



Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich, dipl. tech. — Prof. Ing. L. Hrdina — Doc. Ing. V. Chalupová, CSc., — Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Ješlen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

Ing. J. Šimeček, CSc., Ing. P. Lepší:	Sledování prašnosti v okolí a uvnitř chemického závodu	257
Doc. Ing. J. Rehánek, DrSc., Ing. A. Janouš:	Analytický způsob stanovení nejvýhodnější tloušťky stavební konstrukce z tepelně ekonomického hlediska	269
Ing. Nguyen Nghia:	Kritéria k hodnocení tepelné stability místnosti pro oblasti tropického podnebí	275
Ing. V. Skrbek:	Je oprávněna výstavba spaloven městských odpadků v ČSSR?	281
Ing. S. Novotný:	Suché vírové odlučovače SVD	291
Z. Svoboda:	Vliv oken na tepelné ztráty rodinných domků	301
Ing. J. Čermák:	Energetické rezervy skryté v nadměrné hmotnosti zařízení	305

C O N T E N T S

Ing. J. Šimeček, CSc., Ing. P. Lepší:	Dust measurements in the environment of a chemical plant and inside the plant	257
Doc. Ing. J. Rehánek, DrSc., Ing. A. Janouš:	An analytical method of determination of the most advantageous building construction thickness from the thermal and economical points of view	269
Ing. Nguyen Nghia:	Evaluation criterion of thermal stability for tropical areas	275
Ing. V. Skrbek:	Construction of refuse incineration plants in Czechoslovakia	281
Ing. S. Novotný:	Dry cyclones SVD	291
Z. Svoboda:	Influence of windows on heat losses of one family houses	301
Ing. J. Čermák:	Power reserves in excessive mass of equipments	305

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Инж. Я. Шимечек, к.т.н., инж. П. Лепши:	Исследование запылённости в окрестности и внутри хи- мического завода	257
Доц. инж. Я. Реганек, д-р наук, инж. А. Яноуш:	Аналитический способ определения самой выгодной толщины строительной конструкции из тепло-экономи- ческой точки зрения	269
Инж. Нгуен Нгия:	Критерии для оценки термостойкости помещений в об- ластиах тропического климата	275
Инж. В. Скрбек:	Обоснованность строительства мусоросжигательных станций городских отходов в ЧССР?	281
Инж. С. Новотны:	Сухие циклоны СВД	291
З. Свобода:	Влияние окон на тепловые потери семейных домов . .	301
Инж. Я. Чермак:	Энергетические резервы скрытые в избыточной обору- довании	305

I N H A L T

Ing. J. Šimeček, CSc., Ing. P. Lepší:	Staubuntersuchungen in der Umgebung und innerhalb eines chemischen Betriebs	257
Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., Ing. A. Janouš:	Analytische Methode zur Bestimmung der geeignetsten Dicke einer Baukonstruktion vom thermoekonomischen Gesichtspunkt	269
Ing. Nguyen Nghia:	Kriterien zur Bewertung der Wärmestabilität eines Rau- mes für die Gebiete des Tropenklimas	275
Ing. V. Skrbek:	Ist der Aufbau der Stadtmüllverbrennungsanlagen in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik berech- tigt?	281
Ing. S. Novotný: Z. Svoboda:	Trockenzyklone SVD	291
Ing. J. Čermák:	Einfluss der Fenster auf die Wärmeverluste der Familien- häuser	301
	Versteckte Energiereserven im übermäßigen Anlagenge- wicht	305

S O M M A I R E

Ing. J. Šimeček, CSc., Ing. P. Lepší:	Étude de la teneur en poussière dans l'ambiance et à l'in- terior d'une entreprise chimique	257
Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc., Ing. A. Janouš:	Méthode analytique pour la détermination de l'épaisseur la plus avantageuse d'une construction de bâtiment au point de vue thermoéconomique	269
Ing. Nguyen Nghia:	Critères pour l'appreciation de la stabilité thermique d'un local dans les régions du climat tropical	275
Ing. V. Skrbek:	Construction de stations d'incinération des ordures de ville est-elle en droit dans la République Tchécoslovaque Socialiste?	281
Ing. S. Novotný: Z. Svoboda:	Cyclones secs SVD	291
Ing. J. Čermák:	Influence des fenêtres sur les pertes de chaleur des maisons familiales	301
	Réserves énergétiques cachées dans le poids démesuré des installations	305

SLEDOVÁNÍ PRAŠNOSTI V OKOLÍ A UVNITŘ CHEMICKÉHO ZÁVODU

ING. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc., ING. PAVEL LEPŠÍ

Institutu hygieny a epidemiologie, Praha

Jsou zhodnoceny výsledky měření prašnosti v okolí i uvnitř jednoho chemického závodu z poslední doby. Celkové koncentrace polétavého prachu odpovídají logaritmicko-normálnímu rozdělení četnosti; ve většině případů leží pod předepsanými hodnotami nejvyšších přípustných koncentrací (NPK) prachu. Dvoustupňové odběry vzorků ovzduší pomocí přístroje DP-20 prokazují, že při sledovaných pracovních operacích (plnění sypkých materiálů do pytlů, plechových sudů nebo vysokoobjemových vaků) se obsahy jemné (respirabilní) frakce prachu v pracovním ovzduší pohybují v rozmezí od 1,4 do 11,4 % (střední 6 %). Ve srovnání s jinými průmyslovými provozy jde tedy o prach značně hrubý. V závěru jsou uvedeny směrnice pro posuzování vzorků prachu s ohledem na obsah toxických látek.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

1. ÚVOD

Na žádost jednoho pražského chemického závodu byla zde v posledních třech letech provedena řada měření prašnosti. Sledovali jsme znečištění venkovního ovzduší uvnitř areálu závodu a prašnost pracovního ovzduší na pracovištích nebo při pracovních operacích, označených závodem za možný zdroj prašného rizika. Celkové koncentrace polétavého prachu ve venkovním i v pracovním ovzduší byly zjištovány gravimetrickou jednostupňovou standardní metodou s užitím membránových filtrů. Pomocí dvoustupňového prachoměru DP-20 [1] byly na některých pracovištích určovány jak celkové koncentrace, tak koncentrace nebo obsahy jemné (respirabilní) frakce prachu.

Celkové koncentrace prachu ve venkovním i v pracovním ovzduší se v práci posuzují z hlediska nejvyšších přípustných koncentrací (NPK), stanovených našimi hygienickými předpisy. Dvoustupňová měření doplňují tyto údaje o další faktor rizikovosti prachu — o obsah respirabilní frakce v % z celkového vzorku — charakterizující stupeň disperzity prachu v pracovním ovzduší. Výsledky měření prašnosti se dále hodnotí z hlediska zákonitosti rozdělení četnosti: i při poměrně malém počtu měření se dá prokázat logaritmicko-normální rozdělení četnosti.

V dřívější práci [1] byly zhodnoceny výsledky srovnávacích jedno- a dvoustupňových měření prašnosti z různých průmyslových provozů, jako např.: výroba a zpracování azbestu, uhelné doly, rudné doly, slévárny, cementárny apod. Byl tak získán přehled o stavu a rozdělení koncentrací a o obsahu jemné frakce v polétavém prachu ve sledovaných provozech. Předložené výsledky měření prašnosti doplňují tuto práci o údaje z jednoho středně velkého chemického závodu, které až dosud chyběly. Získaných zkušeností může být využito v provozech s obdobnou technologií.

2. METODIKA MĚŘENÍ A HODNOCENÍ PRAŠNOSTI

Koncentrace prachu ve venkovním i v pracovním ovzduší se určovaly gravimetrickou (hmotnostní) metodou v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Ve venkovním ovzduší byla použita jednostupňová metoda pomocí membránových filtrů typu RUFFS nebo SYNPOR 2 (výrobce Barvy a laky, n. p. Praha-Uhříněves) o průměru 35 mm, při průtoku vzduchu 60 až 90 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$, podle odporu jednotlivých filtrů.

V pracovním ovzduší se prašnost stanovovala jednak jednostupňově při průtoku vzduchu kolem 30 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$, jednak dvoustupňově pomocí dvoustupňového prachoměru typu DP-20 (při průtoku 20 $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$). Při soumístném stacionárním odběru byly odběrové hlavice obou přístrojů umístěny ve vzdálenosti 10 cm od sebe na společném stativu do dýchací oblasti pracovníka, tj. ve výšce 150 cm nad podlahou. V obou případech byly použity membránové filtry typu SYNPOR 3 o průměru 35 mm.

Při přípravě filtrů, vlastním odběru a vyhodnocení vzorků prachu u jednoi u dvoustupňové metody jsme postupovali podle „Standardních metod měření prašnosti v pracovním ovzduší“ [2], na něž v podrobnostech odkazujeme.

Výsledky jednotlivých měření jsou v tab. I (venkovní ovzduší) a v tab. II (pracovní

Tabulka I

Datum	Doba měření [h] od—do	Meteorologické podmínky	Místo měření		
			1	2	3
28. 2. 78	9.20—12.50	bezvětrí, mlha	0,137	—	—
1. 3. 78	8.40—11.40	zamračeno, mlha, bezvětrí	0,061	—	—
14. 3. 78	8.40—11.20	jasno, slabý vítr	—	0,081	—
28. 3. 78	9.05—11.40	zataženo, SZ-vítr	—	—	0,082
30. 3. 78	8.15—12.15	jasno, V-vítr	—	—	0,233
20. 4. 78	8.30—11.15	polojasno, proměnlivý vítr	—	0,356	—
18. 5. 78	8.25—12.00	jasno, klidno	0,184	—	—
6. 6. 78	8.45—11.55	jasno, klidno	—	—	0,155
7. 6. 78	8.45—12.25	jasno, klidno	—	—	0,172
22. 6. 78	8.55—12.25	polojasno, mírný proměnlivý vítr	—	—	0,194
13. 9. 78	8.40—11.20	zamračeno, Z-vítr	—	0,062	—
20. 9. 78	8.45—12.05	zamračeno, Z-vítr	—	—	0,088
27. 9. 78	8.40—11.10	polojasno, mírný Z-vítr	0,145	—	—
9. 11. 78	8.45—12.30	zamračeno, mlha	—	—	0,123
16. 11. 78	8.30—11.15	jasno, klidno	—	0,168	—
počet měření n			4	4	7
minimální			0,061	0,062	0,082
maximální			0,184	0,356	0,233
aritmetická střední			0,132	0,167	0,150

