

Redakční rada

Inž. dr. L. OPPL - kandidát technických věd (vedoucí redaktor), inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), doc. inž. dr. J. CIHELKA, V. FRIDRICH, inž. J. HABER, doc. inž. E. HRDINA, inž. L. CHALUPSKÝ, doc. inž. J. CHVÝSKÝ - kandidát technických věd, inž. B. JELEN, inž. L. KUBÍČEK, inž. dr. M. LÁZŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, F. MÁČA, doc. inž. dr. J. MIKULA, inž. dr. J. NĚMEC - kandidát technických věd, inž. V. TÓMA - kandidát technických věd

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Inž. dr. L. Oppl, CSc.:	Větrání chladných hutních provozů . . . . .	161
M. Štorkan:	Příčiny nedostatečného výkonu a nízké životnosti teplovodních kotlů ústředního vytápění . . . . .	172
Inž. J. Simeček, CSc.:	Srovnání některých granulometrických metod . . . . .	179
RNDr. K. Spurný, CSc., prom. biol. O. Machala:	Radioaktivní spad v Praze v roce 1965 . . . . .	190

•

CONTENT

Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Aeration of cold metallurgical plants . . . . .	161
M. Štorkan:	Reasons of insufficient performance and of low hot water boiler life of central heating . . . . .	172
Ing. J. Simeček, CSc.:	Comparison of some granulometric methods . . . . .	179
RNDr. K. Spurný, CSc.: Prom. Biologist O. Machala:	Radioactive fallout in Prague in the year 1965 . . . . .	190

## СОДЕРЖАНИЕ

Инж. д-р. Л. Оппл, канд. тех. наук:	Вентиляция в холодных металлургических процессах . . . . .	161
М. Шторкан:	Причины недостаточной производительности и низкой долговечности теплоразводных котлов центрального отопления . . . . .	172
Инж. Й. Шимечек, канд. тех. наук:	Сравнение некоторых гранулометрических методов . . . . .	179
Д-р. Кветослав Спурны - Олдржих Махала, дипл. биолог:	Радиоактивные осадки в Праге в 1965 году . . . . .	190

## CONTENU

Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Aération des exploitations métallurgiques froides . . . . .	161
M. Štorčan:	Causes d'un rendement insuffisant et d'une durée de vie courte des chaudières à eau chaude pour chauffage central . . . . .	172
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Comparaison de certaines méthodes granulométriques . . . . .	179
RNDr. K. Spurný, CSc., Prom. Biologue O. Machala:	Précipitation radioactive à Prague en 1965 . . . . .	190

## INHALT

Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Lüftung Kalt-Hüttenbetriebe . . . . .	161
M. Štorčan:	Ursachen ungenügender Leistung und niedriger Lebensdauer der Warmwasserkessel der Zentralheizung . . . . .	172
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Vergleich einiger granulometrischer Methoden . . . . .	179
RNDr. K. Spurný, CSc., Prom. Biologe O. Machala:	Radioaktiver Niederschlag in Prag im Jahre 1965 . . . . .	190

## OPRAVA

Prosíme čtenáře, aby si laskavě opravili rovnici (8) v první části monotematické přílohy Gregor — Tabulky pro výpočet ústředního vytápění v ZTV 1/66. Správný tvar rovnice je:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{d} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (8)$$

## VĚTRÁNÍ CHLADNÝCH HUTNÍCH PROVOZŮ

INŽ. DR. LADISLAV OPPL, CSC.

*Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha*

V článku jsou uvedeny výsledky měření mikroklimatických podmínek v letním období v chladných hutních provozech. Je stanovena závislost vnitřní teploty na teplotě zevnější a měrné tepelné zátěži a závislost výsledek teploty na zevnější teplotě.

Na základě výsledků měření byly navrženy přípustné teploty vzduchu v teplém období pro chladné provozy. Pro větrání chladných hutních provozů je doporučeno především přirozené větrání počítané na letní tepelnou zátěž a doplněné nuceným větráním, dimenzovaným na zimní provoz a na výměnu vzduchu ve středních částech víceodových hal.

*Recenzoval: doc. inž. J. Chyský, CSc.*

Jako chladné označujeme průmyslové provozy s měrnou tepelnou zátěží menší než 20 kcal/m<sup>3</sup>h. V hutním sektoru patří do této kategorie úpravny válcoven, mechanické dílny, lanárny, lisovny šroubů za studena, výroby pružin apod. V chladných hutních provozech se většinou nesetkáváme s významnými zdroji škodlivin, které by vyžadovaly větší odsávací zařízení. Čistota vnitřního ovzduší a zejména vhodné teplotní poměry jsou proto závislé na celkové výměně vzduchu. Pro její stanovení jsou rozhodující přebytky tepla v letní době. Výměna vzduchu v chladných hutních provozech není však většinou dostatečně zajištěna, což se projevuje v nepříznivém tepelném stavu vnitřního prostředí, na které jsou se strany pracujících oprávněné stížnosti. Rovněž stavební provedení budov pro chladné provozy většinou nepřispívá k vytvoření vhodných mikroklimatických podmínek.

Ve spolupráci s Hutním projektem Praha (*inž. K. Šmíd*) vykonali jsme v letním období 1964 měření mikroklimatických podmínek v hutních chladných provozech, jako podklad pro připravovanou normu „Větrání chladných provozů“. O výsledcích práce referujeme v tomto článku.

### SOUČASNÝ STAV VĚTRÁNÍ CHLADNÝCH HUTNÍCH PROVOZŮ

Větrání chladných hutních provozů je většinou přirozené, někdy kombinované s nuceným. Odvod vzduchu se zajišťuje zpravidla nedokonale těmito způsoby:

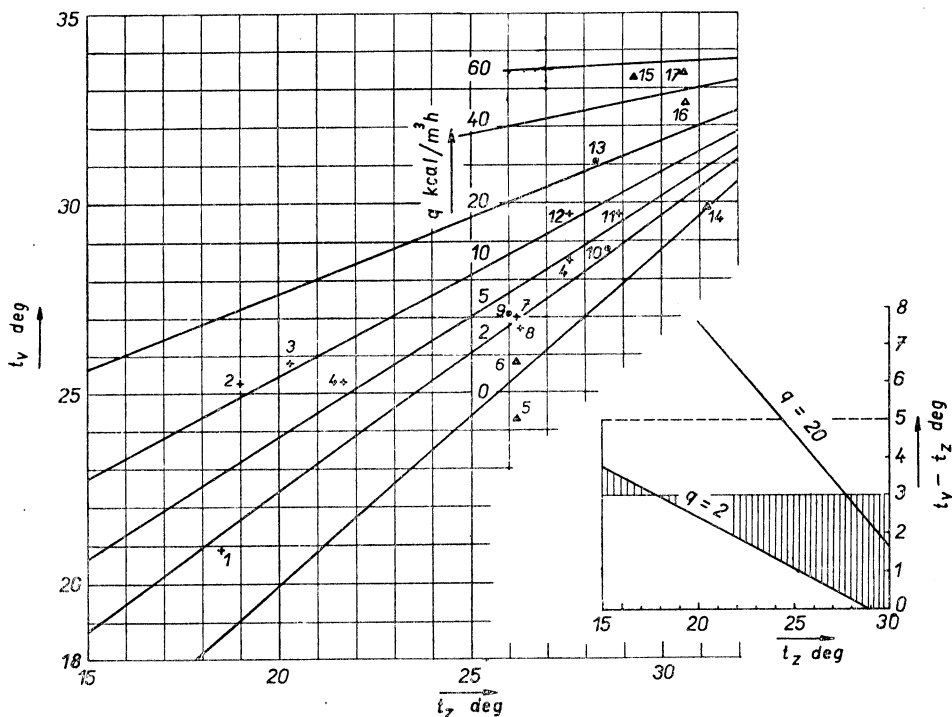
- a) Šroubovými ventilátory v čelních plochách světlíků. Tento způsob může vyhovět pouze při příčném uspořádání světlíků nebo u přerušovaných světlíků. Zkušenosti ukazují, že ventilátory se často neudržují v provozu.
- b) Větracími otvory se žaluziemi v čelních plochách světlíků; velikost ploch otvorů je zpravidla nedostatečná.
- c) Střešními větracími nástavci montovanými na sedlové světlíky. Průtočná plocha těchto větracích nástavců je zcela nedostatečná, takže nemohou zajistit odvedení potřebného množství vzduchu.

d) Větracími křídly u střeš typu boileau a u pilových střeš.

Podobně nepříznivá situace je i v zajištění přívodu vzduchu. Většinou se vzduch přivádí okny a otevřenými vraty. Protože haly bývají vícelodní a obestavěny přístavky, nelze tímto způsobem zajistit dobré větrání v celém prostoru. Méně se používá nuceného přívodu vzduchu centrálního nebo jednotkovými soupravami, i když tyto soupravy slouží k vytápění v zimním období. Pracují však jako cirkulační a nebývají napojeny na venkovní vzduch.

## VYKONANÁ MĚŘENÍ A JEJICH VÝSLEDKY

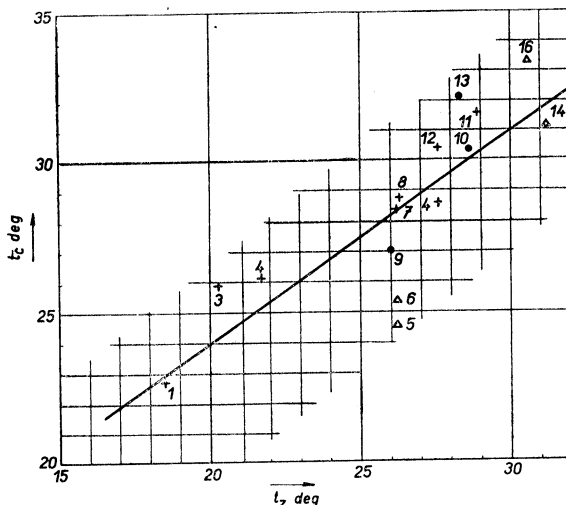
Měření mikroklimatických podmínek ve výrobních halách bylo provedeno v 17 provozech 12 závodů. Při měřeních byly stanovovány suché a mokré teploty vzduchu ve výšce 150 cm nad zemí na vybraných místech pracovního pásma a na některých místech též výsledné teploty kulovým teploměrem podle Vernona. Ve venkovním ovzduší byly měřeny suché a mokré teploty ve stínu a výsledné teploty na slunci. Z naměřených hodnot byly stanoveny průměry za dobu, kdy již změny teplot v provozovně byly malé (většinou pod 1 deg). To znamená, že byl brán v úvahu přibližně



Obr. 1. Průběhy teplot vzduchu v provozech v závislosti na zevnější teplotě a na měrné tepelné zátěži (1 — ŽBC Hrádek u Rokycan, 2 — Válcovny Chomutov, 3 — ŽDB Uhřetěves, 4 — Šroubárny Žatec, 5 — Prohlížecký odděl. PH SONP Kladno, 6 — Čistírna polotovarů PH SONP Kladno, 7 — Nástrojárna Ždánice, 8 — Šroubárny Nymburk, 9 — Šroubárna Ždánice, 10 — Pérovna Hostivař, 11 — Vývojová dílna Kyjov, 12 — Hřebíkárna Žatec, 13 — Lanárna ŽDB Bohumín, 14 — Mostárna Lískovec, 15 — Šroubárny Kyjov, 16 — Nový ocelotah ŽDB, 17 — Patentovna ŽDB).

ustálený stav. V tab. I. jsou uvedeny střední hodnoty z časových průměrů jednotlivých měřících míst, jichž bylo zpravidla 6 až 8. V tabulce jsou též udány rozdíly teplot vzduchu  $\Delta \bar{t}_v$  mezi pracovními oblastmi a venkovním ovzduším. Konečně jsou v tabulce měřné tepelné zátěže provozoven  $q$  [kcal/m<sup>3</sup>h] od vnitřních zdrojů tepla.

Hodnoty vnitřních suchých teplot vzduchu jsou na obr. 1 vyneseny v závislosti na zevnější teplotě. V diagramu jsou rozlišeny tři základní typy světlíků, jimiž byly vybaveny haly, v nichž se měřilo. Křížky jsou vyznačena měření z hal se sedlovými světlíky, plnými kolečky měření z hal s pilovými střechami (shedy) a trojúhelníčky měření z hal s příčnými světlíky (boileau). Vynesené teploty  $t_v$  tvoří určité pásmo, z něhož je zřejmá jejich závislost na zevnější teplotě  $t_z$ . V tomto společném pásmu se vyskytují teploty zjištěné v budovách s různou střešní konstrukcí (s různými typy světlíků). Podobné výsledky vykazuje i průběh výsledných teplot na obr. 2, v němž jsou vyneseny střední hodnoty z provozů s měrnou tepelnou zátěží do 20 kcal/m<sup>3</sup>h. Při počítání středních hodnot nebyly uvažovány výsledné teploty významně ovlivněné technologickými zdroji tepla.



Obr. 2. Průběhy středních hodnot výsledných teplot v provozovnách v závislosti na zevnější teplotě (označení provozů je stejné, jako na obr. 1.).

## VYHODNOCENÍ A DISKUSE VÝSLEDKŮ

Statistickým zhodnocením výsledků byla stanovena závislost vnitřní teploty  $t_v$  na teplotě zevnější  $t_z$  a na vnitřní měrné tepelné zátěži  $q$ . Po ověření několika navržených typů závislostí dospěli jsme k rovnici typu

$$t_v = a + b \cdot t_z + c \cdot \sqrt{q} \cdot (1 - mt_z),$$

pro kterou jsme vypočetli konstanty  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $m$  a po jejich dosazení jsme dostali rovnici

$$t_v = 2,25 + 0,887t_z + 3,91 \sqrt{q} (1 - 0,028t_z).$$

Průběhy teploty  $t_v$  v závislosti na  $t_z$  a  $q$  podle této rovnice jsou vyneseny na obr. 1. Čáry teplot  $t_v$  při měrných tepelných zátěžích přes 20 kcal/m<sup>3</sup>h nejsou vytahovány v oblasti nižších zevnějších teplot pro nedostatek bodů při těchto podmínkách. Z průběhu teploty  $t_v$  vidíme, že stoupá pomaleji nežli venkovní teplota (směrnice menší než 1), takže rozdíly  $t_v - t_z$  nejsou konstantní, ale závislé na  $t_z$  a to tak, že s rostoucí teplotou  $t_z$  se rozdíl  $t_v - t_z$  zmenšuje. To je dobře vysvětlitelné tepelnou akumulací budovy, podlahy, technologického zařízení a materiálu v provozovně.

Tab. I. Přehled výsledků měření v chladných hutních provozech

Podnik	Provoz	Místo	$t_o$ [deg]	$\varphi$ [%]	$\Delta \bar{t}_o$ [deg]	$t_c$ [deg]	$t_z$ [deg]	$q$ [kcal m <sup>3</sup> h]
SONP Kladno PH	Čistírna polo- tovarů	1	25,9	38	-0,7	—	26,2	3,0
		2	26,1	38	-0,3	—	26,2	3,0
		3	25,4	41	-1,1	25,4	26,2	3,0
	Prohlížeč oddělení	4	24,5	42	-1,9	24,8	26,2	2,4
		5	24,4	41	-2,0	24,4	26,2	2,4
		6	24,1	42	-2,2	—	26,2	2,4
Pérovna Hostivař	Výroba pružin	1	28,9	24	0,3	30,4	28,6	—
		2	28,8	25	0,2	—	28,6	—
		3	29,0	22	0,4	30,2	38,6	—
		4	28,7	23	0,1	—	28,6	—
		5	29,0	21	0,4	—	28,6	—
		6	28,5	21	-0,1	—	28,6	—
ŽDB Uhřetěves	Výroba lehkých lan	1	25,9	50	5,6	25,7	20,4	6,7
		2	26,7	46	6,3	—	20,4	6,7
		3	25,7	48	5,5	26,0	20,2	6,7
		4	25,7	47	5,5	—	20,2	6,7
		5	25,1	49	4,8	—	20,4	6,7
Šroubárna Nymburk	Mech. dílny	1	26,6	35	0,3	—	26,2	1,4
		2	26,8	34	0,5	28,2	26,2	1,4
		3	26,6	33	0,3	30,7	26,2	1,4
		4	26,6	34	0,3	—	26,2	1,4
		5	26,7	33	0,2	—	26,4	1,4
		6	26,8	33	0,3	27,1	26,4	1,4
ŽBC Hrádek	Úpravny válcoven	1	22,0	48	3,5	23,2	18,5	2,3
		2	21,1	50	2,7	—	18,5	2,3
		3	21,0	50	2,5	—	18,5	2,3
		4	20,5	54	2,1	22,1	18,5	2,3
		5	20,7	50	2,3	—	18,5	2,3
		6	19,8	57	1,4	—	18,5	2,3
VTŽ Chomutov	Tažárna trub III	1	22,8	47	3,8	—	19,0	6,2
		2	24,5	41	5,5	26,2	19,0	6,2
		3	25,4	37	6,4	28,4	19,0	6,2
		4	26,2	34	7,2	—	19,0	6,2
		5	26,3	31	7,3	30,0	19,1	6,2
		6	26,3	31	7,3	31,0	19,1	6,2
Šroubárna Žatec	Tažárna drátu a lisovna šroubů	1	27,3	28	5,6	29,2	21,7	11,5
		2	26,3	31	4,6	26,7	21,7	11,5
		3	25,1	33	3,4	—	21,7	11,5
		4	25,6	32	3,9	26,3	21,7	11,5
		5	24,9	34	3,2	—	21,7	11,5
		6	25,1	34	3,4	—	21,7	11,5
		7	24,7	37	3,0	25,4	21,7	11,5
		8	24,0	—	2,3	—	21,7	11,5
		9	24,5	38	2,8	—	21,7	11,5
		10	25,2	36	3,5	—	21,7	11,5

Pokračování tab. I

Podnik	Provoz	Místo	$t_v$ [deg]	$\varphi_v$ [%]	$\Delta t_v$ [deg]	$t_c$ [deg]	$t_z$ [deg]	$q$ [ $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^3 \text{ h}}$ ]	
Šroubárna Žatec	Tažirna drátu a lisovna šroubů	1	30,8	35	3,3	—	27,6	11,5	
		2	28,6	40	1,0	—	27,6	11,5	
		4	28,0	42	0,4	—	27,6	11,5	
		5	27,7	43	0,2	—	27,6	11,5	
		6	27,8	43	0,3	—	27,6	11,5	
		7	28,2	41	0,7	28,5	27,6	11,5	
		7	28,2	41	0,7	28,5	27,6	11,5	
	Hřebfkárna	21	29,3	38	1,8	—	27,6	—	
		22	29,5	38	2,0	—	27,6	—	
		23	30,2	—	2,6	30,3	27,6	—	
		24	29,9	38	2,3	—	27,6	—	
	Řetězárna Česká Ves	Svařovna řetězů	1	21,3	37	9,3	22,1	12,2	33
			2	21,9	36	9,8	22,6	12,2	33
			3	22,1	33	10,1	23,0	12,2	33
4			21,9	34	9,9	23,0	12,2	33	
5			21,8	34	9,8	—	12,2	33	
6			21,4	35	9,5	23,0	12,2	33	
ŽD Bohumín	Nový ocelotah	1	31,4	35	7,4	32,5	30,6	17	
		2	31,9	34	1,2	33,2	30,6	17	
		3	33,4	—	2,7	—	30,6	17	
		4	32,6	37	1,9	—	30,6	17	
		5	32,1	37	1,4	34,1	30,6	39,7	
	Patentovna	6	34,7	31	4,0	45,8	30,6	39,7	
		7	34,7	34	4,0	50,1	30,6	39,7	
		8	32,0	35	1,2	—	30,6	39,7	
	Lanárna	1	31,1	39	2,8	31,0	28,3	—	
		2	31,0	37	2,7	32,1	28,3	—	
		3	30,9	38	2,6	32,3	28,3	—	
		4	31,0	38	2,7	23,6	28,3	—	
		5	31,5	37	3,1	33,0	28,3	—	
	VŽKG Lískovec	Mostárna	1	30,3	43	—0,8	31,5	31,2	1,2
			2	29,7	44	—1,4	31,2	31,2	1,2
3			30,0	43	—1,1	—	31,2	1,2	
4			29,8	46	—1,3	29,9	31,2	1,2	
5			29,7	46	—1,3	31,4	31,2	1,2	
6			29,9	43	—1,1	31,5	31,2	1,2	
Šroubárna Kyjov	Lisovna šroubů za tepla	1	34,3	35	5,0	—	29,2	60,6	
		2	33,2	38	4,0	—	29,3	60,6	
		3	33,3	38	4,0	36,5	29,3	60,6	
		4	34,5	33	5,3	47,0	29,3	60,6	
		5	34,6	35	5,4	42,8	29,3	60,6	
		6	32,4	37	3,2	—	29,3	60,6	
		7	33,8	35	4,6	—	29,3	60,6	
		8	32,0	—	2,8	—	29,3	60,6	
		9	31,6	—	2,3	—	29,3	60,6	

Pokračování tab. I

Podnik	Provoz	Místo	$t_v$ [deg]	$\varphi_v$ [%]	$\Delta \bar{t}_v$ [deg]	$t_c$ [deg]	$t_z$ [deg]	$q$ [kcal] [m <sup>3</sup> h]
Šroubárna Kyjov	Vývojová dílna	1	29,7	39	0,8	—	28,9	—
		2	29,6	40	0,7	31,8	28,9	—
		3	30,1	38	1,2	32,1	28,9	—
		5	29,4	42	0,6	30,5	28,9	—
		6	29,5	42	0,6	—	28,9	—
Šroubárna Ždánice	Lisovna šroubů za studena	1	27,6	52	1,6	27,5	26,0	1,6
		2	27,2	51	1,2	26,9	26,0	1,6
		3	27,6	51	1,6	—	26,0	1,6
		4	27,9	48	1,9	—	26,0	1,6
		5	27,0	50	1,0	26,5	26,0	1,6
		6	27,2	52	1,2	—	26,0	1,6
		7	25,5	—	-0,3	—	26,0	1,6
		8	25,8	—	0,1	—	26,0	1,6
		9	27,8	51	1,8	—	26,0	1,6
	Nástrojárna	1	27,0	53	1,0	28,3	26,2	—
		2	27,1	53	1,1	—	26,2	—
		3	26,8	54	0,8	—	26,2	—
		4	27,0	54	1,0	—	26,2	—

V pravé části obr. 1 jsou vyneseny rozdíly teplot  $t_v - t_z$  pro měrné tepelné zátěže od vnitřních zdrojů  $q = 2 \text{ kcal/m}^3\text{h}$  a  $20 \text{ kcal/m}^3\text{h}$  v závislosti na zevnější teplotě  $t_z$ . Měrná tepelná zátěž  $2 \text{ kcal/m}^3\text{h}$  odpovídá mechanickým provozům a úpravnám, zátěž  $20 \text{ kcal/m}^3\text{h}$  je podle hygienického předpisu č. 5 hranicí mezi provozy chladnými a teplými. V diagramu je zakreslena vodorovná přímková  $t_v - t_z = 3 \text{ deg}$  a čárkovaně přímková  $t_v - t_z = 5 \text{ deg}$ . Teplotní rozdíl  $3 \text{ deg}$  je podle hygienického předpisu č. 5 přípustný v teplém období roku pro chladné provozy, rozdíl teplot  $5 \text{ deg}$  pro teplé provozy.

Skutečný průběh teploty  $t_v$  je odlišný od průběhu  $t_v = t_z + 3 \text{ deg}$ , který udávají jako horní přípustnou hranici pro letní období naše hygienické předpisy. Přitom skutečný průběh  $t_v$ , jak byl naměřen, je výhodnější, protože při vyšších zevnějších teplotách vykazuje nižší vnitřní teploty  $t_v$  nežli připouští hygienický předpis. Z toho vyplývá, že v případech vysokých letních teplot lze dosáhnout v neklimatizovaných provozních příznivějších podmínkách, než požaduje hygienický předpis č. 5.

Snížení teplot vzduchu při vyšších venkovních teplotách je opodstatněné jednak subjektivními pocity nepohody pracovníků, jednak objektivním zjištěním výsledných teplot, které jsou vesměs vyšší než teploty vzduchu a jejichž hodnoty při vyšších venkovních teplotách přesahují i  $30 \text{ deg}$ .

Proložíme-li body výsledných teplot na obr. 2 přímkou, dostaneme závislost výsledné teploty  $t_c$  na zevnější teplotě  $t_z$  ve tvaru

$$t_c = 0,71t_z + 9,8 \text{ [deg]}$$

Střední měrná tepelná zátěž provozů, z jejichž výsledných teplot byla přímková závislost  $t_c$  na  $t_z$  stanovena, činila  $5,3 \text{ kcal/m}^3\text{h}$ . Srovnání přímkou pro  $t_c$  a pro  $t_v$  obr. 1 a obr. 2) ukazuje, že výsledné teploty stoupají rychleji, nežli teploty vzduchu.



To je vysvětlitelné osáláním střechy sluncem, které při našich měřeních bylo významné zejména při vysokých zevnějších teplotách vzduchu. Ohřátá střešní konstrukce a tepelné paprsky procházející světlíky zvyšují výsledné teploty v pracovním pásmu. Poměrně vysoké výsledné teploty a klidný vzduch jsou hlavními příčinami nepohody v chladných hutních halách.

Vnitřní teploty vzduchu  $t_v$  a výsledné teploty  $t_c$  byly zjištěny v provozech většinou nedokonale větraných. Přirozená výměna vzduchu byla omezena tím, že střešní světlíky byly uzavřené, s výjimkou několika málo otevřených křídel v některých provozech se střechou boileau. Přes tyto nepříznivé větrací podmínky jsou změřené teploty vzduchu poměrně příznivé. Neodpovídají však subjektivnímu hodnocení prostředí pracovníky v halách, kteří si v letní době stěžují na příliš teplé prostředí. Tento jejich pocit, zejména při vyšších zevnějších teplotách, je objektivně vysvětlitelný nepříznivými výslednými teplotami.

V praxi se u nás měrná tepelná zátěž počítá z vnitřních zdrojů tepla. Rozmezí 0–20 kcal/m<sup>3</sup>h pro chladné provozy je z hlediska dosahovaných teplot vzduchu, jak ukazuje *obr. 1*, poměrně široké. Navrhujeme proto rozdělit chladné provozy do dvou skupin: s měrnou tepelnou zátěží do 10 kcal/m<sup>3</sup>h s názvem studené provozy a s měrnou tepelnou zátěží od 10 do 20 kcal/m<sup>3</sup>h (vlastní chladné provozy). Pro tyto skupiny lze, s přihlédnutím k průběhu teplot na *obr. 1*, navrhnout nejvýše přípustné vnitřní teploty závislé na teplotách zevnějších. Návrh přípustných teplot vzduchu v teplém období je uveden v *tab. II*.

Tab. II. Navrhované přípustné teploty vzduchu v chladných a studených provozech v letním období

Provoz	Teplota vzduchu [deg]								
	zevnější	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32
Studený	vnitřní	21	22,5	24	25,5	27	28,5	30	31,5
Chladný	vnitřní	23	24	25	26,5	28	29,5	31	32

Výsledné teploty na stálých pracovištích chladných a studených provozů by měly vyhovovat rovnici

$$t_c \bar{z} t_v + 0,5 \text{ [deg].}$$

Do jisté míry překvapující je výsledek, že nebyly nalezeny rozdíly v teplotách zjišťovaných v provozovnách s různými typy světlíků. Výpočtem prostupu tepla sluncem osálanou střechou bylo prokázáno, že rozdíly v množství tepla vnikajícího do provozovny u jednotlivých typů střešů vyskytujících se v proměřovaných halách, jsou poměrně malé [7]. Jsou-li zasklené plochy jednotlivých druhů světlíků tak velké, aby činitel denního osvětlení byl ve všech případech stejný, např. 10%, dostáváme tepelné zisky střešů jen málo vzájemně odlišné. Stejný výsledek pro různé druhy světlíků uvádí *J. K. Page* [4]. Výsledky měření jsou v souladu s tímto poznatkem.

Tyto výsledky však neznamenaají, že by jednotlivé druhy světlíků byly z hlediska pracovního prostředí rovnocenné. Pevné neotevíratelné světlíky, např. sedlové, nedovolují přirozenou výměnu vzduchu v hale, což způsobuje zhoršení prostředí v provozovně. U světlíků sedlových dále dochází k významnému oslunění podlahy, které místně zvyšuje výsledné teploty.

## VĚTRÁNÍ CHLADNÝCH HUTNÍCH PROVOZŮ

Účelem větrání chladných hutních provozů je odvedení tepelné zátěže od vnitřních zdrojů i od slunečního sálání v letní době a snížení obsahu tuhých a kapalných aerosolů (např. olejové mlhy) a různých výparů. Množství vzduchu se stanoví z tepelné zátěže, tj. počítá se na letní provoz. Výpočet doporučujeme provádět pro zevnější teplotu 25 deg, jako při výpočtu aerace teplých provozů.

Větrání chladných hutních provozů je možné v zásadě řešit buď přirozeným nebo umělým způsobem. Pro letní období je výhodnější větrání přirozené z těchto důvodů:

- a) Tepelné zátěže s uvažováním slunečního sálání vedou i v chladných provozech ke značným výměnám vzduchu, které v zimě nejsou nutné. Je proto účelné řešit zvětšení výměny vzduchu v létě přirozeným větráním otevřením potřebných ploch pro přívod a odvod vzduchu.
- b) Snazší obsluha a údržba. Zkušenost ukazuje, že strojní větrací zařízení, zejména tvořená vytápěcími soupravami a šroubovými odsávacími ventilátory, se neudržují v provozu a výrobní prostory pak zůstávají nedostatečně větrané.
- c) Malé provozní náklady.

Naproti tomu v zimě nelze se omezit jen na přirozené větrání, neboť přiváděný vzduch musí být ohříván a tuto podmínku u přirozeného přívodu nelze splnit. Avšak i odvod vzduchu přirozeným způsobem má v zimě svoji nevýhodu, a to je nebezpečí klesání studeného zevnějšího vzduchu spodní částí odváděcích otvorů dolů. Vhodnou regulací průřezů lze však toto nebezpečí omezit.

Nejlepším řešením větrání chladných provozů se tudíž jeví kombinace větrání nuceného a přirozeného, přičemž nucené se dimenzuje na zimní výměnu. Přirozené větrání je pak určeno hlavně pro letní provoz. Přitom je ovšem účelné počítat s chodem větracích jednotek pro přívod vzduchu i v letním období s ohledem na možnost dopravy vzduchu na větší vzdálenosti, čímž se dosáhne větší rovnoměrnosti větrání pracovního pásma.

Přirozené větrání můžeme v chladných provozech zajistit dvojím způsobem:

- a) Provětráváním, tj. větráním okny nebo jinými větracími otvory v obvodových stěnách, jimiž se dosahuje buď výměna vzduchu „jediným otvorem“ nebo příčné větrání.
- b) Samočinným větráním s přívodem vzduchu okny nebo větracími otvory v dolním pásmu a odvodem střešními světlíky.

První způsob lze použít jen u úzkých hal, tj. u hal jednolodních, nebo nejvýše dvoulodních o celkové šířce 48 m. Tato šířka vychází z možnosti dosahu zatopených proudů vzduchu přiváděného větracími otvory v obou podélných stěnách haly. Výjimečně bylo by možné připustit větrání samotnými okny i u hal širších, a to pouze u studených provozů, kde by byly předpoklady pro převážně příčné větrání a kde uspořádání pracovních míst by vylučovalo trvalý pobyt pracujících ve středních částech haly.

Druhý způsob, tj. samočinné větrání, vyžaduje větrací otvory ve střeše. Z konstrukcí u nás používaných vyhovují uvedenému požadavku lucernové světlíky, střecha typu boileau a pilové střechy (shedy). U výrob s většími nároky na intenzitu osvětlení nedostačují lucernové světlíky a nutno počítat se současným použitím sedlových světlíků. Výhodným řešením jsou sedlové světlíky s otevíratelnými bočními zasklenými plochami. Tento druh světlíků však není dosud dostatečně rozšířen.

