

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. Kubiček — 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

Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.: Ústřední řízení dodávky tepla vodními tepelnými sítěmi	3
Ing. J. Tůma, CSc., B. Stárková, prom. chem.: Standardní metody pro zkoušení filtrů	13
Ing. J. Cihart, CSc.: Perspektiva automatické regulace předávacích stanic v ČSSR	23



CONTENTS

Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.: Heat supply central control by water heat network	3
Ing. J. Tůma, CSc., B. Stárková, prom. Chem.: Filter testing standard methods	13
Ing. J. Cihart, CSc.: Perspective view of exchanger automatic control in Czechoslovakia	23

СОДЕРЖАНИЕ

Доц. инж. д-р. Ю. Микула, канд. техн. наук:

Центральное регулирование подачи тепла в водяных тепло-
вых сетях 3

Инж. Й. Тума, канд. техн. наук, Б. Старкова, дипломированный экономист:

Стандартные методы испытания фильтров 13

Инж. Й. Цикгарт, канд. техн. наук:

Перспектива автоматического регулирования теплообменных
станций в ЧССР 23



SOMMAIRE

Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.: Commandes centralisées de l'alimentation de chaleur par les
réseaux thermiques hydrauliques 3

Ing. J. Tůma, CSc., B. Stárková, prom. chem.:
Méthodes de standard pour l'épreuve de filtres 13

Ing. J. Cikhart, CSc.:
Perspective du réglage automatique des stations d'échange en
Tchécoslovaquie 23



INHALT

Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.: Zentralisierte Regelung der Wärmeversorgung mit Hilfe von
Warmwassernetzen 3

Ing. J. Tůma, CSc., B. Stárková, prom. Chem.:
Standardmethoden zum Prüfen der Filter 13

Ing. J. Cikhart, CSc.:
Perspektive der automatischen Regelung der Wärmeaustaus-
cher in der Tschechoslowakei 23

10 LET ČASOPISU ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

Časopis Zdravotní technika a vzduchotechnika zahajuje tímto číslem svůj 11. ročník. Vzpomínáme založení časopisu před deseti lety, události, která je nerozlučně spjata se jménem prof. Pulkrábka, který se v nemalé míře zasloužil o založení našeho časopisu a který jej pak 8 let vedl jako jeho vědecký redaktor. Deset ročníků časopisu představuje 10 let práce věnované oborům zdravotní techniky a vzduchotechniky, kterou vykonali všichni spolupracovníci časopisu — autoři publikovaných prací, přispívatelé pravidelných rubrik, lektori, pracovníci redakce, nakladatelství, tiskáren a členové redakční rady.

Všichni vzpomínáme na úsilí, které bylo vyvinuto po druhé světové válce, v době, kdy docházelo k velkému rozvoji našich oborů, aby byl založen samostatný časopis pro zdravotní techniku a vzduchotechniku. Toto úsilí bylo korunováno úspěchem a v dubnu r. 1958 vyšlo 1. číslo našeho časopisu. Původní rozsah časopisu byl velmi skromný. V 1. ročníku vyšla 4 čísla o průměrném rozsahu 48 stran. Již v r. 1959 byl rozsah časopisu rozšířen na 6 čísel a od r. 1966 se jednotlivá čísla rozšířila z původních 48 stran na 64 strany.

Nerostl však jen rozsah časopisu, ale i zájem čtenářů o něj, a to je zvláště potěšitelné. Z původních 1500 výtisků zvýšil se jeho náklad na současných asi 2700 výtisků, z nichž několik set je posíláno do zahraničí.

V uplynulých deseti letech se však měnil nejen rozsah a náklad našeho časopisu, ale i jeho grafická úprava a obsah. Desátý ročník vyšel v nové výtvarné úpravě, při které doznala změny i původní obálka, považovaná mnohými čtenáři již za tradiční. Nová úprava se pochopitelně neobešla bez kritických připomínek, doufáme však, že grafické řešení našeho časopisu se ustálí na účelném a výtvarně vhodném provedení, které by vyhovovalo jeho poslání i úrovni.

Zvětšující se rozsah časopisu dovolil provést změny i v jeho obsahu. Časopis začal vycházet se základními rubrikami článků původních i nepůvodních, rozhledů, recenzí, norem, patentů a literatury. Od prvního ročníku byla téměř ke každému číslu přikládána kartonová příloha, obsahující výpočtové nomogramy a tabulky cenné pro běžnou denní potřebu širokého okruhu čtenářů. Během 10 let vyšlo celkem 76 těchto kartonových příloh, což představuje již slušnou pracovní mapu, která bude dále doplňována. Obsah časopisu byl od r. 1966 rozšířen o monotematické přílohy, které vycházejí 3krát do roka a jsou věnovány propracovaným tématům, určeným především jako pracovní podklad pro projekční práce.

Deset let trvání našeho časopisu je dostatečně dlouhá doba, abychom mohli zhodnotit jeho odbornou náplň a vědeckou úroveň. Redakční rada pokládá péči o vysokou odbornou a vědeckou úroveň časopisu a o pestrost jeho náplně za svůj prvořadý úkol a zabývá se těmito otázkami při každém svém zasedání. Časopis je určen pro více vědních oborů, které se podílejí na vytváření životního prostředí nebo na úpravě prostředí a materiálů

pro průmysl, stavebnictví a zemědělství. Jsou to zejména vytápění, větrání, klimatizace, čištění plynů a prašná technika, sušení, zdravotní a průmyslová instalační technika, hluk a ořesy a osvětlení. Tyto obory nejsou na stránkách časopisu rovnoměrně zastoupeny. To ovšem není způsobeno preferencí některých z nich, ale naopak nedostatkem příspěvků od pracovníků ostatních oborů. Tím ovšem pestrost časopisu do jisté míry trpí a lze si jen přát, aby v budoucnu se po této stránce situace zlepšila, i když je jasné, že k úplné rovnováze nemůže dojít nikdy, protože se jedná o obory s velmi různou problematikou a rozdílným počtem pracovníků, kteří ji řeší.

Obtížným redakčním problémem je rovněž uspokojení široké čtenářské obce našeho časopisu z hlediska odborné náročnosti otiskovaných příspěvků. Časopis Zdravotní technika a vzduchotechnika vychází v nakladatelství Academica, a tím je dáno, že není časopisem odborně populárním, ale především časopisem, od něhož se požaduje vysoká odborná úroveň a vědecké zaměření. Na druhé straně to však neznamená, že by v časopisu nebylo místo i pro některé články informativního a popisného charakteru, pokud přispívají k rozšíření odborných znalostí a celkového přehledu čtenářů nebo poskytují podklady pro jejich práci. V časopisu bude proto i nadále věnováno dostatek místa rozhledům, které se těší oblíbě širokého okruhu čtenářů a je nutno jen apelovat na pracovníky jednotlivých oborů, aby se svými příspěvky přičinili o úměrné zastoupení i v této rubrice.

Redakční rada doufá, že i v dalších letech bude časopis Zdravotní technika a vzduchotechnika pevným pojítkem mezi pracovníky oborů, které zastupuje, že bude trvale přispívat ke zvyšování vědecké úrovně těchto oborů a k propagaci našich prací v zahraničí a že bude současně nepostradatelným pomocníkem všech čtenářů při plnění jejich pracovních úkolů.

REDAKČNÍ RADA

ÚSTŘEDNÍ ŘÍZENÍ DODÁVKY TEPLA VODNÍMI TEPELNÝMI SÍTĚMI

DOC. ING. DR. JULIUS MIKULA, CSc.

Výzkumný ústav energetický, Praha

Obvykle dodávají vodní tepelné sítě teplo převážně pro otop a pro ohřívání užitkové vody. Potřeba tepla je přitom závislá na teplotě ovzduší a na této teplotě závisí též množství a teploty teplotonosné vody v primárním okruhu tepelné sítě i v sekundárním okruhu místních rozvodů.

Na základě obecných rozborů potřeb tepla pro otop a pro přípravu teplé užitkové vody jsou stanoveny podmínky pro kvalitativní a kvantitativní ústřední řízení dodávky tepla. Práce je doplněna pracovními diagramy.

Recenzoval Ing. Dr. Jan Obr

Nejčastěji dodávají tepelné sítě teplo převážně pro otop a pro ohřívání užitkové vody. Potřeba tepla je při tom závislá na teplotě ovzduší a na této teplotě závisí i množství a teploty teplotonosné vody v primárním okruhu tepelné sítě a v sekundárním okruhu místních rozvodů (obr. 1).

Potřeba tepla pro otop

Potřeba tepla pro otop je dána základním vztahem pro určení tepelných ztrát vytápěných budov:

$$Q_o = \Sigma k_s \cdot F_s (t_m - t_o) \quad (1)$$

Toto množství tepla musí odevzdat otopné těleso

$$Q_{or} = k_r \cdot F_r \left(\frac{t_p + t_z}{2} - t_m \right) = k_r \cdot F_r (t_r - t_m) \quad (2)$$

a musí mu být přivedeno vodou, proudící sekundárním okruhem

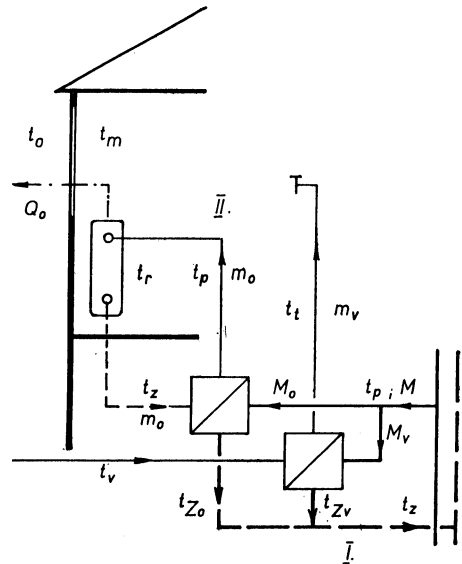
$$Q_{oII} = m_o \cdot c_{II} (t_p - t_z) \quad (3)$$

Topná voda je dodávána směšovací ejektorem nebo musí být ohřáta ve výměníku tepla v předávací stanici, k čemuž je třeba ve výměníku předat množství tepla

$$Q_{oh} = k_h \cdot F_h \cdot \Delta t_h \quad (4)$$

a do výměníku nebo ejektoru dodat z tepelné sítě teplotonosnou vodu množství tepla

$$Q_{oI} = M_o \cdot c_I (t_p - t_{z_o}) \quad (5)$$



Obr. 1.

V jednotlivých částech zařízení pro centralizované zásobování teplem vznikají tepelné ztráty, které jsou však v poměru k tepelnému výkonu zpravidla tak malé, že není třeba s nimi počítat, takže

$$Q_o = Q_{o,r} \leq Q_{o,II} \leq Q_{o,i} \leq Q_{o,I} \quad (6)$$

Levé strany rovnic (1) až (5) lze proto bez zanedbatelné chyby považovat za stejné velké a za tohoto předpokladu se sobě rovnají i pravé strany těchto rovnic. Z těchto rovností lze odvodit vzájemné vztahy mezi teplotami a množstvím teplotnosné vody v primárním i sekundárním okruhu a jejich závislost na teplotě ovzduší při různých způsobech ústředního řízení dodávky tepla.

Při změnách teploty ovzduší t_o se mění potřeba tepla Q_o a této změně se vhodně přizpůsobují teploty t_p , t_z , t_p a $t_{z,o}$ a množství m_o a M_o teplotnosné vody. Z ostatních veličin se nemění velikost ochlazovacích ploch F_s vytápěných budov a výhřevných ploch otopných těles F_r a výměníků tepla F_h . Za přibližně stálé lze považovat měrné teplo vody

$$c_1 \leq c_{II} \leq 1,00 \quad (7)$$

přičemž se obvykle počítá s hodnotou 1,00.

Součinitel prostupu tepla k_s ochlazovacími plochami budov závisí na střední teplotě stěn a na intenzitě přestupu tepla s jejich povrhu do ovzduší, která závisí především na pohybu vzduchu (větru) podél stěn. Výpočet tepelných ztrát se proto provádí za zjednodušujících předpokladů a jedním z nich je stálá velikost i tohoto součinitele:

$$k_s = \text{konst.} \quad (8)$$

Součinitel prostupu tepla k_r otopných těles se mění s teplotou otopného tělesa

$$t_r = 0,5(t_p + t_z)$$

a tato závislost ovlivňuje tepelný výkon otopných těles. Obvykle se počítá s jednoduchým vztahem

$$Q_r/Q_{r \max} = \sqrt[4]{[(r_r - t_m)/(t_{r \max} - t_m)]^4} \quad (9)$$

Součinitel prostupu tepla k_h výhřevnou plochou výměníků tepla závisí na součinitelích přestupu tepla α_1 a α_2 na vnitřním a vnějším povrchu trubek, z nichž je zhotovena výhřevná plocha výměníku a na měrné tepelné vodivosti λ_h materiálu trubek:

$$\frac{1}{k_h} = \frac{1}{\pi \cdot d \cdot \alpha_1} + \frac{l_n D / d}{2\pi \cdot \lambda_h} + \frac{1}{\pi \cdot D \cdot \alpha_2} \quad (10a)$$

Měrná tepelná vodivost λ_h je dána druhem materiálu a její velikost nezávisí za obvyklých provozních poměrů na tepelném výkonu výměníku, takže $\lambda_h = \text{konst.}$ Tuto hodnotu mohou však znatelně změnit nánosy a usazeniny na výhřevné ploše a proto se pro tyto případy používá buď přiměřeně snížené hodnoty λ_h nebo se počítá se samostatným odporem vrstvy nánosů.

Součinitele přestupu tepla α lze určit pomocí Nusseltova čísla Nu v závislosti na podobnostních číslech Reynoldsové Re , Grashofové Gr a Prandtlové Pr , a to pro oblast turbulentního proudění při $Re > 10\,000$ ze vzorce

$$Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} \quad (10b)$$

oblast laminárního proudění při $Re < 2\,000$ ze vzorce

$$Nu = 0,74 \cdot Re^{0,2} \cdot Pr^{0,2} (Gr \cdot Pr)^{0,1} \quad (10c)$$

Pro přechodnou oblast při $2\,000 < Re < 10\,000$ je třeba použít výsledky měření.

Tepelný výkon výměníků tepla závisí na tzv. logaritmickém rozdílu teplot, který se pro sledovaný případ (obr. 1) určí ze vzorce

$$\Delta t_h = \frac{(t_p - t_n) - (t_{z0} - t_z)}{l_n \frac{t_p - t_n}{t_{z0} - t_z}} \quad (10d)$$

Řešení vztahů (4) a (10a) až (10d) je nesnadné, pracné a časově náročné a proto byly výpočty pro protiproudové výměníky tepla, které se u nás obvykle používají, provedeny na samočinném počítači National Elliot 803 B a ověřeny měřením [1].

Závislost množství M_o ohřívací vody na tepelném výkonu protiproudových výměníků o výhřevné ploše $1,6 \div 50 \text{ m}^2$ je v diagramu na obr. 2 vyznačena čarou M_o . Tento diagram je doplněn závislostí potřeby tepla Q_o na teplotě ovzduší podle vztahů (1) a (8), z nichž vyplývá:

$$Q_o = \text{konst} \cdot (t_m - t_o) = A + B \cdot t_o \quad (11)$$

Pro teplotu ve vytápěných místnostech $t_m = +20 \text{ }^\circ\text{C}$ a pro nejnižší oblastní teplotu ovzduší $t_{o \text{ min}} = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ je na příklad $t_m - t_{o \text{ min}} = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ a

$$\frac{Q_o}{Q_{o \text{ max}}} = \frac{t_m - t_o}{t_m - t_{o \text{ min}}} = \frac{20 - t_o}{35} = 0,572 - 0,0286 t_o$$

Potřeba tepla pro ohřívání užitkové vody

Potřeba tepla pro ohřívání užitkové vody je dána množstvím ohřívané teplé užitkové vody m_v a jejím ohřátím $t_t - t_v$:

$$Q_v = m_v \cdot c_v (t_t - t_v) \quad (12a)$$

Průběh spotřeby teplé užitkové vody je nárazový a proto se používá zásobníkových ohříváků, jejichž tepelný příkon se určuje za předpokladu, že se obsah zásobníku ohřeje za dobu $z = 2$ až 3 hodiny. Výchozím podkladem pro určení tepelného příkonu ohříváků je denní potřeba tepla Q'_v pro ohřívání užitkové vody, jejíž velikost podle [2] je v tab. I. V této tabulce je uvedena měrná denní potřeba tepla q , která závisí na počtu spotřebitelů n (u obytných domů na počtu a velikosti bytů) a součinitelů A a B , do nichž se zahrnuje vliv nesoučasnosti odběru teplé užitkové vody, vliv doby ohřívání (zátopy), vliv doby a způsobu provozu zařízení pro ohřívání a rozvod užitkové vody a vliv jeho tepelného obsahu. Velikost těchto součinitelů závisí především na druhu budovy, zásobované teplou užitkovou vodou a na počtu spotřebitelů (osob, bytů).

Celková denní potřeba tepla pro ohřívání užitkové vody je dána součtem denních potřeb jednotlivých druhů bytů nebo osob

$$Q'_v = \sum q \cdot n \quad [\text{kcal/den}] \quad (12b)$$

Tabulka I

Druh budovy	Měrná spotřeba q tepla vztažená		Obsah zásobníku: Součinitel	Tepelný příkon Q_v [kcal/h]
	kcal/den	na		
Obytné domy (s garsonierami se sprchou, až tři i více- pokojovými byty)	5 000 až 17 500	byt	$A = 70 \div 215$ pro $3 \div 200$ bytů	$B = 0,45 \div 0,08$ pro $3 \div 200$ bytů
Svobodárny	3 500 až 4 500	osobu	$A = 100 \div 180$ pro $50 \div 1\ 000$ osob	³⁾
Internáty	5 500 až 4 000	osobu	detto	³⁾ $z = 3$ h
Průmyslové závody s horkým provozem	750 až 1 500 1 000 až 2 000	zaměst. a směnu	$A = 100$ $A = 60$	³⁾ ⁴⁾
Nemocnice a léčebné ústavy	6 500 ¹⁾	lůžko	$A = 150$	³⁾
Domy odpočinku	5 000 ¹⁾	lůžko	$A = 150$	³⁾
Kojenecké ústavy	5 000 ²⁾	kojence	$A = 150$	³⁾
Jesle	3 000 ²⁾	dítě	$A = 150$	³⁾
Dětské domovy	4 000 ²⁾	dítě	$A = 150$	³⁾
Očistné lázně	10 000	návštěv.	$A = 200$	⁵⁾
Ozdravovny	4 500 ²⁾	pacienta	$A = 100$	³⁾
Zotavovny	1 500 ¹⁾	pacienta	$A = 100$	³⁾

1) Včetně potřeby pro zdravotnické pracovníky.

2) 2 500 kcal/den na 1 zdravotního pracovníka.

3) Podle vzorců (12e) a (12c).

4) Pro průtokové ohříváky: $Q_v = \frac{Q_v'}{2}$ [kcal/h].

5) $Q_v = \frac{2 \cdot Q_v'}{x}$ [kcal/h] při době provozu lázní x hodin.

Obsah zásobníku užitkové vody se určí ze vzorce

$$V = \frac{Q'_v}{A} \quad [\text{litry}] \quad (12c)$$

Tepelný příkon ohříváků užitkové vody Q_v [kcal/h] se zjistí ze vztahů:

Obytné domy:

$$Q_v = B \cdot Q'_v \quad (12d)$$

Ostatní budovy (viz tab. I):

$$Q_v = \frac{V(t_t - t_v)}{z} \quad (12e)$$

Teplota ohřáté užitkové vody je stálá, a to podle [2] $t_t = 60$ až 65 °C.

Teplota vody z vodovodní sítě je buď stálá, je-li vodovod zásobován z podzemních zdrojů vody, např. $t_v = 10$ °C nebo se během roku mění, je-li zásobován z vodních toků např. v rozmezí $t_v = 5$ až 20 °C. V tomto případě by se potřeba tepla pro ohřívání užitkové vody během roku měnila, i když by spotřeba teplé vody byla během roku stálá. Nedostatek údajů o průběhu spotřeby teplé vody během dne, týdne a roku nedovoluje podrobnější rozbor spotřeby tepla k jejímu ohřátí a je obvyklé počítat zatím s průměrnými hodnotami a předpokládat, že potřeba a množství teplosné vody, odebírané z tepelné sítě pro ohřívání užitkové vody, se během roku nemění, tj.:

$$Q_v \sim \text{konst}, \quad M_v \sim \text{konst} \quad (13)$$

Celková potřeba tepla v obytných oblastech

Celková potřeba tepla v obytných oblastech je dána součtem potřeby tepla pro otop a pro ohřívání užitkové vody a tento závěr se vztahuje i na množství teplosné vody, odebírané z tepelné sítě:

$$Q = Q_o + Q_v = \text{konst} + f(t_o), \quad M = M_o + M_v \quad (14)$$

Veličiny Q_o a M_o závisí na teplotě ovzduší a o veličinách Q_v a M_v se v zájmu zjednodušení předpokládá, že jsou stálé. Dosavadní projekční znalosti o potřebě tepla pro ohřívání užitkové vody dovolují odhadnout pro obvyklá sídliště velikost poměru $Q_v/Q_{o \max}$:

$$Q_v/Q_{o \max} = 0,25$$

takže složky celkové největší potřeby tepla Q_{\max} jsou:

$$Q_{o \max} = 0,8 \cdot Q_{\max}; \quad Q_v = 0,2 \cdot Q_{\max} \quad (15)$$

Tyto předpoklady jsou podkladem pro sestavení diagramu v *obr. 2*. Ze závislosti v diagramu na *obr. 2* lze pomocí vztahů (2) až (10) odvodit podmínky pro ústřední řízení dodávky tepla vodními tepelnými sítěmi.

Kvalitativní ústřední řízení dodávky tepla

Kvalitativní ústřední řízení dodávky tepla se provádí změnou teploty t_p teplosné vody v přírodním potrubí tepelné sítě v závislosti na teplotě ovzduší při

neproměnném množství teplosné vody M . Tento způsob řízení provozu lze charakterizovat těmito dvěma základními vztahy:

$$t_p = f(t_o) = f(Q); \quad M = \text{konst}$$

Podle vztahů (2) až (11) se zároveň mění v závislosti na teplotě ovzduší i teplota t_z a teploty t_p a t_z podle množství obíhající topné vody m_o , které je u topných soustav s nuceným oběhem stálé, kdežto u samotížných otopných soustav závisí na rozdílu teplot $t_p - t_z$. Závislost $t_p = f(t_o)$ lze pro ústřední řízení dodávky tepla používat v topném období, které je omezeno na teploty ovzduší $t_o \leq +12^\circ\text{C}$. Při teplotách ovzduší vyšších se teplo dodává jen pro ohřívání užitkové vody, k němuž je zapotřebí teplosná voda o stálé teplotě $t_p \geq \sim 70^\circ\text{C}$.

Tyto souvislosti jsou známé z odborné literatury a příklad závislosti teplot teplosné vody na teplotě ovzduší je též v ČSN 38 3350 [3], neboť kvalitativní regulace tepelných sítí je i v Československu neobvyklejší.

Kvantitativní ústřední řízení dodávky tepla

Kvantitativní ústřední řízení dodávky tepla se provádí změnou množství teplosné vody M v závislosti na teplotě ovzduší při stálé teplotě t_p vody v přírodném potrubí tepelné sítě. Tento způsob řízení provozu lze charakterizovat těmito dvěma základními vztahy:

$$M = f(t_o) = f(Q); \quad t_p = \text{konst} \quad (17)$$

Závislost množství teplosné vody na potřebě tepla je dána rovnicemi (4) a (10) a lze ji určit z výsledků výpočtů a měření [1].

