

Redakční rada

Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — doc. Ing. L. Hrdina — Ing. L. Chalupský — doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. Dr. Z. Lenhart — F. Máca — doc. Ing. Dr. J. Mikula — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Ing. V. Tůma, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Ing. V. Bašus:	Měření intenzity osálení a účinné teploty protilehlých ploch směrovým teploměrem	225
Prof. I. F. Livčák, DrSc.:	K otázce zajištění čistoty ovzduší v okolí průmyslových závodů	235
Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský:	Modifikace rozboru zrnitosti třídícím Bahco	241
Ing. R. D. Straka:	Energetické problémy v technice vytápění	245



CONTENTS

Ing. V. Bašus:	Measurement of radiation intensity and of efficient temperature of opposite surfaces by means of directional thermometer	225
Prof. I. F. Livčák, DrSc.:	To the problem of securing the purity of the atmosphere in the neighbourhood of industrial plants	235
Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský:	Modification of granularity analysis by means of screen Bahco	241
Ing. R. D. Straka:	Energetical problems in heating technique	245

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. В. Башус:	Измерение интенсивности облучения и действительной температуры противоположащих площадей направляющим термометром	225
Проф. И. Ф. Ливчак, доктор техн. наук:	К вопросу обеспечения чистоты воздушного бассейна промышленных предприятий	235
Инж. М. Выдрова, инж. Л. Сваровский:	Модификация анализа зернистости с помощью анализатора Багко	241
Инж. Р. Д. Страка:	Энергетические проблемы в технике отопления	245



SOMMAIRE

Ing. V. Bašus:	Mesurage de l'intensité de rayonnement et de la température efficace des surfaces opposées à l'aide du thermomètre directionnel	225
Prof. I. F. Livčák, DrSc.:	Au Problème de la pureté de l'atmosphère aux environs des entreprises industrielles	235
Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský:	Modification de l'analyse de la granulation par le trieur Bahco	241
Ing. R. D. Straka:	Les Problèmes énergétiques dans la technique de chauffage	245



INHALT

Ing. V. Bašus:	Messen der Bestrahlungsintensität und der wirkungsvollen Temperatur der gegenüberliegenden Flächen mittels eines Richtungsthermometers	225
Prof. I. F. Livčák, DrSc.:	Zur Frage der Reinheit der Atmosphäre in der Nähe von industriellen Betrieben	235
Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský:	Modifizierte Körnungsanalyse mittels des Bahco Sortierer	241
Ing. R. D. Straka:	Energetische Probleme in der Heizungstechnik	245

MĚŘENÍ INTENZITY OSÁLÁNÍ A ÚČINNÉ TEPLoty PROTILEHLÝCH PLOCH SMĚROVÝM TEPLOMĚREM

ING. VLADIMÍR BAŠUS

Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha

Potřeba jednoduchým způsobem stanovit intenzitu osálení a účinnou teplotu protilehlých ploch na horkých pracovištích vedla ke konstrukci popisovaného směrového teploměru. Oba údaje se stanoví z rozdílu teploty čidla přístroje (měřené skleněným teploměrem) a teploty okolního vzduchu (měřené psychrometrem) v závislosti na rychlosti proudění vzduchu (*obr. 5*). Cejchování přístroje se provádí v laboratoři pomocí geometricky zcela shodného přístroje, avšak vytápěného elektricky, v prostředí, v němž teplota vzduchu je stejná jako účinná teplota okolních ploch. Výhodou je jednoduchost, značná přesnost a reprodukovatelnost výsledků měření a znalost závislosti naměřených údajů na rychlosti proudění vzduchu. Nevýhodou je tepelná setrvačnost přístroje (20 minut).

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. J. Cihelka

1. ÚVOD

V současné praxi se ke stanovení intenzity osálení, respektive účinné teploty protilehlých ploch, užívá radiometrů nejrůznější konstrukce. Tyto přístroje bývají výrobně značně složité, k měření je obvykle nutné nejen vlastní čidlo, ale i citlivý indikační přístroj, často nevhodný pro práci v těžkých provozech. Radiometry bývají velmi choulostivé a vyžadují šetrné zacházení, poměrně kvalifikovanou obsluhu a občasné přecejchování. Cejchování radiometrů vyžaduje speciální vybavení laboratoře a v současné době se u nás neprovádí. Mimo to údaje většiny radiometrů jsou více nebo méně závislé na rychlosti proudění okolního vzduchu a tato závislost nebývá udána. Kompenzace tohoto vlivu, provedená u některých přístrojů, není dostatečná. Údaje přístrojů se zakrytým čidlem, které sice nejsou ovlivněny prouděním vzduchu, bývají zkresleny závislostí propustnosti krytu na vlnové délce záření.

Důsledkem popsaných vlastností používaných měřicích přístrojů je, že výsledky měření, prováděných různými přístroji nebo v různých podmínkách, nejsou navzájem srovnatelné a proto o absolutních hodnotách naměřených intenzit osálení je možno mít oprávněné pochybnosti. Úkolem v článku popisovaného směrového teploměru je tyto nevýhody pokud možno odstranit.

Směrový teploměr je řešen jako plochá skříňka, v jejíž přední rovině leží vlastní čidlo směrového teploměru, zepředu nastříkané černým, zcela matným optickým lakem. Zadní strana skříňky tvoří dvojitou lesklou clonu, umožňující volné proudění vzduchu kolem lesklé zadní strany čidla. Přední lesklá stěna skříňky leží v rovině čidla, avšak nikde se ho nedotýká.

Teplota čidla se měří skleněným teploměrem, jehož údaj, spolu s teplotou okolního

vzduchu a rychlostí proudění vzduchu postačí ke stanovení intenzity osálení, resp. účinné teploty protilehlých ploch.

Teoretické zdůvodnění tohoto řešení přístroje, spolu se způsobem cejchování pomocí geometricky shodné, avšak elektricky vytápěné varianty přístroje a jeho praktické použití je obsahem tohoto příspěvku.

2. SEZNAM OZNAČENÍ

a_ε	— poměrná pohltivost přední strany čidla [bezdim.],
e_ε	— poměrná sálavost přední strany čidla (bezdim.),
e_{up}	— poměrná sálavost účinné protilehlé plochy [bezdim.],
$t_\varepsilon(T_\varepsilon)$	— teplota čidla [$^{\circ}\text{C}$] ($[^{\circ}\text{K}]$),
$t_{vs}(T_{vs})$	— teplota okolního vzduchu, měřená suchým větraným a cloněným teploměrem (např. psychrometrem) [$^{\circ}\text{C}$] ($[^{\circ}\text{K}]$),
$t_{up}(T_{up})$	— účinná teplota protilehlých ploch [$^{\circ}\text{C}$] ($[^{\circ}\text{K}]$),
v	— rychlost proudění okolního vzduchu [m/s],
$C_{\varepsilon t}$	— součinitel sálání černého tělesa [$\text{W m}^{-2} \text{deg}^{-4}$], [$\text{kcal m}^{-2} \text{h}^{-1} \text{deg}^{-4}$],
E_o	— intenzita osálení [W m^{-2}], [$\text{kcal m}^{-2} \text{h}^{-1}$], [$\text{cal cm}^{-2} \text{min}^{-1}$],
K	— součinitel, udávající korekci intenzity osálení s ohledem na směr proudění vzduchu [bezdim.],
R	— součinitel, závislý na součiniteli sdílení tepla konvekce, geometrických rozměrech čidla a na poměrné pohltivosti přední strany čidla [$\text{W m}^{-2} \text{deg}^{-1}$],
R'	— součinitel, závislý na součiniteli sdílení tepla konvekce a na velikosti plochy, sdílející teplo konvekce [W deg^{-1}],
S_ε	— účinná přední plocha čidla [m^2],
$S_{\varepsilon K}$	— plocha čidla, sdílející teplo konvekce [m^2],
S_{up}	— protilehlé plochy [m^2],
α	— úhel, který ve vodorovné rovině svírá směr proudění vzduchu s normálou přístroje [$^{\circ}$],
α_K	— součinitel sdílení tepla konvekce [$\text{W m}^{-2} \text{deg}^{-1}$], [$\text{kcal m}^{-2} \text{h}^{-1} \text{deg}^{-1}$],
φ	— úhel, který ve svislé rovině svírá směr proudění vzduchu s normálou přístroje [$^{\circ}$],
$\varphi_{\varepsilon up}, \varphi_{up\varepsilon}$	— poměr osálení [bezdim.],
$\Phi_{\varepsilon t}$	— tepelný tok elektrické odporové spirály [W], [kcal h^{-1}],
Φ_K	— konvekční tepelný tok [W], [kcal h^{-1}],
Φ_{sa}	— sálavý tok absorbovaný čidlem přístroje [W], [kcal h^{-1}],
Φ_{sa}	— sálavý tok dopadající na čidlo přístroje [W], [kcal h^{-1}],
Φ_{sv}	— sálavý tok, vyslaný účinnou přední plochou čidla [W], [kcal h^{-1}].

3. TEORIE SMĚROVÉHO TEPLoměRU

Čidlo směrového teploměru, jehož teplotu budeme měřit, bude mít přední stranu upravenou tak, aby co nejlépe absorbovala dopadající sálavý tok Φ_{sa} . Platí, že

$$\Phi_{sa} = a_\varepsilon \Phi_{sa} \quad [\text{W}] \quad (1)$$

Poněvadž v našem případě bude přední strana čidla natřena zcela matnou černou barvou, bude poměrná pohltivost a_ε téměř rovna 1 a sálavý tok absorbovaný čidlem Φ_{sa} se bude jen nepatrně lišit od dopadajícího sálavého toku Φ_{sa} .

Dopadající sálavý tok Φ_{sa} je dán vztahem

$$\Phi_{sa} = e_{up} C_{\varepsilon t} \varphi_{\varepsilon up} S_{up} \left(\frac{T_{up}}{100} \right)^4 \quad [\text{W}] \quad (2)$$

resp. s použitím zákona reciprocity $\varphi_{\varepsilon up} S_{up} = \varphi_{up\varepsilon} S_\varepsilon$, kde $\varphi_{up\varepsilon} = 1$, vztahem

$$\Phi_{sa} = e_{up} C_{\varepsilon t} S_\varepsilon \left(\frac{T_{up}}{100} \right)^4 \quad [\text{W}] \quad (3)$$

Víme, že část absorbovaného tepla přední strana čidla vysálá (sálavý tok Φ_{Sv}), zbytek tepla čidlo sdělí okolnímu vzduchu (Φ_K). Do této konvekční složky zahrneme i nepatrný sálavý tok ostatních lesklých ploch čidla. Opravňuje nás k tomu konstrukční uspořádání směrového teploměru, které musí být voleno tak, aby lesklé stěny čidla byly obklopeny soustavou lesklých ploch krytu. Tímto způsobem se teplo sdílené sáláním lesklých zadních ploch čidla po vícenásobném odrazu skutečně odvede jako složka ztráty tepla konvekcí. Platí tedy rovnice tepelné rovnováhy pro čidlo směrového teploměru

$$\Phi_{Sa} = \Phi_{Sv} + \Phi_K \quad [\text{W}] \quad (4)$$

Sálavý tok vysálaný do poloprostoru přední stranou čidla je dán vztahem

$$\Phi_{Sv} = e_{\varepsilon} C_{\varepsilon t} S_{\varepsilon} \left(\frac{T_{\varepsilon}}{100} \right)^4 \quad [\text{W}] \quad (5)$$

Konvekční tepelný tok vyjádříme závislostí

$$\Phi_K = R'(t_{\varepsilon} - t_{vs}) \quad [\text{W}] \quad (6)$$

kde součinitel R' zahrnuje součinitele sdílení tepla konvekcí a plochu sdílející teplo a má rozměr $[\text{W deg}^{-1}]$.

Intenzitu osálení, kterou chceme měřením stanovit, definujeme vztahem

$$E_O = \frac{\Phi_{Sd}}{S_{\varepsilon}} \quad [\text{W m}^{-2}] \quad (7)$$

Účinnou teplotu protilehlých ploch stanovíme pomocí tabulek z rovnice

$$\left(\frac{T_{up}}{100} \right)^4 = \frac{1}{e_{up} C_{\varepsilon t}} E_O \quad (\text{viz rovnice 3}) \quad (8)$$

nebo výpočtem ze vztahu

$$t_{up} = 100 \sqrt[4]{\frac{1}{e_{up} C_{\varepsilon t}} E_O} - 273 \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (9)$$

4. PRINCIP CEJCHOVÁNÍ SMĚROVÉHO TEPLOMĚRU

Rozepíšeme-li rovnici tepelné rovnováhy pro čidlo směrového teploměru (4) pomocí rovnic (5) a (6) dostaneme:

$$\Phi_{Sa} = e_{\varepsilon} C_{\varepsilon t} S_{\varepsilon} \left(\frac{T_{\varepsilon}}{100} \right)^4 + R'(t_{\varepsilon} - t_{vs}) \quad [\text{W}] \quad (10)$$

Vyjádříme-li nyní absorbovaný sálavý tok z rovnice (1) pomocí rovnice (3), dostaneme rovnici (10) ve tvaru

$$a_{\varepsilon} e_{up} C_{\varepsilon t} S_{\varepsilon} \left(\frac{T_{up}}{100} \right)^4 = e_{\varepsilon} C_{\varepsilon t} S_{\varepsilon} \left(\frac{T_{\varepsilon}}{100} \right)^4 + R'(t_{\varepsilon} - t_{vs}) \quad (11)$$

Je zřejmé, že cejchujeme-li přístroj v podmínkách, ve kterých známe účinnou teplotu protilehlých ploch T_{up} , můžeme stanovit hodnotu R' z rovnice (11) na základě známé teploty okolního vzduchu t_{vs} a teploty čidla, kterou změříme.

Při cejchování radiometrů se obvykle používá tzv. „černého tělesa“, jehož teploty stěn se měří. Tento případ známé účinné teploty protilehlých ploch nám však ne-

vyhovuje, poněvadž neumožňuje sledovat závislost údaje přístroje na proudění okolního vzduchu. Rovněž cejchování ve velkých měřicích komorách našemu účelu nevyhovuje, poněvadž teploty jejich stěn není možno měnit v tak širokých mezích, v jakých bychom to při cejchování potřebovali.

Zbývá nám poslední způsob, a to cejchování směrového teploměru v podmínkách, ve kterých je teplota stěn zcela nebo alespoň přibližně rovna teplotě okolního vzduchu, tj. v případě, že $t_{up} = t_{vs}$. Tomuto požadavku je možno v laboratorních podmínkách velmi dobře vyhovět, znamená to však, že i teplota čidla přístroje $t_{\xi} = t_{up} = t_{vs}$. Abychom mohli cejchovat při různých teplotách čidla nezávisle na teplotě protilehlých ploch, musíme čidlo odporově ohřívat.

*Směrový teploměr je proto nutno zkonstruovat tak, aby byla možná výroba jeho laboratorní varianty, tj. geometricky zcela shodného směrového teploměru, jehož čidlo by bylo možno odporově vyhřívat**). Pro tento případ můžeme psát rovnici tepelné rovnováhy pro čidlo (viz rovnice 11) ve tvaru:

$$\Phi_{el} + a_{\xi} e_{up} C_{\xi t} S_{\xi} \left(\frac{T_{vs}}{100} \right)^4 = e_{\xi} C_{\xi t} S_{\xi} \left(\frac{T_{\xi}}{100} \right)^4 + R'(t_{\xi} - t_{vs}) \quad (12)$$

kde tepelný tok elektrické odporové spirály Φ_{el} [W], teplotu okolního vzduchu T_{vs} [°K], resp. t_{vs} [°C] a teplotu čidla T_{ξ} [°K], resp. t_{ξ} [°C] při cejchování změříme.

Abychom z rovnice (12) mohli vyjádřit intenzitu osálení E_O [W m⁻²], upravíme ji pomocí rovnic (1) a (7). Víme, že vztah mezi laboratorním modelem a vlastním směrovým teploměrem je dán rovnicí

$$\Phi_{el} + a_{\xi} e_{up} C_{\xi t} S_{\xi} \left(\frac{T_{vs}}{100} \right)^4 = \Phi_{Sa} = a_{\xi} \Phi_{Sa} = a_{\xi} S_{\xi} E_O \quad (13)$$

tj.

$$\frac{\Phi_{el}}{a_{\xi} S_{\xi}} + e_{up} C_{\xi t} \left(\frac{T_{vs}}{100} \right)^4 = E_O \quad (14)$$

Poněvadž platí, že $e_{\xi}/a_{\xi} = 1$, vyplývá z rovnice (14) a z podobným způsobem upravené rovnice (10), konečný výraz pro cejchování směrového teploměru

$$E_O = \frac{\Phi_{el}}{a_{\xi} S_{\xi}} + e_{up} C_{\xi t} \left(\frac{T_{vs}}{100} \right)^4 = C_{\xi} \left(\frac{T_{\xi}}{100} \right)^4 + R(t_{\xi} - t_{vs}) \quad (15)$$

kde

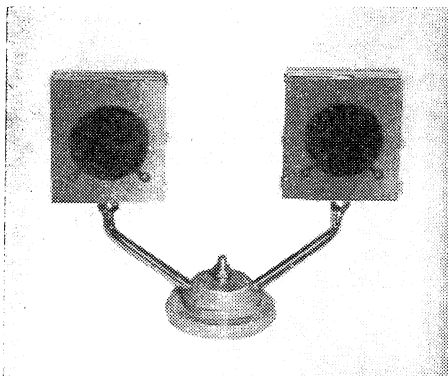
$$R = \frac{R'}{a_{\xi} S_{\xi}} = \alpha_K \frac{S_{\xi K}}{a_{\xi} S_{\xi}} \quad [\text{W m}^{-2} \text{ deg}^{-1}] \quad (16)$$

Účinná teplota protilehlých ploch se stanoví z rovnice (9).

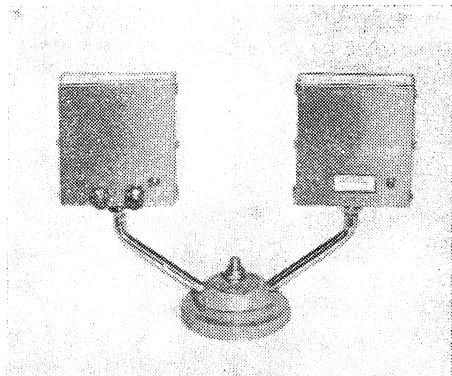
6. POPIS SMĚROVÉHO TEPLOMĚRU

Podle předpokladů, popsanych v teoretické části příspěvku, byl sestaven směrový teploměr a jeho laboratorní varianta s odporově vyhřívaným čidlem. Oba přístroje na laboratorním stojánku jsou na *obr. 1* zobrazeny v pohledu zepředu a na *obr. 2* v pohledu zezadu.

*) Bylo by zbytečně výrobně nákladné, i když přesně vzato teoreticky správné, řešit směrový teploměr tak, aby bylo možno odporově vyhřívat čidlo každého výrobku a každý přístroj jednotlivě cejchovat.



Obr. 1. Pohled na přední stranu směrového teploměru a jeho laboratorní cejchovní varianty.



Obr. 2. Pohled na zadní stranu směrového teploměru a jeho laboratorní cejchovní varianty.

Geometrické rozměry obou přístrojů jsou zcela shodné, přední stěna kruhového čidla je nastříkána matným černým vypalovacím lakem. Přední strana čidla leží v rovině vyleštěného hliníkového předního krytu, avšak nikde se ho nedotýká. Čidlo je připevněno pouze dvěma šrouby k zadní stěně krytu a odvod tepla těmito šrouby je kompenzován přídatnou účinnou plochou čidla, vytvořenou patkami, sloužícími jako matice.

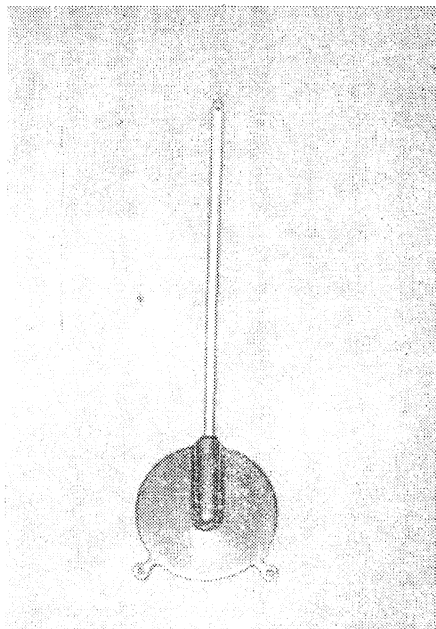
Zadní lesklé stěny přístroje tvoří dvojité kryt. Boční lesklé stěny jsou plné, avšak spodní a horní strana krytu je zčásti otevřená, aby umožňovala plynulé ochlazování zadní strany čidla konvekcí.

Na spodní straně přístroje je matice, aby bylo možno směrový teploměr upevnit na fotografický stativ.

Abyste měření směrovým teploměrem bylo co nejjednodušší a nejpohodlnější, je čidlo přístroje upraveno tak, aby bylo možno jeho teplotu měřit tyčinkovým teploměrem a odpadlo tak příslušenství, nutné při měření teploty jiným způsobem, např. termočlánky. Proto zadní strana čidla je tvarována tak, aby umožnila vytvoření jímky pro vložení teploměru (obr. 3).

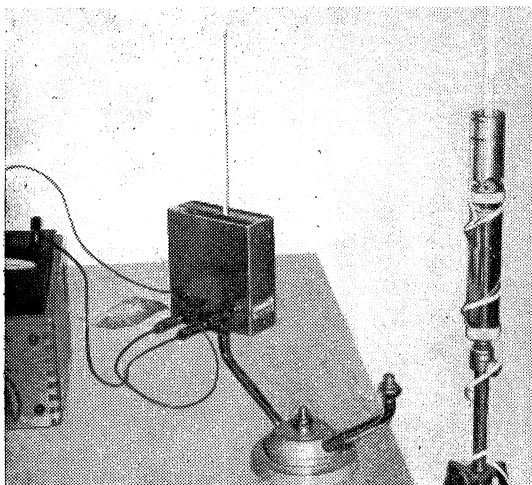
6. VÝSLEDKY CEJCHOVÁNÍ SMĚROVÉHO TEPLOMĚRU

Podle postupu, popsaného v části 4. tohoto příspěvku, byla v podmínkách, které dobře splňovaly předpoklad, že $t_{up} = t_{os}$, instalována laboratorní varianta směrového



Obr. 3. Zadní strana čidla s teploměrem.

teploměru. Byl měřen elektrický příkon čidla Φ_{el} a pro každý případ odečítána teplota čidla t_c , resp. (T_c) a teplota okolního vzduchu t_{vs} , resp. (T_{vs}). Obě teploty byly měřeny cejchovanými teploměry. Teplota čidla byla dále korigována s ohledem na vyčnívající sloupec rtuti. Teplota okolního vzduchu byla měřena cloněným větraným teploměrem.



Obr. 4. Cejchování směrového teploměru.

mého na čidlo ve vodorovné rovině jako úhel α a ve svislé rovině jako úhel φ , pak nomogram na obr. 5 platí pro případ, že $\alpha = 0$ a $\varphi = 0$ a pro svislou polohu čidla.

