity práce.

Úkolem periodického sborníku je zobecňovat a zavádět domácí a zahraniční zkušenosti v projektování a provozu uvedených zařízení včetně jejich automatizace.

Současně byla vytvořena zvláštní komise, která vypracovala návrhy na zvýšení technické úrovně a snížení nákladových rozpočtů výstavby průmyslových budov při současném zlepšení zdravotně technických zařízení. Tyto návrhy byly všestranně posouzeny na zvláštních zasedáních a konferencích za účasti velkého počtu odborníků, schváleny a v současné době se staly podkladem pro projektování práce. Výsledky zavádění těchto návrhů a nová řešení jimi inspirovaná budou obsahem tohoto sborníku.

Pro naše projektanty bude sborník zajisté jedním z důležitých zdrojů technických informací ze země, která má v současné době vybudovanu řadu výzkumných ústavů z oborů zdravotní techniky, jejichž možnosti přesahují rámec našich představ. Přesvědčili jsme se o tom v rozhovoru se sovětskými pracovníky, kteří navštívili Československo, se zájmem si prohlédli naši masovou a experimentální výstavbu a nabídli spolupráci do budoucna.

*(Chl)*

## NORMALISACE A PATENTY

Uvádíme patentní spisy, které došly na ÚpPV během posledního období a rovněž několik spisů starších, které jsou uvedeny pro srovnání současného a nového stavu. Nové patentní spisy jsou vybírány zejména ty, u kterých právo k využití náleží firmám, neboť v kapitalistických státech je typ výrobku, respektive zařízení či způsobu, spojen se jménem firmy. Pokud by byl projev z řad čtenářů zájem též o jiné údaje, upozorníte na to pracovníka ÚpPV inž. V. Šabata telefonicky či písemně na adresu: Inž. V. Šabat Úřad pro patenty a vynálezy, Václavské nám. 19 — Praha 1.

V uvedených údajích zkratka DAS znamená Deutsche Auslegeschrift a zkratka AO značí autorské osvědčení. Data zveřejnění jsou udávána namísto dat platnosti patentu nebo dat přihlášení proto, že pro patentoprávní řízení u nás jsou směrodatná právě tato data zveřejnění, která v některých státech, např. v Rakousku, bývají shodná s počátkem platnosti patentu.

NSR — DAS č. 1, 110.801  
MAN

24 i, 1/01  
Zvěř. 13. 7. 1961

Na obr. 1 je **kouřová klapka**, vytvořená z více dílů 4. Dva sousední díly jsou vzájemně tak sesazeny, že smysly proudění chladicího média jsou opačné na téže straně klapky.

V řízení namítány spisy: angl. 247.045 a USA 567.011 a 2,391.010.



Obr. 1.

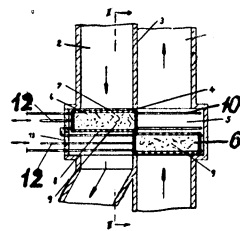
NSR — DAS č. 1,108.371  
Schmidtsche Heissdampf Ges.

24 k, 4/02  
Zvěř. 8. 6. 1961

Na obr. 2 je **regenerativní ohřívák**, složený ze dvou nádrží 6 s akumulací látkou. Tyto nádrže 6 jsou uloženy kladičkami 11 mezi trubkovými chladicími hady 10 vzájemně nad sebou a opatřeny ovládacími táhly 12.

Během řízení namítány spisy: NSR 953.457 a 1,005.673

a USA 1,548.158.

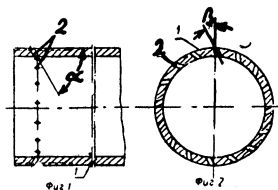


Obr. 2.

SSSR — AO č. 139.046  
K. A. Salmkov

24 k, 8  
zvěř. 20. 7. 1916

Na obr. 3 je **průhled pro topeniště** apod., sestávající z trubky opatřené skleněným průzorem. Prasknutí, zašpinění a orosení skla má být zabráněno otvory, přičemž úhel  $\alpha = 60^\circ$  a úhel  $\beta = 30^\circ$ .



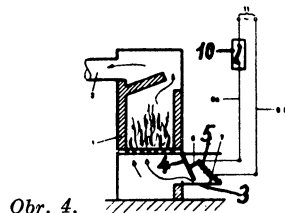
Obr. 3.