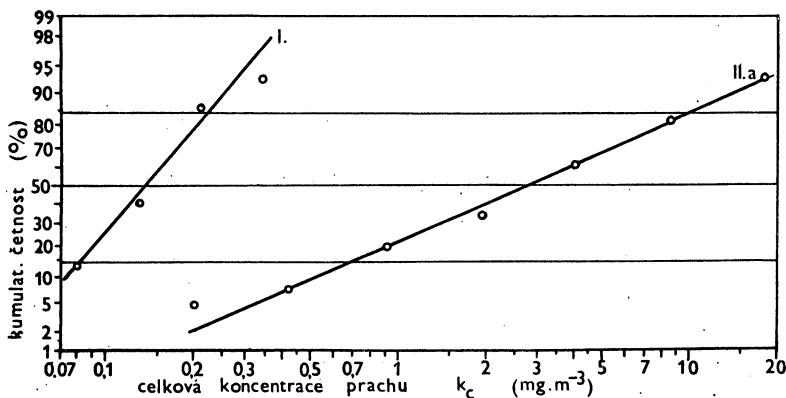
ovzduší). Jsou zde uvedeny: datum a doba měření, místo měření, meteorologické podmínky nebo popis místa a pracovní činnosti, naměřené celkové koncentrace prachu v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ a u dvoustupňové metody obsahy jemné (respirabilní) frakce prachu r v % z celkového vzorku. Hodnoty r se určí ze vztahů:

$$r = \frac{g_2}{g_1 + g_2} \cdot 100 = \frac{k_r}{k_c} \cdot 100 \quad [\%],$$

kde g_1, g_2 jsou navážky prachu v mg, zachycené v cyklónu (hrubá frakce) a na filtru (jemná frakce),

k_c — celková koncentrace prachu v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,
 k_r — koncentrace respirabilní frakce prachu v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Obě tabulky jsou v závěru doplněny těmito dalšími údaji: počtem měření n , minimální, maximální a aritmetickou střední hodnotou prašnosti. Výsledky měření prašnosti ve venkovním ovzduší (křivka I) a v pracovním ovzduší (křivka II) byly znázorněny graficky ve formě křivek kumulativní četnosti v obr. 1. Z křivek kumu-



Obr. 1. Kumulativní četnosti rozdělení celkových koncentrací prachu k_c [$\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$] — (% případů, kdy koncentrace je rovna nebo menší než zvolená hodnota) I ... ve venkovním ovzduší, II ... v pracovním ovzduší chemického závodu (a — všechna měření společně).

lativní četnosti můžeme pro zvolené hodnoty celkové koncentrace (např. pro předeepsané hodnoty NPK) odečíst % případů měření, kdy v ovzduší je koncentrace rovna nebo je menší než určitá zvolená hodnota. Tento způsob znázorňování výsledků měření má četné výhody, o kterých jsme podrobně referovali dříve [3]. Lineární průběh této závislosti v papíře s logaritmickou stupnicí pro koncentraci k_c (osa x) a pravděpodobnostní stupnicí pro kumulativní četnost v % (osa y) je důkazem logaritmicko-normálního rozdělení koncentrací. Rozdělení můžeme v takovém případě charakterizovat dvěma parametry:

- střední geometrickou koncentrací k_{cg} (hodnota odečtená z diagramu pro kumulativní četnost 50 %) a
- standardní geometrickou odchylkou s , definovanou jako:

$$s = \frac{k_{84}}{k_{50}} = \frac{k_{50}}{k_{16}} \quad \text{nebo} \quad \log s = 0,5 \log \frac{k_{84}}{k_{16}},$$

kde $k_{84}, k_{50} = k_{cg}$, k_{16} jsou hodnoty koncentrací, odečtené z diagramu pro kumulativní četnosti 84, 50 resp. 16 %. V místech s konstantní koncentrací by tedy bylo $s = 1$ ($\log s = 0$), čím větší je s , tím větší jsou rozdíly mezi oběma extrémními naměřenými hodnotami.

Tabulka II

Datum a doba [h] měření	Popis pracovního místa a činnosti	Metoda jedno- stupňová	Dvoustupňová metoda	
			celková koncentrace prachu k_e v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	obsah jemné frakce r v %
28. 2. 1978 9.50—10.50 10.55—11.55 11.55—12.30 9.50—12.30	Provoz KOVO, výroba SYNBORITU, při ptylování u ruční linky, 1,5 m od váhy	8,21 11,05 8,85 —	— — — 8,43	— — — 6,97
1. 3. 1978 8.50—9.50 9.50—10.50 10.50—11.50 8.50—11.50	Provoz KOVO, výroba SYNBORITU, při ptylování u poloautomatické linky s odsáváním, které je však mimo provoz, 1 m od pracovníka. V 10.55 konec ptylování	5,24 2,91 0,514 —	— — — 3,58	— — — 7,62
14. 3. 1978 9.10—9.45 9.10—9.45	Provoz KOVO, při plnění BRUNIGALU do sudů, u zařízení s odsáváním	2,07 —	— 3,14	— 11,0
30. 3. 1978 9.05—10.05 10.05—11.05 11.05—12.05 9.05—12.05	V mlečí stanici COLLEMANITU, 2 m od ventilátoru, při mletí poměrně vlhké rudy	2,66 5,35 9,60 —	— — — 6,33	— — — 4,60
20. 4. 1978 10.00—11.00 10.00—11.00	Provoz KOVO, u linky č. 2 při plnění rafinační soli AS 140 do plechových sudů	2,43 —	— 3,28	— 8,65
18. 5. 1978 9.00—10.00 10.00—11.00 11.00—11.50 11.50—12.10 9.00—10.05 10.05—12.10	Provoz KOVO, u linky č. 1, výroba a plnění SYNBORITU do vysokoobjemových vaků, konec plnění v 11.50	6,60 3,22 6,46 2,08 — —	— — — — 7,09 10,64	— — — — 4,40 5,10
6. 6. 1978 10.15—11.15 11.15—11.45 10.15—11.45	V mlečí stanici COLLEMANITU, 2 m od ventilátoru, při mletí rudy	1,78 2,90 —	— — 2,82	— — 7,80
7. 6. 1978 9.30—11.00 11.00—12.00 9.30—12.00	Výroba modré skalice, u sušárny při ptylování	0,58 0,64 —	— — 0,93	— — 8,00

Pokračování tabulký II

Datum a doba [h] měření	Popis pracovního místa a činnosti	Metoda jedno- stupňová	Dvoustupňová metoda	
		celková koncentrace prachu k_c v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	obsah jemné frakce r_v %	
22. 6. 1978 9.30—11.00 11.00—12.30 9.30—12.30	Výroba modré skalice, u sušárny při pytlování	2,00 2,54 —	— — 2,53	— — 6,20
13. 9. 1978 9.35—11.10 9.35—11.10	Provoz KOVO, u automatické linky, při plnění SYNBORITU 7, bez odsávání	2,61 —	— 2,26	— 5,45
20. 9. 1978 10.35—11.35 11.35—11.55 11.55—12.20 10.35—11.40 11.40—12.20	V mleci stanici COLLEMANITU, 2 m od ventilátoru, při mletí rudy. Odsávací zařízení mimo provoz.	22,1* 47,1* 44,0* — —	— — — 27,0* 82,1*	— — — 1,55 1,38
27. 9. 1978 8.50—10.45	Provoz JEDY, při plnění SYNGALU Cd 410 do plechových sudů s polyesterovou vložkou	1,42	—	—
16. 11. 1978 9.25—10.55 9.25—11.00	Provoz KOVO, při výrobě SYNPREGNITU CBZ, plnění do plechových sudů, 1,5 m od pracovníka	9,65 —	— 10,17	— 3,15
11. 6. 1980 11.25—12.10 12.10—12.25 11.25—12.25	Provoz TFP (SYNFÁTY), při dávkování zinkové běloby, 2 m od reakčních kotlů; ve 12.15 konec dávkování	3,14 1,41 —	— — 3,32	— — 3,02
12. 6. 1980 8.55—9.32 9.32—10.00 10.00—10.55 8.55—10.55	totéž v 10.00 konec dávkování	0,75 0,87 0,41 —	— — — 1,10	— — — 11,4
12. 11. 1980 8.30—9.00 10.10—10.30 9.00—10.00 10.40—11.20	Provoz KOVO, výroba odmašťovacího přípravku SYNALOD 56, nasypávání surovin; při pytlování	5,16 2,44 0,19 0,15	— — — —	— — — —

Pokračování tabulky II

Datum a doba [h] měření	Popis pracovního místa a činnosti	Metoda jedno- stupňová	Dvoustupňová metoda	
		celková koncentrace prachu k_c v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	obsah jemné frakce r v %	
11. 12. 1980 9.30—10.00	Provoz KOVO, příprava SYNPASIVU Zn 394,	9,18	—	—
10.05—10.35	při dávkování surovin	8,00	—	—
10.00—10.20	do homogenizátoru;	1,82	—	—
10.40—11.00	při plnění výrobku do přepravních sudů	4,26	—	—
11. 12. 1980 9.00—9.37	Provoz KOVO, plnění výrobku (SYNBORITU V)	1,01	—	—
10.30—10.57	do kontejnerů (vysokoobjemových vaků)	0,95	—	—
a) Všechna měření společně				
Počet měření n		42	16	16
Minimální		0,15	0,93	1,38
Maximální		47,1	82,1	11,40
Aritmetická střední		6,05	10,9	6,02
b) Všechna měření s výjimkou mlečí stanice (z 20. 9. 1978, označena *)				
Počet měření n		39	14	14
Minimální		0,15	0,93	3,02
Maximální		11,05	10,64	11,40
Aritmetická střední		3,62	4,69	6,66
c) Pouze měření v provozu KOVO (včetně provozu TFP)				
Počet měření n		29	10	10
Minimální		0,15	1,10	3,02
Maximální		11,05	10,64	11,40
Aritmetická střední		3,85	5,30	6,68

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ROZBOR

I. Venkovní ovzduší

Celkové koncentrace prachu ve venkovním ovzduší byly zjištovány na třech různých, od sebe značně vzdálených, stanovištích. Místa měření jsou označena čísly 1 až 3 a všechna leží uvnitř areálu závodu. Výsledky měření celkové koncentrace polétavého prachu ve venkovním ovzduší v $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ jsou uvedeny v tab. I. Celkem bylo provedeno $n = 15$ měření a byly zjištěny tyto hodnoty celkových koncentrací:

$$\begin{aligned} \text{minimální} &= 0,061 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}, \\ \text{maximální} &= 0,356 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}, \\ \text{aritmetická střední} &= 0,149 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}. \end{aligned}$$

Při sledování četnosti dostaneme:

Celková koncentrace k_c [mg . m ⁻³] v intervalu	Počet měření v intervalu	Celkový počet měření pod hornímezí intervalu	Kumulativní četnost [%]
pod 0,08	2	2	13,3
0,081—0,130	4	6	40,0
0,131—0,210	7	13	86,9
0,211—0,340	1	14	93,0
nad 0,340	1	15	100,0

Z grafického znázornění kumulativní četnosti v obr. 1 (křivka I) vyplývá, že i při tomto velmi malém počtu provedených měření (15) možno průběh přibližně linearizovat. Rozdělení koncentrací prachu ve venkovním ovzduší odpovídá tedy logaritmicko-normálnímu rozdělení četnosti a podle shora uvedeného, je možno je charakterizovat:

- a) geometrickou střední koncentrací $k_{cg} = 0,135 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$,
 b) standardní geometrickou odchylkou $s = 1,62$, $\log s = 0,21$.