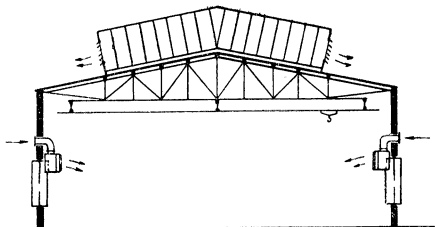
Při nuceném přívodu vzduchu, určeném zejména pro zimní provoz a pro zavzdušnění středních částí velkých hal, nejsou výhodné teplovzdušné jednotky podstropní nebo nástěnné z těchto důvodů:

- a) Velké nástěnné soupravy a podstrovní jednotky jsou příliš hlučné. Při vývoji nového typu je nutno dosáhnout snížení hladiny hluku.
- b) Velký počet jednotek klade zvýšené nároky na údržbu, která nebývá zajištěna, a jednotky se pak neudrží v provozu.
- c) Jednotky instalované ve středních částech hal nasávají venkovní vzduch nad střechou, kde bývá více znečištěn a v létě má vyšší teplotu.
- d) Při nevhodně nastavených žaluziích nebo u příliš nízko umístěných jednotek, dochází k nadměrnému proudění vzduchu na přilehlých pracovištích.

Dokonalejším řešením je ústřední rozvod vzduchu ze vzduchotechnických strojoven nebo od velkých jednotek. Toto provedení je však projekčně, investičně a provozně náročnější a proto je nutno hledat nové způsoby řešení a provedení, které by funkčně vyhovovaly a byly ekonomické. Jedním z prostředků ke z hospodárnění zařízení jsou vzduchovody z fólií nových hmot — polyethylenu a polyamidu, které mají podstatně nižší váhu a cenu a umožňují dobrý rozptyl vzduchu malými rychlostmi. Vzduchovody z nových hmot lze použít i pro rozvod vzduchu od větracích a teplovzdušných jednotek.

Další cestou ke z hospodárnění větrání je zavedení velkých větracích jednotek, jimiž se dopravuje vzduch bez potrubí na velké vzdálenosti tzv. soustředěnými proudy. Tento způsob rozvodu vzduchu je u nás ve vývoji [3].

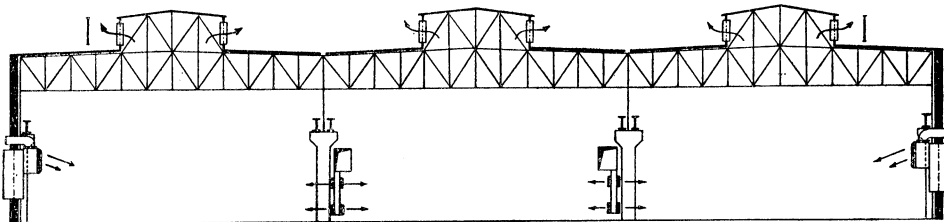
Schéma větrání dvou hal rozdílných velikostí ukazují *obr. 3* a *obr. 4*. Na *obr. 3* je jednolodní hala, u níž postačí provětrávání okny. Pro zimní období jsou na vnější stěně instalovány otopné soupravy s možností nasávání čerstvého vzduchu. V čelních plochách světlíků jsou žaluzie pro zvýšení výměny vzduchu v podstřešním prostoru. Na *obr. 4* je znázorněno větrání třílodní haly s přívodem vzduchu okenními otvory ve vnějších stěnách a nuceným přívodem soupravami na obvodových stěnách a vzduchovody vedenými po sloupech mezi střední a krajními loděmi. Odvádění vzduchu je provedeno lucernovými světlíky ve střeše s křídly otevíratelnými kolem svislé osy.



Obr. 3. Schéma větrání jednolodní haly.

Stanovení množství vzduchu pro letní provoz větrání chladných hutních provozů se provádí podle tepelné zátěže od technologického zařízení a od slunečního záření.

Teplo od lidí možno zpravidla zanedbat. Rozdíl teplot vzduchu odváděného a v pracovní oblasti vychází výpočtem [6] pro studené provozy 2,2 deg. Teplotu vzduchu v pracovní oblasti volíme podle *tab. I*. 27 deg při venkovní teplotě 25 deg. Celkový rozdíl teplot odváděného a přiváděného vzduchu tudíž činí 4,2 deg. Pro měrnou tepelnou zátěž studeného provozu 10 kcal/m<sup>3</sup>h od technologického zařízení a od slunečního sálání rovněž 10 kcal/m<sup>3</sup>h vychází potřebná intenzita výměny vzduchu



Obr. 4. Schéma větrání dvoulodní haly.

přibližně 17 l/h. Uvážíme-li teplo odváděné přestupem do podlahy a jiných chladných ploch, sníží se požadovaná výměna na 13 až 14 l/h. I v jiných případech chladných provozů vycházejí intenzity výměny vzduchu vysoké a ukazují na potřebu většího používání přirozeného větrání v letním období. Přirozené větrání umožňuje ekonomické dosažení těchto výměn a jistou samočinnou regulaci množství vzduchu, neboť při zmenšené tepelné zátěži (např. v době bez slunečního záření) se zmenšuje účinný tlak a výměna vzduchu.

Výměna vzduchu v zimní době se podstatně sníží zmenšením tepelné zátěže. Odvod tepla není v zimní době problémem, avšak větrání je nutné s ohledem na další škodliviny, zejména aerosoly a olejovou mlhu. Výpočet je těžko proveditelný, neboť kvantitativní vyhodnocení uvedených látek není možné. Z praktických zkušeností vyplývá, že v chladných mechanických provozech je možno v zimní době počítat s průměrem s intenzitou výměny vzduchu 2 l/h.

## Z Á V Ě R

Práce prokázala nutnost zlepšení současného stavu větrání chladných hutních provozů, přičemž je třeba využívat zejména výhod přirozeného způsobu v letní době, kdy tepelná zátěž vyžaduje největší výměny vzduchu. Současně byly zjištěny nové poznatky o závislosti vnitřních teplot na teplotách zevnějších, z nichž vyplývají nové návrhy na normování letních hygienicky přípustných teplot v uvedených provozech.

## Literatura

- [1] Hansen M.: Natürliche Lüftung bei Werkshallen mit und ohne Heizung. Stahl und Eisen 84 (1964), č. 4, str. 201—210.
- [2] Hansen M.; Spitzer M.: Lüftung von Industriehallen. Industrielle Organisation 28, (1959), č. 6, str. 183—196.
- [3] Kotrbatý M.: Teplovzdušné vytápění průmyslových hal. Zdravotní technika a vдуchotechnika — v tisku.
- [4] Page J. K.: Le conflit entre l'éclairage naturel et le confort thermique l'été. La conception ergonomique des batiments industriels. Édition de la Revue de métrologie, Paris 1963.
- [5] Roubal J.; Oppl L.; Berounský B.: Základní hygienické požadavky na průmyslové budovy. Závěrečná zpráva ÚHPCHP Praha, 1963.
- [6] Strieženov S. I.: Raspredelenije temperatury vozducha v proizvodstvennyh pomeščenijach. Sbornik 13, Akademija stroitelstva i architektury SSSR. Gostroizdat 1962.
- [7] Větrání chladných hutních provozů. Závěrečná zpráva ÚHPCHP, Praha, 1965.

## Seznam označení

- $a$  — konstanta [bezdim.]  
 $b$  — konstanta [bezdim.]  
 $c$  — konstanta [bezdim.]  
 $m$  — konstanta [bezdim.]  
 $q$  — měrná tepelná zátěž [kcal/m<sup>3</sup>h],  
 $t_c$  — výsledná teplota [deg],  
 $t_v$  — teplota vzduchu v pracovní oblasti [deg],  
 $t_z$  — teplota venkovního vzduchu [deg],  
 $\Delta t_v$  — rozdíl teploty vzduchu v pracovní oblasti a vzduchu venkovního [deg],  
 $\overline{\Delta t_v}$  — průměrná hodnota  $\Delta t_v$  [deg]  
 $\varphi_v$  — relativní vlhkost vzduchu v pracovní oblasti [%].

## AREATION OF COLD METALLURGICAL PLANTS

*Ing. Dr Ladislav Oppl, CSc.*

The paper deals with the results of measuring the microclimatic conditions during the summer season in cold metallurgical plants. The dependence of the intra temperature on the external temperature and on the specific thermal load, and the dependence of the resulting temperature on the external temperature are determined.

Based on the results of measuring, admitted air temperatures during a warm season in cold plants are projected. For ventilation of cold metallurgical plants especially natural ventilation calculated for a summer thermal load and completed by a forced ventilation is recommended, which is dimensioned for a winter operation and for air replacement in the central parts of multi-aisle production shops.

## AÉRATION DES EXPLOITATIONS MÉTALLURGIQUES FROIDES

*Ing. Dr Ladislav Oppl, CSc.*

L'article présenté nous fait connaître les résultats du mésurage des conditions microclimatiques au cours de la saison d'été dans des exploitations métallurgiques froides. On a déterminé la dépendance de la température intérieure de la température extérieure et de la charge thermique spécifique et la dépendance de la température résultante de la température extérieure.

Se basant sur les résultats du mésurage on a proposé des températures d'air admissibles au cours de la saison chaude dans des exploitations froides. Pour la ventilation des exploitations métallurgiques froides on recommande avant tout une ventilation naturelle, calculée pour la charge thermique d'été et complétée d'une ventilation forcée, dimensionnée pour le régime d'hiver et pour le renouvellement d'air dans les parties centrales des halls à plusieurs nefs.

## ВЕНТИЛЯЦИЯ В ХОЛОДНЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

*Инж. Др. Ладислав Оппл, канд. техн. наук*

В статье приводятся результаты измерения микроклиматических условий в летнем периоде в холодных металлургических процессах. Определяется зависимость внутренней температуры от температуры наружной и условной тепловой загрузки и зависимость результирующей температуры от наружной.

На основании результатов измерений были предложены допустимые температуры в теплое периоде года для холодных процессов. Для вентилирования холодных металлургических процессов рекомендуется прежде всего естественная вентиляция, рассчитанное на летнюю тепловую загрузку, дополненное искусственным вентилированием, рассчитанным на зимнюю эксплуатацию и на обмен воздуха в средних частях многолетних цехов.

## LÜFTUNG KALT-HÜTTENBETRIEBE

*Ing. Dr Ladislav Oppl, CSc.*

Im vorgelegten Artikel werden die Messergebnisse der mikroklimateischen Verhältnisse in Kalt-Hüttenbetrieben während der Sommersaison angeführt. Es wird die Abhängigkeit der Innentemperatur von der Aussentemperatur und von der spezifischen Wärmebelastung und die Abhängigkeit der resultierenden Temperatur von der Aussentemperatur festgelegt.

Auf Grund der Messergebnisse wurden zulässige Lufttemperaturen während der warmen Periode für Kaltbetriebe angegeben. Man empfiehlt zur Lüftung von Kalt-Hüttenbetrieben vor allem eine natürliche Lüftung, berechnet für die Sommerwarmebelastung und ergänzt mit künstlicher Lüftung, dimensioniert für den Winterbetrieb und für den Luftwechsel in den mittleren Teilen der mehrschiffigen Hallen.

## PŘÍČINY NEDOSTATEČNÉHO VÝKONU A NÍZKÉ ŽIVOTNOSTI TEPELOVODNÍCH KOTLŮ ÚSTŘEDNÍHO VYTÁPĚNÍ

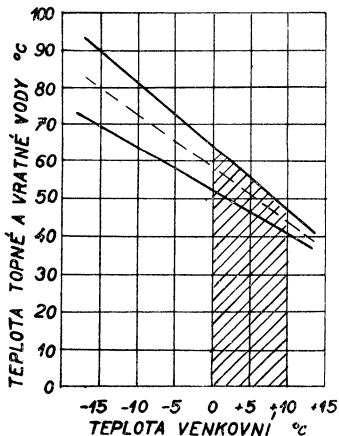
ŠTORĀKAN MIROSLAV

*Státní energetická inspekce, Praha*

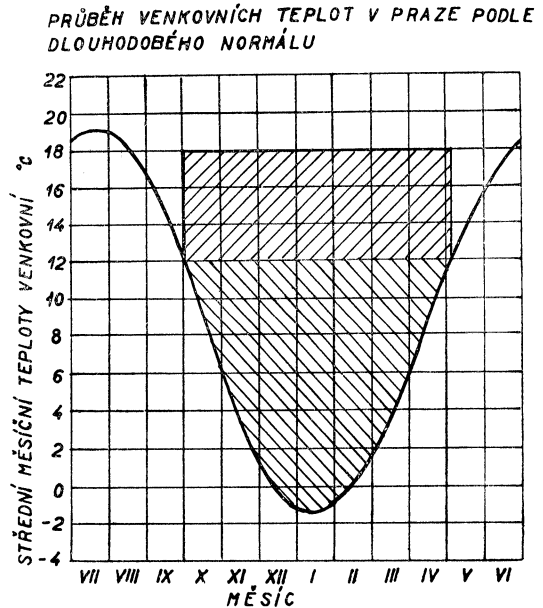
*Recenzoval: Vladimír Fridrich*

V teplovodních zařizích ústředního vytápění reguluje se teplota topné vody v otopné soustavě v závislosti na teplotě venkovní. V zařizích, kde zdrojem tepla je domovní nebo bloková kotelna, řídí se teplota topné vody centrálně tím, že výstupní teplota vody na kotli je požadovanou teplotou pro otopnou soustavu a reguluje se přímým řízením spalovacího procesu v kotli. Na obr. 1 jsou uvedeny předpokládané hodnoty topné ( $t_1$ ) a vratné ( $t_2$ ) vody pro teplovodní zařizí s výpočtovými jmenovitými hodnotami 90/70 °C pro oblastní teplotu -12 °C. Jmenovité hodnoty topné vody je třeba dosáhnout v době zátopy, jsou-li venkovní teploty blízké hodnotě oblastní teploty. Po zátopové době dochází jednak ke snížení teplotního spádu, tak také ke snížení teplot topné vody, to znamená že tepelný příkon je nižší, protože otopné zařizí (otopná tělesa) je předimenzováno zátopovou přírážkou.

Průběh venkovních teplot podle dlouhodobého normálu, uvedený na obr. 2 ukazuje, že chladné zimní



Obr. 1.



Obr. 2.

období, kdy jsou zvýšené nároky na vytápění, trvá pouze po dobu asi jednoho měsíce. Zvláště chladné dny, kdy venkovní teploty jsou na hranici výpočtové oblastní teploty ( $-12$ ,  $-15$  nebo  $-18$  °C) trvá obvykle asi 14 dnů, kdy je třeba dodávat ze zdroje maximum tepla.

Z obr. 2 je rovněž patrné, že v průběhu otopného období převažují dny, kdy jsou snižené nároky na dodávku tepla, tj. v říjnu, listopadu, březnu a dubnu. Při provozu zařízení v těchto obdobích, po případě i v průběhu zimy, když jsou příznivé povětrnostní podmínky, vznikají obtíže se správnou regulací teplot topné vody do otopného systému, aby nedošlo k přetápění vytápěných prostorů. Protože požadované provozní teploty topné vody jsou velmi nízké mezi 45 až 65 °C, jak je šrafované vyznačeno na obr. 1. Tento stav je nepříznivý zvláště pro domovní kotelny, které jsou bez jakékoliv automatické regulace výkonu kotlů a proto je vždy těžko proveditelná správná regulace v závislosti na teplotě venkovní při nízkém výkonu a ruční obsluze kotle.

Pokud kotle jsou bez automatické regulace a jsou ručně řízeny nebo automatická regulace je nesprávně zvolena, dochází při nízkém výkonu kotlů ke špatné provozní účinnosti, ke zvětšenému usazování dehtů a sazí na výhřevných plochách a zejména na koncových konvekčních plochách dochází ke zvýšené kondenzaci vodní páry obsažené ve spalinách.

Při současně přípravě teplé vody užitkové a vytápění jedním společným kotlem dochází většinou k přetápění obytných místností, neboť teplota topné vody pro přípravu teplé vody užitkové v zásobníku musí být vyšší než je požadovaná teplota topné vody do otopné soustavy. Někdy může dojít i k nedostatečné přípravě teplé vody užitkové.

Všechny tyto okolnosti způsobují nízké využití paliva, které, zvláště došlo-li při nízkém výkonu k zadehtování a zasazení kotlů, se nepříznivě projeví i při vyšším nebo požadovaném jmenovitém výkonu kotlů, takže nastává trvalé zhoršení provozní účinnosti kotlů a tím ke značné ztrátě na palivu, které se projeví ve zvýšených nákladech na vytápění.

Rosení a dehtování při nízkých výkonech kotlů dosahuje zvláště při topení hnědým uhlím, které je vlhké a má velký obsah prehavé hořlaviny 50–60 % té míry, že musí být často přikročeno i k demontáži, zejména litinových kotlů a očistit jednotlivé kotlové články oškrabáním a sekáním. Usazený dehet na kotlových stěnách spolu se sazemi a popílkem působí jako dokonalá izolace, zhoršuje přestup tepla z proudu spalin do kotlových stěn a vody. Zhoršení přestupu tepla vlivem usazení na výhřevných plochách kotle se projeví zvýšením teplot kouřových plynů za kotlem a tím i nepřipustným zvětšením komínové ztráty.

Usazeniny dehtu a sazí zmenšují volné průřezy kotlových tahů a tím zvyšují tahový odpor. Pokud jsou omezené technické možnosti zvyšovat potřebný provozní tah, má nedostatek tahu rovněž vliv na snížení výkonu kotle.

Jaký vliv mají usazeniny dehtu o tloušťce 1 mm spolu se 2 mm sazí a popílku na prostup tepla a spotřebu paliva, je ukázáno v následujícím výpočtu.

Průměrný součinitel prostupu tepla výhřevných ploch kotle se spodním ožehem při jeho dobrém vyčištění a provozu na jmenovitém výkonu je:

$$k = \frac{Q_{1\text{otle}}}{F \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{235\,000}{23,5 \cdot (600 - 75)} = 19,0 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

kde  $Q_{1\text{otle}}$  — výkon kotle [kcal/h],  
 $F$  — výhřevná plocha kotle [ $\text{m}^2$ ],  
 $t_1$  — střední teplota spalin [ $^\circ\text{C}$ ],  
 $t_2$  — střední teplota ohřivané vody v kotli [ $^\circ\text{C}$ ],  
 $k$  — součinitel prostupu tepla [ $\text{kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ ].

Pro přestup tepla ze spalin do výhřevných ploch kotle platí vztah:

$$\alpha_1 = 2 + 10\sqrt{w} = 2 + 10\sqrt{4,5} = 23,2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

kde  $w$  — střední rychlost spalin v tazích [m/s],

$\alpha_1$  — součinitel přestupu tepla ze strany spalin [kcal/m<sup>2</sup>h<sup>°</sup>C].

Součinitel prostupu tepla výhřevnou plochou kotle je počítán podle vzorce:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{S_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{23,2} + \frac{0,005}{45} + \frac{1}{\alpha_2}} = 19,0 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

kde  $\alpha_2$  — součinitel přestupu tepla ze strany vodní [kcal/m<sup>2</sup>h<sup>°</sup>C],

$S_1$  — tloušťka ocelové stěny výhřevných ploch kotle (5 mm),

$\lambda_1$  — tepelná vodivost oceli (45 kcal/mh<sup>°</sup>C).

Z toho součinitel přestupu tepla na vodní straně:

$$\alpha_2 = \frac{1}{\frac{1}{k} - \frac{1}{\alpha_1} - \frac{S_1}{\lambda_1}} = \frac{1}{\frac{1}{19} - \frac{1}{23,2} - \frac{0,005}{45}} = 105 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Při hospodárném provozu kotlů ústředního vytápění, bývá teplota spalin před vstupem do komína 220 °C a kotel má účinnost 70 %.

Z praxe je známo, že u zanešených a nevyčištěných kotlů klesá topný výkon a stoupá teplota spalin za kotlem až na 400 °C, tím klesá účinnost kotle a stoupají náklady na vytápění. U čistého kotle je komínová ztráta volným teplem spalin např.

$$Z_k = k_p \cdot \frac{t_s - t_v}{\text{CO}_2 + \text{CO}} = 0,72 \cdot \frac{220 - 20}{11} = 13 \%$$

kde  $k_p$  — výpočtová konstanta pro hnědé uhlí závislá na vlhkosti paliva a obsahu CO<sub>2</sub>,

$t_s$  — teplota spalin za kotlem [°C],

$t_v$  — teplota spalovacího vzduchu [°C],

CO<sub>2</sub> a CO — procentuální objemový obsah kyslíčnicku uhličitého a uhelnatého ve spalinách.

U zanešených kotlů je komínová ztráta:

$$Z_k = 0,72 \cdot \frac{400 - 20}{11} = 25 \%$$

Účinnost zanešeného kotle klesá na 58 %.

Spálí-li se při hospodárném provozu

$$P = \frac{Q_{\text{kotle}}}{\eta_k \cdot Q} = \frac{235\,000}{0,70 \cdot 3\,800} = 88 \text{ kg/h}$$

kde  $Q$  — výhřevnost spalovaného paliva [kcal/kg],

$\eta_k$  — provozní účinnost kotle.

Výkon kotle poklesne vlivem zhoršené provozní účinnosti při spálení stejného množství paliva na:

$$Q_{\text{kotle}} = P \cdot \eta_k \cdot Q = 88 \cdot 0,58 \cdot 3800 = 194\,000 \text{ kcal/h}$$

Průměrný součinitel prostupu tepla zanešeného kotle je:

$$k = \frac{194\,000}{23,5 \cdot (690 - 75)} = 13,4 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$



Snížení prostupu tepla je jeden důsledek zanešených výhřevných ploch kotle. Zanešení výhřevných ploch má však ještě další důsledky, které mají vliv na snížení výkonu kotle.

Pro výhřevnou plochu zanešenou vrstvami usazenin platí pro výpočet součinitele přestupu tepla ze strany spalin:

$$\alpha_1 = \frac{1}{\frac{1}{k} - \frac{S_1}{\lambda_1} - \frac{S_2}{\lambda_2} - \frac{S_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{13,4} - \frac{0,005}{45} - \frac{0,001}{0,55} - \frac{0,002}{0,05} - \frac{1}{105}} = 42,4 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

kde  $S_2$  — tloušťka vrstvy dehtu (1 mm),

$S_3$  — tloušťka vrstvy sazí a popílku (2 mm),

$\lambda_2$  — tepelná vodivost dehtu (0,55 kcal/mh $^\circ$ C),

$\lambda_3$  — tepelná vodivost sazí a popílku (0,05 kcal/mh $^\circ$ C).

Z uvedeného výpočtu je patrné, že stoupne přestup tepla na straně spalin, ale to jen tehdy, když ve zmenšeném průřezu tahů stoupá i rychlost spalin v tazích na:

$$w = \left( \frac{\alpha_1 - 2}{10} \right)^2 = \left( \frac{42,4 - 2}{10} \right)^2 = 16 \text{ m/s}$$

Pro dosažení této rychlosti v kotlových tazích je už potřeba vysokého provozního tahu komína, který u většiny zařízení ústředního vytápění až na nějaké výjimky nelze dosáhnout. Proto zanešení kotle u zařízení s nedostatkem tahu také způsobí, že kotel je bez výkonu, protože se nepodaří spálit v topeništi kotle ani potřebné množství paliva.

V podstatě lze proto říci, že zanešení kotlů jakýmkoliv nánosem způsobí zvýšení nákladů na vytápění minimálně o 22 %

výkon 235 000 kcal/h ...  $\eta_k = 0,70$  ... 88 kg/h ... 100 %

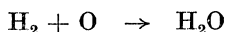
výkon 235 000 kcal/h ...  $\eta_k = 0,58$  ... 107 kg/h ... 122 %

Zanášání výhřevných ploch se projevuje u všech druhů a typů teplovodních kotlů ústředního vytápění a je proto třeba věnovat provozu zvýšenou pozornost a provést opatření na odstranění tohoto stavu.

Velmi rychlá koroze teplovodních ocelových kotlů ústředního vytápění v konvekčních plochách, ke které dochází při spalování uhlí, je zaviněna vysokým obsahem síry, kterého je v hnědém uhlí v rozsahu 0,3 až 3,0 % někdy i 3,5 %. Např. hnědé uhlí z Ústřední úpravny Komořany 1,2 ÷ 1,5 %, Kohinoor 1,2 ÷ 1,5 %, J. Žižka 3,5 % a M. Gorkij 1 ÷ 1,8 %, Slovenské hnědé uhlí Modrý kameň 4 %. Stejný problém vzniká i při spalování ostatních paliv a olejů s vyšším obsahem síry např. TM olej má 3 % síry.

Spálením síry vzniká jako zplodina hoření kysličník siřičitý  $S + O_2 \rightarrow SO_2$ , který za příznivého katalytického účinku kysličníku železa  $Fe_2O_3$ , který je jako povrchový oxid na kotlových stěnách a trubkách, při teplotách spalin asi 600 °C se oksyličuje na  $SO_3$ .

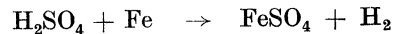
Vodík obsažený v palivu se spaluje s kyslíkem a jako zplodina hoření vzniká voda, která odchází jako vodní pára v kouřových plynech.



Kromě vody vzniklé při hoření vodíku, obsahuje uhlí 25 až 50 % vody a při přivedení paliva do topeniště, musí se velký podíl vody odpařit a odvést, aby se palivo mohlo ohřát na zápalnou teplotu. Odpařená voda odchází rovněž jako vodní pára ve spalinách do komína.

Dále je vodní pára obsažena ve spalovacím vzduchu přiváděném do topeniště. Všechna vodní pára, která je odváděna spalinami do komína, ovlivňuje i vyšší parciální tlak. Se stoupajícím tlakem vodní páry stoupá i teplota, při které pára kondenzuje, tzv. rosný bod. V kotlích proto nesmí být ochlazeny spaliny na nízké teploty, aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry. Je třeba proto doporučit, aby při provozu kotlů byla dodržena spodní hranice teploty spalin, která je v rozmezí 140–180 °C. Poklesu teploty spalin se čelí v zahraničí u automatisovaných kotlů užíváním spalinových termostatů, na kterých se nastaví spodní hranice a horní hranice teplot odcházejících spalin.

Nastane-li kondenzace vodní páry ze spalin a začne se srážet na chladných kotlových stěnách, vytvoří voda spolu s SO<sub>2</sub> roztok kyseliny sírové H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, která za tepla velmi rychle narušuje povrch materiálu kotlových stěn a trubek a proniká stále hlouběji do materiálu až jej perforuje. Při korozi kotlových částí vzniká síran železnatý známý jako zelená skalice.



Rychle postupující koroze u ocelových částí způsobují velmi nízkou životnost ocelových kotlů, a to až o 2/3 proti předpokládané životnosti, která bývá výrobcem uvažována jen pro ideální provozní podmínky.

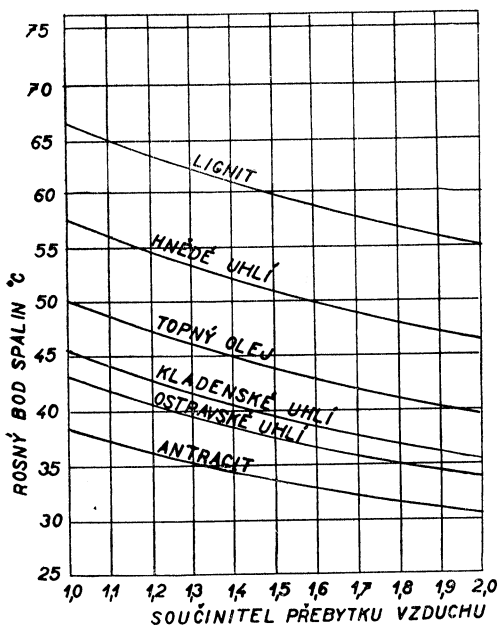
Na obr. 3 je uveden rosný bod spalin v závislosti na součiniteli přebytku vzduchu.

Spaluje-li se v poloautomatickém ocelovém kotli hnědé uhlí a průměrný obsah CO<sub>2</sub> ve spalinách je 11 %, je součinitel přebytku vzduchu

$$n = \frac{\text{CO}_2_{\text{max}}}{\text{CO}_2} = \frac{18,6}{11,0} = 1,69$$

a rosný bod spalin je 48,5 °C.

V teplovodních kotlích ústředního vytápění provozovaných při nízkých teplotách topné vody, kdy vratná voda z otopné soustavy přichází do spodní části



Obr. 3.

kotle o teplotě max. 40–52 °C, jak je uvedena v obr. 1, je dosaženo ideálních podmínek pro kondenzaci vodní páry zejména na koncových konvekčních plochách kotle a vytvoření roztoku kyseliny sírové, protože povrchová teplota kotlových stěn, se kterými přicházejí spaliny do styku, je blízká teplotě vody v kotli. Kondenzace vodní páry ze spalin se dá pozorovat jednak při zátoku teplovodních kotlů, kdy i někdy vytéká ze spodní části kotle případnými netěsnostmi na podlahu kotelný voda. U správně utěsněných kotlů lze při otevření spodních odtaňových kanálků rovněž pozorovat kapky zkondenzované vody na stěnách a stejná situace nastává i při nízkých teplotách vody v kotli v průběhu celého provozu.

Kondenzace vodní páry nemusí však nastat jen při nízkém výkonu kotle, ale i v případě jmenovitého výkonu kotle, jestliže jsou mimo provoz ostatní kotlové jednotky a provozovaný kotel svým tepelným výkonem udržuje teploty vody do

otopného systému na spodní hranici uvedené v obr. 1 srafovaně, při velkém podchlazení koncových výhřevných ploch kotle.

Kyselina sírová  $H_2SO_4$  spolu s popílkem, sazemi a dehtem může také vytvořit na kotlových stěnách těžko odstranitelné nánosy, a tak dochází často i k potřebě demontáže kotle, aby mohly být nánosy odstraněny.

Jak známo, litinové kotle jsou podstatně odolnější proti korozi a působení kyseliny sírové, zatímco u ocelových kotlů nastávají při působení kyseliny sírové a spalin, rychlé bodové i povrchové koroze, které za krátkou dobu perforují materiál. Vysoké obsahy síry v palivu a silná koncentrace kyseliny sírové na povrchu výhřevných ploch, mohou také způsobit narušení i litinových výhřevných ploch. K větší odolnosti litinových kotlů přispívá nejen výhoda větší odolnosti materiálu, ale také větší tloušťka stěn.

## Z Á V Ě R

Dnešní stav v kotelnách ústředního vytápění ukazuje mnoho případů, kdy dochází ke zvýšeným nákladům na vytápění jen proto, že kotle jsou provozovány s nízkou účinností vlivem silných nánosů na výhřevných plochách, které se dají při čištění špatně odstraňovat a které se tvoří několikanásobně rychleji při spalování náhradních a méněhodnotných paliv. Dále to, že v některých případech jsou obytné místnosti trvale přetápěny, je-li stejným kotlem prováděno ohřívání užitkové vody v zásobnících.

Všeobecným nedostatkem v kotelnách ústředního vytápění je nedostatek vhodných regulačních armatur pro provedení správné regulace teploty topné vody do otopné soustavy.

Provozovatelé kotelen ústředního vytápění, jimiž jsou Bytové podniky, které mají pod svou správou převážnou většinu zařízení ústředního vytápění (celkem asi 5200 domovních kotelen), vynakládají ročně milióny korun na generální opravy kotlů, a to zvláště na opravy a výměnu ocelových kotlů, které v domovních kotelnách s teplovodním vytápěním musí vyměňovat už po 5–6 letech provozu. Rovněž stížnosti uživatelů na vysoké náklady na vytápění mají většinou původ v popsanych příčinách.

Uvedené nedostatky, spojené zejména s provozem teplovodních ocelových kotlů, je možno odstranit zvýšením teploty topné vody v kotli nad  $65^\circ C$ , kdy už nedochází ke srážení dehtů a i kondenzace páry je zmenšena. Regulací teploty topné vody do otopné soustavy v závislosti na teplotě venkovní, je třeba potom provádět směšováním topné vody od kotle s vratnou vodou ze soustavy. Za tím účelem je třeba používat většího počtu uzavíracích armatur a k tomu příslušných potrubí, kterými se potom provádí regulace směšováním a správné nastavení teplot do otopné soustavy. Takto upravená regulace směšování je značně komplikovaná a náročná na obsluhu a proto topiči tuto regulaci raději neprovádějí a používají trvale nastavené hodnoty armatur. Upravená regulace směšování pomocí normálních uzavíracích armatur je rovněž velmi náročná na potřebu hutního materiálu a přitom stejně nedává požadovaný výsledek.