NSR — DAS č. 1,110.802  
Burger Eisenwerke AG

24 i, 7  
zvěř. 13. 7. 1961

Na obr. 4 je **regulátor teploty**, sestávající z termostatu 10 a bimetalu 5, ovládajícího klapku 4 v přívodu 3 vzduchu pro topeniště. Bimetal 5 je uložen přímo v přívodu 3 vzduchu a napájen proudem přes pokojový termostat 10.

Během řízení namítány spisy: švýc. 283.358 a USA 2,028.570.



Obr. 4.

Anglie č. 875.656  
H. Ritter

angl. 126; (1); 64 (1)  
zvěř. 23. 8. 1961

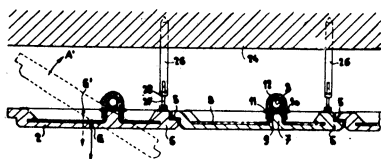
**Dvouúčelový vařič na plyn a elektřinu**, vytvořený z plynového vařiče vložkou, sestávající z topné spirály uložené v reflektoru. Vložka se vsadí do plynového vařiče po vyjmutí plynového hořáku a lze ji ovládat pomocí nástěnného automatického zapínacího přístroje.

NSR — DAS č. 1,108.398

Stramax AG

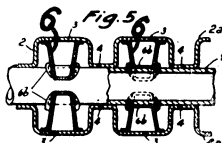
36 c, 9/41

zveř. 8. 6. 1961



Obr. 5.

Na obr. 5 je deska pro stropní otopné nebo chladič zařízení sálavého systému, vytvořená otočně kolem trubky, k níž je připevněna, za účelem přístupu do prostoru nad deskou. (Pozn. pracovníka ÚpPV: tohoto provedení lze výhodně užít pro přívod vzduchu do místnosti z prostoru nad deskou, např. podle principu známého ze švýc. pat. spisu č. 225.117, podle kterého zmíněný prostor je současně ohřívacem přiváděného vzduchu. Během řízení namítán užitný vzor NSR č. 1,768. 811.



Obr. 6.

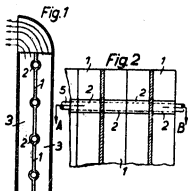
Švýcarsko č. 355.916

H. Schelb

36 c, 9/02

zveř. 15. 9. 1961

Na obr. 6 je otopné těleso, sestávající z trubkového hadu, opatřeného svislými žebry. Ke zvětšení přestupu tepla jsou do tělesa vloženy teplovodivé elementy 6. Žebra otopného tělesa jsou k trubkám přibodována.



Obr. 7.

NSR — DAS č. 1,028.315

A. Wielandt

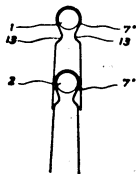
36 c, 9/34

zveř. 17. 4. 1958

Na obr. 7 je otopné těleso, které je vytvořeno ze žebér, navlečených na trubky. Žebra jsou tak upravena, že sesazením vznikne řada dvojic vzduchových kanálů.

Během řízení namítány:

německý spis 677.293, něm. přihl. L 1176 V/36c a francouzské spisy 433.869 a 619.286.



Obr. 8.

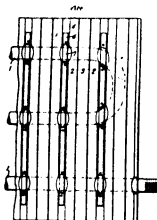
Anglie č. 799.125

Sulzer Frères

angl. 64 (2)

zveř. 30. 7. 1958

Na obr. 8 je otopné těleso z trubkového hadu, u něhož teplosměnná plocha je zvětšena plechy, připevněnými k horizontálním částem trubkového hadu.



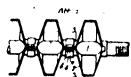
Německo č. 555.722

Murray Radiator Corp.

39 c, 9

zveř. v r. 1932

Na obr. 9 je trubkové otopné těleso se žebry z plechu pro vytvoření vzduchových kanálů a zvětšení otopné plochy.



Obr. 9.

## RECENSE

*Inž. dr. Jaromír Cihelka: Sálavé vytápění. 2. vyd. SNTL 1961, 376 stran, 44 tab. a 282 vyobrazení, cena 23,90 Kčs.*

Sálavé vytápění znamená dnes progresivní způsob, který splňuje vysoké požadavky moderního vytápění ve všech základních ukazatelích, hygieny, fyziologie a hospodárnosti vytápění. Proto v současné době nabývá, zvláště jeho novější formy (sálavé panely, infračervené zářiče) stále na významu a dochází k jeho všestrannějšímu použití. Brzdou obecnějšího, praktického využití výhod sálavého vytápění byla skutečnost, že projektanti neměli, zvláště u novějších způsobů, dostatek podkladů k výpočtu a projektování sálavých soustav. To bylo vůdčím motivem autora při sepisování I. dílu, vydaného v roce 1957. Do toho zařadil dr. Cihelka, vedle kapitol o fyzikálních a geometrických základech sdílení tepla sáláním, kapitoly o posuzování tepelné pohody člověka, které jsou nesporně nejdůležitější pro správné pochopení principu moderního sálavého vytápění. O tom, že „Sálavé vytápění“ bylo aktuálním spisem svědčí, že první náklad byl ve velmi krátké době rozebrán. Topenářští odborníci vděčně přijali teorii a dožadovali se rozšíření spisu především o praktickou část a matematické a fyzikální tabulky a pracovní diagramy, usnadňující projekci.