Pro příklad dodávky tepla obytným okrkům vyplývá z těchto podkladů při poměru potřeby tepla pro otop a pro ohřívání užitkové vody podle vztahů (15) průběh závislosti poměrného množství teplosné vody na poměrné potřebě tepla $M/M_{\max} = f(Q/Q_{\max})$ podle diagramu v obr. 2. Z rozboru rovnic (4) a (10) vyplývá ve vztahu k této závislosti závěr, že teplota t_z teplosné vody ve vratném potrubí i rozdíl teplot $t_p - t_z$ se musí měnit podle potřeby tepla a teploty ovzduší:

$$t_z = f(Q) = f(t_o) \quad (18)$$

$$t_p - t_z = f(Q) = f(t_o)$$

přičemž výše teploty t_z závisí též na druhu spotřebiče tepla. Ve sledovaném případě (obr. 1) ovlivňuje teplotu t_z teplota t_{zo} vody, vytékající z výměníku tepla pro otop a teplota t_{zv} vody, vytékající z ohříváku užitkové vody. Výše teploty t_z se určí z rovnice

$$M \cdot c \cdot t_z = M_o \cdot c \cdot t_{zo} + M_v \cdot c \cdot t_{zv}; \quad M = M_o + M_v \quad (19)$$

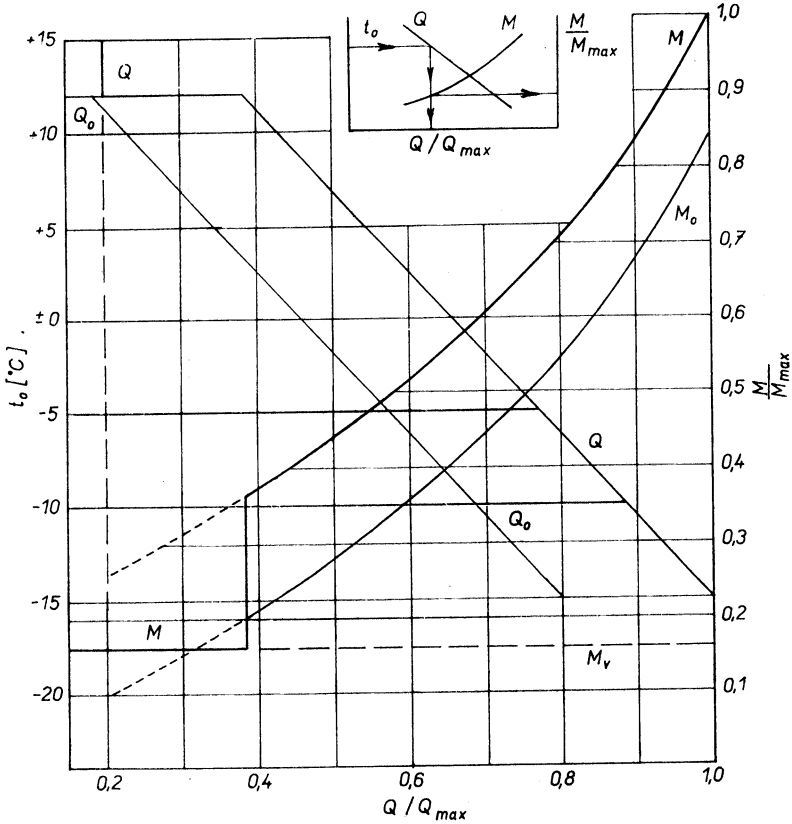
$$t_z = \frac{M_o \cdot t_{zo} + M_v \cdot t_{zv}}{M_o + M_v}$$

Závislost $t_{zo} = f(Q)$ lze vypočítat [1], po případě ověřit měřením.

Závislost $t_{zv} = f(Q)$ ovlivňuje mnoho činitelů, hlavně průběh potřeby teplé užitkové vody, který však není v potřebném rozsahu prozkoumán. Je proto, též v zájmu zjednodušení, účelné počítat se střední denní hodnotou a předpokládat,

že v souvislosti se vztahem (13) je výše této teploty během topného období, po případě i celého roku stálá, tj.:

$$t_{z_v} \sim \text{konst} \quad (20)$$



Obr. 2.

Pro příklad obytného okrsku lze předpokládat:

Podle vztahu (15): $Q_{o \max} = 0,8 \cdot Q_{\max}$ $Q_v = 0,2 \cdot Q_{\max}$

Podle výpočtů [1]: Pro $t_{z_o \max} = 80$ °C je průběh závislosti $t_{z_o} = f(Q)$ v diagramu na obr. 3

Podle vztahu (20): $t_{z_v} = 55$ °C

Pro teplotu $t_{p \max} = 150$ °C je $(t_p - t_{z_o})_{\max} = 70$ °C
a $(t_p - t_{z_v})_{\max} = 95$ °C

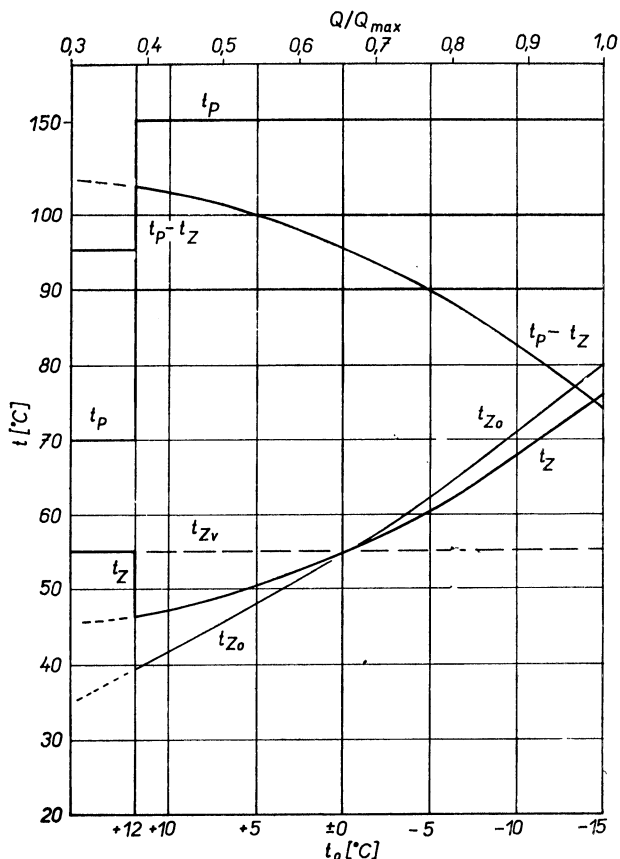
Podle rovnice (5) je $M_{o \max} = \frac{0,8}{70} \cdot Q_{\max} = 0,0114 \cdot Q_{\max}$

$$M_o = \frac{0,2}{95} \cdot Q_{\max} = 0,0021 \cdot Q_{\max}$$

přičemž podle (13) se předpokládá, že $M_v = \text{konst}$

$$\frac{M_v}{M_{o \max}} = 0,184 \quad M_{\max} = M_{o \max} + M_v = 1,184 \cdot M_{o \max}$$

$$\frac{M_{o \max}}{M_{\max}} = 0,84 \quad \frac{M_v}{M_{\max}} = 0,16$$



Obr. 3.

Průběh závislostí $M/M_{\max} = f(Q/Q_{\max}) = f(t_o)$ je v obr. 2. Závislost teplot teplosné vody v tepelné síti na poměrné potřebě tepla a na teplotě ovzduší je pro sledovaný příklad v obr. 3. Teplota vody v přívodném potrubí se nemění a teplota vody, vytékající z ohříváků užitkové vody, má v průměru rovněž stálou hodnotu. Teplota vody, vytékající z výměníků tepla pro otop, závisí na velikosti potřeby tepla a tím i na teplotě ovzduší a průběh závislosti $t_{z_0} = f(Q/Q_{\max}) = f(t_o)$ je zakreslen podle výsledků výpočtů na počítači National Elliot 803 B [1].

LITERATURA

- [1] Výzkumný ústav energetický Praha: Výzkumné zprávy o řešení úkolu č. 43-61-240/I Ekonomické uspořádání spotřebitelských stanic v souvislosti se schématem teplárny, zejména dílčí zpráva č. 4 za r. 1966.
- [2] ČSN 06 0320 — Ohřívání užitkové vody. Navrhování.
- [3] ČSN 38 3350 — Zásobování teplem. Všeobecné zásady — navrhování. Platí od 1. 7. 1964.

POUŽITÁ OZNAČENÍ

- A, B — součinitelé,
 c — měrné teplo [kcal/kg °C],
 d — vnitřní průměr trubky,
 D — vnější průměr trubky,
 F — výhřevná plocha,
 k — součinitel prostupu tepla [kcal/m² h °C],
 m — množství topné vody [kg/h],
 M — množství teplosné vody z tepelné sítě [kg/h],
 n — počet spotřebitelů teplé užitkové vody,
 q — měrná potřeba tepla k ohřívání užitkové vody [kcal/den],
 Q — množství tepla [kcal/h],
 Q_v — celková denní potřeba tepla pro ohřívání užitkové vody [kcal/den],
 t_m — teplota vzduchu ve vytápěné místnosti [°C],
 t_o — teplota ovzduší [°C],
 t_p — teplota topné vody v přírodném potrubí otopné soustavy [°C],
 t_P — teplota vody v přírodném potrubí tepelné sítě [°C],
 t_r — střední teplota otopného tělesa [°C],
 t_t — teplota teplé užitkové vody (po ohřátí) [°C],
 t_v — teplota užitkové vody (před ohřátím) [°C],
 t_z — teplota topné vody ve vratném potrubí otopné soustavy [°C],
 t_z — teplota vody ve vratném potrubí tepelné sítě [°C],
 V — obsah zásobníku teplé užitkové vody [litry],
 z — doba ohřívání obsahu zásobníku teplé užitkové vody [h],
 Gr — Grasshofovo číslo,
 Nu — Nusseltovo číslo,
 Pr — Prantlovo číslo,
 Re — Reynoldsovo číslo,
 α — součinitel přestupu tepla [kcal/m² h °C],
 λ — měrná tepelná vodivost [kcal/m h °C].

Indexy

- h — výměník tepla,
 o — otop,
 r — otopné těleso,
 s — stěna vytápěné budovy,
 v — užitková voda,
I — primární okruh — tepelná síť,
II — sekundární okruh — místní rozvod tepla — otopná soustava,
max — největší hodnota.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОДАЧИ ТЕПЛА В ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Доц. инж. Д-р Юлиус Микула, канд. техн. наук

Обычно водно-теплораспределительные сети подают тепло в большей мере для отопления и для нагревания воды для хозяйственных нужд. Потребность в тепле при этом

зависит от температуры среды и от этой температуры зависит также количество и температура теплоносной воды в первичном цикле теплораспределительной сети и во вторичном цикле местных распределителей.

На основе общих анализов потребности в тепле для отопления и для подготовки горячей воды для хозяйственных нужд установлены условия для количественного и качественного центрального регулирования подачи тепла. Работа дополнена рабочим графиком.

ZENTRALREGELUNG DER WÄRMEVERSORGUNG MIT HILFE VON WARMWASSERNETZEN

Doc. Ing. Dr. Julius Mikula, CSc.

Die Warmwassernetze liefern gewöhnlich Wärme vorwiegend für die Heizung und zur Erwärmung des Nutzwassers. Der Wärmebedarf hängt dabei von der Umgebungstemperatur ab, von der auch die Menge und Temperatur des wärmetragenden Wassers im Primärkreis des Wärmenetzes und im Sekundärkreis der örtlichen Verteilungen abhängig sind.

Auf Grund üblicher Untersuchungen über den Wärmebedarf für die Heizung und die Bereitung des Nutzwarmwassers werden die Bedingungen für die qualitative und quantitative Zentralregelung der Wärmeversorgung festgelegt. Die Arbeit ist mit Arbeitsdiagrammen ergänzt.

HEAT SUPPLY CENTRAL CONTROL BY WATER HEAT NETWORK

Doc. Ing. Dr. Julius Mikula, CSc.

Usually the water heat network supply the heat for heating and for warming of supply water. The heat requirement depends on the temperature of surrounding air and even the quantity and the temperatures of thermofeeding water in the primary circuit of heat network and also in the secondary circuit of local distributions depend from this temperature.

Based on the general analysis concerning the need of heat for heating and for preparation of warm supply water, conditions for qualitative and quantitative central control of heat supply are determined. The paper is completed by work diagrams.

COMMANDES CENTRALISÉES DE L'ALIMENTATION DE CHALEUR PAR LES RÉSEAUX THERMIQUES HYDRAULIQUES

Doc. Ing. Julius Mikula, CSc.

Les réseaux hydrauliques thermiques fournissent habituellement la chaleur pour la plupart pour le chauffage et pour l'échauffage de l'eau utile. Le besoin de chaleur dépend de la température de l'air ambiant et de cette chaleur dépend aussi la quantité et la température de l'eau thermoportante dans le cercle primaire du réseau thermique ainsi que dans le cercle secondaire des distributions locales.

Sur la base des analyses générales des demandes de chaleur pour le chauffage et pour la préparation de l'eau utile chaude on a déterminé des conditions pour une commande centralisée qualitative et quantitative de l'alimentation de chaleur. Le travail est complété de diagrammes d'exploitation.

STANDARDNÍ METODY PRO ZKOUŠENÍ FILTRŮ

ING. JIŘÍ TŮMA, CSc.—BĚLA STÁRKOVÁ, PROM. CHEM.
ZVVZ — VÚV, Praha

Účel zkoušek filtrů je rozdělen do tří skupin a jsou popsány metody zkoušení používané v NDR, NSR, Velké Británii, USA, SSSR a ČSSR. Na základě zhodnocení dosud užívaných metod a zkušeností z vlastních experimentů byly navrženy 3 standardní metody zkoušení. Pro zkušební tratě byly vyvinuty nové elementy, z nichž v článku je popsán podavač prachu ejektorového typu a generátor přibližně monodisperzního aerosolu. Podavač pracuje s tlakovým vzduchem a podávání prachu obstarává píst se šroubovicí poháněný elektromotorem. Generátor monodisperzního aerosolu pracuje s dibutylftalátem nebo olejem a je tvořen průtočnou pecí s kondenzací kapalného aerosolu na vlastních jádrech.

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

Při kontrole výroby filtrů a vývoje nových filtračních materiálů a filtračních postupů pro odstraňování pevných a kapalných nečistot ze vzduchu je nutno určit vhodné srovnávací metody, které by jednoznačně stanovily účinnost jednotlivých filtrů. Zkušební metoda má sloužit k získání informací o filtru s co nejmenšími náklady a co nejpřesněji.

Účel zkoušky je různý a podle něho se též mění požadavky na zpracovanost zkušební metody. Zkoušky provádíme:

1. Pro získání informace o provozních vlastnostech filtru. V tomto případě je nutná co nejužší vazba mezi zkouškou a předpokládaným provozem, máme-li dosáhnout správných závěrů. Zvláště náročné jsou v tomto případě zkoušky při výzkumu a vývoji nových odlučovačů, kdy vyžadujeme co nejširší obraz o chování filtru za různých podmínek.

2. Pro kontrolu výroby odlučovačů (testování), zejména u filtrů s vysokými nároky na bezpečnou činnost (v případech, kdy jejich poruchou může dojít k ohrožení zdraví nebo lidských životů). V tomto případě lze většinou zkušební metodu zjednodušit. Přitom ovšem musí být vliv zjednodušení na skutečné poměry známý a stálý. V těchto případech se klade důraz zejména na nenáročnost zkoušky pro obsluhující pracovníky.

3. Zjednodušeným případem je samotné provozní měření odlučivosti při sledování provozních vlastností odlučovače. V tomto případě se metoda zkoušek omezuje na stanovení detekční metodou, která je u nás stanovena ČSN 12 4010.

Jestliže jsme takto předběžně určili účel zkoušek filtrů, je třeba si všimnout ještě dalšího ovlivňujícího faktoru: metodu zkoušky určují do jisté míry i vlastnosti zkoušeného filtru, jeho rozměry a budoucí určení. Zejména vlastnosti filtru, jeho účinnost a její průběh v závislosti na velikosti zachycovaných částic, v závislosti na druhu částic a jejich vstupní koncentraci rozšiřují požadavky na zkušební metodu tak, že není možno vyjít s její jedinou alternativou.

Naproti tomu se stále zřetelněji prosazuje požadavek přesné definice a standardizace zkušebních metod. Kromě požadavků ryze odborných a technických má i své odůvodnění obchodně — ekonomické. Udávané vlastnosti filtrů, zejména jejich

účinnost, jsou do značné míry ovlivňovány metodou zkoušky. V očích neinformovaného zákazníka mohou údaje uváděné v obchodně-technické dokumentaci soustředit zájem na výrobky, které vyšších parametrů dosahují cestou méně náročné nebo nesrovnatelné zkoušky. Přitom skutečné provozní parametry budou podstatně horší než u výrobku, v kterém jsou uvedeny horší parametry, avšak ty byly stanoveny náročnější, přísnější a více kritickou zkouškou. Tato okolnost souvisí se skutečností, že poměrně složitou veličinu — odlučivost — popisujeme jediným údajem a zanedbáváme přitom vliv dalších vnějších podmínek. Je proto prvotním zájmem výrobců filtrů přesně definovat a vymezit tyto vnější podmínky a standardizovat tak zkušební metodiku.

V podstatě měření účinnosti filtrů spočívá v zajištění průtoku vhodného aerosolu měřeným filtrem a v měření koncentrace — v náročnějších případech i distribuce velikostí částic aerosolu — před a za měřeným filtrem. Měřená koncentrace se určuje buď přímými — většinou optickými — metodami bez oddělení částic aerosolu od plynné fáze nebo nepřímými metodami. Při nich se zachycují vzorky aerosolu před a za měřeným filtrem na vysoceúčinné měřicí filtry a záchyt se pak vyhodnocuje gravimetricky, opticky, měřením aktivity apod. Z kvantitativního údaje záchytu se při znalosti množství plynu prosátého měřicím filtrem určuje průměrná koncentrace v době odsávání.

Hledaná účinnost je pak

$$\eta = 1 - \frac{k_2}{k_1}$$

kde k_1 — vstupní koncentrace,
 k_2 — výstupní koncentrace.

Nyní si stručně všimneme jednotlivých metod, jak jsou používány v zahraničí a částečně i u nás.

Německá demokratická republika

Měřením účinnosti filtrů pro účely dýchacích ochranných přístrojů se zabývá VEB Medizintechnik Leipzig a její vývojové středisko. Používají [1] polydisperzního kapalného aerosolu DOP (dioktylfthalát) s vymezeným spektrem velikostí částic a přímé měřicí metody pro určení koncentrace před a za filtrem založené na měření intenzity světla rozptýleného částicemi.

Druhým pracovištěm, řešícím problematiku měření odlučivosti filtrů v NDR, je Berlínský ústav Staatliche Zentrale für Strahlenschutz, kde jsou sledovány [2] zejména metody pro zkoušení vysoceúčinných filtrů pro zachycování radioaktivních aerosolů. Tomuto účelu — a částečně i možnostem a vybavení ústavu — je podřízena metoda zkoušky přirozeným aerosolem, radioaktivně značeným a s vyhodnocením měření radioaktivity vzorků prachu zachycených před a za měřeným filtrem.

Německá spolková republika

V této zemi je vedoucím pracovištěm Staubforschungsinstitut Bonn, kde se zpracovávají podklady pro normy a předpisy a zakázkově se provádějí praktická měření. Jednotlivé předpisy, o kterých se zmíníme, jsou pro zkoušení filtrů pro

větrání a klimatizaci a pro zkoušení filtrů pro zachycování prachů (včetně radioaktivních, mlhy, bakterií a virů) ze vzduchu a jiných plynů. Zkoušky filtrů pro klimatizaci a větrání se provádějí [3], [4] křemenným prachem s gravimetrickým vyhodnocením záchytů před a za měřeným filtrem. Používají se tři hlavní typy zkušebních prachů s velikostmi částic v rozmezí několika mikrónů.

Vysoceúčinné filtry (proti aerosolům) se zkoušejí třemi metodami, přitom velikost zkušebních částic tvoří vzájemně se nepřekrývající obory. Prvá metoda používá přirozený aerosol (velikost částic pod $0,3 \mu\text{m}$) radioaktivně značený. Vyhodnocení účinnosti se děje opět buď nepřímo měřením aktivity záchytu před a za měřeným filtrem nebo postupným vyhodnocením aktivit dvou měřených filtrů při jejich různém pořadí v proudu vzduchu. Druhá metoda používá aerosolu oleje s velikostmi částic $0,3$ až $0,5 \mu\text{m}$ a vyhodnocení optickým přístrojem (tyndalometr). Konečně třetí metoda používá — při stejném způsobu vyhodnocení — křemenného prachu s 90 až 95% částic v rozmezí $0,5$ až $2 \mu\text{m}$.

Velká Británie

Ve Velké Británii jsou normovány tři hlavní druhy zkoušek filtrů: pro klimatizaci [5] se zkouší buď aerosolem methylenové modři (průměr částic $0,2$ až $2 \mu\text{m}$) s optickým vyhodnocením záchytu na měřicích filtrech před a za měřeným filtrem. Někdy se vyhodnocuje gravimetricky a použitý aerosol je pak opět methylenová modř nebo dva typy prachu kysličníku hlinitého. Vysoceúčinné filtry se zkoušejí aerosolem chloridu sodného [6] s velikostmi částic okolo $0,7 \mu\text{m}$; vyhodnocení koncentrací je v tomto případě přímé pomocí plamenného fotometru, jehož údaj lze dobře převést na gravimetrické určení odlučivosti.

Spojené státy americké

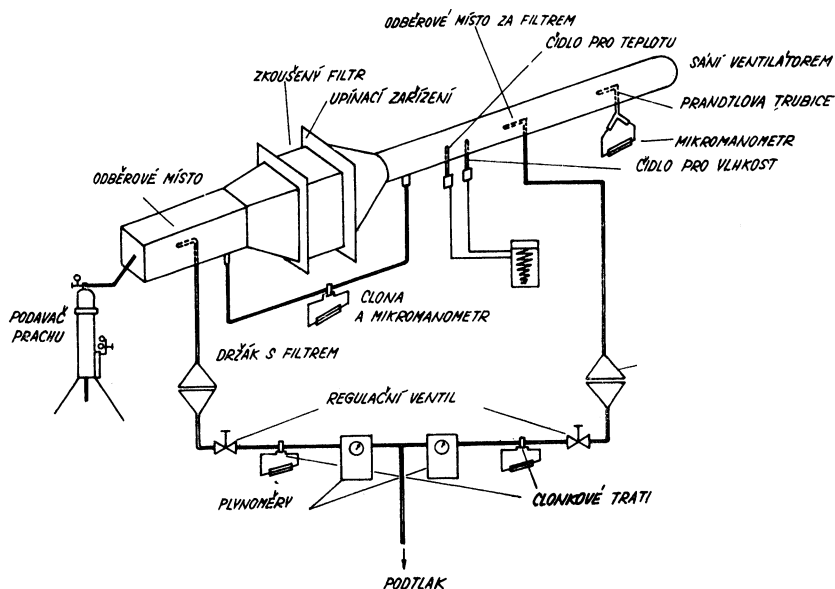
Americké zkoušky filtrů pro klimatizaci používají připravovaný prach [7] podávaný ejektorovým podavačem, doplněný ještě vláknitými částicemi. Měření koncentrace je nepřímé s vyhodnocením gravimetrickým, densitometrickým, popřípadě i jiným. Pro vysoceúčinné filtry se používají většinou uměle připravované aerosoly a optické vyhodnocení, v poslední době s počítáním jednotlivých částic [8].

Sovětský svaz a Československo

Sovětská a československá dosavadní metoda se shoduje v použití přibližně monodisperzního aerosolu (průměr částic $0,3 \mu\text{m}$), uměle připravovaného kondenzací olejových par a vyhodnocením speciálním nefelometrem pro aerosoly. V ZVVZ-VÚV se kromě toho používá i zkouška s dvojchromanem draselným s kolorimetrickým vyhodnocením záchytu po rozpuštění ve vodě.