Měření prokázala, že se při rychlostech proudění vzduchu menších než 0,6 m/s dopouštíme zanedbáním vlivu směru proudění chyby pouze v mezích $\pm 5\%$.

Při rychlostech proudění vzduchu asi $v = 1$ m/s jsou odchylky rovněž zanedbatelné, pouze při úhlu $\alpha > 120^\circ$ je nutno násobit stanovené intenzity osálení korekčním součinitelem $K = 0,94$ a při úhlu φ v mezích 45° až 135° součinitelem $K = 1,05$ až $1,14$, přičemž maximální hodnota přísluší úhlu 90° .

Při rychlostech proudění vzduchu asi $v = 1,5$ m/s je nutno násobit stanovené intenzity osálení korekčním součinitelem $K = 0,9$ při úhlech $\alpha > 120^\circ$ a součinitelem $K = 1,05$ až $1,35$ při úhlech φ v mezích 15° až 165° .

Je zřejmé, že čelné vodorovné proudění naměřené údaje ovlivňuje jen nepatrně, vliv menšího ochlazování čidla se projevuje pouze při proudění směrem na zadní stranu čidla. Nejvíce je čidlo ochlazováno při svislém proudění, a to při úhlu $\varphi = 90^\circ$.

7. PŘIPOMÍNKY K HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

Rovnicemi (7) (8) jsme definovali intenzitu osálení vztahem

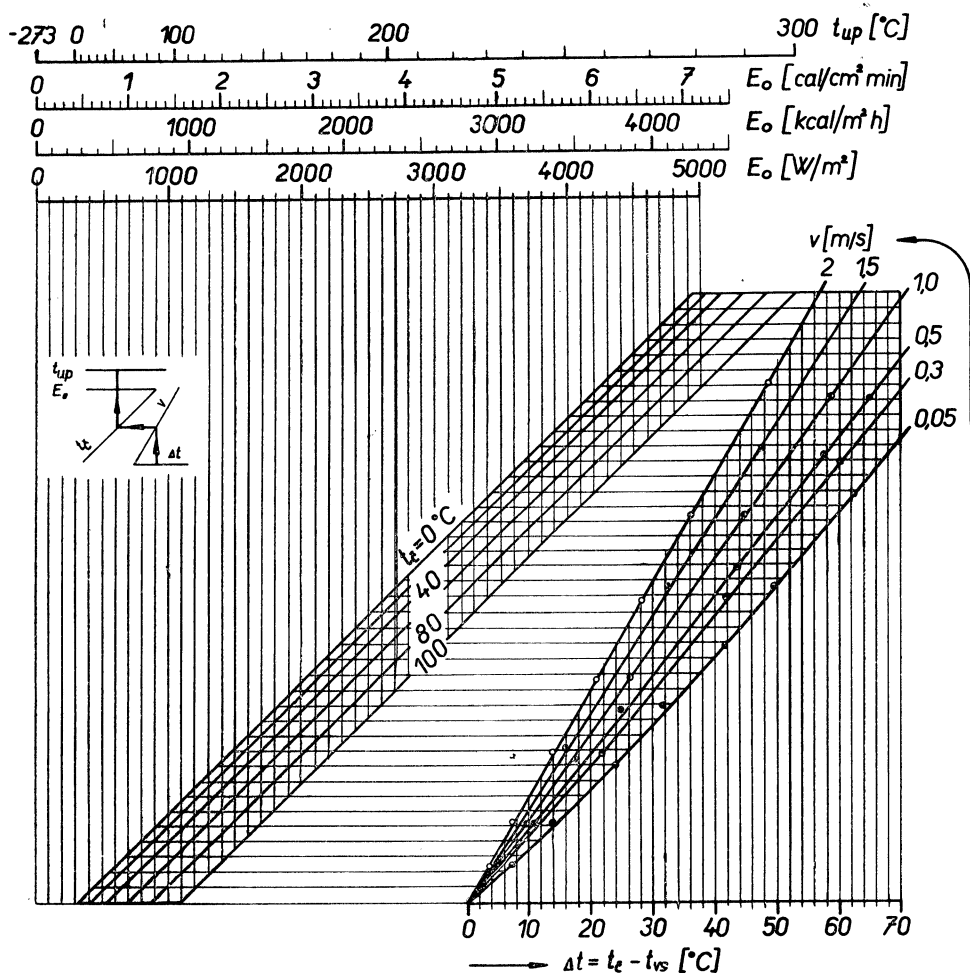
$$E_o = \frac{\Phi_{Sa}}{S_g} = e_{up} C_{\dot{e}t} \left(\frac{T_{up}}{100} \right)^4 \quad [\text{W m}^{-2}], \quad [\text{kcal m}^{-2} \text{h}^{-1}], \quad [\text{cal cm}^{-2} \text{min}] \quad (17)$$

Intenzita osálení vyjadřuje tedy sálavý tok dopadající na čtvereční metr osálané plochy.

Dosud vžitá definice, kterou bychom v symbolice tohoto příspěvku mohli vyjádřit vztahem

$$E_o = e_{up} C_{\epsilon t} \left[\left(\frac{T_{up}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\epsilon}}{100} \right)^4 \right] \quad (18)$$

vyjadřuje vlastně rozdíl mezi intenzitou osálení čidla a intenzitou osálení účinné okolní plochy čidlem, neboť vychází z vyjádření sálavého toku mezi teplejší a chladnější plochou. Musíme si však uvědomit, že teplota osálané plochy T_{ϵ} je vlastně výsledkem dvou vlivů, a to nejen účinku osálení, ale i teploty okolního vzduchu T_{vs} . Vyjadřujeme-li tedy intenzitu osálení z rovnice (18), potom intenzita osálení vychází pro stejný zdroj sálení, tedy pro stejnou účinnou teplotu protilehlých ploch tím nižší, čím vyšší je teplota vzduchu v osálaném místě. Vzhledem k tomu, že na podob-



Obr. 5. Nomogram ke stanovení intenzity osálení a účinné teploty protilehlých ploch.

ném způsobu vyjádření je založeno i vyhodnocení výsledků měření běžnými radiometry, můžeme i v tom spatřovat jednu příčinu nereprodukovatelných měření.

Z tohoto hlediska musíme posuzovat i údaj směrnice o hygienických podmínkách pro výstavbu průmyslových podniků č. 5 z r. 1958, v nichž se uvádí hodnota intenzity osálení (ve směrnících nazvaná intenzita sálení) $1 \text{ cal/cm}^2 \text{ min}$.

Ponecháme-li stranou otázku, že přípustná hodnota intenzity osálení musí být závislá na ostatních mikroklimatických podmínkách, zejména na teplotě okolního vzduchu (hygienická směrnice bude revidována), musíme stanovit hodnotu intenzity osálení, odpovídající nové definici, tedy rovnici (17). Předpokládejme, že dosavadní hygienická směrnice vyhovuje při teplotě vzduchu 25°C . Při této teplotě odpovídá intenzita $1 \text{ cal/cm}^2 \text{ min}$ podle dřívější definice a tedy i podle hygienické směrnice, intenzitě osálení asi $1,6 \text{ cal/m}^2 \text{ min}$ podle nové definice. Připomínáme pouze, že stejnému tepelnému zatížení sálením odpovídá při teplotě vzduchu 50°C intenzita osálení pouze asi $1,37 \text{ cal/m}^2 \text{ min}$ podle nové definice.

8. Z Á V Ě R

V článku byl popsán nový přístroj k měření intenzity osálení a účinné teploty protilehlých ploch a způsob jeho cejchování.

Výhodou nového přístroje je jeho jednoduchost, snadná obsluha a spolehlivá srovnatelnost naměřených hodnot s hodnotami, zjištěnými na jiných pracovištích.

Při měření se přístroj upevní na stativ a za 20 minut se odečte údaj cejchovaného teploměru (při vyšších intenzitách osálení se údaj koriguje na vyčnívající sloupec rtuti) a cloněným větraným teploměrem se stanoví teplota okolního vzduchu. Podle požadované přesnosti měření se buď odhadne nebo změří rychlost proudění vzduchu a z cejchovního nomogramu se odečte intenzita osálení nebo účinná teplota protilehlých ploch.

Setrvačnost přístroje (20 minut) omezuje možnosti jeho použití tím, že výsledná hodnota nemůže vyjádřit náhlé změny intenzity osálení podobně, jako je tomu u výsledného kulového teploměru.

Přístroj je předmětem čs. patentu 115 627 (Bašus—Oppl).

MESSEN DER STRAHLUNGSINTENSITÄT UND DER WIRKUNGSVOLLEN TEMPERATUR DER GEGENÜBERLIEGENDEN FLÄCHEN MITTELS EINES RICHTUNGSTHERMOMETERS

Ing. Vladimír Bašus

Die Notwendigkeit auf eine einfache Art die Strahlungsintensität und die wirkungsvolle Temperatur der gegenüberliegenden Flächen in heissen Arbeitsstätten festzustellen, führte zur Konstruktion des beschriebenen Richtungsthermometers. Beide Werte werden aus der Temperaturdifferenz des Messfühlers (gemessen mittels Glasthermometers) und der Aussenlufttemperatur (gemessen mittels Psychrometers) in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Luftströmung bestimmt (Abb. 5). Die Eichung des Apparates wird mittels eines, geometrisch ganz gleichen, aber elektrisch beheizten Apparates, im Laboratorium, in einem Umgebungsmilieu, dessen Lufttemperatur die gleiche ist wie die wirkungsvolle Temperatur der Umgebungsflächen, durchgeführt. Vorteil ist die Einfachheit, die bedeutende Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse und die Kenntnis der Abhängigkeit der Messergebnisse von der Geschwindigkeit der Luftströmung. Nachteil ist das Wärmebeharrungsvermögen des Apparates (20 Minuten).

MESURAGE DE L'INTENSITÉ DU RAYONNEMENT ET DE LA TEMPERATURE EFFICACE DES SURFACES OPPOSÉES A L'AIDE D'UN THERMOMÈTRE DIRECTIONNEL

Ing. Vladimír Bašus

La nécessité de déterminer, d'une façon simple, l'intensité du rayonnement et la température efficace des surfaces opposées dans les postes de travail chauds a mené à la construction du thermomètre directionnel décrit. On détermine les deux données de la différence de la température du palpeur de l'appareil (mesuré par le thermomètre en verre) et de la température de l'air ambiant (mesuré par le psychromètre) en dépendance de la vitesse d'écoulement de l'air (fig. 5). L'étalonnage de l'appareil se réalise au laboratoire à l'aide d'un appareil géométriquement absolument identique, mais chauffé électriquement, dans un milieu dont la température de l'air est la même que la température efficace des surfaces ambiantes. La simplicité, la précision considérable et la reproductibilité des résultats de mesurage et la connaissance des dépendances des données atteintes par le mesurage de la vitesse du mouvement d'air représentent un avantage. L'inertie thermique de l'appareil (20 minutes) est un désavantage.

MEASUREMENT OF RADIATION INTENSITY AND OF EFFICIENT TEMPERATURE OF OPPOSITE SURFACES BY MEANS OF DIRECTIONAL THERMOMETER

Ing. Vladimír Bašus

The necessity to determine in a simple way the radiation intensity and the efficient temperature of opposite surfaces in the hot workplaces led to the construction of the described directional thermometer. Both data are determined from the difference the detecting element's temperature (measured by a glass thermometer) and from the ambient air's temperature (measured by a psychrometer) in dependence on the air's flow velocity (fig. 5). Calibration of the apparatus is realised in the laboratory by means of a geometrically quite identical apparatus but electrically heated, in an atmosphere where the temperature of the air quite the same is as the efficient temperature of the surrounding surfaces. An advantage is the simplicity, a considerable accuracy and reproducibility of the measurement results and the knowledge of the dependence of the gained results upon the air's flow velocity. A disadvantage is the thermal inertia of the apparatus (20 minutes).

ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБЛУЧЕНИЯ И ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОТИВОЛЕЖАЩИХ ПЛОЩАДЕЙ НАПРАВЛЯЮЩИМ ТЕРМОМЕТРОМ

Инж. Владимир Башус

Потребность простым способом определить интенсивность облучения и действительную температуру противоположных площадей в высокотемпературных рабочих участках привела к конструированию описываемого направляющего термометра. Обе величины определяются разницей температуры чувствительного элемента прибора (измерение стеклянным градусником) и температуры окружающего воздуха (измерение психрометром) в зависимости от скорости движения воздуха (рис. 5). Тарировка прибора производится в лаборатории при помощи геометрически совершенно одинакового прибора, но отопляемого электрически, в среде, где температура воздуха одинакова с действительной температурой окружающих площадей. Выгодой является простота, значительная точность и повторяемость результатов измерения, а также знание зависимости между измеренными величинами и скоростью движения воздуха. Невыгодой является тепловая инерция прибора (20 минут).

ZEMŘEL PROF. ING. VÁCLAV POKORNÝ



Naše technická veřejnost je hluboce zarmoucena úmrtím prof. Pokorného, který neočekávaně odešel uprostřed činnorodé práce ve věku 61 let.

Prof. Pokorný vystudoval na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství v Praze a pracoval na této škole jako asistent. Později byl zaměstnán v ČKD Vysočany a stal se profesorem na Vyšší průmyslové škole strojní v Karviné, v Ostravě, v Brně a v Praze v Betlémské ulici.

Zesnulý byl vynikajícím odborníkem v oboru vytápění a technické legislativy. Je autorem četných knižních publikací, mnoha odborných článků a původcem několika našich technických norem. Jako učitel v odborném školství působil nepřetržitě 35 let a vychoval mnoho set odborných pracovníků. Kromě učebních úvazků byl soudním znalcem a zastával řadu funkcí v odbornářském životě a tělovýchovných institucích.

Celá naše technická veřejnost ztrácí v prof. Ing. Pokorném vynikajícího odborníka a inženýra, zdatného učitele a člověka vzácného charakteru, pro kterého práce a rodina byla vším. Protože byl přímým, schopným, pilným a obětavým pracovníkem a protože byl vždy nezištným spolupracovníkem a přítelem, zůstane navždy s úctou zapsán v srdcích všech, kteří ho znali.

REDAKČNÍ RADA

● Školení o ochraně proti hluku

V NDR jsou v oblasti pracovní hygieny pořádány přednášky, seznamující posluchače s problematikou boje proti jednotlivým škodlivinám. V rámci této akce jsou rovněž pořádána školení na téma „Hluk a boj proti němu“ (Kommission Arbeitshygiene des Deutschen Roten Kreuzes Leipzig). (Ra)

● Zákaz vyzvánění zvonů v noci

Hodiny na kostelní věži v Berlíně-Wilmerdorfu směji v budoucnu znít pouze ve dne. Jedna berlínanka si vymohla takovoto rozhodnutí soudu, protože bylo prokázáno, že v jejím bytě vzdáleném 150 m od věže, působí vyzvánění v noční době rušivě (Die Presse). (Ra)

K OTÁZCE ZAJIŠTĚNÍ ČISTOTY OVZDUŠÍ V OKOLÍ PRŮMYSLOVÝCH ZÁVODŮ

PROF. I. F. LIVČAK, DrSc. — SSSR

Článek upozorňuje na problém znečišťování venkovního ovzduší v areálech a v okolí průmyslových závodů, které zhoršuje účinnost větrání provozoven. Jsou diskutovány prostředky ke snížení koncentrací škodlivin ve venkovním ovzduší, je provedena jejich kritika a zdůrazněna potřeba kontroly znečištění ovzduší měřeními.

Recenzoval: Ing. dr. L. Oppl, CSc.

Znečištění venkovního ovzduší škodlivými plyny, parami a prachem je v řadě oblastí rozhodujícím činitelem, určujícím účinnost větrání průmyslových budov přiváděným vzduchem. Jestliže venkovní vzduch je více znečištěn než vzduch uvnitř budov, může přívod venkovního ovzduší do provozních místností pro účely větrání dokonce stav prostředí zhoršit.

Znečištěné venkovní ovzduší v okolí průmyslových závodů působí škodlivě nejenom na pracující těchto závodů, ale i na obyvatele v přilehlých sídlištích a na okolní přírodu. Uvedená problematika má zvláště velký význam v zemích s vyvinutým průmyslem, přičemž její důležitost vzrůstá se vzrůstajícím stupněm industrializace, zejména s rozvojem chemického průmyslu.

Předložený článek chce na celý problém upozornit zejména odborníky, zabývající se větráním, protože jej bez jejich účinné spolupráce nelze uspokojivě vyřešit. Navíc se domníváme, že vedoucí úlohu při zajišťování čistoty ovzduší uvnitř provozních místností mají větrací technici ve spolupráci s technologi, architekty a jinými odborníky.

Škodliviny, které do atmosféry exhalují průmyslové závody, se na povrchu země usazují nebo se spolu s vodními srážkami dostávají do vodních toků a nádrží, čímž způsobují škody zemědělství a vodnímu hospodářství. Otázka je zvláště aktuální při tendenci koncentrace výroby a výstavby průmyslových center, protože se tím celkové množství exhalací do venkovního ovzduší zvětšuje. Přitom je třeba dodat, že řešení problému čistoty ovzduší v průmyslových závodech a jejich okolí neodpovídá ani svému významu ani vývoji moderního průmyslu, a to jak po stránce technické, tak po stránce organizační.

Hlavním způsobem boje proti znečišťování ovzduší průmyslovými objekty bylo až dosud prosazování tzv. hygienických ochranných pásem. Je však známo, že vytváření ochranných pásem samo o sobě neovlivňuje a nezlepšuje stav venkovního ovzduší. Šířky hygienických ochranných pásem, které jsou stanoveny hygienickými předpisy, se často volí odhadem bez dostatečně podložených podkladů. Korekci pro šířky hygienických ochranných pásem používanou podle známých vztahů nelze považovat za správnou, protože uvažuje pouze bodové zdroje exhalací, zatímco v průmyslové oblasti bývá takových zdrojů obvykle mnoho a bývají pravidleně velmi soustředěné. Uvedených vzorců nelze použít pro exhalace větracích zařízení s nízkými koncentracemi škodlivin, protože na koncentrace exhalací neberou zřetel. Zvětšování šířky hygienických ochranných pásem, prosazované často orgány hygienické služby,

způsobuje obtíže při rozmisťování průmyslových objektů a sídlišť v krajině, podstatně zvětšuje vzdálenosti dopravních a ostatních komunikací, zvyšuje jednorázové investiční náklady na výstavbu a způsobuje velké časové ztráty při dopravě pracujících do zaměstnání.

Jiným, dlouho rozšířeným způsobem boje proti znečišťování venkovní atmosféry, je odvádění plynů a nečistot do velkých výšek pomocí vysokých komínů. Při určité výšce komínu a dané okolní ploše může toto opatření do jisté míry zmenšit stupeň znečištění přízemních vrstev venkovního ovzduší, avšak nezmenšuje celkové množství exhalací, které se pouze rozšíří do většího prostoru. Je-li přitom škodlivina dostatečně stálou látkou, která se při zachování schopnosti vypařování usazuje, může docházet k působení škodliviny nad exhalacemi znečištěným územím i v pozdější době, kdy již ovzduší tuto škodlivinu neobsahuje.

Principiálně nejsprávnějším opatřením k zajištění nezávadného venkovního ovzduší je čištění průmyslových exhalací a odváděného větracího vzduchu od plynů a prachu. V tomto směru bylo v poslední době dosaženo jistých úspěchů, spočívajících hlavně ve vypracování různých způsobů čištění od plynných škodlivin a prachu. Nutno však přiznat, že při širokém praktickém uplatnění mají ještě zařízení pro čištění plynných exhalací řadu nedostatků, především vysoké pořizovací a provozovací náklady. Zvláště nákladná jsou zařízení pro čištění vzduchu odváděného větracími zařízeními, protože jde pravidelně o velká množství vzduchu s nízkými koncentracemi škodlivin. Přitom však čištění velkých množství odsávaného vzduchu nelze často podle pravidel průmyslového větrání dostatečně odůvodnit.

Třeba rovněž uvést, že prostory mezi jednotlivými průmyslovými provozovnami bývají často velmi stísněné a špatně se provzdušňují. Tím se škodliviny poměrně obtížně odvádějí působením větru a ve značné míře dochází k jejich cirkulaci v provozovně. Nejčastěji k tomu dochází při odvádění škodlivin světlíky při elektrolýze hliníku. Výzkumy ukázaly, že při plánované typové výstavbě těchto provozoven a v jistých klimatických podmínkách, 60 % celkového množství škodlivých plynů odcházejících světlíky, přicházelo prostory mezi budovami a přítokovými aeračními otvory zpět do provozoven.

Takový je asi zhruba přehled o problematice zajištění čistoty venkovního ovzduší v okolí průmyslových závodů, který musí země s rozvinutým průmyslem řešit. Zajištění čistoty venkovní atmosféry závisí na spolupráci různých odborníků, především technologů, kteří mohou ovlivnit množství škodlivin přímo u zdrojů. Vzduchotechnici mají za úkol vznikající škodliviny zneškodňovat — aerační průmyslových provozoven mohou pak ovlivnit architekti vhodným uspořádáním a umístěním budov v terénu. Ke správnému optimálnímu technicko-ekonomickému řešení problému možno pak dospět pouze komplexní současnou a koordinovanou prací všech těchto odborníků.

Úkol zavádět vědecky a ekonomicky zdůvodněná opatření v boji proti znečišťování venkovního ovzduší průmyslových oblastí je tedy možno splnit: šířkou hygienických ochranných pásem, odváděním průmyslových škodlivin a větracího vzduchu do větších výšek a jejich předchozím čištěním; v komplexu projektu každého průmyslového závodu má zásadní význam rovněž volba místa odběru venkovního ovzduší pro přívod větracího vzduchu do každé provozovny, která souvisí s jednotlivými zdroji škodlivin. K tomu je třeba vypracovat projekt zajištění čistoty venkovního ovzduší průmyslové zástavby a okolí, který se navrhuje jak pro stávající, tak pro projektované závody. Musí obsahovat generální plán průmyslové zástavby a jejího okolí, na němž jsou vyznačeny všechny stávající zdroje škodlivin s údaji o jejich

kvalitě, množství a způsobu vypouštění. Obsahuje rovněž grafické znázornění výpočtem stanovených koncentrací škodlivin ve venkovní atmosféře při různých (výpočtových) údajích o směru a rychlosti větru.

Schválení projektů s ohledem na hygienické požadavky na čistotu venkovního ovzduší závisí na vypočtených hodnotách koncentrací škodlivin v přízemních atmosférických vrstvách, a to nejenom v samotném areálu budov, ale i v jeho okolí. Tyto hodnoty koncentrací nesmějí překročit nejvýše přípustné koncentrace škodlivin stanovené hygienickými předpisy pro obytné oblasti a průmyslovou zástavbu. Předepsané hodnoty je nutno přitom dodržet nejenom v přízemních vrstvách, ale i v úrovni obytných výškových budov, které mohou být rovněž v proudu unášených nečistot. V případě překročení předepsaných nejvýše přípustných koncentrací škodlivin ve venkovním ovzduší je nutno v projektu stanovit opatření, jimiž se zajistí pokles vypočtených hodnot koncentrací na hodnoty přípustné. Mezi tato opatření patří:

- zdokonalení nebo změna technologického postupu, jimiž se sníží vznikající množství exhalací,
- použití filtračních a odlučovacích zařízení pro vzduch odváděný do venkovní atmosféry a zvyšování jejich účinností,
- zvětšení výšky odváděcích otvorů,
- zvětšení šířky hygienického ochranného pásma,
- změny v rozmístění odváděcích míst nebo změny v územním plánování výstavby závodů za účelem lepšího provzdušnění okolí provozoven.