Autor proto spis přepracoval a doplnil, takže druhé vydání „Sálavého vytápění“ vyčerpává látku v celé šíři.

K jednotlivým kapitolám druhého vydání poznamenávám:

Úvodní kapitola (kap. 1) zůstala nezměněná z 1. vydání. Teoretická část knihy, soustředěná do kapitol 2 až 5, byla převážně převzata z 1. vydání, látka však byla jiným způsobem seřazena a byla z původních 9 kapitol soustředěna do 4 kapitol. Teoretická část byla dále doplněna těmito statěmi:

- a) Výpočet otopných ploch s trubkami v dutině (kap. 4. 3).
- b) Sdílení tepla konvekce při vytápění infračervenými zářiči (kap. 4. 52).
- c) Kontrola čistoty ovzduší při vytápění plynovými zářiči (kap. 4. 54).
- d) Použití zabetonovaných trubkových hadů k odstraňování sněhu (kap. 4.6).

Zcela byla také přepracována kapitola 5.5 o výpočtu vytápění infračervenými zářiči; k této kapitole byly také přidány nové oddíly 5.53 „Zjednodušený výpočet vytápění infračervenými zářiči“ (bude podkladem pro normu) a kapitola 5.54 „Přibližný výpočet výkonu elektrických zářičů pro vytápění malých místností“.

Naopak, v teoretické části knihy byly vynechány některé části, které se ukázaly být pro praxi postradatelné. Velmi značně byla zkrácena kapitola o výpočtu vytápění blízkými otopnými deskami (kap. 5.4), byla vynechána původní kapitola 9 o teoretické závislosti povrchové teploty a velikosti otopné plochy na venkovní teplotě a byly vynechány některé části z kapitoly o výpočtu vytápění plynovými zářiči.

Kladem Cihelkova spisu je původnost četných kapitol, jako odvození teoretických vztahů pro účinnou teplotu sálajících ploch, konvekce u zavěšených sálavých panelů a infračervených zářičů, odvození rovnice tepelné pohody a rovnice pro výslednou teplotu při vytápění infračervenými zářiči, postupy výpočtů aj.

Pro praktickou část knihy byly vypracovány pracovní diagramy pro určení povrchové teploty a měrného tepelného výkonu nejužívanějších druhů sálavých otopných ploch (celkem 10 diagramů) a dále 2 diagramy pro rychlé předběžné určení velikosti otopné plochy. Pracovní diagramy jsou spolu se 6 pomocnými tabulkami zařazeny do kapitoly 8.

Vlastní praktická část knihy je soustředěna do 6. a 7. kapitoly. V kapitole šesté je popsáno konstrukční provedení všech dosud známých sálavých otopných ploch a zářičů a je také popsán způsob rozvodu otopného média.

U jednotlivých způsobů vytápění jsou také uvedeny zásady pro používání. Původní jsou zejména tyto části: kapitola 6.11 a 6.12 o otopných plochách se zazděnými trubkami (jsou popsány především konstrukce používané v ČSSR), kapitola 6.31 o plynových zářičích a z větší části i kapitola 6.32 o elektrických zářičích.

Ostatní části kapitoly šesté (o otopných plochách, kterých se zatím u nás nepoužívá) jsou sestaveny podle materiálu z cizí literatury. Přitom jsou vybrány ty konstrukce, které by byly vhodné i pro naše poměry.

Komplexnost Cihelkova spisu řadí jej k světovým dílům z tohoto vědního oboru — a podle mého názoru je v některém směru předčí. Je tomu zejména u novějších forem sálavého vytápění, které je možno u nás vhodně aplikovat a pro které Cihelka ve spise udává směrnice pro výpočet.

Spis Cihelkuv stane se jak nepostradatelnou příručkou projektantů, tak i učební pomůckou vysoké úrovně.