Po zhodnocení všech těchto dosud užívaných metod a po provedení vlastních experimentů (které většinou vyústily v konstrukci součástí nových měřicích tratí a budou popsány v dalším) a po ověření některých dosud nejasných výsledků navrhuje v rámci úkolu řešeného v ZVVZ-VÚV tyto metody pro standardní testování filtrů:

1. Metodu s podávaným prachem a nepřímým gravimetrickým vyhodnocením koncentrace prachu před a za filtrem. Metoda je určena pro odlučivost v rozmezí 20 až 95 %. Lze ji použít pro libovolné množství filtrovaného vzduchu paralelním zařazením několika podavačů. Umožňuje dodatečné stanovení frakční odlučivosti filtru laboratorním vyhodnocením disperzity podaného prachu a prachu za měřeným filtrem. Zkušební prach není metodou předepsán a volí se tak, aby co nejlépe odpovídal skutečnému prachu, proti kterému je filtr určen. Schématické uspořádání měřicí trati je na obr. 1.



Obr. 1. Schéma měřicí trati s podáváním prachu.

2. Metoda s kapalným, přibližně monodisperzním aerosolem a přímým optickým vyhodnocením koncentrace aerosolu před a za filtrem. Metoda je určena pro odlučivost 90 až 99,999 %. Lze ji použít do 500 m³/h filtrovaného vzduchu, pro větší množství jen výjimečně s určitými omezeními. Vzhledem k tomu, že používá přibližně monodisperzní aerosol, je nutno při hodnocení výsledků mít na paměti, že se jedná o jediný bod křivky frakční odlučivosti měřeného filtru, který v daném případě nemusí být kritický. Aerosol pro metodu je definován jako mlha částic oleje nebo dibutylftalátu se střední velikostí částic 0,3 μm a koncentrací (podle volby) do 2,5 g/m³. Schématické uspořádání měřicí trati je na obr. 2.

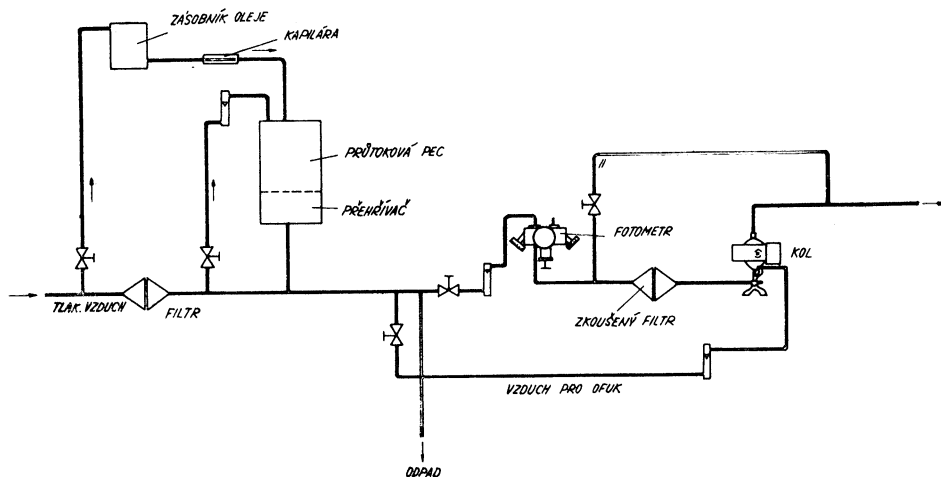
3. Metoda s radioaktivně značkováným přirozeným aerosolem a nepřímým vyhodnocením koncentrace aerosolu před a za filtrem za pomoci měření aktivity zachycených vzorků. Metoda je určena pro odlučivost 90—99,999 % a pro průtoky do 15 m³/h, tj. pro malé filtry a zkoušky filtračních materiálů pro větší průtoková množství je použitelná jen obtížně a se zvláštními nároky na vybavení pracoviště k zajištění ochrany před zářením radioaktivních látek. Měří celkovou odlučivost v rozsahu velikosti částic přirozeného aerosolu, tj. převážně v submikronové oblasti.

Odloučený prach není přesně definován, vzhledem k jeho původu se však jeho parametry podstatně nemění.

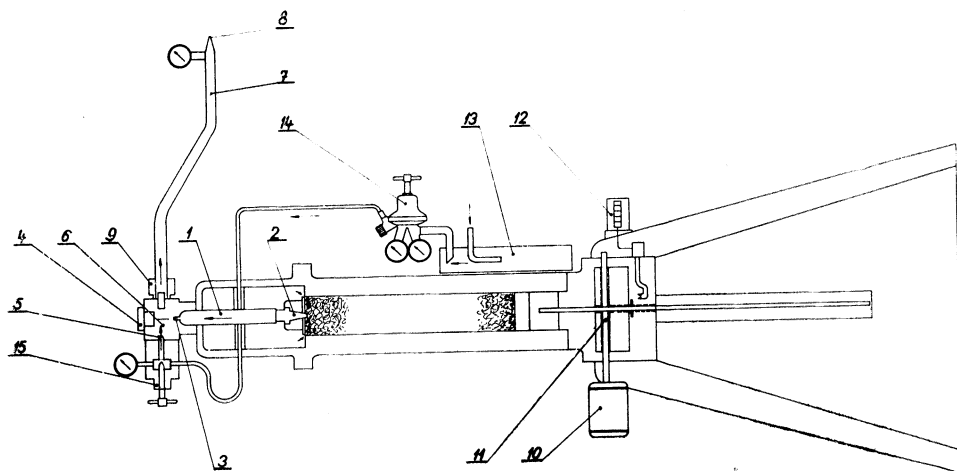
Nebudeme se zde zabývat podrobně popisem metodik měření a celých zařízení. Všimneme si pouze dvou nových konstrukčně zajímavých součástí zkušebních tratí.

Je to především podavač prachu ejektorového typu. Jeho funkce je patrna ze schematického obr. 3. Rozprašovací hlava je válcovitá a má tečný přívod pro stlačený vzduch.

Ve vnitřním prostoru rozprašovací hlavy je umístěna trubice 1 se sběrnou tryskou 2, zasahující k hladině podávaného prachu. V horní části je tato trubice zakončena rozprašovací tryskou 3, která vede proud vzduchu a prachu do malé komůrky

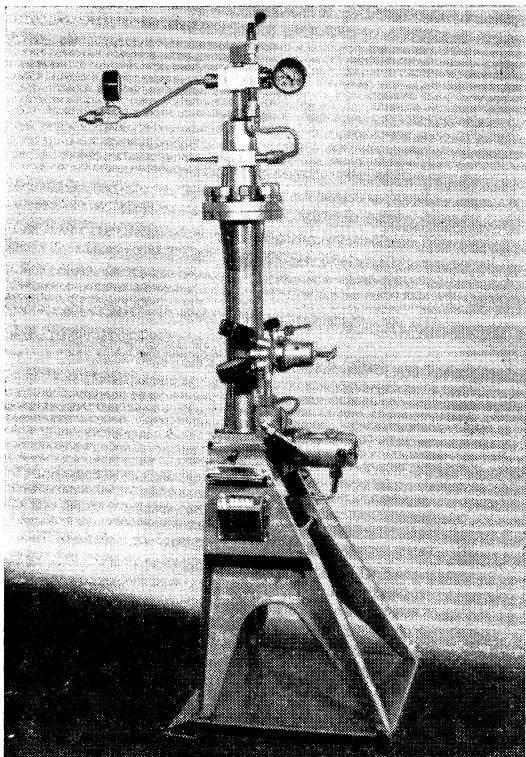


Obr. 2. Schéma měřicí tratě s olejovou mlhou.



Obr. 3. Schéma podavače prachu.

s nárazovým stolkem 4. Kolmo k proudu paprsku je umístěna tryska pro přívod pomocného regulovatelného proudu vzduchu 5. Proti ní nachází se usměrňovací tryska 6 pro vedení proudu vzduchu a prachu do výstupní hubice 7, provedené ve tvaru „S“ a zakončené výstupní rozprašovací tryskou 8. Převlečná matice 9, která připojuje hubici k nárazové komůrce, umožňuje její natáčení a tím také správné umístění vycházejícího aerosolu do zkušební trati.



Obr. 4. Fotografie podavače prachu.

Podávání prachu obstarává píst se šroubovicí, poháněný elektromotorem 10 s regulovatelnými otáčkami, umístěný na straně stativové hlavice. Pohyb se převádí prostřednictvím spojky a diferenciální převodové skříně 11, umožňující velkou redukcí otáček na 6, 4 nebo 2 za minutu. Okamžitá výše hladiny prachu je určována elektrickým počítacem 12, umístěným na boční stěně stativové hlavice. Uvádá podávání v desetínách milimetru.

Přívod čistého tlakového vzduchu o tlaku 7 at je připojen na komoru 13 s redukčním ventilem 14, z něhož je veden do tečnového vstupu rozprašovací hlavy a současně do ventilu 15 regulujícího vstup pomocného vzduchu do nárazové komory. Vnější provedení podavače prachu je na fotografii na obr. 4.

Vlastní činnost podavače je tato: stlačený vzduch, který vnikl rozprašovací hlavou do přístroje a vyplnil celý vnitřní prostor, je veden k výstupu tak, že musí proudit

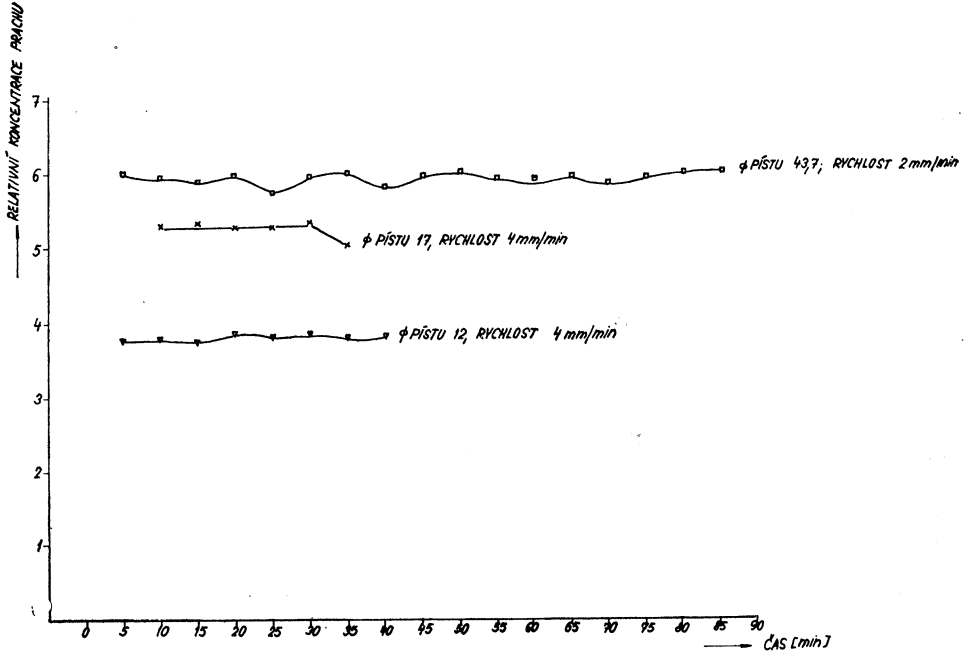
nad hladinou prachu a vstoupit při prudkém ohnutí proudu do sběrné trysky. Tím nastává strhávání podávaného prachu ze zásobníkové válce. Vzniklé krátkodobé nerovnoměrnosti v podávání se vyrovnávají v trubkové komoře, ze které je aerosol vrhán tryskou s kritickou rychlostí na tříštící stolek, který zaručuje rozrušení shluků částic. Aerosol s malým přídatkem vzduchu vychází usměrňovací tryskou do výfukové trubice, zakončené výfukovou tryskou. Z ní opět vystupuje co největší rychlostí, nejlépe blízké kritické rychlosti do volného prostředí.

Při zkouškách podavače podle uvedeného popisu jsme se zaměřili zejména na jeho dlouhodobou stabilitu. Při řadě zkoušek, prováděných s různými prachy a s různou rychlostí podávání (danou rychlostí posunu pístu) byla stabilita lepší než 12 %, u nejmenší rychlosti podávání ještě lepší. Výsledky měření stability podavače prováděných nefelometrem KOL 45 jsou patrné z obr. 5.

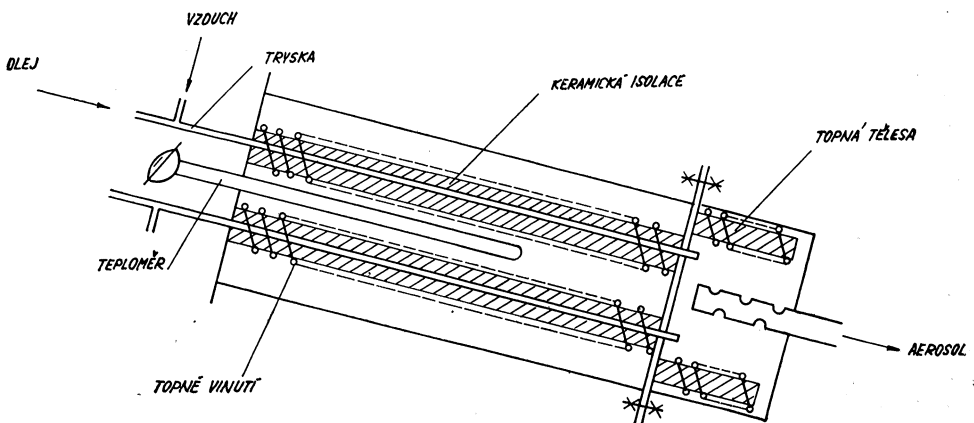
Druhé zařízení nově vyvíjené je generátor přibližně monodisperzního aerosolu, tvořený průtočnou pecí s kondenzací kapalného aerosolu na vlastních jádrech. Jako

kapalina pro tvorbu aerosolu byl vyzkoušen dibutylftalát a olej (turbinový olej T4M ČSN 656620).

Konstrukce generátoru je rozvržena do dvou nezávislých panelů, umístěných ve společném stojanu nad sebou: panelu pece a ovládacího panelu pece. Provedení vlastní pece je dobře patrné z obr. 6. Pec je uložena ve středu panelu a přesahuje délku panelu vpředu přírubou, do které se přivádějí olej a vzduch trubičkami do



Obr. 5. Křivky stability podavače prachu.



Obr. 6. Schéma pece pro výrobu kapalného aerosolu.

jednotlivých trysek a do které zasahují přívodní dráty pro napájení topných vinutí. Příruba pece přesahuje panel pece vpředu asi o 60 mm. Tělo pece přesahuje i zadní stěnu panelu, takže na jeho ústí může být přímo připevněno hlavní potrubí pro aerosol. Pec je v panelu uložena šikmo pod úhlem 10° .

Plášť pece je dvoudílný. V odpařovacím prostoru je tvořen stočeným plechem, ke kterému jsou přivařeny dvě příruby. Do tohoto pláště je zasunut systém pěti trysek a pouzdro termočláňkového teploměru pro kontrolu teploty v peci. Přitom jednotlivé trysky jsou výměnné: po povolení čtyř šroubů a odpojení přívodů je možno trysku i s topnou spirálou a tepelnou izolací vysunout. Vlastní trysky jsou tvořeny keramickou trubkou 10/4 mm. Na konci, kudy se přivádí do trysky olej a tlakový vzduch, jsou přitmeleny kovové trubičky pro nasazení přívodních hadiček. Trysky jsou rovné a mohou se po odpojení hadičky pro olej snadno čistit. Na keramické trubce je navinuto odporové topné vinutí z konstantanového drátu 220 V/150 W. Stoupání závitů je po celé délce stejné. Topné vinutí je tepelně izolováno ovinutím několika vrstev asbestového motouzu.

Z trysky je olejová pára unášena přiváděným vzduchem do přehřívacího prostoru, tvořeného válcem na zadní straně pece. Uvnitř přehříváče jsou krátká topná tělesa, vinutá odporovým drátem na keramice. Z přehříváče postupuje olejová pára úzkým hrdlem na přírubě do hlavního potrubí, kde je prudce ochlazována proudem vzduchu. Přehříváč tvoří druhou část tělesa pece a je uzavřen dvěma přírubami a plechovým válcovým pláštěm. Pláštěm jsou vyvedeny i elektrické přívody k napájení přehřívací spirály.

Na ovládacím panelu pece jsou soustředěny všechny měřicí přístroje, které kontrolují provoz pece. Za provozu pece se sleduje a měří:

a) Teplota uvnitř pece padáčekovým regulátorem RD připojeným k pyrometru v peci. Z měření teploty je odvozena i její regulace. Ta pracuje tak, že spínačem regulátoru se při přestoupení nastavené teploty uvnitř pece zapne do série s topnými spirálami předřadný odpor, který sníží proud tekoucí do topných vinutí.

b) Proudění do jednotlivých topných vinutí.

c) Tlak oleje v nádobě se měří přetlakoměrem v pravé části panelu a současně lze ventilem pod přístrojem regulovat a zavírat přítok stlačeného vzduchu do nádrže. Pracovní tlak v nádrži je 200 kp/m^2 .

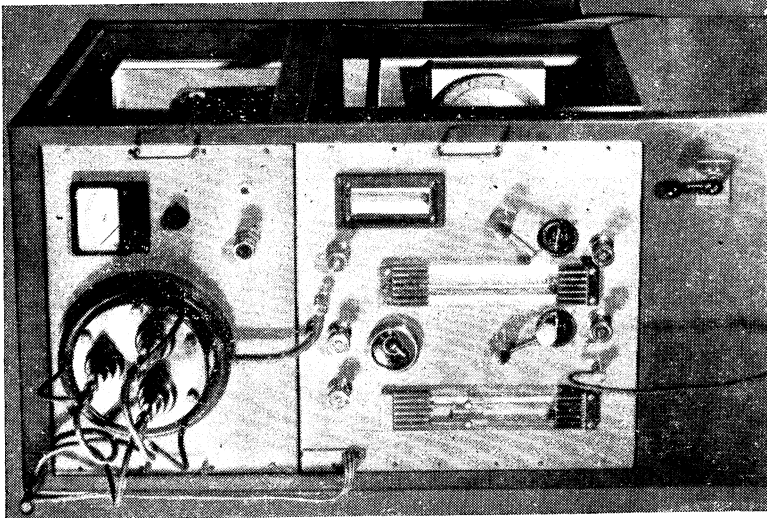
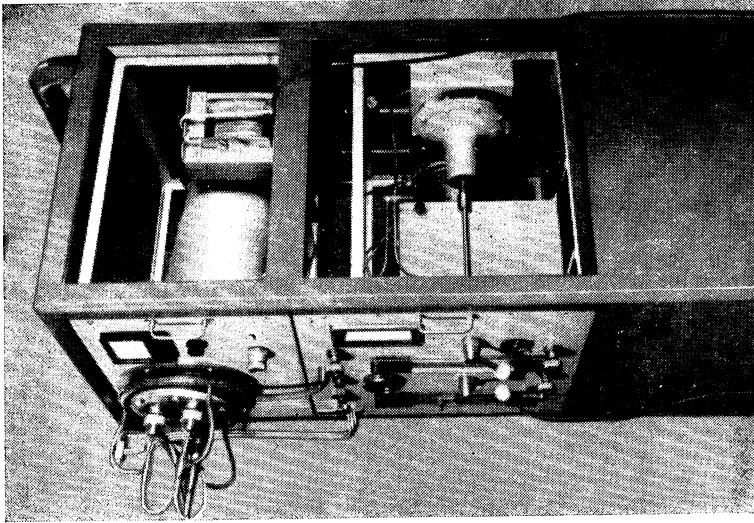
d) Průtok oleje do jednotlivých trysek se měří rheometricky úbytkem tlaku na kapiláře.

e) Celkový průtok vzduchu do trysek pece měří se plovákovým průtokoměrem v pravé horní části panelu. V horní části panelu jsou vyústky pro olej do jednotlivých trysek.

Celkový vzhled zjednodušeného generátoru určeného pro kontroly provádění těsnosti filtrů je patrný z obr. 7. Generátor tohoto provedení docíluje dobré výsledky ve stabilitě koncentrace i disperzity částic.

Ostatní části měřicí tratě jsou už dostatečně známy, neboť se jedná o sériově vyráběné přístroje. Také metodika vlastní práce je mimo rozsah tohoto článku.

Návrh tří základních metod pro ověření účinnosti filtrů má sloužit až v druhé řadě k přímé formulaci normy. V první řadě bude nutno tyto metody postupně zavést jak ve výrobních závodech, tak i na půdě jiného neangažovaného pracoviště, které by formou autorizované zkoušky zakázkově provádělo měření sporných případů a nových výrobků. Je pravděpodobné, že zkušebna by mohla převzít tuto činnost i pro řadu členských zemí RVHP. V každém případě by mělo být dosaženo sjednocení metodik zkoušek v zemích RVHP.



Obr. 7. Fotografie pece pro výrobu kapalného aerosolu.

LITERATURA

- [1] *G. Bartsch*: Atemschutz — Informationen 1, 15 (1962).
- [2] *W. Ullmann*: Aerosols — Physical Chemistry and Applications, Sborník z konference o aerosolech, str. 359, NČSAV, Praha (1962).
- [3] Richtlinien zur Prüfung von Filtern für die Lüftungs- und Klimatechnik, Staub 21, 3 (1961).
- [4] Vorläufige Richtlinien zur Prüfung von Filtern zur Abscheidung von Schwebstoffen, Staub 23, 3 (1963).
- [5] Methods of Test for Air Filters used in Air — Conditioning and General Ventilation, British Standard 2831: 1957.
- [6] Methods of Test for Low — Penetration Air Filters. British Standards, October, 1964.
- [7] *K. T. Whitby*: Heating, Piping and Air — Cond., 30, 171 (1958).
- [8] Handbook on Aerosols, Washington, D. C., 1950.

СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ФИЛЬТРОВ

Инж. Йиржи Тума, канд. техн. наук—Бела Старкова, дипломированный химик

Цель испытания фильтров подразделена на три группы и описываются методы испытания, применяемые в ГДР, ФРГ, Великобритании, США, СССР и ЧССР. На основе обобщения до сих пор применяемых методов и опыта, приобретенного в процессе собственных экспериментов, были предложены три стандартные методы испытания. Для испытательных путей были созданы новые элементы, из которых в статье описывается дозирующий питатель эжекторного типа и генератор приблизительно монодисперсионного аэрозоля. Питатель работает на принципе сжатого воздуха а подачу пыли обеспечивает поршень с винтовой линией, приводимый в движение электродвигателем. Генератор монодисперсионного аэрозоля работает с дибутилфталатом или маслом и образуется проточной печью с конденсацией жидкого аэрозоля на собственных ядрах.

STANDARDMETHODEN ZUM PRÜFEN DER FILTER

Ing. Jiří Tůma, CSc.—Běla Stárková, prom. Chem.

Der Zweck der Prüfungen der Filter ist in drei Gruppen gegliedert und die Prüfungsmethoden, die in der DDR, in der Bundesrepublik, in Grossbritannien, in den Vereinigten Staaten, in der Sowjetunion und in der Tschechoslowakei angewendet werden, sind beschrieben. Auf Grund der Auswertung der bisher angewandten Methoden und der aus eigenen Experimenten gemachten Erfahrungen, wurden drei Standardprüfmethoden entworfen. Für die Prüfstrecken sind neue Elemente entwickelt worden, von denen im Artikel der Staubzuteiler eines Ejektorstyps und der Generator ungefähr monodispersen Aerosols beschrieben sind. Der Zuteiler arbeitet mit Druckluft und die Staubzuführung besorgt ein Schraubkolben, der durch einen Elektromotor angetrieben ist. Der Generator für Erzeugung monodispersen Aerosols arbeitet mit Dibutylphthalat oder mit Öl und ist ein Durchströmofen mit Kondensation des flüssigen Aerosols auf eigenen Kernen.

FILTER TESTING STANDARD METHODS

Ing. Jiří Tůma, CSc.—Běla Stárková, prom. chem.

The purpose of filter testing is divided into three groups and the testing methods, used in East Germany, Germany, Great Britain, USA, SSSR and Czechoslovakia are described. Based on the evaluation of up to date used methods and experiences gained during the proper experiments, three standard methods for testing were projected. New elements for testing lines have been developed and of these dust feeder, ejector type and a generator of approximately monodispersed aerosol are described in the paper. The feeder works with compressed air and the feeding of dust is being done by a piston with a helix driven by electric motor. The monodispersion aerosol generator works with dibutylphthalate or with oil and is formed by means of a flow furnace with condensation of liquid aerosol on the proper nuclei.