Z tab. I vyplývá, že koncentrace prachu na uvedených třech stanovištích 1, 2 a 3 byly prakticky stejné (liší se o asi 12 % od střední hodnoty). Mezi letním a zimním obdobím roku není možno prokázat žádné významné rozdíly ve znečištění venkovního ovzduší.

Hygienické směrnice stanovují pro venkovní ovzduší tyto nejvyšší přípustné koncentrace (NPK) prachu:

průměrná denní 0,15 mg · m⁻³,
krátkodobá 0,50 mg · m⁻³.

Doby odběru vzorků venkovního ovzduší se pohybovaly v rozmezí od 2,5 do 4 hodin (tab. I). Přitom hodnoty nižší než průměrná NPK $0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ byly zjištěny v 8 případech (53,4 %), hodnoty vyšší v 7 případech (46,6 %). Z grafického znázornění na obr. 1 můžeme pro $k_c = 0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ odečíst, že v 58 % případů byly koncentrace nižší. Krátkodobá NPK $0,5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ nebyla překročena ani v jediném případě. Aritmetická střední koncentrace ze všech měření odpovídala průměrné NPK $0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

II. Pracovní ovzduší

Výsledky měření celkové koncentrace a obsahu jemné frakce prachu v pracovním ovzduší jsou v tab. II. Všechny vzorky byly odebrány v dýchací oblasti pracovníka, tj. ve výšce 150 cm nad podlahou a v co nejmenší vzdálenosti od pracovníka. Při popisu pracovního místa nebo činnosti je použito obchodních názvů výrobků.

Nejvyšší koncentrace prachu byly zjištěny při mletí rudy v mlečí stanici (20. 9. 1978, tab. II). Nutno zdůraznit, že šlo o netypický příklad, kdy odsávací zařízení bylo

pro poruchu vyřazeno z provozu; z těchto důvodů se v závěru tabulký hodnotí také všechna měření s výjimkou těchto extrémních případů (b). Ve třetí skupině (c) se pak hodnotí pouze měření z provozovny KOVO, která charakterizují prašnou situaci při plnění sypkých materiálů do papírových pytlů, vakuů z umělých hmot, plechových sudů nebo do vysokoobjemových transportních kontejnerů. Tyto výsledky měření je možno aplikovat i na průmyslová odvětví s obdobnou technologií.

Z tab. II vyplývá, že dvoustupňový prachoměr DP-20 určoval systematicky vyšší celkové koncentrace prachu, než metoda jednostupňová, a to zejména u vysokých koncepcí. I když doby odběru vzorků prachu u dvoustupňového odběru jsou podstatně delší než u jednostupňového a požadavek současnosti odběru vzorků ovzduší oběma metodami nemohl být plněn, nemůže být tato okolnost vysvětlením tak velkých rozdílů. V jiných průmyslových odvětvích [1] jsme téměř vždy mohli prokázat dobrou srovnatelnost výsledků měření celkových koncentrací prachu u obou metod. Jedinou příčinou těchto differencí by mohl být hrubě disperzní prach a rozdílné rychlosti nasávání vzorku do odběrových hlavic obou přístrojů.

Velikostní složení (disperzitu) polétavého prachu v provozech chemického závodu můžeme posoudit podle obsahů jemné (respirabilní) frakce r v %. Možno říci, že při sledovaných pracovních operacích, jako je plnění sypkých materiálů do transportních pytlů, sudů a vysokoobjemových kontejnerů, vzniká prach velmi hrubý, obsahem jemné frakce od 1,4 do 11,4 % a se středním obsahem okolo 6 %. Jsou to hodnoty ve srovnání s jinými průmyslovými provozy podstatně nižší: např. asi 2krát nižší než v závodě na zpracování azbestu, 4 až 5krát nižší než v rudných dolech, 3krát nižší než v uhelných dolech a asi 1,5krát nižší než ve slévárnách [1].

Při zhodnocení všech jednostupňových měření celkové koncentrace prachu byly určeny tyto hodnoty: minimální — $0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, maximální — $47,1 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, aritmetická střední — $6,05 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Vypustime-li z hodnocení tři extrémní a neotypické výsledky měření z mleci stanice (z 20. 9.), kdy bylo odsávací zařízení vypnuto, klesne střední koncentrace na $3,62 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (tab. II, případ b); v provozovně KOVO byla nalezena střední hodnota $3,85 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (c).

Při sledování četnosti výskytu celkových koncentrací, stanovených při $n = 42$ měřeních (jednostupňových), zjistíme, že pod hodnotou $0,2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ byly 2 případy měření (tj. 4,77 %), pod $0,42 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ — 3 měření (7,15 %), pod $0,9$ — 8 měření (19,1 %), pod $1,9$ — 14 měření (33,4 %) atd. V obr. 1 je tato závislost znázorněna graficky. Lineární průběh kumulativní četnosti je opět důkazem log-normálního rozdělení. Průběh koncentrací prachu k_c na všech pracovištích je charakterizován parametry: $k_{cg} = 3,0 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, $\log s = 0,55$ a $s = 3,55$.

Pro inertní prach stanovuje naše hygienická směrnice [4] nejvyšší přípustnou koncentraci NPK (průměrnou) $10 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Z obr. 1, křivky II můžeme odcítit, že tato hodnota byla na pracovištích sledovaného chemického závodu dodržena v 85 % případů, v 15 % případů byla tedy překročena. Vynecháme-li z celkového hodnocení tři měření z mleci stanice, byla tato hodnota překročena pouze v jediném případě ze všech měření. Aritmetické a geometrické střední hodnoty k_c ve všech případech leží hluboko pod hodnotou NPK.

K výsledkům měření prašnosti uvedeným v tab. II nutno ještě dodat, že šlo vesměs o hodnoty, naměřené bezprostředně při jednotlivých pracovních operacích. Většina sledovaných operací trvá však jen část pracovní směny, takže průměrné, celosměnové koncentrace, se kterými je nutno při posuzování prašné expozice pracujících počítat, jsou značně nižší.

Prašný aerosol v provozech chemického závodu obsahoval často různé chemické

a toxické složky, jako kadmium, kysličník zinečnatý, uhličitan alkalií, fluorid sodný, dvojchroman draselný, síran chromitodraselný, chrom a jeho sloučeniny apod. Kvalitu pracovního prostředí musíme proto posuzovat nejenom podle NPK prachu, ale také podle průměrných a mezních NPK jednotlivých toxických látek, obsažených v aerosolu. V některých případech, např. jde-li o směs několika toxických látek, o toxické složky, které nejsou v seznamu NPK [4] apod., je nutno si vyžádat vyjádření příslušného hygienika.

4. ZÁVĚRY

1. Koncentrace polétavého prachu ve venkovním ovzduší (uvnitř areálu závodu) odpovídaly logaritmicko-normálnímu rozdělení četnosti. Byla zjištěna střední koncentrace prachu $0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, která odpovídá předepsané průměrné hodnotě NPK. Mezi zimním a letním obdobím roku a mezi jednotlivými stanovišti nebyly prokázány významnější rozdíly ve výsledcích měření.

2. Celkové koncentrace prachu na různých pracovištích závodu odpovídaly rovněž log-normálnímu rozdělení. Prašnosti vysoko překračující hodnotu NPK pro inertní prach ($10 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$) byly zjištěny pouze v mlecí stanici, při mletí rudy a vypnutoém odsávacím zařízení. Ve všech ostatních případech byly naměřeny hodnoty pod NPK $10 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Aritmetické a geometrické střední koncentrace byly asi 2 až 4krát nižší než tato hodnota.

3. Průměrné, celosměnové koncentrace prachu na uvedených pracovištích jsou vždy nižší, než naměřené. Sledované prašné procesy zaujmají totiž jen část pracovní směny. Prašnou expozici pracujících na jednotlivých pracovištích by bylo možno stanovit buď z celosměnových odběrů vzorků ovzduší, nebo přibližně z naměřených hodnot a časové studie.

4. Obsahy jemné (respirabilní) frakce v celkovém vzorku prachu se pohybovaly v rozmezí od 1,4 do 11,4 %, při střední hodnotě kolem 6 %. V jiných průmyslových provozech [1] byly zjištěny několikanásobně větší obsahy jemné frakce; prach v provozech chemického závodu možno tedy považovat za velmi hrubý. Tento poznatek je možno uplatnit i v jiných provozech, s obdobnými pracovními procesy (plnění sypkých materiálů do transportních obalů).

5. Toxické látky v prašném aerosolu je nutno posuzovat podle průměrných a mezních nejvyšších přípustných koncentrací těchto látek; ve speciálních případech (směs několika toxických látek, toxické látky, které nejsou v seznamu NPK) je nutno požádat příslušného hygienika o vyjádření.