Většinu těchto nepříznivých jevů a zvýšené náklady za opravy a nové kotle je možno úplně odstranit při instalování speciálních regulačních směšovacíh armatur (klopek, ventilů a šoupat) do teplovodního potrubí otopné soustavy. Směšovací armatura umožňuje plynulou regulaci teploty topné vody do otopné soustavy. V jiném případě je možno provádět regulaci rozdílných teplot topné vody pro zásobník teplé vody užitkové a zvláště do otopné soustavy na základě vzájemných rozdílů teplot jen jedinou regulační armaturou. Teplota vody v kotli je přitom udržována

na konstantní teplotě nad rosným bodem, kdy nedochází ke srážení dehtů a je odstraňována kondenzace vodní páry ze spalin, takže jsou vytvořeny základní podmínky pro zvýšení celkové provozní účinnosti kotlů a klesnutí nákladů na vytápění. Výchřevné plochy kotlů jsou potom bez dehtů a tvrdých usazenin ze směsi popílku a sazí, takže dovolují vždy max. přestup tepla a výkon kotle, nehledě ke snížení nákladů na čištění kotlů.

Olejšové, a plynové kotle musí být směšovací armaturou opatřeny vždy, aby se zabránilo kondenzaci vodních par.

### ● Nový vířivý odlučovač

Vysokou odlučivost — zvláště pro jemné prachy a nezávisle na prašném zatížení plynu v rozsahu 0,1—200 g/Nm<sup>3</sup> — dosahuje nový vířivý odlučovač firmy Siemens-Schuckertwerke AG, Berlín. Odlučovač je výsledkem systematického vývoje laboratorní výzkumného střediska jmenované firmy a je nyní zaváděn do praxe.

Znečištěný plyn je vefukován přes vírník, jímž je uveden do rotačního pohybu, do válcové odlučovací buňky. Rotující proud plynu je souose obalen proudem sekundárního proudu vzduchu, který je vefukován tangenciálně šikmo proti směru proudu plynu, takže vytvoří vrstvu mezi stěnou buňky a rotujícím znečištěným plynem. Sekundární vzduchový proud se točí souose a ve stejném smyslu jako surový plyn, brzdí radiální komponenty rychlosti prachových částic vystupujících ze znečištěného plynu vlivem odstředivých sil tak silně, že se tyto částice shlukují v mezní vrstvě mezi oběma proudy, ze které jsou odváděny do zásobníku, aniž se dotknou stěn buňky a způsobují tím jejich abrazi. Protože oba proudy vyplňují plně celou buňku, nemůže vzniknout sekundární proudění zhoršující odlučivost, a protože účinným odlučovacím elementem je vír, v němž jsou vyrovnány odstředivé i unášecí síly, jsou odlučovány též nejmenější částice ještě relativně dobře. Např. jsou odlučovány všechny částice popela o průměru 0,005 mm na 100 % a částice popela 0,001 mm — tedy ve velikosti např. bakterií Coli, viditelných jen v mikroskopu — ještě přes 90 %. Hospodárnost odlučovače může být způsobena všem speciálním požadavkům.

(Je)

### ● Nové klimatizační jednotky

Firma Trane uvedla na trh novou řadu klimatizačních jednotek systému „Split“ s chladicím výkonem 5 000—10 000 kcal/h. Jednotky jsou dvoudílné: vzduchem chlazené chladicí zařízení se umísťuje mimo klimatizovaný prostor, vlastní klimatizační přístroj je v klimatizovaném prostoru. Toto uspořádání má několik výhod:

1. Snížení hladiny hluku vyložením chladicího zařízení mimo klimatizovaný prostor.
2. Snížení spotřeby obestavěného prostoru.
3. Snížení nákladů na montáž a provoz, neboť odpadnou vodovodní přípojky.
4. Odpadnou vzduchovody a tím i často prováděné otvory do zdí.

Zařízení je řešeno i z hlediska snadné montáže a dopravy a údržby.

Podle Klimatechnik 10/65.

(Je)

### ● Nové teplovzdušné přístroje

Firma Ideal-Standard v Bonnu uvedla na trh sérii tří velikostí nových teplovzdušných přístrojů, které jsou určeny k montáži na zeď nebo na strop a mohou být opatřeny přípojkou potrubí. Tepelný výkon je 3 440—24 080 kcal/h. Přístroje IDEAL SANAIR nejen ohřívají vzduch, ale též ho filtrují. Mimoto přivádějí do prostoru ohřátý vzduch zvenčí. Ve vytahovací vložce je zabudován perlonový filtr, který je vyměnitelný. Odlučivost při velikosti zrna nad 5 mikrónů je 85 %.

Podle GI 10/65.

(Je)

## SROVNÁNÍ NĚKTERÝCH GRANULOMETRICKÝCH METOD

INŽ. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc.

*Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha*

U dvou druhů prachu — křemene a popílku — se pokračovalo ve srovnávacích měřeních jejich disperzity. Opakovanými pokusy se zjišťovala přesnost a srovnatelnost jednotlivých metod a reprodukovatelnost získaných výsledků. Kromě těchto parametrů si práce všímá pracnosti analýzy, potřebného množství prachu a doby analýzy a hodnotí na základě všech těchto činitelů jednotlivé metody. V této části práce bylo použito optické mikroskopie, elektronové mikroskopie, mikrosedimentační metody podle *Nesvadby*, Gonellova větrného třídiče, odstředivého třídiče *Bahco* a počítače *Coulter*. Celkem byla tedy ukončena srovnávací měření jedenácti granulometrickými metodami.

*Recenzoval: inž. J. Tůma, CSc.*

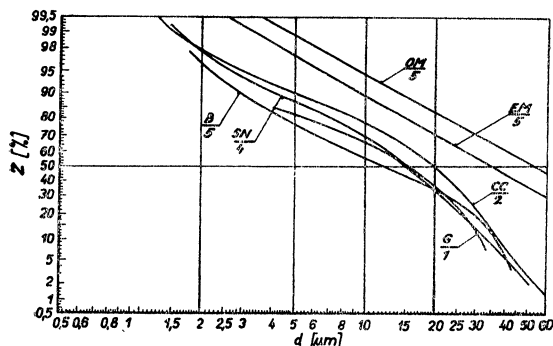
## 1. ÚVOD

Ve své dřívější práci [1] jsme se zabývali sledováním přesnosti, reprodukovatelnosti a srovnatelnosti výsledků pěti sedimentačních metod na stanovení disperzity prachu. Při srovnávacích měřeních jsme prováděli analýzy se dvěma druhy prachu — s křemenem a popílkem — o velikosti částic pod 40  $\mu\text{m}$ . V zásadě stejným způsobem pokračovali jsme v těchto srovnávacích pokusech při použití dalších, nám dostupných metod. Účelem výzkumu je nalézt vhodné metody na stanovení disperzity prachu pro technické i hygienické účely.

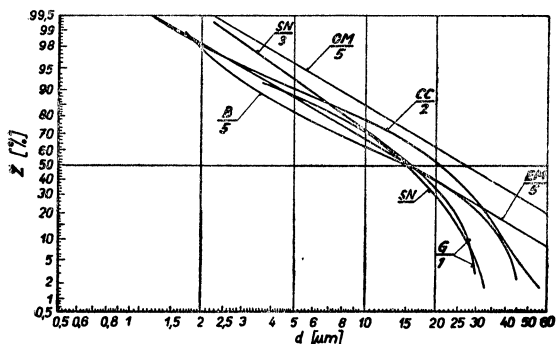
V této části práce byly sledovány tyto metody: optická a elektronová mikroskopie, mikrosedimentační metody podle *Vronského* a *Nesvadby*, *Gonellův* větrný třídič, odstředivý třídič prachu *Bahco* a počítač *Coulter*. Tím byla ukončena srovnávací měření disperzity prachu pomocí celkem jedenácti metod. Podrobné zhodnocení jednotlivých principů a metod bude předmětem samostatné práce [2].

Výsledky analýz se opět vynášejí jako křivky zbytku (váhové procento částic větších než určitá velikost) v papíře s logaritmickou stupnicí pro velikost částic  $d$  v  $\mu\text{m}$  a pravděpodobnostní pro zbytek  $Z$  %. Pro jednotlivé metody jsou v *obr. 1* a *obr. 2* vyneseny střední hodnoty zbytků (aritmetické průměry z daného počtu měření) pro různé metody měření. Za účelem stanovení variačního rozptylu jednotlivých metod a tím i zjištění jejich přesnosti a reprodukovatelnosti, byl u každé metody proveden větší počet měření ze samostatně připravených vzorků (je uveden číslem u každé křivky zbytku). Zjištěné chyby stanovení středních geometrických průměrů a chyby stanovení zbytků pro různé velikosti částic jsou pak patrné z přehledných tabulek.

## 2. OPTICKÁ MIKROSKOPIE



Obr. 1. Střední křivky zbytků křemene (*OM* — optická mikroskopie, celkové zvětšení  $1050\times$ , *EM* — elektronová mikroskopie, celkové zvětšení  $2520\times$ , *SN* — sedimentační metoda podle *Nesvadby*, *G* — *Gonellův* větrný třídící, *B* — odstředivý třídící prachu *Bahco*, *CC* — počítač *Coulter*, čísla u jednotlivých metod značí počet opakovaných analýz).



Obr. 2. Střední křivky zbytků popílku (význam značení jako u obr. 1).

křivek zbytků podle váhy pro oba druhy prachu (jsou znázorněny na *obr. 1* pro křemen a na *obr. 2* pro popílek a označeny jako *OM*) a rozptyly měření. V přehledné *tabulce I* jsou uvedeny střední geometrické průměry  $d_g$  (pro lineární průběhy křivek zbytků) nebo mediánů (pro nelineárně průběhy), odpovídající hodnotám  $Z = 50\%$ , dále zjištěné maximální rozptyly  $\Delta d_g$  a relativní chyby  $\frac{\Delta d_g}{d_g} \cdot 100 [\%]$ . V *tab. II* a *tab. III* jsou pak hodnoty zbytků  $Z$  pro velikosti částic 2, 5, 10 a 20  $\mu\text{m}$ , rozptyly  $\Delta Z$  a relativní chyby stanovení zbytků  $\frac{\Delta Z}{Z} \cdot 100 [\%]$ .

Porovnáním výsledků *OM* s výsledky sedimentačních metod [1] vyplývá, že křivky zbytků stanovené *OM* leží značně nad křivkami zbytků sedimentačních metod. O důvodech, proč *OM* měří systematicky větší velikosti částic jsme pojednali dříve [3]. Rozdíly jsou přitom tím větší, čím více se tvar částic liší od kulového. Naproti tomu je známo, že u polydisperzního prachu vlivem částečné koagulace leží křivka zbytku změřená sedimentací v kapalině vždy pod skutečnou křivkou a charakterizuje prach o něco jemnější, než je ve skutečnosti.

V první sérii měření disperzního složení křemene a popílku jsme použili optickou mikroskopii (*OM*). Na základě dřívějších zkušeností [3] jsme pro hodnocení velikosti prachových částic zvolili metodu projekčního průměru pomocí gratikulárních (rovnoplochých) kruhů, která se ukázala jako nepřesnější. Při přímém zvětšení mikroskopu  $70\times 8$  a celkovém  $1050\times$  bylo u každého vzorku proměřeno po 500 částicích na matnici projekčního mikroskopu zn. Reichert. Zvolené parametry odpovídaly podmínkám vyhodnocení uvedeným v naší jednotné metodice pro stanovení prašnosti [4]. Pro každý vzorek se určila četnost výskytu a kumulativní četnost (zbytek) podle počtu částic. Aby výsledky *OM* bylo možno porovnat s výsledky ostatních metod stanovení disperzity prachu, bylo nutné získané křivky zbytku podle počtu částic převést na váhové. Protože v daném logaritmicko-pravděpodobnostním znázornění byl průběh křivek zbytků lineární, použili jsme pro převod početní distribuce na váhovou grafického způsobu [3], [4].

Z pěti opakovaných analýz jsme určili střední (aritmetické) průběhy

Tabulka I

Metoda	Označení metody	Křemen		Popílek	
		Stř. geometr. průměr nebo medián pro $Z = 50\%$ $d_g \pm \Delta d_g$ [ $\mu\text{m}$ ]	Relat. chyby $\Delta d_g/d_g \cdot 100$ [%]	Stř. geometr. průměr nebo medián pro $Z = 50\%$ $d_g \pm \Delta d_g$ [ $\mu\text{m}$ ]	Relat. chyby $\Delta d_g/d_g \cdot 100$ [%]
Optická mikroskopie	OM	56,0 + 20,0 - 17,0	+35,7 -30,4	26,0 + 15,0 - 5,0	+57,8 -19,3
Elektronová mikroskopie	EM	36,0 + 11,0 - 9,0	+30,6 -25,0	14,75 + 4,25 - 3,75	+28,8 -25,4
Mikrosediment. metoda podle Nesvadby	SN	14,75 ± 1,25	± 8,5	15,0 ± 1,25	± 8,35
Gonellův větrný tříděč	G	15,0 ± ?	?	14,5 ± ?	?
Odstředivý tříděč prachu Bahco	B	11,5 + 1,0 - 0,8	+8,7 -6,95	13,5 + 0,9 - 0,7	+ 6,66 - 5,19
Počítač Coulter	CC	20,1 ± 0,5	± 2,5	20,1 ± 0,5	± 2,5

Tabulka II. Křemen

Označení metody	Váhové procento částic větších než (zbytek)							
	2 $\mu\text{m}$		5 $\mu\text{m}$		10 $\mu\text{m}$		20 $\mu\text{m}$	
	$Z \pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby $\Delta Z/Z \cdot 100$ [%]	$Z \pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby	$Z \pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby	$Z \pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby
OM	99,9 ± 0,1	± 0,1	98,6 ± 0,7	± 0,7	94,0 + 2,5 - 0,4	+2,7 -4,3	82,0 + 6,0 - 8,0	+7,3 -9,8
EM	99,7 + 0,15 - 0,25	+0,15 -0,25	97,0 + 1,2 - 2,0	+1,24 -2,06	89,0 + 3,8 - 5,5	+4,3 -6,2	72,0 + 7,0 - 11,0	+9,7 -15,3
SN	97,5 + 1,8 - 2,7	+1,85 -2,78	86,5 ± 3,5	± 4,1	69,0 + 2,0 - 2,5	+2,9 -3,6	32,0 + 6,0 - 7,0	+18,8 -21,9
G	?	?	81,0 ± ?	?	65,0 ± ?	?	36,0 ± ?	?
B	96,4 + 0,6 - 0,9	+0,62 -0,93	75,5 ± 2,5	± 3,31	54,0 ± 2,0	± 3,7	35,0 ± 1,5	± 4,3
CC	97,8 ± 0,1	± 0,1	89,5 ± 0,2	± 0,22	77,5 ± 1,5	± 1,9	51,0 + 2,0 - 1,0	+3,9 -2,0

Porovnáním projekčních a sedimentačních průměrů se již zabýval větší počet autorů [5], [6], kteří se snaží najít vztah mezi oběma metodami převodním součinitelem  $\lambda = \frac{d_s}{d_p}$  ( $d_s$  – sedimentační,  $d_p$  – projekční průměr). Ze středních hodnot průměrů  $d_g$  obou druhů prachu, stanovených sedimentační pipetovou metodou (SPM) a optickou mikroskopií, vyplývají s uvažováním rozptylu měření součinitelé  $\lambda$ :

pro křemen  $\lambda = 0,20 - 0,40$  při střední hodnotě 0,27,

pro popílek  $\lambda = 0,35 - 0,70$  při střední hodnotě 0,56.

Tabulka III. Popílek

Označení metody	Váhové procento částic větších než (zbytek)							
	2 $\mu\text{m}$		5 $\mu\text{m}$		10 $\mu\text{m}$		20 $\mu\text{m}$	
	Z $\pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby $\Delta Z/Z \cdot 100$ [%]	Z $\pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby	Z $\pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby	Z $\pm \Delta Z$ [%]	Relat. chyby
OM	99,95 $\pm$ 0,3	$\pm$ 0,3	95,3 $\begin{smallmatrix} + 2,6 \\ - 2,3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 2,7 \\ - 2,4 \end{smallmatrix}$	84,0 $\begin{smallmatrix} + 7,0 \\ - 6,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 8,3 \\ - 7,1 \end{smallmatrix}$	61,0 $\begin{smallmatrix} + 15,0 \\ - 10,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 24,6 \\ - 16,4 \end{smallmatrix}$
EM	98,0 $\begin{smallmatrix} + 0,9 \\ - 1,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 0,92 \\ - 1,20 \end{smallmatrix}$	87,0 $\begin{smallmatrix} + 4,0 \\ - 6,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 4,7 \\ - 6,9 \end{smallmatrix}$	66,0 $\begin{smallmatrix} + 8,0 \\ - 11,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 12,1 \\ - 16,7 \end{smallmatrix}$	38,0 $\begin{smallmatrix} + 9,0 \\ - 12,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 23,7 \\ - 31,6 \end{smallmatrix}$
SN	99,6 $\pm$ 0,15	$\pm$ 0,15	93,0 $\begin{smallmatrix} + 1,0 \\ - 2,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 1,1 \\ - 2,2 \end{smallmatrix}$	72,0 $\begin{smallmatrix} + 3,0 \\ - 4,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 4,2 \\ - 5,6 \end{smallmatrix}$	30,0 $\begin{smallmatrix} + 7,0 \\ - 8,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} + 23,4 \\ - 26,7 \end{smallmatrix}$
G	?	?	87,0 $\pm$ ?	?	68,0 $\pm$ ?	?	31,0 $\pm$ ?	?
B	97,5 $\pm$ 0,5	$\pm$ 0,51	79,5 $\pm$ 1,5	$\pm$ 1,9	59,0 $\pm$ 2,0	$\pm$ 3,4	37,0 $\pm$ 2,0	$\pm$ 5,4
CC	97,7 $\pm$ 0,2	$\pm$ 0,2	89,5 $\pm$ 0,5	$\pm$ 0,56	77,0 $\pm$ 1,5	$\pm$ 1,9	50,0 $\pm$ 2,0	$\pm$ 4,0

Vzhledem k tomu, že tvar popílku více odpovídal kulovému tvaru, byl jeho převodní součinitel téměř dvojnásobný, než u ostrohranného křemene. Rozmezí převodního součinitele, způsobené náhodnými chybami měření obou metod, je poměrně značné. Uvážíme-li dále, že převodní součinitel závisí nejenom na druhu a tvaru prachu, ale i na podmínkách vyhodnocování OM (velikost zvětšení, metoda proměřování a počet částic), je pokus o převádění výsledků jedné metody na druhou ať už pro účely technické nebo hygienické velmi problematický.

Mezi výhody OM patří přístrojová dostupnost, menší pracnost a doba analýzy (1 až 2 hodiny i s přípravou a vyhodnocením vzorku) a především nepatrné množství prachu, potřebné pro analýzu (několik mg). Nedostatkem metody je již zmíněné přeceňování velikosti prachových částic ve vztahu k jiným váhovým metodám na stanovení disperzity prachu a poměrně značné rozptyly měření. Z těchto důvodů je možno optickou mikroskopií, za předpokladu určitých standardních podmínek vyhodnocování vzorků, doporučit jako vhodnou relativní (srovnávací) metodu.



### 3. ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE

Suspenze několika mg prachu v 5 cm<sup>3</sup> destilované vody se dokonale promíchá a pipetou se kapka této suspenze přenesne na preparátovou sítku elektronového mikroskopu; preparátová síťka je potažena formvarovou blankou. Po vypaření kapaliny se zaschlá skvrna napaří ve vakuu uhlíkem za účelem zpevnění blanky.

Připravené preparáty se pozorovaly na elektronovém mikroskopu Tesla BS 242 při druhém stupni zvětšení, což odpovídalo celkovému zvětšení 2520×. Prachové částice se fotografovaly na fotodesky a jejich velikost se proměřovala přímo z desek srovnáváním plochy jejich průmětů s plochou gratikulárních kruhů. Celkem se proměřovalo po 500 částicích.

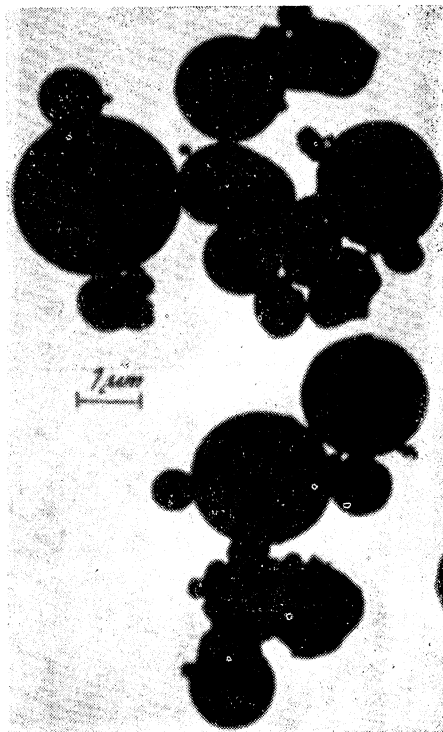
Na obr. 3 a obr. 4 jsou mikrosnímky prachu z *EM*. Je z nich patrný tvar obou druhů prachu, který se značně liší: u křemene mají částice ostrohranný tvar, zatímco popílek tvoří převážně dokonale kulové částice.

Způsob stanovení zbytků pro oba druhy prachu je stejný jako u *OM*. Výsledky měření disperzity elektronovou mikroskopií (*EM*) jsou na obr. 1 a obr. 2 a v tab. I—III. Z měření vyplývá, že k docílení dostatečné přesnosti je třeba proměřit velikosti nejméně 500 částic.

Ze srovnání metody *EM* s optickou mikroskopií vyplývá, že při téměř stejných směrodatných odchylkách (tj. směrnících průmek), určovala metoda *EM* značně menší hodnoty středních geometrických průměrů  $d_g$  a nižší hodnoty zbytků než *OM*.



Obr. 3. Snímek křemene z elektronového mikroskopu.



Obr. 4. Snímek popílků z elektronového mikroskopu.

Prokazuje se tedy opět, že použité zvětšení mikroskopu má vliv na zjištěné výsledky a sice tak, že u většího zvětšení dostáváme níže položenou křivku zbytku. Projevuje se zde tedy patrně vliv selekce při hodnocení velikosti částic. Problém by však vyžadoval další podrobnější rozbor.

Ze srovnání výsledků *EM* se sedimentačními metodami a s *OM* vyplývá, že křivka zbytku z *EM* leží u křemene mezi *OM* a *SPM*, zatímco u popílku se téměř shoduje se sedimentačními metodami. Projevil se zde opět významně vliv tvaru částic. Převodní součinitelé  $\lambda$  byly v tomto případě

u křemene  $\lambda = 0,30-0,60$  při střední hodnotě 0,425,

u popílku  $\lambda = 0,80-1,40$  při střední hodnotě 0,98.

Rozmezí součinitele  $\lambda$  s ohledem na variační rozptyl měření je opět značné a převod metod obtížný. U popílku, kde částice jsou téměř kulového tvaru, jsme obdrželi téměř dokonalou shodu výsledků *EM* a *SPM* vyjádřenou střední hodnotou,  $\lambda = 1$ .

Metoda *EM* má výhodu potřeby malého množství prachu pro analýzu, je to však metoda velmi pracná a časově náročná (1 analýza trvá 1 až 2 dny). Získané výsledky závisí zřejmě na použitém celkovém zvětšení. Metoda se tedy, podobně jako *OM*, hodí k získání relativních údajů o velikosti prachových částic, které mohou být navzájem srovnávány pouze při zajištění určitých standardních podmínek vyhodnocení.

#### 4. MIKROSEDIMENTAČNÍ METODY

Jak již bylo uvedeno dříve [1], patří mezi hlavní přednosti sedimentační analýzy její jednoduchost, dostupnost, přesnost a dobrá srovnatelnost výsledků měření. Kromě toho charakterizuje sedimentační metoda nejlépe hydro- a aerodynamické vlastnosti prachu, tj. dává nejlepší představu o chování prachu v dýchacím traktu, ve filtračním zařízení apod. Z těchto důvodů byl také vyvinut značný počet různých přístrojů a modifikací sedimentační analýzy.

Mezi nevýhody naproti tomu patří časové nároky metody, omezené možnosti stanovení podílu frakcí velikosti pod  $1\ \mu\text{m}$ , částečná koagulace částic v závislosti na koncentraci prachu v suspenzi, použité suspenzi a peptizátoru a především značná navážka prachu, potřebná k analýze.

Pokud jde o potřebné množství prachu, vyžaduje se nejméně 0,3 až 1 g prachu (u zjednodušené sedimentační pipetové metody, u automatických vah Sartorius nebo Gallenkamp [1].) Uvážíme-li koncentrace prachu jaké se vyskytují v ovzduší pracovišť nebo za filtračními zařízeními, je získání potřebného vzorku velmi obtížné a zdoluhavé. Je proto tendence zvyšovat citlivost sedimentačních metod využitím jiných principů než vážení a tím podstatně snížit potřebnou navážku prachu a současně omezit koagulaci částic v suspenzi.

Některé, nověji použitelné principy jsou uvedeny v přehledné tabulce metod a přístrojů pro analýzu velikosti prachových částic [7]. Spočívají často na převodu mechanických pohybů misky se sedimentovaným prachem na změny elektrických veličin, využitím elektromagnetické indukce, změny kapacity, odporu apod. Některých principů bylo již prakticky využito, u jiných jsou oprávněné naděje k jejich aplikaci. Pro názornost uvádíme dále dvě mikrosedimentační metody, které umožňují analýzu z malých navážek prachu.

Princip metody podle *Vronského* spočívá v měření délky protažení spirály z tenkého wolframového, molybdenového nebo skleněného vlákna v závislosti na váze sedimentu prachu na misce ponořené v suspenzi [8]. Protažení spirály se při tom pozoruje mikroskopem a měří pomocí okulární stupnice. Autor uvádí podrob-

nosti o konstrukci přístroje, zhotovení spirály, způsobu provedení analýzy apod. a uvádí, že k analýze stačí asi 4–6 mg prachu. Bohužel se nám nepodařilo zajistit srovnávací měření a prokázat tak vhodnost této metody.

U druhé sedimentační metody (SN) využil *Nesvadba* při konstrukci polohového čidla pro detekci polohy vahadla Hallova efektu [9]. Registrační váha byla sestavena z poloautomatických analytických vah Meopta A-1, registračního přístroje EZ 4, příslušenství pro napájení Hallova generátoru a příslušenství pro vlastní sedimentaci. Zatímco registrační přístroj nevyžadoval žádných úprav, bylo nutné provést menší úpravy analytických vah demontáží některých částí.

Pro aplikaci galvanometrického efektu ke konstrukci polohového čidla registrační váhy bylo použito Hallova generátoru v nehomogenním magnetickém poli skokem se měnícím a bylo provedeno technické zdůvodnění tohoto řešení. Nepříznivý vliv, kterým na vlastnosti polohového čidla působí princip odlehlosti, průběh magnetického pole a podmínky při použití čidla ve spojení s váhami, byl eliminován konstrukcí dvojsondy. Popsané polohové čidlo má dostatečnou citlivost, je fázově citlivé, teplotně stabilní a neovlivňuje správnost vážení. Magnetický obvod byl realizován pomocí dvou ferritových magnetů. Podrobný popis metody a její zdůvodnění jsou předmětem závěrečné zprávy úkolu [9]. Snahou práce bylo, aby polohové čidlo bylo konstrukčně co nejjednodušší, aby nevyžadovalo speciálních elektronických zařízení a aby jeho výstupní signál bylo možno registrovat běžnými přístroji. Citlivost metody měla umožnit sedimentační analýzy z navážek prachu pod 100 mg.

Popsanou metodou provedl *Nesvadba* opakované analýzy disperzity obou druhů prachu. Bylo opět použito stejné sedimentační kapaliny a koncentrací peptizátoru jako u předešlých sedimentačních analýz [1] při použití navážek 70 až 85 mg prachu. Celková výška hladiny v sedimentační nádobě byla 186 mm, sedimentační dráha 155 mm, průměr nádoby byl 44 mm a průměr sedimentační misky 34,1 mm. Rychlost posuvu registračního papíru se volila tak, aby vyhodnocování křivek bylo nejpřesnější. Vyhodnocování získaných sumačních křivek bylo provedeno podobně jako u metody SS [1] grafickou derivací.

Získané výsledky (SN) jsou obvyklým způsobem znázorněny na *obr. 1, obr. 2 a v tab. I–III*. Z výsledků je patrná poměrně dobrá srovnatelnost s výsledky ostatních sedimentačních metod [1]. Metoda měla při opakovaných analýzách větší variační rozptyl, což je u tak citlivé metody celkem pochopitelné. Předností metody je, že může pracovat s malými vzorky prachu pod 100 mg (umožněno konstrukcí polohového čidla) a dostupnost jednotlivých součástí přístroje a polohového čidla na domácím trhu.

## 5. GONELLŮV VĚTRNÝ TŘÍDIČ

Po jedné analýze každého druhu prachu jsme provedli pomocí *Gonellova* větrného třídiče (*G*). Prach se třídil v kovovém válci průměru 70 mm ve svislém vzestupném proudu vzduchu. Pro stanovení každého bodu křivky zbytku se volila navážka prachu v podavači 5 až 10 g. Úbytek váhy podavače s prachem vlivem třídění se určoval každou hodinu a analýza se prováděla tak dlouho, dokud úbytek tříděním nedosáhl 0,5 % celkové navážky. Nalezení jednoho bodu křivky zbytku trvalo několik hodin. Tak např. stanovení zbytku pro nejmenší sledované frakce velikosti kolem 7  $\mu\text{m}$  trvalo 9 hodin. Celková doba analýzy byla u křemene 32,5 hodin, u popílku 33,5 hodin při stanovení pěti bodů křivky zbytku. K analýze je tedy třeba 25 až 50 g prachu.

Výsledky měření (*G*) jsou téměř shodné s výsledky sedimentačních metod. Přesnost a reprodukovatelnost metody jsme nezjišťovali vzhledem k tomu, že prove-

dení jedné analýzy trvá prakticky celý pracovní týden. Časová náročnost a pracnost metody omezují její použití v technické praxi jen na výjimečné případy. Pro hygienické účely se metoda hodí snad jenom k dávkování jemného prachu při biologických pokusech.

## 6. Odstředivý třídič prachu Bahco

Odstředivý třídič prachu *Bahco* (výrobce Établissements Neu, Lille) využívá k třídění prachu podle velikosti odstředivé síly [10]. Vzorek prachu se přivádí násypkou do středu rotujícího kotouče. Vlivem odstředivé síly se prachové částice pohybují k obvodu kotouče. Proti směru pohybu částic proudí vzduch, přičemž množství vzduchu a tím i rychlost proudění v třídící štěrbině je možno měnit pomocí vyměnitelných distančních vložek. Změnou rychlosti proudění lze prach roztrždit podle velikosti do osmi frakcí.

Velikost částic se vyjadřuje ekvivalentním průměrem kulové částice. Ke každému přístroji dodává výrobce cejchovní hodnoty pro distanční vložky a pro měrnou hmotu prachu  $1 \text{ g/cm}^3$ , které se přepočtou podle skutečné měrné hmoty tříděného prachu. Celková doba analýzy závisí na vlastnostech prachu a činí 2 až 6 hodin.

V *obr. 1* a *obr. 2* jsou výsledné střední křivky zbytku, zjištěné odstředivým třídičem *Bahco* (*B*) z pěti opakovaných pokusů u každého druhu prachu. Ze srovnání výsledků *B* se SPM vyplývá, že na okrajích křivky zbytku určoval třídič *Bahco* poněkud vyšší zbytky, zatímco ve střední části stanovoval značně nižší zbytky. Rovněž střední geometrické průměry nebo mediány  $d_g$  obou druhů prachu byly u *B* menší než u sedimentačních metod. Průběh křivky zbytku závisí ovšem na správném cejchování přístroje, takže odchylky jsou vlastně ukazatelem kvality cejchovních hodnot.

Metoda *B* měla poměrně malé rozptyly (*tab. I-III*). Maximální zjištěná odchylka  $\Delta Z$  byla 2,1 %, střední u křemene  $\pm 1,2$  % a u popílku  $\pm 0,83$  %. Relativní chyby zbytku v okolí velikosti  $5 \mu\text{m}$  byly pod 3 %, u velikosti  $20 \mu\text{m}$  asi 5 %. Metoda tedy prokázala poměrně značnou přesnost a dobrou reprodukovatelnost výsledků.