*Pulkrábek*

## LITERATURA

### Gesundheits-Ingenieur 82 (1961), č. 7

Die Kleinrohr-Warmwasserheizung (Teplovodní vytápění s trubkami o malém průměru) — *Fischer L. J.*

Die Ermittlung der Temperaturverhältnisse in Räumen mit zeitlich unterbrochenem Heizbetrieb (Stanovení teplotních poměrů v prostorách s časově přerušovaným vytápěním) — *Jenisch R., Schüle W.*

Widerstandsgesetze der turbulenten Strömung in geraden Stahlröhren (Zákony odporu turbulentního proudění v přímých ocelových trubkách) — *Lehmann J.*

Der Einfluss der Selbstreinigung eines Vorfluters auf Bakteriophagen (Vliv samočistící schopnosti drenáží na bakteriofágy) — *Rische H., Keiger G., Stempel J.*

### Gesundheits-Ingenieur 82 (1961), č. 8

Neuordnung im Abwasserwesen (Nový pořádek v kanalizaci) — *Meinck F.*

Vollständige biologische Stickstoff-Eliminierung aus Klärwässern im Anschluss an ein Hochleistungs-Nitrifikations-Verfahren (Úplné biologické vyloučení dusíku z čistěných vod v souvislosti s metodou vysoce účinné nitrifikace) — *Bringmann G.*

Wärmetechnische Untersuchungen in Küchen mit verschiedenen Fussböden (Tepelně technický výzkum v kuchyních s různými podlahami) — *Schüle W., Jenisch R.*

Widerstandsgesetze der turbulenten Strömung in geraden Stahlröhren (Zákony odporu turbulentního proudění v přímých ocelových trubkách) — *Lehmann J.*

Die Kleinrohr-Warmwasserheizung (Teplovodní vytápění s trubkami o malém průměru) — *Fischer J.*

### Gigiena i sanitarija 26 (1961), č. 7

Materiály k obosnovaniu predelno dopustimoj koncentracii furfurola v atmosferom vozduche (Materiály k vysvětlení maximálně přípustných koncentrací furalu v atmosferickém vzduchu) — *Ubaduljaev R.*

O vlijanii ionizacii vozducha na fizičeskiju rabotosposobnost (Vliv ionizace vzduchu na fyzickou produktivitu práce) — *Kojranskij B. B., Ukvolberg L. Ja., Dmitriev M. V., Kolodina N. S.*

O vlijanii ionizacii vozducha na umstvenniju rabotosposobnost (Vliv ionizace vzduchu na duševní práci) — *Kojranskij B. B., Ukvolberg L. Ja., Dmitriev M. V.*

Predvaritelnye dannye o nekotorych gigieničeskich principach projektirovanija škol-internatov (Předběžné údaje o zdravotnických zásadách při projekci internátních škol) — *Gutkin A. Ja.*

Metod opredelenija naftalina v stočnych vodách (Metoda stanovení naftalinu v odpadních vodách) — *Širma G. B.*

Kolorimetričeskoe opredelenie aljuminija i jego soedinenij v vozdušnoj srede (Kolorimetrické určování hliníku a jeho sloučenin ve vzduchu) — *Stepanenko E. M.*

### Gigiena i sanitarija 26 (1961), č. 8

Materiály k obosnovaniu predelno dopustimoj koncentracii stirola v atmosferenom vozduche (Materiály ke zdůvodnění maximálně přípustných koncentrací stirolu v atmosferickém vzduchu) — *Šen Li.*

Gigieničeskaja ocenka spektralnogo propuskanija različnych sortov okonnogo stekla (Zdravotnické zhodnocení propouštění spekter různých druhů okenních skel) — *Dancig N. M.*

Opyt fiziologo-gigieničeskoj ocenki uslovij truda učaščichsja techničeskich učilišč (Fiziologicko-zdravotnické zhodnocení pracovních podmínek žáků technických učilišť) — *Klejner A. M., Butkina T. K.*

Aspiracionnyj metod otbora prob atmosferynych zagryznenij dlja opredelenija 3,4-benzpirena v vozduche (Aspirační metoda braní vzorků atmosferického znečištění pro určování 3,4-benzpyrenu ve vzduchu) — *Kimina S. M., Poljakov V. M.*

O soderžanii 3,4 benzpirena v pylevych osadkách i snegovych probach Kieva (Obsah 3,4-benzpyrenu v prachových usazeninách a sněhových vzorcích v Kyjevě) — *Gorodyskij V. I., Veselaja I. V.*