LITERATURA

- [1] Šimeček, J.: Zhodnocení dvoustupňového prachoměru DP-20. Zdrav. technika a vzduchotechnika 17 (1974), 3: 153—167.
- [2] Standardní metody měření prašnosti v pracovním ovzduší. Příloha č. 8 k Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica. Vydal IHE, Praha, 1976.
- [3] Pulkářek, M., Šimeček, J.: Jak hodnotit výsledky měření škodlivin v ovzduší. Pracovní lékařství 26 (1974), 7: 252—256.
- [4] Hygienické předpisy, svazek 39/1978, č. 46: Směrnice o hygienických požadavcích na pracovní prostředí. Přílohy č. 2 a 3. Avicenum, zdrav. nakl. Praha, 1979.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ В ОКРЕСТНОСТИ И ВНУТРИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА

*Инж. Ярослав Шимечек, к. т. н.
Инж. Павел Лепши*

В статье оцениваются результаты измерения запыленности в окрестности и внутри химического завода в последнее время. Общие концентрации летучей пыли отвечают логарифмическо-нормальному распределению четности, в большинстве случаев они меньше чем установленные предельно допустимые концентрации (ПДК) пыли. Двухступенчатые отборы проб атмосферы с помощью пылемера DP-20 доказывают, что во время наблюдаемых рабочих операций (наполнение мешков, стальных бочек или мешков большего объема сыпучим материалом) были содержания тонкой (вдыхательной) фракции пыли в атмосфере рабочей среды в диапазоне с 1,4 до 11,4 (среднее содержание 6 %). В сравнении с другими промышленными предприятиями дело касается значительно грубой пыли. В заключение статьи приводятся правила оценки проб пыли принимая во внимание содержание токсических веществ.

DUST MEASUREMENTS IN THE ENVIRONMENT OF A CHEMICAL PLANT AND INSIDE THE PLANT

*Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.,
Ing. Pavel Lepší*

Results of the dust measurement in the environment of a chemical plant and inside the plant which have been provided in the last time are presented in the article. Total flue dust concentrations correspond to the log-normal distribution of its rate; in the most of cases the concentrations are under determinated values of the maximal allowable dust concentrations (MAC).

Two-stage sampling of atmosphere with the dust sampler DP-20 proves the state that during controlled working operations (feeding bulk materials into sacks, drums or into high volume bags) contents of fine dust fractions (respirable dust) in working atmosphere are in the range from 1.4 to 11.4 % (mean concentration 6 %). Compared with others industrial operations dust is quite coarse in this case. In the conclusion of the article instructions for dust examples evaluation concerning toxic substances contents are discussed there.

ÉTUDE DE LA TENEUR EN POUSSIÈRE DANS L'AMBiance ET À L'INTÉRIEUR D'UNE ENTREPRISE CHIMIQUE

*Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.
Ing. Pavel Lepší*

Dans l'article présenté, on apprécie les résultats des mesures de la teneur en poussière dans l'ambiance et à l'intérieur d'une entreprise chimique dans les années passées. Les concentrations totales de la poussière volante répondent à la distribution logarithmique normale de la fréquence; dans la plupart des cas, elles se trouvent au-dessous des valeurs prescrites des concentrations maximal admissibles de la poussière. Les échantillonnages à deux étages de l'atmosphère à l'aide de l'appareil DP-20 montrent les variations des teneurs d'une fraction fine (respirable) de la poussière dans l'étendue de 1,4 à 11,4 % (teneur moyenne 6 %) dans l'atmosphère de travail pendant les opérations de travail étudiées (le remplissage des sacs, des tonneaux en tôle ou des valises en grand volume par les matériaux légers). En comparaison des autres exploitations industrielles, il s'agit de la poussière grosse, considérablement. En conclusion, on fait savoir les directives pour l'appréciation des échantillons de la poussière en égard à la teneur des matières toxiques.

STAUBUNTERSUCHUNGEN IN DER UMGEBUNG UND INNERHALB EINES CHEMISCHEN BETRIEBS

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

Ing. Pavel Lepší

Im Artikel werden die Messergebnisse des Staubgehaltes in der Umgebung und innerhalb eines chemischen Betriebs im Laufe der letzten Jahre bewertet. Die Gesamtkonzentrationen des Flugstaubes entsprechen der logarithmisch-normalen Frequenzverteilung; in den meisten Fällen befinden sie sich unter den vorgeschriebenen zulässigen Maximalstaubkonzentrationen. Die zweistufige Probenahmen der Atmosphäre mit Hilfe des Gerätes DP-20 zeigen die Schwankung der Gehalte feiner Staubfraktion im Bereich von 1,4 bis 11,4 % (Mittelgehalt 6 %) in der Arbeitsatmosphäre bei den untersuchten Arbeitsprozessen (Füllung der Säcke, Blechfässer oder Grossvolumenbeutel mit den Schüttgütern). Im Vergleich mit anderen Industriebetrieben handelt es sich also um den beträchtlich groben Staub. Zum Schluss werden die Richtlinien für die Staubprobenbeurteilung mit Rücksicht auf den Gehalt der toxischen Stoffe eingeführt.

● Zářivka TRUE-LITE

amerického výrobce DURA-TEST vytváří významný stupník ve vývoji světelných zdrojů tím, že se spektrálním složením světla z mnoha variant nejvíce blíží dennímu přírodnímu světlu (srovnává se s CIE D-5500 K).

Obsah UV: v pásmu 290—320 nm je o málo větší než u normálu (denního přírodního světla), v pásmu 320—380 nm přibližně stejný.

Viditelná část spektra: v pásmu 380—440 nm (fialová) a v pásmu 440—495 nm (modrá) obsahuje stejný, v pásmu 495—570 nm (zelená) je o málo větší, v pásmu 570—595 nm (žlutá) je větší, v pásmu 595—625 nm (oranžová) je stejný a v pásmu 625—700 nm (červená) je menší; světlo lze celkově charakterizovat (ve srovnání) jako „bělejší“, ale velmi blízké.

Významným přínosem nového zdroje je obsah UV záření (dosud chybělo) a výsledné spektrální složení — asi jako denní přírodní světlo při vyšší barevné teplotě. Je to přínos pro existenci všech živých organismů, pro dlouhodobý pobyt člověka v uzavřeném prostoru, pro pěstování rostlin a zvířat v umělých podmínkách atd. (pro vidění a asi i pro mimozrakové účinky světla).

Technické údaje: napětí 220/230 V, výkonová řada 15, 20, 30, 40 a 65 W, délky trubice 450, 600, 900, 1200 a 1500 mm, světelné toky 640, 960, 1550, 2400 a 3580 lm. Po 6000 hodinách (odsvícených) výkon 92 %, po 24 000 hodinách (výrobcem udávaná doba životnosti) 77 %. Garance 1 rok. Cena (1980 Rakousko) 260, 270, 280, 290 a 310 öS (Tradex Praha).

Poznámka:

Po takovéto informaci by již asi stalo zato se více věnovat problematice proměnnosti umělého prostředí, která je — vzhledem k technickým parametrům výrobku — značně pozadu při vytváření umělého prostředí, hygienicky přijatelného.

(LCH)

● Zvýšení účinnosti olejových kotlů vstřikováním vody

Fa. Herrmidifer, USA nabízí svůj přístroj na vstřikování vody pro olejové kotly jak pro vytápění obytných domů, tak i průmyslových objektů. Podle údajů firmy, doporučovaný systém sníží spotřebu paliva až o 25 % a současně zvýší životnost kotle. Systém tvoří odstředivý rozprašovač vody (atomizér), který vstříkuje kontrolovaně vodní mlhu přímo do spalovací komory kotle. Drobné kapičky vody se obalí topným olejem, načež explodují a rozpráší palivo, címž se zvětší povrch hoření a dosáhne vyšší spalovací teploty a tedy i vyšší účinnosti spalování. Přístroj lze namontovat v libovolném místě, neboť vodní tryska je s ním spojena potrubím, které se prostrčí násavacím otvorem spalovacího vzduchu. Před instalací zařízení odborný pracovník firmy proměří dosavadní účinnost spalování na základě měření obsahu CO₂ ve spalinách.

HPAC 2/80

(Ku)

● NARVA 2500

tj. obyčejné žárovky se životem 2500 hodin (proti okolo 1000 hodin dosavadních) vyrábí berlínský závod tohoto monopolního výrobce zdrojů světla v NDR (zatím to je každá třetí o příkonech 40, 60 a 100 W) — tedy zdroje z řady max. využívané v bytových prostorách. Použitím může každý přispět k úspoře na výdajích (sobě) a na materiálech — wolfram a molybdenu národnímu hospodářství.

Pokud jde o použití v průmyslových, společenských (kulturních aj.) zařízeních budou úspory větší o ty, které se vytvoří prodloužením cyklu údržby = výměny zdrojů.

Prodloužení života spočívá hlavně v určitých technologických úpravách při výrobě vlákna žárovek a několika dalších dílčích operacích (s baňkou apod. — blížší neuvědeno). 4700 žen (60 %) berlínského závodu NARVA vyrábí letos ve směně 13 500 ks žárovek na jednom pásu (Evropa spotřebuje 1,5 miliardy ks žárovek ročně).

Vzdor prognám o úpadku spotřeby žárovek a jejich nahradě jinými zdroji (účinnějšími výbojkami), žárovka zůstává a používá se. Je tedy logické, že je nutno věnovat plnou pozornost možnostem vývoje, zdánlivě ukončeného, a žárovku zdokonalovat. Z mnoha publikovaných myšlenek je cesta prodloužení života zdroje zatím nejrychleji realizovatelná (jako změna technologie bez většího zásahu do technologického vybavení).

Berliner Zeitung XI/80.

(LCh)

● Přenosné sluneční ohříváče vody

Firma Oceanware Ltd., Velká Británie vyrábí přenosné ohříváče vody na principu deskových slunečních kolektorů, určené pro camping a obytné vozy. Ohříváč připraví při průměrném letním počasí 1 až 1,5 litru teplé vody než se postaví stan. Ohříváč má rozměry 914 × 610 × 150 mm, má v prázdném stavu hmotnost 12,7 kg a pojme až 13,6 l vody. Dá se snadno uložit buď do zavazadlového prostoru osobního automobilu, nebo na střechu obytného vozu.

Přístroj je zhotoven ze skelného laminátu a je prakticky nerozbíratelný. Pokusy ukázaly, že laminát akumuluje lépe teplo než sklo. Ohříváč byl vyzkoušen v Anglii v zimě při jasné obloze a teplotě vzduchu +1 °C. Do přístroje bylo nalito 3,5 l vody o teplotě 2,8 °C, načež za 15 minut byl odpuštěn 1 litr vody o teplotě 20 °C a za další 1,5 hodiny se pak zbylá voda ohřála na 35 °C.