PERSPEKTIVA AUTOMATICKÉ REGULACE PŘEDÁVACÍCH STANIC V ČSSR

ING. JIŘÍ CIKHART, CSc.

Výzkumný ústav energetický, Praha

Článek shrnuje možnosti a perspektivy automatické regulace při centrální dodávce tepla pro účely ústředního vytápění a ohřevu teplé užitkové vody.

Vychází z dosavadních zkušeností s automatizací předávacích stanic tepelných sítí a ukazuje na možnosti použití nových automatických regulátorů, vyráběných n. p. ZPA v Ústí nad Labem.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. J. Mikula, ČSs.

V posledních letech bylo v Československu dosaženo v automatizaci předávacích stanic nesporného pokroku. Na základě provozních zkušeností s poloautomatickou regulací výměnkových stanic byla vyřešena základní koncepce plně automatické regulace předávacích stanic, a to stanic teplovodních topných soustav připojených k tepelným sítím pomocí protiproudých výměníků nebo směšovacích ejektorů.

V obou případech jde o automatické řízení střední teploty sekundární vody v závislosti na výši venkovní teploty. U protiproudých výměníků je přitom akčním orgánem regulační ventil s elektropohonem, kdežto u směšovacích ejektorů se regulátorem ovládá pomocí elektromotoru pohyblivá jehla, která plynule mění průtočný průřez v dýze ejektoru.

Regulační zařízení tohoto druhu spolehlivě plní požadavek hospodárného provozu, neboť je schopno přizpůsobit odběr tepla z tepelné sítě okamžitým objektivním podmínkám, tj. teplotě venkovního vzduchu, a zároveň i okamžitým požadavkům odběratelů, kteří mohou spotřebu tepla ovlivňovat škrcením nebo odstavením otopných těles.

Doposud se však nepodařilo zajistit provoz předávacích stanic zcela bez obsluhy, a to i u stanic vybavených nejmodernějším regulačním zařízením. Ačkoliv je obsluha stanic zcela nekvalifikovaná a omezuje se ve většině případů na odečítání a zapisování několika hodnot z měřících přístrojů, udržuje se v předávacích stanicích spíše z tradice než z provozní nutnosti. Přispívá k tomu i obava, že při poruše nebo havárii by mohlo dojít v předávací stanici bez obsluhy k podstatně větším škodám než u stanic, kde by mohla obsluha alespoň odstavit zařízení co nejrychleji z provozu.

Pro provozovatele předávacích stanic, jimiž je v některých případech bytová správa, v některých případech však rozvodný energetický závod, je vydržování obsluhy v předávacích stanicích velmi neekonomické. V Praze činí např. náklady na obsluhu jedné předávací stanice 14 025 Kčs/rok, z čehož připadá na mzdu obsluhovatele 12 750 Kčs/rok a na národní pojištění 1 275 Kčs/rok.

Jestliže si náklady na údržbu a opravy přístrojů a elektroinstalace v jedné předávací stanici vyžádají náklad 1 980 Kčs/rok, a to včetně odpisů, materiálu, energie a mezd kvalifikovaných opravářů, bude činit čistá úspora vyloučením obsluhy předávací stanice 12 045 Kčs/rok.

Aby se odstranily námitky, které prosazovaly obsluhu předávacích stanic z důvodů bezpečnosti provozu, bylo nutno najít taková zabezpečovací opatření, která učiní

obsahu v předávací stanici nesporně zbytečnou. Zpočátku ovšem nelze klást na tato zařízení přehnané požadavky, které by zvýšily investiční náklady na neúnosnou míru. Proto bylo po důkladném zhvážení všech kladů a záporů navrženo toto zařízení.

1. Předávací stanice bude chráněna před nadměrným stoupanutím teploty vzduchu ve stanici termostatem nastaveným na teplotu 40 °C. Při poruše potrubí nebo při příliš velké netěsnosti přírubových spojů nebo armatur, které by vyvolalo stoupanutí vnitřní teploty nad tuto mez, se automaticky uzavře ventil na primárním vstupu do předávací stanice.

2. Protiproudé výměníky, v nichž se ohřívá voda pro otopnou soustavu, budou pojištěny proti stoupanutí teploty vody na sekundární straně nad 98 °C. Předpokládá se, že k tomuto stoupanutí teploty může dojít buď v důsledku prasknutí teplosměnné plochy výměníku nebo v důsledku vypadnutí oběhových čerpadel otopné soustavy. V obou případech se při stoupanutí teploty sekundární vody nad 98 °C automaticky uzavře ventil na primárním vstupu do předávací stanice.

3. Ohříváky užitkové vody budou stejně jako dosud chráněny proti stoupanutí teploty užitkové vody nad nastavenou hodnotu (obvykle 60 °C). Tento regulátor by měl být podle možnosti vždy přímočinný a nezávislý na dalším zdroji energie proto, že v tomto případě by mohlo dojít při selhání zabezpečovacího zařízení k opaření spotřebitelů příliš horkou vodou.

4. Sekundární oběhová čerpadla v předávací stanici budou opatřena zařízením pro automatický záskok. Při poruše jednoho z čerpadel, která jsou instalována v předávací stanici vždy v počtu nejméně dvou (jedno tvoří 100% výkonovou rezervu), okamžitě naběhne čerpadlo záložní. Impuls lze brát např. od poklesu tlaku ve výtlačném hrdle čerpadla.

5. Tlakové expanzní nádoby umístěné v předávací stanici, v nichž je držen příslušný tlak kompresorem, jsou jistěny proti nežádoucímu poklesu hladiny vody v sekundární soustavě. Nastane-li takový úbytek vody, že by mohlo hrozit vyprázdnění nejméně ležících topných těles, zapne se automaticky doplňovací čerpadlo, které doplní otopnou soustavu upravenou vodou.

Nastane-li kterákoliv z uvedených poruch, bude tato porucha signalizována. Na viditelném místě před stanicí, např. nad vchodem do ní, se rozsvítí blikající žárovka. Zároveň může být signál o poruše stažen do dispečerského střediska, kde se na panelu rozsvítí žárovka s číslem postižené stanice. Do této stanice se pak dostaví v době co nejkratší údržbářská četa, na místě zjistí druh poruchy a postará se o její odstranění.

Tato základní koncepce zabezpečovacího zařízení se již začíná uplatňovat. V Praze si ji vymýnily Holešovické elektrárny, n. p., rozvod tepla, jakožto podmínku pro připojení nové budovaných předávacích stanic. Na tuto dohodu přistoupil i Generální investor výstavby hl. města Prahy i generální projektant, jímž je Pražský projektový ústav.

Investiční náklad na realizaci místní signalizace, zabezpečovacího zařízení a automatické regulace tepelného výkonu předávací stanice s úplným vyloučením obsluhy bude činit pro jednu předávací stanici asi 27 500 Kčs. Tato částka se při 6 % úroku splatí z úspor dosažených vyloučením obsluhy stanice za 2,6 roku.

K podobné dohodě jako v Praze došlo již před časem v Košicích, kde se první takto vybavené stanice zkoušejí již v provozu na novém sídlišti Terasa. Signalizace poruch zde bude v budoucnosti uspořádána stupňovitě. Skupina několika předávacích stanic bude podřízena jedné řídicí stanici, do níž budou svedeny signály poruchových stavů ze stanic podřízených. Signály z řídicích stanic budou svedeny do

dispečerského centra. Při poruše tedy povede cesta údržbářské čety z tohoto střediska nejprve do řídicí stanice, která signalizovala do střediska poruchu, v této stanici zjistí, která z podřízených výměňkových stanic byla poruchou postížena, a teprve na místě samém v této stanici zjistí druh poruchy. Signály budou vedeny po telefonních linkách, jejichž pronájem bude stát měsíčně 3,40 Kčs/100 m.

Pokud jde o předávací stanice se směšovacími ejektory, přichází v nich v úvahu ochrana před stoupanutím vnitřní teploty ve stanici a popřípadě i ochrana ohříváků užitkové vody před přehřátím, pokud bude stanice těmito ohříváky vybavena. Zásahy při poruchách budou stejné jako u stanic výměňkových s tím, že zde bude navíc elektrické blokování, které dovolí při odstavení stanice nejprve uzavření armatury v primárním přívodním potrubí a potom teprve uzavření armatury ve vratném potrubí. Při opětovném spouštění se nejprve otevře uzavírka ve vratném primárním potrubí a po ní i uzavírka v přívodním potrubí. Tím se vyloučí, že by se mohl do otopné soustavy přenést tlak závěrného bodu čerpadla.

Dlouhé diskuse byly také vedeny o tom, jakého druhu mají být uzavírací armatury, které mají reagovat na pokyny ochrany a odstavit v případě poruch předávací stanici od tepelné sítě. Obvyklé ventily s elektropohonem nevyhovují proto, že v případě vypadnutí elektrického proudu, kdy vypadnou i sekundární oběhová čerpadla, neumožní uzavření armatury a tím odstavení předávací stanice od tepelné sítě. Zřejmě by zde vyhověly ventily elektromagnetické, které budou při dodávce proudu otevřeny a při přerušení dodávky elektřiny se zavřou.

Otázka pomocného zdroje energie pro regulační zařízení je ostatně velmi častým předmětem diskusí. V Československu se v současné době používá pro automatickou regulaci předávacích stanic elektrických regulačních zařízení, která jsou pochopitelně závislá na dodávce elektřiny. V SSSR se naproti tomu používá u ejektorových stanic hydraulických regulačních zařízení, která odebírají jako pracovní látku přímo vodu z horkovodní tepelné sítě.

Vývoj československého tranzistorového teplotního regulátoru, který řídí střední teplotu sekundární vody v závislosti na venkovní teplotě, není ještě ukončen. V dosavadním provedení respektuje regulátor při řízení střední teploty otopné vody pouze výši teploty venkovního vzduchu, aniž by respektoval další vlivy, které mohou rovněž značně ovlivnit výši vnitřní teploty ve vytápěné místnosti. Jde např. o sílu a směr větru, intenzitu slunečního záření apod.

Základním předpokladem pro to, aby mohl centrální regulátor v předávací stanici podchytit tyto dva vlivy, je buď stanovení korigované teplotní závislosti pro tyto dva vlivy nebo kontrolní snímání vnitřní teploty v jedné nebo několika vytápěných místnostech. V prvním případě by bylo možno snímat venkovní teplotu žhaveným odporovým teploměrem. Bylo by však nutno rozdělit sekundární rozvod ve vytápěné budově na samostatně regulovatelné sekce podle orientace k světovým stranám. Každá z těchto sekcí by ovšem musela mít samostatný regulátor a čidla.

Reprezentativnější by bylo snímat teplotu ve vytápěné místnosti. Je zde ovšem potíž s volbou řídicí místnosti, podle níž by měla centrální regulace ovládat teploty vody v otopné soustavě. Z tohoto hlediska by bylo účelnější, chtěme-li za každou cenu respektovat vliv slunečního záření a síly i směru větru, zvolit otopnou soustavu s termoregulačními ventily u jednotlivých otopných těles, kde se bude řídit průtok vody radiátorem přímo podle teploty v příslušné vytápěné místnosti. Ve výši této vnitřní teploty se totiž projeví vliv slunečního záření i větru, aniž by bylo potřeba volit k tomuto účelu nějaké zvláště přizpůsobené čidlo.

Místní termoregulační ventily jednotlivých otopných těles mají dále oproti

centrální regulaci tu značnou výhodu, že si spotřebitel může nastavit požadovanou výši vnitřní teploty ve vytápěné místnosti. Tuto výhodu by ocenili obyvatelé četných panelových novostaveb, kteří se ani při nejlepší vůli nemohou spokojit s teplotou vnitřního vzduchu 20 °C, kterou stanovuje ČSN 06 0210. Tato teplota byla vlastně původně stanovena na základě rovnice pohody, která respektuje nejen teplotu vzduchu, ale i účinnou teplotu stěn.

Povrchová teplota stěn v panelových stavbách však bývá podstatně nižší než u stěn z klasického cihleného zdiva. Proto je k dosažení pocitu pohody stejného jako u cihelných staveb nutná vyšší teplota vnitřního vzduchu, např. 22 až 23 °C. V mnoha případech způsobila nízká povrchová teplota panelů kondenzaci páry na stěnách a dokonce i vznik plísní. Proto se v mnoha případech přistoupilo k dodatečné izolaci obvodových stěn plynosilikátovými tvárnici.

Kromě teplotní regulace se uvažuje v blízké budoucnosti vybavovat předávací stanice i regulátory tlakové difference na vstupu primárního potrubí do předávací stanice. Regulátory tlakové difference mají zajistit, aby byla předávací stanice vystavena konstantnímu tlakovému rozdílu za všech provozních režimů tepelné sítě. Na vstupu do předávací stanice může dojít k stoupanutí tlakového rozdílu např. vlivem přískření sousedních předávacích stanic, vypnutím regulátorů ohřevu užitkové vody apod. V důsledku stoupanutí tlakového rozdílu na vstupu do stanice může dojít ke zvýšení průtoku a v případě fungující teplotní regulace zároveň ke značnému stoupanutí nároků na činnost teplotního regulátoru i jeho akčního orgánu.

V případě použití regulátoru tlakové difference je nutno se snažit o to, aby jak regulátor tlakové difference, tak teplotní regulátor ovládaly jediný společný akční orgán. Tato snaha je odůvodněna základní podmínkou pro dimenzování akčních orgánů v hydraulickém okruhu předávací stanice. V případě použití regulačních ventilů s ekviprocentní konstrukční charakteristikou má být poměr tlakového spádu zmařeného na regulačním ventilu Δp_v k celkovému tlakovému rozdílu, který je k dispozici Δp_{\max} , $\Delta p_v/\Delta p_{\max} \geq 0,3$. Při použití regulačních ventilů s lineární konstrukční charakteristikou je nutno počítat s ohledem na sortiment v ČSSR vyráběných jmenovitých světlostí s poměrem $\Delta p_v/\Delta p_{\max} \geq 0,6$. Kdyby za této situace měl každý z obou regulátorů svůj vlastní akční orgán, byly by hydraulické poměry pro oba regulační ventily tak nepříznivé, že by prakticky nebylo vůbec možné dosáhnout spojitě regulace.

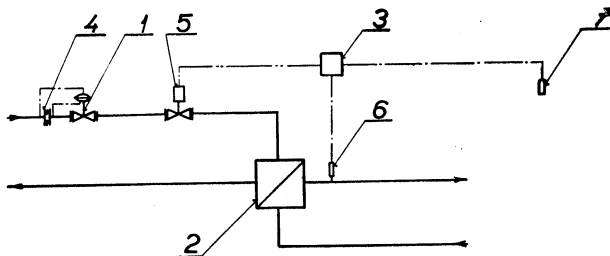
V současné době se proto vývojové oddělení ZPA zabývá vývojem a přizpůsobením tranzistorového teplotního regulátoru i pro funkci regulátoru tlakové difference s tím, že tento kombinovaný regulátor bude ovládat jediný regulační ventil. V případě úspěchu by měl tranzistorový regulátor zaručeno v teplenění skutečně univerzální použití při centrální regulaci dálkového vytápění.

Samotný regulátor tlakové difference může kromě toho vykonávat funkci omezo-vače maximálního průtočného množství vody z tepelné sítě do předávací stanice. Tato funkce regulátoru bude mít význam zejména v případech, kdy bude nedostatek tepla, např. při poklesu teploty venkovního vzduchu pod výpočtovou teplotu. V tomto období zajistí regulátor tlakové difference alespoň to, že spotřebitelé dostanou relativně stejný podíl tepla, který jim přísluší podle rozdělení průtočného množství vody na jednotlivé odběratele.

Některé teplotní soustavy se v současné době počítají pouze na otopné zatížení. Tepelný výkon potřebný pro ohřev užitkové vody se buď nerespektuje vůbec nebo jen částečně. Takto vypočtená tepelná síť se ovšem bez regulátorů tlakové difference prakticky nemůže obejít, protože v období špičkového odběru teplé užitkové vody

by pouhá teplotní regulace umožnila odběratelům, kteří jsou blíže zdroje tepla, odebírat z tepelné sítě větší množství tepla na úkor spotřebitelů vzdálenějších.

Při návrhu kombinovaného regulačního zařízení s regulátorem teploty a regulátorem tlakové diference či regulátorem průtoku je možné, že se z neznalosti a nedostateku dostatečné kvalifikace dopustí projektant některých závažných chyb, které regulační zařízení zcela znehodnotí. Takovým příkladem je zařízení, znázorněné na *obr. 1*.



Obr. 1. Schéma výměníkové stanice s regulátorem průtoku a regulátorem teploty s průchozím regulačním ventilem (1 — regulátor průtoku, 2 — protiproudý výměník, 3 — regulátor teploty, 4 — clona, 5 — průchozí regulační ventil, 6 — odporový teploměr v přívodním potrubí otopné soustavy, 7 — venkovní odporový teploměr).

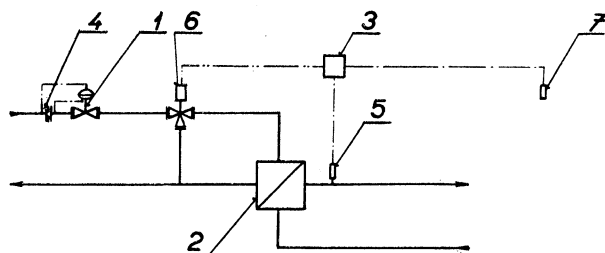
Tepelný výkon výměníku tepla se řídí podle teploty vody v přívodním potrubí otopné soustavy v závislosti na venkovní teplotě. Začne-li teplota vody v přívodu do otopné soustavy stoupat nad žádanou hodnotu, vydá regulátor teploty povel k přivření regulačního ventilu na vstupu primární vody do výměníku a sníží tím její průtočné množství. Regulátor průtoku snímá tlakový rozdíl ze clony umístěné před regulačním ventilem teplotního regulátoru. Na pokles průtočného množství, který byl vyvolán přiškrcením regulačního ventilu teplotního regulátoru, však bude regulátor průtoku reagovat tím, že se více otevře, aby vyrovnal průtok na původní hodnotu. Je tedy vidět, že bude regulátor průtoku pracovat proti regulátoru teploty. Teplotní regulátor bude nucen za těchto okolností nadále přivírat, a to až do té doby, dokud nebude regulátor průtoku otevřen naplno, takže již nebude schopen kompenzovat zásahy regulátoru teplotního. Teprve pak se může průtočné množství snížit pod hodnotu výpočtového průtoku. Regulační pochod zde tedy bude trvat zbytečně dlouho, přičemž je zpoždění dáno dobou, za niž se ventil regulátoru průtoku naplno otevře.

Ve schématu podle *obr. 2* je nahrazen průchozí regulační ventil teplotního regulátoru ventilem trojcestným. Akční orgán je tak schopen omezit průtok vody výměníkem tepla, aniž by ovlivnil celkové množství vody odebírané z tepelné sítě, protože část vody, která neprojde výměníkem, přepustí zkratem z přívodního přímo do vratného potrubí primárního okruhu. Jelikož se celkové množství vody protékající předávací stanicí nezmění, zůstane při zásahu teplotního regulátoru regulátor průtoku v klidu, nebude do regulačního průtoku nijak zasahovat a bude plnit pouze funkci omezovače maximálního průtoku.

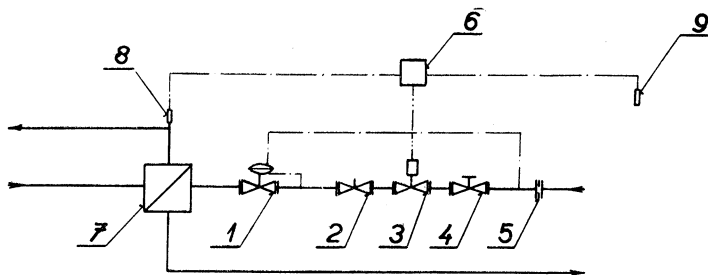
Jinou možnost pro regulaci průtočného množství nabízí regulátor tlakové diference, zapojený podle schématu na *obr. 3*. Impulsní trubky regulátoru jsou zapojeny před škrtkicí tratí a za ní. Tato trať se skládá z několika ventilů, popřípadě v nejjednodušším případě i jen z jediného ručně ovládaného ventilu. Ve schématu podle *obr. 3*

se skládá škrtkící trať ze tří ventilů: ventilu pro nastavení průtočného množství 2, regulačního ventilu teplotního regulátoru 3 a ze škrtkícího ventilu 4. Průtočné množství vody se přitom měří na cloně 5.

Nastavení celého zařízení se provádí takto: při plně otevřených ventilech 3 a 4 a pevně nastavené požadované hodnotě tlakového rozdílu na regulátoru tlakové difference 1 se měří pomocí clony 5 průtočné množství vody. Na ventilu 2 vzniká pak při jeho uzavírání tlakový rozdíl, který odpovídá průtočnému množství. Regu-



Obr. 2. Schéma výměníkové stanice s regulátorem průtoku a regulátorem teploty s trojcestným regulačním ventilem (1 — regulátor průtoku, 2 — protiproudý výměník, 3 — regulátor teploty, 4 — clona, 5 — odporový teploměr v přívodním potrubí otopné soustavy, 6 — trojcestný regulační ventil, 7 — venkovní odporový teploměr).



Obr. 3. Schéma výměníkové stanice s regulátorem tlakové difference (1 — regulátor tlakové difference, 2 — regulační ventil pro nastavení průtočného množství, 3 — regulační ventil teplotního regulátoru, 4 — škrtkící ventil, 5 — clona, 6 — regulátor teploty, 7 — protiproudý výměník, 8 — odporový teploměr v přívodním potrubí otopné soustavy, 9 — venkovní odporový teploměr).

látor 1 přivírá. Ventil 2 se zavírá tak dlouho, dokud se na cloně 5 neměří průtočné množství spotřebiteli smluvně přislíbené. Potom se ventil 2 zaplombuje. Od tohoto okamžiku bude regulátor 1 udržovat nastavenou tlakovou diferenci na konstantní výši nezávisle na tlaku před škrtkící tratí a za ní, čímž je omezena maximální hodnota průtočného množství, neboť snížení hydraulického odporu škrtkící tratě není ze strany spotřebitele možné bez porušení plomby na ventilu 2.

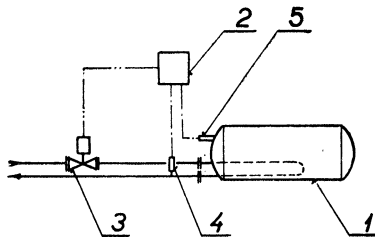
Spotřebiteli je tímto uspořádáním zařízení ponechána možnost vlastní odběr tepla z tepelné sítě dále snížit, a to buď přiškrcením ventilu 4 nebo automatickým působením ventilu 3 teplotního regulátoru. Tento způsob regulace je nezávislý na kolísání tlaku v přípojce a v tepelné síti. Regulátor tlakové difference přitom pracuje v naprostém souladu s regulátorem teploty a nikoliv, jak tomu bylo ve schématu podle obr. 1, proti němu.

U ohřevu užitkové vody se v budoucnu počítá s širším uplatněním rychloohříváků

bez akumulčního prostoru. V souvislosti s tímto opatřením však ještě ostřeji vystává otázka nového a účinnějšího způsobu automatické regulace ohříváků užitkové vody. U stávajících akumulčních ohříváků užitkové vody se totiž v současné době vyskytují zejména dva druhy závad:

- a) korozi porušené topné vložky,
- b) zanesení topných vložek silnou vrstvou usazenin.

Koroze topných vložek ohříváků užitkové vody se velmi silně uplatňovaly u vložek z normálních ocelových trubek. Od roku 1967 se však bude vyrábět převážná část ohříváků užitkové vody s topnými vložkami z trubek z antikorozi oceli. Použití těchto materiálů prodlouží životnost ohříváků užitkové vody na nejméně 15 let oproti dosavadní jediné otopné sezóně.