Volba jednotlivých opatření se řídí technicko-ekonomickou úvahou. Cílem opatření musí být zředění koncentrací škodlivin ve venkovním ovzduší průmyslové oblasti na hodnoty přípustné.

Třeba mít na zřeteli, že k zajištění čistoty ovzduší je nutno znát celou řadu výchozích podkladů, jejichž řešení vyžaduje provést velký počet vědecko-výzkumných úkolů. Jde především o určení celkového množství škodlivin, vznikajícího při výrobním postupu, při neorganizovaném odvádění škodlivin do atmosféry. Musí být uvedeno v technologickém projektu i v projektu větracích a odsávacích zařízení.

Nejdůležitější otázkou, bez jejíž znalosti nelze k vypracování návrhu na zajištění čistoty ovzduší vůbec přistoupit, je výpočet koncentrací škodlivin při jejich současném působení a vzniku na mnoha odváděcích místech průmyslové oblasti. Až dosud však k řešení tohoto úkolu nemáme k dispozici žádnou vědecky uspokojivou teorii, které by bylo možno v praktických výpočtech použít. Nejjistějším řešením tohoto úkolu je patrně modelování.

Kontrolu znečištění venkovního ovzduší průmyslovými závody provádějí v SSSR orgány hygienické služby spolu se závodními laboratořemi, a to odběry vzorků vzduchu v přízemních vrstvách a jejich analýzou. Vzhledem k tomu, že působením větru se koncentrace v daném místě odběru vzorku mění, že v různých místech dospíváme k jiným hodnotám a že koncentrace škodlivin jsou poměrně nízké, nedává tento způsob kontroly uspokojivé výsledky.

Domníváme se proto, že jako doplňku by mělo být použito další metody pro kontrolu znečištění venkovního ovzduší, spočívající v měření množství škodlivin v odváděcích otvorech a v určení koncentrací v přízemních vrstvách výpočtem. Dá se předpokládat, že tento způsob by poskytl daleko reálnější výsledky. Kromě toho je to metoda jednoduchá, poskytující mnohem přesnější výsledky, protože samotné

stanovení koncentrací u odváděcího otvoru je vzhledem k daleko vyšším hodnotám měřených koncentrací mnohem přesnější.

Výsledky měření celkového množství exhalací jsou velmi cennými podklady pro technology, kteří podle nich mohou posuzovat dokonalost technologického postupu a účinnosti filtračních nebo odlučovacích zařízení.

K umožnění této kontroly je třeba vyvinout měřicí přístroje a stanovit metodiku měření množství škodlivin v odváděcích otvorech průmyslových závodů.

Místní odsávací zařízení se v současné době projektují bez ohledu na to, bude-li odsávaný vzduch čištěn nebo ne. Při použití čistícího zařízení je třeba místní odsávací zařízení navrhnout tak, aby vzhledem k hospodárnosti a vyšší účinnosti zařízení, bylo odsávané množství vzduchu při zachování správné funkce zařízení co nejmenší. Nesplníme-li tento požadavek, zvyšuje nadměrné odsávané množství vzduchu náklady na filtrační zařízení a na jeho provoz a snižuje jeho účinnost.

K správnému výpočtu a projekci zařízení pro čištění vzduchu odsávacích zařízení je nutné znát celkové množství škodlivin, které závisí na mnoha činitelích (na odsávací rychlosti, tlaku, teplotě apod.). Právě v tomto směru nám v mnoha případech chybí dostatek podkladů, zvláště experimentálních, pro určení celkového množství škodlivin v odváděném vzduchu. Je proto třeba provést pokusy, které by otázku použitelnosti různých způsobů místního odsávání důkladně objasnily.

K zajištění čistoty ovzduší v okolí průmyslových závodů je nutné znát kvalitativní i kvantitativní údaje o jednotlivých zdrojích exhalací, bez nichž není možno výpočet a návrh opatření zodpovědně provést. V mnoha případech nemohou technologové poskytnout přesné podklady k těmto návrhům anebo údaje o stávajících filtračních a odlučovacích zařízeních. Jindy poskytují údaje nedostatečné, které způsobují malou hospodárnost opatření nebo nesprávnou volbu zařízení.

Pro odvod škodlivin do velkých výšek se používá zděných, železobetonových nebo ocelových komínů výšky do 160—180 m, které se konstrukčně neliší od komínů pro odvod spalin. Přitom však provozní využití komínů pro odvádění škodlivých plynů k účelům větrání je zcela jiné: pracují s daleko nižšími teplotami plynů, nižšími koncentracemi plyných nebo tuhých škodlivin apod. V mnoha případech mohou být proto tyto komíny konstrukčně lehčí, prefabrikované a tím i mnohem levnější.

V posledních letech se pro odvod škodlivin do velkých výšek a jejich dokonalé rozptýlení začalo do značné míry používat tzv. „pochodňových“ nástaveců, jimiž se odvádí znečištěný vzduch do atmosféry vysokými výstupními rychlostmi. Dosud není jednotný názor na použití pochodňových nástaveců. Dá se však předpokládat, že je možno dále konstrukci těchto zařízení pro odvod škodlivin do atmosféry zdokonalovat, např. použitím výtokových nástaveců nebo několika vzájemně různě usměrněných výustek pro lepší rozptýlení škodlivých látek v atmosféře, dále využitím lehčích materiálů apod.

Úkol zajištění čistoty ovzduší v průmyslových závodech a v jejich okolí je možno rovněž řešit praktickým využitím některých opatření organizačních, jako je:

- vypracování směrnic pro návrhy na zajištění čistoty ovzduší,
- typizace a standardizace filtračních a odlučovacích zařízení, hlavně pro čištění vzduchu od škodlivých plynů a par a vypracování typových podkladů pro jejich projektování,
- zlepšení stavu a úrovně v navrhování větracích zařízení pro odvádění škodlivých plynů.

Byl uveden zdaleka ne vyčerpávající přehled otázek z oboru větrání, s nimiž se

setkáváme při řešení problému znečišťování venkovního ovzduší průmyslovými závody. Podle našeho názoru zasluhuje však tato problematika daleko větší pozornost, než která jí až dosud byla věnována.

Přeložil a upravil: Ing. J. Šimeček, CSc.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧИСТОТЫ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проф. И. Ф. Ливчак, доктор техн. наук

В статье обсуждается проблема загрязнения наружной атмосферы и воздушного бассейна промышленных предприятий, содействующая понижению эффективности вентиляции их цехов. Обсуждены также средства по понижению вредных концентраций в наружной атмосфере и дана их оценка; подчеркивается необходимость проверки загрязненной атмосферы с помощью измерений.

ZUR FRAGE DER REINHEIT DER ATMOSPHERE IN DER NÄHE VON INDUSTRIELLEN BETRIEBEN

Prof. I. F. Livčak, DrSc.

Der vorliegende Artikel lenkt die Aufmerksamkeit auf das Problem der Verunreinigung der Aussenatmosphäre im Areal und in der Nähe von industriellen Betrieben, die den Lüftungswirkungsgrad der Betriebshallen vermindert. Es werden die Mittel zur Erniedrigung der Konzentrationen der schädlichen Beimengungen in der Aussenatmosphäre besprochen, einer Kritik unterzogen und die Notwendigkeit einer Kontrolle durch Messung der Luftverunreinigung betont.

TO THE PROBLEM OF SECURING THE PURITY OF THE ATMOSPHERE IN THE NEIGHBOURHOOD OF INDUSTRIAL PLANTS

Prof. I. F. Livčak, DrSc.

The paper draws attention to the problem of contamination of the atmosphere in the area and in the neighbourhood of industrial plants, which deteriorates the aeration efficiency of the plants. The means for diminishing concentration of harmful substances in the outside atmosphere are discussed, they are analysed and the necessity for atmospheric control by measurement is emphasized.

AU PROBLEMS DE LA PURETÉ DE L'ATMOSPHERE AUX ENVIRONS DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

Prof. I. F. Livčak, DrSc.

L'article présenté prête attention au problème de la contamination de l'atmosphère extérieure dans l'aréa et aux environs des entreprises industrielles diminuant le rendement de l'aération des usines. On discute les moyens diminuant les concentrations des impuretés nocives dans l'atmosphère extérieure, on les critique et on souligne la nécessité de contrôler la contamination de l'atmosphère par le mesurage.

● Hlukový dosimetr

Ve Švédsku byl vyvinut kapesní přístroj, který registruje nadměrný hluk. Dosimetr varuje majitele přístroje, jakmile hluk překročí v daném prostředí hranici přípustnou s ohledem na lidské zdraví. Přístroj je přibližně stejně veliký jako kapesní tranzistorový přijímač a je především určen pro pracovníky v průmyslu, jež jsou vystaveni nadměrnému hluku (Svenska Bagbladet). (Ra)

● Stop — Ray — Glass

Nová budova firmy Ventilator AG (Stäfa — Švýcarsko) je vybavena velkými okny s determálními skly Stop-Ray-Glass americké výroby.

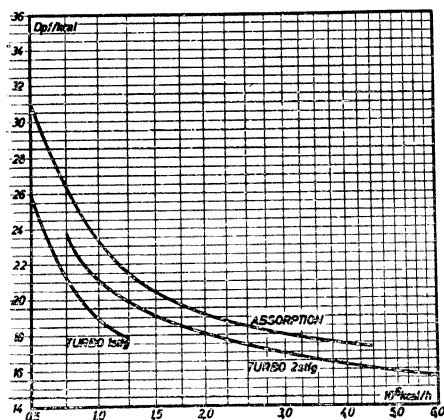
Sklo změkčuje procházející sluneční světlo a ze 100 % dopadajících ultrafialových a infračervených paprsků projde sklem pouze 34 % (18,5 % připadá na ultrafialové záření, 15,5 % na infračervené záření). Zbývajících 66 % je odraženo zpět.

V budově je ukázkově instalováno několik různých klimatizačních zařízení (podokenní jednotky, vysokotlaká klimatizace apod.).

Popov

● Investiční náklady na instalaci vysokovýkonných chladicích strojů

Americká firma CARRIER vypracovala diagram, z něhož je možno přibližně určit investiční náklady při instalaci vysokovýkonných chladicích strojů různých typů v závislosti na požadovaném chladicím výkonu. Na vodorovné ose diagramu je uveden

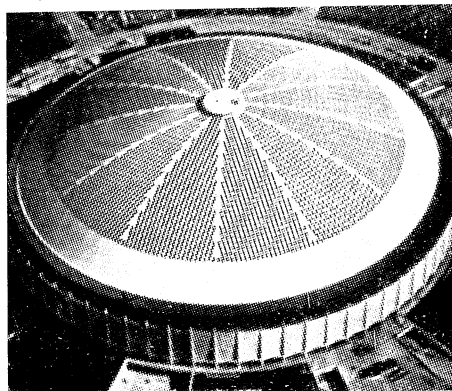


Obr. 1. Investiční náklady na instalaci chladicích strojů (1 — jednostupňový turbokompresor, 2 — dvoustupňový turbokompresor, 3 — absorpční chladicí stroj.

chladicí výkon v miliónech kcal/h, na pořadnici jsou uvedeny poměrné investiční náklady na 1 kcal v Dpf (západoněmecké pfennigy). Popov

● Největší klimatizovaný sportovní stadión na světě

V Houstonu (stát Texas- USA) byl otevřen největší krytý klimatizovaný sportovní stadión na světě, který obsahuje 18 plně



Obr. 1. Klimatizovaný sportovní stadión v Houstonu (stát Texas — USA)

klimatizovaných podlaží a který pojme současně 66 000 diváků. Na stadiónu je možno pořádat všechny druhy sportovních utkání, výstav apod.

Klimatizační centrála je vybavena čtyřmi chladicími turbokompresory firmy CARRIER o celkovém výkonu 20 000 000 kcal/h.

Vnitřní teplota v prostorách stadiónu je neustále udržována na 24 °C i při extrémních venkovních teplotách. Chladicí stroje jsou poháněny parou a elektrinou. Projektant klimatizačního zařízení kromě jiného musel vyřešit tyto problémy:

- bezprůvanovou dopravu 4 250 000 m³/h vzduchu,
- odstranit kouř ze 120 000 až 160 000 cigaret za hodinu a stabilizovat vnitřní přetlak vzduchu.

Klimatizační zařízení je regulováno elektronickým systémem firmy Honeywell, který během tří minut programuje 400 různých měřicích bodů. Při abnormálních údajích měřicích přístrojů regulační zařízení vyšle akustický varovný signál a současně uvede do provozu elektrický psací stroj, který zaznamená údaje přístrojů.

Celé klimatizační zařízení je obsluhováno jedním odborníkem. Popov

MODIFIKACE ROZBORU ZRNITOSTI TŘÍDIČEM BAHCO

ING. MILENA VYDROVÁ

Výzkumný ústav vzduchotechniky

ING. LADISLAV SVÁROVSKÝ

Katedra tepelné techniky a vzduchotechniky

Granulometrická složení prachu, stanovená sedimentační pipetovou metodou a třídačem Bahco vykazují rozdíly, které lze zmenšit modifikací rozboru zrnitosti na třídači Bahco. Práce uvádí kromě vlastní metody též konkrétní údaje potřebné při analýze zrnitosti křemenného prachu.

Recenzoval: Doc. Ing. J. Smolík, CSc.

1. ÚVOD

Při provozních měřeních na vzduchovém okruhu mlecího zařízení písku bylo nutné provést rozboru zrnitosti několika desítek odebraných vzorků křemene s dostatečnou přesností při malé pracnosti a krátké době.

Přesnost, časová náročnost a vzájemná srovnatelnost výsledků rozborů jednotlivými běžně používanými granulometrickými metodami byla zhodnocena celou řadou autorů, u nás např. Šimečkem [2], [3]. Při srovnání se za základní metodu bere sedimentační pipetová metoda, považovaná za metodu „absolutní“, která svým principem nejlépe vyhovuje vzduchotechnické praxi.

Pro daný úkol byla vyhovující přesností, rozsahem i malou časovou náročností metoda odstředivého třídění třídačem Bahco, její srovnatelnost se sedimentační metodou závisí však na kalibraci přístroje [3]. Výrobce přístroje sice dodává ke každému přístroji cejchovní hodnoty pro jednotlivé vložky pro měrnou hmotu prachu 1 g/cm^3 , ale použití těchto hodnot vede v řadě případů k výsledkům odlišným od výsledků základní metody [2]. Uspokojivé použití tohoto přístroje je možné tedy jen po vhodné kalibraci, která je zatím otevřeným problémem.

Ve snaze nalézt způsob cejchování tohoto přístroje (pro křemenný prach) byla provedena experimentální studie, jejímž cílem bylo zlepšit srovnatelnost této metody s metodou základní. Materiál, tj. křemenný prach, byl shledán zvláště vhodným k tomuto účelu, protože není lepkavý ani tříštivý. K rozborům prachu bylo použito modifikované metody, která bude dále popsána.

2. PŘÍSTROJE A MĚŘENÍ

Použitý přístroj — odstředivý vzdušný třídač firmy Bahco — je popsán např. v [1], [4], [5]. Jeho odlučovací princip je kombinací odstředivého principu a unášení částice vzduchem, oba působí na částice v opačném směru a způsobují buď jejich

ukládání nebo úlet se vzduchem. Regulace třídění se děje škrcením množství protékajícího vzduchu osmi výměnnými vložkami.

Tímto přístrojem byl proveden rozbor vzorku křemenného prachu, přičemž pro každé množství protékajícího vzduchu, odpovídající použité vložce, byla použita vždy nová navážka základního vzorku a zbytek po třídění byl podroben rozboru zrnitosti sedimentační pipetovou metodou podle *Andreasena*, popsanou např. v [6], [5], [4]. Touto sedimentační metodou byl proveden rovněž rozbor zrnitosti základního vzorku prachu.

Po ocejchování byly provedeny rozbor zrnitosti dvou různých prachů modifikovanou metodou Bahco a základní sedimentační metodou, za účelem posouzení zlepšení srovnatelnosti obou metod.

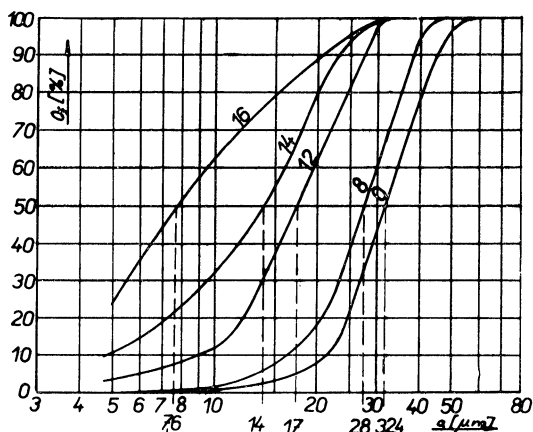
3. VÝSLEDKY A DISKUSE

Provedeným měřením byla získána křivka zbytků prachu přivedeného a křivky zbytků prachu odloučeného pro odpovídající hodnoty průtoku vzduchu, přičemž množství odloučeného prachu v třídiči k navážce do třídiče vstupující je celková odlučivost O_c .

Z těchto hodnot byly graficky podle [4] vyhodnoceny křivky frakčních odlučivostí odpovídající jednotlivým distančním vložkám (uvedené na obr. 1), když byly výsledky pro vložky č. 4, 17, 18 vyloučeny jako nespolehlivé. Měrná hmota prachu se pohybovala v rozmezí 2 610 až 2 670 kg/m³.

Jako cejchovní hodnoty pro jednotlivé vložky byly použity velikosti zrn, pro která má třídič frakční odlučivost 50 %. Tato hodnota je v literatuře obvykle nazývána mezi odlučivostí. Postup je vyznačen na obr. 1 čárkování, výsledné hodnoty zrn a_m jsou v tab. 1 ve srovnání s hodnotami a_0 , které udává výrobce, přepočítanými na danou měrnou hmotu.

Na obr. 2 jsou křivky zbytků dvou vzorků křemenného prachu č. 1 a č. 2, přičemž křivky označené A jsou získány základní sedimentační metodou a křivky B roz-



Obr. 1. Křivky frakčních odlučivostí odpovídající distančním vložkám třídiče Bahco pro křemenný prach.

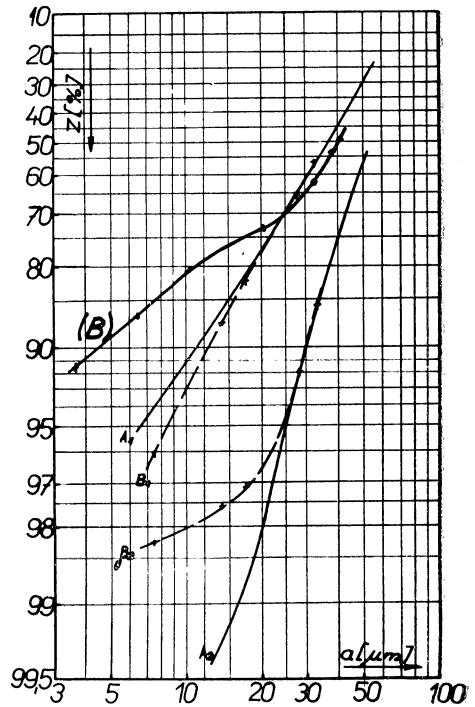
Tabulka 1

Číslo vložky	18	17	16	14	12	8	4	0
a_m [μm]	—	—	7,6	14,0	17,0	28,0	—	32,5
a_0 [μm]	1,95	3,66	6,33	10,35	20,1	32,9	38,4	40,8

borem modifikovanou metodou Bahco, tj. použitím vždy nové navážky a nových cejchovních hodnot a_m získaných výše uvedeným způsobem pro každou distanční vložku.

U křivek zrnitosti vzorku č. 1 je uveden pro srovnání též výsledek rozboru zrnitosti původní metodou Bahco, označený (B). Je zde patrné výrazné zlepšení srovnatelnosti metody Bahco vzhledem k základní metodě A z původních až osmi procent na maximálně dvouprocentní odchylky.

Uvedený postup cejchování třídiče Bahco byl proveden též s popílčkem a byly srovnány křivky frakčních odlučivostí přepočtené na měrnou hmotu 1 000 kg/m³. Výrazná odlišnost těchto křivek pro popílek a pro křemen, a tedy i odlišnost jim odpovídající mezi odlučivostí vede k závěru, že cejchování popsané v tomto článku je třeba provést pro každý druh prachu a není tedy univerzální. Odlučovací pochody v třídícím prostoru třídiče jsou totiž ovlivňovány nejen velikostí průtoku vzduchu, která je dána použitou vložkou, ale i povrchovými vlastnostmi částic, závisejí tedy též na druhu prachu.



Obr. 2. Křivky zbytků dvou vzorků křemenného prachu č. 1 a č. 2.

A_1, A_2 — rozbor proveden sedimentací podle Andreasena

B_1, B_2 — rozbor proveden modifikovanou metodou Bahco

(B) — rozbor vzorku č. 1 původní metodou Bahco

4. ZÁVĚR

Granulometrický rozbor prachu třídičem Bahco je metoda vhodná pro rychlé rutinní měření, avšak v řadě případů je špatně srovnatelná se základní metodou sedimentace podle Andreasena. Modifikace této metody, tj. ocejchování pro určitý prach hodnotami mezi odlučivostí (zjištěnými pomocí sedimentační metody) při použití vždy nové navážky vzorku pro každý bod křivky zbytků, vede ke zlepšení srovnatelnosti se základní metodou a dává možnost využít při opakovaných rozborech jednoho druhu prachu ostatních výhod této metody.

LITERATURA

- [1] Šimeček J.: Odstředivý třídič prachu Bahco, Zdravotní technika a vzduchotechnika, 4, č. 2, 1961.
- [2] Šimeček J.: Srovnání některých granulometrických metod, Zdravotní technika a vzduchotechnika, 9, č. 4, 1966.

- [3] Šimeček J.: Kritické zhodnocení některých metod ke stanovení disperzity prachu, Zdravotní technika a vzduchotechnika, 9, č. 5, 1966.
 [4] Pražák V.: Čištění plynů I, skriptum SNTL, 1963.
 [5] Oppl L.: Měření ve vzduchotechnice, V. díl, ČsVTS, 1964.
 [6] Šimeček J.: Sedimentační granulometrické metody I. a II. část Zdravotní technika a vzduchotechnika, 8, č. 5, str. 193—201 a č. 6, str. 255—262, 1965.

МОДИФИКАЦИЯ АНАЛИЗА ЗЕРНИСТОСТИ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗАТОРА БАГКО

Инж. М. Выдрова, инж. Л. Сваровский

В гранулометрическом составе пыли, определенном седиментационным пипеточным методом и анализатором Багко имеются различия, которые можно снизить модификацией анализа зернистости с помощью анализатора Багко. В работе указаны кроме описанного метода также конкретные данные, необходимые при анализе зернистости кремневой пыли.