Zapylennosť i zagazovanost' vozducha rabočich mest pri različnych vidach mehanizirovannoj obrabotki chlopečatnika (Zaprášenosť a znečištění plynom pracovišť při různém způsobu mehanizovaného zpracování bavlníku) — *Gafurbaev M. K.*

### Heating, Piping and Air Conditioning 33 (1961), č. 7

Calculate expansion stress in pipe bends for single-plane structures (Výpočet expanzního napětí v rovinných kolenech) — *Lee C. A.*

Portable air conditioner cools missile „Brains“ during countdown (Přenosné klimatizační zařízení chladí přístroje pro řízené střely) — *Ries L. S.*

Negative pressure in an air conditioned building (Podtlak v klimatizované budově) — *Jerrell J. H.*

Bottling plants can be air conditioned (Zařízení pro výrobu lahví může být klimatizováno) — *Shaw J.*

How to improve temperature regulation on instantaneous heater systems (Jak zdokonalit regulaci teploty ve vytápěcím systému) — *Grafe E.*

How to determine pressure drop for water flow in pipes of various materials (Určování tlakové ztráty pro proudění vody v potrubích z různého materiálu) — *Constance J. D.*

How to provide freeze-up protection for heating and cooling coils (Ochrana proti zamrznutí pro vytápěcí a chladicí hady).

### Heating, Piping and Air Conditioning 33 (1961), č. 8

A check on small losses can yield big savings (Opakovaná kontrola malých ztrát může být zdrojem velkých úspor) — *Chadwick G. R.*

Designers can predict fundamental vibration frequencies in piping structures (Projektanti mohou předpovídat základní frekvence vibrací potrubních systémů) — *Maegarrah W. E., Brock J. E.*

Air cooled condensers (Vzduchem chlazené kondenzátory) — *Roberts B. L.*

Mechanical designs and research for better drugs (Mechanické konstrukce mohou pomoci při výzkumu lepších léků) — *Smith L.*

Heat recovery methods can produce huge savings (Využití odpadního tepla může být zdrojem velkých úspor).

How does altitude affect performance of heating and air conditioning equipment? (Jak může ovlivnit nadmořská výška provoz vytápěcích a klimatizačních zařízení?).

Field tests determine potential quality, quantity of ground water supply (Zkoušky v terénu mohou určit kvalitu i množství podzemních zásob vody) — *Hoffman J. F.*

Nomograph gives weight of flow through nozzles for dry saturated steam (Nomogram pro určení váhy proudu suché nasycené páry tryskou) — *Salva S.*

### Heizung, Lüftung, Haustechnik 12 (1961), č. 7

Die Gebläse-Verdampfungsbrenner — Aufbau und Arbeitsweise (Ventilátory pro zplyňující hořáky — Konstrukce a pracovní způsob) — *Bunheim H. U.*

Die Lagerung von Heizöl für ölbefeuerte Einzel- und Zentralheizungen (Uskladňování topného oleje pro jednotkové a ústřední vytápění) — *Krienke C. F.*

Die Gestaltung von Feuerräumen im Hinblick auf die Russentwicklung bei kleinen Ölfuerungen (Formy topných prostor se zřetelem na vývin sazí u malých olejových topenišť) — *Streit F.*

Zum Problem der optimalen Laufradbreite bei Radialventilatoren (Problém optimální šířky lopatky u odstředivých ventilátorů) — *Hönnmann W.*

Bestimmung der erforderlichen Zuluftmenge bei Lufttechnischen Anlagen (Stanovení potřebného množství přiváděného vzduchu u vzduchotechnických zařízení) — *Müller K. G.*

### Heizung, Lüftung, Haustechnik 12 (1961), č. 8

Entwicklungsstendenzen der Heizkraftwirtschaft (Vývojové směry v teplárenském hospodářství) *Müller—Thomasmühl D.*

Koksgefeuerte Blockheizwerke der Hamburger Gaswerke (Blokové teplárny vytápěné koksem plynáren v Hamburku) *Düwel G.*

Das Coburger Heissluftturbinen-Heizkraftwerk (Teplárna s turbinami na horký vzduch) *Dengler F.*

Der Einfluss der Feuchte auf den tatsächlichen Wärmebedarf (Vliv vlhkosti na skutečnou spotřebu tepla) *Jämmrich G.*

Das Entleeren und Füllen von Rohrleitungen in Fernheizwassernetzen (Vypouštění a plnění potrubí dálkových teplovodních sítí) *Requadt G.*

Bestimmung der erforderlichen Zuluftmenge bei lufttechnischen Anlagen (Stanovení potřebného množství přiváděného vzduchu ve vzduchotechnických zařízeních) *Müller F. G.*



## Internationale Licht Rundschau 12 (1961), č. 4

Das Museum Folkwang in Essen (Museum Folkwang v Essenu). — *Loy H.*

Die Pyramiden von Gizeh (Pyramidy v Gizeh) — *Simard P.*

Die Flügel des Internationalen Flughafens New York (Křídla budovy Mezinárodního letiště v New Yorku) — *Wenson H. W.*

Neue Empfehlungen für gute Beleuchtung (Nová doporučení pro dobré osvětlení).