Obr. 4. Schéma ohříváku užitkové vody s regulací podle vratné teploty primární vody (1 — ohřívák užitkové vody, 2 — regulátor, 3 — regulační ventil, 4 — teploměr ve vratném primárním potrubí, 5 — teploměr v užitkové vodě).

Horším problémem je zanášení topných vložek a s tím spojený pokles prostupu tepla a tím i tepelného výkonu. V provozu jsou často ohříváky, kterými není možno ohřát užitkovou vodu v důsledku zanesení topné plochy na předpokládaných 60 °C, přičemž topná voda z tepelné sítě protéká ohřívákem užitkové vody s velmi malým ochlazením. Regulační ventil řízený pouze termostatem z prostoru ohřáté sekundární užitkové vody je přitom otevřen naplno a ohřívákem protéká velké množství vody z tepelné sítě s nepatrným využitím a často i na úkor vlastní otopné soustavy.

Východisko z tohoto problému poskytne nový způsob regulace tepelného výkonu ohříváků užitkové vody, který je schematicky znázorněn na obr. 4. Jedno čidlo regulátoru je umístěno stejně jako až dosud v prostoru ohřáté užitkové vody. Druhé čidlo je instalováno do vratného primárního potrubí z ohříváku. Regulátor řídí přítok primární vody do ohříváku tak, aby se tato voda ochladila v ohříváku na předepsanou teplotu, např. 55 °C. Není-li této teploty dosaženo, přivře regulátor regulační ventil na tak dlouho, než k tomuto ochlazení dojde. Je-li však tohoto ochlazení dosaženo a teplota ohřáté užitkové vody je 60 °C, zůstane ventil uzavřen. Čidlo ve vratné primární vodě má přednostní funkci a může dát impuls k uzavření ventilu i tehdy, je-li teplota užitkové vody hluboko pod požadovanými 60 °C, pokud se nedosáhlo předepsaného ochlazení primární topné vody. Impuls od teploty užitkové vody má pouze korekční význam a chrání spotřebitele před možností opaření.

Regulační zařízení tohoto typu přinutí uživatele zařízení k tomu, aby věnoval čistotě topné vložky ohříváku užitkové vody náležitou pozornost a nedovolí nehospodárný provoz, kdy se užitková voda ohřívá na přijatelnou teplotu jedině za cenu nepřiměřeného stoupení střední teploty primární vody v důsledku neúměrně vysokého průtoku primární vody ohřívákem při jejím velmi malém ochlazení.

V nedaleké budoucnosti lze u soustav centralizovaného zásobování teplem počítat s řízením provozu z ústředního dispečinku. Toto řízení je podmíněno:

- a) dálkovým měřením a signalizací,
- b) dálkovým ovládním.

První práce v tomto směru byly v ČSSR provedeny již v letech 1953 až 1955

v Českých Budějovicích. Zařízení bylo určeno pro automatickou signalizaci stavů a poruch v parovodech, např. maximálních a minimálních tlaků u odběratelů, překročení maximálního sjednaného odběru páry, kontroly jakosti kondenzátu, kontroly hladiny vody a teploty v jímkách. Zařízení dále umožňovalo i dálkové měření okamžitého odběru páry u hlavních odběratelů dle volby. Přesto, že zařízení mělo některé nedostatky, které souvisely nejen s technickou koncepcí, ale i s neuspokojivým stavem přístrojové techniky před 14 lety, v zásadě se osvědčilo a svými příznivými důsledky na provoz tepelné sítě potvrdilo plnou oprávněnost zavádění dalších podobných zařízení do provozu.

V současné době jsou v provozu některá podobná zařízení v tepelných sítích v SSSR a v NSR. Všeobecně však lze konstatovat, že jde o zařízení prototypová, s nimiž zatím není dostatek zkušeností, zejména v dlouhodobějším provozu.

Pro nedostatek provozních zkušeností není zatím možné dát všeobecně platné směrnice pro návrh měřících zařízení a volbu měřících míst. Tato zařízení budou muset být navrhována případ od případu různě podle druhu a uspořádání rozvodné soustavy, způsobu jejího provozu a místních podmínek a zejména s přihlédnutím k cílům, jichž má být pomocí telemechanizace dosaženo. Přesto je však možno uvést některé zásadní úvahy, jejichž platnost je a bude všeobecná.

Měřící přístroje budou instalovány v dispečerské ústředně, kde bude možno sledovat důležité provozní veličiny na dálku. Umístění této ústředny bude nejvýhodnější ve středu teplem zásobované oblasti, což je odůvodněno jednak potřebou nejmenší délky kabelových spojů, jednak tím, že slaboproudá zařízení tak budou více vzdálená od zařízení silnoproudých a jejich nepříznivého vlivu, než by tomu bylo při umístění dispečinku přímo v teplárně. Spojení dispečinku s teplárnou lze obstarat pomocí jednoduchého spojovacího vedení včetně telefonu.

Do dispečerské ústředny budou zavedeny i předhavarijní signály, které zajistí pokud možno bezporuchový provoz soustavy. Na základě poskytnutých informací musí mít dispečer možnost provádět zásahy, které zajistí nejen bezpečnost, ale i hospodárnost provozu rozvodu tepla i tepelného zdroje. Jedině zajištění úsporného a spolehlivého provozu a co nejdokonalejšího využití celé soustavy zásobování teplem opravňuje zavedení telemechanizace, která se v žádném případě nesmí stát samoučelnou módou. Povel k zásahu může být vydán dispečerem nebo může být automatický při vybočení kontrolované veličiny ze zadaných mezí. Dispečer však musí mít možnost kontroly a přesvědčit se na základě dálkového měření o skutečné hodnotě regulované veličiny.

Kontrola a řízení provozního režimu tepelné sítě může být zajištěna:

- a) pomocí optické a akustické signalizace,
- b) pomocí ukazovacích nebo registračních přístrojů s možností doplnění signalizací,
- c) kontrolou podle b), doplněnou automatickým ovládním příslušných akčních orgánů při vybočení kontrolované veličiny ze zadaných mezí,
- d) kontrolou podle b), doplněnou automatickou regulací příslušných akčních orgánů pomocí automatických regulátorů.

Do dispečerského střediska se musí zavádět jen takové množství informací, které je pro provoz skutečně nezbytné, a jež mohou být také podkladem pro zásah do provozního režimu celé soustavy zásobování teplem. Dispečer nesmí být v žádném případě informacemi přetěžován. Bude proto výhodné zvýšit spíše podíl dálkové signalizace formou skupinových signálů na úkor dálkového měření. U dálkového měření pak bude vhodné dát dispečerovi možnost volby měřícího místa podle vlastního uvážení (měření na dotaz).

Zásadně připadají pro dálkové měření a signalizaci v úvahu tyto veličiny:

- a) tlaky, popřípadě tlakové rozdíly,
- b) teploty,
- c) průtočná množství teplotnosné látky,
- d) některé další hodnoty, jako např. hladina vody v jímkách, ztráta síťového napětí, provoz čerpadel apod.

Měření tlaků a tlakových rozdílů budou velmi důležité u parních sítí a u vodních sítí s kvantitativní nebo kvalitativně-quantitativní regulací. U parních sítí je možno na základě těchto údajů z koncových úseků sítě řídit tlak páry na vstupu do tepelné sítě. U vodních tepelných sítí se takto může řídit počet paralelně pracujících oběhových čerpadel nebo otáčky těchto čerpadel. Rovněž pro provoz přečerpávacích stanic je toto měření velmi důležité.

Měření teplot nemá již takový význam, a proto ve většině případů postačí měřit teplotu v přírodním a ve vratném potrubí na vstupu do tepelné sítě a na konci této sítě. Měření má význam pouze pro posouzení výše tepelných ztrát na trase. Měření teplot v předávacích stanicích nebo sekundárních soustavách vcelku význam nemá, uvážíme-li, že jsou předávací stanice vybaveny automatickými teplotními regulátory.

Dálkové měření průtočného množství má u vodních tepelných sítí význam zejména pro zjišťování množství doplňkové vody, z něhož lze usuzovat na těsnost tepelné sítě. U parních sítí má význam měření množství u velkých odběratelů, kteří mohou rozhodujícím způsobem ovlivnit provoz tepelné sítě, jen potud, pokud bude mít dispečer možnost dálkového zásahu a ovlivnění jejich odběrového diagramu.

Pro dálkovou signalizaci mají význam především ty veličiny, jejichž přenos má vliv na zvýšení provozní bezpečnosti, nebo ty, které umožňují plně automatický chod zařízení.

V předávacích stanicích je to např. ztráta síťového napětí, porucha oběhových čerpadel a jejich automatický záskok, zvýšení teploty vody v otopné soustavě nad 98 °C, zvýšení teploty užitkové vody nad 65 °C, zvýšení teploty vzduchu v předávací stanici nad 40 °C, porucha měřicího nebo regulačního zařízení, překročení maximálního odběru vody nebo páry z tepelné sítě, snížení kvality vraceného kondenzátu apod.

Ve vlastním rozvodu tepla to bude zvýšení teploty v jímkách, zatopení jímeck vodou, únik vody z tepelné sítě atd.

V přečerpávacích stanicích půjde opět především o ztrátu síťového napětí a připojení čerpadel na náhradní zdroj energie, automatické zapojení rezervy při poruše jednoho čerpadla, překročení teploty vinutí elektromotoru nebo ložisek, zvýšení hladiny vody v drenážní jímece, stoupnutí teploty vzduchu ve stanici atd.

Jelikož by byl přenos příliš velkého množství signálů do dispečerského střediska nevhodný, je vhodné nepřenášet signály z jednoho objektu (např. předávací stanice) jednotlivě, ale podle možností využít skupinových signálů předhavarijních nebo poruchových stavů z více objektů. Bližší určení pak již provede údržbářská pohotovostní četa na místě samém. U zvláště důležitých signálů, které by vyžadovaly bezprostřední zásah, lze zařízení většinou upravit tak, aby reagovalo automaticky bez působení dispečera.

Vcelku lze říci, že volba měřených veličin, jejich signalizace a celkové uspořádání dispečinku se bude muset s ohledem na poměrně vysoké pořizovací i provozní náklady provádět velmi obezřetně a bude se muset vždy opírat o důkladně zpracovaný technickoekonomický rozbor. Neuvážený spěch, přílišná náročnost a velikášství by bylo zavádění dispečinku v širším měřítku jenom k neprospěchu.

LITERATURA

- [1] *J. Cikhart*: Předávací stanice v tepelných sítích. UTEIN, Praha 1963.
- [2] Zpráva výzkumného úkolu EGÚ č. 238/I.
- [3] Zpráva výzkumného úkolu EGÚ č. 240/I.

ПЕРСПЕКТИВА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ СТАНЦИЙ В ЧССР

Инж. Йиржи Цикхарт, канд. техн. наук

В статье описываются возможности и перспективы автоматического регулирования при центральной подаче тепла для целей центрального отопления и нагревания воды для хозяйственных нужд.

Автор исходит из приобретенного до сих пор опыта в области автоматизации теплообменных станций теплораспределительных сетей и обращает внимание на возможности использования автоматических регуляторов, изготавливаемых национальным предприятием Заводы промышленной автоматизации в г. Усти над Лабем.

PERSPEKTIVE DER AUTOMATISCHEN REGELUNG DER WÄRMEAUSTAUSCHER IN DER TSCHECHOSLOWAKEI

Ing. Jiří Cikhart, CSc.

Der vorliegende Artikel fasst die Möglichkeiten und Perspektiven der automatischen Regelung bei zentraler Wärmeversorgung für Zentralheizungszwecke und zur Erwärmung des Nutzwassers zusammen.

Er geht von den bisherigen mit der Automatisierung der Wärmeaustauscher in den Wärmenetzen gemachten Erfahrungen aus und verweist auf die Anwendungsmöglichkeiten neuer automatischer Regler, die von der Firma ZPA N. P. in Ústí n. Lab. erzeugt werden.

PERSPECTIVE VIEW OF EXCHANGER AUTOMATIC CONTROL IN CZECHOSLOVAKIA

Ing. Jiří Cikhart, CSc.

The paper gives a summary of the possibilities and the perspective views of automatic control by centralised heat supply for the purpose of central heating and of heating up of warm supply water.

Based on gained experiences with automation of exchangers of heat distribution the author indicates the possibilities by using new automatic controller, made by nationalized enterprise ZPA in Ústí n./Lab.

PERSPECTIVE DU RÉGLAGE AUTOMATIQUE DES STATIONS D'ÉCHANGE EN TCHÉCOSLOVAQUIE

Ing. Jiří Cikhart, CSc.

L'article présenté résume les possibilités et les perspectives du réglage automatique pendant la fourniture de chaleur ayant pour but le chauffage central et l'échauffage de l'eau utile chaude.

Basé sur les expériences gagnées jusqu'à présent avec l'automatisation des stations d'échange des réseaux thermiques, on montre les possibilités de l'utilisation de nouveaux régulateurs automatiques, fabriqués par l'entreprise nationalisée ZPA à Ústí n./Lab.

VYSOKOTLAKÁ KLIMATIZACE S INDUKČNÍMI JEDNOTKAMI

1. Úvod

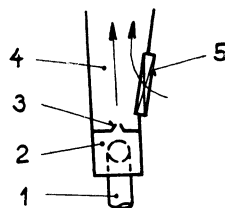
V posledních letech vznikla potřeba klimatizovat budovy s velkým počtem malých místností. Vedly k tomu tyto hlavní důvody: vyšší nároky na pohodu prostředí, změna konstrukce budov, které mají větší okenní plochy a menší tepelnou kapacitu a konečně též skutečnost, že není možno otevřít okna pro hluk a špatné ovzduší v centru měst nebo pro působení větru v horních poschodích výškových budov. Dosud užívané způsoby klimatizace s ústřední úpravou vzduchu (centrální) nevyhovovaly jednak proto, že nebylo možno dosáhnout uspokojivé regulace teploty ve všech místnostech a dále proto, že vzduchovody zabíraly příliš mnoho drahého vnitřního prostoru. Tak vznikla řada systémů, které měly zmíněné nevýhody odstranit.

Úspora prostoru se řešila dvěma způsoby, a to buď zvýšením rychlosti proudění a pracovního rozdílů teplot nebo různým stupněm „decentralizace“ zařízení, přičemž část vzduchu (nebo všechen) zařízení nasává a upravuje přímo v místě použití. Tak vznikla vysokorychlostní a vysokotlaká zařízení. „Vysokorychlostní“ značí, že rychlost vzduchu v hlavních vzduchovodech je vyšší, než 11 m/s (užívá se rychlosti asi do 25 m/s); pro „vysokotlaké“ zařízení je kritériem buď tlaková ztráta na vyústce (vyšší než 6 kp/m²) nebo dopravní tlak ventilátoru (vyšší než 90 až 150 kp/m²). Přesnějšího dodržování teploty se dosahuje rozvodem dvou teplotných prostředků o různých teplotách (studený a teplý vzduch, vzduch a voda) s možností individuální regulace v jednotlivých místnostech škrcením nebo směřováním.

2. Systém s indukčními jednotkami

Jedním z nejčastěji používaných systémů je jednokanálová vysokotlaká, popřípadě vysokorychlostní klimatizace s indukčními jednotkami, kterou můžeme považovat za jakési spojení konvektorového vytápění s rozvodem upraveného vzduchu. U tohoto typu je v každé místnosti tzv. *indukční jednotka* (nazývaná též *klimakonvektor*), která se skládá z vyústky upraveného vzduchu a výměníku tepla. Jedno z nejobvyklejších uspořádání jednotek je na obr. 1. Z mnoha hubic ve spodku skříně je poměrně velkou rychlostí (10–20 m/s) při-

váděn vzduch upravený v ústředním zařízení. Vystupující proud přisává přes výměník tzv. indukci cirkulační vzduch z místnosti. Rozváděný upravený vzduch se nazývá primární pro odlišení od cirkulačního (sekundárního) vzduchu, kterého je zpravidla několikanásobně větší množství. Sekundární vzduch zprostředkuje přenos tepla mezi výměníkem a místností. Přestup se však proti konvektoru



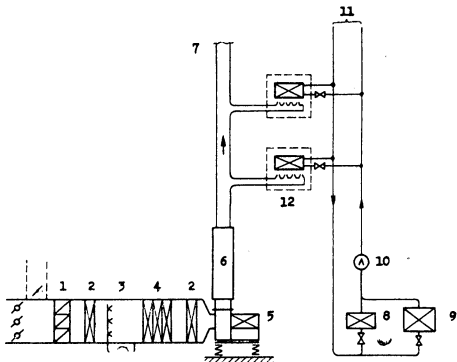
Obr. 1. Schéma indukční jednotky (1 — přívod primárního vzduchu, 2 — tlaková komora, 3 — vzduchové trysky, 4 — směšovací komora, 5 — výměník tepla voda — vzduch).

s přirozeným prouděním rozdílem teplot vzduchu podstatně zvýší, takže výměníku lze užít i pro účinné chlazení. Výměníkem prochází podle potřeby buď teplá nebo studená voda, která se nazývá — z důvodů, jež uvádíme dále — sekundární. Individuální regulace teploty v místnostech je provedena změnou průtoku vody výměníkem, přičemž je možno použít regulace buď ruční nebo automatické.

Schéma celého systému je naznačeno v obr. 2. Ústřední zařízení se skládá ze dvou částí. První je pro úpravu primárního vzduchu, druhá pro úpravu sekundární vody. Klimatizační zařízení pro úpravu vzduchu je obvyklého provedení a má filtr, předhříváč, pračku, chladič a dohříváč. Ventilátor bývá středotlaký, proto je nutno užít tlumiče hluku do potrubí a provést dobré odpružení vzhledem ke konstrukci budovy. Sekundární voda je dopravována čerpadlem a podle potřeby se buď dohřívá nebo chladí. K zařízení náleží dále kompresorové chladičí zařízení (není na obrázku zakresleno), na něž je napojen chladič pro úpravu primárního vzduchu a chladič sekundární vody. Pro chlazení se užívá buď přímého odparu nebo častěji je teplo pře-

nášeno dalším vodním okruhem, který se nazývá primární. Primární voda má vždy značně nižší teplotu než sekundární, aby rosný bod rozváděného vzduchu byl nižší, než povrchové teploty výměníků jednotek (kde již nemá docházet k trvalé kondenzaci vody) a aby byl dostatečný teplotní rozdíl na chlaďící sekundární vody.

Podstatnou součástí ústředního zařízení je automatická regulace, u které je kladen největší důraz na regulaci teploty primárního vzduchu a teploty sekundární vody. U všech užívaných systémů je řízena teplota jednoho z obou médií podle zvoleného programu v závislosti na teplotě venkovní. Tím jsou kryty transmisní ztráty nebo zisky vzhledem k venkovnímu ovzduší a zbylé rozdíly, dané slu-



Obr. 2. Schéma klimatizace s indukčními jednotkami (1 — filtr, 2 — ohříváč vzduchu, 3 — pračka, 4 — chladič vzduchu, 5 — ventilátor, 6 — tlumič hluku, 7 — rozvod primárního vzduchu, 8 — ohříváč vody, 9 — chladič vody, 10 — čerpadlo, 11 — rozvod sekundární vody, 12 — indukční jednotka).

nečním sáláním a zdroji tepla v místnosti, které mohou být v každé místnosti jiné, se vyrovnávají regulací na indukční jednotce. Tento způsob regulace je výhodný ze dvou důvodů. Pořizovací cena zařízení i provozní náklady jsou nižší, neboť špičkové tepelné zátěže se rozdělí na primární vzduch i sekundární vodu. Druhým důvodem je, že individuální regulace na jednotkách je stabilnější a přesnější, poněvadž část rušivých vlivů je odstraněna ústředním zařízením a není proto třeba pracovat s tak velkými změnami toku energie.

Výhody indukčního systému:

S ohledem na poměrné množství sekundárního vzduchu, uváděného do pohybu indukcí, stačí rozvádět asi $\frac{1}{3}$ až $\frac{1}{4}$ množství vzduchu, které je při klimatizaci obvyklé. Jako primár-

ního se zpravidla užívá pouze upraveného venkovního vzduchu. Zbylé teplo se přenáší vodním potrubím, jehož průřez můžeme, jak známe ze zkušenosti, vzhledem ke vzduchovodům zanedbat. U vysokorychlostních systémů se volí rychlosti 2—2,5krát vyšší, než u normálních, což při uvedeném množství rozváděného vzduchu představuje průřezy vzduchovodů 6—10krát menší. Pokud se rozvádí pouze venkovní vzduch, zpětné potrubí odpadá. Vzhledem k malému množství ústředně upravovaného vzduchu jsou přiměřeně menší i stroje pro klimatizační zařízení. Přesto jsou náklady na strojní zařízení (ve srovnání s obvyklými systémy) buď stejné, nebo o něco vyšší, neboť klimatizace s indukčními jednotkami má velký počet poměrně složitých výustek s výměnkami. Zlevnění z hlediska celé budovy přináší pouze úspora prostoru.

Ve srovnání s jinými novými systémy skýtá tento systém při zmíněných malých rozměrech vysoký stupeň pohody, zařízení je do značné míry soustředěno do jedné nebo několika málo strojoven, což usnadňuje obsluhu a údržbu a konečně umožňuje v jistých mezích vytápění bez spuštěného přívodu vzduchu.

K nevýhodám patří, že sekundární vzduch není možno běžně filtrovat, což působí zanášení výměníku a že jednotky jsou schopny klimatizovat pouze místnosti omezené hloubky asi 6—8 m. Pro odhad investičních a provozních nákladů nejlépe poslouží srovnání s ústředním vytápěním. Pořizovací náklady činí asi 250 %, provozní asi 400 %, bereme-li za základ samotné strojní zařízení. Jestliže uvažujeme budovu jako celek, jsou investiční náklady nejméně o 10 % vyšší a zvýšení provozních nákladů je velmi ovlivněno způsobem používání budovy. Např. u hotelů činí zvýšení asi 2 % a je zanedbatelné. Klimatizace s indukčními jednotkami je v dnešním stadiu vývoje vhodná pro hotely, kanceláře a nemocnice, zvláště pokud jde o rozsáhlé objekty situované v centru měst nebo o výškové budovy. Rozsah použití se udává podle měrné chlaďící zátěže asi do 100 kcal/m² · h podlahové plochy klimatizované místnosti.

3. Vývoj v cizině a u nás

Tak jako ostatní klimatizační systémy, prodělala i vysokotlaká klimatizace nejrychlejší vývoj ve Spojených státech amerických. Předpokladem k tomu byl jednak vyspělý průmysl, zvláště pokud se týká levné a dobře zavedené výroby chlaďících zařízení, jednak odlišné klimatické poměry, které kladou z hlediska pohody mnohem větší nároky na úpravu vzduchu.

Když nastalo po druhé světové válce zlepšení hospodářské situace, vznikly vhodné pod-

mínky pro rozřídění tohoto systému do Evropy. Jeho použití se neomezilo na teplé jižní kraje, ale záhy proniklo i do střední Evropy, kde klimatické podmínky jsou stejné, jako u nás.

Jako vždy při zavádění technických novinek byla tato klimatizace přepychovým zbožím, které sloužilo zámožným lidem nebo reprezentačním účelům. Prvními zákazníky byly bohaté obchodní a průmyslové společnosti a peněžní ústavy, které dávaly klimatizovat reprezentační kancelářské budovy, klimatizace se zřizovala v přepychových hotelech a luxusních nemocnicích. Poněvadž se v tomto případě nejedná o módní výstřelek, ale o technický pokrok, výroba se rozšiřuje a na řadu přicházejí další objekty tohoto druhu.

Z tohoto hlediska musíme pohlížet na zavádění vysokotlaké klimatizace s indukčními jednotkami u nás. Je to systém, který účelně navazuje na ústřední vytápění, který nezabere o mnoho více místa a přitom přináší zvýšení pohody (které se může projevit např. zvýšením výkonnosti a zlepšením kvality práce, snížením absence zaviněné nemocemi i zkrácením doby léčení). V mnoha případech také odstraní jisté snížení pohody, zaviněné moderním způsobem života. Je možné, že bude vhodné poněkud opravit hlediska pro pořadí výběru objektů (přesto však i u nás bude hrát reprezentace významnou úlohu, alespoň pokud se týká styku s cizinou), nedá se však očekávat, že bychom se bez ní, při jistých nárocích na zařazení mezi státy kulturně a průmyslově vyspělé, obešli.