MODIFIZIERTE KÖRNUNGSANALYSE MITTELS DES BAHCO- SICHTER

Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský

Die nach der Sedimentationspipettenmethode und mit Hilfe des Bahco — Analysators festgestellten granulometrischen Zusammensetzungen des Staubes weisen Unterschiede auf, die durch Anwendung der modifizierten Körnungsanalyse mittels des Bahco — Analysators verkleinert werden können. Der Aufsatz führt ausser der Methode selbst auch noch die für die Analyse der Quarzstaubkörnung notwendigen Angaben an.

MODIFICATION OF GRANULARITY ANALYSIS BY MEANS OF SCREEN-BAHCO

Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský

Granulometric composition of dust determined by means of the sedimentation pipette method and by means of Bahco's analyser present some differences which may be diminished by means of modification of particle size analysis with the Bahco's analyser. The paper mentions, besides the proper method, also the definite data needed for the particle size analysis of quartz dust.

MODIFICATION DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR LE TRIEUR BAHCO

Ing. M. Vydrová, Ing. L. Svárovský

Les compositions granulométriques de la poussière, déterminées par la méthode de la pipette de sédimentation et par l'analysateur de Bahco, présentent des différences qui peuvent être diminuées par la modification de l'analyse de la granulométrie avec l'analysateur de Bahco. Le travail présente à l'exception de la propre méthode aussi les données concrètes, nécessaires pour l'analyse de la granulométrie de la poussière quartz.

ZEMŘEL JUDr. BEDŘICH OČENÁŠEK

Dne 6. srpna 1967 zemřel v Praze JUDr. Bedřich Očenášek, člen předsednictva městské komise ČSVTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, bývalý pracovník ZVVZ — VÚV, Malešice.

Všichni, kteří ho znali, si ho vážili jako milého a obětavého člověka a přítele.

REDAKČNÍ RADA.

ENERGETICKÉ PROBLÉMY V TECHNICE VYTÁPĚNÍ

ING. RUDOLF D. STRAKA

Ústřední správa energetiky, Praha

Recenzoval: Vladimír Fridrich

1. OBECNÉ PROBLÉMY

V klimatických podmínkách střední části Evropy je nutno po dobu sedmi měsíců chladného období dodávat teplo do prostředí, v němž lidé žijí a pracují.

Dodávku tepla pro obydlí i pracoviště je možno uskutečňovat četnými prostředky s různou technickou úrovní. Efektivnost jednotlivých způsobů dodávky tepla je předmětem mnoha studií i výzkumných úkolů, vědeckých a odborných prací, aktivů, symposií a kongresů techniků i ekonomů.

Složitá a rok od roku napjatější situace v opatřování energie vyžaduje trvalou pozornost nejen ve výrobní, ale též v nevýrobní sféře, jmenovitě v oblasti otopu, neboť zde energetika bezprostředně ovlivňuje úroveň obyvatelstva.

Účelem správného hospodaření s teplem však není omezování užité spotřeby a komfortu, ale odstranění příčin, jež vedou k plýtvání energií, respektive k nadbytečné dodávce tepla.

Těmito otázkami se zabývají ústřední orgány, odborné instituce a jednotlivci ve všech pokročilejších státech se vši vážností, neboť potřeby obyvatelstva Země, kterého ročně přibývá 2 % a jehož počet se během příštích 35 let zdvojnásobí, musí být uspokojovány v souladu s jeho rostoucí životní úrovní. Tomuto uspokojování potřeby a nutnému předstihu odpovídá světový přírůstek ve spotřebě energie průměrně 4,9 % za rok. Dvojnásobku dnešní spotřeby energie bude dosaženo asi za 15 let. V této perspektivě je tudíž zcela přirozené, že odborníci všech vyspělých zemí se zabývají úvahami o optimálním opatřování energie a o efektivním pokrytí její spotřeby. V detailnějších úvahách je patrné střetávání názorů o technické vhodnosti a ekonomické oprávněnosti použitelných prostředků k pokrytí spotřeby energie.

Celoroční spotřeba tepla 9 až 15 Gcal/r pro otop a přípravu teplé užitkové vody se ve standardním bytě v jednotlivých zemích příliš neliší, avšak špatná úroveň provozní techniky (přetápění), úplata odběru tepla za paušální tarif a někde též nevhodné stavební provedení obvodového pláště budov (zdivo, okna, střecha), vedou k extrémním hodnotám, dosahujícím i trojnásobku potřeby energie. Tento stav, donekonečna konstatovaný, vyvolávající vyslovené plýtvání energií, je třeba řešit a postupně likvidovat, neboť znamená pro národní hospodářství nenahraditelné ztráty, které se budou dále zvyšovat.

Množství energie, potřebné pro vytápění, se v pokročilých zemích pohybuje mezi 20 až 30 % celostátní spotřeby energie.

Protože uhlí jako palivo k otopu bytů má stále vyhlídky odbytu skoro výlučně jen u obyvatel s menším příjmem a tudíž s nižším životním standardem, je uhlím

dosud v celém světě převážná většina bytů vytápěna lokálně, i když v nové zástavbě převažuje centralizovaná dodávka tepla.

V průmyslově vyspělých státech neustále vzrůstá počet otopných zařízení na ušlechtilé formy energie, v poslední době zejména na plyn a elektřinu. Ukazuje se, že čím lépe se daří spotřebitelům, tím spíše chtějí mít méně práce i starostí s otopem a jsou ochotni komfort zaplatit. I když poměrné náklady na otop elektřinou jsou za stávajících podmínek vyšší, jsou známy okolnosti a podmínky (zlepšená tepelná izolace budov vylehčeným zdívkem, ztrojená okna aj.), které tento způsob otopu činí pro spotřebitele přitažlivým, protože jde o přizpůsobení individuálnímu požadavku na pohodu a komfort, zřetel na zdravotní stav a věk spotřebitele aj.

Je známou skutečností, že ke správnému hospodaření teplem je spotřebitel veden jedině finančním zájmem. U individuálních zařízení kontroluje spotřebitel přímo spotřebu energie pro otop. Proto ve spojení s provozní pružností individuálních otopných zařízení (zejména při vytápění plynem a kapalnými palivy) vykazují individuální otopná soustava o 15 až 40 % menší spotřebu energie než při centralizované dodávce tepla. Současně se ukazuje, že individuální zásobování teplem se uplatňuje zejména při řídké zástavbě, kdy poměrná spotřeba tepla je malá. Centralizovaná dodávka tepla z tepláren nebo výtopen je hospodářsky výhodná při velké tepelné hustotě, neboť její uplatnění je limitováno náklady za rozvod tepla, přičemž se vystačí s horším a s levnějším palivem.

2. SOUČASNÝ STAV V ZAHRANIČÍ

a) souhrnně

V současné době prochází elektrické vytápění jako nejefektivnější a nejprogressivnější způsob vytápění vítězným tažením. Využívá se dokonalé regulovatelnosti soustavy a levných mimošpičkových tarifů. Pro velké shromažďovací místnosti, výstavní haly, rozsáhlé sály, tělocvičny apod. se s úspěchem používá elektrických akumulacních kamen a infrazářičů; v bytech se osvědčuje kromě infrazářičů přímé elektrické vytápění, ve zdravotnických zařízeních se prosazuje kombinace obou těchto způsobů. Všechny soustavy jsou vybaveny dokonale a trvale fungující automatickou regulací s časovým programováním. Investice za zlepšenou tepelnou izolaci budov se projevuje ve snížených provozních nákladech za otop, přičemž uživatelé zdůrazňují kvalitativně-ekonomicky těžko zhodnotitelné a vyjádřitelné výhody, jako je např. nejhygieničtější prostředí, jemnější regulace průběhu topného pochodu. Pokud jde o odběr elektrického proudu, připouští se namnoze noční odběr jednotlivým budovám do max. příkonu 200 kW; je-li nutno zvětšit počet transformátorů, opatří je na svůj náklad spotřebitel. Plány elektrosítí v nově stavěných sídlišťích jsou navrhovány již z hlediska eventuálního pozdějšího zavedení elektrického vytápění.

Vytápění plynem se zavádí stejně rychle jako vytápění lehkými oleji; uplatňuje se v domácnostech nové zástavby, v objektech, kde je již plyn zaveden a při adaptačních starého bytového fondu všude, kde stačí rozvodná potrubní síť. Automatika, často opatřená programováním, s dokonalým, namnoze i na elektřině nezávislým zabezpečovacím zařízením, je běžným vybavením; její pořizovací náklad je vlivem příznivější ceny hořáků nižší než u olejového hospodářství.

Zásobování velkých obytných rozloh a sídlišť z uhelných nebo olejových výtopen naráží v praxi na četné obtíže. Ukazuje se, že dálkové vytápění je provozně drahé

ve srovnání s jinými způsoby progresivních možností otopu a jediné jde-li o využití páry z uhelných nebo olejových centrál, vyplatí se investičně zařízení pro tepelné zásobování velkých správních celků, administrativních budov a obchodních středisek vnitřního velkoměsta. Na druhé straně dálkovod je namnoze jedinou možností, jak ochránit jádra měst před dalším soustavným zamořováním a otravováním ovzduší škodlivinami.

b) v jednotlivých zemích (pokud periodicky zveřejňují výsledky v odborném tisku)

Anglie

Dvanáctileté zkušenosti s elektrickým podlahovým vytápěním jsou z četných hledisek celkem příznivé. Za výhodné se považuje vytápět obývací pokoje, chodby a haly akumulacími tělesy s osmihodinovou nabíjecí dobou za zlevněný noční tarif, v ložnicích instalovat přímé vytápění lištami u podlah, v některých obývacích pokojích rovněž přímé vytápění jako dodatek akumulacímu způsobu a v lázni dodatkový ohřev infrazářiči k akumulacímu způsobu. Noční a zvláštní mimošpičkové tarify jsou tak výhodné a nízké, že nepřesahují polovinu normálního tarifu pro domácnost. Proto vytápění elektřinou prokazuje schopnost soutěžit s ostatními způsoby ústředního otopu, neboť investiční náklady jsou nízké a nižší výdaje jsou v provozu, údržbě i obsluze; jeho obliba a tudíž i počet rok od roku vzrůstá. Podle provozních měření roku 1966 je vytápění elektrickými akumulacími kamny a tělesy nejlacinější a nejefektivnější ve srovnání s ostatními způsoby, zatímco ještě roku 1962 cenová relace použitelných energií pro vytápění při indexu uhlí = 1, byla: olej = 0,8, svítíplyn = 1, elektřina = 1,2.

Belgie

Speciální pracovní skupinou je provozně vyzkoušeno elektrické vytápění akumulacími topidly, přímé, odporové v plochách na podlaze i na stěnách a infrazářiči, s využitím tepelných čerpadel a záření slunce. Jsou sledovány vztahy mezi investorem a dodavateli zařízení a zpracovány několikaleté výsledky srovnávacích bilancí. I když je prokázáno, že přímé vytápění elektřinou je dražší než akumulací, považují odborníci elektrický otop za ideální řešení jak pro skupinové vytápění, tak i pro jednotlivé domácnosti. Průzkum mínění spotřebitelů potvrdil u 70 % dotázaných, že dosažený komfort odpovídá požadovaným úplatům, přičemž všechny mladé manželské dvojice prohlásily, že žádají přímé elektrické vytápění, i když vědí, že je provozně dražší, a to proto, že si ověřily, že zaručuje možnost naregulování takové tepelné pohody, jakou vyžadují.

Finsko

Elektřina je vyráběna v teplárnách s protitlakými turbinami ve vazbě s vytápěním měst. To neznamená jen výhody technické a ekonomické, ale hraje významnou roli v plánu architektury i hygieny a zlepšuje ovzduší v sídlištích. I když hydroelektřina má výrazný podíl, většina potřeby je kryta termickými elektrárnami s topením olejem. Roku 1966 cenová relace použitelných energií pro vytápění při indexu uhlí = 1 byla: olej 1; plyn 4; elektřina 7. V současné době se vytápění elektřinou uplatňuje v koncentrovaných zástavbách bytů. Cenová relace v provozních nákladech se posunuje v některých místech před vytápění plynem, neboť v drsných klimatických podmínkách poněkud zvýšená investice na zlepšení tepelné ochrany v obvodovém

pláští budov zvýhodňuje provozní náklady za vytápění elektřinou, jemuž je všeobecně dávana přednost.

Francie

Z dosažených zkušeností je vypracována metodika, podmiňující ekonomickou výhodnost při dimenzování zařízení pro vytápění elektřinou. Roku 1962 cenová relace použitelných energií pro vytápění při indexu uhlí = 1 byla: olej 1; plyn 1,6; elektřina 2,8. Protože podíl elektřiny na celkovém objemu energie má z 27 % roku 1965 vzrůst do roku 1985 na 1,6 násobek, čili asi na 43 %, předpokládá se, že se ve větší míře uplatní vytápění elektřinou, které krok za krokem získává spotřebitele proti vytápění plynem a olejem. Dodavatelské organizace plynu a elektřiny svádějí v současné době tvrdý boj o získání spotřebitelů. Jsou vypracovány postupy stanovení nevhodnějších tepelných izolací budov, zaručujících minimální roční provozní náklady při vytápění. Optimálně nevhodnější je obvodový plášť budovy s velmi nízkým složeným součinitelem prostupu tepla ve výši od 0,8 do 0,3 kcal/m² h °C. Materiály a jejich kombinace dosahující těchto hodnot, jsou již vyvinuty a jsou ve stadiu několikaletých zkoušek.

Maďarsko

Vytápění elektřinou je povolováno jen pro otop do příkonu asi 2 kW na byt, a to zpravidla akumulacním způsobem, s nočním tarifem. Uplatňuje se příprava teplé užitkové vody nočním proudem v zásobníkových ohřivačích tam, kde už je zavedeno vaření elektřinou.

Německá demokratická republika

Provozní měření ukazují, že při hustotě osídlení 25 až 31 tisíc obyvatel na km² je tepelná hustota pro oblastní teplotu —15 °C asi 55 až 70 Gcal na km², odpovídající spotřebě tepla pro standardní, středně velký byt asi 7 až 12 Gcal/rok. To zhruba odpovídá našim poměrům.

Cenové relace použitelných energií pro otop nejsou uveřejněny; je však známo, že vytápění elektřinou akumulacním způsobem je několikrát dražší ve srovnání s plynem a briketami. Proto, až na výjimky ve školách a kostelech, není rozšířeno. Je však doloženo technickými podklady a studii, že plýtvání energií u spotřebitele, k němuž dochází přetápěním nebo nesprávným vyregulováním teploty topné vody, odpadá při individuální regulaci při vytápění plynem nebo elektřinou.

Německá spolková republika

Byly publikovány četné zkušenosti, doložené provozními výsledky. Pro nás jsou pozoruhodné proto, že jde klimaticky o oblast podobnou naší, úroveň techniky však není vzájemně rovnocenná.

V sídlišti s rodinnými domky po 100 m² obytné plochy s 1400 provozními hodinami ročně při otopu plynem, olejem či koksem resp. 1300 provozních hodin ročně při otopu elektřinou, bylo za jedno topné období v několikaletém průměru zapláceno (úplně vydání včetně servisu) v DM: koks 611, olej 1171, plyn 834, elektřina 760.

Plynárenské svazy počítají s tím, že polovina z 38 % všech bytů, v nichž už je plyn zaveden, bude získáno pro vytápění plynem zejména u staré zástavby, vybavené dosud uhelnými kamny. Výhody proti vytápění olejem vidí spotřebitel v tom, že odpadá pořizování drahého olejového hospodářství, popřípadě dražších kamen na olej. V současné době se v NSR používá asi 5 miliónů kamen na tekutá paliva.

Elektrárenské svazy získávají pro vytápění elektřinou přímé či akumulací stále více spotřebitelů, protože odstranily nevýhody nočního akumulacího nabíjení, které se obtížně odhaduje pro potřebu příštího dne, kdy se teplo vydává, dodatkovým dobíjením během poledne za tarify stejné, jako jsou noční. Všichni odborníci, včetně dnešních zastánců vytápění olejem, plynem a z dálkovodů, označují elektrické vytápění za provoz blízké budoucnosti. Protože cena nočního proudu je 0,05 DM/kWh, činí přírůstek každoročně nově instalovaných zařízení třetinu z předchozího ročního celkového příkonu. Jen v samotném západním Berlíně bylo instalováno r. 1963 celkem 2500 kW, roku 1964 nových 7900 kW, koncem roku 1966 celkem 29 900 kW v 2 600 zařízeních, odpovídající 220 000 m² obytné a obchodní plochy, z čehož 65 % zařízení je opatřeno úplnou automatickou regulací vnitřní teploty podle průběhu venkovní teploty, s termostatickým řízením ventilátorů a cirkulačních klapek v akumulacích kamnech. Dobrou tepelnou izolací (Thermopane-okna, těsné dveře, speciální omítka zdiva, korková izolace stropů apod. za vícenáklady asi 30.— DM za každý m² obytné plochy) se docílí snížení provozních nákladů na 5,70 DR ročně za každý m² obytné plochy, což je asi polovina z 10,60 DM ročně při téže ceně elektrického proudu (5 Pf/kWh), jestliže zlepšená tepelná izolace vytápěného objektu není provedena.

Velmi oblíbené je přímé vytápění bytů elektrickým proudem, protože nejvíce odpovídá individuálním požadavkům spotřebitelů, kteří v průměru vydávají z průměrného celoročního příjmu 4,7 % za elektřinu a paliva a 3,7 % za služby a osobní hygienu.

Polsko

Několičleté provozní zkušenosti prokázaly, že potřeba tepelné energie pro otop je závislá na tepelné izolační hodnotě budov, tj. na půdorysu budovy, výšce budovy, rozměru zasklených ploch ve zdivu a na tepelné izolační hodnotě venkovního neproskleného zdiva, což je konečně poznatek odborníkům obecně známý. Z ekonomických hledisek měření vyplývá: V městských čtvrtích s počtem obyvatel větším než 120 obyv./hektar je nejvýhodnější soustava Crittall, ve čtvrtích s počtem obyvatel menším než 120 obyv./hektar je nejvýhodnější normální teplovodní vytápění s ohřevem teplé užitkové vody v plynových průtokových ohřívacích, ve staré zástavbě elektrické vytápění akumulacími kamny s elektrickými boilerly. V úvahách je prokázáno, že až bude elektřina vyráběna v atomových elektrárnách bez výroby tepelné energie, bude neekonomičtější otop elektřinou přímým nebo akumulacím způsobem.

Spojené státy severoamerické

Dalekosáhle se prosadilo v tamějších klimatických podmínkách (hlavně u novostaveb) teplovzdušné vytápění, popřípadě s přečerpáváním tepla. V rodinných domcích je investičně a provozně lacinější než ostatní, umožňuje regulaci vlhkosti vzduchu, může se v létě použít jako klimatizační zařízení, dodává se i jako stavebnicová sestava, provoz na elektřinu, plyn, olej, uspoří stavební náklady.

Ve velké míře získává oblibu vytápění plynem a přímé vytápění elektřinou podlahovými meandry. Spotřeba se uvádí od 20 do 100 W na 1 m³ obytného prostoru, 150 až 600 W/m² podlahové plochy, provozních 3 100 hodin ročně. Roční provozní náklady 1,6 až 2,5 dolaru na m² obytné plochy, což je o 50 až 90 % dražší než vytápění zemním plynem.

Roku 1966 bylo 48 % všech bytů vytápěno olejem, 40 % zemním plynem.

Elektrárenské svazy se již dnes připravují na to, že do roku 1980 bude 45 % všech bytů vytápěno elektřinou, protože se očekává další postupné zlevňování elektrického proudu v důsledku systematické výstavby atomových elektráren. Roční odběr elektřiny byl na obyvatele r. 1955 asi 3 500 kWh, roku 1960 asi 4 600 kWh, roku 1965 asi 5 700 kWh. Na domácnost pro otop a klimatizaci bez osvětlení roku 1958 asi 7 500 kWh, roku 1964 asi 10 500 kWh, roku 1965 asi 14 400 kWh. Lze očekávat, pozvolna zmizí rozdíl v ceně denního a nočního proudu a budou vyrovnány dosud odlišné územní tarify.

Dokonale fungující komplexní automatika se považuje za samozřejmost v dravém konkurenčním boji 112 odborných firem, vyrábějících otopná zařízení všeho druhu s dodávaným příslušenstvím včetně služeb servisu, který je k dispozici kdekoliv ve dne i v noci.

Při centralizované dodávce tepla u větších celků se uplatňují kromě běžných teplárenských zařízení motory stacionárních plynových turbin, naftových motorů, spojených s rekuperací tepla, vyžadujících menší obsluhu při úplné spolehlivosti s bezvadně vyvinutým, zcela automatizovaným ovládacím zařízením.

Švédsko

Velké elektrárny na vytápění olejem jsou budovány v blízkosti velkých měst a kombinují se s výrobou tepla pro spotřebitele. Jsou stanoveny výhodné tarify za odběr elektřiny v nočních hodinách (8 hodin) a v poledne (2 hodiny).

Podle poslední zkušenosti u rodinných domků do 100 m² obývací plochy (asi dvojnásobek naší bytové normojednotky) je vydání za vytápění stejné při kterékoliv energii. Větší komfort ospravedlňuje vyšší roční náklady. Když je domek z tepelně-technického hlediska nevýhodný — např. zastavění jen v přízemí, tzv. bungalowtyp, bez podsklepení, s normální tepelnou ochranou zdiva, oken a střechy, pak vytápění elektřinou a plynem je dražší než vytápění olejem. U domů s více byty v několika podlažích je vytápění elektřinou dražší než centralizovaná dodávka tepla při vytápění olejem a plynem. Jestliže se však provede vylepšení tepelné ochrany budovy, např. ztrojením oken, je vytápění elektřinou stejně drahé jako jinde vytápění olejem nebo mazutem v neupravených stavbách. Ve větším rozsahu se osvědčily v činžovních domech nové výstavby teplovzdušné, plynem topené agregáty v bytovém jádru (ve stěně koupelny), s rozvodem teplého vzduchu po bytě teplovzdušnými kanály v podlaze, s vyústěním pod okny.

Současný stav v ČSSR

Roku 1966 bylo asi 79 % bytů vytápěno lokálně, většinou uhlím. Nová výstavba však je převážně — asi ze 74 % — centralizovaně zásobována teplem z výtopen, blokových a domovních kotelen. V současné době je v ČSSR centralizovanou dodávkou tepla (dálkovým a ústředním vytápěním) zásobováno asi 12 % obyvatelstva, zatímco ve vyspělých evropských zemích je to 14 až 40 % obyvatel. Vzrůst počtu bytů, zásobovaných centralizovanou dodávkou tepla, je důsledkem výstavby sídlišť a jejich vybavení hromadným vytápěním. V tomto ohledu má ČSSR, ve srovnání se zahraničím, dobrou úroveň, avšak pokud jde o hospodárné využívání energie, nejsme na tom, celostátně vzato, dobře.

K vytápění budov je v ČSSR používáno všech druhů energie, převážně pevná paliva: mizivý je podíl elektřiny. Totéž se týká historicky cenného hlavního města Prahy, důležitého průmyslového střediska, politického a kulturního centra celostátního a mezinárodního významu, v níž hygienici s technikou musí vyřešit problém

ročního spadu popílku (minimálně 430 tun/km²r) z půl miliónu komínů z lokálních topenišť na uhlí a 9 600 komínů z 8 200 kotelen.