Tankstellen in Australien (Tankovací stanice v Austrálii).

Das Stadtbad in Frankfurth am Main (Městské lázně ve Frankfurtu n. M.) — *Völkel L., Schanzenbach G.*

Umbau eines Bürobedarfsladens in Venedig (Přestavba obchodu s kancelářskými potřebami v Benátkách) — *Berti A.*

Sitzungssaal in Eindhoven (Zasedací síň v Eindhoven) — *Kalf L. C.*

Wartung von Beleuchtungsanlagen (Údržba osvětlovacích zařízení) — *Jones C. A.*

## Sanitäre Technik 26 (1961), č. 7

Water closet — Wasserverschluss — Siphonverschluss — Geruchverschluss (Splachovaný klozet, vodní, syfonová a zápachová uzávěrka) — *Feurich H.*

Die Berechnung von Entwässerungsleitungen in der Haustechnik (Početní řešení kanalizačního potrubí v domovních instalacích). — *Knoblauch H. J.*

Die neue hydrotherapeutische Abteilung im Oskar-Helene-Heim Berlin (Nové hydrotherapeutické oddělení v OHH v Berlíně) — *Kopplin H.*

Ländliche Gemeinschafts-Waschanlage (Společná prádelna na venkově).

Leitsätze für die Herstellung von Wasserinstallationen in der Schweiz (Směrnice pro zřizování vodovodů ve Švýcarsku) — *Feurich H.*

Die Sauna (Sauna) — *Klafs E.*

Forschungsaufträge in der Sanitär- und Heizungstechnik (Výzkumné úkoly v oboru zdravotní techniky a vytápění).

Korrosionsprobleme bei kleineren Heizkesseln (Problémy koroze u malých topných kotlů) — *Viessmann H.*

Das Temperaturgefälle in den Heizkörpern der Warmwasserheizungen (Tepelné spády u otopných těles teplovodního vytápění) — *Schmitz.*

Gestaltung neuzeitlicher Heizzentralen für feste Brennstoffe (Budování novodobých tepelných centrál na tuhá paliva) — *Schneider.*

## Sanitäre Technik 26 (1961), č. 8

Haustechnik und Versorgung der Bauten (Technika bydlení a zařízení objektů).

Die neue hydrotherapeutische Abteilung im Oskar-Helena-Heim Berlin (Nové hydrotherapeutické oddělení v OHH v Berlíně). — *Kopplin H.*

Die Berechnung von Entwässerungsleitungen in der Haustechnik (Početní řešení kanalizačního potrubí v domovních instalacích) — *Knoblauch H. J.*

Korrosionsgeschützte Badeöfen (Koupelnová kamna chráněná proti korozi).

Die Sauna (Sauna) — *Klafs E.*

Heizungs- und Lüftungsanlagen in einem Gesundheits- und Badehaus (Vytápění a větrání v léčebném a koupelovém domě) — *Zimmermann W.*

Planung, Berechnung und Ausführung von senkrechten Einrohr-Pumpenheizungsanlagen (Hochhausheizung) Teil 10 (Projektová dokumentace, početní řešení a provádění svislých jednotrubkových topných soustav s nuceným oběhem — vytápění výškových domů — díl 10.) — *Helmker H., Helmker R.*

## Stadt- und Gebäudetechnik 15 (1961), č. 7

Strenge Richtlinien dringend notwendig (Je naléhavě nutné vydání přísných směrnic) — *Schuster E.*  
Raumzellen-Bauweise fördert Ausbautechnik (Bytová jádra podporují výstavbu).