Výhodou metody *B* je poměrná rychlost provedení analýzy (nejméně 2 hodiny), jednoduchá obsluha a reprodukovatelnost výsledků měření. Pro analýzu je třeba vzorek kolem 10 g prachu, což předurčuje metodu výhradně pro účely technické. Výsledky závisejí na správném cejchování přístroje.

## 7. COULTER COUNTER

Laboratoř firmy *Coulter* [*Electronics* (Dunstable, Anglie)] provedla na naši žádost po dvou analýzách obou druhů prachu pomocí přístroje *Coulter Counter* (*CC*). Laskavostí této firmy se tedy podařilo získat výsledky další granulometrické metody. Přístroj byl patentován ve všech význačných státech a v současné době se k analýzám počtu a velikosti prachových částic používá více než 4000 těchto přístrojů. Podle stupně vybavení, a tím i automatizace analýzy, se vyrábějí tři modely přístroje [11]. Získané zkušenosti jsou popsány v rozsáhlé literatuře [12].

Metoda umožňuje určit počet a velikost prachových částic suspendovaných v elektricky vodivém roztoku. Mezi dvěma ponořenými elektrodami protéká malým kalibrováním otvorem roztok. Prachová částice procházející mezi elektrodami způsobí změnu odporu, a tím i změnu napětí, jejíž velikost je úměrná objemu částice. Výsledné změny se elektricky zesilují, měří a počítají. Napěťové pulzy se přenášejí

na matnici osciloskopu a zobrazují se jako vertikální úsečky. Omezovacím obvodem se nastavují různé rozsahy hladin na obrazovce osciloskopu a pulzy, které překročí jednotlivé hladiny, se počítají. Rozsahy a prahová hladina jsou na obrazovce zobrazeny zářící plochou.

Pro analýzu se používá 50–400 ml suspenze, koncentrace suspenze se volí  $10^6$ – $10^3$  částic/ml nebo 0,0001 až 10 mg prachu na ml, odpor elektrolytu má být v rozmezí 10–1000 ohm/cm (všeobecně se používá 1% roztoku NaCl v destilované vodě s odporem 55 ohm/cm). Celkový měřicí rozsah je od 0,5 do 500  $\mu\text{m}$ , tedy značný. Podle údaje výrobce se po zapracování laboranta zjistí jeden bod distribuční křivky za 5 až 25 sekund a celá analýza trvá asi 10 minut, což je nepatrná část pracovního času ostatních metod. Přístroj je třeba pro daný kalibrováný otvor, odpor elektrolytu a nastavení zesilovače ocejchovat, kalibrace je však poměrně jednoduchá a rychlá. Ze získaných údajů je možno pohotově zjistit kumulativní četnost částic podle objemu a tím váhovou křivku zbytku, případně jiný způsob znázornění distribuce částic podle velikosti.

U každého druhu prachu byly provedeny 2 analýzy. Za elektrolyt se zvolila destilovaná voda s 5%  $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  s přidáním několika kapek smáčedla Nonidet P 42. Suspenze se dokonale promíchala pomocí ultrazvuku. Bylo použito kalibrováných otvorů průměrů 140 a 30  $\mu\text{m}$ .

Výsledky jsou opět uvedeny v *obr. 1* a *obr. 2* a v *tab. I-III*. Je z nich možno usuzovat, že metoda CC dává reprodukovatelné výsledky měření a pracuje s vysokou přesností. Vycházíme-li z provedených dvou analýz u obou druhů prachu, byly relativní chyby stanovení středního geometrického průměru nebo mediánu rovné  $\pm 2,5\%$ , chyby stanovení zbytků pro velikost částic 2  $\mu\text{m}$  pod 0,2%, pro 5  $\mu\text{m}$  pod 0,6%, pro 10  $\mu\text{m}$  pod 2,6% a pro 20  $\mu\text{m}$  pod 4%, to znamená, že jde o jednu z nejpřesnějších sledovaných granulometrických metod, která je svou přesností přibližně rovnocenná sedimentační pipetové metodě.

Ze srovnání s ostatními metodami vyplývá, že metoda CC dává poněkud menší hodnoty  $d_g$  a  $Z$  než optická mikroskopie, tyto hodnoty jsou však přitom vesměs vyšší než udávají ostatní metody. V 2. části bylo však již pojednáno o tom, že skutečný průběh křivek zbytků leží někde mezi údaji *OM* a *SPM*. Zdá se tedy, že metoda CC dává reálné výsledky o disperzitě prachu.

Přičteme-li k těmto závěrům další nesmírné přednosti metody, zejména malé potřebné množství prachu, rychlost a malou pracnost analýzy, nelze se divit, proč se tato metoda při analýzách prachu tak rozšířila. Další přednosti metody je, že k vyhodnocení disperzity není třeba znát měrnou hmotu prachu, zatímco u všech ostatních metod, s výjimkou mikroskopických, nutno zvlášť pro výpočet velikosti částic měrnou hmotu prachu zjišťovat. Jde však o dovážený poměrně nákladný přístroj, u nás zatím těžko dostupný.

## 8. Z Á V Ě R

Byla dokončena srovnávací měření disperzity dvou druhů prachu (křemene a píčku) pomocí celkem jedenácti granulometrických metod. Práce navazuje na dřívější výzkum sedimentačních metod [1]. Konečné zhodnocení sledovaných metod s ohledem na jejich použitelnost v technické i hygienické praxi bude předmětem samostatné práce [2]. Získané výsledky dávají podklady pro volbu vhodné granulometrické metody, podle účelu měření, přístrojové dostupnosti, druhu a množství prachu apod. Celkem nedorěšenou zůstává otázka posuzování disperzity vláknitých druhů prachu (azbestový, textilní), které je třeba věnovat další pozornost.

### Poděkování

Závěrem bych chtěl poděkovat *dr. Nesvadbovi* z ostravské pobočky Ústavu hygieny práce a chorob z povolání, granulometrické skupině *Výzkumného ústavu vzduchotechniky* a firmě *Coulter Electronics* za provedení analýz a tím doplnění celé práce.

### Literatura

- [1] *Šimeček J.*: Sedimentační granulometrické metody, I. a II. část, Zdravotní technika a vzduchotechnika, 8, č. 5, 193—201 a č. 6, 255—262, 1965.
- [2] *Šimeček J.*: Kritické zhodnocení metod na stanovení disperzity prachu, Zdrav. tech. a vzduchotech., v tisku.
- [3] *Šimeček J.*: K stanovení disperzity prachu optickou mikroskopií, Pracovní lékařství, v tisku.
- [4] Kolektiv autorů: Jednotná metodika pro stanovení prašnosti v pracovním ovzduší, vydal Úst. hygieny práce a chorob z povolání, Příloha k informačním zprávám č. 6, 1965.
- [5] *Widell T., Gustafsson L.*: The particle size of dusts as determined by various measuring methods, SF-Review, 4, s. 44, Stockholm, 1957.
- [6] *Tůma J.*: Vzájemná souvislost mezi granulometrickými rozbory popílků, získanými sedimentační a mikroskopickou metodou, Kand. disert. práce, strojní fakulta ČVUT, Praha, 1964.
- [7] *Ullrich O. A.*: Size analysis on fine particles and results obtained with an electrical sensing-zone analyzer, Instrument Society of America Conference, New York, Sept., 26, s. 1—15, 1960.
- [8] *Vronskij A. I.*: Pribor dlja mikrosedimentacionnogo analiza dispersnosti pyli, kniha „Metody izučeniya proizvodstvennoj pyli i zaboлеваemosti pnevmokoniozami“, s. 48—55, Medicina, Leningrad, 1965.
- [9] *Nesvadba O.*: Převaděč polohy pro konstrukci sedimentační váhy s registrací, záv. zpr. Úst. hyg. práce a chorob z povolání, Ostrava, leden, 1966.
- [10] *Šimeček J.*: Odstředivý tříděč prachu Bahco, Zdrav. tech. a vzduch., 4, č. 2, 1961.
- [11] Coulter Counter for particle content and size distribution, prospekt firmy Coulter Electronics Ltd., Dunstable, Beds., Anglie.
- [12] Coulter Counter industrial bibliography.

## VERGLEICH EINIGER GRANULOMETRISCHER METHODEN

*Ing. J. Šimeček, CSc.*

Bei zwei Staubarten — Quarz und Flugasche — setzte man mit den Vergleichsmessungen ihrer Dispersion fort. Durch die wiederholte Versuche wurde die Genauigkeit und Vergleichbarkeit der einzelnen Methoden und die Reproduzierbarkeit der erzielten Resultate festgestellt. Ausser diesen Parametern widmet die Arbeit ihre Aufmerksamkeit dem Arbeitsumfang, der notwendigen Staubmenge, der Zeit der Analyse und bewertet die einzelnen Methoden auf Grund aller dieser Faktoren. In diesem Teile der Arbeit wurden die optische Mikroskopie, die Elektronenmikroskopie, die Mikrosedimentationsmethode nach Nesvadba, der Gonellsche Windsichter, der Zentrifugalsichter Bahco und der Zähler Coulter benützt. Die Vergleichsmessungen wurden also im ganzen mit elf granulometrischen Methoden abgeschlossen.

## COMPARAISON DE CERTAINES MÉTHODES GRANULOMÉTRIQUES

*Ing. J. Šimeček, CSc.*

On a continué à déterminer, à l'aide des mesurages comparatifs, la dispersion de deux sortes de poussière — celle de quartz et celle de la cendre volante. Par des essais répétés on a voulu déterminer la précision et la comparabilité des méthodes individuelles et la reproductibilité des résultats atteints. A part de ces paramètres le travail prête son attention à la dépense de travail de l'analyse, à la quantité nécessaire de poussière et à la durée de l'analyse et basé sur tous ces facteurs il évalue les méthodes individuelles. Dans cette partie du travail on s'est servi de la microscopie optique, de la microscopie électronique, de la méthode de microsedimentation d'après Nesvadba, du cribleur à vent de Gonelle, de l'épurateur centrifuge Bahco et du compteur Coulter. En somme, on a terminé les mesurages comparatifs par onze méthodes granulométriques.

## COMPARISON OF SOME GRANULOMETRIC METHODS

*Ing. J. Šimeček, CSc*

Comparative measurements of the dispersion of two kinds of dust—quartz and fly ash—were continued. Precision and comparability of individual methods and the reproducibility of results gained were ascertained by repeated experiments. With the exception of these parameters the paper pays attention to the laboriousness of the analysis, to the needed quantity of dust and the duration of the analysis and based on all these factors, it evaluates the various methods. Optical microscopy, electron microscopy, the microsedimental method after Nesvadba, Gonell's air-separator, centrifugal separator Bahco and the Coulter counter were used in this part of the work.

## СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

*Инж. Й. Шимечек, канд. технических наук*

У двух видов пыли — кварца и золы продолжалось сравнительное измерение их дисперсивности. Путем повторных опытов выявлялась точность и сравнимость отдельных методов и повторяемость полученных результатов. Кроме этих параметров в труде излагается трудоемкость анализа, необходимого количества пыли и время, необходимое для анализа и на основании всех этих факторов дается оценка отдельных методов. В этой части проводимых работ была применена оптическая микроскопия, электронная микроскопия, микроседиментационные методы по Несвадбе, ветрянный сортировщик Гоннеля, сепараторного сортировщика Бако и счетчика Коултера. Всего для сравнительного измерения было применено одиннадцать гранулометрических методов.

### ● Maximální koncentrace imise

V NSR byl vydán návrh směrnice VDI 2 305 „Maximální koncentrace imise“, který pojednává o otázkách možného působení sedimentujícího atmosferického prachu na člověka, zvíře, rostliny a věci a který navazuje na směrnici VDI 2 119 „Měření spadu“. Vedle mezních hodnot emise obsahuje návrh směrnice ještě literární rešerši, která umožňuje ještě lepší orientaci v dané problematice.

Podle HLH.

(Je)

### ● Německý zákon na ochranu proti hluku ve stavebnictví

V září 1965 byl v NSR schválen zákon na ochranu proti hluku ve stavebnictví. Zákon se vztahuje na všechny pracovní stroje používané na staveništích, jako např. bagry, pneumatická kladiva, kompresory, kružní pily, vibrační válcovací stroje apod. Přípustné hladiny hluku těchto strojních zařízení jsou uvedeny ve zvláštních směrnících. V souvislosti s tím stojí za zmínku, že německé firmy, vyrábějící tato zařízení, převzaly i řešení výzkumných úkolů, zabývajících se konstrukčními návrhy na snížení hlučnosti svých výrobků.

ÖAL.

(Ra)

### ● Hluk letadel bude „zdaňován“

V Osace (Japonsko) musí startující letadla platit daň z hluku. Z obnosu mají být v blízkosti letišť ležící školy a nemocnice vybaveny opatřeními ke snížení hluku. Počítá se, že vybraná částka bude v prvním roce činit 54 miliónů jenů, tj. 600.000 DM. Rovněž cizí letadla nebudou od daně z hluku osvobozena.

VDI-Nachrichten.

(Ra)

## RADIOAKTIVNÍ SPAD V PRAZE V ROCE 1965

RNDR. KVĚTOSLAV SPURNÝ, CSC. A PROM. BIOL. OLDŘICH MACHALA

*Ústav fyzikální chemie ČSAV, Praha*

Autoři uveřejňují další výsledky měření radioaktivního spadu v roce 1965 na území Prahy. Ukazují, jaký byl celoroční průběh radioaktivního spadu a jaké byly průměry radioaktivního spadu v Praze v letech 1958—1965.

*Recenzoval inž. dr. L. Oppl, CSc.*

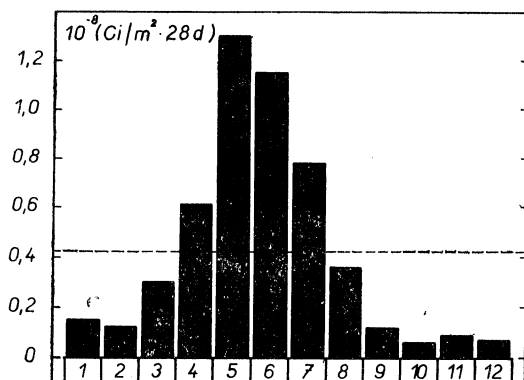
## 1. ÚVOD

V roce 1965 jsme opět průběžně sledovali spad radioaktivních aerosolů na území hlavního města Prahy. Měřicí stanice byla umístěna na okraji města (Strašnice), jako při měření v roce 1964 [6]. K zachycování vzorků spadu i k měření radioaktivity těchto vzorků bylo použito stejné metody jako v letech 1958—1960 [1]. Uváděné hodnoty radioaktivního spadu v roce 1964 jsou tudíž zcela srovnatelné s hodnotami z let předcházejících.

Naměřené hodnoty radioaktivního spadu v roce 1965 informují pracovníky v oboru zdravotní techniky i hygienickou službu o závažnosti a průběhu umělé radioaktivity ovzduší v Praze. Výsledky informují také o vlivu zastavení zkoušek s jadernými zbraněmi v atmosféře. V roce 1965 došlo, obdobně jako v roce 1964 [6], k jedinému pokusu v atmosféře, a to dne 14. května 1965 v poušti Takla Makan u jezera Lop Nor v provincii Sinkiang (ČLR). Šlo však o poměrně slabý výbuch.

## 2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Výsledky měření spadu radioaktivních aerosolů v Praze v roce 1965 jsou uvedeny v tab. I a na obr. 1. V tabulce jsou kromě hodnot radioaktivního spadu v Praze i hodnoty spadu průmyslového prachu (prašný spad) a sazí, jakož i rozložení četnosti vodních srážek na území hlavního města podle observatoře na Karlově (viz též obr. 2).



Obr. 1. Histogram radioaktivního spadu v Praze v roce 1965 (čárkováně průměr).

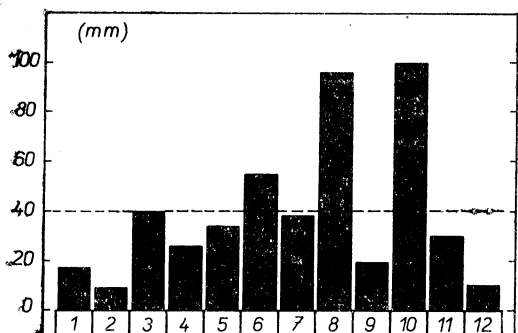


Tab. I

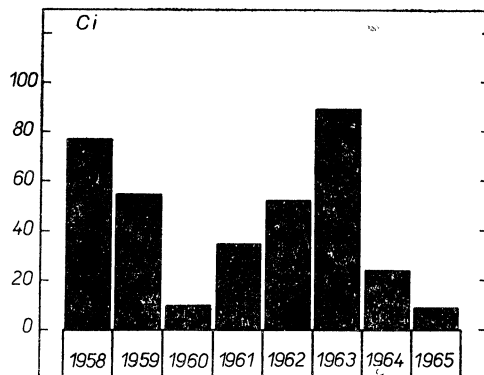
Měsíc	Radioaktivní spad		Prašný spad [t/km <sup>2</sup> . 28d]	Obsah sazí [%]	Srážky [mm]
	[Ci/m <sup>2</sup> . 28d]	[mCi/km <sup>2</sup> . 28d]			
I.	0,15 . 10 <sup>-8</sup>	1,5	107	21,6	17
II.	0,12 . 10 <sup>-8</sup>	1,2	58	21,4	9
III.	0,25 . 10 <sup>-8</sup>	2,5	271	21,3	40
IV.	0,61 . 10 <sup>-8</sup>	6,1	226	27,8	26
V.	1,30 . 10 <sup>-8</sup>	13,0	192	32,5	34
VI.	1,15 . 10 <sup>-8</sup>	11,5	111	25,7	55
VII.	0,78 . 10 <sup>-8</sup>	7,8	115	23,6	38
VIII.	0,36 . 10 <sup>-8</sup>	3,6	122	27,6	96
IX.	0,12 . 10 <sup>-8</sup>	1,2	126	26,8	19
X.	0,06 . 10 <sup>-8</sup>	0,6	93	16,3	100
XI.	0,09 . 10 <sup>-8</sup>	0,9	108	22,0	30
XII.	0,07 . 10 <sup>-8</sup>	0,7	66	28,1	10
Průměr	0,42 . 10 <sup>-8</sup>	4,2	133	24,6	40

### 3. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKU MĚŘENÍ

Z výsledků především vyplývá, že v prvních třech měsících roku 1965 hodnoty radioaktivního spadu byly nízké, kolem  $0,2 \cdot 10^{-8} \text{ Ci/m}^2 \cdot 28\text{d}$ . Byly srovnatelné s hodnotami koncem roku 1964 [6]. Od dubna radioaktivní spad rostl a dosáhl maxima v květnu hodnotou  $1,3 \cdot 10^{-8} \text{ Ci/m}^2 \cdot 28\text{d}$ . V červnu, červenci a srpnu došlo k postupnému klesání a v září byla hodnota radioaktivního spadu shodná s hodnotami z počátku roku. V říjnu, listopadu a prosinci hodnoty radioaktivního spadu dále klesaly. Minima bylo dosaženo v říjnu ( $\sim 0,06 \cdot 10^{-8} \text{ Ci/m}^2 \cdot 28\text{d}$ ). Průměrná hodnota radioaktivního spadu poklesla v Praze proti roku 1964 skoro 3krát a maximální hodnota více než 2krát. Graf na obr. 1 zřetelně ukazuje jarní maximum radioaktivity, jehož příčinou je zvýšené stratosférické proudění.



Obr. 2. Histogram vodních srážek v Praze v roce 1965 — podle Hydrometeorologického ústavu (čárkovaná průměr).



Obr. 3. Histogram celkového radioaktivního spadu na území Prahy v letech 1958—1965.

Porovnáním obou histogramů na *obr. 1 a obr. 2* vidíme, že ani v roce 1965 nebylo možné pozorovat významnější korelaci mezi srážkami a radioaktivním spadem. Taktéž nelze korelovat prašný spad s hodnotami radioaktivního spadu. Kolísání hodnot prašného spadu je funkcí směru větrů vzhledem k měřicí stanici, protože v blízkosti se nachází velká teplárna.

Celkový spad radioaktivních aerosolů (umělá radioaktivita) v Praze v roce 1965 byl  $\sim 55$  mCi/km<sup>2</sup>, což znamená na celém území hlavního města (172 km<sup>2</sup>) 9,4 Ci umělých radioaktivních látek. Průběh těchto hodnot v Praze v letech 1958—1965 je patrný z grafu na *obr. 3*. Z tohoto grafu je jasně patrné minimum v roce 1960 a rychlý pokles v letech 1964 a 1965. Tento výsledek je v dobrém souhlasu i s jinými měřeními [7] a také se skutečností, že až do druhé poloviny roku 1961 trvalo přerušení zkoušek s jadernými zbraněmi v širokém měřítku [8].

#### Literatura

- [1] *Spurný K., Machala O.*: Zdravotní technika o vzduchotechnika, 2, 157 (1959).
- [2] *Spurný K., Machala O.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika, 3, 149 (1960).
- [3] *Spurný K., Machala O.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika, 4, 151 (1961).
- [4] *Spurný K., Machala O.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika, 6, 147 (1963).
- [5] *Spurný K., Machala O.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika, 7, 149 (1964).
- [6] *Spurný K., Machala O.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika, 8, 158 (1965).
- [7] *Santholzer V.*: Jaderná energie, 10, 251 (1964).
- [8] *Běhounek F., Matoušková J.*: Jaderná energie, 11, 441 (1965).

#### РАДИОАКТИВНЫЕ ОСАДКИ В ПРАГЕ В 1965 ГОДУ

*Др. Кветослав Спурны, ЦЦц. — пром. биол. Олдржих Махала*

Авторы публикуют дальнейшие результаты измерения радиоактивных осадков в Праге в 1965 году. Они тоже приводят данные о ходе среднегодовых радиоактивных осадков в 1958—1965 годах.

#### RADIOACTIVE FALLOUT IN PRAGUE IN THE YEAR 1965

*RNDr. Květoslav Spurný, CSc. — Oldřich Machala, prom biol.*

The authors on this contribution publish further results gained in the measurement of radioactive fallout in the year 1965. They indicate also the radioactive fallout in the years 1958—1965.

#### PRÉCIPITATION RADIOACTIVE Á PRAGUE EN 1965

*RNDr. Květoslav Spurný, CSc. — Prom. Biologue O. Machala*

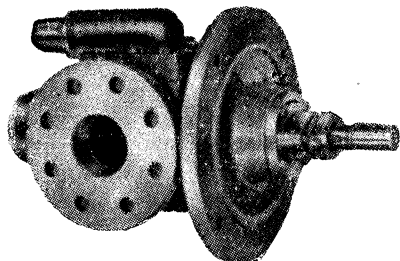
Les auteurs de l'article continuent à publier les résultats des mesurages de la précipitation radioactive en 1965 sur le territoire de Prague. Ils montrent le décours de la précipitation radioactive au cours de toute l'année ainsi que les moyennes de la précipitation radioactive dans les années 1958 à 1965.

#### RADIOAKTIVER NIEDERSCHLAG IN PRAG IM JAHRE 1965

*RNDr. Květoslav Spurný, CSc. — Prom. Biolog Oldřich Machala*

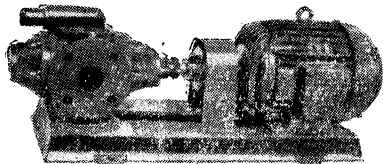
Die Verfasser veröffentlichen weitere Messergebnisse des radioaktiven Niederschlags im Jahre 1965 auf dem Gebiete von Prag. Sie zeigen den Verlauf des ganzjährigen radioaktiven Niederschlags als auch die Mittelwerte des radioaktiven Niederschlags in Prag in den Jahren 1948—1965 an.

**KRAL — ČERPADLO SE ŠROUBOVÝM VŘETENEM  
NA DOPRAVU VAZKÝCH TEKUTIN**



Obr. 1. Čerpadlo KRAL v přírubovém provedení.

Firma HEIZ—BÖSCH (Ing. Walter Bösch — Vídeň, Rakousko) vyvinula a dala na trh čerpadlo se šroubovým vřetnem, které je schopno dopravovat tekutiny o velmi vysoké vazkosti

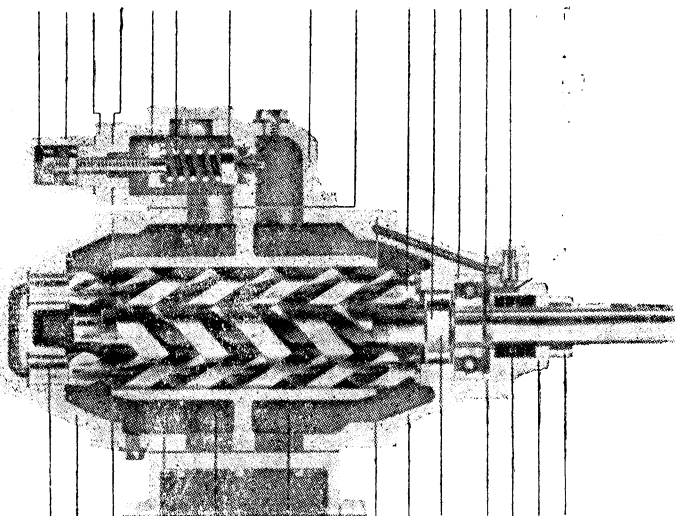


Obr. 2. Čerpadlo KRAL v patkovém provedení v horizontální poloze s elektromotorem.



Obr. 3. Čerpadlo KRAL v přírubovém provedení v vertikální poloze s elektromotorem.

56 52 51 61 54 55 53 50 60 9 8 10 11 13



A<sub>N</sub> 3 15 1 S D 4 14 2 A<sub>H</sub> 16 12 5 6

Obr. 4. Řez čerpadlem KRAL (1 — těleso čerpadla, 2 — kryt ložiska, 3 — kryt závěru, 4 — patka čerpadla, 5, 6 — ucpávkové víko, 8 — hlavní vřeteno, 9 — boční vřeteno, 10 — kuličkové ložisko, 11 — pojistný kroužek, 12 — těsnivo ucpávky, 13 — regulace ucpávky, 14 — těsnění výtlaku, 15 — těsnění sání, 16 — těsnění kuličkového ložiska, 50 — těleso ventilu, 51 — kryt závěru ventilu, 52 — uzavírací poklop, 53 — kuželka ventilu, 54 — talíř pružiny, 55 — pružina ventilu, 56 — regulační šroub, 60, 61 — těsnění tělesa ventilu, S — sací prostor, D — výtlakový prostor, A<sub>H</sub>, A<sub>N</sub> — vyrovnávací písty).

bez nebezpečí zahlcení. Čerpadlo KRAL lze výhodně použít v topných systémech pro dopravu mazutu, topných olejů apod. Otočením pouzdra o 180° lze změnit směr proudění dopravované tekutiny. Čerpadlo KRAL možno instalovat v libovolné poloze — horizontální uspořádání viz obr. 2, vertikální viz obr. 3. Samostatné čerpadlo v přírubovém provedení je znázorněno na obr. 1. Čerpadlo je opatřeno bezpečnostním přetlakovým ventilem, který chrání čerpadlo před poškozením přetížením. Funkce ventilu a celého čerpadla je patrna z řezu na obr. 4. Čerpadlo KRAL je schopno vyvinout tlak 40 at, krátkodobě 50 at. Při vysokých tlacích nesmí viskozita dopravované látky klesnout pod 4 °E, za normálních podmínek čerpadlo dopraví tekutinu o viskozitě 1,5°—500 °E.

Teplota dopravované látky při normálním provedení čerpadla může být 120 °C, při zvláštním provedení čerpadla může teplota vystoupit až na 280 °C. Maximální sací výška může být 8,5 m vodního sloupce, tlak přívodu dopravované látky může být max. 3 at. Při vyšším přívodním tlaku nutno použít čerpadlo ve zvláštním provedení.

V rozsahu daných technických parametrů čerpadlo KRAL splní jakékoliv požadavky, nevyžaduje zvláštní obsluhu a pracuje bez poruch. Cena je o něco málo vyšší než klasického čerpadla.

Generálním zástupcem firmy HEIZ—BÖSCH je TRANSEX GmbH — Vídeň, Rakousko. Tento informativní článek je sestaven z firemního materiálu 1965 firmy HEIZ—BÖSCH.

Popov

## VÝROBA OTOPNÝCH TELIES PŘE ROK 1966—1970

### Ocelové konvektory

Od r. 1963 vyrábáme konvektory typu TS 022, o délkách 750, 1000, 1250, 1500, 1750 a 2000 mm, které nastúpili po starom type 1952 K. Tieto konvektory sú dvojtrubkové, kapilárne pájané. Ich výrobu sme začali na podnet našich odberateľov, ktorým typ 1952 K nevyhovoval, pretože nebol kapilárne pájaný, tak isto nevyhovoval vzhľadom a preto domnievali sme sa, že nový typ TS 022 bude použiteľný pre priemysel i pre bytovú výstavbu. Skutočnosť však bola taká, že projekčné složky, až na oblasť České Budějovice, Gottwaldov, Nitra a Ostrava, neprojektovali do bytov tieto konvektory s odôvodnením, že plne nevyhovujú pre ich nízku tepelnú výkonnosť a požiadali vyrobiť telesá o vyššom výkone. Vzhľadom na túto skutočnosť počnúc dňom 30. 6. 1966 prestávame vyrábať aj tieto konvektory typu TS 022. Od 1. 7. 1966 nabieha nový typ konvektorov TS 025 o dĺžke 1000, 1250, 1500, 1750 a 2000 mm.

Nový typ sme zaradili do plánu od 1000 mm vyššie a uviedli sme ich aj v technických podmienkach, ktoré za najväčší odberateľský sektor potvrdilo Oborové riaditeľstvo pozemného stavebníctva Bratislava, Ostrava a ďalší odberatelia zo sektoru ministerstva stavebníctva. Na základe týchto schválených podmienok nabieha výroba od 1. 7. 1966, ktorú však od 1. 10. 1966 na žiadosť viacerých odberateľov rozširujeme o dĺžku 500 a 750 mm. Tým, že sme zaradili do výroby menšie dĺžky, neprichádza do úvahy už výroba typu TS 022, pretože projekčné složky budú mať možnosť projektovať všetky dĺžky a teda veríme, že sa neobjaví žiadny požiadavok na typ TS 022, pretože zaradenie do výroby by si vyžiadalo osobitné objednanie páskoviny na lamely a niektoré druhy hutného materiálu.

Terajšia kapacita je na 200 000 m<sup>2</sup> a v prípade, že by bola potreba vyššia, môže sa výroba zvýšiť s podmienkou schválenia nových investícií ako strojných, tak aj stavebných.

### Ocelové radiátory

Ocelové radiátory sú do konca roku v programe v type 030/500/200 a 030/1000/200, ktoré sú o síle 1 mm, na prevádzkový tlak 3,5 at. Ďalej vyrábame typ 036/500/150 a 036/1000/150 v síle 1,3 mm na prevádzkový tlak 5 at a ich výroba je už od 1. 8. 1965. Aby sa vyhovelo podnikom v stavebníctve, začneme od 1. 1. 1967 vyrábať radiátory typu 035/500/200 a 035/1000/200 o síle 1,3 mm na prevádzkový tlak 5 at, čím teda od 1. 1. 1967 budú všetky ocelové radiátory vyrábané zo silnejšieho materiálu, na vyšší prevádzkový tlak.

Pokiaľ sa týká nových otopných telies, ako sú trubkové a panelové radiátory, tieto sa v našom podniku do roku 1970 vyrábať nebudú.

Tanečka

## KLIMATIZACE ZÍTRKA

Dne 14. dubna 1966 konal se v Praze v Domě spojů oborový den na téma „Klimatizace zítřka“, který připravila závodní pobočka vědeckotechnické společnosti Závodů na výrobu vzduchotechnických zařízení Praha-Malešice za spolupráce a podpory Městské komise Zdravotní techniky a vzduchotechniky a výrobního podniku ZVVZ Milevsko.

Cílem této akce bylo informovat technickou veřejnost o připravenosti zdejší výroby na projektování a dodávky novodobých klimatizačních zařízení pro stavby správních a kancelářských budov, nemocnic, divadel, hotelů a výškových staveb a technologické klimatizace pro průmyslové stavby s pokrokovými výrobními procesy.

Jako podklad pro tyto informace byl přítomným předán sborník přednesených referátů s údaji a tabulkami. Dále byla instalována výstavka exponátů, modelů a technické dokumentace nově vyvinutých zařízení.