Přesto by mohla vzniknout námitka, zda by nebylo výhodnější volit pro tento účel klimatizační systém jiný, univerzálnější. Je např. známo, že v západních státech a zvláště v USA je mnoho typů podokenních, parapetních a skříňových jednotek, které rovněž zabírají málo místa, požadavek úpravy vzdu-

chu plní stejně, a přitom náklady na zařízení jsou zhruba stejné, nebo snad dokonce nižší. Dále je nutno uvést, že výroba těchto jednotek bude tím levnější a výhodnější, čím větší počet se bude vyrábět.

Vzhledem k povaze našeho klimatu jsem toho názoru, že u nás bude daleko větší počet případů, kde vyhoví klimatizace s indukčními jednotkami, která má proti jednotkovým aparátům dvě velké výhody:

1. Je méně hlučná, poněvadž neobsahuje ani ventilátor, ani kompresor chladicího soustrojí. Klimatizace s indukčními jednotkami skýtá proto větší stupeň pohody, který zvláště u nás dobře oceníme. (Je známo, že s hlukem klimatizačního zařízení se snadněji smíří lidé v tropech, poněvadž tam je pobyt bez klimatizace téměř nesnesitelný.)
2. U klimatizace s indukčními jednotkami jsou hlavní části zařízení soustředěny v jedné nebo několika málo strojovněch. Větší budova s jednotkovými aparáty by proti tomu měla několik desítek nebo dokonce stovek zařízení s pohyblivými mechanismy. Není jisté třeba vykládat, jakou nevýhodu z hlediska obsluhy a údržby takové uspořádání představuje (při dnešní úrovni servisní služby se zdá nemyslitelné, že by takové zařízení bylo po roce ještě v provozu).

Z dalších nevýhod je možno uvést menší životnost jednotkových aparátů a s tím spojenou častější výměnu, horší kvalitu úpravy venkovního vzduchu, horší vzhled venkovní fasády s mnoha nasávacími mřížemi apod. Z těchto důvodů považují za účelnější zaměřit se na výrobu systému s indukčními jednotkami i za cenu, že by v případě nerentabilní výroby bylo nutno jednotkové aparáty kupovat v cizině.

Bureš

LITERATURA

[1] *Ing. I. Bureš* — Jednotrubková vysokotlaká klimatizace. Zpráva VÚV č. Z—62—304.

POROVNÁNÍ DÁLKOVÉHO VYTÁPĚNÍ SE SPALOVÁNÍM TOPNÉHO OLEJE S INDIVIDUÁLNÍM ÚSTŘEDNÍM VYTÁPĚNÍM SE SPALOVÁNÍM ZEMNÍHO PLYNU V HOLANDSKU

Výťah z referátu *G. Spee* a *H. van Bremana* na pražském symposiu o optimálním ekonomickém využití dodávky energie pro vytápění a klimatizaci sídlišť.

Topný olej skýtá v porovnání s jinými druhy paliv dvě hlavní výhody:

- a) levnou cenu na jednotku tepla,
 - b) možnost použití v plně automatizovaných topeništích střední velikosti.
- Nevýhodou je
- a) vysoký obsah síry,
 - b) nízká vazkost.

Z těchto nevýhod pak vyplývají některá nákladnější opatření, jako je např. požadavek vysokého komínu apod.

Ekonomické studie však v Holandsku přesto ukázaly, že je hospodárné zásobovat sídliště o 500 až 1 000 bytch teplem z ústřední kotelny pomocí horkovodní tepelné sítě. Ačkoliv jsou investiční náklady vztažené na jeden byt poměrně vysoké, dá se počítat s ročními náklady na vytápění jednoho bytu ve výši asi 350 Dfl (holandský zlatý), tj. 100 \$, což v sobě zahrnuje úroky, odpisy, údržbu a opravy, elektřinu pro pohon čerpadel a cenu paliva. Průměrná spotřeba paliva je přitom 2 500 kg oleje na byt ročně.

S objevy velkých zásob zemního plynu v poměrně malé vzdálenosti od hustě obydlených a vysoce industrializovaných západních částí Holandska se začaly pečlivě zkoumat podmínky a možnosti, které by vedly k použití tohoto vysoce výhřevného paliva pro vytápění bytů.

Zemní plyn nemá nevýhody vlastní topnému oleji a může být spalován i v nejmenších individuálních zařízeních, jakými jsou např. vytápěcí jednotky v jednotlivých místnostech. Jeho spalováním tak odpadá potřeba centrální kotelny a tepelné sítě.

Decentralizované vytápění zemním plynem je pak obvykle prováděno nižšími investičními náklady na jeden byt a současně i, nižší spotřebou paliva.

Aby se daly spolehlivě porovnat obě varianty zásobování teplem, (tj. centralizované a decentralizované), byly prostudovány poměry na sídlišti, jaká se v Holandsku běžně vyskytují. Šlo o soubor asi 400 bytů ve více-podlažních domech asi o 100 rodinných domků, určených pro rodiny s průměrným ročním příjmem menším než 12 000 Dfl, čili 3 300 \$.

Byty byly situovány v domech o 4 podlažích. V jednom domě bylo sdružováno 32 až 40 bytů, z nichž se každý skládal z obývacího pokoje, kuchyně, lázně, WC, 2 až 3 ložnic, předsíně a balkónu. Skladovací prostory a prostor pro ukládání jízdních kol byly v suterénu každého domu.

Jednopatrové rodinné domky měly v přízemí 1—2 obývací pokoje, kuchyň a WC, v prvním patře pak 3 ložnice a koupelnu. Skladovací prostor a prostor pro ukládání jízdních kol byl vytvořen v přístřešku na zahradě.

Jednotlivé místnosti se v Holandsku vytápějí na tyto teploty:

obývací pokoj	20 °C
kuchyň	15 °C
ložnice rodičů	18 °C
ostatní ložnice	12 °C
koupelny	22 °C
WC, chodby, schodiště	
a suterény jsou nevytápěny.	

Při venkovní teplotě -10 °C a rychlosti větru 5 m/s jsou tepelné ztráty průměrného bytu 9 000 kcal/h, rodinného domku pak 10 000 kcal/h.

U decentralizovaného způsobu dodávky tepla lze rozlišovat ústřední způsob (pro celý byt) a lokální způsob (pro jednotlivé místnosti).

Ústřední způsob zahrnuje:

- plynový kotel ústředního vytápění,
- nástěnný plynový ohřívák (podobný průtokovému ohříváku užitkové vody),
- plynová kamna (master-unit),
- ohřívák vzduchu,
- kombinace způsobů a) a d).

Zařízením a), b) a c) je společně to, že se teplo rozvádí do vytápěných místností teplou vodou. Otopnými tělesy jsou radiátory nebo konvektory. Tzv. master-unit bývá umístěna v obývacím pokoji. Vzhledem se podobá konvektoru. Skládá se ze sálavých kamen, která vytápějí místnost, v níž jsou instalovány. Pro vytápění ostatních místností má vestavěn výměník tepla, na nějž jsou připojeny radiátory nebo konvektory. Tento způsob vytápění je velmi oblíbený, protože v obývacím pokoji vytváří velmi příjemné a útulné prostředí (viditelný plamen).

V porovnání s dálkovým centralizovaným způsobem dodávky tepla (dálkovým vytápěním) má decentralizovaný způsob tyto výhody:

- není třeba tepelné sítě, čímž klesají nejen investiční náklady, ale i tepelné ztráty,
- snadno se měří roční spotřeba paliva a tím se i snadno vypočítá úhrada za odebrané teplo,
- spotřebitel si může zapínat a vypínat vytápění podle potřeby, což je výhodné zejména v chladných dnech mimo otopné období,
- odpadá drahá centrální kotelna s vysokým komínem.

Jako nevýhody možno uvést, že:

- zdroj tepla je umístěn v bytě, kde zabírá užitečnou plochu,
- údržba zařízení je dražší a vyžaduje větší počet údržbářů,
- zvyšuje se možnost požáru a výbuchu v bytech,

● **Nový ventilační a topný přístroj THT200** řady BBC-Automatik-Lüfter má výkon ventilátoru $1,5\text{ m}^3/\text{min.}$, topný výkon 1 000 a 2 000 W a regulaci teploty vystupujícího vzduchového proudu stupňovitou v rozmezí $+5\text{ °C}$ až 35 °C s termostatickým zapínáním a vypínáním. Hloubka přístroje je asi 15 cm, výška asi 10 cm a šířka 28 cm (RAS č. 4/67 str. 334).

(Ša)

d) je nutno odstraňovat produkty spalování plynu.

Porovnání investičních nákladů pro různé způsoby vytápění obsahuje následující tabulka.

Investice na 1 byt v \$	Náklady strojn	Náklady stavebn	Náklady celkové
dálkové vytápění (těžký olej)	685.—	65.—	750.—
decentralizovaná a) až c)	630.—	30.—	660.—
decentralizované d) a e)	620.—	30.—	650.—
s lokálními ohřívačky	610.—	30.—	640.—

Na základě současných zkušeností se ukazuje, že spotřeba paliva je u decentralizovaného způsobu dodávky tepla o 20—40 % menší než u způsobu centralizovaného. První číslo, tj. 20 % se vztahuje k dálkovému vytápění, kde se měří spotřeba tepla u odběratelů, druhé číslo, tj. 40 % se týká případů bez měření. Z toho byl odvozen poměr průměrné spotřeby tepla při individuálním a při dálkovém vytápění na 70 : 100.

Byla-li tedy spotřeba topného oleje o výhřevnosti 9 600 kcal/kg při dálkovém vytápění 2 500 kg na byt za rok, bude spotřeba zemního plynu o výhřevnosti 7 200 kcal/m³ při individuálním vytápění 2 300 m³ na byt za rok.

Aby bylo dosaženo stejných provozních nákladů u obou způsobů vytápění, musí být při ceně těžkého topného oleje 1,7 \$/Gcal nebo 16,5 \$/t stanovena cena zemního plynu na 2,3 \$/Gcal nebo 16,7 \$/1 000 m³.

Cikhart

KONFERENCE O TECHNICE PROSTŘEDÍ V BEZOKENNÍCH BUDOVÁCH

Komise pro zdravotní techniku a vдуchotechniku spolu s Výzkumným ústavem výstavby a architektury pořádala ve dnech 16. až 20. října 1967 ve Špindlerově Mlýně konferenci s mezinárodní účastí na téma „Technika prostředí v bezokenních budovách“.

Konferenci se zúčastnilo 135 odborníků techniků, architektů a hygieniků z devíti států, kteří jak v přednesených referátech, tak v diskusních příspěvcích zaujali stanovisko k otázce výstavby bezokenních budov a jejich technickému vybavení.

Výsledky tří denního jednání byly shrnuty do těchto závěrů:

Problematika návrhu, výstavby i provozu všech druhů bezokenních a bezsvětlikových budov je složitá a dosud ne zcela vyjasněná. Společenský dopad jejich řešení je velký, a to jak v nákladech na investice, tak v nákladech provozních, které předechozí převyšují, i v důsledcích „mimoekonomických“. Řešení této náročné problematiky spočívá v komplexní optimalizaci vztahů tří základních složek: člověk — výroba — stavba. Řešení je funkčně ovlivněno mnoha faktory, z nichž nejzávažnější jsou: regionální a klimatické podmínky, druh průmyslové výroby, objem výroby, technologie, možnosti prostorového členění bezsvětlikových objektů, stupeň účasti lidského faktoru, možnosti stavebně výrobní základny a ekonomické možnosti. Hodnoty těchto čísel a jejich vztahy jsou odvislé od každého konkrétního případu a musí být známy před řešením jeho návrhu.

S budovami bez oken a světlíků lze z hygienického hlediska souhlasit v takových výrobních, v nichž výrobní technologie vyžaduje umělou úpravu mikroklimatických podmínek nebo v nichž je požadována naprostá čistota

vzduchu a výrobního prostředí vůbec, jaká je dosažitelná jen v hermetizované budově nebo v takových provozech, kde je třeba z důvodů technologických vyloučit působení denního světla. V počátečním stadiu projekce je proto třeba provést náležitý technologický, strojn i ekonomický rozbor a zdůvodnění.

V bezokenních a bezsvětlikových budovách musí být technická zařízení, sloužící k vytváření optimálního pracovního prostředí pro člověka, tak dimenzována a musí tak fungovat, aby byly zajištěny hygienicky správné podmínky v průběhu celé směny, a to i v případě výrobních havárií.

Výrobní stroje a zařízení musí být vybrány, konstruovány a zajištěny tak, aby nemohly během své činnosti způsobovat znehodnocení pracovního ovzduší, jakož i výrobního prostředí vůbec. Podobné podmínky platí i pro manipulaci a dopravu surovin, polotovarů a výrobků.

Dispozice výrobního zařízení a organizace výroby má být provedena tak, aby za všech okolností zajistila bezpečnost života pracujících v průběhu výrobního procesu.

Osvětlení v bezokenních a bezsvětlikových provozech má být provedeno tak, aby zajistilo světelnou pohodu v celém prostoru, zvláště pak na místech, na nichž pracující provádějí požadované pracovní úkony.

Tyto obecné požadavky, týkající se pracujícího člověka, musí být splněny i v provozech, v nichž nejde o umělou úpravu mikroklimatických podmínek nebo zajištění naprosté čistoty vzduchu, pokud se bude z různých důvodů jevit účelným nahradit přirozené osvětlení osvětlením umělým.

K těmto základním požadavkům se dále uvádějí některé podrobnosti pro průmyslové haly:

- Jako bezokenní průmyslové haly se nedoporučují výrobní prostory o velikosti půdorysné plochy menší než 200 m².
- Světlá výška bezokenních prostorů musí být minimálně 450 cm.
- Nástup pracujících do bezokenního prostoru nutno řešit tak, aby během příchodu a odchodu se umožnila zrková adaptace.
- Odděchové prostory a kanceláře (mimo dílenských) se doporučuje navrhovat s denním osvětlením.
- Šatny a hlavní umývárny se doporučuje řešit jako součást nástupního prostoru. Pro jídelny se doporučuje deanní osvětlení, pro záchody osvětlení umělé.
- Celý bezokenní prostor a jeho vybavení musí být řešeny tak, aby vytvářely co nejvýhodnější psychologický dojem. Přitom ale vytváření tzv. psychologických oken se nedoporučuje.
- Pro veškerá zařízení v bezokenních prostorech musí být vytvořeny všechny podmínky pro trvalou kontrolu funkce, údržbu a obsluhu, aby garantované parametry byly trvale zajištěny.
- V bezokenních budovách nelze připouštět intenzifikaci výroby, jestliže je spojena se zvýšením vývinu škodlivin a nadměrného tepla, pokud ovšem na ni nebylo pamatováno již v projektu.

● **Přidržovací přípravky pro řezání závitů** na krátkých trubkách nabízí firma Keller (Jesingen-Teck, NSR) v sadě od 1/2" do 2" za 172 DM. Každý přípravek je upraven pro upnutí do trubkového svěráku a má na jednom svém konci tři rozpínatelná pera pro uchycení krátké trubky zevnitř. Rozpínatelná pera jsou ovládána z druhé strany přípravku ovládacím šroubem s tyčí obdobnou jako u běžných dílenských a trubkových svěráků (RAS č. 4/67 str. A38).

(Ša)

— Bezokenní budovy nelze projektovat v případech odporujících platným protipožárním předpisům.

— V případě, že by výroba byla prováděna únikem zdraví škodlivých, silně obtěžujících nebo páchnoucích látek, možno připustit bezokenní výstavbu jen v případech, kdy se prokáže úplná efektivnost technických ochranných opatření proti uvedeným látkám.

Pokud jde o osvětlování bezokenních prostorů, byla v ČSSR právě provedena revize státní normy ČSN 36 0046 „Umělé osvětlování v průmyslových závodech“. V této normě se považují bezokenní prostory za prostory se ztíženými podmínkami, v nichž se požaduje zvýšení osvětlení. Příslušné hodnoty jsou udány v normě.

Na zajištění větrání bezokenních budov se kladou tyto požadavky:

- Trvalý chod zařízení zajištěný tak, že do větraného prostoru se dopravuje vzduch dvěma nebo více paralelně pracujícími větracími jednotkami.
- Koncentrace škodlivin v cirkulačním vzduchu před smíšením se vzduchem čerstvým musí být nižší než nejvyšší přípustné koncentrace.
- Množství čerstvého vzduchu při nejnepříznivějších venkovních podmínkách nesmí klesnout pod 15 % celkem přiváděného vzduchu. Výjimka se připouští u klimatických zařízení pro provozy s požadovanou vlhkostí vzduchu přes 65 %, kdy podíl čerstvého vzduchu nesmí být nižší než 10 %.
- Dokonalé řešení proudění vzduchu ve větraném prostoru tak, aby bylo zajištěno dobré provětrání pracovního pásma přiváděným vzduchem.
- V případech, kde jsou zdroje škodlivin, musí být místně odsávané, přičemž odsávaný vzduch se nesmí odvádět do celkového odsávání z provozovny.
- Trvalý chod odsávání strojů nutno zajistit blokováním technologického zařízení na chod odsávacích zařízení.
- V provozech s vývinem prachu musí být zajištěno pravidelné vysávání usazeného prachu centrálními nebo přenosnými průmyslovými vysavači.

Jak z předchozího vyplývá, komplexnost řešení ve všech úrovních vyžaduje syntézu všech faktorů, kterou je možné úspěšně provádět pouze v pracovních týmech složených z odborníků všech disciplín. Doporučuje se vytvořit centrum soustřeďující nejdůležitější informace jednotlivých oborů, které by je zpracovávalo v souhrnných studiích a výzkumných úkolech a vytvářelo podklady pro konkrétní řešení bezokenních a bezsvětlikových budov.

Oppl

IV. AKUSTICKÁ KONFERENCE V BUDAPEŠTI

V Budapešti byla ve dnech 17.—21. října 1967 uspořádána IV. mezinárodní akustická konference. Vzhledem k tomu, že tyto konference jsou uspořádány vždy rok před Světovým akustickým kongresem (ICA), je již vžitá tradice, že se stávají jakousi přípravou na vrcholné světové setkání pracovníků v akustice. IV. konference se zúčastnilo 280 odborníků, z toho 180 zahraničních ze 20 států. Československá delegace byla zastoupena 21 výzkumnými pracovníky, z nichž většina přednesla referáty.

Na konferenci bylo předneseno 160 přednášek k aktuálním problémům v oboru výzkumu účinků hluku na člověka, nové řešení měřicí techniky, řešení problémů hluku strojních zařízení a dopravních prostředků a řešení úkolů v oboru prostorové a stavební akustiky. V zásadě byly přednášky rozděleny do čtyř sekcí:

- A. Fyziologická akustika, srozumitelnost řeči, fyziologické a psychologické účinky zvuku a hluku.
- B. Prostorová a stavební akustika.
- C. Elektroakustika, ultraakustika, akustická měření.
- D. Fyzikální, molekulární a hudební akustika.

Bylo tedy možné poznat metody vědeckého výzkumu v oborech, v kterých jsou řešeny obdobné problémy v ČSSR a které mají bezprostřední vztah k hlavním rozvíjeným oborům našeho průmyslu. Byly navázány kontakty se zahraničními odborníky a vytvořeny předpoklady pro další spolupráci.

Všechny referáty jsou uvedeny ve sbornících, které obdrželi účastníci konference.

Ransdorf

VI. CELOSTÁTNÍ AKUSTICKÁ KONFERENCE S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ

Ve dnech 11.—14. října 1967 byla ve Vrátné dolině na Slovensku uspořádána 6. celostátní akustická konference s mezinárodní účastí na téma: Účinky hluku a jeho snižování. Pořadatelé konference byly: Akustická komise ČSAV, ČSVTS, DT-Bratislava a Společnost J. E. Purkyně. Na konferenci se shromáždilo asi 160 účastníků, z toho 42 ze zahraničí (Anglie, NSR, NDR, Polsko, SSSR, Maďarsko, Bulharsko, Rumunsko, Dánsko). V rámci konference byla uspořádána i malá výstavka měřicích přístrojů a akustických materiálů. Bylo předneseno 45 referátů.

Náplň konference byla tematicky rozdělena do tří částí:

1. Účinky hluku na lidský organismus.
2. Hluk v průmyslu a dopravě.
3. Hluk v obytných a průmyslových budovách.

Konference byla zahájena *dr. Kolmerem*, zástupci ústředních úřadů a úvodními referáty *prof. dr. Sedláčka* a *dr. Němce*. Poté následovaly odborné referáty účastníků v pořadí jednotlivých sekcí. Zahraniční účastníci přednesli 17 referátů. V diskusích byly objasňovány některé sporné otázky.

Předností konference bylo, že vzhledem k ubytování všech účastníků v jediném hotelu probíhaly debaty mezi jednotlivými účastníky i v době, která nebyla vyhrazena pracovnímu programu. Byla tak navázána řada osobních kontaktů mezi odborníky z jednotlivých zemí a vytvořeny předpoklady k další vzájemné spolupráci.

Až na několik výjimek jsou všechny referáty otištěny ve sborníku konference, který je k dostání v Domě techniky Bratislava, Kocova 17, u Ing. Houbové.

Ransdorf

● **Klimatizační přístroj Pacifik GEMINI** vyvinutý ze série klimatizačních přístrojů ROOTES TEMP AIR (Anglie) sestává ze dvou částí: výparníku, který je montován v místnosti a má tvar normálního konvektoru a z kompresorového kondenzátoru, montovaného vně venku. Oba díly jsou spolu propojeny dvěma měděnými trubkami se speciálními

uzávěry. Průchody ve zdi jsou zalaty (Klimatizace č. 3/67 str. 39—40). (Ša)

● **Ploché elektrický průtokový ohřivač** na výkon 13,7 l/min zvláště malých rozměrů vyrábí firma Siemens. Má příkon 24 kW a je připojitelný na více paralelně zapojených výtoků (RAS č. 4/67 str. 336). (Ša)

NĚKTERÉ ZAJÍMAVÉ VÝROBKY VYSTAVOVANÉ NA MVB 1967

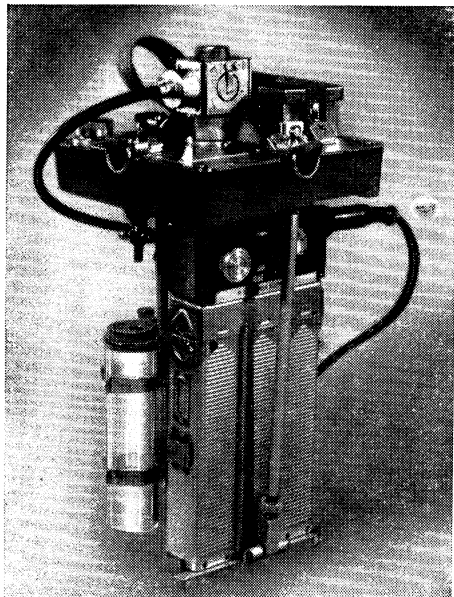
Přístroje pro odběry vzorků prachu z ovzduší

(C. F. Casella) and Co. Ltd, Regent House, Britannia Walk, London N. 1 — Velká Británie).

Firma CASELLA vystavovala několik druhů přístrojů pro odběr vzorků prachu, vhodných pro měření v průmyslových prostorech i ve venkovním ovzduší.