Skutečná průměrná celostátní spotřeba tepla z centralizovaných dodávek pro otop a přípravu teplé užitkové vody na jednu průměrnou bytovou jednotku činila roku 1965 asi 14,6 Gcal ročně; tato spotřeba byla mnohdy překročena a zdaleka převýšila měrnou spotřebu tepla 8,5 Gcal/r jedné měrné bytové jednotky se 40 m² vytápěné obytné, tj. 56 m² podlahové plochy, 100 m³ vytápěného prostoru, 260 m³ obestavěného prostoru.

Spotřebitel v ČSSR vydal roku 1966 (tj. před úpravou cen paliv po 1. I. 1967) za otop bez přípravy teplé užitkové vody průměrného bytu o 100 m³ vytápěného prostoru ze svého průměrného celoročního příjmu při topení:

kamny na uhlí	4,9 %
místními topidly na olej	5,3 %
elektrinou (noční sazba)	7,4 %
svítíplynem místn. topidly	5,0 %
z blokové kotelny	6,8 %
z výtopny	9,6 %
z teplárny	6,3 %
z blokové kotelny na olej	4,4 %

Během posledních let lze zaznamenat zvýšenou spotřebu zušlechtěných forem energie, což souvisí s růstem úrovně bytové kultury. Očekává se, že během asi pěti let budou odstraněny zábrany, které až dosud omezovaly rozvoj spotřeby plynu, topného oleje a elektřiny v celé oblasti bytově-komunálního hospodářství, neboť v té době již bude dostatečný počet novodobých spotřebičů v dostupných cenách s funkční zárukou, budou vyřešeny otázky rozvodu a přenosu energie a že v souladu se zdroji energie, které národní hospodářství bude mít k dispozici, bude uživatelům ve větší míře umožněna osobní volba způsobu zásobování jednotlivými formami energie.

Způsob vytápění bytů se podle dosud zpracované problematiky strukturálních a technologických změn ve využívání energie v ČSSR předpokládá takto:

Rok	1960	1965	1970	1975
počet obyvatel (tis.)	13 800	14 300	14 800	15 250
celkový počet bytů (tis. b. j.)	3 820	4 179	4 500	4 825
z toho vybavených (%)	100	100	100	100
ústředním vytápěním	8,1	13,1	20,7	28,2
individuálním vytápěním plynem	0,3	0,4	1,0	3,2
elektrinou	0,4	0,4	0,7	1,7
topnou naftou	—	1,3	5,5	12,7
tuhá paliva: etážové vytápění	0,5	1,4	3,3	6,2
lokální vytápění				
kamny	90,7	83,4	68,8	48,0

Ve výhledu se předpokládá hromadná výstavba bytů s centralizovanou dodávkou tepla. I když tento způsob otopu je z hlediska spotřeby tepla značně náročný, očekává se zlepšení od možnosti regulace odběru, zlepšení tepelné izolace budov, měření spotřeby tepla, apod. V zásadě se předpokládá, že spotřeba tepla u průměrné bytové

jednotky při centralizované dodávce tepla bude asi 15 Gcal ročně, z čehož 3 Gcal/byt případnou na celoroční přípravu teplé užitkové vody. Při lokálním otopu se předpokládá, že roční spotřeba tepla jedné měrné bytové jednotky nepřekročí asi 1 t topné nafty, odpovídající asi 8 Gcal/b. j. r; protože v roce 1970 bude vyčleněno pro přímé vytápění bytů naftou 250 tisíc tun, bude asi 250 000 bytů vytápěno naftovými topidly. Rozšíření otopu plynem a elektrinou bude pravděpodobně bránit poměrně vysoká cena energie a hlavně nedostatečná kapacita rozvodných sítí. V přípravě teplé užitkové vody si zachová dominující postavení svítíplyn, a to i v objektech s centralizovanou dodávkou tepla.

Perspektivní struktura pokrytí spotřeby energie pro otop vyžaduje komplexní řešení, tj. nikoliv jen z hlediska ekonomického, ale též z hlediska urbanistického, životního prostředí města a architektonického detailu. Jako typický příklad takového řešení lze uvést historické jádro města Prahy, kde plyn a elektrina jako energie by byly pro otop nejprogresivnější. Avšak potřeba tepla asi 250 Gcal/h (ve výhledu asi 340 Gcal/h) může být v současné době elektrárensky pokryta asi jen z 10 %.

Všeobecný výhled vyžaduje, aby se pokročilo ve využívání posledních poznatků. Je na čase, aby se přešlo od váhání, zdali plynový nebo elektrický sporák, k rozhodování o vhodném a nejprogresivnějším způsobu otopu. Z cenového porovnání různých druhů použitelných energií pro vytápění vyplývá, že ačkoliv elektrina je ve všech státech pokládána za ideální energii k vytápění, nebudeme ji moci v ČSSR volně používat v dohledné době k tomuto účelu a když, tak nikoli v rozsahu, jak by si bylo přát v míře, odpovídající státu s rozvinutým průmyslem. Budeme muset vyčkat dostatečné kapacity její výroby a levných sazeb, zajistit z hospodárnění provozu jak akumulacních těles, tak i elastických a dělených otopných soustav, (tj. základní otopná soustava, dimenzovaná na 50 až 63 % jmenovité potřeby a dodatkové soustavy s použitím dodatkových topidel), popřípadě s tepelnými čerpadly vybudovat výrobu kvalitních spotřebičů, kontrolních, regulačních a měřicích přístrojů, propracovat tarifové sazby s omezením špičkových odběrů a zvýhodněním mimošpičkových odběrů.

3. ZÁVĚR

Hromadná výstavba bytů vyžaduje propracovat všechny detaily, potřebné pro hospodárně použitelné novodobé otopné soustavy.

Hromadná výstavba nových bytů a hromadná adaptace starých bytů vyžaduje hospodárnost při stavbě zařízení, při spotřebě materiálu, spotřebě energie a uplatnění odůvodněných požadavků hygienických.

Pod pojmem optimalizace spadají opatření ke snížení spotřeby tepla u zásobovacích objektů v souladu s potřebnými náklady na stavbu těchto objektů, a to zlepšením stavební dispozice a technickým provedením objektů, volbu způsobů zásobování teplem a opatření, jež vedou k lepšímu hospodaření s teplem, např. optimalizací provozního režimu pomocí regulace a řízení dodávky tepla, měření spotřeby tepla a používání vhodných tarifů.

Dosud nebyla věnována náležitá pozornost tepelně-technickým vlastnostem budov, jakou si zaslouží velká spotřeba tepla pro vytápění. Vývoj zde musí nutně vést ke zvýšení izolačních schopností staveb, zejména v souvislosti s rostoucím používáním ušlechtlejších a nákladnějších forem energie pro vytápění. Zvýšená tepelná ochrana se musí uplatnit u lehčených, zejména panelových staveb.

Hlavními směry při optimalizaci zásobování objektů teplem jsou:

- koncentrace spotřeby a zdrojů,
- správné vymezení úloh jednotlivých způsobů zásobování teplem,
- zvětšování jednotkových výkonů a parametrů zařízení,
- zlepšování schémat soustav centralizovaného zásobování teplem a jejich regulace,
- automatizace provozu.

V dalších letech je třeba počítat s uplatněním jaderných zdrojů a zkoumat v některých případech též možnosti hospodárného využití elastických otopných soustav, dělených otopných soustav a tepelných čerpadel.

Optimalizace zásobování energií takových velkých komplexů, jako jsou města, je velmi složitou úlohou a vývoj proto povede k tomu, že budou hledány nové metody optimalizace, založené na velkém množství výpočtů, proveditelných na počítačích strojích.

Je plně oprávněný požadavek, aby vytápění a klimatizace zajišťovaly člověku nejen plný tepelný komfort, ale aby byly technicky řešeny tak, aby nezhoršovaly jeho prostředí.

V souvislosti s ekonomickými a organizačními změnami v celém hospodářství je třeba v oboru vytápění, a to jak ve výzkumu, tak v projektování, ve výrobě, montáži, údržbě a výchově i v kontrole obsluhy zařízení dosáhnout cílevědomé koordinace a naprosto vyjasněné koncepce. Je třeba ustát v nekonečném konstatování, spisování a odkládání zpráv o skutečnostech a seskupit nepočtený kolektiv zkušených a organizačně schopných odborných a kvalifikovaných pracovníků s náležitými pravomocemi v přípravě rozhodování, kteří by cílevědomě a trpělivě zajišťovali podmínky, směřující k odstranění disproporcí mezi našimi a zahraničními výsledky.

LITERATURA

- [1] Technická práce 1966 — červenec.
- [2] Institut für Energetik-Mitteilungen, 1966, H 87.
- [3] Těploenergetika 1966 — březen.
- [4] Meteorologické zprávy 1966, č. 2.
- [5] Elektrizitätswirtschaft 1966, H 17, H 23.
- [6] Hobby-Magazin 1966, H 20.
- [7] Energiewirtschaftliche Tagesfragen 1966, H 156, H 159.
- [8] Mitteilungen der V.G.B., 1966, H 104.
- [9] Rozvoj elektrizační soustavy ČSSR.
- [10] Hrádek—Merta: Moderní způsoby vytápění bytů plynem, SNTL 1963.
- [11] Statistická ročenka ČSSR 1966, SNTL—SVTL.
- [12] Odborné referáty Symposia o problémech hospodárného využití energie pro vytápění a klimatizaci sídliště, Praha, září 1966.
- [13] Zdravotní technika a vzduchotechnika 1966, č. 6.
- [14] Investiční výstavba 1964, č. 4.
- [15] Öl- u. Gasfeuerung 1966, č. 12.
- [16] Denní tisk, odborný tisk.

ROZHLEDY

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI S TEPELNOU IZOLACÍ ARMOVANÝM PĚNOBETONEM PŘI BEZKANÁLOVÉM ULOŽENÍ TEPELNÉ SÍTĚ V LENINGRADĚ

Bezkanálově uložené tepelné sítě izolované průmyslově vyráběnou tepelnou izolací z monolitického autoklávového armovaného pěnobetonu jsou v Leningradě v provozu již od roku 1949.

V podstatě bylo dosaženo s tímto způsobem izolace dobrých výsledků i při provozu teplovodů v těžkých hydrogeologických podmínkách. Tepelné sítě tepláren Lenenergo zajišťují kvalitní a nepřetržitou dodávku tepla odběratelům stále ve větším rozsahu.

V současné době se používá bezkanálového uložení teplovodů v armovaném pěnobetonu u tepelných sítí tepláren i výtopen. Rovněž ve výhledových plánech do r. 1979 se počítá hlavně s tímto způsobem izolace teplovodů.

K 1. lednu 1966 dosáhla délka tepelných sítí leningradských tepláren bez spotřebitelských přípojek celkové délky 177 km. Z toho je uloženo 114 km bezkanálově v průmyslově vyrobené tepelné izolaci. V tom je i 27 km potrubí o průměrech 600 až 900 mm.

Leningrad má pro provoz tepelných sítí uložených v zemi velmi těžké podmínky hydrogeologické, klimatické i korozivní. Vysoká úroveň spodní vody (0,5 až 1,5 m od povrchu se sezónním kolísáním o 0,5 m) způsobila, že bylo nutno postavit systém drenáží s odvodem do kanalizace a na mnoha místech i automaticky pracující přečerpací stanice. Silné usazování a časté povodně způsobují zaplavování tepelných sítí. Rozšířená síť elektrifikované dopravy vytváří oblasti s potenciálem mezi trubkou a zemí až 0,8 ÷ 1 V.

Značná hustota podzemních kovových vedení zvláště ve staré části města, kde na 1 km magistrály tepelné sítě připadá 200 ÷ 300 křížení s různými komunikačními a instalacemi, způsobuje vznik bludných proudů.

V mnoha úsecích tepelné sítě, zejména v oblasti novostaveb, probíhá tepelná síť zeminou, která má vysoce korozivní vlastnosti.

Všechny tyto okolnosti vytvářely pro provoz tepelné sítě velmi tvrdé podmínky a zároveň dokonale prověřily konstrukci a materiál používané tepelné izolace.

Zvláštností teplovodu s izolací z monolitického autoklávového armovaného pěnobetonu při tepelném namáhání je současná

dilatace potrubí a izolace jakožto jediné konstrukce, což umožňují dostatečně velké síly spojující monolitický pěnobeton s kovem trubky.

Tepelně-izolační vlastnosti pěnobetonu závisí ve značné míře na jeho vlhkosti, což platí i o zemině, která teplovod obklopuje. Rozbor výsledků mnohonásobného odkrytí pěnobetonu ukazuje, že za provozu dochází k novému rozdělení vlhkosti v pěnobetonovém plášti, přičemž zůstává zachován původní váhový obsah vody. V nejbližším okolí trubky má pěnobeton vlhkost 0 ÷ 5 %. Vnější vrstva u izolace proti vodě má vlhkost 20 ÷ 60 %, a to v důsledku migrace vlhkosti směrem k vnějším vrstvám vlivem tepelného toku. Tloušťka této silně vlhké vrstvy závisí na počátečním obsahu vlhkosti v pěnobetonu a činí 10 ÷ 50 % celkové tloušťky tepelné izolace.

Použije-li se na povrchu pěnobetonu izolace proti vodě (do roku 1960 borulinu a v současné době brizolu), má toto opatření cenu pouze tehdy, chrání-li se povrch této izolace asbestocementovou omítkou na kovové síťce proti mechanickému poškození při montáži nebo transportu. Jako příklad dobrého provedení izolace může sloužit teplovod o průměru 700 ÷ 900 mm pod Velkým prospektem na Vasiljevském ostrově. Tento úsek teplovodu je pravidelně zaplavován vodou při proplachování městské kanalizace. Přesto však nestoupala po dvouletém provozu vlhkost pěnobetonu nad původní hodnotu, tj. 5 až 10 %.

Zkoušky ukázaly, že správně provedená tepelná izolace má v porovnání s normou tepelných ztrát skutečné ztráty ve výši 75 až 105 %. V případech vyšší vlhkosti zeminy a pěnobetonu jsou skutečné tepelné ztráty o 20 až 40 % vyšší než ztráty povolené normou.

Monolitická izolace z autoklávového armovaného pěnobetonu zajišťuje ochranu trubek od koroze. Od roku 1956 do roku 1965 bylo provedeno 60 odkrytí různých rovných úseků tepelné sítě mezi jmkami. Koroze se prakticky vůbec nevyskytly.

Vzniku korozivních procesů brání:

a) zásaditá reakce pěnobetonu (pH = 10 až 11), která zajišťuje jeho neutralitu vůči železu ve vlhkém prostředí,

b) mezi trubkou a izolací není vzduchová mezera,

c) vysoký ohmický odpor suchého pěnobetonu.

Při výrobě pěnobetonu, stavbě a provozu tepelné sítě, je nutno se snažit, aby všechny tyto vlastnosti byly bezpodmínečně dodrženy.

V provozu se objevily dvě vlastnosti bezkanálového uložení tepelné sítě v armovaném pěnobetonu, které za jistých nepříznivých podmínek mohou vést k defektům. S těmito dvěma vlastnostmi je nutno počítat již při projektování a zejména pak při stavbě a provozu tepelné sítě:

1. Při průchodu potrubí jámkami dochází v nepříznivých podmínkách k silné vnější korozi přívodního potrubí ve stěně jámky a ve vzdálenosti do 0,5 ÷ 1,5 m od stěny jámky v zemi.

Celkem bylo provedeno odkrytí teplovodu ve 100 případech, kdy potrubí procházelo stěnou jámek. Šlo o potrubí, která byla v provozu 6 až 14 let. V 65 případech byla zjištěna silná koroze, v některých z nich i s trhlinami (zejména u trubek do 200 mm).

Koroze se objevila v případech, kdy izolace nebyla vytvořena monolitickým pěnobetonem, nýbrž tvárnici s nechráněným povrchem, dále v případech porušení monolitického pěnobetonu při montáži nebo výrobě, při těsnění asbestovým provazcem a při nekvalitním pěnobetonu s kyselou reakcí (pH menší než 8).

Příčinou nízkého pH byla např. experimentální záměna písku za popílek při výrobě pěnobetonu, použití cementu od jiného výrobce

a nedodržení technických podmínek výroby pěnobetonové izolace.

Při bezkanálovém provedení byla koroze uspišena současným působením dalších vlivů jako: vysokou teplotou (proto především koroze přívodního potrubí), přechodem trubek ze vzdušného prostředí do zeminy, proměnlivou teplotou a vlhkostí obklopujícího okolí během otopného období, větráním jámek, bludnými proudy apod.

Jelikož se bezkanálového uložení používá stále více a více, je nutno podrobit otázku koroze přívodního potrubí ve stěnách jámek důkladnému teoretickému rozboru a vypracovat účinná protipatření.

2. Bezkanálově uložené teplovody se za provozu prohýbají a sesedají rádoře 30 ÷ 50 mm. Proto se za provozu odstraňují kovové podložky, které se vkládají mezi potrubí s prefabrikovanou izolací a podpěru. Takový pokles potrubí nezpůsobuje žádné provozní potíže.

V některých případech však dochází k poklesu o 60 až 100 mm a ojediněle dokonce až o 150 mm měřeno na volném úseku teplovodu v jámce. Tento pokles vede často k rozdrčení izolace a k netěsnostem v přírubových spojích odběratelyských přípojek. V takových případech je nutno provést během letní přestávky rekonstrukci uložení potrubí.

Většinou tkví příčina sesedání potrubí v nedobré kvalitě montážních prací a v samotné konstrukci uložení. Proto se v současné době zavádí zdokonalená konstrukce uložení, která při kvalitním provedení podstatně omezí vertikální pokles teplovodu.

Závěr

1. Hlavními opatřeními ke zdokonalení jakosti bezkanálového uložení tepelné sítě v armovaném pěnobetonu jsou:

— zvýšení jakosti pěnobetonové izolace snížením celkové vlhkosti na úroveň povolenou normami,

— použití tepelně stálého materiálu pro izolaci proti vlhkosti,

— bezpodmínečné dodržování norem pokud jde o ochrannou vrstvu na izolaci proti vlhkosti u potrubí všech průměrů,

— zdokonalení kvality montážních prací, aby se co nejvíce omežilo sesedání potrubí,

— zdokonalení stavby a provozu drenážních systémů souběžných s teplovody.

2. Hlavními směry dalšího zdokonalení ukládání teplovodů musí být:

— vývoj a použití dokonalejších ochranných vrstev na pěnobeton i potrubí hlavně na styčích,

— vývoj a použití opatření pro hydrofobizaci tepelně izolačního materiálu,

— vybudování zařízení na výrobu monolitických tepelně izolačních styků přímo na trase stavby teplovodu.

Oikhart

Vodosnabženije i sanitarnaja tehnika 1967/2

NĚKTERÉ POZNATKY ZE 4. KONGRESU O VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACI KONANÉHO VE DNECH 17. AŽ 23. KVĚTNA 1967 V PAŘÍŽI

Kongres byl pořádán Spolkem francouzských inženýrů pro vytápění a větrání a Národní unii odborových komor pro vytápění, větrání a klimatizaci. Čestné předsednictví převzal prof. *Missenard* a prof. *Véron*. Jednání kongresu bylo rozděleno do tří skupin:

A — Ekonomické problémy vytápění (předseda p. *P. Bertrand*)

B — Volba systémů klimatizace vzduchu (předseda p. *Touzard*)

C — Vytápění a klimatizace pro rostliny (předseda p. *Lemoine de Forges*)

Na kongresu bylo předneseno celkem 51 referátů, z toho 3 z ČSSR. Některé poznatky z přednesených referátů uvádí tento příspěvek.

J. Makowiecki (Polsko) se zabýval analýzou exergie u vytápěcích a klimatizačních zařízení a definoval stupeň exergické účinnosti, pomocí které zkoumal vstupní teploty vody do těles a ochlazení vody v tělesech, přičemž nejvyšší účinnost (0,55) obdržel při teplotách 55/45 °C. V Japonsku se podle sdělení *H. Kemury* s úspěchem využívá tepla ze spalování odpadků ve spalovnách k vyrovnání tepelné bilance měst. Kladem je též snížení znečišťování ovzduší, neboť uváděné účinnosti elektroodlučovačů byly v průměru přes 95 %. Příspěvek *H. Loewera* (NSR) pojednával o teplovzdušném vytápění rodinných domků. V NSR se ústředně vytápí asi 17 % rodinných domků a z toho 18 % má vytápění teplovzdušné. V referátě bylo provedeno srovnání s toplovodním systémem a s klimatizací. *W. Raiss* (Záp. Berlín) referoval o elektrickém akumulacím vytápění, které se v posledních letech značně rozšiřuje. Byly uvedeny výsledky měření teplot vzduchu a stěn a statistické zhodnocení roční spotřeby proudu ve 250 bytech. V diskusi bylo konstatováno, že akumulacní způsob elektrického vytápění má budoucnost právě v zemích s výrobou elektrického proudu v tepelných centrálních.

V. Korsgaard (Dánsko) uváděl, že stavební provedení nových budov vyžaduje řešit tepelnou bilanci pomocí nestacionárního způsobu sdílení tepla. Popsal elektrický model, který používají v laboratorii tepelných izolací technické univerzity v Kodani k řešení tepelných problémů. Úspory na chladicím výkonu při respektování tepelné jímavosti budov byly předmětem sdělení *J. Kozierského* (Polsko). Aplikoval výpočet změny toku tepla vlivem akumulace budovy a změny vnitřní teploty metodou podle Šklovera a připustil pro konkrétní řešený případ obchodního domu kolísání teploty během dne v rozmezí $\pm 2,3$ °C. Chladicí zařízení pak slouží ke krytí rozdílu

mezi maximální vypočtenou tepelnou zátěží a tokem tepla do stěn. V uvedeném případě se snížil chladicí výkon na 45 %.

H. den Ouden (Holandsko) se zabýval otázkou přirozené výměny vzduchu spárami oken a dveří v budovách v zimě. K umožnění výpočtu byl sestrojen elektrický model pracující na podobnosti rovnic pro objemový průtok vzduchu a pro intenzitu elektrického proudu. V modelu je každá spára představována paralelně řazenými žárovkami v kombinaci se sériovými nebo shuntovými odpory. Tlak větru na budovu z hlediska tepelných ztrát byl předmětem sdělení *T. Sekine* (Japonsko). Tlaky byly měřeny na modelech v aerodynamickém tunelu, který umožňoval pomocí pohyblivé clony kolísání rychlosti vzduchu. Hodnoty zjištěné na modelu přesňují výpočet tepelných ztrát proti normálně uvažovanému případu s průměrnou rychlostí větru. Výsledky výzkumu proudění vzduchu ve zkušebním prostoru obsahoval referát autorů *E. van Gunsta*, *P. Erkelense* a *W. Coenderse* (Holandsko). Měření ukázala, že do hodnoty Archimédova čísla 10^4 odpovídá tvar proudu isothermnímu případu. Pokles osové rychlosti proudu v omezeném prostoru je větší než u volných proudů. Ve srovnání s osovou rychlostí je počáteční pokles teplot menší, ale v další části proudu naopak větší.