V úvodním referátu byl popsán vývoj oboru po druhé světové válce u nás a v zahraničí a zdůvodněny směry jeho rozvoje vyvolané novými směry architektury, urbanistiky a zvýšenými požadavky na kulturu bydlení a pohodu prostředí. Další skupina referátů zabývala se novými koncepcemi řešení (např. vysokotlaká klimatizace) a novodobými způsoby výpočtů za použití samočinných počítačů. Hlavní skupina referátů popisovala a hodnotila nově vyvinutá jednotková klimatizační zařízení (jednotky skříňové, podokenní, stavebnicové, ležaté a jiné speciální). Bylo též podrobně referováno o možnostech a výhodách typizace klimatizačních zařízení s ústřední strojovnou, dovlhčovacích zařízení a použitelnosti elektrofiltrů pro klimatizační zařízení. Zvláštní referát byl věnován regulaci klimatizačních zařízení a hodnocení vhodnosti jednotlivých regulačních schémat a prvků.

Na referáty reagovali přítomní živou diskusí a dotazy, které byly zodpovězeny jednotlivými přednášejícími a zodpovědnými zástupci Závodů na výrobu vzduchotechnických zařízení a oborového podniku TRANSPORTA.

Bylo konstatováno, že tento způsob informace zájemců a technické veřejnosti o stavu zdejší techniky v oboru klimatizačních zařízení je užitečný a velmi účinný, a že i výroběům přináší řadu námětů k realizaci jejich záměrů. Bylo proto doporučeno, aby se podobné akce ročně pravidelně opakovaly.

*Haber*

Pozn.: Sborník lze ještě, pokud zásoba stačí, dodatečně objednat u ZP-ZVVZ, s. Šmidrkala, Praha 10-Malešice, Počernická 96.

---

### 5. konference — Vytápění, větrání a klimatizace — Budapešť, říjen 1967

*Hlavní téma konference:* Problémy projekce a konstrukce v hotelech:

- Dílčí témata:* a) vytápění, větrání, klimatizace,  
b) vodovody, kanalizace, plynovody, technologická zařízení,  
c) elektrická zařízení, výtahy, osvětlení.

Organizační výbor konference přijímá přihlášky referátů na uvedená tři témata (do 30. 6. 66), které musí obsahovat titul nabízeného referátu a jeho stručný výtah (1 strana strojem). Sekretariát do 30. 9. 1966 sdělí, je-li nabízené téma přijato. V kladném případě je nutno zpracovaný referát zaslat do 31. 3. 1967.

*Adresa sekretariátu konference:*

ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET  
BUDAPEST V., SZABADSÁG TÉR 17

---

### KONFERENCE O „BÍLÝCH HALÁCH“ VE STUTTGARTU

*(Arbeitstagung Reine Räume in Stuttgart, 6—7. 9. 1965)*

Vysoká škola technická ve Stuttgartu uspořádala ve dnech 6. a 7. září 1965 monotematickou konferenci o vybavení a provozu tzv. „bílých hal“ (weiße, staubfrei, bioreine Räume)\*, které se zúčastnilo kolem 100 odborníků. Cílem této prvé konference byla výměna zkušeností o provozu těchto pracovišť v Německu a získání informací od zahraničních pracovníků a firem

o této problematice. Prvý den konference byl věnován souborným referátům z chemie a fyziky aerosolů, druhý den diskusi techniků o provozu „bílých hal“ a zahraničním firmám, které tato pracoviště projektují a zařizují.

*Prof. dr. Davies* z Hygiene School v Londýně přednesl „Úvod do mechaniky aerosolů“. Hlavní část referátu se týkala kinetiky částic v klidném i turbulentním proudu plynu. Kromě toho informoval o nové monografii „Aerosol Science“, která v tomto roce vyjde v Academic Press v Londýně. *Dr. Bullrich* z Meteorologisches Institut der Universität Mainz měl přednášku „Aerosoly v ovzduší“. Probral fyzikální a chemické vlastnosti aerosolů v atmosféře, velikost, chemické složení, tvar i disperzitu částic a zákony koloběhu aerosolů v přírodě. *Dr. Reiflerscheid* z Tübingen referoval o novém přístroji ke stanovení koncentrace mikrobiálních částic v ovzduší. *Dr. Gahm* od fy. Zeiss v přednášce „Mikroskopické měření prachu“ probral možnosti, přednosti a citlivosti mikroskopických metod stanovení velikosti aerosolových částic. Na základě rozboru chyb měření ukázal, že mikroskopické proměřování částic menších než  $1 \mu\text{m}$  je zatíženo velikou chybou měření. *Prof. dr. Hodgkinson* z Virginia University měl přednášku „Použití rozptylu světla k měření prašnosti“. Diskutoval možnosti použití metod založených na rozptylu světla k exaktnímu stanovení koncentrace aerosolů. Ukázal, že při použití fotometrických metod lze měřit jen vyšší koncentrace přibližně monodispersních aerosolů. K stanovení nízkých koncentrací lze používat přístrojů, které dovolují měřit intenzitu rozptýleného světla na jednotlivých částicích. Dále demonstroval své nově vypočtené křivky závislosti mezi intenzitou rozptýleného světla na jednotku plochy povrchu částic a velikostí částic respektive indexem lomu. Z těchto výpočtů vyplynulo, že pro měření intenzit rozptýleného světla na dispergovaných částicích je nejvhodnějším pozorovacím úhlem úhel  $45^\circ$ .

Druhý den referoval *dr. Hasenclever* ze Staubforschungsinstitut (Bonn) v přednášce „Účinnost a použití aerosolových filtrů“ o nových poznatcích z oboru teorie filtrace a především pak o metodách kontroly filtračních materiálů v NSR.

Dále přednášeli a demonstrovali přístroje zástupci některých firem. *J. Weersijg* od americké firmy Royco (Menlo Park, California) předváděl nové typy automatických počítáčů aerosolových částic. Inž. Lechler z IBM ukazoval projekty, zařízení a vzduchotechnická vybavení „bílých hal“. Přednesl též přednášku na téma „Speciální otázky při projektování bezprašných prostorů v elektrotechnickém průmyslu“. O této problematice byly též promítnuty americké filmy „Nulová prašnost“, „Čistý vzduch je radost“ a „Výchova pro „bílé haly““. Dále bylo referováno o amerických normách pro stavbu a zařízení „bílých hal“ a uloženo VDI „Arbeitskreis Reine Räume“ aby také v NSR byly vypracovány směrnice a normy pro stavbu a provoz těchto pracovišť.

*Spurný*

\*) Český název pro tato speciální pracoviště doporučujeme „Prostory se zvláště čistým ovzduším“.

## KOLOKVIUM FY ARTOS—HAMBURG

Ve dnech 4.—6. 11. 1965 pořádala fa Artos kolokvium o novinkách v oboru textilního zušlechťování.

Na programu byly v referátech uváděny výsledky firemního výzkumného ústavu a současně i jejich technické aplikace uplatněné u nově vyvinutých zařízení, která byla po jednotlivých referátech předváděna v provozu.

V „Artos — Forschung“ jsou převážně řešeny fyzikálně mechanické problémy zušlechťování tkanin (jako je barvení, bělení, praní, sušení, fixace, kondenzace apod.). Tento druh výzkumu, který často navazuje na úspěšné výsledky základního výzkumu jiných vědních disciplín, umožňuje stavbu nových zařízení s moderní technologií. Z tohoto důvodu se jeví jako nutná potřeba pracovat na poli výzkumu v týmech (útvary „Artos — Forschung“ velmi účinně spolupracuje s ICI a BASF).

Z novinek ze sušárenské techniky je třeba upozornit na sušení a fixaci tkanin ze syntetických vláken na sušárnách se síťovými válci. Tento způsob je ověřován u fy Artos prozatím v laboratorním měřítku. Docílené výsledky jsou však velmi slibné (doba fixace se zkrátí cca na  $\frac{1}{3}$  hodnoty odpovídající fixaci v napínacím rámu).

Pro válečkové sušárny typu Hot-flue pro termosolové barvení je vyvinut nový typ sušárny, která představuje kombinaci infraohřevu s impaktním sušením. Tato sušárna je předřazena Hot-flue a je v ní tkanina předsušena asi na  $u = 0,3 \div 0,4 \text{ kg. kg}^{-1}$ . Impaktním sušením se docílí nejen intenzivnějšího sušení v důsledku narušení mezní vrstvy páry nad povrchem tkaniny a lepšího využití sušicího prostředí, ale i účinné ochrany proti poškození tkaniny vlivem přehřátí, ke kterému by mohlo dojít při zastavení chodu.

*Korger*

## 7. MOSTRA CONVEGNO

Výstava výrobků oboru vytápění, větrání, klimatizace, chlazení, instalační a sanitární techniky pro průmyslovou a občanskou výstavbu, spolu se setkáním odborníků ve dnech 27. února až 6. března 1966 v Miláně, patřila svým rozsahem nepochybně k předním světovým akcím tohoto druhu v letošním roce.

Výstava umožňuje srovnání širokého výběru nabízených výrobků, jeho kvality i cenových údajů. Předávají se tu informace o výsledcích rozvoje v jednotlivých oborech formou diskusí, přednášek, konzultací i instruktáží. Nejdůležitější italské i zahraniční firmy jsou již tradičně na výstavě kongresu zastoupeny a využívají této příležitosti jak pro propagaci svých zařízení, tak rovněž k získání informací o stavu oboru, jeho potřebách, novinkách a výhledu v obchodní situaci.

Tradičně jsou v rámci výstav Mostra Convegno pořádány dny techniky se zahraniční účastí a tentokrát byly věnovány 2. a 3. března tématu „Součásti klimatizačních zařízení“ (pod patronátem CARR) a 4. a 5. března tématu „Technologická zařízení v prefabrikovaných stavbách“ (pod patronátem ASSISTAL).

Zasedání připravené CARR dne 1. března, označené jako jednání „tavola rotunda“ (kulatý stůl) mělo na programu diskusi k problematice účinku clon slunečního záření a jejich výpočtu, za účasti předních zahraničních odborníků jako např. *prof. Rydberga* ze Švédska, *dr. Billingtona* z Anglie, *dr. Bakkeera* z Holandska, *prof. Kozierského* z Polska, *prof. Depuy* z Francie a dalších.

V přednáškové části konference CARR se řada domácích i zahraničních odborníků zabývala problematikou součástí klimatizačních zařízení, a to z hlediska vývoje a projekce. Byly probírány ve specializovaných přednáškách všechny hlavní elementy od filtrů přes ventilátory, výměníky, chlazení, regulaci až k návrhům potrubních sítí. Mezinárodní charakter konference byl podtržen účastí řady zahraničních odborníků a simultánním překládáním do němčiny, angličtiny a francouzštiny.

Vlastní výstava překvapuje svým rozsahem, který zabírá 2 pavilóny areálu milánského veletrhu. Zastoupeno bylo přes 1 000 firem v téměř 500 stáncích. Ze širokého výběru výrobků upoutalo především množství vytápěcích a větracích zařízení s vlastním tepelným zdrojem na tekutá paliva. Je to dáno jednak specifickými podmínkami v Itálii, ale signalizuje to rovněž prudký rozvoj těchto zařízení v celé Evropě a s tím související vysokou produkcí hořáků a výměňkových jednotek mnoha typů i velikostí.

V oblasti vzduchotechniky, již byla z naší strany věnována hlavní pozornost, byl na výstavě široký výbor výrobků v mnoha provedeních. Je zajímavé, že mimo přímých zahraničních vystavovatelů, jako např. fy WOODS, VOKES apod., jsou prostřednictvím licenčních firem zastoupeny opět všechny světové firmy, jako American Air Filter, Chrysler, York, Westinghouse a další. To svědčí o tom, že italské projektanti mají k dispozici jak domácí techniku, tak i světovou špičku a to formou licencí, spolupráce nebo přímým zastoupením.

Trvale si udržují svoje prioritní místo jednotková klimatizační zařízení skříňového provedení jak s vodou, tak se vzduchem chlazenými kondenzátory, dále je velká pozornost věnována elementům distribuce vzduchu, a to jak z hlediska funkčního, tak v neposlední řadě s ohledem na dojem estetický. Z novinek je možno uvést „Twin-coit- induction-unit“ fy MARLO. Je to indukční jednotka pro vysokotlakou klimatizaci, s rozděleným výměníkem pro samostatný okruh chladicí a teplé vody, s funkcí shodnou jako u běžného 4trubkového systému jednopotrubní vysokotlaké klimatizace. Rozdělení výměníku umožňuje regulaci přestavováním klapek na straně sekundárního vzduchu z místnosti a jeho vedení přes chladíč, obchodem nebo přes ohřivač.

V závěru se chce zmínit o italské společnosti CARR, která vzorně organizovala konferenci a odborné akce při příležitosti 7. Mostra Convegno. CARR je zájmovou organizací techniků z oboru klimatizace, vytápění a chlazení, jak říká její název „*Technici del condizionamento dell' aria, riscaldamentoo, refrigerazione*“. Společnost je členem ASHRAE a spolupracuje v rámci REHVA.

*Kapucín*

### ● Snížení hluku nářadí na stlačený vzduch je možné

Jedna švédská speciální firma dodala na trh tlumič hluku pro vrtačky na stlačený vzduch. Nový tlumič sníží hluk výfuku a strojní hluk za příznivých poměrů o 10 dB.

## R. E. H. V. A.

*Mezinárodní spolupráce evropských odborných organizací pro vytápění, větrání a klimatizaci*

### VI. KONFERENCE REHVA V MILÁNĚ

V září 1963 byla z iniciativy holandské odborné společnosti pro vytápění, větrání a klimatizaci svolána do Haagu schůzka reprezentantů některých západoevropských odborných organizací, na které byla projednána základní osnova mezinárodní spolupráce a přizvány k ní ostatní zájmové odborné organizace z celé Evropy.

Koordinace a řízení je zajišťováno pravidelnými schůzkami reprezentantů, které se konají každého půl roku. Pořadatelem takovýchto konferencí je vždy některá ze zúčastněných národních organizací, která v daném půlročním období pracuje též jako sekretariát. Do dnešního dne bylo uskutečněno již celkem 6 pracovních zasedání, a to v r. 1963 v Haagu, v r. 1964 v Londýně a ve Stockholmu, v r. 1965 v Paříži a Düsseldorfu a letos 28. 2. a 1. 3. v Miláně. Příští zasedání jsou určena do Kodaně (1966), Paříže (jaro 1967), Budapešti nebo Prahy (podzim 1967).

V současné době se aktivní práce v rámci REHVA (Representatives of European Heating and Ventilating Associations) účastní tyto organizace:

Belgie	A. T. I. C.	Association Technique de l'Industrie du Chauffage, de la Ventilation et des Branches Connexes, 163, rue Royal Bruxelles 3
Dánsko	Dansk V. V. S.	Dansk VVS Teknisk Forening Vilvordevej 2 Charlottenlund
Finsko		Nordiska VVS-Förbundet c/o Dipl. Ing. Chr. Huber O/Y Vesijohtoliike Huber Ab Repslagargatan 4, Helsingfors
Francie	A. I. C. V. F.	Association des Ingénieurs de Chauffage et de Ventilation de France, 2, rue Blue, Paris 6
NSR	V. D. I.	Verein Deutscher Ingenieure, VDI. Fachgruppe Heizung und Lüftung 4 Düsseldorf 10, Postfach 10250
Velká Británie	I. H. V. E.	Institution of Heating and Ventilating Engineers, 49, Cadogan Square London, S. W. 1
Holandsko	T. V. V. L.	Nederlandse Technische Vereniging voor Verwarming en Luchtbehandeling, Surinamestraat 24, 's-Gravenhage
Maďarsko	E. T. E.	Wissenschaftlicher Verein für Bauwesen, Szabadsgag Ter 17, Budapest V,
Itálie	C. A. R. R.	Gruppo Italiano CARR, Via Olmetto 9, Milan
Lucembursko	I. S. I. C.	Patrons-Ferblantiers Installateurs Sanitaires et Installateurs de Chauffage, 41, Rue Glesener, Luxembourg
Norsko	Norsk V. V. S	Norsk Forening for Warme-, Ventilasjon — og Sani taerteknikk, c/o H. r. advokat Paal Berg, Fr. Nansens Plass 9, Oslo
Polsko		Polskie Zrzeszenie Inzynierow i Technikow Sanitarnych, Zrazad Głowny, Czachiego <sup>3</sup> / <sub>05</sub> , Warszawa
Švédsko	V. V. S.	Värme-, Ventilations- och Sanitetstekniska Föreningen, Hantverkargatan 8, Stockholm K
Švýcarsko	S. W. K. I.	Schweizerischer Verein von Warme und Klima-Ingenieuren, c/o Henri Paerli, Postfach 205, Zurich 8024

Na zasedání v Miláně, které bylo velmi dobře připraveno a organizačně zajištěno italskou společností CARR, byla podle předem stanoveného programu, vyplývajícího z poslání a činnosti REHVA projednávána tato problematika:

1. Zpráva sekretariátu.
2. Otázka jednacího jazyka. Francouzský delegát žádal, aby kromě dosavadní jednací řeči, kterou je angličtina, byla schválena též francouzština jako druhá jednací řeč. Toto bylo po diskusi zamítnuto. Francouzština, němčina a ruština mohou však být používány v písemném styku.
3. Seznam oficiálních delegátů a adresy sekretariátů zúčastněných organizací.
4. Odborné časopisy, publikační a ediční činnost, dokumentace.



5. Návrh a vydání mnohojazyčného odborného slovníku.
6. Technická výchova — postgraduální kursy.  
Výměna přednášejících odborníků.
7. Typizace a normalizace.
8. Koordinace konferencí, kongresů, symposií a výstav  
— otázka zajištění příštího zasedání REHVA a jeho programu, příprava materiálů pro jednání od jednotlivých organizací,  
— stav příprav na kongres a výstavu, které se budou konat v květnu 1967 v Paříži.
9. Technická problematika:  
— evropský „Technický průvodce“ pro obory vytápění, větrání, klimatizace,  
— výpočtové metody,  
— prefabrikace technologických zařízení.
10. Zpráva předsedy dokumentační komise o stavu ve spolupráci na poli technické literatury a dokumentace.
11. Různé.

Uvedeného zasedání v Itálii se prvně zúčastnili delegáti z dalších socialistických států Maďarska a Polska, kteří okamžitě projevili vysokou aktivitu a ochotu převzít a zajistit některé z koordinovaných úkolů i uspořádání pracovního zasedání reprezentantů v příštím roce v Budapešti u příležitosti připravovaného kongresu.

Navázaná spolupráce se neustále prohlubuje a slibně rozvíjí a lze konstatovat, že je prospěšná všem zúčastněným organizacím.

*Híršal*

## „PODAVAČE VLHKÝCH SYPKÝCH MATERIÁLŮ DO SUŠÁREN“

*Aktiv ČsVTS, pořádaný dne 19. dubna 1966*

ČsVTS, Městská komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, uspořádala dne 19. dubna 1966 ve spolupráci s celostátní odbornou skupinou Sušení ČsVTS — komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku a závodní pobočkou Čs. VTS-SVÚSS Běchovice aktiv o problematice podávání vlhkých sypkých materiálů do sušáren. Aktivu se zúčastnilo celkem 42 pracovníků ze závodů, projekčních a výzkumných ústavů i výrobních podniků vzduchotechnických zařízení.

Aktiv zahájil a řídil předseda o. s. Sušení, inž. *Strach*. V úvodní přednášce inž. *Choce* byli účastníci aktivu seznámeni s širší problematikou podávání vlhkých látek do sušáren, zejména o vlivu změn reologických vlastností s měrnou vlhkostí na sypné vlastnosti materiálů. V dalších čtyřech přednáškách referovali inž. *Tůma*, inž. *Šváb*, inž. *Schuster* a *J. Poledne* o provedených výzkumných pracích a o zkušenostech s novými typy podavačů, které se osvědčily při sušení různých materiálů i které se v současné době vyrábějí. V poslední přednášce uvedl inž. *Klár* problémy s podáváním flotovaných materiálů do sušáren jako náměty pro další výzkum na tomto poli.

V diskusi vystoupilo se závažnými náměty 8 přítomných. Diskutující navrhovali, aby byl vypracován seznam vyvinutých a odzkoušených typů podavačů s oborem použitelnosti pro různé druhy vlhkých sypkých hmot. Dále navrhovali, aby se uvážila možnost vybudování zkušebny vybavené různými základními typy podavačů nejlépe u výrobního závodu vzduchotechnických zařízení nebo na některém vhodném technologickém pracovišti. Zkušebna podavačů by byla jediným místem, kde by bylo možno soustavně zkoušet podávání vlhkých látek do sušáren při komplexním řešení strojního zařízení sušáren.

Vzhledem k tomu, že se otázky podávání vlhkých materiálů do sušáren řeší na různých pracovištích s často velmi závažnými výsledky, vyslovili se diskutující souhlasně o užitečnosti aktivu, který přispěl především k rychlé informaci a výměně zkušeností mezi zainteresovanými pracovníky.

Poněvadž byl v referátech uveden prakticky dnešní stav v konstrukci a výrobě podavačů a uvedeny zajímavé zkušenosti z provozu i detaily z konstrukce podavačů, doporučili diskutující zveřejnit referáty ve sborníku a požádat pracovníky Městské komise pro ZTV o přešetření možnosti vydání tohoto sborníku.

*V. Tůma*

## KONFERENCE ODBORNÉ SKUPINY „PROVOZNÍ TECHNIKA“ PŘI CHEMICKÉ SPOLEČNOSTI NDR

Ve dnech 22.—24. 3. 1966 uspořádal Fachverband Verfahrenstechnik der Chemischen Gesellschaft in der DDR společně s ústavem Verfahrenstechnik TU Dráždany v Drážďanech svou každoroční konferenci „Vortragstagung des Fachverbandes Verfahrenstechnik“.

Jednání konference se odbývala v zasedací síni pedagogického ústavu TU Dresden. Konference se zúčastnilo celkem 500 odborníků z NDR, ČSSR, Polska, Maďarska, NSR, Francie, Švýcarska a Velké Británie. Všechny referáty předneseny v plénu a po každém referátu byla krátká diskuse. Jednací řečí byla němčina.

Českoslovenští účastníci konference přednesli tyto referáty:

1. *Inž. Václav Tůma*, CSc., SVÚSS Běchovice — Sušení polypropylenového prášku ve fluidní sušárně s rotujícími sekcemi.
2. *Inž. Miroslav Choc*, SVÚSS Běchovice — Přenos hmoty mezi částicemi a sušicím prostředím v proudové sušárně.
3. *Inž. Stanislav Kolář*, SVÚSS Běchovice — Zkušenosti s rozprašovací sušením v chemickém průmyslu.
4. *Inž. Jaroslav Sucharda*, SPChH Ústí n. Labem — Spotřeba tepla při vypařování atznátronu.

Z obsahu ostatních, pro československou delegaci zajímavých referátů, lze získat obraz o současném stavu teoretické úrovně provozní techniky v NDR.

Většina významných přednášek byla proslouhena asistenty nebo profesory vysokých škol. Odráží se v tom skutečnost, že 60 % všech technologických výrobních procesů chemického průmyslu (80 % v oboru farmacie) vzniklo v posledních 20 letech v NDR na vysokých školách. Tyto práce jsou obvykle objednávány výrobními podniky a jsou objednateli také plně subvencovány.

Řešení jednotlivých úloh má proto vysokou úroveň teoretické i experimentální práce. U experimentů často překvapuje množství pokusů při změně mnoha parametrů procesu; tyto práce se obvykle provádějí v rámci laboratorních cvičení posluchačů. Velké množství experimentálních dat pak vyvolává nutnost zpracování pomocí samočinných počítačů. Výsledkem takto řešených problémů, týkajících se některých jednotkových operací, jsou obecné závislosti bezrozměrných kritérií.

Teoretické práce z oboru současného sdílení tepla a přenosu hmoty při sušení nebyly zpracovány do větší hloubky. Ve srovnání s pracemi v ČSSR omezují se v NDR spíše na rozbor vlivu jednotlivých faktorů procesu a na experimentální pověření učiněných předpokladů.

Ve všech referátech jsem postrádal inženýrsko-technické řešení problémů. Zejména nebyly v referátech žádné zmínky o konstrukci nebo průmyslové výrobě jednotlivých technologických celků.

Referáty o sušení, přednesené pracovníky sušárenské laboratoře SVÚSS v Běchovicích, vhodné zapadly do programu konference. Posluchači měli možnost posoudit hodnotu teoreticko-experimentálních prací týkajících se přenosu hmoty v proudových sušárnách a inženýrského řešení a poloprovozního odzkoušení nového typu fluidní sušárny s rotujícími sekcemi. Ve třetím referátu byli seznámeni s možnostmi použití nové vývojové řady československých rozprašovacích sušáren, vyráběných Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku.

Referáty byly přijaty velmi pozorně, což se projevilo řadou dotazů nejen v čase, vyměřeném diskusi, ale i osobním jednáním v přestávkách konference.

Po organizační stránce trpělo jednání konference tím, že jednotliví referenti nedodržovali vyměřený čas pro referát. Diskuse v plénu byly tak zkracovány na minimum a přesouvaly se do osobních diskusí o přestávkách nebo společenských večerech.

Konference odborné skupiny Verfahrenstechnik der Chemischen Gesellschaft in der DDR se stávají z národních akcí akcemi se stále širší účastí zahraničních delegátů. Referáty i velký počet diskusních příspěvků měly vysokou odbornou úroveň. Pokud budou materiály konference publikovány, dají tak přehled všem odborníkům o současné úrovni provozní techniky i podklady pro další rozvoj tohoto oboru v ČSSR.

V. Tůma

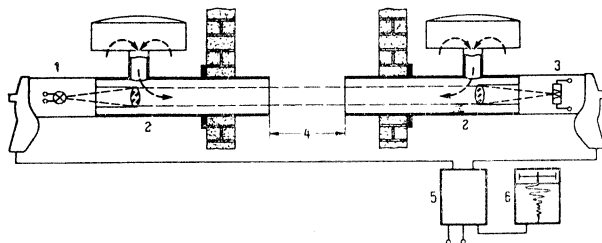
## MERANIE KONCENTRÁCIE DYMU

Rozvoj niektorých odvetví priemyslu v značnej miere prispieva k znečisťovaniu ovzdušia škodlivými exhaláciami. Zdrojom znečisťovania je aj každý komín, z ktorého pri spaľovaní palív unikajú plynné a tuhé exhalácie. Sú to kyslíčnik síry, kyslíčnik uhoľnatý, zlúčeniny arzenu a popolček.

Na zisťovanie a kontrolu množstva vynášaného popolčeka alebo prachu z komínov pri spaľovaní palív sa používajú rôzne metódy. V niektorých štátoch sa porovnáva koncentrácia (priehľadnosť) dymu so šiestimi normalizovanými sivými farbami podľa Ringelmannovej stupnice. Táto metóda nedáva presné hodnoty, pretože sa zakladá na porovnávaní, ktoré zvyčajne závisí od subjektívnych vlastností pozorovateľa. Spolahlivejšia je metóda, ktorú vypracovala firma *Siemens* v NSR\*). Táto metóda je jednoduchá, avšak umožňuje sústavne sledovať emisiu popolčeka v každom komíne.

Metóda sa zakladá na sledovaní pohlcovania svetla. Prístroj na meranie koncentrácie dymu má vysielateľ a prijímač svetla, ktoré sú usporiadané tak, že svetelný lúč z vysielateľa prechádza kontrolným úsekom v komíne a smeruje k prijímaču (obr. 1).

Optické zariadenia vysielateľa a prijímača sa udržiava v čistote oplachovaním filtrovaným vzduchom, ktorý sa prisáva ťahom komína cez olejové filtre. Ak ťah komína nie je dostatočný, má sa k prístrojom privádzať stlačený vzduch. Tento vzduch neovplyvňuje presnosť merania. Zdrojom



Obr. 1. Prístroj na meranie koncentrácie dymu metódou pohlcovania svetelného lúča: 1 — vysielateľ svetla, 2 — armatúra s olejovým filtrom, 3 — prijímač svetla, 4 — meraný úsek v komíne, 5 — merací prídavný prístroj, 6 — zapisovací prístroj.

svetla je nízkonapäťová žiarovka napájaná z transformátora a stabilizátora napätia. Voľba nízkonapäťovej žiarovky podstatne predlžuje jej životnosť. Prijímačom je kremíkový fotočlánok, ktorý prenáša napätie cez potenciometer a zosilňovač do prídavného prístroja. Týmto prístrojom sa odovzdáva impulz na ukazovací a zapisovací prístroj. Prídavný prístroj umiestňujeme čo najbližšie k armatúram, aby úbytok napätia bol malý a nepresahoval 1 V. Objektívy armatúr sú vymeniteľné pre úseky od 1 do 3 m a od 3 do 8 m. Intenzita vysielateľa svetla sa vyreguluje podľa dĺžky meraného úseku. Pri intenzívnom turbulentnom pohybe spalín v meranom úseku v komíne sa vkladá do komína krátky rúrový nástavec, ktorý zamedzuje ukladanie prachu v okolí armatúr.

Ak sa v skúmanom úseku nachádzajú častice prachu, pohlcuje sa svetelný lúč vysielaný k prijímaču. Toto pohlcovanie závisí na mnohých činiteľoch, ktoré podľa *Lamberta* a *Beera* možno vyjadriť exponenciálnym vzťahom

$$I = I_0 e^{-Kl}$$

alebo pri dosadení za  $K = ck$

$$I = I_0 e^{-ckl},$$

kde  $I_0$  je svietivosť nepohlteného svetelného zväzku,

$I$  — svietivosť pohlceného svetelného zväzku,

$c$  — koncentrácia prachu,

$l$  — dĺžka meraného úseku,

$k$  — extinkčná konštanta\*\*)

Extinkčnú konštantu  $k$  môžeme vypočítať len za ideálnych podmienok. Konštanta závisí od dĺžky vlny svetelného lúča, od veľkosti a od druhu hmoty zrníek prachu. Pre praktickú potrebu určujeme extinkčnú konštantu meraním.

Na rozdelenie stupnice prístroja na meranie koncentrácie dymu existuje viac možností.

\*) Siemens Zeitschrift číslo 3, marec 1965.

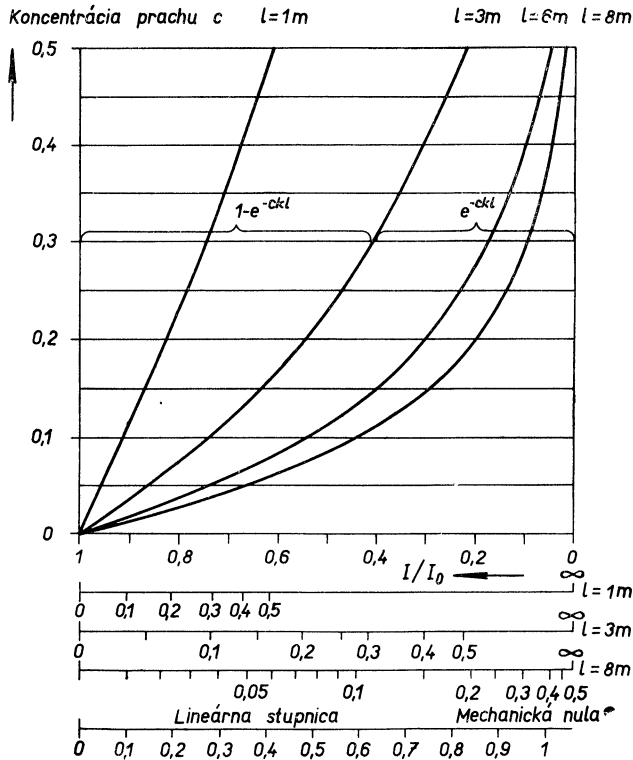
\*\*\*) extinkcia — záporný logaritmus priepustnosti svetla látkou.

Ak nanášame koncentráciu prachu  $c$  pri nemiacej sa extinkčnej konštante  $k$  v závislosti na pomere  $I/I_0$ , potom obdržíme pre rôzne merané úseky  $l$  exponenciálne stupnice (obr. 2). Rozsah malej koncentrácie prachu je na týchto stupniciach rozťahnutý, kým pri vyšších koncentráciach sú rozsahy potlačené. Toto rozdelenie stupníc nie je výhodné, pretože neumožňuje prehľadnú registráciu koncentrácie dymu zapisovacím prístrojom.