HLH 1/80

(Ku)

● Stavebnicové sluneční kolektory

Fa. Transfer-Electric, NSR nabízí deskové sluneční kolektory jako stavebnici. Kolektor je snadno smonovatelný a sestává z polyuretanové skříně, izolační desky z minerální plsti, hliníkové absorpční desky plochy 0,5 m², skleněné krycí desky a 4 hliníkových lišť, kromě drobného příslušenství jako dvou opěrek, tří kusů pryžového těsnění, teploměru a šroubu.

Kolektor se jednoduše připojí hadicemi na teplonosnou tekutinu (vodu, vzduch), kterou za optimálních podmínek ohřeje až na 130 °C, při tepelném výkonu 500 W. Absorpční deska sestává ze dvou zvlněných hliníkových plechů, které spojením tvoří kanálky. Její speciální černé povlečení zachytí údajně až 97 % dopadající sluneční energie vč. difúzního záření. Teplné ztráty kolektoru omezí na minimum polyuretanová skříň a zasklení.

Účelem stavebnicových kolektorů je, jak praví výrobce, aby se uživatel s kolektory blíže seznámil a získal k nim důvěru. Rozměry smonovaného kolektoru jsou 1080 × 585 × 65 mm a jeho hmotnost asi 15 kg.

HLH 1/80

(Ku)

● Dornier vyrábí sluneční kolektory

Známá západoněmecká firma Dornier, která se proslavila svými letadly, zahájila nedávno výrobu slunečních kolektorů. Podle údajů firmy, používají se její kolektory nejen v NSR, ale je o ně velký zájem i v zahraničí a byly použity i v netradičních oblastech, jako např. při odsolování mořské vody nebo při výrobě elektrické energie. Přednost slunečních kolektorů Dornier, podle tvrzení výrobce, spočívá v jejich „nezávislosti“ v létě, kterou nemají mnohé jiné vyráběné solární systémy. Tak např. tzv. energetická střecha musí být kombinována s konvenčním vytápěním, protože pracuje uspojkovivě jen ve dnech se silným slunečním zářením a je pro přípravu teplé užitkové vody nebo ohřívání vody pro plavecké bazény málo vhodná i vzhledem k velkým tepelným ztrátám. Plocha kolektoru u takovýchto systémů je značně velká, což vede k vysokým investičním nákladům. Kolektory vyvinuté firmou Dornier pracují na principu tepelných trubic a proto vyžadují relativně malou účinnou plochu. Pro potřeby teplé vody šestičlenné rodiny postačí celková plocha kolektoru 5,5 m². Kromě toho systém tepelných trubic, převzatý z kosmické technologie, mimořádně účinně využívá dopadající sluneční energii a velmi pružně reaguje na změny počasí.

CCI 5/80

(Ku)

ANALYTICKÝ ZPŮSOB STANOVENÍ NEJVÝHODNĚJŠÍ TLOUŠŤKY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z TEPELNĚ EKONOMICKÉHO HLEDISKA

DOC. ING. JAROSLAV ŘEHÁNEK, DrSc.,
ING. ANTONÍN JANOUŠ

Výzkumný ústav pozemních staveb, Praha

Autoři odvozují analytický způsob stanovení nejvýhodnější tloušťky stavebních konstrukcí, odvozené jak z pořizovacích stavebních nákladů, tak z nákladů na otopnou soustavu a její provoz.

*Recenzovali: Ing. Dr. Miroslav Lázňovský,
Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.*

0. ÚVOD

V ČSN 73 0540 a ČSN 73 0560 se požaduje hodnocení stavebních konstrukcí z hlediska tepelně ekonomického. Způsob výpočtu je uveden v ČSN 73 0549 a doplněn v ČSN 73 0560. Je založen na approximativním postupu. V předložené práci se zabýváme odvozením analytického způsobu stanovení nejvýhodnější tloušťky stavebních konstrukcí z hlediska tepelně ekonomického. Rozumí se tím tloušťka stavebních konstrukcí, která odpovídá nejnižším srovnatelným nákladům sestávajícím z pořizovacích nákladů stavební konstrukce, pořizovacích nákladů otopné soustavy a provozních nákladů, ve kterých nejpodstatnější položku tvorí náklady na palivo a provoz otopného zařízení.

1. ZÁKLADNÍ ROVNICE PRO TEPELNĚ EKONOMICKÉ HODNOCENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Podle ČSN 73 0549 platí pro stavební konstrukce obytných a občanských budov vztah ke stanovení srovnatelných nákladů

$$N = I_1 + I_2 + I_2 \cdot r + (P_1 + P_2 + P_3) \cdot z, \quad (1)$$

uvažuje-li se metoda současné hodnoty a vztah

$$N = P_1 + P_2 + P_3, \quad (2)$$

uvažuje-li se metoda průměrných ročních nákladů.

Podle ČSN 73 0560 platí pro stavební konstrukce výrobních průmyslových budov vztah

$$N = I_1 + I_2 + (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) \cdot z, \quad (3)$$

uvažuje-li se metoda současné hodnoty a vztah

$$N = P_1 + P_2 + P_3 + P_4, \quad (4)$$

uvažuje-li se metoda průměrných ročních nákladů.

2. ODVOZENÍ ANALYTICKÉHO VZTAHU K VÝPOČTU NEJVÝHODNĚJŠÍ TLOUŠŤKY KONSTRUKCE Z HLEDISKA TEPELNĚ EKONOMICKÉHO

Nejvýhodnější tloušťka stavební konstrukce bude ta, pro kterou jsou náklady N minimální.

Vztah pro výpočet nejvýhodnější tloušťky stavební konstrukce je odvozen pro první případ — viz vztah (1).

Po dosazení za příslušné veličiny do vztahu (1) obdržíme:

$$N = C_0 + C_1 \cdot d + C_2 \cdot \varphi \cdot k \cdot \Delta t + C_2 \cdot \varphi \cdot k \cdot \Delta t \cdot r + \\ + (C_0 + C_1 \cdot d) p_1 \cdot z + C_2 \cdot \varphi \cdot k \cdot \Delta t \cdot p_2 \cdot z + C_3 \cdot 24 \cdot D \cdot k \cdot z$$

a po úpravě

$$N = C_0(1 + p_1 \cdot z) + C_1(1 + p_1 \cdot z) d + \\ + [C_2 \cdot \varphi \cdot \Delta t(1 + r + p_2 \cdot z) + C_3 \cdot 24 \cdot D \cdot z] k.$$

Označme

$$k = \frac{1}{R_i + R_{n-1} + \frac{d}{\lambda} + R_e},$$

$$E = (R_i + R_{n-1} + R_e) \cdot \lambda,$$

$$d = x,$$

pak

$$k = \frac{\lambda}{E + x},$$

R_{n-1} je tepelný odpor konstrukce bez vrstvy o tloušťce d , která je uvažována v teplém ekonomickém výpočtu (např. u třívrstvého sendvičového železobetonového panelu tvoří R_{n-1} tepelný odpor krajních železobetonových vrstev, zatímco tepelně izolační vrstva o tloušťce d se do R_{n-1} nezapočítává, protože ta se hodnotí tepelně ekonomicky); pro jednovrstvou konstrukci je $R_{n-1} = 0$.

Dále:

$$F = C_0(1 + p_1 \cdot z),$$

$$G = C_1(1 + p_1 \cdot z),$$

$$H = C_2 \cdot \varphi \cdot \Delta t(1 + r + p_2 \cdot z) + C_3 \cdot 24 \cdot D \cdot z.$$

Potom platí

$$N = F + G \cdot x + \frac{H \cdot \lambda}{E + x}.$$

Známým postupem stanovíme extrém veličiny $N = f(x)$:

$$\frac{dN}{dx} = G + \frac{(-H \cdot \lambda)}{(E + x)^2} = \frac{G(E + x)^2 - H \cdot \lambda}{(E + x)^2}.$$

Protože je první derivace zlomek, zjistí se znamení druhé derivace derivováním čitatele, přičemž se jmenovatel ponechá beze změny — viz např. [1].

Platí tedy:

$$\frac{d^2N}{dx^2} = \frac{G(2E + 2x)}{(E + x)^2} \quad (5)$$

Protože G, E, x jsou kladná čísla, je také výraz (5) kladný — z čehož plyne, že N jsou pro x vyčíslené ze vztahu

$$Gx^2 + 2GEx + GE^2 - H \cdot \lambda = 0$$

minimální.

Jestliže je

$$a = G, \quad b = 2GE, \quad c = GE^2 - H \cdot \lambda,$$

pak tloušťka stavební konstrukce, pro kterou jsou náklady N nejmenší, se stanoví ze vztahu

$$x = \frac{1}{2a} (-b + \sqrt{b^2 - 4ac}) \quad (6)$$

a náklady

$$N = F + G \cdot x + H \cdot k, \quad (7)$$

kde

$$k = \frac{1}{R_i + R_{n-1} + \frac{x}{\lambda} + R_e}.$$

Odvozené výrazy pro veličiny a, b, c, N pro případy (2) až (4), spolu s (1), jsou souhrnně v tab. 1, přičemž platí:

Tabulka 1

Norma	Metoda	Veličiny			Nejmenší náklady N
		a	b	c	
ČSN 73 0540	MSH	G	$2GE$	$GE^2 - H \cdot \lambda$	$F + G \cdot x + H \cdot k$
	MPRN	L	$2LE$	$LE^2 - M \cdot \lambda$	$K + L \cdot x + M \cdot k$
ČSN 73 0560	MSH	S	$2SE$	$SE^2 - T \cdot \lambda$	$P + S \cdot x + T \cdot k$
	MPRN	V	$2VE$	$VE^2 - Z \cdot \lambda$	$U + V \cdot x + Z \cdot k$
MSH — metoda současné hodnoty MPRN — metoda průměrných ročních nákladů					

$$L = C_1(p_1/100),$$

$$M = C_2 \cdot \varphi \cdot \Delta t(p_2/100) + C_3 \cdot 24 \cdot D,$$

$$K = C_0(p_1/100),$$

$$S = C_1 \left[1 + \left(\frac{p_1}{100} + f \right) z \right],$$

$$\begin{aligned}
T &= C_2 \cdot \varphi \cdot \Delta t \left[1 + \left(\frac{p_2}{100} + f \right) z \right] + C_2 \cdot 24 \cdot D \cdot z, \\
P &= C_0 \left[1 + \left(\frac{p_1}{100} + f \right) z \right], \\
V &= C_1 \left(\frac{p_1}{100} + f \right), \\
Z &= C_2 \cdot \varphi \cdot \Delta t (p_2 + f) + C_3 \cdot 24 \cdot D, \\
U &= C_0 \left(\frac{p_1}{100} + f \right).
\end{aligned}$$

Příklad

Má se stanovit nejvýhodnější tloušťka stavební konstrukce z pórobetonu, jestliže se uvažuje tyto hodnoty příslušných veličin: $C_0 = 20 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2}$ (povrchové úpravy se ve výpočtu tepelného odporu stavební konstrukce zanedbávají), $C_1 = 1000 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-3}$, $C_2 = 0,86 \text{ Kčs} \cdot \text{W}^{-1}$, $C_3 = -0,0002 \text{ Kčs/Wh}$, $p_1 = 2,3 \%$, $p_2 = 4 \%$, $r = 0,391$ (pro $p = 2,5 \%$ a dobu 38 let — uvažovaná doba životnosti otopného zařízení), $z = 33,42$ (pro $p = 2,5 \%$ a dobu 77 let — uvažovaná doba životnosti stavební konstrukce), $\varphi = 1,05$, $\Delta t = 35 \text{ K}$, $D = 3422$, $\lambda = 0,27$ (pro $\varrho = 575 \text{ kgm}^{-3}$), $R_i = 0,125 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$, $R_e = 0,043 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$.