I. Šepelev (SSSR) předložil cenné teoretické řešení konvekčního proudu nad teplou plochou. Řešení vychází ze známého případu bodového zdroje a integruje jednotlivé proudy nad elementárními ploškami. Výsledky početního řešení jsou ve velmi dobré shodě s výsledky zkoušek. Značný praktický význam měl referát *K. Maekawy* (Japonsko) o odvádění tepla od světelných zdrojů přes svítidla. Byly stanoveny účinnosti odvádění tepla, které např. pro svítidla s dolní plochou z mléčné umělé hmoty činily 85 až 90 % při 4 zářivkách a 80 až 85 % při 3 zářivkách, při odsávaném objemovém průtoku vzduchu přibližně 160 m³/h. Přehled o klimatizačních zařízeních vyráběných v SSSR podal *E. Karpis*. Jsou to horizontální stavebnicové jednotky do výkonu 240 000 m³/h, klimatizační agregáty bez vlastního chlazení do výkonu 20 000 m³/h, skříňové jednotky s chladicím zařízením do výkonu 10 000 m³/h a jednotky pro jeřábové kabiny s chladicím zařízením o výkonu 5,25 kW. Na tento referát navazovalo sdělení *I. Senatova* (SSSR) o tzv. „neautonomních“ klimatizačních agregátech, tj. o agregátech bez vlastního chladicího zařízení. Pozoruhodné bylo sdělení *J. Menyhardta* (Maďarsko) o mo-

dernizaci mokrých výměníků tepla spočívající v tom, že do vzduchu se rozstříkuje jen takové množství vody, které může vzduch pojmout. Používá se pneumatických a vysokotlakých rozprašovačů. Výsledky uvedené v práci ukazují, že již při množství rozprašované vody 0,0184 kg na 1 kg vzduchu bylo dosaženo účinnosti pračky přes 95 % při protiproudu a rychlosti vzduchu 2 m/s.

Velmi zajímavý byl referát *O. Kokorina* (SSSR) o víceetapovém výparném chlazení vzduchu. Podstata řešení spočívá v tom, že část venkovního vzduchu se vede přes výměník tepla z žebrových trubek, kterými proudí zdola nahoru zbývající (menší) část vzduchu. Tento vzduch je při průtoku trubkami sprchován vodou a vypouští se pak do atmosféry nebo se může použít k chlazení jiných prostor. Vzduch určený pro místnost se žebrovými trubkami ochladí při konstantní měrné vlhkosti a přichází do druhého stupně chlazení, který tvoří vrstva materiálu (skleněná vlákna, kapron) skrápěného cirkulující vodou. Zařízení má několik modifikací. Referát *L. Stewart* (Anglie) pojednával o opatřeních proti hluku ventilátorů ve ventilačních systémech. Bylo zejména upozorněno na vliv proudění v tlumičích, které ovlivňuje chování tlumiče, neboť je samo zdrojem hluku a dále mění jak šíření, tak i rozdělení zvukové energie v potrubí. *W. Kamler* (Polsko) referoval o problémech klimatizace velkých divadel. Zajímavé byly zejména výsledky měření rozdělení teplot vzduchu u sedadel při různém způsobu rozvodu vzduchu. Z těchto výsledků vyšlo jako příznivější proudění shora dolů, s odvodem vzduchu pod sedadly, přičemž se doporučuje odvádět 10 až 15 % vzduchu v nejvyšším místě sálu pod stropem.

Několik referátů pojednávalo o klimatizaci nemocnic. *L. Ordogh* (Maďarsko) uváděl požadavky a způsoby řešení klimatizačních zařízení pro místnosti pro předčasně narozené děti. Ve sdělení *G. Bakker* a *A. van Baarle* (Holandsko) bylo pojednáno o chemických absorbentech vlhkosti a o zneškodňování bak-

terií chemickou úpravou vzduchu. Zkoušky přirozených výměn vzduchu pomocí stopového plynu a zkoušky prostupu vzduchu z jedné místnosti do druhé v nemocnici Hairmyres, o nichž referoval *G. Baird* (Anglie) ukázaly, že výměny čerstvého vzduchu jsou při zavřených oknech i v zimě velmi malé a zřídka překročí jednonásobek obsahu místnosti. V referátu *B. Servillata* (Francie) byly uvedeny požadavky na bakteriologickou čistotu ovzduší v chirurgických odděleních a výsledky zkoušek účinnosti filtrace. Výsledky ukázaly, že pro bakterie i viry je možné dosáhnout vyčištění vzduchu na 99 % i více při kombinaci elektroprecipitátoru s absolutním filtrem.

Z Československa přednesli referáty: *M. Láznovský* na téma Vytápění bytů elasticou otopnou soustavou a akumulacím jádrem, *L. Oppl* o Problémech větrání a klimatizace teplých provozů a *Z. Kapucján* s *M. Híršalem* o Klimatizačním boxu pro pěstování rostlin v regulovatelných podmínkách — typ KB I.

Kongres byl doplněn exkurzemi, které umožnily učinit si představu o současném stavu a vysoké úrovni oborů vytápění a klimatizace ve Francii. V době kongresu se konala výstava výrobků z oboru vytápění a klimatizace, které se zúčastnily západní firmy, především francouzské. Na výstavě bylo možné se seznámit prakticky s celým sortimentem výrobků od kamen a základních elementů zařízení až po nejnovější typy jednotek pro klasickou i vysokotlakou klimatizaci. Zvláště třeba upozornit na vysokou úroveň provedení výrobků, na vysoké technické parametry a na velmi krátké dodací lhůty. Jako příklad uvádím francouzskou firmu Ventmeca vyrábějící ventilátory, jejichž dodací lhůty jsou podle druhu a velikosti do 4 týdnů.

Celkově lze říci, že účast na kongresu umožnila seznámit se s řadou nových prací v oboru vytápění a klimatizace a prohlídka výstavy a realizovaných zařízení poskytla dobrý přehled o současném stavu těchto oborů ve Francii.

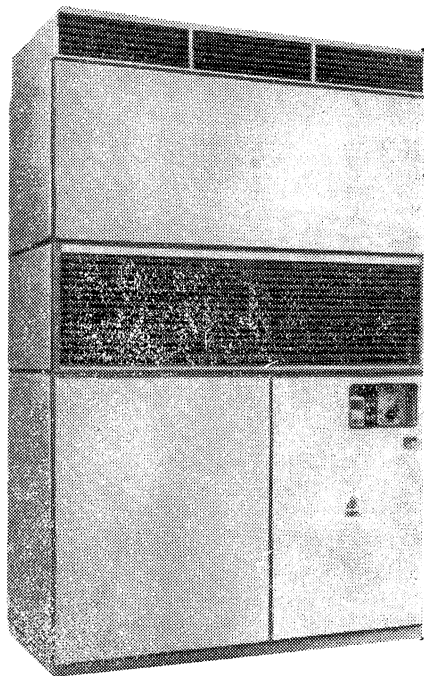
Oppl

KONFERENCE O CHLADICÍ A KLIMATIZAČNÍ TECHNICE V DRÁŽĎANECH V ROCE 1968

Podle předběžného oznámení bude se konat ve dnech 3. až 5. dubna 1968 v Drážďanech konference s mezinárodní účastí o chladicí a klimatizační technice. Pořadatelé jsou odborné výbory „Kältetechnik“ a „Lufttechnik“ prů-

myslového svazu Vzduchotechnika a chladicí technika Kammer der Technik. Tematika dosavadních konferencí o chlazení bude rozšířena o klimatizační techniku.

KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA



Ve vývojovém závodě ELSTROJ, Praha, byla vyrobena klimatizační jednotka typ FU 309, která bude sloužit ke klimatizaci pracoviště pro polovodičovou výrobu. Užití těchto jednotek, které bylo nutno dosud dovážet z kapitalistických států, je zvláště výhodné v provozech, vyžadujících pouze lokální klimatizaci některých pracovišť. Jednotky jsou přizpůsobeny měnícímu se charakteru a složení pracovišť tím, že je lze snadno přemístit i zapojit. Mimo udržování stálé teploty vzduchu na předem stanovené výši a vlhkosti vzduchu v určitém rozsahu, čistí se vzduch přes vestavěné filtry. Jako chladicí kompresor je použit sériově vyráběný kompresor S 7, Frigera Kolín. Chladivem je ledon 12. Kondenzátor je chlazen vodou.

Technické parametry:

Výkon ventilátoru 6 500 až 7 500 m³/h
Chladicí výkon (při teplotě vstupního vzduchu 25 °C a vlhkosti 50 %) 25 000 kcal/h
Topný výkon
(horká voda nebo pára) 50 000 kcal/h
Přesnost regulace teploty ± 1 °C
Rozměry: půdorys 1 820 × 860 mm
výška 2 750 mm

Kavalír

Obr. 1. Klimatizační jednotka

KLIMATIZACE VČETNĚ BAKTERIÁLNÍ FILTRACE VZDUCHU

V rámci tematického úkolu č. 25/1964 ministerstva zdravotnictví, byl přijat zlepšovací návrh, který řeší doposud většinou neuspokojivě řešenou bakteriologickou filtraci vzduchu a jeho klimatizaci pro provozy se značnými nároky na čistotu vzduchu, jak je tomu např. ve sterilních (aseptických) boxech při výrobě sér a očkovacích látek, po případě v dalších podobných provozech ve zdravotnictví i v jiných průmyslových odvětvích).

Tematický úkol kladl především důraz na navržení stavebnicové jednotky o rozměrech co nejmenších, s podmínkou napojení přístroje na jedinou zástrčku elektrického vedení, přičemž jednotka musí zaručit aseptické prostředí pomocí bakteriální filtrace přiváděného venkovního vzduchu za současné jeho klimatizace. Úkol přitom vychází ze základního běžného boxu, např. ve výrobě sér a očkovacích látek, tj. boxu o velikosti přibližně 3,5 × 3,5 × 2,5 m, tedy asi 30 m³ vnitřního prostoru. Zařízení má zajistit mírný přetlak v místnosti při několikanásobné výměně vzduchu a udržování

jeho teploty v rozmezí 18 až 23 °C, při minimálním víření vzduchu.

Bylo přijato řešení, které vyhovuje převážně většině těchto nároků a instalace prvních přístrojů podle přijatého řešení proběhne v Ústavu sér a očkovacích látek v Praze v průběhu r. 1967.

Přístroj má dvě hlavní části: část bakteriální filtrace a část klimatizační, tj. větrační se zdrojem chladu, po případě s přídavným tělesem elektrického ohřevu. V rámci řešení provedený funkční vzor přístroje zajišťuje čištění přiváděného venkovního vzduchu pomocí mechanického filtru o vysoké filtrační účinnosti (odlučivost 99,995 % pro částice do velikosti 1 mikrónu) s velmi dobrými parametry i v části klimatizační, především v chlazení přiváděného filtrovaného vzduchu. Ovládání přístroje může být manuální nebo pomocí navržené automatiky (prostorovým termostatem).

Zařízení při zkouškách prokázalo schopnost dodat při nezaprášeném filtru asi 216 m³ bakteriologicky nezávadného vzduchu v hodině, při

čemž měření bylo prováděno v těžkých podmínkách pražských městských exhalací. Je také možno volit úpravu několikanásobného množství vzduchu nastavením přístroje na pohou cirkulaci vzduchu v místnosti vyřazením sání venkovního vzduchu.

Chod přístroje se ukázal jako minimálně hlučný, a to i při práci chladicího agregátu (freonový blokový kompresor).

Celé zařízení má rozměr asi $40 \times 96 \times 50$ cm a nejhodněji a také nejméně nákladně zabudování přístroje je do okna, přičemž asi $1/3$ jeho hloubky je situována do místnosti, zbývající dvě třetiny do volného prostoru. Vysunutím této části do volného prostoru se zajišťuje volný odchod ohřátého vzduchu na kondenzátorové straně chladicího agregátu při chlazení (tj. převážně letní situace). Zmenšení vysunuté části do volného prostoru (otázka vzhledu s ohledem na fasádu apod.), je možno řešit větším zapuštěním přístroje dovnitř místnosti za předpokladu, že je umožněn odvod teplého vzduchu na bocích přístroje, stavební či podobnou úpravou. Samozřejmě se nabízejí i jiné možnosti situování přístroje, např. do stěn, pod okenní parapet, do mezistěn vedoucích na chodby apod. podle lokálních podmínek uživatele zařízení. V případech zásahu do vnějších fasád objektů, podle dohody s příslušným odborem výstavby národního výboru.

Váha přístroje se pohybuje kolem 96 kg. Výměnu bakteriálního filtru, včetně hrubého

předfiltru, může jednoduchým úkonem provádět kterýkoliv, s funkcí přístroje obeznámený pracovník boxu, laboratoře apod. Důraz se klade na častou kontrolu stavu předfiltru a jeho čištění (jednoduchým propráním ve vodě) za účelem co největší ochrany bakteriálního filtru před zanášením. Z tohoto důvodu se také doporučuje, aby přístroj byl umístěn tak, aby byl pro obsluhu co nejpřístupnější.

Výtláčná strana přístroje je opatřena čtvercovým otvorem o velikosti asi 30×30 cm, krytým otočnou žaluzií, kterou je možno proud vzduchu libovolně odklonit tak, aby proud vzduchu nevalil jak pracovníkům v místnosti, tak i zpracovávanému produktu.

Příkon kompletního agregátu je informativně udáván 1.850 W (napětí 220 V/50 Hz) při chlazení, po případě ohřevu priváděného vzduchu. Při pouhé ventilaci přes bakteriální filtr, tak i při pouhé cirkulaci uvnitř místnosti, bez klimatizace, činí příkon asi 250 W.

Zkoušky prokázaly spolehlivou funkci filtrační i klimatizační části při extrémních letních venkovních podmínkách, jak při krátkodobém, tak i dlouhodobém využití přístroje (8 hodin denně).

Bližší informace je možno si vyžádat u Ústavu sér a očkovacích látek v Praze 10 v referátu pro patenty a vynálezy, který byl pověřen ministerstvem zdravotnictví průzkumem prospěšnosti řešení tohoto tematického úkolu.

Moser

MALÝ ELEKTRICKÝ FILTR VESTAVITELNÝ DO BĚŽNÉHO VZDUCHOTECHNICKÉHO POTRUBÍ

Americká firma AMERICAN AIR FILTER COMP. INC. vyvinula a dala do prodeje elektrofiltr malých rozměrů, který je možno zabudovat do běžného vzduchotechnického potrubí.

Filtr je vyráběn v sedmi velikostech pro jmenovité množství filtrovaného vzduchu 1 000 až 4 000 m³/h. Filtr sestává z plechové skříně s otevíratelnými dvířky, vysokonapětového usměrňovače a filtračních vložek. Každá vložka se skládá z papírové kaširované filtrační vrstvy a elektrického odlučovacího zařízení. Filtr obsahuje 2 až 8 kusů filtračních vložek podle požadovaného průtočného množství, přičemž jmenovité množství vzduchu na 1 vložku je 500 m³/h. Vložka má rozměry $625 \times 500 \times 45$ mm.

Pracovní napětí filtru je 3 000 V (stejnoseměrných) a příkon jedné filtrační vložky je 0,75 W. Filtr je připojen na běžné síťové napětí 220 V, 50 c/s a přeměnu napětí na pro-

vozní obstarává vysokonapětový usměrňovač, který je připevněn k vnější stěně komory filtru. Tlaková ztráta nezaprášeného filtru je 2 až 3 kp/m² a během provozu stoupne tlaková ztráta až na 15 kp/m² (hodnoty platí pro jmenovité množství filtrovaného vzduchu). Provozní doba filtru při filtraci běžně zaprášeného atmosférického vzduchu je 2 až 4 měsíce.

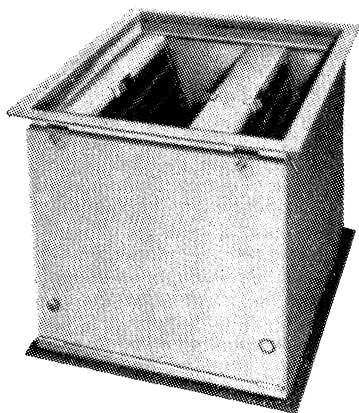
Jelikož filtrační vložky jsou regenerovatelné, stačí pouze zaprášený filtr otevřít, vložky vymout a usazený prach z vložek vyklepat nebo vysát.

Filtr může být v provozu i bez elektrického proudu, pak ovšem je prach zachycován pouze papírovou filtrační hmotou ve vložkách, přičemž je účinnost filtru podstatně nižší. Odlučivost dosahovaná filtrem je uvedena v tab. I.

Vnější vzhled filtru je patrný z obr. 1. Filtr s otevřenými dvířky a filtrační vložka jsou znázorněny na obr. 2.

Šířka čelního profilu filtru je neměnná pro

všechny velikosti — 635 mm, mění se pouze výška, a to od 392 do 1 397 mm. Hloubka filtru je též stálá — 615 mm. Váha filtru se pohybuje od 34 do 68 kg.



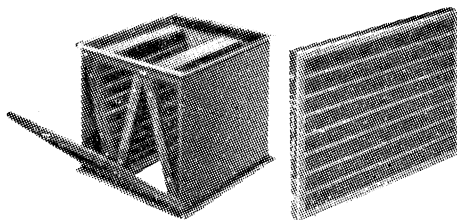
Obr. 1. Celkový pohled na filtr ELECTRO-KLEAN.

Jako nestandardní příslušenství je k filtru dodáván trubicový manometr pro průběžné měření tlakové ztráty filtru.

Chráněná obchodní značka popsaného filtru je ELECTRO-KLEAN.

Tento článek byl sestaven z firemní literatury vydané r. 1967 a poskytnuté evropskou pobočkou výrobce (AMERICAN AIR FILTER CO. International SA, postbox 3019, Amsterdam — Holandsko).

Popov



Obr. 2. Filtr ELECTRO-KLEAN otevřený a jednotlivá filtrační vložka.

Tab. I. Odlučivost dosahovaná filtrem ELECTRO-KLEAN

Velikost filtrovaných částic [μm]	Odlučivost [% váhová]	
	el. proud zapnut	el. proud vypnut
0,4	70	—
0,6	85	—
0,8	90	8
1,0	94	12
2,0	97	32
3,0	97,3	46
4,0	97,6	59
5,0	98	72
6,0	98,3	84
7,0	98,6	92
8,0	99	94
9,0	99,3	96
10,0	99,6	97

NOVÝ TYP KLIMATIZAČNÍHO APARÁTU

Štátny výskumný ústav textilný — automatizačné pracovisko v Bratislave vyvinul v spolupráci s n. p. Strojtex Dolný Bousov nový typ klimatizačného aparátu ZPV-5. Aparátu je možné použiť nielen ako dovlhčovacieho zariadenia, ale aj ako samostatnej

klimatizačnej jednotky a to v takých prípadoch, kde by inštalovanie centrálného klimatizačného zariadenia bolo veľmi nákladné. Jedná sa najmä o závody textilného priemyslu, drevárskeho priemyslu, chemického priemyslu, ťažkého a ľahkého strojárstva. Široké použitie

má aparát taktiež v potravinárstve a v poľnohospodárskej výrobe.

Funkcia aparátu spočíva vo filtrácii, ohrievaní a zavlhčovaní vzduchu. Vlastný aparát pozostáva z 5-tich hlavných častí, a to filtru, regulačných klapiek pre vonkajší a cirkulačný vzduch, skrutkového ventilátora, parného resp. horúcovodného ohrievača, zavlhčovacieho agregátu.

Filter sa nachádza v spodnej časti aparátu a je tkaninový. Používa sa monofilová silonová tkanina o hustote $600/\text{cm}^2$.

Regulačné klapky pre vonkajší a cirkulačný vzduch sú uložené v ocelevej skrini a sú ovládané ocelovým lankom. Ich ovládanie je ručné. Klapky sú zhotovené z čierneho plechu.

Skrutkový ventilátor je umiestnený v ocelevej skrini. Obežné koleso je zhotovené z hliníkovej zliatiny. Vzduchový výkon ventilátora činí $5\,000\text{ m}^3/\text{h}$ pri $14\text{ kp}/\text{m}^2$. Je poháňaný trojfázovým asynchrónnym prírubovým motorom s kotvou nakrátko. Typ motora je AF 222/4-H 7 a jeho prevádzkové parametre sú nasledovné:

výkon	0,8 kW
napätie	380/220 V — 50 Hz
otáčky	1 400/min

Parný, respektíve horúcovodný ohrievač je riešený z hladkých, prípadne rebrovaných pozinkovaných tlakových rúr. Ako ohrevného média je možné použiť paru respektíve horúcu vodu a to do maximálneho pretlaku $4\text{ kp}/\text{cm}^2$. Jeho tepelný výkon sa pohybuje v rozsahu $17\text{—}50\,000\text{ kcal}/\text{h}$.

Zavlhčovací agregát pozostáva z troch samostatných jednotiek, skladajúcich sa zo statorovej a rotorovej časti.

Statorová časť pozostáva zo skrine a zásobného tanku vody včítane mriežky, na ktorej dochádza k atomizácii vody. V zásobnom tanku sa nachádza nastaviteľná prepádová rúrka, ktorou je možné nastaviť hladinu v tanku na požadovanú výšku.

Rotor sa skladá z kužela a disku, ktoré časti sú rozoberateľne spojené a sú poháňané elektromotorom typu FT 3CS2 o nasledovných parametroch:

výkon	90 W
napätie	$3 \times 220\text{ V}$ — 150 Hz
otáčky	8 700/min

Výdych aparátu je opatrený eliminátorom. Skriňa zavlhčovacieho agregátu je vyrobená z hliníkovej zliatiny. Rotor a zásobný tank je z hliníkovej zliatiny. Eliminátor je vyrobený z pozinkovaného plechu.

Aparát je pripojený na tlakový rozvod pitnej vody. Pred aparátom sa nachádza vodný rozdeľovač, z ktorého sú vedené samostatné prípojky do zavlhčovacích jednotiek.

Činnosť aparátu je nasledovná: sacím

účinkom ventilátora nasávaný vonkajší, respektíve cirkulačný vzduch, poprípade zmes cirkulačného a vonkajšieho vzduchu, prúdi cez ohrievač do zavlhčovacieho agregátu. Atomizovanie vody a tým zavlhčovanie prúdiaceho vzduchu sa deje tak, že rotáciou kužela vo vodnom obsahu tanku vzniká na kuželi nielen rotačný ale aj nutačný pohyb vodných častíc, v dôsledku čoho nastáva axiálny pohyb vodného filmu na rotujúcom kuželi, ktorý je na disku vystavený pôsobeniu odstredivej sily, ktorá vrhá vodné častice na mriežku, kde sa tieto triešia a vytvárajú vodný aerosol s veľkosťou častíc 2—6 mikróvov. Aerosol je potom vzduchovým prúdom unášaný cez eliminátor a vháňaný do priestoru klimatizovanej miestnosti buď priamo z výstupného prierezu za eliminátorom, alebo z predĺženého rozvodného potrubia, opatreného výustkami. Prebytočná časť vody zo zásobných tankov odtieká prepádom do kanalizácie. Tým je súčasne obmedzovaná na minimum možnosť usadzovania sa kalu v zásobnom tanku.