Môžeme vytvoriť lineárnu stupnicu (obr. 2 dole), ak vychádzame zo vzťahu

$$c = \frac{1}{kl} \ln \frac{I}{I_0}.$$

Logaritmus pomeru svietivosti v prídavnom prístroji pomocou elektrických odporov a diod sa premieňa na lineárny vzťah.



Obr. 2. Exponenciálny priebeh koncentrácie prachu  $c$  v závislosti na pomere svietivosti  $\frac{I}{I_0}$  pre rôzne merané úseky  $l$  a lineárna stupnica na meranie koncentrácie dymu.

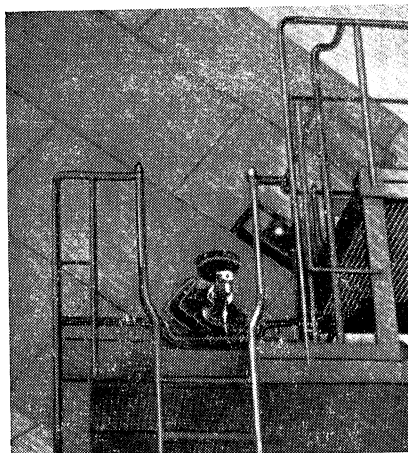
Skutočné množstvo prachu, ktoré prechádza meraným úsekom, určíme ak koncentráciu prachu  $c$  vynásobíme extinkčnou konštantou  $k$ , ktorú musíme poznať pre prach vynášaný komínom.

Prístroj umožňuje bezprostredne jednoduchou a presnou metódou určovať množstvo prachu v spalinách vynášaných komínmi, množstvo prachu, ktorý sa pohybuje v kanáloch alebo v iných zariadeniach. Prístroj okamžite ukazuje a registruje všetky zmeny v množstve unášaného prachu na meranom úseku. Pretože stupnica prístroja je lineárna a údaje prístroja, ak sa zloženie prachu nemení, sú úmerné množstvu prachu, môžeme očiachovať prístroj priamo v  $\text{g/m}^3$  prachu.

Prístroj podobného vyhotovenia (obr. 3), riadne inštalovaný a riadne udržiavaný určite

pomůže lépe sledovat zariadenie, ktoré je zdrojom škodlivých exhalácií a tým aj zabezpečiť zníženie škôd prašnými exhaláciami.

Žunko



Obr. 3. Umiestnenie prístroja v dymovom kanále.

### D Á L K O V Á T E P L Á R N A P R O S V E R D L O V S K

Rozvoj teplofikace a s ním spojený rúst výkonu jednotlivých tepláren vede při poměrně malé koncentracii potřeby tepla ke zvěšování vzdálenosti pro dopravu tepla, což nutně vyžaduje zlevnění výstavby tepelné sítě. Jedním z příkladů podstatného snížení investičních nákladů je magistrála mezi Štředouralskou oblastní elektrárnou (SUGRES) a Sverdlovskem.

Celková hodinová potřeba tepla ve Sverdlovsku se předpokládá:

r. 1965	2 190 Gcal/h
r. 1970	3 260 Gcal/h
r. 1980	4 740 Gcal/h

V současné době je ve městě více než 800 menších kotelen. Roční provozní náklady na provoz těchto kotelen převyšují 20 mil. Rb, při čemž je obsluhou těchto kotelen vázáno 6 400 lidí. Přitom znečištění ovzduší města mnohonásobně překračuje nejvyšší hodnotu povolenou hygienickými normami.

V r. 1956—1957 byl uralským oddělením Teploelektroprojektu vypracován projekt teplofikace Sverdlovska, v němž se počítá, že SUGRES bude hlavním zdrojem tepla. Tato elektrárna leží ve vzdálenosti 26 km od středu Sverdlovska. Projekt počítá s tím, že se kondenzační turbíny této elektrárny převedou na teplárenský provoz. Hlavní výhoda tohoto řešení tkví v tom, že adaptace SUGRES vyjde o 22 mil. Rb levněji než stavba nové teplárny o stejném výkonu v oblasti města. V porovnání s místními okrskovými kotelny se uspoří teplofikací 480 000 t měrného paliva za rok v důsledku spojení výroby tepla a elektřiny. Adaptace SUGRES na teplárnu neřeší pouze problém teplofikace Sverdlovska, ale i velké průmyslové oblasti s městem Verchňaja Pyšma, která leží asi na poloviční vzdálenosti od teplárny do Sverdlovska.

Magistrála mezi teplárnou a Sverdlovskem bude jednotrubková s vypouštěním teplotnosné vody od odpadu. Uvnitř obou zásobovaných měst bude použito dvoutrubkové soustavy.

*Tepelná bilance celé teplárenské soustavy:* Potřeba tepla pro vytápění a větrání severní části Sverdlovska činí 2 020 Gcal/h. Tepelnou sítí ze SUGRES se bude dodávat 5 150 t/h vody o teplotním spádu 170/70 °C. Oblast zásobovaná teplárnou bude mít spotřebu tepla 515 Gcal/h na vytápění a větrání; na užitkovou vodu připadá 119 Gcal/h, což odpovídá střednímu odběru 1 700 t/h vody 70 °C teplé.

Ostatní zdroje tepla v severní části Sverdlovska budou v provozu jako dosud, protože zásobují

spotřebitele ve svých okresech také parou. Vodu na doplňování svých tepelných sítí však již nebudou odebírat jako dosud z městského vodovodu, nýbrž z vratného potrubí městské tepelné sítě, která navazuje na magistrálu. Počítá se, že se takto zužitkuje 3 450 t/h vody ze SUGRES.

Vedlejší spotřebitelé včetně města Verchňaja Pyšma budou připojeni dvoutrubkovým systémem, protože zde není možno zužitkovat všechnu dodávanou vodu a ztráty vypouštěním by při jednotrubkovém systému dostoupily 600 000 Rb/rok.

Celkem tedy bude SUGRES dodávat 5 800 ÷ 6 000 t/h vody o teplotě 180 °C, čili 1 030 ÷ 1 080 Gcal/h. Z toho se odevzdá 630 ÷ 660 Gcal/h při průchodu zařízeními pro větrání a vytápění a zbytek 400 ÷ 420 Gcal/h se zužitkuje odběrem vody z tepelné sítě.

Vzhledem k postupnému růstu tepelného zatížení a podle výpočtů nejhospodárnějšího způsobu provozu se položí tři paralelní potrubí. Zpočátku bude provozována magistrála jako dvoutrubkový systém, s postupným vzrůstem připojeného tepelného výkonu bude však postupně klesat množství teplonosné vody, proudící vratným potrubím.

Voda na prahu teplárny bude mít teplotu 180 °C. Vlivem tepelných ztrát klesne její teplota na hranici Sverdlovsk na 170 °C. Výpočtová přenosová schopnost magistrály je 1 400 Gcal/h. V současné době jsou již položena dvě potrubí o průměrech 700 a 800 mm.

Teplárna SUGRES stojí na břehu Isetského jezera. Kvalitní voda tohoto jezera umožnila použít velmi jednoduché úpravy vody: kaogulace — filtrace — odplynění. Bude se zkoušet rovněž úprava vody magnetickým polem.

Pro snížení teploty vody v městské tepelné síti se používá směšovací stanic, za nimiž je maximální teplota 150 °C.

Při projektu a výpočtu spotřeby tepla se bralo v úvahu, že se ve Sverdlovsku až dosud přetápělo. To bylo způsobeno především přečeňováním vlivu větru při nízkých venkovních teplotách, jednak příliš nízkou výpočtovou teplotou. Výpočtová teplota byla nově brána —28 °C místo dosavadních —32 °C. To umožnilo uspokojit teplotěným způsobem dodávku tepla pro více než 10% dalších spotřebitelů. Vlivem špatné kvality provozu malých kotelen docházelo rovněž k dodatečnému rozšiřování topných ploch v připojených budovách. Rovněž tepelné sítě nebyly vyregulovány. To všechno vedlo k plýtvání teplem.

V současné době se pro teplotní síť používá regulace kvalitativně-quantitativní. Po dosažení jednotrubkového provozu však převládne regulace čistě kvalitativní.

Stavba magistrály SUGRES—Sverdlovsk začala v roce 1958. V r. 1961 bylo dodáno teplo prvním spotřebitelům ve městě Verchňaja Pyšma a o rok později se začalo s teplofikací Sverdlovsk.

Ve Sverdlovsku se z mnoha důvodů neuplatnil bezkanálový způsob uložení. Používá se zde montovaných železobetonových neprůlezných kanálů. Tento způsob se ukázal jako velmi hospodárný. Mimo město byla magistrála stavěna v nadzemním provedení. Při nadzemním vedení se použilo výhradně ucpávkových kompenzátorů, zatím co v kanálech ve městě převládly kompenzátoři  $U$  z trubek. Použitím ucpávkových kompenzátorů na hlavní magistrále se ušetřilo ve srovnání s kompenzátoři  $U$  asi 2 000 t trubek a zvýšila se propustnost trasy o 160 ÷ 170 Gcal/h snížením hydraulických odporů.

Jako tepelné izolace se používá matrací z minerální vlny. Místo betonové mazaniny se používá prefabrikovaných asbestobridlicových skruží. Rovněž v kanálech se používá zatím tohoto způsobu izolace.

Charakteristickým jevem pro Sverdlovsk jsou podružné ústředny tepla se směšovacími čerpadly, postavené na místě zrušených kotelen. Zde se snižuje teplota vody před vstupem do sekundárních rozvodů na 95 °C. Tyto ústředny umožňují využívat desítky kilometrů stávajících rozvodů ze zrušených kotelen a před ejektorovými stanicemi mají tu výhodu, že umožňují zvětšit akční poloměr celé sítě.

Velmi důležitou částí podružných tepelných ústředny jsou akumulární nádrže na teplou vodu užitkovou. Jejich objem je volen tak, aby stačily pojmout vodu během nočního útlumu a pokrývaly pak ranní a večerní odběrové špičky. Ve Sverdlovsku má být v r. 1970 instalováno celkem 30 000 m<sup>3</sup> takového akumulátorů. V projektu se počítá, že zvětšení akumulárního prostoru o 1 m<sup>3</sup> si vyžádá náklad 15 Rb a zvýšení spotřeby kovového materiálu o 12 kg. Akumulátory však umožňují použít vratné potrubí o menší jmenovité světlosti, z čehož vyplývá úspora kovového materiálu, vztážená na 1 m<sup>3</sup> akumulátoru 18,3 kg a zlevnění o 27,7 Rb.

V otopném období 1963/1964 dosáhla spotřeba tepla pro přípravu teplé užitkové vody 20,7% maximální výpočtové spotřeby tepla pro větrání a vytápění.

Zkušenosti ze Sverdlovsk ukazují další možnosti použití dálkových teplot s jednotrubkovým horkovodním systémem a zároveň možnosti plného využití vody z tepelné magistrály.

# MONTÁŽ STOUPACÍHO POTRUBÍ JEDNOTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY Z HOTOVÝCH DÍLŮ V NDR

Podle článku inž. H. Voigta, *Stadt- und Gebäudetechnik*, č. 4/1964

Nejjistější a nejrychlejší cesta zvyšování produktivity práce je důsledná prefabrikace. Zatím co ve zdravotní technice jsou úspěšně používána instalační jádra v bytové výstavbě, je pokrok v prefabrikaci zařízení ústředního vytápění neuspokojivý. Při tom jsou předpoklady pro vývoj prefabrikace v tomto odvětví příznivější než ve zdravotní technice, protože instalační jádra se používají jen v bytové výstavbě. Prefabrikaci stoupacího potrubí ústředního vytápění možno ale využít v bytové i průmyslové výstavbě a v ostatních výškových budovách.

## ÚVOD

Kroužek pro vyhodnocování sovětských zkušeností při VEB Rohrleitungsbau „Michael Niederkirchner“, Berlin, zabýval se v poslední době konstrukcí jednotrubkových otopných soustav. Výsledek práce tohoto kolektivu je zlepšovací návrh na konstrukci dílů stoupacího potrubí, které vyrovnávají tepelnou roztažnost v každém podlaží. Zároveň dovoluje tento návrh vyrábět a používat jednotlivé prvky jako sériové katalogové výrobky. Tím se rozšiřuje používání dílů jednotrubkové otopné soustavy i na díly se zkratovým potrubím. Zlepšovací návrh platí pro vertikální systém s použitím otopných těles.

## Používání jednotrubkové otopné soustavy

Větší možnost prefabrikace a hospodářské důvody budou mít nesporný vliv na rozšíření používání jednotrubkových otopných soustav. Stejný vývoj je sledován i v zahraničí. V současné době je v NDR k dispozici katalog dílů jednotrubkové soustavy, zatím ale jen pro díly bez zkratového potrubí. Protože není možno docela zanedbat uzavíratelnost jednotlivých těles, je tento způsob zatím použitelný jedině při použití konvektorů.

Je sice ekonomické zpracovávat množství dílů jen omezeného výběru, ale v daném případě je velmi obtížné najít jejich nejvhodnější kombinaci. To je důvodem pro hledání nové výpočtové metody.

## PODSTATA ZLEPŠOVACÍHO NÁVRHU

1. Zásadní stanovení stavebního provedení stoupacího potrubí.
2. Odvození potřebných variant.
3. Pro všechny varianty stanovit vhodným způsobem příslušné parametry.
4. Výpočet potrubní sítě neprovádět pomocí známých tabulek, ale pomocí pevně stanovených parametrů stavebních dílů.

*Obr. 1* znázorňuje zvolené stavební provedení, které má tyto přednosti: *a* — jednoduché a úsporné provedení, *b* — vhodný elastický tvar vyrovnává tepelnou roztažnost každého dílu, *c* — v každém podlaží provádí se jen jeden svar. Nedostatkem je ale rozdělení dílu bezprostředně nad přírodním potrubím k otopnému tělesu, protože při nejnižším dílu je nutno uříznout delší trubku a přidat ji v nejvyšším podlaží. Toto provedení bylo ale zvoleno proto, že svár se provádí v pohodlné výšce a je možno současně snadno vyrovnat rozdíly v napojení stoupačky k rozvodnému potrubí. *Tab. I* obsahuje výběr dílů navrženého provedení podle *obr. 1*. Je možné předpokládat další omezení v počtu potřebných rozdílných dílů.

- $Q$  — hodinový tepelný výkon otopného tělesa [kcal/h]  
 $m$  — množství vody ve stoupacím potrubí [kg/h]  
 $m_t$  — částečné množství vody, protékající otopným tělesem [kg/h]  
 $t_p$  — přírodní teplota [°C]  
 $t_z$  — teplota zpětné vody [°C]  
 $\Delta t_s$  — střední teplota vody ve stoupacím potrubí [°C]  
 $t_{pa}$  — teplota topné vody na začátku dílu [°C]  
 $t_{za}$  — teplota topné vody na konci dílu [°C]  
 $\Delta t_t$  — tepelný spád topného tělesa [°C]  
 $\Delta t = t_{pa} - t_{za}$  [°C]  
 $\Delta t_m$  — střední tepelný spád topného tělesa ve vztahu k teplotě místnosti 20° a k opravnému faktoru  $c = \sqrt[3]{\frac{\Delta t_m}{60}}$  [°C]  
 $\Delta P_{st}$  — tlakový rozdíl stoupacího potrubí [kp/m<sup>2</sup>]  
 $\Delta P$  — tlaková ztráta dílu při otevřeném ventilu [kp/m<sup>2</sup>]  
 $\Delta P_z$  — tlaková ztráta dílu při zavřeném ventilu [kp/m<sup>2</sup>]  
 $F$  — plocha topného tělesa [m<sup>2</sup>]  
 $k$  — součinitel tepelného prostupu stěnou topného tělesa ve vztahu k rozdílu teplot 60 °C [kcal/m<sup>2</sup> h °C]  
 $x$  — součinitel dílu pro výpočet tlakové ztráty při otevřeném ventilu  
 $y$  — součinitel dílu pro výpočet tlakové ztráty při zavřeném ventilu

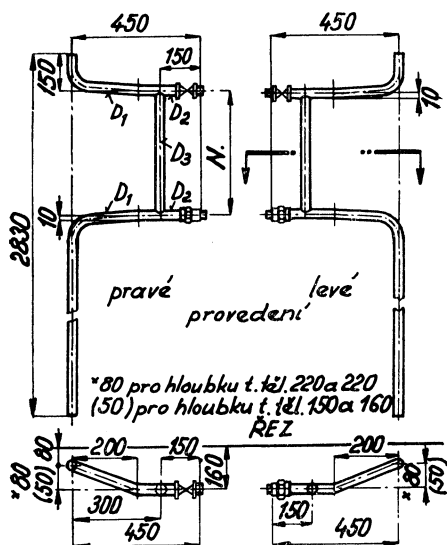
Vlastnosti dílu jsou určeny těmito hodnotami:

$$x \text{ ve funkci } \Delta P = x \cdot m^2$$

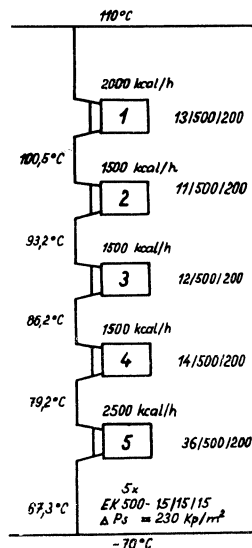
$$y \text{ ve funkci } \Delta P_z = y \cdot m^2$$

$$\frac{m_t}{m} = \text{poměr proudění v odbočce.}$$

Jednotlivé hodnoty jsou uvedeny na obr. 1 a v tab. I. Pro zjednodušení je vzata tlaková ztráta jako kvadratická funkce množství vody. Na jiném místě [2] se poukazuje, že je to možné při vysokém podílu jednotlivých odporů.



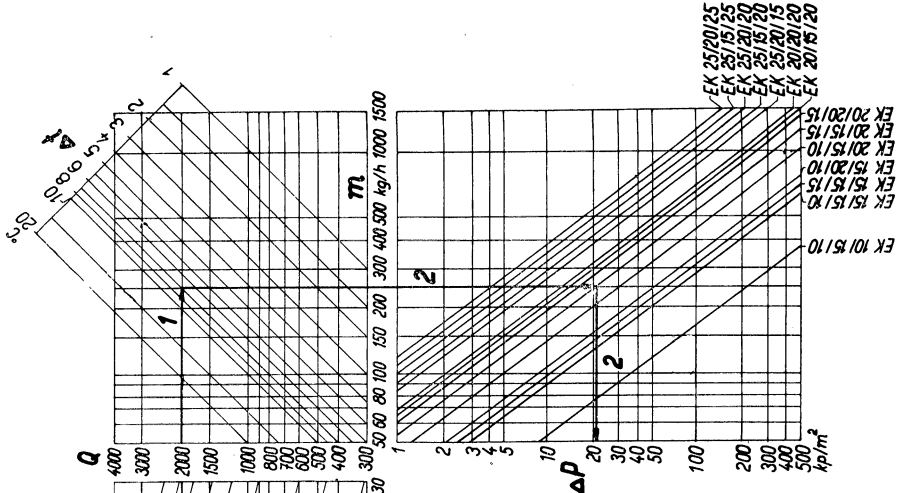
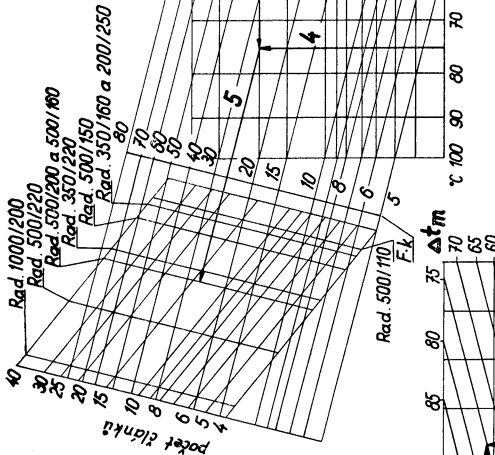
Obr. 1. Návrh na provedení dílu (rozměry  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $N$  a příslušné hodnoty jsou v tab. I).



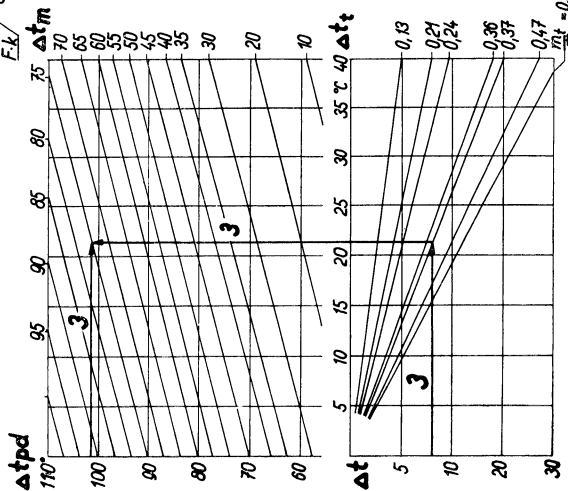
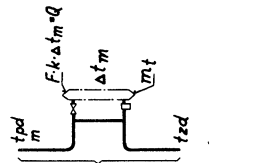
Obr. 3. Schéma stoupacího potrubí jednotrubkové otopné soustavy.



EK 500	$\frac{m}{m^2}$	Z
25/120/125	0,24	1,22
25/15/125	0,13	1,10
25/15/120	0,36	1,65
25/15/120	0,21	1,31
20/120/120	0,36	1,27
20/120/115	0,51	2,00
20/15/115	0,37	1,56
20/15/110	0,47	2,65
15/120/115	0,51	1,30
15/15/115	0,37	1,15
15/15/110	0,47	1,74
10/15/110	0,47	1,24



Příklad: Dáno:  $Q = 2000 \text{ kcal/h}$   
 $m = 250 \text{ kg/h}$   
 $t_{sp} = 101 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Čteme: 1 —  $\Delta P = 21 \text{ kp/m}^2$   
 2 —  $\Delta P = 21 \text{ kp/m}^2$   
 pro dél. Zvolený  
 díl EK 20/15/15  
 s hodnotou  
 $\frac{m_i}{m} = 0,37$   
 $\frac{m_i}{m} = 0,37$   
 3 —  $\Delta t_m = 74,7$   
 plocha  
 $14/500/200$   
 $t_{ad} = t_{pd} \cdot \Delta t =$   
 $= 101 \cdot 8 \cdot 93$   
 $\Delta P_z = Z \cdot$   
 $\Delta P = 1,56 \cdot$   
 $= 21 = 33 \text{ kp/m}^2$



Obr. 2. Diagram pro výpočet jednotrubkové otopné soustavy při použití hotových dílů podle obr. 1

Tab. I. Rozměrová tabulka s hodnotami pro díly zhotovené podle obr. 1

Typ	$N$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$x$	$y$	$\frac{m_t}{m}$
EK 500 — 10/15/10	500	10	15	10	$3625 \cdot 10^{-6}$	$4470 \cdot 10^{-6}$	0,47
EK 500 — 15/15/10	500	15	15	10	$1155 \cdot 10^{-6}$	$2000 \cdot 10^{-6}$	0,47
EK 500 — 15/15/15	500	15	15	15	$1040 \cdot 10^{-6}$	$1194 \cdot 10^{-6}$	0,37
EK 500 — 15/20/15	500	15	20	15	$918 \cdot 10^{-6}$	$1194 \cdot 10^{-6}$	0,51
EK 500 — 20/20/10	500	20	20	10	$520 \cdot 10^{-6}$	$1380 \cdot 10^{-6}$	0,47
EK 500 — 20/15/15	500	20	15	15	$353 \cdot 10^{-6}$	$550 \cdot 10^{-6}$	0,37
EK 500 — 20/15/20	500	20	15	20	$237 \cdot 10^{-6}$	$275 \cdot 10^{-6}$	0,21
EK 500 — 20/20/10	500	[20]	[20]	[10]			
EK 500 — 20/20/15	500	20	20	15	$274 \cdot 10^{-6}$	$550 \cdot 10^{-6}$	0,51
EK 500 — 20/20/20	500	20	20	20	$217 \cdot 10^{-6}$	$275 \cdot 10^{-6}$	0,36
EK 500 — 25/15/20	500	25	15	20	$121 \cdot 10^{-6}$	$152 \cdot 10^{-6}$	0,21
EK 500 — 25/15/25	500	25	15	25	$79 \cdot 10^{-6}$	$87 \cdot 10^{-6}$	0,13
EK 500 — 25/20/15	500	25	20	15	$142 \cdot 10^{-6}$	$418 \cdot 10^{-6}$	0,51
EK 500 — 25/20/20	500	25	20	20	$98 \cdot 10^{-6}$	$162 \cdot 10^{-6}$	0,36
EK 500 — 25/20/25	500	25	20	25	$74 \cdot 10^{-6}$	$90 \cdot 10^{-6}$	0,244

Příklad označení: EK 500 — 20/15/15  $r$  — 200, značí díl pro  $N = 500$ ,  $D_1 = 20$ ,  $D_2 = 15$ ,  $D_3 = 15$ , pravé provedení pro stavební hloubku 200.

## Způsob výpočtu

Výpočty pro volbu všech dílů a pro určení otopné plochy stanovíme nejsnadněji z diagramu na obr. 2., na němž je uveden příklad výpočtu. Změna hodnoty  $k$  ve vztahu k rozdílu teplot je uvažována v diagramu již po stanovení hodnoty  $\Delta t_m$  (viz definici hodnoty  $\Delta t_m$ ). Součinitel  $\gamma$  dovoluje rychlé posouzení vlivu zavřených ventilů na funkci stoupacího potrubí. Odpovídající křivky nejsou z důvodů jasnosti diagramu znázorněny.

*Příklad výpočtu stoupacího potrubí podle obr. 3*

Předpoklady dané projektem:  $t_p = 110$  °C,  $t_z = \sim 70$  °C,  $\Delta P_s = 250$  kp/m<sup>2</sup>

Výpočet:  $\Sigma Q = 9000$  kcal/h,  $m = \frac{9000}{40} = 225$  kg/h

Ztráta tlaku na přípojkách:

zvláštním samostatným výpočtem = 20 kp/m<sup>2</sup>

upřesnění  $\Delta P_s = 250 - 20 = 230$  kp/m<sup>2</sup>

ztráta tlaku pro jednotlivý díl  $\Delta P = \frac{230}{5} = 46$  kp/m<sup>2</sup>

z toho volíme podle obr. 2 EK 15/15/15 s 51 kp/m<sup>2</sup>

*Poznámka:* I když by se hodil prvek 15/20/15 se 46 kp/m<sup>2</sup>, byl zvolen prvek podle obr. 2, protože EK 15/15/15 je lacinější a také proto, aby se musel řešit v příkladu obtížnější případ. EK 15/15/15 má při  $\Delta P = 46$  kp/m<sup>2</sup>,  $m = 210$  kg/h, upřesněno na  $\Delta t_s = \frac{9000}{210} = 43$  °C. Tato hodnota je ve stanovených mezích a tím skončila volba dílu. V praxi bude možno tento výpočet ještě podstatně zkrátit.

Otopné těleso I:  $t_{pa} = 110$  °C,  $Q_1 = 2000$  kcal/h,  $m = 210$  kg/h.

obdržíme:  $\Delta t = 9,5$  °C,  $\Delta t_s = 25,6$  °C,  $\frac{m_t}{m} = 0,37$  kg/h,  $\Delta t_m = 85,5$  °C, radiátor 13/500/200,

$t_{za} = t_{pa} - \Delta t = 110 - 9,5 = 100,5$  °C

Otopné těleso 2:  $t_{pa} = 100,5$  °C,  $Q_2 = 1500$  kcal/h,  
 obdržíme:  $\Delta t = 7$  °C,  $\Delta t_m = 75$  °C, radiátor 11/500/200 (přesně 10,5 článků). Tím se  
 zvyšuje při zpětném postupu přibližně  $\Delta t = 7,3$  °C a  $t_{za} = 100,5 - 7,3 = 93,2$  °C

Otopné těleso 3:  $t_{pa} = 93,2$  °C,  $Q_3 = 1500$  kcal/h,  
 obdržíme:  $\Delta t = 7$  °C,  $\Delta t_m = 65$  °C, radiátor 12/500/200,  $t_{za} = 93,2 - 7 = 86,2$  °C

Otopné těleso 4:  $t_{pa} = 86,2$  °C,  $Q_4 = 1500$  kcal/h,  
 obdržíme:  $\Delta t = 7$  °C,  $\Delta t_m = 55$  °C, radiátor 14/500/200,  $t_{za} = 86,2 - 7 = 79,2$  °C

Otopné těleso 5:  $t_{pa} = 79,2$  °C,  $Q_5 = 2500$  kcal/h,  
 obdržíme:  $\Delta t = 11,9$  °C,  $\Delta t_m = 36,5$  °C, radiátor 36/500/200,  $t_{za} = 79,2 - 11,9 = 67,3$  °C

U otopného tělesa 2 je ukázáno, jak bylo zpětným výpočtem provedeno zaokrouhlení na počet celých článků. V praxi ale není nutné provádět zpětné výpočty, protože zaokrouhlováním jednou nahoru a dolů dochází k vyrovnání.

## Souhrn a konečné zhodnocení

Zatím co dosavadní způsoby výpočtu jsou závislé na příslušných hodnotách odečtených z tabulek pro trubky, tvarové kusy, armatury atd., spočívají výpočty podle tohoto způsobu na hotových dílech s jejich souhrnnými hodnotami. Tato výhoda umožní dosáhnout úsporu nutného projektového času. Obr. 1 a obr. 2 jsou příkladem prakticky použitelných pomůcek. Návrh není bezpodmínečně vázán na zvolenou konstrukci dílu. Tato konstrukce však přinese řadu dalších předností, neboť vytváří lepší předpoklady ke zvýšení prefabrikace otopných soustav.

## Literatura

- [1] Voigt H.: Einrohrheizung nach Katalog, Stadt- und Gebäudetechnik č. 4/1964.  
 [2] Informationsblatt der Deutschen Bauakademie, Institut für Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik, Heft 2/1963.

Mráček

## PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V DRUHÉM POLOLETÍ ROKU 1965

- ČSN 01 1602 — *Určování hlasitosti a hladiny hlasitosti.*  
 Platí pro všechny práce v oboru akustiky, které se zabývají určováním hlasitosti a hladiny hlasitosti zvuku. Stanoví vztahy stejné hlasitosti, normální práh slyšení, vztah mezi hladinou hlasitosti a hlasitostí a metody pro výpočet hlasitosti z objektivního měření. Platí od 1. 2. 1966.
- ČSN 01 4031 — *Zlatášíni závitů uzavíracích lahvových ventilů. Základní rozměry a tolerance.*  
 Stanoví základní rozměry a mezní úchytky závitů uzavíracích ventilů ocelových lahví. Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 01 4215 — *Tlakové spojení. Názvosloví.*  
 Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 01 4216 — *Pružná válcová tlaková spojení sousá. Výpočet.*  
 Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 01 4217 — *Tlaková spojení. Přesahy uložení ISO.*  
 Stanoví názvy, způsob výpočtu a kontroly pevnosti jednoduchého sousého pružného tlakového spojení a číselné hodnoty nejmenších a největších přesahů uložení ISO, jichž je možno použít pro tlaková spojení. Platí od 1. 1. 1966.
- ON 02 1394 — *Potrubi. Šrouby kotevní.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od 1. 12. 1965.
- ČSN 06 1120 — *Vyhřívací článkové telesá ocelové.*  
 Vyhlášení změny a z července 1965 pro dodatek. Platí od 1. 8. 1965.
- ČSN 07 0410 — *Parní kotle. Výpočet pevnosti kotlových trubek.*  
 Týká se tlakových částí parních kotlů s konstrukčním tlakem nad 1,5 kp/cm<sup>2</sup>. Platí od 1. 11. 1965.