Neuartiger Fussauftritt für Brauseanlagen (Nový typ konzoly k mytí nohou do sprch) — *Lehmann R.*

Brauseköpfe — ein Sorgekind (Sprchové hlavice předmětem starostí) — *Lindeke K.*

Sauerstoffleitungen (Rozvody kyslíku) — *Scheidling, Lehmann.*

Neues Verfahren zum Trennen von Stahlrohr (Nový způsob řezání trub)— *Kröhnert H.*  
Winterbaufachleute auf der Schulbank (Odborníci pro stavební práce v zimě ve školních lavicích)  
*Walensky.*  
Deckenstrahlungsheizung aus Aluminium (Stropní sálavé vytápění z hliníku) — *Rentsch H. D.*

### Stadt- und Gebäudetechnik 15 (1961), č. 8

Industriezweigkonferenz wies den Weg (Odborová konference ukazuje cestu) — *Jenke H.*  
Typenheizhäuser mit Gliederkesseln für Wohnkomplexe (Typové kotelny s článkovými kotly pro obytné bloky) — *Pöttschner H.*  
Warmwasserversorgungsanlagen zweckmässig planen (Účelně plánovat zařízení pro opatřování teplé vody) — *Horn E.*  
Konvektoren und Konvektorenheizungen (Konvektory a vytápění pomocí nich) — *Illgen G.*  
Konvektorenruhen (Konvektorové skříně) — *Rissland L.*  
Entgiftetes Gas oder vollgesicherte Gasgeräte (Plyn zbavený jedovatých součástí nebo plně jistěné spotřebiče) — *Fischer O. E.*

### Staub 21 (1961), č. 7

Über die Entwicklung der Staubfilterforschung in den letzten Jahrzehnten (Průběh výzkumu prachových filtrů v posledním desetiletí) — *Winkel A.*  
Theorien über die Abscheidung von Aerosolen in Faserfiltern (Teorie odlučování aerosolů vláknitými filtry) — *Kangro C.*  
Über Methoden zur Prüfung hochwertiger Schwebstofffilter zur Abscheidung radioaktiver Aerosole und für den persönlichen Schutz (Metody zkoušení vysoce účinných filtrů pro odlučování radioaktivních aerosolů a pro osobní ochranu) — *Hasenclever D.*  
Vergleichende Staubmaskenprüfungen (Srovnávací zkoušky protiprachových masek) — *Panke F.-Piori E.*  
Verfahren zur Herstellung gleichmässiger Aerosole im geschlossenen Gasraum (Metoda výroby stejnoměrného aerosolu v uzavřeném plynném prostředí) — *Avy A. P.*  
Die Ermittlung des Stufenabscheidegrades von Staubabscheidern (Určení frakční odlučivosti prachových odlučovačů) — *Gessner H.*  
Die Abscheideleistung einiger Staubfilterpapiere nach verschiedenen Testmethoden (Odlučivost několika papírů pro prachové filtry podle různých zkušebních metod) — *Lemcke W.*  
Bewertung von Schwebstofffiltern nach der Ölnebelmethode (Vyhodnocení jemných filtrů metodou olejové mlhy) — *Bangert F.*  
Entwicklung und Anwendung von Hochleistungsfiltern in der kerntechnischen Industrie in Grossbritannien (Vývoj a použití vysoce účinných filtrů v jaderném průmyslu Velké Británie) — *Mulcaster K. D.*  
Zur Frage der Teststäube und der Messmethodik bei Prüfungen von Luftfiltern (K otázce zkušebního prachu a měřicí metodice při zkouškách vzduchových filtrů) — *Walter E.*  
Probleme und Genauigkeit des AFI-Prüfverfahrens für Luftfilter (Problémy a přesnost zkušební metody AFI pro filtry vzduchové) — *Löffler F.*  
Einsatz und Prüfung von ortsfesten Filteranlagen für den Untertagebetrieb des Steinkohlenbergbaus (Nasazení a zkoušky filtračního zařízení pro podzemní provoz v kamenouhelných dolech) — *Engels L.*  
Aerosolfilter auf Papier- und Glasfaserbasis. Mehrstufen-Filterkombinationen (Aerosolové filtry na bázi papíru a skleněných vláken. Vícestupňové filtrační kombinace) — *Blankenburg R.*  
Bemerkungen zur kontinuierlichen Messung der radioaktiven Aerosolkonzentration und zur Auswahl entsprechender Filtermaterialien (Poznámky ke kontinuálnímu měření koncentrace radioaktivních aerosolů a k volbě odpovídajících filtračních materiálů) — *Wisch W.*  
Die Verwendung von Membranfiltern bei den Staubmessungen im Bergbau (Použití membránových filtrů při měření prachu v dolech) — *Landwehr M.*  
Die Staubmengen auf industriell genutzten Staubmaskenfiltern und deren Bedeutung für den gewerblichen Staubschutz (Prachová množství u průmyslově používaných protiprachových masek a jejich význam pro občanskou protiprachovou ochranu) — *Drasche H.*  
Filtermethoden bei der Messung von Schwebestaub. Einsatz und Aufarbeitung des Mikrosorbantfilters (Filtrační metody při měření létavého prachu. Použití a vypracování filtru typu mikrosorban) — *Schmidt K. G.*