Pohon elektromotorčekov s kmitočtom 150 Hz je zabezpečený pomocou meniča kmitočtu AGM 442 s výkonom 5,5 kVA, ktorý slúži pre zabezpečenie chodu 6-tich klimatizačných aparátov. Rozvod elektroinštalácie klimatizačného aparátu je prevedený v kryte IP 44, čo spĺňa podmienku stanovenú ČSN 341460; môže byť teda inštalovaný v prostredí s nebezpečím horľavých látok a prachov. Ochrana proti nebezpečnému dotyku je prevedená nulovaním s prídavným zemením.

Klimatizačný aparát je pripevnený závesnou konzolou na stenu. Vzďialenosť spodnej časti filtra od podlahy musí byť minimálne 500 mm. Pre zabezpečenie prívodu vonkajšieho vzduchu je nutné previesť vo vonkajšej stene príslušný otvor opatrený protidažďovou žaluziou. Pre prípad, žeby sa vonkajší vzduch nasával cez časť okenného otvoru, má aparát nasávací otvor v bočnej stene.

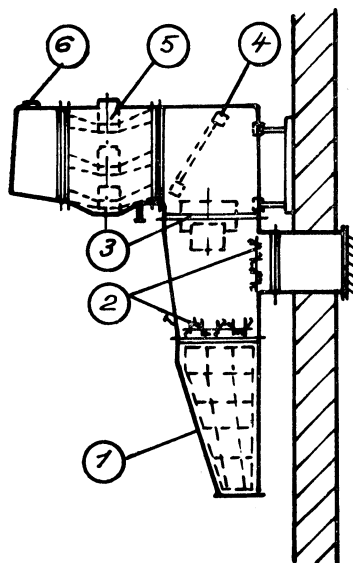
Rozmery a parametre klimatizačného aparátu sú nasledovné:

rozmer	$1\,600 \times 600 \times 2\,500$
váha	250 kg
množstvo atomizovanej vody	24 l/h
presýtenie vzduchu	0,55 g/kg

Pre svoj, vzhľadom k spotrebe elektrickej energie veľký atomizačný výkon je možné zavlhčovací agregát použiť ako sólo zariadenie, a to do stávajúcich klimatizačných rozvodov.

Povrchová úprava aparátu je volená s prihliadnutím na vzhľad a účelnosť. Vonkajší povrch je opatrený náterom syntetického emailu S 2013 — odtien hliníkový čís. 9110.

K aparátu bola vyvinutá taktiež automatická regulácia ASK-2, ktorá slúži pre zabezpečenie požadovanej teploty a rela-



Obr. 1 (1 — filter, 2 — regulačné klapky, 3 — skrutkový ventilátor, 4 — parný resp. horúcovodný ohrievač, 5 — zavlhčovací agregát, 6 — eliminátor).

tívnej vlhkosti vzduchu v prevádzkach. Zariadenie pozostáva z padačkových regulátorov teploty a vlhkosti.

Ako čidiel bolo použité merača relatívnej vlhkosti RV t. č. 35 141 s rozsahom 20—100 % výrobok ZPA Ústí n/Labem a odporového teplomeru t. č. 21 116 v rozsahu 0—100 °C výrobok ZPA Nová Paka. V prípade, že relatívna vlhkosť v miestnosti vystúpi na požadovanú hodnotu, vypne regulátor vlhkosti prívod elektrického prúdu k zavlhčovacím agregátom a súčasne sa uzavrie solenoidovým ventilom prívod vody do aparátu. Rovnaký postup nastáva pri dosiahnutí požadovanej teploty.

Rozmery prístroja a parametre automatickej regulácie sú nasledovné:

rozmer	700 × 500 × 250
váha	30 kg
napätie	3 × 380 V/50 Hz
příkon	50 VA
rozsah regulovanej vlhkosti	20—100 %
rozsah regulovanej teploty	0—100 °C

Vlastná skriňa je v oceloplechovom provedení v kryte IP 55. Sériovým výrobcem oboch zariadení je národný podnik Strojtex, závod Dolný Bousov.

Krutošík

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V DRUHÉM POLOLETÍ ROKU 1966

(dokončení)

- ON 13 9621 — Šoupátka třmenová pogumovaná Jt 6 s přípojovacími rozměry Jt 10. Oborová norma SIGMY — Závodu na výrobu čerpacích zařízení a armatur — oborového ředitelství, Olomouc. Platí od 1. 1. 1967.
- ON 13 9622 — Šoupátka třmenová pogumovaná Jt 10. Oborová norma SIGMY — Závodu na výrobu čerpacích zařízení a armatur — oborového ředitelství, Olomouc. Platí od 1. 1. 1967.
- ON 14 0614 — Zkoušky povrchových výměníků a kondenzátorů v chladicích zařízeních. Oborová norma CHEPOSU — Závodu chemického a potravinářského strojírenství — oborového podniku, Brno. Nahrazuje ÚN 14 0614 z r. 1958 a platí od 1. 1. 1967.
- ČSN 23 1496 — Kloubové potrubí. Vyhlášení změny a ze srpna 1966; platí od 1. 9. 1966.
- ČSN 23 9055 — Mechanické ruční nářadí. Bezpečnostní předpisy pro ruční brusky. Platí pro všechny druhy ručních brusek s elektrickým nebo pneumatickým pohonem nástroje. Ruší ČSN 36 1565 z 11. 7. 1962 a spolu s ČSN 20 0717 ruší ČSN 20 0706 z 11. 7. 1962; platí od 1. 1. 1967.
- ON 32 5540 — Ejektor. Vyhlášení změny a z listopadu 1966 pro vzorec na str. 3. Platí od 1. 12. 1966.
- ČSN 34 2030 — Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení vn a vvn. Platí od 1. 1. 1967.

- ČSN 34 3510 — *Bezpečnostní tabulky a nápisy pro elektrická zařízení.*
Platí pro bezpečnostní tabulky používané ve spojení s elektrickými zařízeními, upozorňující na možnost ohrožení života a zdraví, sdělující příkazy nebo zákazy nutné k zajištění bezpečnosti nebo upozorňující na bezpečnostní zařízení a opatření a stanoví jejich normální druhy. Nahrazuje ČSN 35 9803 z 10. 3. 1962. Platí od 1. 1. 1967.
- ČSN 36 0014 — *Měření denního osvětlení.*
Určuje, jak je třeba postupovat při měření denního osvětlení v jednotlivých prostorech a jak zpracovávat naměřené hodnoty. Platí od 1. 1. 1967.
- ON 36 0049 — *Umělé osvětlování průmyslových objektů. Osvětlování kanceláří podniků hutního průmyslu umělým světlem. Směrnice pro projektování.*
Oborová norma St. ústavu pro projektování hutních závodů „Hutního projektu“, Praha. Platí od 1. 11. 1966.
- ČSN 36 0061 — *Osvětlování železničních prostranství.*
Vyhlášení změny b z července 1966 platí od 1. 8. 1966.
- ČSN 36 0082 — *Umělé osvětlování ve zdravotnických zařízeních.*
Obsahuje světelně-technické zásady pro navrhování, provádění, udržování a posuzování umělého osvětlení a příslušného pomocného zařízení ve vnitřních prostorech zdravotnických zařízení všech druhů. Platí od 1. 1. 1967.
- ČSN 36 0601 — *Elektrická svietidla pre miestnosti.*
Vyhlášení změny a z prosince 1966 platí od 1. 1. 1967.
- ČSN 43 9410 — *Drtiče kovových třísek. Bezpečnostní předpisy.*
Platí pro konstrukci, dodávání, instalaci a seřizování z hlediska bezpečnosti práce a stanoví požadavky na technickoorganizační opatření na drtištích. Platí od 1. 10. 1966.
- ČSN 43 9411 — *Rozbíjení zařízení. Bezpečnostní předpisy.*
Platí pro navrhování a instalaci z hlediska bezpečnosti práce. Platí od 1. 10. 1966.
- ON 44 7591 — *Úpravárenské zařízení. Potrubní kolena pro těžkou kapalinu.*
Oborová norma oborového podniku ŠKODA, Plzeň, nahrazuje ÚN 44 7591 a platí od 1. 8. 1966.
- ON 44 7740 — *Úpravárenské zařízení. Vakuové kotle. Všeobecná ustanovení.*
Oborová norma oborového podniku ŠKODA, Plzeň, nahrazuje ÚN 44 7740 a platí od 1. 8. 1966.
- ON 44 7741 — *Úpravárenské zařízení. Vakuový kotel stojatý.*
Oborová norma oborového podniku ŠKODA, Plzeň, platí od 1. 8. 1966.
- ON 44 7742 — *Úpravárenské zařízení. Vakuový kotel ležatý.*
Oborová norma oborového podniku ŠKODA, Plzeň, nahrazuje ÚN 44 7742 a platí od 1. 8. 1966.
- ON 44 8110 — *Bezpečnost na dolech. Protivýbuchové uzávěry prachové.*
Oborová norma Vědecko-výzkumného uhelného ústavu, Ostrava-Radvanice, platí od 1. 8. 1966.
- ON 44 9107 — *Rozvody vzduchu na povrchu dolů. Všeobecná ustanovení.*
Oborová norma Vědecko-výzkumného uhelného ústavu, Ostrava-Radvanice platí od 1. 8. 1966.
- ON 44 9108 — *Rozvody vzduchu v hlubinných dolech. Všeobecná ustanovení.*
Oborová norma Vědecko-výzkumného uhelného ústavu, Ostrava-Radvanice platí od 1. 8. 1966.
- ČSN 46 5781 — *Bezpečnostní předpisy pro používání kapalného čpavku v zemědělství.*
Vyhlášení změny a z července 1966; platí od 1. 8. 1966.
- ON 69 8001 — *Nádoby stabilně beztlakové a tlakové. Prehľad normalizovaných typov.*
Oborová norma oborového podniku CHEPOS — Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno. Nahrazuje ÚN 69 8101 z r. 1955 a platí od 1. 1. 1967.
- ON 69 8220 — *Tlakové nádoby stabilně z oceli třídy 11 s odnímatelným vekom.*
Oborová norma oborového podniku CHEPOS — Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno. Nahrazuje ÚN 69 8220 z r. 1965 a platí od 1. 1. 1967.
- ON 69 8221 — *Tlakové nádoby stabilně z oceli třídy 11 s kúželovým dnom 90°.*
Oborová norma oborového podniku CHEPOS — Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno. Nahrazuje ÚN 69 8221 z r. 1965 a platí od 1. 1. 1967.
- ON 69 8224 — *Tlakové nádoby stabilně z oceli třídy 11 s odnímatelným vekom pre niče.*

- Oborová norma oborového podniku CHEPOS — Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno. Platí od 1. 1. 1967.
- ON 69 8250 — *Prepravné obaly na kvapaliny a plyny. Ocelové sudy na kvapalným chlór.*
Oborová norma oborového podniku CHEPOS — Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno. Nahrazuje ÚN 07 8530 z r. 1961 a platí od 1. 1. 1967.
- ČSN 73 0769 — *Požární předpisy pro instalaci a užívání topidel.*
Vyhlášení změny b ze září 1966 platí od 1. 10. 1966.
- ON 74 7346 — *Pracovní prostředí hutních závodů. Ochrana obsluhy v jeřábových a řídicích kabinách před nadměrným teplem. Směrnice pro projektování.*
Oborová norma Státního ústavu pro projektování hutních závodů „Hutního projektu“, Praha. Platí od 1. 8. 1966.
- ON 83 0153 — *Rozbor důlního ovzduší. Stanovení malých množství kysličníku uhelnatého metodou jodpentoxidovou.*
Oborová norma Vědecko-výzkumného uhelného ústavu v Ostravě-Radvanicích platí od 1. 1. 1967.
- ON 83 0411 — *Detekční trubice CO s délkovou stupnicí, typ 0,001 %.*
Oborová norma Průmyslu technického skla, oborového ředitelství, Praha. Platí od 1. 9. 1966.
- ON 83 0415 — *Detekční trubice CO₂ s délkovou stupnicí, typ 1 %.*
Oborová norma Průmyslu technického skla, oborového ředitelství, Praha. Platí od 1. 9. 1966.
- ON 91 8008 — *Bezpečnostní a informační značení na jevišti.*
Oborová norma Scénografického ústavu v Praze platí od 1. 9. 1966.

Salzer

RECENZE

P. R. Austin, S. T. Timmerman:

DESIGN AND OPERATION OF CLEAN ROOMS

PROJEKCE A PROVOZ PRACOVÍŠŤ S VELMI ČISTÝM OVZDUŠÍM

Business News Publishing Company, Detroit, Michigan, 1965

Monografie o 426 stranách, 183 literárních odkazech, 408 obrázcích a 34 tabulkách.

Speciální pracoviště s velmi čistým ovzduším jsou velmi náročná na zařízení technologická i vzduchotechnická. Jsou to výrobní prostory moderního elektronického a raketového průmyslu, vyžadující stupně čistoty ovzduší, který se v přírodě prakticky nevyskytuje. Tato monografie je zatím nejpodrobnějším souborným dílem o tomto problému vůbec. Autoři mají dlouholeté zkušenosti s projekcí a provozem těchto pracovišť v leteckém a kosmonautickém průmyslu Spojených států.

Látka knihy je rozdělena do 14 kapitol. Úvodní kapitola je historické povahy. Prvá pracoviště tohoto druhu byla v USA projektována již během druhé světové války. Tato kapitola obsahuje též hlavní definice pro tento obor. Druhá kapitola je vlastně mechanikou velmi malých částic. Popisuje jejich vlastnosti, chování v atmosféře, měření atd. Kapitola třetí pojednává o filtraci aerosolů, která je nejčastěji používána k čištění atmosféry na těchto pracovištích. Zde se též uvádějí a popisují dokonalé filtry, vyráběné v USA a jejich vlastnosti. Čtvrtá kapitola je technologické povahy. Uvádí technologie, které potřebují tuto vysokou čistotu atmosféry a jsou uváděny i výpočtové metody pro dosažení požadavků výroby. Kapitola pátá už je věnována speciálnímu druhu, tj. projekci běžného typu provozoven se zvláště čistým ovzduším. Je uveden a popsán vhodný matematický model. Jsou uvedeny měřicí metody, jimiž lze získat nutné podklady pro projekci. Je probírána projekce vzduchotechnická, topenářská, projekce osvětlení, organizace

provozu, obleky, hygiena atd. Způsob práce a udržování těchto pracovišť jsou potom náplní kapitoly šesté a sedmé. Zde se probírá mimo jiné také hygiena a fyziologie práce, klimatisace a způsoby kontroly. Osmá kapitola probírá pracoviště s laminárním tokem větrání. Je tu celá projekce včetně tabulek pro výpočty nákladů, proměrování, dodavatelské firmy atd.

Rozsáhlou je kapitola devátá, věnovaná měřicí technice. Bez této dokonalé metodiky je provoz čistých pracovišť nemyšlitelný. Výsledky tohoto měření jsou jediným preventivním kritériem pro ověření požadovaných parametrů. Nedokonalost či nepřesnost těchto měření může mít za následek často velice vysoké škody, nebo ohrožení života lidí. Tato kapitola se zabývá přístroji, které průběžně a automaticky registrují obsah velmi malých částic v ovzduší pracovišť. Jde o přístroje vyráběné v USA většinou sériově. Jsou to však metody složité a přístroje nákladné. Přístroje k měření počtu a velikosti částic jsou: automatické optické počítáče Royco, Sinclair Phoenix a Coulter counter. Dále přístroje založené na filtraci, hlavně přístroj zn. Gelman. Potom jsou to přístroje na měření koncentrace částic v potrubí, přístroje k registračnímu měření teploty, tlaku a vlhkosti vzduchu, proudění vzduchu a jiné.

Desátá kapitola je věnována vláknům. Organizace práce v těchto prostorách i oděv pracovníků jsou dalším velice důležitým faktorem. Pracovník sám a jeho oděv mohou být důležitým zdrojem znečišťování ovzduší těchto provozoven. Prach tohoto původu je většinou vláknité povahy. Proto se uvádí podrobná metodika měření koncentrace vláken v ovzduší i podrobná mikroskopická metodika identifikace těchto vláken. Jedenáctá kapitola se zabývá technologií čištění a úklidu pracovišť. Konečně v dvanácté a třinácté kapitole se čtenář seznámí s dalším vybavením pro práce, vyžadující vysokou čistotu ovzduší. Jsou to různé typy odsávaných boxů, přetlakových boxů, skříní, digestoří a uzavřených prostorů.

Poslední kapitola obsahuje předpisy a normy.

Spurný

A. R. Meetham:

ATMOSPHERIC POLLUTION (ITS ORIGINS AND PREVENTION) ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ (JEHO ZDROJE A PREVENČE)

Pergamon Press, New York, 1964. Monografie o 301 stránkách, 121 obrázcích, 36 tabulkách a 194 literárních odkazech.

O problému znečišťování atmosféry exhalacemi průmyslu a dopravy vychází stále nové a nové monografie, neboť závažnost řešení problému si to vyžaduje. Uvedená monografie je určena především specialistům v oboru technického dozoru a technické prevence znečišťování ovzduší (air pollution engineers). Tito inženýři jsou zaměstnanci Ústavů pro technický dozor nad čistotou ovzduší, které byly zřízeny např. v USA ve všech větších městech. Je našim československým nedostatkem, že tyto instituce a tyto specialisty dosud nemáme.

Monografie je tedy převážně zaměřena pro technickou praxi, ale je velice užitečná i pro hygienika. Látka je rozdělena do 16 kapitol. Úvodní kapitola je věnována historii problému znečišťování atmosféry. Druhá kapitola pojednává o geologii paliv a jejich získávání. Třetí, čtvrtá a pátá kapitola popisuje chemické i fyzikální vlastnosti těchto paliv, jejich získávání, způsoby přípravy, čištění, výhřevnost, používání atd. Kapitola šestá pojednává o spalování tuhých, kapalných i plyných paliv. Sedmá kapitola je věnována problému tepelných elektráren a tepláren, zatímco osmá kapitola se zabývá různými technologiemi metalurgického a keramického průmyslu. V deváté kapitole je možné se seznámit s moderními způsoby vytápění a s klimatizací bytů.

Desátou kapitolou se začínají probírat vlastní disciplíny „inženýrství znečištěné atmosféry“. Jsou uváděny definice, druhy znečišťování, možné způsoby prevence. Je zde zahrnut i problém devastace krajiny. V kapitole jedenácté jsou poměrně podrobně popsány metody a přístroje k měření koncentrace znečištění v ovzduší, metody k proměrování emisí i imisí i metody identifikace zdrojů. Vybudování vhodné měřicí sítě, zpracování výsledků z této sítě, mapování výskytu znečištění, používání matematických strojů k analýze těchto dat a další jsou předmětem kapitoly dvanácté. V třinácté kapitole se probírají vztahy mezi meteorologickými měřeními a znečištěním ovzduší. Biologické působení škodlivin je obsahem kapitoly čtrnácté. Konečně kapitola patnáctá uvádí nejdůležitější způsoby prevence znečišťování ovzduší a kapitola šestnáctá je souhrnem zákonů a organizačních opatření proti znečišťování atmosféry.

Spurný

LITERATURA

Épületgépészet 16 (1967), č. 1

- Az ENSZ EGB prágai Szimpóziuma
(Symposium EHK OSN v Prahe) — *L. Kovács.*
- Háztartási gázberendezések „teljes“ biztonsága
(Úplná bezpečnosť domácich plynových spotrebičov) — *J. Lázár.*
- Faxén módszere rétegbe agyazott csőrendszer hőleadásának számítására
(Výpočet priestupu tepla v trubkovniciach usporiadaných podľa Faxena) — *Dr. I. Körmendi.*
- PVC scövek melegedése és lehülése (Ohrievanie a ochladzovanie rúr z PVC) — *F. Kegyes.*
- Díjazott épületgépészeti diplomatervek (Odmenené diplomové práce z odboru technického zariadenia budov) — *L. Kovács.*
- Vízmelegítő berendezés különválasztott gázkazánnal és hagyományos bojlerrel (Zariadenia na ohrievanie vody s oddeleným plynovým kotlom a zásobníkom) — *Ö. Turmezei.*
- Újdonságok a Szellőző Művek légtechnikai gépgyártásában (Nové vzduchotechnické výrobky Vzduchotechnických závodov) — *O. Lay, L. Veroszta.*

Épületgépészet 16 (1967), č. 2

- Nagyvárosi gázhálózatok szállítóképességének növelése (Zvýšenie dopravných schopností veľkomestských plynových sietí) — *M. Vida.*
- A városi gáz égéshőjének növelése Budapesten (Zvýšenie výhrevnosti mestského plynu v Budapešti) — *M. Nagy.*
- A háztartási gázfogyasztás egyidejűsége (Súčasnosť spotreby domových plynových spotrebičov) — *E. Destek.*
- Városi gáz előállítás a földgázból (Príprava mestského plynu zo zemného plynu) — *A. Czoch.*
- Gázvezetékek tömörtelensége (Netesnosť rozvodov plynu) — *J. Krieglér, E. Destek.*
- Gázkonvektoros és központi gázkazánnal üzemelő fűtések gázfogyasztása (Spotreba plynu pri plynových konvektoroch a plynovom ústrednom kúrení) — *I. Erdösi.*
- Propan bután gázberendezések (Zariadenia na propan butan) — *I. Kardos.*
- A szükséges fűtőteljesítmény és fűtési üzemidő kapcsolata (Súvislosť medzi vykurovacím výkonom a vykurovacou dobou) — *A. Zöld.*
- Hőtárolás villamos fűtés (Elektrické tepelnoakumulačné vykurovanie) — *G. Maróti.*

Gesundheits-Ingenieur 88 (1967), č. 3

- Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Wärme-, Schall-, Feuchtigkeitschutz aus ärztlicher Sicht (Několik základních poznámek k ochraně před teplem, hlukem a vlhkostí z lékařského hlediska) — *Rössing P.*
- Wirtschaftlicher Wärmeschutz und Raumklima (Hospodárná ochrana před teplem a klima v místnosti) — *Schüle W.*
- Die Problematik des Sonnenschutzes von Gebäuden (Problém ochrany budov před slunečním zářením) — *Caemmerer W.*
- Feuchtigkeitschutz im Hochbau (Ochraňa před vlhkostí ve výškové budově) — *Wagner H.*
- Zum Schallschutz im Bauwesen (Ochraňa před hlukem ve stavebnictví) — *Gösele K.*

Gesundheits-Ingenieur 88 (1967), č. 4

- Bauphysikalische und gesundheitstechnische Probleme der Büroklimatisierung (Stavebné fyzikální a zdravotné technické problémy klimatizace kanceláří) — *Hall W. M.*
- Das Verhalten dampf- und kondensatgesteuerter Wärmeaustauscher (Chování výměníků tepla regulovaných parou a kondenzátem) — *Ferwerda G. G. J.*
- Luftschleiertüren (Vzduchové clony dveří) — *Fekete K.*
- Vorlesungen zur Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik an der Technischen Hochschule in Prag (Přednášky z vytápění, větrání a klimatizace na ČVUT v Praze) — *Jokl M.*

Heating, piping and air conditioning 39 (1967), č. 3

- How to determine building infiltration rates at low Reynolds numbers (Jak stanovit infiltrační budov při nízkých Re číslech) — *Meckler M.*
Solar energy: its use and control (Sluneční energie: její užívání a ovládání) — *Yellott J. I.*
How to design orifice metre runs to remain full of process fluid (Jak navrhovat clonkové trati, aby byly vždy zaplněny činnou tekutinou) — *Masek J. A.*
Nomograph determines fan motor size (Nomogram pro stanovení velikosti motorů pro ventilátory) — *Caplan F.*
Industrial air pollution control (Zvládnutí prašnosti v průmyslu).