- ČSN 07 0411** — *Parní kotle. Výpočet pevnosti válcových plášťů, bubnů a komor.*  
Platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 07 0412** — *Parní kotle. Výpočet pevnosti částí s vnějším přetlakem, rovných stěn vyztužených, čtyřhranných komor a spojovacích částí.*  
Platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 07 0413** — *Parní kotle. Výpočet pevnosti kotlových den a rovných nevyztužených desek.*  
Platí od 1. 11. 1965.
- ON 07 0635** — *Parní kotle. Nýtování a temování.*  
Oborová norma, vydala První brněnská strojírna ZKG, n. p., Brno a platí od 1. 19. 1965.
- ON 07 0636** — *Parní kotle. Litinové žebrové ohříváky napájecí vody.*  
Oborová norma, vydala První brněnská strojírna ZKG, n. p., Brno a platí od 1. 9. 1965.
- ON 07 2220** — *Parní kotle. Plošiny a ochozy.*  
Oborová norma, vydala První brněnská strojírna ZKG, n. p., Brno; nahrazuje ÚN 07 2220 z r. 1956, ÚN 072221 z r. 1958, ÚN 07 2225 z r. 1956 a ÚN 07 2250 z r. 1956, platí od 1. 11. 1965.
- ON 07 8120** — *Chladicí zařízení. Středo tlakové nádoby průchozí pro nejvyšší pracovní přetlak 16 kp/cm<sup>2</sup>.*  
Oborová norma, vydaly Závody potravinářských a chladicích strojů v Pardubicích, nahrazuje ÚN 14 4931 z října 1956 a platí od června 1965.
- ČSN 07 8122** — *Tlakové nádoby ručních postříkovačů.*  
Technické požadavky pro výrobu a dodávání, platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 07 8305** — *Kovové tlakové nádoby k dopravě plynů.*  
Vyhlášení změny a ze srpna 1965 pro tabulku 5 a článek 746. Platí od 1. 9. 1965.
- ČSN 07 8520** — *Kovové láhve na plyny. Svařovaná ocelová láhev na 11 kg propan—butanu.*  
Základní rozměry, platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 07 8615** — *Kovové láhve na plyny. Malé ventily přímé na propan—butan.*  
Základní rozměry, platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 07 8627** — *Ventily přímé s přírubou.*  
Vyhlášení změny a z listopadu 1965 a platné od 1. 1. 1966.
- ČSN 08 0030** — *Parní turbíny.*  
Vyhlášení změny a ze srpna 1965 pro článek 113.
- ON 08 1610** — *Parní turbíny. Povrchové kondenzátory.*  
Oborová norma, vydaly Závody V. I. Lenina, Plzeň, n. p., platí od 1. 1. 1966.
- ON 10 9420** — *Regulátor tlaku vzduchu. Přehled a velikosti.*  
Oborová norma, vydaly Šmeralovy závody, n. p., Brno a platí od 1. 9. 1965.
- ON 10 9536** — *Čistič vzduchu. Přehled a velikosti.*  
Oborová norma, vydaly Šmeralovy závody, n. p., Brno a platí od 1. 9. 1965
- ČSN 11 1605** — *Tlakové nádoby pro samočinné vodárny. Všeobecná ustanovení.*  
Vyhlášení změny a z října 1965 a platné od 1. 11. 1965.
- ČSN 11 3332** — *Čerpadla. Spirální jednostupňová čerpadla na kozlíku pro kyseliny a louhy. Všeobecná ustanovení.*  
Stanoví všeobecné technické požadavky a platí od 1. 10. 1965.
- ČSN 11 3333** — *Čerpadla. Spirální jednostupňová čerpadla na kozlíku pro kyseliny a louhy materiálového provedení LC, IC, VC, YC, a ZC.*  
Stanoví hlavní výkonové parametry a rozměry čerpadel s hydraulickou částí z litiny a oceli. Platí od 1. 10. 1965.
- ON 11 5820** — *Čerpadla. Závlahové soupravy.*  
Oborová norma, vydala Sigma Olomouc, n. p., Lutín a platí od 1. 1. 1966.
- ON 12 0328** — *Oblouky pre kruhové potrubie skupiny II.*  
Vyhlášení změny a ze srpna 1965 a platné od 1. 9. 1965.
- ON 12 0341** — *Rúry s oblúkom pre kruhové potrubie skupiny II.*  
Vyhlášení změny a ze srpna 1965 pro tabulku 1 a platné od 1. 9. 1965.
- ON 12 0404** — *Čtyřhranné ocelové potrubí skupiny I.*  
Vyhlášení změny a ze srpna 1965 pro článek 4 a platné od 1. 9. 1965.
- ON 12 0568** — *Příruby čtyřhranné uhlíkové těžké zesílené provedení.*  
Vyhlášení změny a ze srpna 1965 a platné od 1. 9. 1965.
- ON 12 6110** — *Sušičeň laboratorna elektrická.*  
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení, n. p., Milevsko a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 0911** — *Potrubí. Výložníky.*  
Oborová norma, vydaly Čs armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla z listopadu 1959 a platí od 1. 1. 1966.

- ON 13 0912 — *Výložníky s podpěrrou k zabetonování.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
ÚN téhož čísla z listopadu 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 13 0913 — *Výložníky s podpěrrou k přišroubování.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
ÚN téhož čísla z listopadu 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 13 0914 — *Výložníky s podpěrrou pro zakotvení.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
ÚN téhož čísla z listopadu 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 13 0916 — *Výložníky pro kotevní stojany k zabetonování.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
ÚN téhož čísla z listopadu 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1090 — *Přírubové spoje potrubí. Délky šroubů pro přírubové spoje potrubí.*  
Platí pro konstrukční určování délek šroubů a svorníků přírubových spojů  
potrubí. Platí od 1. 10. 1965.
- ON 13 1224 — *Potrubí. Ploché přivařovací příruby pro trubky z oceli třídy 17. Jmenovitý tlak  
Jt 10; Jt 16.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírný, závody chemických zařízení  
n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8837 a platí od 1. 11. 1965.
- ON 13 1253 — *Lemové kroužky pro trubky z oceli třídy 17. Jmenovitý tlak Jt 6; Jt 10.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírný, závody chemických zařízení,  
n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8837 a platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 13 1305 — *Přírubové spoje potrubí. Závítové příruby s krkem Jt 6.*  
Základní rozměry. Platí od 1. 10. 1965.
- ČSN 13 1306 — *Závítové příruby s krkem Jt 16.*  
Základní rozměry. Platí od 1. 10. 1965.
- ČSN 13 1551 — *Potrubí a armatury. Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými  
čelními plochami Jt 0,4.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1552 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými těsnícími lištami Jt 2,5.*  
Nahrazuje normu téhož čísla z 19. 2. 1958 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1553 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými těsnícími lištami Jt 6.*  
Nahrazuje normu téhož čísla z 19. 2. 1958 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1554 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými těsnícími lištami Jt 10.*  
Nahrazuje normu téhož čísla z 19. 2. 1958 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1555 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými těsnícími lištami Jt 16.*  
Nahrazuje normu téhož čísla z 19. 2. 1958 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1556 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými těsnícími lištami Jt 25.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1557 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s hrubými těsnícími lištami Jt 40.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1560 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s nákrůžky a s výkrůžky Jt 10  
až Jt 100.*  
Nahrazuje normu téhož čísla z 18. 2. 1958 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1561 — *Ploché těsnící kroužky pro přírubové spoje potrubí s pery a s drážkami Jt 10 až  
Jt 100.*  
Nahrazuje normu téhož čísla z 19. 2. 1958 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1565 — *Potrubí a armatury. Vlnité těsnící kroužky s vložkou pro přírubové spoje s hladkými  
těsnícími lištami Jt 40.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1566 — *Vlnité těsnící kroužky s vložkou pro přírubové spoje potrubí s hladkými těsnícími  
lištami Jt 100.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1567 — *Vlnité těsnící kroužky s vložkou pro přírubové spoje potrubí s hladkými těsnícími  
lištami Jt 160.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 13 1568 — *Vlnité těsnící kroužky s vložkou pro přírubové spoje potrubí s hladkými těsnícími  
lištami Jt 250.*  
Platí od 1. 1. 1966.
- ON 13 1825 — *Potrubí. Dna klenutá Jt 40.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
ÚN téhož čísla z dubna 1958 a platí od 1. 10. 1965.
- ON 13 1826 — *Potrubí. Dna klenutá Jt 64.*

- Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z dubna 1958 a platí od 1. 10. 1965.
- ON 13 1827 — *Potrubi. Dna klenutá Jt 100.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z dubna 1958 a platí od 1. 10. 1965.
- ON 13 2661 — *Svařované oblouky R ~ 1,5 Js Jt 2.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 1. 1966.
- ON 13 2666 — *Svařované oblouky R ~ 1,5 Js Jt 6.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 1. 1966.
- ON 13 2671 — *Svařované oblouky R ~ 1,5 Js Jt 10.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 1. 1966.
- ON 13 2676 — *Svařované oblouky R ~ 1,5 Js Jt 16.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 1. 1966.
- ON 13 2681 — *Svařované oblouky R ~ 1,5 Js Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 1. 1966.
- ON 13 2686 — *Svařované oblouky R ~ 1,5 Js Jt 40.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 1. 1966.
- ON 13 2801 — *Potrubi. Redukční a chladičí stanice.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN 13 2801 z r. 1958 a platí od 1. 11. 1965.
- ON 13 2811 — *Kulové chladiče páry Jt 10 až Jt 64.*  
 Oborová norma, vydala První brněnská strojírna ZKG v Brně a platí od  
 1. 11. 1965.
- ON 13 2871 — *Sběrače vzduchu stojaté Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 11. 1965.
- ON 13 2873 — *Sběrače vzduchu zvonové Jt 16, Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 11. 1965.
- ON 13 2875 — *Sběrače vzduchu ležaté Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 11. 1965.
- ON 13 2899 — *Sběrače kondenzátu a kalu Jt 16, Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 11. 1965.
- ON 13 3530 — *Potrubi armatury průmyslové. Ventily uzavírací přivařovací Jt 400.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; platí od  
 1. 2. 1966.
- ON 13 3719 — *Potrubi armatury průmyslové. Šoupátka litá z oceli Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z června 1960 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3720 — *Šoupátka litá z oceli Jt 40.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z května 1960 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3721 — *Šoupátka litá z oceli Jt 64.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z května 1959 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3722 — *Šoupátka litá z oceli Jt 100.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z května 1959 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3810 — *Šoupátka třmenová litá z oceli Jt 25.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z června 1960 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3811 — *Šoupátka třmenová litá z oceli Jt 40.*  
 Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje  
 ÚN téhož čísla z května 1959 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3812 — *Šoupátka třmenová litá z oceli Jt 64.*

- Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla z května 1959 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 3813 — *Šoupátka třmenová litá z oceli Jt 100.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla z května 1959 a platí od 1. 12. 1965.
- ON 13 4030 — *Ventily zpětné přivařovací Jt 400.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha a platí od 1. 2. 1966.
- ON 13 4530 — *Ventily regulační přivařovací Jt 400.*  
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podn., Praha a platí od 1. 2. 1966.
- ČSN 13 7100 — *Drobné armatury — všeobecné technické předpisy.*  
Vyhlášení změny a z prosince 1965 pro čl. 163, která platí od 1. 1. 1966.
- ON 13 7790 — *Šroubení trubková přivařovací. Konstrukční rozměry a provedení.*  
Vyhlášení změny a z července 1965, která platí od 1. 8. 1965.
- ON 13 8420 — *Chemická zařízení. Tlakové nádoby stabilní s dvojitým pláštěm. Všeobecné předpisy.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírní, závody chemických zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8230 a ÚN 69 8232; platí od 1. 11. 1965.
- ON 13 8421 — *Tlakové nádoby stabilní s dvojitým pláštěm a kuželovými dny.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírní, závody chem. zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8230 a ÚN 69 8232; platí od 1. 11. 1965.
- ON 13 8422 — *Tlakové nádoby stabilní s dvojitým pláštěm a klenutými dny.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírní, závody chem. zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8230 a ÚN 69 8232; platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 14 0341 — *3. část. Podklady pro výpočty chladících zařízení.*  
Obsahuje tabulky a diagramy pro výpočty chladících zařízení pracujících s chladivými: etylen, kyslíčnick dusný, monochlortrifluormetan, propylen, propan a trichlorotrifluoretan. Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 25 7855 — *Membránové plynoměry.*  
Vyhlášení změny a z listopadu 1965 pro čl. 16 a 17 a platné od 1. 1. 1966.
- ČSN 25 7856 — *Membránové plynoměry průmyslové.*  
Vyhlášení změny a z listopadu 1965 pro čl. 17 a platné od 1. 1. 1966.
- ON 25 8109 — *Sklenené teploměry užítkové. Společné ustanovenia.*  
Oborová norma, vydalo Sdružení podniků technického skla, Sázava; nahrazuje ČSN 70 6625 z října 1953 a platí od 1. 12. 1965.
- ČSN 26 0021 — *Bezpečnostní předpisy pro transportní zařízení.*  
Vyhlášení změny d z prosince 1965 pro čl. 65, 73 a 207. Platí od 1. 1. 1966.
- ON 32 5050 — *Špalíkové příruby privarovacie. Prehľad.*  
Oborová norma, vydaly České loděnice, Praha, nahrazuje ÚN 32 5050 z roku 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 32 5051 — *Špalíkové příruby jednostranné pre Jt 6.*  
Oborová norma, vydaly České loděnice, Praha; nahrazuje ÚN 32 5051 z roku 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 32 5052 — *Špalíkové příruby jednostranné pre Jt 10.*  
Oborová norma, vydaly České loděnice, Praha; nahrazuje ÚN 32 5052 z roku 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 32 5054 — *Špalíkové příruby vovarovacie pre Jt 6.*  
Oborová norma, vydaly České loděnice, Praha; nahrazuje ÚN 32 5054 z roku 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 32 5055 — *Špalíkové příruby vovarovacie pre Jt 10.*  
Oborová norma, vydaly České loděnice, Praha; nahrazuje ÚN 32 5055 z roku 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 34 1480 — *Elektrická zařízení pro místa nebezpečná výbuchem. Nevýbušná elektrická zařízení.*  
Platí pro konstrukci a zkoušení veškerých nevýbušných elektrických zařízení s výjimkou zařízení jiskrově bezpečných, pro které platí ČSN 34 1499. Ruší tyto normy: ČSN 02 1241, 34 1490, 35 0366, 35 1165, 35 4523, 35 7170, 36 0390—36 0393, 36 0850—36 0853 a 36 1560. Dále se ruší ustanovení čl. 25 a tab. VII v ČSN 34 0130 a v ČSN 34 1400 se ruší §§ 14 151—14 154 a 14 911—14 916. Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 34 3500 — *První pomoc při úrazech elektřinou.*  
Směrnice a pokyny jak postupovat při úrazech elektřinou a při záchraně postiženého úrazem elektřinou. Nahrazuje ČSN 34 3500 ze 6. 12. 1955 a platí od 1. 9. 1965.

- ČSN 36 0041** — *Denní osvětlení škol.*  
Platí pro projektování a hodnocení přírodního denního osvětlení všech druhů škol. Platí pro školy nově budované i rekonstruované, pro rekonstrukci a adaptaci starých objektů. Nahrazuje ČSN 36 0047 z 5. 5. 1949 a platí od 1. 10. 1965.
- ON 36 0064** — *Umělé osvětlování průmyslových závodů. Venkovní osvětlení v závodech hutního průmyslu. Směrnice pro projektování.*  
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování hutních závodů „Hutní projekt“, Praha a platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 38 6441** — *Předpisy pro instalaci domovních plynovodů a přípojek.*  
Vyhlášení změny c z listopadu 1965, kterým se ruší čl. 131 až 147 a 247, jež jsou nahrazeny ČSN 38 6442. Platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 38 6442** — *Připojování plynoměrů do 20 m<sup>3</sup>/h v obytných a občanských budovách a menších provozovnách.*  
Platí pro umístění a připojování plynoměrů o jmenovitém průtoku do 20 m<sup>3</sup>/h na plynovod v obytných a občanských nebo jim na roveň postavených budovách a v menších provozovnách. Tato norma ruší č. 131 až 147 a 247 v ČSN 38 6441 z 10. 10. 1960 a platí od 1. 1. 1966.
- ČSN 42 5720** — *Trubky ocelové bezešvé čtvercové tvářené za tepla. Rozměry.*  
Stanoví rozměry, mezní úchytky rozměrů a délky bezešvých čtvercových trubek tvářených za tepla. Tato norma ruší str. 161 až 164 v ČSN 42 0076 z 2. 12. 1955 a platí od 1. 2. 1966.
- ON 42 5792** — *Přírubové trubky s dvojitým lemem a točivými přírubami pro Jt 10, 16, 25 a 40.*  
Vyhlášení změny b z listopadu 1965 pro tab. 1.
- ON 44 8710** — *Závodní báňské záchranné stanice.*  
Oborová norma, vydaly Báňské projekty v Ostravě a platí od června 1965.
- ON 63 5330** — *Pryžové hadice beztlakové pro plyny a tekutiny (bez vložky).*  
Oborová norma, vydal Výzkumný ústav gumárenské a plastikářské technologie v Gottwaldově a platí od 1. 8. 1965.
- ON 63 5380** — *Hadice. Pryžové hadice svářečské.*  
Platí pro výrobu a dodávání pryžových hadic svářečských, určených pro vedení plynů k přístrojům na svařování nebo řezání kovů jako látky hlavní a pro vedení dalších dovolených látek podle ČSN 63 5304. Nahrazuje normu téhož čísla z 27. 7. 1959 a platí od 1. 1. 1966.
- ON 69 8938** — *Hrdla s točivou přírubou a lemovým kroužkem. Jt 6, Jt 10 pro nádoby z oceli třídy 17.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírní, závody chem. zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8821 a platí od 1. 11. 1965.
- ON 69 8939** — *Hrdla s plochými přivařovacími přírubami pro nádoby z oceli třídy 17. Jmenovitý tlak Jt 10; Jt 16.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírní, závody chem. zařízení, n. p., Brno; platí od 1. 11. 1965.
- ON 69 8940** — *Hrdla s točivými přírubami a přivařovacími kroužky. Jt 16 pro nádoby z oceli třídy 17.*  
Oborová norma, vydaly Královopolské strojírní, závody chem. zařízení, n. p., Brno; platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 73 0150** — *Výkresy vodovodu.*  
Sjednocuje způsob kreslení výkresů v projektech vodovodů, a to výkresů jímacích zařízení, čerpacích stanic, úpraven vody, vodojemů a vodovodních řádů s objekty. Platí od 1. 11. 1965.
- ON 74 7345** — *Větrání chladných provozů. Směrnice pro projektování.*  
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování hutních závodů, „Hutní projekt“, Praha, platí od 1. 2. 1966.
- ČSN 80 7700** — *Pracovní a ochranné oděvy. Třídění podle jakosti.*  
Vyhlášení změny a z října 1965 pro čl. 18 c; platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 80 7722** — *Ochranný hornický oblek do suchých provozů.*  
Stanoví dva typy obleků, jejich rozměry a podrobnosti provedení vzhledem k jejich užívání. Platí od 1. 11. 1965.
- ČSN 83 0051** — *Vzorkování důlního ovzduší pro stanovení nitrozních plynů.*  
Vyhlášení změny a z října 1965; platí od 1. 11. 1965.
- ON 83 1055** — *Skúšanie izolačných dýchacích prístrojov (regeneračných).*  
Oborová norma, vydala Presná mechanika, n. p., Stará Turá a platí od 1. 10. 1965.
- ON 83 1055** — *Skúšanie izolačných dýchacích prístrojov (regeneračných).*  
Vyhlášení změny a z prosince 1965 pro čl. 31; platí od 1. 1. 1966.

Salzer



**RECKNAGEL—SPRENGER: VYKUROVANIE — VETRANIE — KLIMATIZÁCIA**

Bratislava: SVTL 1966, 1134 str., 1204 obr., 639 tab., Kčs 65,—

V Slovenskom vydavateľstve technickej literatúry v Bratislave vyšiel preklad 52. vydania tejto významnej nemeckej publikácie, ktorá je najrozšírenejšou príručkou tohto odboru v európskych krajinách. Doteraz sme nemali publikáciu, ktorá by obsahovala také množstvo teoretických i praktických podkladov o ústrednom vykurovaní a vzduchotechnike, zhrnutých do jedného diela.

Široká škála obsahu publikácie kládla veľké nároky na kolektív prekladateľov a treba oceniť najmä to, že sa snažili preklad prispôsobiť čo najviac našim pomerom a našej technickej praxi. Takto ani ďalšie nové vydania v nemčine nemôžu ovplyvniť dlhodobú použiteľnosť slovenského prekladu.

Príručka má 6 hlavných častí: základy vykurovacej a vetracej techniky v tabuľkách a obrázkoch, vykurovanie, vetranie a klimatizácia, príprava teplej úžitkovej vody, priemyselné odsávanie a chladiace zariadenia.

Prvá úvodná teoretická časť sústreďuje do tabuliek, grafov a príkladov meteorologické údaje, základy hygieny bývania, základy tepelnej techniky, základy prúdenia, zvukovej techniky a techniky merania. Grafy, tabuľky a príklady sú v jednotkách sústavy SI a možno ich odporúčať nielen kúrenárom a vzduchotechnikom, ale aj energetikom a každému technikovi. Jednotka tepla kcal je však ponechaná, pretože nie sú ešte prepočítacie tabuľky v jouloch (SVTL vydá v r. 1967 *Ražnjevič*: Tepelné tabuľky a diagramy, v jednotkách SI).

Časť Vykurovanie obsahuje vykurovacie systémy, časti ústredného vykurovania, výpočty (tepelných strát budov, dimenzovanie kotla, potrubia, vykurovacích telies), systémy vykurovania v rôznych budovách (obytné domy, kiná, administratívne budovy, nemocnice, školy atď.) a projektovú dokumentáciu.

Tretia časť Vetranie a klimatizácie opisuje systémy vetrania, súčasti vzduchotechnických zariadení, výpočet vetracích a klimatizačných zariadení, vetranie v jednotlivých druhoch budov a projektovú dokumentáciu.

Štvrtá časť Zariadenia na prípravu teplej úžitkovej vody uvádza systémy PTÚV, jednotlivé súčasti, výpočet zariadenia PTÚV a príklady.

Piata časť Priemyselné odsávanie opisuje odsávacie zariadenia, rýchlostné polia pri nasávacích otvoroch, podklady pre výpočty a vyhotovenie nasávacích zariadení.

Posledná šiesta časť Chladiace zariadenia obsahuje teoretické základy, chladivá, chladiace systémy, súčasti zariadenia a výpočet vzduchových chladiacich zariadení.

V preklade tejto známej príručky sú sústredené údaje, ktoré potrebujú projektanti, energetici, pracovníci investorských útvarov, stavebných a montážnych organizácií pri svojej každodennej práci.

Príručka je preto potrebná v každom priemyselnom podniku.

Treba vyzdvihnúť iniciatívu vydavateľstva pri obohatení literatúry pre kúrenárov, lebo vlani vydalo príručku *Hill-Geyer*: Telesá ústredného vykurovania a v marci 1966 vyšla populárne zostavená príručka *Mihalik-Pekarovič*: Moderné vykurovanie rodinných domkov a bytov (opisuje lokálne, ústredné, etážové vykurovanie uhlím, plynom i naftou, uvádza zjednodušené výpočty, 2 vzorové projekty s rozpisom materiálu i s rozpočtami. Vhodné aj pre neodborníkov, stavebníkov rodinných domkov a pre tých, čo si chcú dodatočne v starých domoch inštalovať etážové alebo ústredné vykurovanie).

*Latka*

**ČESTMÍR TVRDÝ: SPRÁVNÁ OBSLUHA ÚSTŘEDNÍHO VYTÁPĚNÍ**

SNTL 1966, brož. 4,50 Kčs.

Knižka je vydána v radě Kurs technických znalostí a je určena topičům ústředního vytápění bez předběžného technického vzdělání. Obsah a zaměření knihy je v souladu s osnovou pro školení topičů. Autor, zkušený praktik, napsal knížku po několikaletých zkušenostech ze školení topičů a zaměřil se hlavně na praktické pokyny k správné obsluze zařízení. Máme za to, že

právě kapitoly, zabývající se praktickými návody k obsluze kotlů by neměly ujít pozornosti techniků s vyšším technickým vzděláním, protože v této oblasti postrádají někdy potřebnou jistotu při přímých dotazech obsluhovatelů zařízení, které navrhovali. Stejnou pozornost si zaslouží i podání obrázků, které jsou velmi názorné a grafickou úrovní jednotné, což se nedá vždy říci o úrovni obrázků v ZTV.

Fridrich

## MONODISPERZNÍ AEROSOLY (MONODISPERSNYE AEROZOLI) N. A. FUCHS, A. G. SUTUGIN

*Uspechi chimii, Svazek 34 (1956), No 2, Str. 276/299, 6 obrázků, 144 literárních údajů. Ústav fyzikální chemie Kaprova, ul. Obucha 10, Moskva.*

Jde o velmi dobře a kriticky zpracovaný přehledný referát, týkající se přípravy monodisperzních aerosolů. Je psán pochopitelně z hlediska fyzikálně chemického.

Jelikož přísně monodisperzní aerosol nelze prakticky připravit, je nutno za takový považovat aerosol „prakticky monodisperzní“, tj. takový, jehož koeficient změny velikostí částic  $\alpha$  je malý. Koeficient  $\alpha$  je definován

$$\alpha = \frac{\sigma}{\bar{r}} = \left[ \frac{\sum_i^N (r_i - \bar{r})^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}} \frac{1}{\bar{r}}.$$

Jelikož distribuční křivka aerosolů nejčastěji vyhovuje logaritmičko-normálnímu rozdělení, potom při malých hodnotách  $\alpha$  platí, že  $\alpha \sim \sigma$ , (střední kvadratická geometrická odchylka):

$$\sigma = \left[ \frac{\sum_i^N (\ln r_i/r_0)^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}}, \text{ při čemž } r_0 = \left[ \prod_i^N (r_i) \right]^{\frac{1}{N}}$$

a při malých  $\alpha$ , kdy  $r \sim r_0$ ,  $\ln(r_i/r_0) \sim (r_i - r_0)/r_0$ , potom

$$\sigma \sim \left[ \frac{\sum_i^N [(r_i - r_0)/r_0]^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}} \sim \alpha.$$

Za prakticky monodisperzní je pokládán aerosol při  $\alpha \gtrsim 0,2$ .

Velice samozřejmě záleží jakou metodou veličinu  $\alpha$  i  $r$  a  $\sigma$ , stanovujeme. Proto autoři kriticky hodnotí metody k experimentálnímu stanovení distribučních křivek a metody k stanovení stupně monodisperzity.

Potom jsou uváděny a klasifikovány metody k přípravě monodisperzních aerosolů metodami kondenzačními. Opět jsou nejprve popsány fyzikálně chemické pochody, které při vypařování i kondenzaci spolupůsobí a na nichž závisí i stupeň monodisperzity připraveného aerosolu. Jednotlivé generátory a metody jsou potom popsány podle typů. Jsou uvedeny generátory pracující za adiabatické expanze a kondenzace probíhá na kondenzačních jádrech. Potom jsou popisovány generátory teplovýmenného typu, tj. generátor *Sinclaira* a *La Mera* a všechna jeho další zdokonalení (*Rapaport-Weinstock, Lassen, Martuis, Berner, Fuchs a Sutugin, Kogan* a další).

Dalším popisovaným typem jsou generátory kondenzačních aerosolů směsného typu. Prvý takový generátor byl popsán *Koganem* a *Burnaševou*. Filtrovaný plyn se vede přes termostatovaný výparník naplněný silikagelem na němž je sorbována kapalina, která má kondenzovat. Ve speciální adiabatické trysce se potom mísí tok par kapaliny s chladným plynem, obsahujícím kondenzační jádra.

Konečně jsou popsány metody přípravy aerosolů chemickými reakcemi v plynné fázi.

V další části souborného referátu se popisují přípravy monodisperzních aerosolů metodami disperzními. Především jsou to metody založené na dispergování kapalin a roztoků. Popisují se způsoby hydraulického rozprašování, vypařování kapek z kapilár, diskové rozprašovače, rozprašovače s vibrujícími kapilárami, elektrostatické a ultrazvukové generátory.

Dále se uvádějí metody k přípravě aerosolů ze suspenzí, tj. bakteriální aerosoly, aerosoly latexů a aerosoly vznikající polymerizacemi.

Posledním způsobem jsou potom metody k rozprašení prášků pneumatickými metodami.

Nakonec je ještě přidána kapitola o nejrůznějších způsobech a oblastech používání mono-disperzních aerosolů ve vědě, technice i praxi.

Referát je prvním podrobnějším zpracováním tohoto důležitého úseku fyzikální chemie aerosolů. Téměř 150 literárních odkazů prakticky vyčerpává literaturu tohoto úseku do r. 1963. Velmi cenná jsou kritická hodnocení přístrojů, metod i výsledků a fyzikálně-chemické poznámky k jejich funkcím.

*Spurný*

## LITERATURA

### Épületgépészet 14 (1965), č. 5

- Porleválasztók vizsgálata I. (Skúšanie odlučovačov prachu I) — *Sircz J.*  
Sugárzóernyő méretezésének értékelése (Vyhodnotenie merania sálavých vykurovacích telies) — *Molnár Z.*  
Átfolyó rendszerű egycsöves fűtések (Jednorúrkové prietokové vykurovacie sústavy) — *Bánhidí.*  
Nagyáruházak kondicionáló berendezései (Klimatizačné zariadenia veľkých obchodných domov) — *Camassa A.*  
Szakaszos üzemű légfűtések működésének elméleti alapjai (Teoretické základy prerušovaného teplotvzdušného vykurovania) — *Szabó.*  
A Royal Nagyszálló hároméves üzemelési tapasztalatai (Trojročné prevádzkové skusenosti Hotelu Royal) — *Feldvári G.*  
Munkatéri levegő pocszennyezettség meghatározásának épületgépészeti vonatkozásai (Vplyv znečistenia vzduchu v pracovnej oblasti na vzduchotechnické zariadenia) — *Hirsch L.*  
Városaink és váraink vízellátása a középkorban (Zásobovanie hradov vodou v stredoveku) — *Zolnay L., Jakab A.*  
Termoventilátor tervpályázat (Termoventilátor podľa vypísanej súťaže) — *Lengyel J.*

### Épületgépészet 14 (1965), č. 6

- Lakóépületek természetes szellőztetésének számítása (Výpočet prirodzeného vetrania obytných budov) — *Tórnóry T.*  
Ipari szellőztető berendezések légmennyiségének meghatározása (Určenie množstva vzduchu pre priemyselné vetracie zariadenia) — *Kiss R.*  
Hegesztett sugárzóernyő kialakítása, gyártása, hőleadása és gazdaságossági vizsgálata (Vývoj zvarovaného sálavého vykurovacieho telesa, jeho tepelné a hospodárske overenie) — *Molnár, Reges M.*  
Központi melegvízellátás távfűtés esetén (Ústredné zásobovanie teplotou vodou v prípade diaľkového vykurovania) — *Erdősi I.*  
Axiálventilátorok legkedvezőbb méretének megállapítása (Určenie optimálnych rozmerov axiálnych ventilátorov) — *Preszler L.*  
Hazai gyártmányú automatikus hőmérsékletszabályozó (Automatická regulácia teploty domácej výroby) — *Sédy G.*  
Épületgépészeti szerelvények kibontása, leszerelése és újrafelhasználása (Odkrytie, demontáž a znovupoužitie inštalovaných zariadení) — *Mueller O.*  
Budapest 1964/65 — ős fűtési idenye (Vykurovacie obdobie 1964/65 v Budapošti) — *Nagy I.*  
Légmennyiség szabályozó zsaluk méretezése (Dimenzovania regulačných žaluzii) — *Karadyné.*  
Beszámoló a CIB „Fűtés, szellőzés“ munkabizottságának Padovában 1965. június 8—10. között megtartott 8. üléséről (Referát z 8. zasadania pracovného predsedníctva pre vykurovanie a vetranie CIB konaného 8—10 júna 1965 v Padove) — *Karády G., Völgyes I.*  
Beszámoló a lengyel öntödei munkaegészségügyi szimpóziumról (Referát z polského sympózia o hygiene práce v zlievárňach) — *Kárpáty J.*  
Beszámoló a Párizsi Fűtési, Szellőzési, és Légkondicionálási Konferenciáról (Referát z parížskej konferencie o vykurovaní vetraní a klimatizácii) — *Lakos A.*  
Hőenergiaszolgáltató hálózatok tervezése és kivitelezése (Projektovanie a budovanie tepelných sietí) — *Meszáros F.*

### Gesundheits-Ingenieur 87 (1966), č. 1

- Wärmebilanz von Gebäuden durch die atmosphärische Strahlung (Ovlivnění tepelné bilance budov atmosférickým zářením) — *Frank W.*  
Feuchtkugelhthermometer (Mokrý kulový teploměr) — *Jokl M.*

## Gesundheits-Ingenieur 87 (1966), č. 2

Zweck und Aufgabe des Lehrstuhls „Haustechnik“ für die Berufsausbildung der Architekten (Význam a úloha katedry „technika domácnosti“ pro výuku architektů) — *Krüger W.*  
Wohnungshygienische Bewertung einer Fussbodenluftheizung mit Nachtstrom-Wärmespeicher (Hygienické hodnocení podlahového vzduchového vytápění akumulacími kamny na noční proud) — *Wegner J.*

## Heating, piping and air conditioning 38 (1966), č. 1

The importance of thinking small (O znečištění vzduchu malými částicemi) — *McCrone W. C., Draftz R.*  
How to design and control ethylene glycol heating systems (Navrhování a ovládání vytápěcích systémů s výměníky glykol-voda a glykol-pára) — *Carlson G. F.*  
Charts aid design of ventilation for unvented gas-fired infrared heating (Nomogramy pomáhají navrhovat větrání pro prostory vytápěné infračervenými plynovými zářiči) — *Best W. H., Woodward E. C.*  
Nomograph determines minimum required flow through pumps (Nomogram pro stanovení minimálního proudění čerpadlem) — *Caplan F.*

## Heating, piping and air conditioning 38 (1966), č. 2

Choose variable volume air system for tower office building's interior (Volba systému s proměnným množstvím vzduchu pro věžovou kancelářskou budovu) — *Collins W. J.*  
Humidity: its effects and control (Vlhkost: její důsledky a ovládnutí) — *Alstodt H.*  
Isolating equipment for vibration control (Zařízení pro kontrolu chvění) — *Whale W. E.*  
How to use ASTM specs for better piping design (Využití specifikace ASTM pro lepší navrhování potrubí) — *Thielsch H.*  
Annunciator system guards lab's conditioning, processing equipment (Oznamovací systém hlídá klimatizaci a výrobní pochod).  
Selecting materials, coatings for water cooling towers (Volba materiálu vhodného pro chladicí věže) — *Nelson J. A.*  
Nomograph determines velocity pressure and dry air density (Nomogram pro stanovení dynamického tlaku a napětí suchého vzduchu) — *Caplan F.*  
Applications of special purpose analogs to thermal design problems (Použití analogových počítačů pro speciální úlohy v tepelné technice) — *Green G. H.*

## Heizung, Lüftung, Haustechnik 17 (1966), č. 1

Über die Wärmeleistung von Plattenheizkörpern (Tepelný výkon deskových výměníků) — *Raiss W., Töp Fritz E.*  
Untersuchungen an Radial- und Axialventilatoren — Lautstärke und Betriebsigenschaften (Výzkum axiálních a radiálních ventilátorů — hluk a provozní vlastnosti) — *Rákóczy T.*  
Der Stand der Schallschutzes im Wohnungsbau (Stav ochrany před hlukem v obytných domech) — *Gösele K.*  
Berechnung und Normung von Schornsteinquerschnitten für Heizungskessel (Výpočet a normalizace průřezů komínů kotlů pro vytápění) — *Walger O.*  
Erläuterungen schallschutztechnischer Begriffe (Vysvětlení pojmů v technice tlumení) — *Benthien H.*  
Schalldämpfung in Klimazentralen durch die Einbauelemente der Luftaufbereitung (Tlumení hluku v klimatizačních strojovnách pomocí vestavěných elementů v přípravě vzduchu) — *Rákóczy T.*  
Betrieb und Gestaltung von staubfreien („weissen“ bzw. bioreinen) Räumen (Provoz a úprava bezprašných „bílých“ případně biologicky nezávadných prostor).