Termoprecipitátor využívá toho fyzikálního efektu, že v okolí horkého tělesa se vytváří bezprašný prostor. Princip činnosti přístroje je následující:

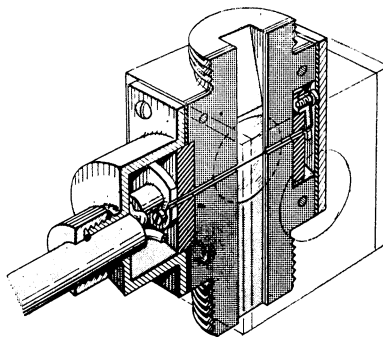
Horizontálně uložený elektricky ohříváný odporový drát prochází úzkou vertikální štěrbinou, jejíž postranní stěny jsou tvořeny krycími mikroskopickými sklíčky. Zkoumaný vzduch je nasáván touto štěrbinou takovou rychlostí, která není dostačující k tomu, aby umožnila prachovým částicím proniknout bezprašným prostorem, vytvářejícím se v okolí ohříváného drátu. Prachové částice jsou vrhány na boční sklíčka, na kterých trvale ulpívají vlivem molekulární adheze. Sklíčka s nashromážděným prachem jsou při skončení měření vyjmuta a zkoumána pod mikroskopem.



Obr. 1. Termoprecipitátor (CASELLA — Anglie).

Nasávání vzduchu se děje pomocí vodního aspirátoru, který umožňuje nasávat 7 cm^3 vzduchu/min. Jedna vodní náplň aspirátoru zaručuje 40 minut chodu přístroje.

Odběrová hlavice přístroje je upevněna na aspirátoru, který je namontován na elektrickou baterii. Přístroj je vybaven telesko-



Obr. 2. Řez odběrovou hlavici termoprecipitátoru (CASELLA — Anglie).

pickým stavem. Celkový vzhled přístroje je na obr. 1, řez sběrnou hlavou je na obr. 2. Účinnost zachycování prachu je 100 % pro prachové částice o velikosti $5 \mu\text{m}$, 99 % pro částice $10 \mu\text{m}$ a 95 % pro částice $20 \mu\text{m}$. Účinnost přístroje nezávisí na koncentraci prachu ve vzduchu. Hlavní rozměry přístroje jsou $18,5 \times 18,5 \times 37 \text{ cm}$ a hmotnost přístroje při použití alkalické baterie je 8,10 kg. Největší výhodou tohoto přístroje je to, že neporušuje přirozený tvar zachycovaných prachových částic.

Na stejném principu je založena činnost dlouhodobého přístroje pro odběr vzorku prachu (*Long Period Dust Sampler*), který je vybaven malým pístovým čerpadlem o výkonu 2 cm^3 vzduchu/min a který může být v nepřetržitém provozu 8 hodin. Tento přístroj je upraven tak, aby účinně zachycoval pouze prachové částice o velikosti menší než $7 \mu\text{m}$, tj. takový prach, který bezprostředně ohrožuje dýchací cesty dělníka. Přístroj je převážně určen pro měření prašnosti v dolech a je jej možno použít bezpečně i tam, kde je nebezpečí výbuchu směsi metanu se vzduchem. Vnější vzhled přístroje je patrný na obr. 3 a jeho hlavní rozměry jsou $19 \times 14,5 \times 16 \text{ cm}$. Hmotnost přístroje je 4,3 kg.

Další typ přístroje je *kaskádní impaktor* (Cascade Impactor), který využívá inerce prachových částic při náhlé změně směru proudění zkoumaného vzduchu, kdy prachové částice

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

ROČNÍK 10 (1967)

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. MÁČA — doc. Ing. Dr. J. MIKULA — Ing. Dr. NĚMEC, CSc. — Ing. V. TŮMA, CSc.

ČLÁNKY

- Bašus V. Ing.*
Teplotní charakteristika jako podklad k hodnocení letních mikroklimatických podmínek ve strojírenských halách a na jednotlivých pracovištích 29
- Měření intenzity osálení a účinné teploty protilehlých ploch směrovým teplotoměrem 225
- Cíkhart J. Ing. CSc.*
Zkušenosti s automatickou regulací předávacích stanic v ČSSR 273
- Coufalík E. MUDr., Červinka L. CSc.*
Technické podmínky úpravy vzduchu a konstrukce kyslíkové přetlakové komory pro novorozence 79
- Drábek V. Ing.*
Zákon o ochraně ovzduší a úkoly československé vdzuchotechniky 189
- Hemzal K. Ing.*
Výpočet vzduchových clon podle Eltermana 137
- Kožoušková J. doc. DrMr.*
K otázce vdzuchotechniky ve zdravotnických zařízeních 181
- Labouška K. Ing. CSc., Berounský V. Ing. CSc.*
Současné požadavky na otopná tělesa ústředního vytápění 57
- Livčák I. F. prof. DrSc.*
K otázce zajištění čistoty ovzduší v okolí průmyslových závodů 235
- Louda L. Ing. CSc.*
Současný stav výzkumu působení chvění na člověka 125
- Malýševa A. E. prof. DrSc.*
K hygienickým předpisům o klimatických podmínkách v průmyslu 177
- Mašek V. Ing. CSc.*
Rentgenogramy prachu sedimentovaného v hutních závodech 287
- Mrlík F. Ing. CSc.*
Použití skla a izolačních výplní v lehkých závěsových stěnách 1
- Spurný K. RNDr. CSc., Machala O. prom. biol.*
Radioaktivní spad v Praze v roce 1966 . 185
- Srnka J. Ing.*
K návrhu klimatizovaných zkušebních komor 71
- Straka R. D. Ing.*
Energetické problémy v technice vytápění 245
- Topné období 1966/1967 v Praze z hlediska klimatických veličin 305
- Stříhávka V. Ing.*
Připomínky k dimenzování topných vložek tlakových zásobníků na teplou užitkovou vodu podle ČSN 06 0320 295
- Šimeček J. Ing. CSc.*
Příspěvek k metodice měření vláknitého prachu 113
- Tůma J. Ing. CSc.*
Logaritmicko normální rozdělení velikosti částic disperzních systémů 17
- Viktorin Z. Ing.*
Stanovení rovnovážných vlhkostí hnědých uhlí při vyšších teplotách 65
- Vydrová M. Ing., Svárovský L. Ing.*
Modifikace rozboru zrnitosti třídičem Bahco 241
- Žalud P.*
Automaticky regulované spotřebitelské předávací stanice 161

ROZHLEDY

0 — Všeobecné — různé

- Některé výrobky z oboru Zdravotní techniky a vdzuchotechniky na MVB 1966 (*Popov*) 39
- R. E. H. V. A. — Výměna technických informací (*Kapucián*) 49
- Pracovní prostředí a ekonomie (*Šmíd*) 88
- Zpráva o IV. maďarské slévárenské konferenci (*Oppl*) 93
- Člověk a stroj (*Zelený*) 148
- Zaměření odborné činnosti ČSVTS, Komise zdravotní techniky a vdzuchotechniky v roce 1968 (*Mis*) 314
- Raumklimatik a Bauklimatik (*Je*) 328

1 — Vytápění

- Čtvrtá mezinárodní výstava vytápění, větrání a klimatizace HEVAC v Londýně 1966 (*Prousek*) 48

- Je účelné měřit dodávku tepla a teplé užitkové vody přímo v bytech? (*Ba*) 89
- Teplotovzdušný agregát TA 60 na lehký topný olej (*Ba*) 89
- Průzkum velikosti zásobníku teplé užitkové vody pro bytové účely v NDR (*Cíkhart*) 91
- Elektricky vytápěné žebrovky (*Je*) 94
- Elektrický radiátor (*Je*) 136
- Plynové kotelny (*Merta*) 149
- Kotle Berger (*Fr*) 187
- Litinový článkový kotel VSB-I (*Suchánek*) 196
- Rozvoj teplotění v Polsku (*Cíkhart*) 199
- Výzkumné úkoly z oboru zásobování teplem, řešené ve výzkumném ústavu energetickém v období 1961—1965 (*Cíkhart*) 203
- Provozní zkušenosti s tepelnou izolací armovaným pěnobetonem při bezkanálovém uložení tepelné sítě v Leningradě (*Cíkhart*) 254

Některé poznatky ze 4. kongresu o vytápění a klimatizaci konaného ve dnech 17. až 23. května 1967 v Paříži (<i>Oppl</i>)	256	Vakuová sušárna vyčíněných kůží (<i>Tm</i>)	124
Zkušenosti s radiátorovými poměrovými měřidly ve Wolfsburgu (<i>Cikhart</i>)	311	Charakteristické vlastnosti vaječného prášku, usušeného v rozprašovací sušárně Niro a Krause (<i>Tm</i>)	124
Dálkové ovládání tepelných sítí v SSSR (<i>Cikhart</i>)	320	Rozprašovací sušárna s radiacním ohřevem (<i>Tm</i>)	124
Konvektor s ventilátorem (<i>B. Jelen</i>)	325	Sušárna pro vysoušení hydroxidu hlinitého (<i>Tm</i>)	135
2 — Větrání a klimatizace		Sušení kávového extraktu v sublimační sušárně (<i>Tm</i>)	136
Největší centrální klimatizační zařízení světa (<i>Je</i>)	16	Měření vlhkosti systémem EQUI-HYGRO-SCOPE (<i>V. Tůma</i>)	176
Čtvrtá mezinárodní výstava vytápění, větrání a klimatizace HEVAC v Londýně 1966 (<i>Prousek</i>)	48	Rozprašovací sušárna předehřátých roztoků (<i>Tm</i>)	188
Některé zahraniční výrobky na výstavě Inthermelima — Praha 1966 (<i>Popov</i>)	85	Kombinovaná sušárna suspensního PVC (<i>V. Tůma</i>)	198
Ventilátory z nových hmot (<i>Je</i>)	87	Určování měrné vlhkosti rovinných vzorků mikrovláknou absorpcí (<i>V. Tůma</i>)	199
Klimatizace a spotřeba elektrického proudu v USA (<i>Je</i>)	94	Sušárna se zvukovým generátorem (<i>V. Tůma</i>)	202
Dělčí 25 (<i>Je</i>)	95	Sonda na elektrické měření odpařované vlhkosti (<i>Hošková</i>)	202
Větrání tunelu pod Mont Blancem (<i>Je</i>)	100	Výzkum sušení zformovaných pastovitých materiálů v podmínkách pásových sušáren (<i>Tm</i>)	293
Klimatizační jednotka „Climatica“ (<i>Je</i>)	136	Pásový sušárny s impaktním prouděním sušícího prostředí (<i>Tm</i>)	293
Aerace velkých hal (<i>Popov</i>)	143	Vliv zvukových vln na intenzitu měření kapilárně porézních materiálů (<i>Tm</i>)	294
Projekt „Lake Anne Village“ (<i>Po</i>)	184	Sdílení tepla a přenos hmoty při sušení mleté dřevoviny v aerofontánové sušárně (<i>Tm</i>)	294
Nasaztat, první a jediné centrálně klimatizované město na světě (<i>Po</i>)	184	Sdílení tepla a přenos hmoty při rozprašovací sušení koloidních roztoků (<i>Tm</i>)	304
Pravidla pro ventilátory (<i>Je</i>)	187	Válcové sušárny pro předsoušení pastovitých materiálů (<i>Tm</i>)	310
Nákupní a administrativní centrum u Stockholmu (<i>Po</i>)	188	Nové typy sušáren firmy Büttner (<i>V. Tůma</i>)	323
Větrací mřížky z umělých hmot (<i>Je</i>)	188	Výkonné skříňové sušárny (<i>V. Tůma</i>)	327
Klimatizace americké atomové ponorky „Savannah“ (<i>Po</i>)	188	Postup výpočtu nákladů na rozprašovací sušení (<i>Tm</i>)	328
Watergate, sídliště u Washingtonu (<i>Po</i>)	188		
Nový klimatizační přístroj (<i>Je</i>)	194	4 — Prašná technika a aerosoly	
Module — nová stropní výustka s individuální regulací (<i>Popov</i>)	196	Samočisticí kapsový filtr (<i>Je</i>)	47
Stop-Ray-Glass (<i>Popov</i>)	240	Nový zvlhčovač vzduchu (<i>Je</i>)	47
Investiční náklady na instalaci vysokovýkonných chladicích strojů (<i>Popov</i>)	240	Odlučovač olejové mlhy (<i>Je</i>)	70
Největší klimatizovaný sportovní stadión na světě (<i>Popov</i>)	240	Ekonomie znečišťování ovzduší (<i>Spurný</i>)	78
Některé poznatky ze 4. kongresu o vytápění a klimatizaci konaného ve dnech 17. až 23. května 1967 v Paříži (<i>Oppl</i>)	256	8. mezinárodní kolokvium o prašnosti (<i>Šimeček, Tůma</i>)	83
Konference o chladicí a klimatizační technice v Drážďanech v roce 1968 (<i>Kavalír</i>)	257	Odsávání v lakovnách (<i>Je</i>)	84
Klimatizace včetně bakteriální filtrace vzduchu (<i>Moser</i>)	258	Nový časopis o problému znečišťování ovzduší (<i>Sp</i>)	94
Nový typ klimatizačního aparátu (<i>Krutošik</i>)	261	Studie k odstraňování kyslíčnicku siričitého z horkých kouřových plynů (<i>Spurný</i>)	95
Největší chladicí centrála na světě (<i>Po</i>)	285	Gravimetrický odběrový přístroj (<i>Je</i>)	95
Klimatizace operačních sálů v americké nemocnici ve Frankfurtu — NSR (<i>Po</i>)	286	Odlučování aerosolu na válcových vlákních v elektrickém poli	96
Klimatizace restauračních a vyhlídkových místností moskevské televizní věže (<i>Je</i>)	294	Nové směrnice VDI — boj proti prachu na pracovišti (<i>Je</i>)	135
Distribuce vzduchu ve větraných prostorech (<i>Popov</i>)	315	Úvod do elektrostatické precipitace, teorie a praxe (<i>Sp</i>)	180
Klimakonvektory GEA (<i>B. Jelen</i>)	324	Filtr na páry s ozonizací (<i>Je</i>)	187
3 — Sušení		Přístroj pro stanovení koncentrace škodlivého prachu (<i>V. Tůma</i>)	201
Fluidní reaktor (<i>V. Tůma</i>)	49		
Sušárna pro lepidlo filtrační koláče (<i>V. Tůma</i>)	70		
Nová konstrukce sušárny PVC (<i>V. Tůma</i>)	90		

Malý elektrický filtr vestavitelný do běžného vzduchotechnického potrubí (Popov)	259	Poškození sluchu následkem působení hluku (Ra)	37
Přenosné přístroje k měření prašnosti v průmyslových provozech (Sp)	285	Boj proti hluku u britských železnic (Ra)	89
Výzkum zpětné korony na modelovém EO se zvláštním zřetelům na krátkodobé proudové impulsy spojené se zpětnou korunou (Je)	304	Týden boje proti hluku v Rakousku (Ra)	89
Maďarský vzduchový elektrický odlučovač (Je)	310	Zřízení akustické společnosti v Anglii (Ra)	91
Vysokoučinné buňkové filtry CAMFIL (Popov)	322	Vídeňské tramvaje jezdí tiše (Ra)	95
Únik SO ₂ do ovzduší při spalování různých paliv (Je)	328	Nejvyšší přípustná hranice dopravního hluku v Anglii (Ra)	135
Lamelový odlučovač (Je)	329	Aktivita policie v Linci proti hluku (Ra)	135
7 — Zdravotní a průmyslové instalace, potrubí		Boj proti hluku ve Švýcarsku (Ra)	136
Použití novoduru na vnitřní odpady (Klement)	317	Opatření proti silničnímu hluku v Řecku (Ra)	180
8 — Ochrana proti hluku a ořesům		Liga proti hluku v Lucemburku (Ra)	180
Dekrety jen pro byty s dobrou zvukovou izolací (Ra)	16	Zřízení společnosti „Citizens for a Quieter City“ v New Yorku (Ra)	180
		Měření hluku v Indii (Ra)	194
		Vliv osobních ochranných prostředků proti hluku na srozumitelnost řeči (Ra)	194
		Školení o ochraně proti hluku (Ra)	234
		Zákaz vyzvánění zvonů v noci (Ra)	234
		Hlukový dozimetr (Ra)	240
		DAL zřizuje v NSR střediska boje proti hluku (Ra)	285
		Poškození sluchu v britském vojsku (Ra)	285
		9 — Osvětlení	
		Světelný kalkulátor (LCH)	28

NORMALIZACE A PATENTY

Přehled norem vydaných v prvním pololetí roku 1966 (Salzer)	96	Přehled norem vydaných v druhém pololetí roku 1966 (Salzer)	206, 262
Patenty (Kubátová)	151		

RECENZE

Kolektiv autorů: Znečištění ovzduší (Oppl)	101	R. C. Cadle: Rozměry částic, teorie a aplikace v průmyslu (Spurný)	213
R. A. Cadle: Částice v atmosféře a ve vesmíru (Spurný)	102	P. R. Austin, S. T. Timmerman: Projekce a provoz pracovišť s velmi čistým ovzduším (Spurný)	264
A. G. Cooper: Kyslíčníky síry a ostatní sírné sloučeniny (Spurný)	103	A. R. Meetham: Znečišťování ovzduší (Spurný)	265
W. S. Schmith, C. W. Gruber: Atmosférické emise při spalování uhlí (Spurný) ..	154	B. H. Jennings, S. R. Lewis: Klimatizace a chlazení (Spurný)	329
L. J. Fischer: Die Pumpen-Warmwasserhoizung (Petráš)	154		

LITERATURA

Jelen, Chalupský, Valent	50, 105, 155, 215, 266, 320
--------------------------------	-----------------------------

PŘÍLOHY

Převody anglo-amerických jednotek používaných v tepelné technice na jednotky soustavy SI (Chyský)	příloha 73	Entalpický diagram vzduch—n-butanol (Vaněček, Karásek)	příloha 75
Vzájemný přepočítání určujících veličin mechanického kmitání (Louda) ...	příloha 74	Škrtecí clonka v potrubí (Hemzal)	příloha 76

MONOTEMATICKÉ PŘÍLOHY

Doc. Ing. J. Chyský, CSc.: Klimatické podklady pro dimenzování klimatizačních zařízení	v čísle 1/67	Ing. J. Cihhart, CSc., Ing. Dr. A. Polanský: Tepelné technické charakteristiky protiproudových výměníků tepla	v číslech 3/67, 5/67
--	--------------	---	----------------------

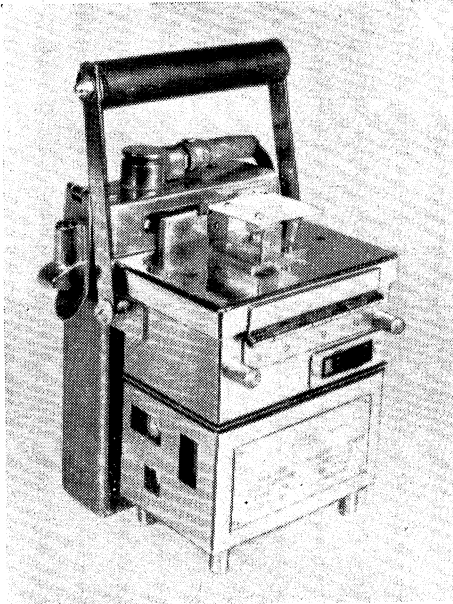
i po změně směru proudění vzduchu pokračují v původním směru a ulpívají na skleněných destičkách, které jsou pak mikroskopicky zkoumány. Uvedený přístroj je čtyřstupňový, přičemž první stupeň zachycuje částice o velikosti

50—6 μm , druhý stupeň částice 6—2 μm , třetí stupeň částice 2—0,7 μm , čtvrtý stupeň částice 0,7—0,5 μm . Sběrač je spojen trubkou s malým čerpadlem o výkonu 17,5 l vzduchu/min. Hlavní rozměry přístroje (bez čerpadla) jsou 11,5 \times 14 \times 5 cm a jeho hmota je 0,9 kg. Přístroj je znázorněn na obr. 4.

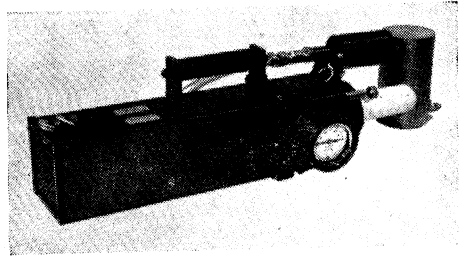
Přístroj je schopen bezpečně zachycovat jak tuhé, tak i kapalné částice.

Další dva přístroje fy CASELLA slouží ke gravimetrickému zkoumání vzorků prachu, jedná se o přístroje *Hexhlet* (obr. 5) a *gravimetrický přístroj pro odběr prachu* (Gravimetric Dust Sampler — obr. 6). Oba tyto přístroje nasávají zkoumaný vzduch pomocí malých vzduchových čerpadel a prach je zachován ve speciálních filtrech. Získaný prach je vážen a podrobován chemické analýze.

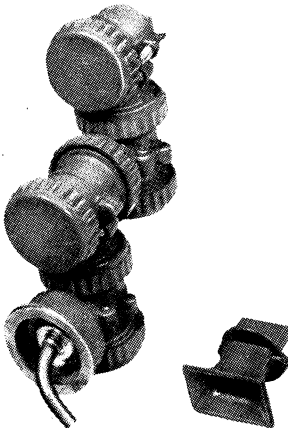
Hexhlet má dvoustupňový lapač prachu, přičemž v prvním stupni jsou zachycovány prachové částice větší než 7 μm a v druhém



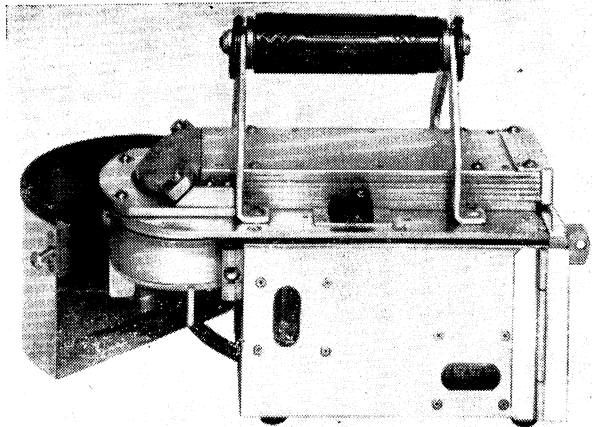
Obr. 3. Přístroj pro dlouhodobý odběr vzorků prachu (CASELLA — Anglie).



Obr. 5. Hexhlet (CASELLA — Anglie).



Obr. 4. Kaskádní impaktor, v pravém dolním rohu je znázorněna odběrová hlavice (CASELLA — Anglie).



Obr. 6. Gravimetrický přístroj pro odběr prachu (CASELLA — Anglie).



Obr. 7. Kompletní osobní přístroj pro odběr vzorků radioaktivního prachu (CASELLA — Anglie).

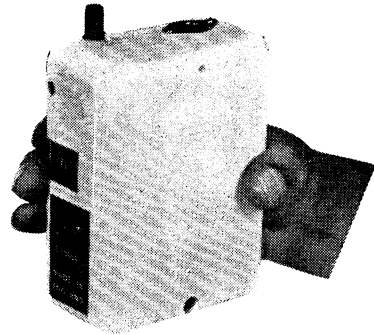


Obr. 8. Odběrová hlavice osobního dosimetru (CASELLA — Anglie).

stupni jsou zachycovány částice o velikosti 1—7 μm . Aspirační výkon tohoto přístroje je 50 l vzduchu/min, přičemž přístroj může být nepřetržitě v činnosti 8 hodin. Rozměry přístroje včetně ejektoru jsou 51 \times 16,5 \times 16,5 cm, hmota přístroje je 5 kg.

Gravimetrický přístroj je přenosný a je převážně určen pro použití v dolech. Jeho aspirační výkon je 2,5 l/min, přičemž může být v nepřetržitém provozu až 12 hodin. Rozměry přístroje (se zabudovaným čerpadlem) jsou 23 \times 12 \times 17,5 cm, hmota přístroje je 4,1 kg.

Firma CASELLA vyvinula dále *osobní sběrače prachu* (Personal Air Sampler), které jsou určeny pro kontrolu prašnosti prostředí, ve kterém se nacházejí jednotliví pracovníci různých provozů. Odběrová hlavice přístroje je upevněna na klopě pracovního pláště a čerpadlo s baterií lze nosit pohodlně v kapse.



Obr. 9. Kapesní čerpadlo se zabudovanou baterií pro osobní dosimetr prachu (CASELLA — Anglie).