Heating, piping and air conditioning 39 (1967), č. 4

- Foundry ventilation: model for tomorrow (Větrání slévárny: model zítřka) — *Weiss E. J.*
How to avoid mechanical design problems in laboratory facilities (Jak se vystríhat problémů při návrhu nuceného větrání v laboratoři) — *Heider S.*
Convert water chiller from two- to four-pass unit to stop short cycling (Změna dvoucestného chladiče na čtyřcestný pro zamezení krátkého spojení) — *Sullivan A. D.*
Design for automatic cooling tower fill, drain (Návrh automatického plnění a vypouštění chladičích věží) — *Flanagan R. W.*
Controls total energy systems (Ovládání celkových energetických systémů) — *Gogia J. K.*
General procedure for economic analysis of onsite energy systems (Všeobecný postup při ekonomické analýze místních energetických systémů) — *Sage D.*
Nomograph determines safety valve reactive force (Nomogram pro určování zpětných rázů způsobených pojistnými ventily) — *Caplan F.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 18 (1967), č. 3

- Die Berechnung und Auslegung des Luftkühlers in Klimazentralen (Výpočet a vyložení chladičů vzduchu v klimatizačních strojovnách) — *Steinacher H. E.*
Die Berechnung der Wärmeübergangszahl in Luftkühlern mit Berücksichtigung der Kondensation (Výpočet součinitele přestupu tepla ve vzduchových chladičích s ohledem na kondenzaci) — *Fekete K.*
Das Zweikreisssystem in Fernwärmeversorgungsanlagen (Systém dvou okruhů v dálkovém zásobování teplem) — *Hellmers P.*
Über die staubtechnologischen Voraussetzungen der Luftreinhaltung (Technologické předpoklady zachování čistoty vzduchu).
Die Energiezentrale des Haushalts (Energetická ústředna domácnosti) — *Wecks E.*
Vorschau auf die Internationale Sanitär- und Heizungsausstellung Frankfurt/Main (Mezinárodní výstava zdravotní a vytápěcí techniky ve Frankfurtu n. /M.) — *Grassmann A.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 18 (1967), č. 4

- Lüftungs-, Luftheizungs- und Klimaanlage auf Handelsschiffen (Větrání, toplovzdušné vytápění a klimatizace na obchodních lodích) — *Klepper H.*
Lüftungs- und Klimageräte für staubfreie Fertigungsräume (Větrání a klimatizace pro bezprašné provozy) — *Mürmann H.*
Herdheizungsanlagen in geschlossenen Heizsystemen für feste Brennstoffe (Vytápění krby v uzavřených vytápěcích systémech na pevná paliva) — *Festner H.*
Reine Räume und Werkplätze (Čisté místnosti a pracoviště) — *Kratel R.*
Über die Messung des Staubgehaltes der Luft (Měření obsahu prachu ve vzduchu) — *Löffler F.*

Illuminating Engineering 62 (1967), č. 1 — díl I.

- Lighting progress 1966 (Vývoj ve světelné technice v roce 1966).
A luminous ceiling as an architectural form (Svítilící strop architektonickým prvkem) — *Andrews R. R.*

- A dramatic use of black light (Dramatizující použití černého světla) — *Littell D. L.*
 Floodlighting a flag (Osvěcování vlajky) — *Rodisch J. R.*
 Lighting keeps abreast of the microelectronic age (Speciální laboratorní osvětlení v elektronice) — *Kimball P. E.*
 A simplified method of picture spot calculation (Jednoduchá metoda výpočtu bodového osvětlení obrazu) — *Engle C. R.*
 Circuits and applications for portable and emergency lighting using fluorescent lamps (Naléhavá potřeba světla zářivek — kde a proč?) — *Campbell J. H., Dobras A. D.*
 Visibility of office-type tasks under various lighting materials — part II. (Viditelnost zrakových úloh kancelářského typu pod různými světelnými technickými materiály) — *Eastman A. A.*

illuminating Engineering 62 (1967), č. 2

- Lighting justice (Osvětlení soudní budovy) — *Hendrix W. T.*
 Jewelry display lighting on a small budget (Levné osvětlení klenotnického výkladu) — *Graves W. H.*
 A residential lighting design with a personality (Návrh individuálního bytového osvětlení) — *A. A. Fox.*
 An underground poolroom flooded with daylight (Kulečnicková herna v podzemí zaplavena denním světlem) — *Donohoe M. R.*
 Universities — the center of new techniques (Technické školy jako střediska technického pokroku) — *Lawson W. H.*
 The vertical component is what counts for industrial lighting (Také s vertikální složkou osvětlení nutno počítat v průmyslu) — *Meeks G. S.*
 Anti-fog lighting in Europe (Osvětlování dálnic za mlhy v Evropě).
 Ground illumination using airborne electrical lamp sources (Elektrické zdroje určené pro pozemní osvětlení na letištích) — *Burkhardt J. L.*
 Roadway lighting for the motorist (Silniční osvětlení z hlediska řidiče) — *Rex Ch. H.*
 Contemporary plastics in outdoor lighting (Soudobé plastické hmoty ve venkovním osvětlování) — *Husby D. E.*
 Progress report on lighting highway signs: the use of mercury lamps (Používání rtuťových výbojek je hlavním znakem soudobého osvětlování silnic) — *Mollin R.*

Klimattechnik 9 (1967), č. 3

- Die Klimaanlage in einem modernen Gebäude I. (Klimatizace v moderní budově) — *Halmos G. B.*
 Geräusche bei kältetechnischen Anlagen, deren Ausbreitung und Minderung I. (Hluk v chladicích zařízeních, jeho šíření a zmenšování I.) — *Quenzel K. H.*
 Klima-Prüfschränke und Prüfkammern (Klimatizační zkušební skříně a komory) — *Rüb F.*
 Englische Schule mit Sonnenheizung (Anglická škola se slunečním vytápěním) — *Fritsche H.*

Klimattechnik 9 (1967), č. 4

- Gegenwärtiger Entwicklungsstand der Raum- und Bauklimatik IV. (Současný stav vývoje pohody v místnostech a ve stavbách IV.) — *Lueder H.*
 Die Klimaanlage in einem modernen Gebäude — Schluss (Klimatizace v moderní budově — dokončení) — *Halmos G. B.*
 Klimaanlage nach dem Baukastensystem (Stavebnicová klimatizační zařízení) — *Rüb F.*

Light and Lighting 60 (1967), č. 1

- Random review of 1966 (Namátkou provedený přehled roku 1966).
 BLC's new lighting centre (Nová světelná síň).
 1966 City and Guilds examinations. Notes on answers to the lighting technology papers (Několik odpovědí na světelné technické otázky) — *Grundy T. T., Pandham C. A.*
 Installation news (Novinky v instalační technice).

Light and Lighting 60 (1967), č. 2

Lighting small outdoor areas (Osvětlení malých venkovních prostorů) — *Duncombe L., Hampton B.*
Scales of luminance and apparent brightness (Stupnice jasu a zdánlivé oslnění) — *Jay P. A.*
Unidirectional-sensistive photometer (Směrový citlivý fotometr) — *Frederiksen E.*
Luminance distribution in rooms lighted by luminous ceilings (Rozdělení jasů v prostorách osvětlovaných svítícími stropy) — *Bellchambers H. E., Phillipson S. M.*
Artificial illumination of plant growth chambers (Umělé osvětlení skleníků event. zinných zahrád) — *Carpenter G. A., Monsley L. J.*
Installation news (Novinky v instalační technice).

Lichttechnik 19 (1967), č. 3

„Lichter leuchten im Abendland“ (Svítidla ze 14. a 15. století) — *Jarmuth K.*
Licht in Arbeitsräumen (Osvětlení pracovních prostorů) — *Gehrke-Martens G.*
Forschung bei richtigem Licht (Výzkum při správném osvětlení) — *Varta AG., Scotti G.*
Über den Einfluss vom Umfeldblenden auf das Erkennen farbiger Signallichter (Vliv okrajového oslnění na rozeznávání barevných signálních světél) — *Jainiski P., Schmidt-Clausen H. J.*

Lichttechnik 19 (1967), č. 4

Von der Skandinavischen Beleuchtungsmesse in Göteborg (Co přinesl skandinávský veletrh svítidel v G.).
Leuchten und Lampen auf der Leipziger Frühjahrmesse (Svítidla a zdroje na jarním lipském veletrhu).
Beleuchtung der repräsentativen Räume im Univeler-Hochhaus, Hamburg (Osvětlení reprezentativních prostorů výškové budovy U. v Hamburku) — *Linke H. J.*
Unfälle mit elektrischen Leuchten und ihre Ursachen (Úrazy od elektrických svítidel a jejich příčiny).
Beleuchtung von Gymnastik-, Turn- und Sporthallen mit künstlichem Licht (Osvětlování tělocvičen a sportovních hal umělým světlem) — *Völker A., Volker L., Hoffstadt B.* (směrnice).
Beurteilung der Leuchtdichteverhältnisse in ausgeführten Strassenbeleuchtungsanlagen (Posuzování jasových poměrů na provedených vozovkách s osvětlovacím zařízením) — *Stolzenberg K.*
Aus dem Angebot der Hannover-Messe 1967 (Nabídka osvětlovacích zařízení na hannoverském veletrhu 1967).

Luftverunreinigung 1966

Tento časopis vychází jednou ročně a vydává jej DKV, Düsseldorf.
Die Verunreinigung der Luft durch Abgase aus Kraftfahrzeugen mit Ottomotoren — Massnahmen zu ihrer Verminderung (Znečišťování vzduchu výfukovými plyny vozidel s Ottovým motorem — opatření k jeho snížení) — *Oels H.*
Erfahrung und Entwicklungstendenzen bei der Entstaubung von Kupolofengasen (Zkušenosti a směry vývoje při odprašování odpadních plynů z kuploven) — *Weber E.*
Die messtechnischen Voraussetzungen für die Auswurfkontrolle an Ölf Feuerungen und dafür geeignete Verfahren, Geräte und Hilfsmittel (Technické předpoklady měření pro kontrolu výmetu olejových topenišť a k tomu vhodné metody, přístroje a pomocné prostředky) — *Andrä H., Brocke W.*
Internationale Koordinierung der Massnahmen zur Luftreinhaltung (Mezinárodní koordinace opatření k zachování čistoty ovzduší) — *Boisserée K.*
Die Aussichten für eine Lösung des SO₂-Problems in der Luftreinhaltung durch verfahrens- und betriebstechnische Massnahmen (Vyhlídky řešení problému znečištění vzduchu SO₂ provozně technickými opatřeními) — *Brocke W.*
Grundlegende Betrachtungen über den Einsatz von Luftfiltern (Základní úvahy o použití vzduchových filtrů) — *Ochs H. J.*

Lux, Avril 1967, č. 42

- Contrôle de l'ensoleillement (Řízení oslunění místností) — *Toway R.*
Photométrie des appareils à lampes fluorescentes (Fotometrie zářivkových svítidel) — *Parent J.*
Éclairage du siège parisien de la société Merlin et Gérin (Osvětlení pařížského ústředí fy M+G.) — *Salomon A., Desbois R.*
Quelques expériences d'utilisation des lampes à incandescence à halogène pour l'éclairage intérieur (Několik zkušeností s up atněním halogenových žárovek při osvětlování vnitřních prostorů).
L'éclairage hospitalier en Tchécoslovaquie (Osvětlování nemocnic v ČSSR).
Conférence annuelle de l'A.P.L.E. Blackpool, octobre 1966 (Výroční konference anglické společnosti pro veřejné osvětlování v B. v říjnu 1967) — *Roger J.*

Sanitär- und Heizungstechnik 32 (1967), č. 3

- Atmosphärische Gasbrenner und Gebläsegasbrenner in Umstellbrandheizkesseln (Beztlaké a tlakové plynové hořáky v přestavitelných topných kotlech) — *Reusch H.*
Ursachen der Innenkorrosion von Lagerbehältern (Příčiny koroze uvnitř zásobníků) — *Streit F.*
Steuer- und Regelgeräte für Gasbrenner (Uzavírací a regulační zařízení pro plynové hořáky) — *Schubert E.*
Das korrosionschemische Verhalten der Verzinkung in Warmwasseranlagen (Chemicko korozivní chování pozinkování teplovodních zařízení) — *Herre E.*
Technische Möglichkeiten und wirtschaftliche Grenzen bei der Beheizung von Wohnungsbauten (Technické možnosti a hranice hospodárnosti ve vytápění obytných budov) — *Brocher E.*
73. Jahrestagung ASHRAE (73. výročí zasedání kanadského spolku topenářů a odborníků pro chlazení a klimatizaci) — *Schuster G.*
Berechnung von waagerechten Einrohrheizungsanlagen mit Kupferrohren (Výpočet vodorovného jednotrubkového otopného zařízení z měděných trubek) — *Helmker W. a R.*
Gast in Berliner Badehallen (Hostem v berlínských krytých plovárnách) — *Braatz W.*
Prüf Ausschuss für Grundstücksentwässerungsgegenstände (Zkušební komise pro záležitosti odkanalizování pozemků v Berlíně) — *Lange, Feurich.*
Geräuschdämpfer in der Sanitärinstallation (Tlumiče hluku ve zdravotních instalacích) — *Feurich H.*
Bäderabteilung einer Nervenklinik (Koupelové oddělení na nervové klinice) — *Feurich H.*
Sanitärtechnische Konzeption für das 40geschossige Hotelhochhaus im Stadtzentrum Berlin (Koncepce zdravotně technických zařízení ve 40patrovém výškovém hotelovém domě v centru Berlína) — *Knobloch W.*
Installation von Niederdruck-Gasanlagen (Instalace nízkotlakých plynových zařízení) — *Kopplin H.*
Berechnung von Druckerhöhungsanlagen (Výpočty zařízení ke zvyšování tlaku) — *Würffel W.*
DIN 2428 Rohrleitungszeichnungen — Entwurf (DIN 2428 Zakreslování potrubí v izometrii — návrh).
Vorfertigung in der UdSSR (Prefabrikace v SSSR).
Thermostatische Absicherung von Heisswasserkesseln (Termostatické jištění horkovodních kotlů).
Fusswaschbank aus Sanitärfeuerton (Lavice na mytí nohou ze sanitární kameniny).
Wachsendes Auslandsinteresse an der Sanitär- und Heizungsuasstellung (Zájem zahraničí o výstavy z oboru zdravotní techniky a vytápění neustále roste).

Sanitär- und Heizungstechnik 32 (1967), č. 4

- Sanitärinstallation und Schallschutz (Zdravotní instalace a ochrana proti hluku) — *Schneider, Feurich.*
Wasserfachliche Aussprachetagung (Seminář z oboru zásobování vodou — DVGW).
Bäderabteilung einer Nerven-Klinik (Koupelové oddělení na nervové klinice) — *Feurich H.*
Tabellen für die Ermittlung des Lüftungswärmebedarfs (Tabulky pro zjišťování potřeby tepla při větrání) — *Ende G.*
Lüftung von fensterlosen Nebenräumen in Wohngebäuden (Větrání vedlejších prostorů bez oken v bytových stavbách) — *Weiszburg P.*

Die Elektrizität im Zentralheizungsbau (Elektrická energie a ústřední vytápění) — *Kalischer P.*
„Compact-form“ der neue Stil für Warmwasserbereiter und Umlaufwasserheizer (Blokový způsob
konstrukce teplovodních zásobníků a průtokových ohřivačů vody) — *Schmidt H.*
Korrosionsgefahr in Warmwasser-Heizungsanlagen durch Sauerstoffaufnahme im offenen Aus-
dehnungsgefäß (Nebezpečí z koroze u teplovodních otopných zařízení vychází ze vzdušného
kyslíku, který je přijímán v expanzních nádobách).
Seziertisch aus Sanitärfeuertont (Pitevní stůl keramický).
Neues aus aller Welt (Novinky ze světa).

Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 34 (1967), č. 2

Voraussetzungen für ein behagliches Raumklima (Předpoklady pro pohodu prostředí v míst-
nosti) — *Grandjean E.*
Schweizerische Normen zur Prüfung von Raumheizkörpern (Švýcarské normy pro zkoušení
vytápěcích těles) — *Dusseiller P., Geiger W.*
Zur Frage der Festlegung der Bedingungen für die Prüfung der Wärmeabgabe von Heizkörpern
(K otázce stanovení podmínek pro zkoušení vydávání tepla u vytápěcích těles) —
Krischer O.
Gegenwärtiger Entwicklungsstand der Raum- und Bauklimatik (Současný stav vývoje vytváření
pohody v místnosti a ve stavbě) — *Lueder H.*

Stadt- und Gebäudetechnik 21 (1967), č. 3

Zu Problemen der Wärmeversorgung (K problémům v zásobování teplem) — *Witulski H., Schöbel G.*
BMSR-Technik in Heizungsanlagen von Gesellschaftsbauten (Technika výstavby otopných
zařízení ve společenských objektech) — *Krautmann E.*
Größenbestimmung von Regelventilen bei Heisswasser-Gebäudeübernahmen-Stationen (Určo-
vání velikosti regulačních ventilů v horkovodních výměnkových stanicích) — *Koch K. H.*
Mengen- und Massenbestimmung von Behältern (Určování obsahu a rozměrů zásobníků) —
Dummel U.
Erfolge und Erfahrungen in der Ingenieurausbildung für den Anlagenbau (Výsledky a zkušenosti
z výchovy inženýrů pro technická zařízení) — *Gruner H.*
Internationaler Stand und Entwicklungsrichtung bei erdverlegten Fernrohrleitungen — I.
(Mezinárodní situace a vývojové směry při kladení dálkových trubních rozvodů) — *Nötzold G.*

Stadt- und Gebäudetechnik 21 (1967), č. 4

20 Jahre „Stadt- und Gebäudetechnik“ (20 let časopisu).
Theoretische Berechnungen zum kombinierten Luft-Abgas-Schornstein (Teoretické výpočty
kombinovaných komínů pro odtah vzduchu a spalků) — *Biskup H.*
Sanitärtechnische Anlagen im erstem 24geschossigen Wohnhochhaus Berlins (Zdravotně tech-
nická zařízení v prvním 24podlažním obytném výškovém domě v Berlíně) — *Knobloch W.*
Internationaler Stand und Entwicklungsrichtung bei erdverlegten Fernrohrleitungen — II.
(Mezinárodní situace a vývojové směry při kladení dálkových trubních rozvodů) — *Nötzold G.*
Probleme der Temperaturregelung bei Heisswasserfernheizungen (Problémy regulace teploty
u horkovodních dálkových topných rozvodných sítí) — *Homonnay G.*
Internationales Symposium über hygienische Probleme des Wohnungsbaues (Mezinárodní sympo-
sium o hygienických problémech bytových staveb) — *Fischer*
Fehler bei der Verlegung von Asbestzement-Druckrohrleitungen (Chyby při kladení osinko-
cementových tlakových potrubí) — *Pruller A.*

Stadt- und Gebäudetechnik 21 (1967), č. 5

Neuheiten der Leipziger Frühjahrsmesse 1967 (Novinky topenářské techniky na jarním veletrhu
v Lipsku 1967).
Schutzmassnahmen in BMSR-Anlagen der Lüftungs- und Klimatechnik (Ochranná opatření na
elektrických zařízeních pro vzduchotechniku) — *Krautmann E.*

Theoretische Berechnungen zum kombinierten Lüft-Abgas-Schornstein (Teoretické výpočty kombinovaných komínů pro odtah vzduchu a spalků) — II — *Biskup H.*
Internationaler Stand und Entwicklungsrichtung von erdverlegten Fernrohrleitungen — III.
(Mezinárodní situace a vývojové směry při kladení dálkových trubních rozvodů) — *Nötzold G.*
Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in PKW-Pflegestationen (Zásobování vodou a kanalizace v umývárkách aut) — *Knobloch W.*
Neue Radiatoren-Modelle (Nový typ topného tělesa).

Staub — Reinhaltung der Luft 27 (1967), č. 3

Untersuchungen an Zyklonabscheidern (Výzkum cyklónů) — *Petroll J. aj.*
Auslegung von Zyklonabscheidern nach vorgegebenen Werten für Grenzkorn, Druckverlust und Durchsatz (Vyložení vírových odlučovačů podle zadaných hodnot pro mezní zrno, tlakovou ztrátu a průtok plynu) — *Leimeußer L.*
Nasswäscher mit Zerstäubung der Reinigungsflüssigkeit (Mokrý odlučovač s rozprašováním čistící kapaliny) — *Dubois P. F.*
Die Wirkung des Windes bei der Absaugung (Působení větru při odsávání) — *Haase D.*
Gasmengenmessung nach dem Bezugsgeschwindigkeitsverfahren (Měření množství plynu vztahovou rychlostní metodou) — *Vescei K.*
Photochemische Bildung schwerflüchtiger Tröpfchen aus organischen Dämpfen in Luft (Fotochemické vytváření těžko těkavých kapiček z organických par ve vzduchu) — *Pfefferkorn G.*

Staub — Reinhaltung der Luft 27 (1967), č. 4

Die Anwendung der Ausbreitungsrechnung zur Berücksichtigung der Umgebungsbebauung bei der Ermittlung von Schornsteinmindesthöhen (Použití výpočtu šíření při stanovení nejnižší výšky komínů s ohledem na zastavění okolí) — *Gesiorowski K.*
Untersuchungen über den Betrieb von Elektrofiltern mit Impulsspannungen (Výzkum provozu elektrických odlučovačů s impulsním napájením) — *Koschany E. M.*
Vergleichende Messungen der Russkonzentrationen in Verbrennungsgasen einiger flüssiger Brennstoffe (Srovnávací měření koncentrace sazí ve spalínách několika tekutých paliv) — *Wentink G.*
Bestimmung des Toleranzbereiches des Mittelwertes bei den Messungen der Staubkonzentration (Stanovení rozsahu tolerance střední hodnoty při měření koncentrace prachu) — *Juda J., Budziński K.*
Die Verwendbarkeit des Goetzschen Aerosolspektrometers zur Messung von Grössenspektren polydisperser Aerosole (Použitelnost Goetzova aerosolového spektrometru k měření velikosti částic polydispersního aerosolu) — *Baust E.*
Theorie des Koinzidenzfehlers bei digitalen Teilchengrößenbestimmungen (Teorie chyb u elektronického počítače pro stanovení velikosti částic) — *Bennert W., Hilbig G.*
Die Bahco-Mikroskop-Sichtung, eine verbesserte Arbeitsweise mit dem Bahco-Sichter (Mikroskopické třídění tříděčem Bahco, zlepšený pracovní postup s tříděčem Bahco) — *Wolf A.*

ztv

5

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 10. Číslo 5. 1967. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—, \$ 6, £ 2,3,0 (cena v devisách). Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v listopadu 1967. A-16*71550

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1967.