## Heizung, Lüftung, Haustechnik 17 (1966), č. 2

Herdheizungsanlagen in geschlossenen Heizsystemen für feste Brennstoffe (Vytápění krby v uzavřených vytápěcích systémech na pevná paliva) — *Kauer F.*  
Die Heisswasserbereitung durch Elektrospoicher (Příprava horké vody v elektrických zásobnících) — *Bruchmann W.*  
Gesichtspunkte zur Gestaltung des Lufteinblasens in belüftete Räume (Hlediska pro vefukování vzduchu do větraných prostorů) — *Wikström B.*

## Internationale Licht Rundschau 16 (1965), č. 6

Gotteshäuser (Sakrální stavby).

Die Beleuchtung von Kirchen (Osvětlování kostelů) — *Waldrum J. M.*

Moscheen und romanische Kirchen (Mešity a románské kostely).

Romanische Kirchen (Románské kostely).

Gotische Kirchen (Gotické kostely).

Renaissance- und Barockkirchen (Renezanční a barokní kostely).

Leuchte für die Pul-i-Chishti Moschee, Kabul, Afghanistan (Svítidlo pro kabulskou mešitu).

Tempel in Japan (Japonské chrámy).

Moderne Kirchen (Moderní kostely).

Die St. John's Abbey Church, Collegeville, Minnesota, USA (Opatský kostel v Collegeville). —

*Breuer M.*

Dynamische Beleuchtung, Ton und Licht (Dynamické osvětlení — hudba a světlo).

Das Parthenon (Chrám Pallas Athene).

## Klimatechnik 8 (1966), č. 1

Entwässern und Entlüften von Vor- und Nachheizregistern in Luftschächten (Odvodnění a odvdzdušnění predehřivačů a dohřivačů ve vzduchových kanálech).

Die Berechnung der Kühllast zu klimatisierender Gebäude — Schluss (Výpočet chladicího výkonu klimatizované budovy) — *Quenzel K. H.*

Hygienische und wärmephysiologische Forderungen an die Lüftung und Klimatisierung von Aufenthalts- und Sonderräumen — Schluss (Hygienické a tepelně fyziologické požadavky na větrání a klimatizaci obytných a zvláštních prostorů) — *Roedler F.*

Vergleich von Bewertungsmethoden für Wärmeaustauscher II. (Srovnání výpočtových metod pro výměníky tepla II.) — *Kühne H.*

Luftfiltertechnische Unterschiede zwischen Lüftung und Klimatisierung (Rozdíly ve filtraci vzduchu mezi větráním a klimatizací) — *Ochs H. J.*

## Klimatechnik 8 (1966), č. 2

Die Vorteile des Voll-Wärmeschutzes, beobachtet an Häusern verschiedener Bauart (Přednosti úplné ochrany před teplem, pozorované na domech různých stavebních typů) — *Sautter L.*

Vergleich von Berechnungsmethoden für Wärmeaustauscher — Schluss (Srovnání výpočtových metod pro výměníky tepla — konec) — *Kühne H.*

Regelung von Heizungs- und lufttechnischen Anlagen mit pneumatischer Hilfsenergie XII.

(Pneumatická regulace vytápěcích a vzduchotechnických zařízení) — *Hollmann W.*

Elektroklimatisierung im Hinblick auf die biologischen Wirkungen lufttechnischer Anomalien — Schluss (Elektrická klimatizace se zřetelem na biologické působení vzduchotechnických anomálií — konec) — *Lueder H.*

Luftfiltertechnische Unterschiede zwischen Lüftung und Klimatisierung — Schluss (Rozdíly ve filtraci vzduchu mezi větráním a klimatizací — konec) — *Ochs H. J.*

## Sanitär- und Heizungstechnik 31 (1966), č. 1

Vereinfachte Berechnung von kleineren Einrohrheizungen (Zjednodušený výpočet malých jednotrubkových otopných soustav) — *Gumz E.*

Verhalten von Erdölprodukten im Boden (Jak se chovají výrobky ze zemního oleje v půdě).

Elektro-Luftfilter für Lüftungs- und Klimaanlage (Elektrické vzduchové filtry pro větrací a klimatizační zařízení) — *Mürmann H.*

Schallschutz in der Installationspraxis (Ochrana před hlukem v instalační praxi) — *Feurich H.*

Gegenüberstellung von Dichtungsmöglichkeiten für Steinzeugrohre (Vzájemné porovnání možnosti těsnění kameninových trub) — *Schmidt-Olufsen J.*

Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).

Tradition und Fortschritt (Tradice a pokrok).

## Sanitär- und Heizungstechnik 31 (1966), č. 2

Das neue Ingeniergesetz und seine Auswirkungen (Nový inženýrský zákon a jeho působení).

Vorfertigung von sanitärtechnischen Zellen aus Stahlbeton in der UdSSR (Prefabrikované sanitární buňky ze železobetonu v SSSR).

- Spül- und Desinfektionsautomaten für Geschirr und ärztliche Instrumente (Automaty na mytí a dezinfekci nádobí a lékařských nástrojů) — *Thummernicht W.*
- Entnebelungsanlagen für Duschräume (Zařízení na odstraňování mlhy ve sprchových zařízeních) — *Gettmann H.*
- Die wissenschaftliche Forschung in der Sanitär- und Heizungstechnik (Vědecký výzkum ve zdravotní technice a ve vytápění) — *Jesúmann A.*
- Beheizung von kleinen Schwimmbädern (Ohřívání vody do malých koupacích bazénů) — *Hoelscher E. Th.*
- Graphische Ermittlung der Druck- und Wassermengen-Verteilung in einer Heizungsanlage mit Dreiwegeventil (Grafické stanovování šíření tlaku a pohybu vody v otopném zařízení, ovládaném třicestným kohoutem) — *Pelan S.*
- Die maschinelle Berechnung des Wärmebedarfes von Gebäuden (Strojové vyčíslování potřeby tepla pro budovy) — *Weber A. P.*
- Heizkosten bei Öl und Elektrizität (Náklady na vytápění olejem a elektřinou) — *Gumz E.*
- Neue Befestigung bei Sanitärobjekten mit Bundhülsen (Nový způsob upevňování zařizovacích předmětů pomocí objímek s nákrůžkem) — *Feurich H.*
- Die Fliesenwand — ein Beitrag zum Fertigteilbau (Stěna z obkladaček — příspěvek k výstavbě z dílců).
- Schallschutz in der Installationspraxis (Ochrana před hlukem v instalační praxi) — *Feurich H.*
- Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).

## Stadt- und Gebäudetechnik 20 (1966), č. 1

- Direkte Hausanschlüsse an Heisswasser-Fernwärmenetze mit Strahlpumpenbeimischung (Přímé domovní přípojky na dálkové horkovodní topné sítě s proudovým čerpadlem) — *Meyer J.*
- Wie lassen sich Temperaturmessfehler vermeiden? (Jak se lze vyhnout chybám u armatur měřících teplotu?) — *Dummel U.*
- Gasheizsysteme für die Raumheizung (Lokální plynové vytápění) — *Rentsch H. D.*
- Untersuchungen mit dem Verbund-Abgas-Abluft-System aus glasfaserverstärktem Gips (Pokusy se sádrovým potrubím vyztuženým skelnými vlákny pro sdruženou odvětrávací soustavu — pro spalky a vzduch) — *Fischer O. E.*
- Wand- und Deckenhülse für die Heizungsinstallation im industriellen Wohnungsbau und sonstigen Hochbau (Sténové a stropní ochranné trubní vložky v topných instalacích pro průmyslovou bytovou výstavbu a ostatní budovy) — *Rissland L.*
- Verbindungstechniken für Druckrohre aus PVC (Způsoby spojování tlakových trub z PVC) — *Gruner H.*
- Schützt die Volksgesundheit — Spart Volksvermögen! (Chraňte zdraví národa, šetřte jeho majetek!) — *Frenzel H., Schulze W.*
- Nocheinmal zum Thema Kühlwasserversorgung (Ještě jednou k tématu: Zásobování studenou vodou) — *Knobloch W.*

## Stadt- und Gebäudetechnik 20 (1966), č. 2

- Der wirksame Einsatz von Prämiemitteln zur Erfüllung und Übererfüllung der Planaufgaben (Účinné použití premií k splnění a překračování plánovaných úkolů) — *Jenke H.*
- Einige Bemerkungen zur Dimensionierung von Heisswasser-Fernheizung (Poznámky k dimenzování dálkových horkovodních sítí) — *Macskásy A., Windisch K.*
- Zum Regelverhalten von Zweirohrheizungsanlagen bei gemischter Bauweise (Jak je to s regulací u dvoutrubkových otopných soustav při výstavbě různými metodami) — *Pröhl A.*
- Probleme der Lüftungstechnik in Kompakten Industriegebäuden (Problémy větrání v průmyslových budovách monolitických) — *Dietze L.*
- Gewährleistet die „TGL 112-0319 — Wärmebedarf von Gebäuden“ optimale Bemessungsergebnisse bei Heizungsanlagen? (Umožní citované směrnice získat z měření na topných zařízeních optimální výsledky?) — *Voigtlaender H.*
- Eisbildung an Dachrinnen (Tvorení střechýlů na okapových žlabech) — *Eichler F.*
- Probleme der automatisieren Rundnahtschweissung in Zwangslage (Problémy automatizace kruhového švového sváření u tlakových trub) — *Urban M.*
- Messe-Information der VVB Technische Gebäudeausrüstung (Veletřní informace).

## Staub- Reinhaltung der Luft 26 (1966), č. 1

- Vergleichende Staubbmessungen an industriellen Arbeitsplätzen und ihre Beurteilung (Srovnávací měření prašnosti na průmyslových pracovištích a jejich posouzení) — *Winkel A.*

- Ein neues, tragbares Staubmessgerät mit grosser Luftleistung (Nový přenosný přístroj na měření prachu s velkým vzduchovým výkonem) — *Winkel A., Coenen W.*
- Eine Messvorrichtung zur Bestimmung des spezifischen elektrischen Staubwiderstandes (Měřicí zařízení pro stanovení specifického odporu prachu) — *Eishold H. G.*
- Hilfsmittel zur beschleunigten Auswertung der Photosedimentations-Kornanalyse (Prostředek k urychlení vyhodnocení analýzy částic fotosedimentací) — *Johne R., Doll R.*
- Ergebnisse der technischen Massnahmen zur Entstaubung einer Kohlenvoraufbereitung unter Tage und der daran anschliessenden Gefässförderanlage (Výsledky technických opatření k odprašení přípravy uhlí pod zemí a na ni navazující dopravy v nádobách) — *Weyers W., Engels L. H.*
- II. Internationales Symposium über inhalierte Stäube und Dämpfe (II. mezinárodní symposium o vdechovaných prašicích a parách).

## Staub- Reinhaltung der Luft 26 (1966), č. 2

- Pyrophore Stäube in Technik und Industrie II. (Pyroforní prachy v technice a průmyslu) — *Zehr J.*  
Über die Untersuchung brennbarer Stäube auf Brand- und Explosionsgefahren (Výzkum hořlavých prachů na hoření a explozi) — *Leuschke G.*
- Staubexplosionsgefahr in Zuckersiloanlagen (Nebezpečí výbuchu prachu v silech na cukr) — *Kühnen G.*
- Wann gelten Räume als staubexplosionsgefährdet (Prostory s nebezpečím výbuchu prachu) — *Kühnen G.*
- Untersuchungen über den Einfluss der Korngrössen auf den Ablauf von Kohlenstaubexplosionen (Výzkum vlivu velikost zrn na průběh výbuchu uhelného prachu) — *Helwig N.*
- Versuchseinrichtung für photochronographische Aufnahmen von Staubexplosionen (Pokusné zařízení pro časové fotografování výbuchů prachu) — *Zehr J.*
- Seminar „Staubmessung in strömenden Gasen“ in Dortmund (Seminář měření prachu v proudících plynech v Dortmundu).

## Technický zpravodaj vzduchotechniky 11 (1966), č. 1—2

- Statický výpočet ocelových komínů kotvených lany — *Svoboda Z.*  
Nedostatky koncepcí odprašovacího zařízení — *Valšuba J.*

## Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1965), č. 11

- Novye materialy dlja pnevmatičeskich aeratorov (Nové materiály na tlakové provzdušňovače) — *Orlovskij Z. A., Skirdov I. V., Kulikova G. P., Špirt E. A.*
- Sostav i očistka stočnyh vod farforovyh i fajansovyh zavodov (Soustava a způsob čištění odpadních vod z porcelánek a výroby fajánsového zboží) — *Vasilenko A. I.*
- Avtomatizacija vodoprovodnyh nasosnyh stancij neftepererabatyvajuščich zavodov (Automatizace ve vodárenských čerpacích stanicích v závodech na zpracovávání nafty) — *Saman-duev A. Ja., Ivanov V. I., Budaev E. S.*
- Napornye truboprovody iz asbestocementnyh trub s novymi stykovymi soedinenijami (Tlakové trubní rozvody z osinkocementových trub spojovaných novými typy spojek) — *Klešov B. A.*
- Teplvoj rasčet ustanovki dlja opresnenija vody vymoraživanijem (Teplný výpočet zařízení na výrobu pitné vody zmrazováním) — *Invekov A. V.*
- Chlornoje železo i poliakrilamid v praktike raboty vodoprovodnoj stancii (Chlorid železný a polyakrylamid v běžné vodárenské praxi) — *Bulyčev M. F.*
- Metod rasčeta aspiracionnyh vozduchoobměnov (Způsob výpočtu aspiračních větracích zařízení) — *Bošnjakov E. N.*
- Soderžanie pyli v vozduche kvartir s različnymi sistemami otoplenija i ventijacii (Obsah prachu ve vzduchu v bytech s různými způsoby vytápění a větrání) — *Zarivajskaja Ch. A.*
- Schema avtomatizacii sistem vozdušnogo ochlaždenija vyčislitelnyh mašin (Schema automatizované soustavy ke chlazení vzduchu u výpočtových strojů) — *Mekler V. Ja.*
- K obobščeneniju ishodnyh položenij po modelirovaniju obščeeobmennoj ventijacii (Zobecnění základních situací při vytváření celkové výměny vzduchu při větrání) — *Ginzburg L. I.*
- Avtomatizacija centralnyh kondicionerov s posledovatelnoj rabotoj pnevmatičeskich ispolnitelnyh mehanizmov (Automatizace ústředního klimatizačního zařízení pracujícího v sérii u pneumatických výrobních zařízení) — *Evtušenko A. S., Rabinovič M. D.*
- Sposob opredelenija valovogo soderžanija gaza v turbulentyh strujach vozducha (Způsob určení celkového obsahu plynu v turbulentním vzduchovém proudu) — *Braude M. Z.*

- Ustrojstvo dlja ulavlivanja osadkov v vytjažnyh šachtach (Zařízení k zachycování srážek v nasávacích šachtách) — *Pšenicyn A. V.*
- Aspiracija uzlov grochočeniya i vydači aglomerata drobilno-aglomeracionnyh fabrik (Odsávací větrání výrobních uzlů při prosévání na hrubých sítích a při výdeji směsi v drtírnách) — *Četkov V. A., Ljapina V. F.*
- Uplotnenie stykových soedinenij beznapornych kanalizacionnyh truboprovodov (Utěšňování styků ve spojích u beztlakových kanalizačních trubních soustav) — *Tokar M. I.*
- Otoplenije, ventilacija i kondicionirovanie vozducha v školach SŠA (Vytápění, větrání a úprava vzduchu ve školách v USA) — *Rocko V. K.*

## Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1965), č. 12

- Sniženie raschodov topliva na teplosnabženie zdaniy (Snížení spotřeby paliva na zásobování budov teplem) — *Šapovalov I. S.*
- Metod teplotechničeskogo rasčeta neotaplivaemyh kultivacionnyh sooruzenij (Metoda tepelně technického řešení nevytápěných skleníků) — *Anufriev L. N., Pozin G. M.*
- Ekonomičeskije pokazateli sistem kondicionirovanija vozducha dlja zdani massovogo stroitelstva (Ekonomické ukazatele systémů pro klimatizaci vzduchu v budovách sériově vyráběných) — *Peker Ja. D.*
- Rasčet effektivnosti vozdušno-vodoisparitelnogo kondicionirovanija v kabinach upravlenija podzemno-transportnyh i zemlerojnyh mašin (Výpočet účinnosti výparné úpravy vzduchu v kabinách strojů zdvihacích, transportních a pro zemní práce) — *Baratov E. I., Černjak V. P.*
- Praktika montáža i ekspluatácii sistem ventiljacii kabin kranovščikov (Montážní praxe a využívání větracích soustav pro kabiny jeřábníků) — *Ponček M. I.*
- Metodika issledovanija raboty glušitelej (Metodika sledování činnosti tlumičů) — *Leskov E. A.*
- Ispytanija gorizontalnogo otstojnika s zonoj vzvešennogo osadka (Výzkum horizontálního usazováku se zónou rozptýleného kalu) — *Mirkis I. M.*
- Ispolzovanie klapanov dlja vpuska i zaščemlenija vozducha s celju borby s gidravličeskimi udarami (Použití ventilů k napouštění a uzavírání vzduchu v boji s hydraulickými rázy) — *Timofeeva E. T.*
- Ispolzovanie električeskogo privora dlja upravlenija zapornoj i regulirujušej armaturoj vodo- provodov (Použití elektricky ovládaných uzávěrů k obsluze a ovládaní vodárenských armatur) — *Šimkovič V. V.*
- Rabota ljublinskoj stanicii aeracii za 1963 g. (Činnost provzdušňovací stanice v L. v roce 1963) — *Ivanjušim G. I.*
- Mestnye verstačnye otsosy (Místní dílenská odsávací zařízení) — *Kuznecov A. V.*
- Izmenenie schemy promyvki v processach chromirovanija (Změna schématu proplachování při pochromování) — *Papisov V. K., Malova I. D., Sinelnikov V. A.*
- Vodonapornaja bašnja iz sbornogo železobetona v g. Kladno (Železobetonová montovaná tlaková vodárenská věž na Kladně) — *Morkovin V. V.*
- Naučno-techničeskoe soveščanie po konvektornomu otopleniju (Vědecko technická konference o konvektorovém vytápění).

## Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1966), č. 1

- Zavisimost meždu turbulentnymi pulzacijami srednej po diametru skorosti potoka i poterjami napora v gladkoj krugloj trube (Závislost mezi turbulentními pulzacemi, vztaženými na rychlost proudění a tlakovými poměry v hladké troubě kruhového průřezu) — *Tolcman V. F., Poljakov S. I.*
- O proektirovanii vodočhraniliščnyh i morskich vodozaborov s kanalami (Navrhování vodních nádrží a mořských jímek s kanály) — *Kuzovlev G. M.*
- Gidravličeskij rasčet vodoprovodnyh trub s učetom transportirovanija nanosov (Hydraulický výpočet vodovodních trub s ohledem na nesený kal) — *Jakovlev S. D.*
- Cidrodinamičeskoe vzaimodejstvie vchodnyh dyrčatnyh peregorodok i zony osaždenija gorizontálnych vodoprovodnyh otstojnikov (Vzájemné hydrodynamické působení děrovaných dělících stěn a pásem usazování v horizontálních vodárenských usazovacích) — *Vasilev G. A.*
- Ostaivanie stočnyh vod v pokoe (Usazování ve stojících odpadních vodách) — *Jakovlev S. V., Kaličun V. I., Itkin A. L.*
- Aeracija v bassejnach doočistki stočnyh vod pered vypustkom v vodoem (Provzdušňování odpadních vod v dočišťovacích nádržích před vypuštěním do jímek) — *Evstigneev I. A.*



- Sbornye železobetonnye aerofiltry (Montované železobetonové vzdušné filtry) — *Onufriev N. M.*  
 Oblasti primenenija centralizovannogo teplosnabženija ot kotelnyh (Oblasti použití dálkového ústředního zásobování teplem) — *Arsenjan R. P., Aršakjan D. T.*  
 Montaž sanitarno-techničeskich ustrojstv v žilyh domach iz obemnyh elementov (Montáž zdravotně technických zařízení v obytných domech z prostorových prvků) — *Itkin I. A.*  
 Vlijanie raspoloženija oborudovanija na effektivnost aeracii gorjačich cechov (Vliv rozmístění zařazení v prostoru na efektivnost větrání horkých provozů) — *Štromberg Ja. A.*  
 Diffuzornyj pyleotdelitel (Difuzní prachový filtr) — *Kaličuškin M. P.*  
 Eksperimentalnoe opredelenie optimalnoj schemy podači kondicionirovannogo vozducha v vitriny muzeja (Experimentální určení optimálního schématu pro přívod upraveného vzduchu do vitrin muzeí) — *Chejfec D. I.*  
 Obratnyj lepestkovyj klapán v ventiljacionnyh ustanovkach s rezervnymi ventiljatorami (Zpětná listová záklopka ve větracích soustavách s rezervním ventilátorem) — *Čebotarev S. I.*  
 Meroprijatija po borbe s biologičeskimi obrastanijami v sistemach oborotnogo vodosnabženija (Opatření k boji proti biologickému zarůstání v soustavách s vratným zásobováním vodou) — *Mjagkij D. D., Vasileva N. L.*  
 Prispособlenie dlja montaža asbestocementnyh trub (Přípravek k montáži osinkocementových trub) — *Vološin A. P.*

## Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1966), č. 2

- Ekonomičeski vygodnoje sootnošenje skorostej vozducha v ventiljacionnyh vozduchovodach (Ekonomický výhodné poměry v rychlostech vzduchu ve ventilačních vzduchovodech) — *Cal R. Ja.*  
 Obobščenie rešenija zadači ob izmenenii temperatury vozducha v vozduchovode (Zobecnění řešení problému změny teploty vzduchu ve vzduchovodu) — *Stefanov E. V.*  
 Učet poter otdelenija v vozduchoraspredeliteljach s nepreryvnoj poputnoj razdačej (Souhrn ztrát únikem v rozdělovačích vzduchu s nepřetržitým stejným směrem tekoucím proudem) — *Kajutic K. I.*  
 Zakonomernosti neizotermičeskoj strui, iskrivlennoj gravitacionnymi silami (Pravidelný neizotermický proud, zborcený gravitačními silami) — *Omělčuk V. S.*  
 Diagrama sovmeščennyh charakteristik poverchostnyh vozduchoochladitelej, pitaemyh vodoj (Diagram spojených charakteristik povrchových vzduchových chladičů, napájených vodou) — *Rimkevič A. A., Minin V. E.*  
 Nekotorye voprosy vodnogo prava (Několik dotazů k vodnímu právu) — *Petrov G. N.*  
 Šugo-ledovye zatrudnenija na vodozaborach srednogo krupnogo vodoema i metody ich ustranjenja (Překážky vytvořené kašovitým ledem na jímáčích vody pro velký vodojem a způsoby jejich odstraňování) — *Smirnov A. A.*  
 Vodosnabženie gorodov Srednej Azii i orošenie ich territorij (Zásobování měst střední Asie vodou a zavlažování některých ploch na území města) — *Mendelev D. M.*  
 Formuly dlja opredelenija poter napora v metalličeskich setkach (Vzorce k určení tlakových poměrů na kovových sítkách) — *Kuzmin Ju. M.*  
 Primenenie polimernykh materialov dlja zaščity nasosov ot kavitacionno-abrazivnogo iznašivania (Použití polymerů k ochraně čerpadel proti kavitačnímu opotřebování a obrusování) — *Karelín V. Ja., Bulanov V. D., Denicov A. N.*  
 Sintetičeskie mojuščie sredstva i ich vlijanie na processy biochimičeskoj očiščky stočnyh vod v aerotenkach (Syntetické prací prostředky a jejich vlivy na biochemické čištění odpadních vod v provzdušňovačích nádržích) — *Bolotina O. T., Ivanova O. D., Ivanova O. V.*  
 Sanitarnaja technika na Meždunarodnoj chimičeskoj vystavke v Moskve (Zdravotní technika na mezinárodní chemické výstavě v Moskvě).  
 Novye vidy sanitarno-techničeskogo oborudovanija i armatury (Nové typy sanitárních zařízení a armatur).

## ● Největší klimatizovaný stadión

V Hustonu (Texas), byl před krátkým časem otevřen stadión o 18 poschodích pro 66 000 osob, který je plně klimatizován. V této úplně uzavřené hale se mohou pořádat sportovní podniky, výstavy i kongresy.

Pro klimatizaci byly instalovány čtyři chladičí turbokompresory firmy Carrier s celkovým chladičím výkonem 20 Gcal/h. Chladičí výkon je nutný proto, aby se odvedlo teplo prostupující zasklenou střechou a teplo vydávané osobami a aby se i při extrémních venkovních teplotách udržela vnitřní teplota 24 °C.

Zdroji energie pro chladicí soustrojí jsou pára a elektřina. Dva turboagregáty o výkonu 7,25 Gcal/h kryjí denní základní tepelné zatížení. Oba parou poháněné turboagregáty slouží k pokrytí špičkového zatížení. Ačkoliv je stadión používán jen asi 120 dní v roce, musí jeden z kompresorů být nepřetržitě v provozu. Toto je nutné pro absorpci vlhkosti z velkých travních ploch.

Rozdělení 4,25 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/h vzduchu, aniž vzniká průvan, regulace velkého počtu strojoven, odstranění kouře ze 120 000 — 160 000 cigaret za hodinu, udržování přiměřeného tlaku vzduchu uvnitř kopule (při přetlaku 100 kp/m<sup>2</sup> by 3,6 Mt těžká kopule byla zdvižena ze základu) byly těžkými problémy.

Elektronická řídicí stanice je vybavena počítačím strojem firmy Honeywell, který ve třech minutách programuje 400 různých měřicích bodů. Jestliže měřená veličina vybočuje z daných mezí, rozezvučí se varovný signál, který uvede zároveň do provozu elektrický psací stroj, který hned zaznamenává měřící místo a odchylky od měření.

Celé zařízení vyžaduje obsluhu pouze jedním inženýrem.

Podle HLH 3/66

(Je)

### ● VDI směrnice 2084 „Větrání svařoven a pracovišť pro svařování“

VDI — odborná skupina pro vytápění a větrání vydala přepracovanou směrnici č. 2084 „Větrání svařoven a pracovišť pro svařování.“

(Je)

### ● Pokrok v oblasti sušení papíru a lepenky ve fluidní vrstvě

Autor popisuje zkušenosti s novým způsobem sušení papíru a lepenky procházejících fluidní vrstvou křemičitého písku. Písek je umístěn v komoře s perforovaným dnem, kterým se přivádí teplotonosné prostředí (ohřátý vzduch), sloužící zároveň jako médium k fluidaci. V laboratorním zařízení dosáhla rychlost průchodu papíru sušárnou 1500 m/min. Hlavními výhodami této metody je rovnoměrná teplota fluidního lože a tím i rovnoměrné sušení, vysoce intenzivní sdílení tepla vysoušenému papíru a malé požadavky na půdorys (sušárna je disponována vertikálně). V průběhu dalších zkoušek bylo vybudováno zkušební zařízení, v němž lze vysoušet pás papíru o šířce 305 mm. Výkonnost zařízení dosáhla 12 kg odpařené vody za hodinu a jeho tepelná účinnost 27 %. Na základě výpočtů lze soudit, že sušárnou o jedné komoře by bylo možno nahradit šest válců sušící části papírenského stroje.

Walter Leo, Ind. Pulp and Paper 1965, 19, č. 7.

(Tů)

### ● Sušení potravinářských produktů

Uvedeným patentem se chrání způsob sušení potravinářských produktů, zejména ovoce a masa vysokofrekvenčním proudem o délce vlny 3 ÷ 50 cm. Intenzita přívodu proudu se volí tak, aby se převážná část vlhkosti náplně sušárny odpařila v krátkém časovém úseku. Páry odpařené vlhkosti se odvádějí kontinuálně během celého procesu.

Zbytková vlhkost produktu závisí na jeho vlastnostech a zejména na citlivosti k přehřátí. Zařízení tvoří speciální vysokofrekvenční pec, spojená s vysokofrekvenčním generátorem. V prostoru pece je umístěna skleněná nádoba na kluznicích, zhotovených z teflonu. Skleněná nádoba je spojena plastickou trubicí s vývěvou. Podle patentovaného postupu se drůbeží maso s počáteční vlhkostí 0,70 kg kg<sup>-1</sup> rozseká na částice o rozměrech 6—12 mm a vloží do nádoby, v níž se udržuje konstantní tlak 25 kp/m<sup>2</sup>. Náplň nádoby se ohřívá po dobu 4,5 min. výkonem 800 W. Po uplynutí ohřevu se sníží vlhkost produktu na 0,40 kg kg<sup>-1</sup>; a náplň se vyjme a dosuší teplovzdušně na 0,05 kg kg<sup>-1</sup>. Spotřeba energie je asi 4 W na 1 g odpařené vody.

US patent č. 963475, původce Anthony Sale.

(Tů)

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 9. Číslo 4. 1966. Vydává Čs. vědecko-technická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—, \$ 6, £ 2,3,0 (cena v devisách).

Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, provoz 1.

Toto číslo vyšlo v září 1966. — A-05\*61685.

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1966.