1. Výpočet podle vztahu (1):

$$a = 1000 (1 + 0,023 \cdot 33,42) = 1769,0,$$

$$E = (0,125 + 0,043) \cdot 0,27 = 0,045,$$

$$b = 2 \cdot 1769,0 \cdot 0,045 = 159,210,$$

$$\begin{aligned}
H &= 0,86 \cdot 1,05 \cdot 35 (1 + 0,391 + 0,04 \cdot 33,42) + \\
&\quad + 0,0002 \cdot 24 \cdot 3422 \cdot 33,42 = 635,156,
\end{aligned}$$

$$c = 1769,0 \cdot 0,045^2 - 635,156 \cdot 0,27 = -167,910,$$

$$x = \frac{1}{2 \cdot 1769,0} (-159,210 + 159,210^2 - 4 \cdot 1769,0 \cdot (-167,910)) = 0,266 \text{ m}.$$

Nejvýhodnější tloušťka pórabetonové konstrukce z tepelně ekonomických důvodů podle metody MSH v ČSN 73 0549 je pro zadané podmínky $x = 0,266 \text{ m}$.

Pro výpočet nejmenších nákladů je nutno ještě stanovit veličinu

$$F = 20 (1 + 0,023 \cdot 33,42) = 35,380,$$

$$k = \frac{1}{0,125 + \frac{0,266}{0,27} + 0,043} = 0,867,$$

potom

$$N = 35,380 + 1769,0 \cdot 0,266 + 635,156 \cdot 0,867 = 1056,718 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2}.$$

2. Výpočet podle vztahu (2):

$$a = 1000 \cdot 0,023 = 23,0,$$

$$b = 2,23,0 \cdot 0,045 = 2,07,$$

$$M = 0,86 \cdot 1,05 \cdot 35 \cdot 0,04 + 0,0002 \cdot 24 \cdot 34,42 = 17,690,$$

$$c = 23,0 \cdot 0,045^2 - 17,690 \cdot 0,27 = -4,730,$$

$$x = \frac{1}{2 \cdot 23,0} (-2,07 + 2,07^2 - 4 \cdot 23,0 (-4,730)) = 0,406 \text{ m}.$$

Nejvýhodnější tloušťka pórobetonové konstrukce z teplě ekonomických důvodů podle metody MPRN ČSN 730549 je pro zadané podmínky $x = 0,406$ m.

Dále je

$$K = 20 \cdot 0,023 = 0,46,$$

$$k = \frac{1}{0,125 + \frac{0,406}{0,27} + 0,043} = 0,598$$

a náklady jsou

$$N = 0,46 + 23,0 \cdot 0,406 + 17,690 \cdot 0,598 = 20,377 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2}.$$

Poznámky:

1. V ČSN 73 0549 se poznamenává, že metoda MSH preferuje stanovisko investora, kdežto metoda MPRN stanovisko uživateli.
2. Nejvýhodnější tloušťka stavební konstrukce z důvodů teplě ekonomických může být uplatněna pouze tehdy, jestliže vyhovuje ze všech hledisek uplatňovaných v ČSN 73 0540 a ČSN 73 0560. Jednou z požadovaných vlastností v ČSN 73 0540 je teplý odpor. Normativní hodnota je v závislosti na teplotě vnějšího vzduchu $R_N = 0,95; 1,0; 1,10 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$ pro $t_e = -15, -18, -21^\circ\text{C}$. Pro tloušťku vypočtenou podle MSH vychází teplý odpor $R = 1,0 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$ (jestliže se zaokrouhlí na $x = 0,27$ m) a podle MPRN (pro zaokrouhlení $x = 0,41$ m) $R = 1,52 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$. Z prvního výsledku je zřejmo, že tloušťka 27 cm je nepoužitelná v místech s teplotou vnějšího vzduchu $t_e = -21^\circ\text{C}$. Ve všech případech je vyhovující tloušťka 41 cm.
3. V některých případech může být stanovisko investora i uživatele totožné. V takovém případě vzniká otázka, o kolik se zvětší náklady na pořízení stavební konstrukce a jestli se tyto zvýšené pořizovací náklady vyplatí investovat.

Komplexní náklady při tloušťce konstrukce $x = 0,406$ m jsou:

$$N = 35,380 + 1769,0 \cdot 0,406 + 635,156 \cdot 0,598 = 1133,417 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2}.$$

Zvětšení nákladů na stavební konstrukci o tloušťce 0,406 m proti nákladům s tloušťkou 0,266 m je 76,699 Kčs · m⁻².

Větší tloušťka znamená zvýšení pořizovacích nákladů na jedné straně, avšak na druhé straně vede ke zmenšení teplých ztrát. Tedy konstrukce o tloušťce 0,406 m znamená zmenšení ztrát o 22 092 Wh/m², což při ceně energie 0,0002 Kčs/Wh představuje úsporu 4,418 Kčs · m⁻². Prostá návratnost zvýšené investice na konstrukci se zvětšenou tloušťkou konstrukce z hodnoty 0,266 m na 0,406 m činí zhruba 17,4 roku. Z hlediska energetického je řešení rovněž výhodné, neboť se spotřeba energie na vytápění zmenší o 0,0028 tmp na 1 m² obvodového pláště.

Seznam označení

- $I_1 = C_0 + C_1 \cdot d$ — pořizovací náklady na 1 m² stavební konstrukce [Kčs · m⁻²],
 $I_2 = \varphi \cdot k \cdot A_t \cdot C_2$ — pořizovací náklady otopné soustavy vztázené na teplě ztráty 1 m² stavební konstrukce [Kčs · m⁻²],
 $P_1 = I_1((o_1 + u_1)/(100)) = I_1(p_1/100)$ — provozní náklady na odpis a údržbu stavební konstrukce [Kčs · m⁻²],
 $P_2 = I_2((o_2 + u_2)/100) = I_2(p_2/100)$ — provozní náklady na odpis a údržbu otopné soustavy [Kčs · m⁻²],
 $P_3 = 24 \cdot D \cdot k \cdot C_3$ — náklady na palivo a provoz otopného zařízení za otopné období [Kčs · m⁻²],
 $P_4 = (I_1 + I_2)/f$ — efektivnost investic [Kčs · m⁻²],
 C_0 je cena vrstev stavební konstrukce, které se nehodnotí z teplě ekonomických důvodů (např. omítkové vrstvy, u sendvičového železobetonového panelu krajní železobetonové vrstvy apod.) [Kčs · m⁻²],
 C_1 je cena materiálu vrstvy hodnocená teplě ekonomicky [Kčs · m⁻³],
 C_2 je cena otopné soustavy připadající na teplě ztráty 1 W [Kčs · W⁻¹].
 C_3 je cena teplé energie [Kčs/Wh],
 o_1 je procentní sazba odpisu stavební části [%],
 u_1 je procentní sazba údržby stavební části [%],
 o_2 je procentní sazba odpisu otopné soustavy [%],
 u_2 je procentní sazba údržby otopné soustavy [%],

- $p_1 = o_1 + u_1$,
 $p_2 = o_2 + u_2$,
 r je odúročiteľ,
 z je zásobiteľ,
 f je normativný koeficient efektívnosti investícii,
 d je tloušťka vrstvy stavebnej konštrukcie hodnocená tepelné ekonomicky [m],
 k je súčinatel prostupu tepla stavebnej konštrukcie [$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$],
 $\Delta t = t_i - t_e$ je rozdiel teploty vnitrňho a vnútorného vzduchu uvažovaný pri výpočtu tepelných ztrát [K],
 φ je súčinatel zahrnujúci vliv pŕirážek k tepelným ztrátam (ČSN 06 0210 uvažuje pŕirážku na vyrovnaní vlivu chladných stien — p_1 a na urychlenie zátopu — p_2),
 D je počet denostupňov,
 λ je súčinatel tepelné vodivosti materiálu vrstvy stavebnej konštrukcie hodnocené tepelné ekonomicky [$\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$].

LITERATURA

[1] Čuřík, F.: Matematika. TP, ČMT, 1944, 330 str.

Poznámka recenzenta:

Podobné odvození je obsaženo ve skriptu Chyský J.: Klimatizace, 2. vydání 1970 str. 51—55 a v dalších vydáních.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ САМОЙ ВЫГОДНОЙ ТОЛЩИНЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ТЕПЛО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Доц. Инж. Ярослав Реганек, д-р наук
Инж. Антонин Янош

Авторы выводят аналитический способ определения самой выгодной толщины строительных конструкций, выведенной как из заготовительных строительных расходов, так из расходов на отопительную систему и ее эксплуатацию.

ANALYTICAL METHOD OF DETERMINATION OF THE MOST ADVANTAGEOUS BUILDING CONSTRUCTION THICKNESS FROM THE THERMAL AND ECONOMICAL POINTS OF VIEW.

Doc. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc.
Ing. Antonín Janouš

The authors derive analytical method of determination of the most advantageous building construction thickness, deduced from the purchase construction costs and from the heating system costs and from the operating expenses of the system, too.