Odběrová hlavice může zachycovat plyny, páry, mlžné částice, jedovaté prašné částice, radioaktivní částice apod. pomocí různých speciálních lapacích prostředků jako jsou silikagel, kapalné lapáče, filtrační kotoučky, kolorimetrické trubice apod. Aspirační výkon těchto přístrojů je 2—3 l vzduchu/min, přičemž přístroj může být v nepřetržitě činnosti 8—10 hodin. Kompletní přístroj pro zachycování radioaktivních částic je znázorněn na obr. 7, hmota odběrové hlavice je pouze 57 g.

Jiný typ přístroje je znázorněn na obr. 8 a na obr. 9. je nejnovější typ kapesního čerpadla se zabudovanou baterií.

SUN-X, speciální postřik okenních skel

(zastoupení pro ČSSR: Transex GmbH, Strauchgasse 1, Wien I — Rakousko).

Firma Du PONT vyvinula speciální postřik okenních skel, který redukuje prostup

slunečních paprsků okenními tabulemi. Na běžné okenní sklo je nanášena velmi tenká vrstva speciálního materiálu, který po zaschnutí odolává mechanickému poškození. Tento postřik může mít různé zbarvení a je výhodný zvláště pro ty místnosti, které mají být klimatizovány a jejichž zasklené stěny jsou vystaveny přímým slunečním paprskům. Technická data několika druhů postřiků jsou uvedena v tab. I. Jeden m² postřiku stojí přibližně 10,— Cl. \$.

TAB. I. TECHNICKÁ DATA
POSTŘIKU SUN-X

Postřik	Redukce %		
	UV paprsků	světla	tepla
Bezbarvý	91	12	16
Světlezzlatý	85	23	22
Zlatý	95	35	28
Světlerůžový	82	21	19
Růžový	89	30	23
Světlešedý	81	35	29
Šedý	86	59	41
Světlemodrý	77	38	31
Modrý	78	65	46
Světlezelený	87	45	34
Zelený	98	79	52
Matný šedivý	95	93	67
Matný zelený	95	94	69
Matný modrý	95	95	69

Centrála VISONIK pro kontrolu provozu vzduchotechnických a vytápěcích zařízení

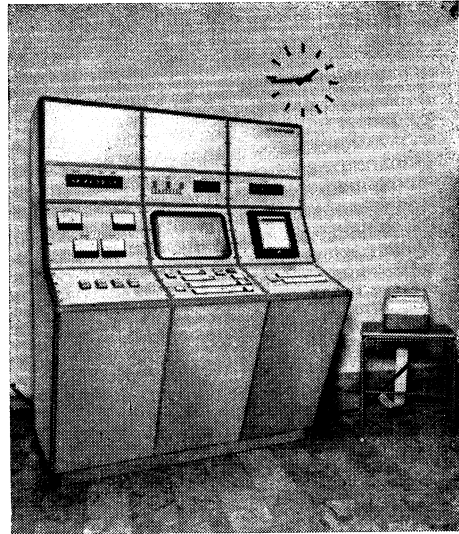
(BILLMAN — REGULATOR AB, Huddinge 1)
Švédsko; zastoupení pro ČSSR: Transex GmbH

Jedna standardně provedená centrála VISONIK (obr. 10) je schopna kontrolovat provoz 999 různých zařízení (klimatizační stroje, jiny apod.). V každém jednotlivém zařízení je možno kontrolovat:

- 1—10 spínačových okruhů (včetně indikace a možností programování).
- 1—3 dané hodnoty (včetně zpětné indikace).
- 9 poplašných signalizačních okruhů včetně (zaznamenávání pořadí a lokalizace chyb).
- 9 průběžných hodnot (např. teplota, relativní vlhkost, tlak apod.).

VISONIK obsahuje tyto hlavní části:

1. Karuselový diapropojektor s 80 různými diapozitivy funkčních schémat zařízení.



Obr. 10. Kontrolní centrála VISONIK
(BILLMAN — Švédsko).

2. Hodinový stroj zaznamenávající měsíce, hodiny a minuty.
3. Zařízení pro automatický záznam data času, místa a pořadí případné poruchy; přičemž diapozitiv schématu s indikovanou poruchou je automaticky promítnut na promítací plochu.
4. Zařízení pro automatické zjišťování a registraci hodnot jednotlivých míst v průběhu 1/2, 1,2 nebo 4 hodin.

Provoz celé centrály je automatický a nevyžaduje při běžném provozu obsluhu. Přítomnost obsluhy je nutná pouze v případě poruchy provozu zařízení.

Popov

● Shrnovací rohová stěna pro vanu nebo pro sprchovací kout firmy J. Hüppe (Oldenburg, NSR) sestává z pružných článků, pohyblivých vodorovně v profilech a z tuhé rohové vazby. Všechny rámové profily jsou z eloxovaného hliníku a profily ve styku s vanou se zatmelí těsnicím prostředkem. Pružné články jsou z plastické hmoty, vzdorující teplotě 96 °C (RAS oč. 4/67 str. 336).

(Ša)

RECENZE

K. G. Schmidt:

STAUBBEKÄMPFUNG IN DER GIESSEREIINDUSTRIE BOJ PROTI PRAŠNOSTI VE SLÉVÁRENSKÉM PRŮMYSLU

VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1967, druhé rozšířené vydání; 424 stran, 491 obrázků, 71 tabulek, 219 literárních odkazů, jmenný rejstřík, cena 68 MD.

Kniha splňuje heslo: mnoho obrázků, hodně čísel, málo textu. V úvodu je přehled statistických údajů o vývoji chorob z povolání, zejména silikózy, který ukazuje, jak důležitý je boj proti prašnosti v průmyslu, obzvláště ve slévárenském.

Dále autor popisuje i pro neoborníky srozumitelným způsobem osvědčené metody na měření prašnosti v ovzduší provozu a zkoumání prachu v laboratoři. Tento úsek je doplněn v další kapitole přehledem o přípustných koncentracích škodlivých a obtížných prachů, chemikálií a plynů v ovzduší na pracovištích. V dalších kapitolách popisuje autor možné zdroje prašnosti ve slévárnách, objasňuje principy boje proti prašnosti v provozu a na četných případech ukazuje, kde a jak užívat odprašovací zařízení, odsávání prachu a přívodu čerstvého vzduchu. Účinnost uvedených zařízení dokládá výsledky měření v praxi.

Hlavním záměrem autora je ukázat, jakými způsoby lze snížit prašnost ve slévárenském průmyslu. Kromě nejdůležitějších pracovišť, kde se provádí formování, příprava písku a čištění odlitků, věnuje pozornost též dopravě, brusárnám a ostatním vedlejším provozům.

S ohledem na stávající zákon o udržování čistoty vnějšího ovzduší, věnuje autor zvláštní rozsáhlou kapitolu snížení prašných exhalací do ovzduší. Podává přehled o běžně užívaných zařízeních na odlučování prachu a uvádí dosavadní zkušenosti s odprašováním různých pecí a konvertorů. Zvláštní úsek je věnován osobní ochraně dělníků, ve kterém popisuje nejrozličnější druhy protiprašných masek a jejich použití. Dále poukazuje autor na možnosti zavést nové výrobní procesy, kde by bylo možno částečně nahradit látky zdraví škodlivé látkami neškodnými.

Kniha je zakončena věcným rejstříkem a bohatým seznamem odborné literatury a je zajímavá a poučná pro každého, kdo se zabývá plánováním provozu a provozem samým ve slévárnách nebo problematikou boje proti prašnosti ve slévárenství.

Polydorová

M. V. Lykov, B. I. Leončík:

RASPYLITELNYJE SUŠILKI ROZPRAŠOVACÍ SUŠÁRNY

Izdatelství „Mašinostrojenie“, Moskva 1966. Monografie má 331 stran, 173 obrázků, 15 tabulek, 2 $i-x$ diagramy vlhkého vzduchu a 151 literárních odkazů.

Prostřednictvím Sovětské knihy dostává se do rukou našeho čtenáře monografie, zabývající se problematikou rozprašovacích sušáren, oboru, který v současné době i u nás nabývá na důležitosti. Oba autoři knihy patří mezi přední sušárenské odborníky v SSSR v oblasti sušení rozprašováním a pracují již řadu let; *M. V. Lykov* je u nás již znám svou knihou o stejné tématice „Suška raspyleniem“, na kterou tato nová publikace vhodně navazuje.

Kniha je rozdělena do šesti statí. Prvá stať se stručně zabývá vytyčením charakteristických vlastností sušení rozprašováním, vlastností sušicího prostředí a tepelnou a materiálovou bilancí rozprašovací sušárny.

Další dvě samostatné kapitoly, rozsahem nejdelší (80 a 75 stran), jsou věnovány nejdůležitějším elementům rozprašovací sušárny, rozprašovacímu zařízení a vlastní sušicí komoře. O teorii rozprašování a základech projekce rozprašovacího zařízení pojednává kapitola druhá. Po shrnutí poznatků o polydisperzních systémech je čtenář seznámen s teoretickými i výpočtovými podklady všech tří druhů rozprašovacího zařízení, dvoulátkových trysek, tlakových trysek i rozprašovacích kotoučů a jejich konstrukčním uspořádáním. Obzvláštní pozornost je věnována rozprašování kotouči; v závěru kapitoly je též krátká informace o rozprašení přehřátých roztoků a rozprašení ultrazvukem.

Třetí kapitola, týkající se výpočtu pochodů probíhajících v sušící komoře a projekce sušících komor, sleduje nejprve základní pochody sušení na samostatné kape kapaliny a na polydisperzním systému kapek a pohyb kapek a částic a jejich vzájemné působení v polydisperzním systému. Získaných poznatků je potom použito při stanovení rozměrů a při návrhu sušící komory. Je uvedeno několik možností výpočtu rozměrů pro různé typy sušících komor s rozprašením tryskami nebo kotouči a jejich uspořádání.

Otázky technologického charakteru, použití rozprašovací sušáren a schéma uspořádání některých rozprašovacích sušáren, buď samostatně, nebo ve výrobní lince, je obsahem čtvrté kapitoly. Kromě obvyklých provedení jsou v této stati uvedeny též příklady intenzifikace sušícího pochodu kombinací sušení rozprašováním a dehydratace, s předohřevem rozprašovacího roztoku, s kombinací kontaktního a radiálního sušení, s fluidním sušením a některé další možnosti.

V předposlední, páté kapitole, jsou shrnuty potřebné podklady o příslušenství rozprašovacích sušáren; uzavírací orgány, odlučovače prášku (cyklóny, mokré odlučovače, filtry), ohříváče a topeniště.

Sestá, poslední kapitola, dobře doplňuje celkový obsah knihy. Obsahuje popis měřících metod a měřících přístrojů, použitelných při měřeních na rozprašovacích sušárnách i jiných druzích pneumatických sušáren: stanovení disperznosti rozprašovaných kapek i sušeného produktu, měření teploty i rychlosti proudění rozprašovaného roztoku, teploty a vlhkosti sušícího prostředí. V závěru jsou uvedeny principy automatizace rozprašovacích sušáren.

Vlastní text je doplněn obsáhlým seznamem literatury (151 titulů) a dvěma $i-x$ diagramy vlhkého vzduchu (do 200 °C a do 1 200 °C). Kniha je psána velmi srozumitelně, výběr a uspořádání látky je zdařilé, což platí i o způsobu zpracování látky. Autorům se zdařilo vhodnou kombinací výkladu s názorovými obrázky i předběžnými tabulkami udržet čtenáře knihy v trvalé aktivní pozornosti. Vydání knihy tohoto druhu je možno jen uvítat, neboť vhodně zaplňuje mezeru v dosud známé sušárenské literatuře.

Kolář

LITERATURA

Épületgépészet 16 (1967), č. 3

Hőtechnikai és közérzeti vizsgálatok sugárzó és radiátoros fűtésű körtermekben (Teplotnické šetrenia a prieskum pohody v nemocničných budovách so sálavým a radiatorovým vykurovaním) — *L. Bánhidí*

Kör alakú nyílásból kilépő izotermikus szabad sugár számítása (Z kruhového otvoru vystupující volný proud) — *J. Mester*.

A talaj hőegyensúlyának meghatározása talajfűtés esetén (Určenie tepelnej rovnováhy vykurovacej sústavy vlozenej v teréne) — *J. Karai*.

A fűtési gázfogyasztás egyidejűsége (Súčasnosť spotreby plynu pri kúrení) — *E. Destek*.

Toronyépületekben alkalmazott egycsöves fűtésekkel elért megtakarítások (Úspory dosiahnuté pri použití jednorúrkovej vykurovacej sústavy vo vežových domoch) — *L. Bánhidí, G. Kintses*.

Lakóházak központi fűtőberendezéseivel kapcsolatos vizsgálatok (Šetrenia v domoch s ústredným vykurovaním) — *P. Simon*.

Új típusűhőtápvezeték-fektetési módszer értékelése (Vyhodnotenie nového systému uloženia teplovodov) — *G. Homonnay, A. Lipták, J. Ravasz*.

Magyarország 54 helységének 1965/66-os fűtési idejére jellemző hőmérsékleti adatok (Charakteristické teplotné údaje vo vykurovacom období 1965/66 v 54 miestach Madarska) — *I. Nagy*.

Gesundheits-Ingenieur 88 (1967), č. 7

Nachtstromspeicherheizung — ihre heiztechnische und wärmephysiologische Bewertung (Akumulační vytápění nočním proudem — jeho technické a fyziologické hodnocení) — *Kollmar A*.
Kaltlufteinblasung in belüfteten Räumen (Vefukování chladného vzduchu do větraných místností) — *Olüingsberg R*.

Regelung für Lüftungs- und Klimaanlage (Regulace větracích a klimatizačních zařízení) — *Boy D*.

Heating piping and air conditioning 39 (1967), č. 7

- Compare alternate system costs for district chilled water plant (Porovnání nákladů na různé systémy ústředního chlazení vody) — *Blossom J. S.*
- How to select and size steam traps (Jak volit a dimenzovat parní sifony) — *Fogarty W. H.*
- The confusion in testing and balancing air conditioning systems (Chyby při zkoušení a vyvažování klimatizačních zařízení) — *Stockwell R. E.*
- How to design ring joint type orifice assemblies (Jak navrhovat clonky s prstencovými spoji) — *Masek J. A.*
- Reliability in air cooled condensers (Spolehlivost vzduchových kondenzátorů) — *Kramer D.*
- System reliability: key to manufacture of semiconductors (Spolehlivost zařízení, klíč k výrobě polovodičů) — *Smith O. F.*
- Nomograph speed calculation of partially full tank contents (Nomogram k rychlému výpočtu obsahů částečně naplněných válcových nádob) — *Caplan F.*

Heating piping and air conditioning 39 (1967), č. 8

- How insulating glass cuts cooling loads (Jak dvojitě izolační sklo snižuje chladicí zátěže) — *Pennington C. W.*
- New computer program simplifies data gathering for pipe stress analysis (Nový počítač zjednodušuje shromáždění údajů pro rozbor namáhání trubek) — *Bridge T. E.*
- Glove box system provides atmosphere for transistor manufacture (Systém uzavřených boxů s manipulací v rukavicích zajišťuje prostředí pro výrobu tranzistorů) — *Sonntag P. A.*
- How to succeed in controlling air pollution by really trying (Jak vede opravdové úsilí k úspěchům v kontrole čistoty ovzduší) — *Elliot T.*
- Energy utilization in today's buildings (Využití energie v dnešních budovách) — *Grumman D. L.*
- How to check fan stability on oversized air handlers (Zajištění stability ventilátoru na předdimenzovaných vzduchotechnických zařízeních) — *Rogers A. N.*
- Applying lens joint orifice adapters for high pressure process piping (Použití čočkovitých vložek s clonkou pro vysokotlaká potrubí) — *Masek J. A.*
- Nomograph determines thrust at pipe bends (Nomogram pro stanovení tlaku na stěnu ohnutých trubek) — *Caplan F.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 18 (1967), č. 7

- Klimaanlagen in Italien (Klimatizace v Itálii) — *Gini A.*
- Die Anwendung schlierenoptischer Verfahren bei raumklimatischen Untersuchungen (Použití metody optické clony při klimatických výzkumech v místnosti) — *Schüle W., Lutz H.*
- Voraussetzungen für ein behagliches Raumklima (Předpoklady pro pohodu v místnosti) — *Grandjean E.*
- Die statische Entladung von elektrischen Speicherheizgeräten (Odstranění statické elektřiny u elektrických akumulacních kamen) — *Jüttemann H.*
- Fortschritte in der Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik (Pokroky ve vytápění, klimatizační a zdravotní technice).

Heizung, Lüftung, Haustechnik 18 (1967), č. 8

- Wärmebedarfsberechnung von Gebäuden mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung (Výpočet spotřeby tepla budov na elektronickém počítači) — *Dreyer K.*
- Klein — Entstauber (Malý odlučovač).
- Die Berechnung von Kühllast mit digitalen und analogen Rechenmaschinen (Výpočet chladicí zátěže samočinnými a analogovými počítači) — *Bordes H. J., Korneliste V.*
- Fernheiznetze ohne „Bauwerke“ (Dálkové vytápěcí sítě bez „staveb“) — *Goepfert J.*
- Der elektrische Speicherofen in Wohnbauten (Elektrická akumulacní kamna v bytech) — *Raiss W.*
- Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik auf der Achema 1967 (Vytápění, větrání a klimatizace na Achema 1967) — *Volk D.*

illuminating Engineering 62 (1967), č. 4/I

- Configuration factor for computing illumination within interiors (Činitel místnosti pro výpočet hladiny osvětlení v interiéru) — *O'Brien P. F., Balogh E.*
Luminous transfer in rooms with semidiffuse-specular surfaces (Rozložení světla v prostorách s polorozptýlně odraznými povrchy) — *O'Brien P. F., Gomer A. V.*
Automatic screen lumen photometer (Automaticky cloněný fotometr) — *Kowalski C. E., Magnire F. C.*
The photometer of colored light (Fotometr na barevné světlo) — *Wall A. C.*

illuminating Engineering 62 (1967), č. 4/II

- From radio station to office suite (Osvětlení od rozhlasového studia po kanceláře) — *Turek R. W.*
A new used car lot sets the pace for better lighting (Prostor pro ojeté vozy potřebuje lepší osvětlení) — *Huggan L. M.*
Turning a machine shop into an office with machines (Změna strojní dílny na kancelář na stroji) — *Hoke P.*
City overpasses require new light thinking (Potřeba nového osvětlení na dálnici bohatě překročena).
Flexible lighting for a small museum (Pohyblivá svítidla do malého muzea) — *Armbruster G.*
Lease lighting for a shopping plaza (Pronajímané osvětlení na tržním náměstí) — *Hallenbeck G. J.*
Small garden made big with light (Malá zahrada se osvětlením zvětší) — *Shank C. K.*
Difficult industrial seeing tasks and how to light them (Různé zrakové úkoly v průmyslu a jaké vyžadují osvětlení) — *Frier J. P.*

illuminating Engineering 62 (1967), č. 5

- Indoor hockey arenas lighted for color TV (Krytá hala pro hokej osvětlená pro barevnou televizi) — *Frick D. W.*
A new lift from new sources for college hockey (Pomoc nových zdrojů při osvětlování hokejového hřiště v koleji).
Improved highway signing for safer driving (Zlepšením značení silnic za bezpečnou dopravu) — *Brass J. R.*
Floodlighting technique for a water tower (Osvěcování vodárenské věže).
An exterior lighting approach for a home's interior (Osvětlení vnějších prostorů přibližuje bytový interiér).
Inside a sculptured form (Podstata plasticity forem) — *Balavny P. B.*
Choosing light sources for general lighting (Výběr světelných zdrojů pro celkové osvětlení).
Modern green house lighting (Moderní osvětlení skleníku) — *Bickford E. P.*

illuminating Engineering 62 (1967), č. 6

- Preview — tomorrow's lighting practice (Soubor referátů bez dokumentace, z nichž vyjímáme:)
Lighting education (Světelně technická výchova) — *Amick Ch. L.*
Equipment desing ... where will it go? (Kam směřuje vývoj světelně technických zařízení) — *Weibel W. A.*
Hospital lighting — updated (Nemocniční osvětlení bez vývoje) — *Grippin N. L.*
Color television a major consideration in lighting for stadiums and arenas (Na barevnou televizi nutno brát zřetel při osvětlování stadiónů a arén) — *Neeman Ch. J.*
Sports lighting (Osvětlení sportovišť) — *Fancelt R. E.*
Veiling reflection studies and their effect on school and office lighting systems (Studie závojevého oslnění a jeho působení na osvětlovací soustavy ve školách a kancelářích) — *Crouch C. L.*
An important factor in future systems is maintenance (Nejdůležitějším činitelem pro budoucnost osvětlovací soustavy je její údržba) — *Madonia T. S.*
Lighting requirements for the hotel-motel industry (Doporučení pro osvětlování v hotelích a motelech) — *Vail C. W.*
The bright future for lighting and air conditioning (Velká budoucnost spojení osvětlení s klimatizací) — *Quin M. L.*
Pedestrian walkway lighting (Osvětlování komunikací pro pěší) — *Elmer W. B.*

Street lighting in Great Britain (Uliční osvětlování ve V. B.) — *Loudon J. H.*
Increased highway safety efficiency through higher luminaire mounting heights (Zvýšená bezpečnost na dálnicích v důsledku větších výšek závěsných svítidel) — *Ketvirtis A.*
Trends in european tunnel lighting practice (Vývoj v osvětlování tunelů v Evropě) — *Schreuder D. A.*
Industrial lighting (Osvětlování v průmyslu — odkud kam jde vývoj?) — *O'Neill D. J.*
Agriculture is big business (Zemědělství je velký obchod) — *Brown D. P.*

Klimatechnik 9 (1967), č. 7

Kälteanlagen als Bestandteil von Klimaanlage I. (Chladicí zařízení součást klimatizace I) — *Wagner U.*
Verbesserung der Kunststoff sackabdichtung an Luftfiltergehäusen und der Filterwechsellmethode bei Luftfiltern, die zur Abscheidung gesundheitsschädlicher Stoffe dienen (Zlepšení těsnění z nových hmot u skříní vzduchových filtrů a metody výměny filtrů u filtrů pro odlučování zdraví škodlivých látek) — *Ohlmeyer M.*
Klimatisierung der Laderäume von Seeschiffen I. (Klimatizace skladových prostorů námořních lodí I) — *Börnsen H. A.*
Rückschau auf die Internationale Sanitär- und Heizungsausstellung in Frankfurt/Main II. (Pohled na mezinárodní výstavu zdravotní a vytápěcí techniky ve Frankfurt n. Mohanem II) — *Rüb F.*

Klimatechnik 9 (1967), č. 8

Kälteanlagen als Bestandteil von Klimaanlage — Schluss (Chladicí zařízení součást klimatizace — konec) — *Wagner U.*
Verbesserung der Kunststoff sackabdichtung an Luftfiltergehäusen und der Filterwechsellmethode bei Luftfiltern, die zur Abscheidung gesundheitsschädlicher Stoffe dienen — Schluss (Zlepšení těsnění z nových hmot u skříní vzduchových filtrů a metody výměny filtrů u filtrů pro odlučování zdraví škodlivých látek — konec) — *Ohlmeyer M.*
Kühltürme und Rückkühler für Kälte- und Klimaanlage I. (Chladicí věže a chlazení vody pro chladicí a klimatizační zařízení — I.) — *Rüb F.*
Ventilatoren für Lüftungs- und Klimaanlage I. (Ventilátory pro větrání a klimatizaci I) — *Rüb F.*

Light and Lighting 60 (1967), č. 5

Portable measuring instrument for road-surface luminance (Přenosný přístroj pro měření povrchového jasu vozovky) — *Morass W., Rendl F.*
Colour measurement in industry (Barevná měření v průmyslu).
Colour slides and fluorescent lighting (Barevný obraz v zářivkovém osvětlení) — *Wood—Robinson M.*

ztv
1

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 11. Číslo 1, 1968. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Academii, 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,— US \$ 7,—, DM 28,— (cena v devizách). Tiskne TISK, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v březnu 1968. A-05*81155.

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1968.