## **Staub 21 (1961), č. 8**

Vergleichsmessungen des Staubgehaltes der Luft nach Niederschlags- und Konzentrationsmethoden (Srovnávací měření koncentrace prachu ve vzduchu usazovacími a koncentračními metodami — *Diem M., Jurksch G.*

Untersuchungen am elektrostatischen Staubgehaltsmessgerät Konitest (Výzkum na elektrostatickém přístroji pro měření obsahu prachu konitestu) — *König W., Rock H.*

## **Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1961), č. 7**

K ocenke poverchnosti kontakta meždu vzduchom i vodoj v forsunočnych ochladiteljach (Posuzování plochy styku mezi vzduchem a vodou u tryskových chladičů) — *Zusmanič L. M.*

Peresčet temperatury ventilirujemych pomeščenij pri modelirovanii (Výpočet teploty na modelech větraných prostorů) — *Ginzburg L. I.*

Vybor kriterija dlja gidravličeskogo rasčeta kanalizacionnoj seti (Volba kritérii pro hydraulický výpočet kanalizační sítě) — *Maksimov L. Ch.*

Ispolzovanie proizvodstvennyh stokov predpriyatij Donbassa i ich očistka (Využití průmyslových odpadních vod ze závodů v Donbasu a jejich čištění) — *Ščegolev K. V.*

Smešenie stočnych vod v rekach (Směšování odpadní vody s vodou řeky) — *Šestakov V. M.*

O veličine BPK bytovych stočnych vod pri rasčete očistnyh sooruzenij (Hodnota BSK splaškových vod z bytového hospodářství pro výpočet čistících zařízení) — *Botuk B. O.*

Isslodovanie raboty prjamougolnyh osvetlitelej Jaroslavskogo vodoprovoda (Výzkum práce čtverhranných čistíčů Jaroslavského vodovodu) — *Mirkis I. M.*

Horizontálne otstojniki s vertikalnym otborom vody (Vodorovné usazovací nádrže s vertikálním odběrem vody) — *Mališevskij N. G., Pičachči I. D.*

Novoe stykovoje soedinenie dlja asbestocementnyh trub (Nová mechanická spojka osinkocementových trub) — *Anorov S. N., Fomkin N. E.*

Boľše vnimanija vodoprovodam iz asbestocementnyh trub (Věnujme více pozornosti vodovodům z osinkocementových trub) — *Šiškanov A. V.*

Sistema kvartirnogo otoplenija, sovmeščennaja s garjačim vodosnabženiem (Bytová otopná soustava spojená s přípravou teplé vody) — *Malov V. S.*

Energetičeskie pokazateli kondicionerov (Energetičtí ukazatelé pro zařízení na úpravu vzduchu) — *Mačkaši A.*

## **Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1961), č. 8**

Rezervuary boľšoj jemkosti iz krupnopanelnyh železobetonných konstrukcij (Zásobníky velkého obsahu, budované ze železobetonových prvků velkých rozměrů) — *Karmeljuk N. S., Lerner V. I.*

Primenenie sbornogo železobetonu v vodoprovodnyh i kanalizacionnyh sooruzenijach (Použití montovaných železobetonových konstrukcí na vodovodních a kanalizačních objektech) — *Stulov T. T.*

Stroitelstvo sborných železobetonných radialnych otstojnikov diametrom 40 m (Výstavba radiálních usazovacích nádrží o průměru 40 m ze železobetonových prvků velkých rozměrů) — *Dimov N. I.*

Sbornjo-bločnyj podzemnyj železobetonnýj rezervuar dlja vody (Podzemní vodní zásobník, montovaný ze železobetonových panelů) — *Fedorov V. F.*

---

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 5. Číslo 1, 1962. Vydává Čs. vědecko-technická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku v Nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, Praha II. Adresa redakce: Praha 15, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Administrace: Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 3. Objednávky přijímá každý poštovní novinový úřad a doručovatel. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 6,—. Předplatné Kčs 36,—, § 3,80, £ 1,7,—.

Tiskne Knihtisk, n. p., závod 5, Praha-Libeň, tř. Rudé armády 171. — Toto číslo vyšlo v únoru 1962. — A-14\*21045