ANALYTISCHE METHODE ZUR BESTIMMUNG DER GEEIGNETSTEN DICKE EINER BAUKONSTRUKTION VOM THERMOEKONOMISCHEN GESICHTSPUNKT

Doz. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc.
Ing. Antonín Janouš

Die Autoren leiten im Artikel analytische Methode zur Bestimmung der wie aus den Anschaffungskosten so aus den Heizsystem- und Betriebskosten hergeleiteten geeignetesten Dicke der Baukonstruktionen ab.

KRITÉRIA K HODNOCENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTI PRO OBLASTI TROPICKÉHO PODNEBÍ

ING. NGUYEN NGHIA

Výzkumný ústav pozemních staveb, Praha

Autor v článku odvozuje kritéria pro hodnocení tepelné stability místnosti v letním období. Vychází přitom z veličiny „nejvyšší denní vzestup teploty vnitřního vzduchu“, která je definována v ČSN 73 0540. Kriteriální veličiny jsou odvozeny pro Vietnam, uvedená metoda má však obecnou platnost.

Recenzor: Doc. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc.

1. ÚVOD

Základním tepelně technickým požadavkem je, aby konstrukce a prostory staveb umožňovaly vytvářet požadovaný tepelný stav vnitřního prostředí. Tepelný stav vnitřního prostředí staveb je charakterizován

- a) teplotou vnitřního vzduchu,
- b) účinnou teplotou vnitřních ploch,
- c) částečným tlakem vodní páry ve vnitřním vzduchu (relativní vlhkostí vnitřního vzduchu),
- d) rychlostí proudění vnitřního vzduchu.

Tepelný stav vnitřního prostředí staveb v letním období je zabezpečován podle ČSN 73 0540 — Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov — Názvosloví, požadavky a kritéria — souborem hodnot tepelně technických veličin:
a) tepelného odporu stavebních konstrukcí,
b) teplotního útlumu stavebních konstrukcí,
c) tepelné stability místností (prostorů).

Každá místnost má vlastní tepelný stav prostředí, který je závislý na tepelném stavu jednotlivých konstrukcí a naopak tepelný stav konstrukcí je ovlivňován tepelným stavem prostředí místnosti. Zde je otázka, jakou změnu tepelného stavu vnitřního prostředí místnosti lze dovolit, aby nebyla překročena přijatelná mez. Místnost s takovým tepelným stavem prostředí považujeme za tepelně stabilní. Z toho plyne definice tepelné stability místnosti: Místnost je tepelně stabilní tehdy, zůstává-li její tepelný stav v daném časovém průběhu v dovoleném rozmezí.

2. ODVOZENÍ VELIČINY K HODNOCENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTI

K hodnocení tepelné stability místnosti nebo objektu v letním období, se používá nejvyšší denní vzestup teploty vnitřního vzduchu Δt_{imax} , který je definován jako rozdíl nejvyšší a nejnižší denní teploty vzduchu v místnosti [1]

$$\Delta t_{\text{imax}} = t_{\text{imax}} - t_{\text{imin}}, \quad (1)$$

kde t_{imax} je nejvyšší denní teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$],
 t_{imin} — nejnižší denní teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$].

Při odvozování dovoleného nejvyššího denního vzestupu teploty vnitřního vzduchu se vychází ze dvou předpokladů:

1. Nejvyšší denní teplota vnitřního vzduchu v místnosti t_{imax} je rovna nejvyšší průměrné teplotě vnitřních ploch místnosti t_{pmax}

$$t_{\text{imax}} = t_{\text{pmax}}.$$

2. Nejnižší denní teplota vnitřního vzduchu v místnosti t_{imin} je rovna nejnižší průměrné teplotě vnitřních ploch místnosti t_{pmin} a rovněž průměrné vnější teplotě t_{epr}

$$t_{\text{imin}} = t_{\text{pmin}} = t_{\text{epr}}.$$

Z těchto dvou předpokladů obdržíme Δt_{imax} v jiném tvaru:

$$\Delta t_{\text{imax}} = t_{\text{pmax}} - t_{\text{epr}}. \quad (2)$$

Současně platí [9]

$$\Delta t_{\text{imax}} = \Delta t_{\text{istř}} + 2A_i, \quad (3)$$

kde $\Delta t_{\text{istř}}$ je střední zvýšení teploty vnitřního vzduchu způsobené „skleníkovým efektem“, A_i — teplotní amplituda vnitřního vzduchu.

3. KRITERIA K HODNOCENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTÍ

Kritéria k hodnocení tepelné stability místností pro oblasti v tropickém podnebí jsou počítána např. pro Vietnamskou socialistickou republiku (VSR), která je omezena zeměpisnými šířkami od $8^{\circ} 30'$ s. š. do $23^{\circ} 22'$ s. š. a zeměpisnými délками od $102^{\circ} 10'$ v. d. do $109^{\circ} 21'$ v. d. [10].

Průměrné teploty vnějšího vzduchu pro teplotní oblast I, II a III v červenci pro VSR jsou [8]:

- pro teplotní oblast I ... $t_{\text{epr}} = 28,8 \text{ } ^{\circ}\text{C} \doteq 29 \text{ } ^{\circ}\text{C}$,
- pro teplotní oblast II ... $t_{\text{epr}} = 29,2 \text{ } ^{\circ}\text{C} \doteq 29 \text{ } ^{\circ}\text{C}$,
- pro teplotní oblast III ... $t_{\text{epr}} = 26,8 \text{ } ^{\circ}\text{C} \doteq 27 \text{ } ^{\circ}\text{C}$.

Z těchto údajů plyne, že z hlediska tepelné stability v letním období můžeme rozdělit území VSR na dvě části s průměrnou teplotou vnějšího vzduchu $t_{\text{epr}} = 29 \text{ } ^{\circ}\text{C}$ a $t_{\text{epr}} = 27 \text{ } ^{\circ}\text{C}$.

Závislost mezi nutnou teplotou k zajištění tepelné pohody t_n a měsíční průměrnou teplotou vnějšího vzduchu t_{epr} je dána vztahem [5]

$$t_n = 2,56 + 0,831t_{\text{epr}}, \quad (4)$$

kde t_n je nutná teplota k zajištění tepelné pohody [$^{\circ}\text{C}$],
 t_{epr} — měsíční průměrná teplota vnějšího vzduchu [$^{\circ}\text{C}$].

Podle rovnice (4) můžeme zjistit teplotu nutnou k zajištění tepelné pohody pro každou teplotní oblast VSR:

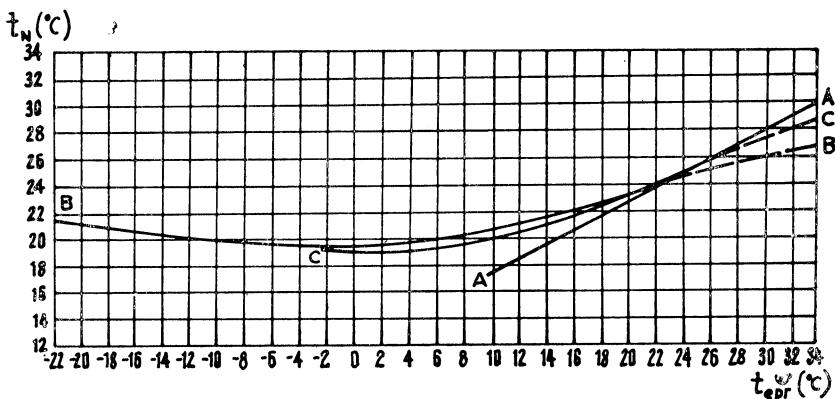
- pro teplotní oblast I a II: $t_n^I = t_n^{II} = 26,659 \doteq 27 \text{ } ^{\circ}\text{C}$,
- pro teplotní oblast III: $t_n^{III} = 24,997 \doteq 25 \text{ } ^{\circ}\text{C}$.

Tyto hodnoty můžeme zjistit z grafu na obr. 1 [4] a jsou odpovídající výsledkům výzkumů různých autorů v oblastech tropického podnebí. Například podle výsledků výzkumu *Oryzdalem* v Austrálii [2] zóna tepelné pohody je 24–29 °C.

Podle *Webba* v Singaporu zóna tepelné pohody je 25–27 °C.

Podle *Ellisa* v Singaporu

zóna tepelné pohody pro asiatské muže je 22–27 °C,
zóna tepelné pohody pro asiatské ženy je 24–27 °C.



Obr. 1. Nutná teplota vzduchu t_N [°C] k zajištění tepelné pohody v závislosti na měšení průměrné teplotě vnějšího vzduchu t_{ewr} [°C];
A—A budovy bez nároku na vytápění a ochlazování, B—B budovy s nárokem na vytápění a ochlazování, C—C všechny budovy.

Podle *Aynsleye* v Austrálii [6] zóna tepelné pohody pro oblast, která má zeměpisnou šířku větší než 30°, je 21–28 °C a pro oblast, která má zeměpisnou šířku menší než 30°, je 24–30 °C.

Podle *D. E. Aronina* [3] pro jižní oblast SSSR v letním období zóna tepelné pohody je 25–26 °C.

Z uvedených údajů je zřejmé, že zajištění vyčíslených nejvyšších denních teplot vnitřního vzduchu je možné jedině tehdy, jestliže je budova vybavena klimatizačním zařízením.

V případě, že budova nemá klimatizační zařízení, navrhujeme při stanovení nejvyššího dovoleného denního vzestupu teploty vnitřního vzduchu Δt_{imax} vycházet z požadavků, aby teplota vnitřního vzduchu nebyla vyšší než teplota vnějšího vzduchu o více než

3 °C, je-li vnitřní zdroj tepla do 25 W m^{-3} ,

5 °C, je-li vnitřní zdroj tepla nad 25 W m^{-3} .

Dovolené hodnoty nejvyššího denního vzestupu teploty vnitřního vzduchu Δt_{imax} pro různé teplotní oblasti VSR jsou uvedeny v tab. 1.

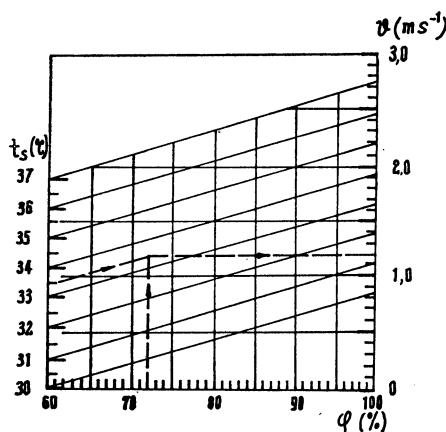
Při vyšších teplotách vnitřního vzduchu je možno zajistit výhodnější tepelný stav vnitřního prostředí tím, že se zvýší rychlosť proudění vzduchu. V tomto případě můžeme použít diagramu podle *Aynsleye* [6] (viz obr. 2). Závislost mezi minimální rychlosťí vzduchu nutnou k zajištění tepelné pohody a teplotou suchého teploměru a relativní vlhkosti je uvedena v tab. 2.

Tabulka 1. Dovolený nejvyšší denní vzestup teploty vnitřního vzduchu $\Delta t_{i,m}^N$ pro VSR

$\Delta t_{i,\max}^N$ [°C]	Teplotní oblast				
	I	a	II	III	
	t_{epr} [°C]		t_{\max} [°C]	t_{epr} [°C]	t_{\max} [°C]
3	29		32	27	30
5	29		34	27	32

Tabulka 2. Minimální rychlosti proudění vzduchu nutné k zajištění tepelné pohody v závislosti na teplotě suchého teploměru a relativní vlhkosti [$m s^{-1}$]

Teplota suchého teploměru t_{\max} [°C]	Relativní vlhkost [%]			
	60	70	80	90
30,0	—	0,20	0,40	0,62
30,5	0,11	0,31	0,55	0,75
31,0	0,23	0,46	0,67	0,89
31,5	0,40	0,60	0,81	1,02
32,0	0,53	0,73	0,96	1,18
32,5	0,64	0,88	1,08	1,29
33,0	0,80	1,03	1,24	1,45
33,5	0,90	1,12	1,34	1,60
34,0	1,08	1,27	1,50	1,70



Obr. 2. Tepelná pohoda v závislosti na rychlosti proudění vzduchu v [$m s^{-1}$], teplotě suchého teploměru t_s [°C] při zeměpisné šířce menší než 30° a relativní vlhkosti vzduchu φ [%]

4. ZÁVĚR

Z rozboru činitelů ovlivňujících tepelnou stabilitu místnosti je zřejmé, že rozhodující význam má měsíční průměrná teplota vnějšího vzduchu. Podle *Humphreye* [4] v celku 78 % případů vnitřních teplot, zajišťujících tepelnou pohodu vnitřního prostředí, může být vysvětleno měsíčními průměrnými teplotami vnějšího vzduchu. Důležitý význam má rychlosť proudění vzduchu a relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Kritéria k hodnocení tepelné stability místnosti jsou uvedena pro dva případy:

1. Budova je vybavena klimatizačním zařízením, a pak je možno zajistit nižší teplotu vnitřního vzduchu než je teplota vnějšího vzduchu.

2. Budova nemá klimatizační zařízení. V tomto případě dovolený nejvyšší denní vzestup teploty vnitřního vzduchu Δt_{\max}^N má dvě hodnoty:

- $\Delta t_{\max}^N = 3^\circ\text{C}$, je-li vnitřní zdroj tepla do 25 W m^{-3} ,
- $\Delta t_{\max}^N = 5^\circ\text{C}$, je-li vnitřní zdroj tepla nad 25 W m^{-3} .

Ke zlepšení tepelné pohody je výhodné zajistit jistou minimální rychlosť proudění vzduchu, kterou je možno odvodit v závislosti na teplotě suchého teploměru a relativní vlhkosti vnitřního vzduchu.

LITERATURA

- [1] *J. Řehánek*: Stavební tepelná technika. ČVUT, Stav. fakulta, Praha 1978, 205 str.
- [2] *Thomas Bedford*: Basic Principles of Ventilation and Heating. Lewis, London 1966. 438 pp.
- [3] *D. E. Aronin*: Klimat i architektura Gosizdat, Moskva 1959, 250 str. (překlad z angličtiny).
- [4] *M. A. Humphreys*: Outdoor Temperatures and Comfort Indoor. CIB, Building Research and Practice, Vol. 6. No. 2, 1978, pp. 92—105.
- [5] *M. A. Humphreys*: Field studies of Thermal Comfort compared and applied. Building Research Establishment, CP 76/75, 8-1975, 29 pp.
- [6] *R. M. Aynsley*: Tropical Housing Comfort by natural airflow. CIB, Building Research and Practice Vol. 8, No. 4, 1980, pp. 242—253.
- [7] *N. Biswas*: The Influence of Humidity on Human Thermal Comfort. Building Services Research & Information Association, Vol. 43, 1975, pp. 166—171.
- [8] *P. N. Toan*: Khi hau Viet nam (Klimat Vietnamu), Hanoi 1978, 320 str.
- [9] ČSN 73 0549: Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov — výpočtové metody.
- [10] *N. Nghia*: Údaje o intenzitě slunečního záření pro Vietnam. Sborník konference: „Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí z hlediska tepelné techniky“ — str. 70—74. Šrbské Pleso — Vysoké Tatry 2.—5. listopadu 1980.

КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕРМОСТОЙКОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ В ОБЛАСТЯХ ТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА

Инж. Нгуен Нгия

Автор в статье выводит критерии для оценки термостойкости помещений в летнее время. Автор исходит из величины „максимальное повышение температуры внутреннего воздуха в сутки“, которую определяет чехословацкий стандарт № 730 540. Величины критериев выведены для Вьетнама, но приведенный метод имеет общую действительность.

EVALUATION CRITERION OF ROOM THERMAL STABILITY FOR TROPICAL AREAS

Ing. Nguyen Nghia

The author deduces an evaluation criterion for room thermal stability in summer, based on a quantity "the highest daily inner air temperature rise" as defined in the Czechoslovak standard ČSN 73 0540. Criterion quantities are deduced for Vietnam, but this method can be used generally

CRITÈRES POUR L'APPRÉCIATION DE LA STABILITÉ THERMIQUE D'UN LOCAL DANS LES RÉGIONS DU CLIMAT TROPICAL

Ing. Nguyen Nghia

L'auteur de l'article présenté déduit les critères pour l'appréciation de la stabilité thermique d'un local dans la période d'été. Il applique la grandeur „la plus grande élévation du jour de la température de l'air extérieur“ qui est définie dans le standard tchécoslovaque No 730540. Les grandeurs caractéristiques sont déduites pour le Viêt-nam; mais la méthode présentée a la validité universelle.

KRITERIEN ZUR BEWERTUNG DER WÄRMESTABILITÄT EINES RAUMES FÜR DIE GEBIETE DES TROPENKLIMAS

Ing. Nguyen Nghia

Der Autor leitet im Artikel die Kriterien zur Bewertung der Wärmestabilität eines Raumes in der Sommerperiode ab. Er geht dabei von der Grösse „der grösste Tagestemperaturanstieg der Innenluft“ aus, die im tschechoslowakischen Standard Nr 730540 definiert ist. Die Kriteriengrössen sind für Vietnam abgeleitet worden; die angegebene Methode hat aber allgemeine Gültigkeit.

Ing. J. Šimeček, CSc.:

Měření a hodnocení prašnosti na pracovištích

Československá vědeckotechnická společnost — ČÚV komitétu pro životní prostředí — vydala v r. 1980 jako sešit projektanta 06-1 brožuru.

Práce je rozdělena do 15 kapitol: úvod, biologické účinky prachu, prevence pneumokonióz, kontrola prašnosti, metody měření prašnosti na pracovištích a jejich rozdělení, metody gravimetrické, metody numerické, ostatní metody,

měření disperzity prachu, dvoustupňové měření prašnosti, kvalitativní metody měření, měření vláknitého prachu, personální odběr vzorků prachu, posuzování prašnosti v pracovním ovzduší a znázorňování výsledků měření.

Brožura má rozsah 48 stran, obsahuje 10 obrázků a 24 literárních citací. Je určena projektantům vzduchotechniky a zdravotní techniky, středním odborným pracovníkům v oboru hygieny práce a bezpečnostním technikům na závodech.

Objednávky vyřizuje: Prodejna technické literatury, 160 00 Praha 6, Zelená 15

JE OPRÁVNĚNA VÝSTAVBA SPALOVEN MĚSTSKÝCH ODPADKŮ V ČSSR?

ING. VÁCLAV SKRBEC
ČKD DUKLA, n. p., Praha

Autor seznamuje čtenáře s významem výstavby spaloven městských odpadků z hlediska ekologického, zdravotnického a energetického. Uvádí koncepční řešení spaloven a podmínky hospodárnosti investiční výstavby a provozu spaloven. Uzavírá, že energetické využití městských odpadků je z celospoločenského hlediska výhodné.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

V poslední čtvrtině 20. století jsou středem pozornosti většiny průmyslově vyspělých společností dvě základní otázky: Zabezpečení národního hospodářství energií a paliv a problematika životního prostředí. Rychle a výrazně se přehodnocují mnohé, po řadu let uváděné názory a nejedna oblast národního hospodářství se posuzuje z dosud nezvyklých hledisek.

Spalovny městských odpadků tvoří v průmyslově vyspělých zemích právě takovou oblast, na níž se vztahuje uvedený vývoj. Tyto spalovny mají zatím tři základní úkoly — především hygienicky nezávadné zneškodňování různých domovních a průmyslových odpadů, dále energetické využití tohoto netradičního paliva a posléze získávání surovin z odpadků.

Do městských odpadků se zahrnují domovní, průmyslové a popř. jiné odpady. Průměrný roční výskyt domovních odpadů na jednoho obyvatele ČSSR se obvykle uvádí hodnotou 170 kg. Domovní odpady tvoří podstatnou část (60—75 %) městských odpadků. Jejich výhřevnost se dlouhodobě zvyšuje, dnes se pohybuje v dosti širokém rozmezí 5 000 až 8 500 kJ · kg⁻¹, takže 2 kg tohoto paliva mohou nahradit z energetického hlediska 1 kg hnědého energetického uhlí.

Přednost netradičního paliva — městských odpadků — spočívá v jistotě produkce v civilizované společnosti bez závislosti na klimatických, dopravních, investičních a jiných podmínkách, v trvalém zajištění paliva z tuzemských zdrojů a ve skutečnosti, že městské odpady pro provoz spaloven jsou prakticky zdarma.

Hlavní význam spaloven

Ačkoliv v posledních letech byla věnována problematice produkce, zneškodňování a využití městských odpadků a z toho vyplývajícím ekologickým důsledkům určitá pozornost,

zatím se nedoceňují důsledky dynamického vývoje této oblasti u nás a na naší planetě. Starořecký filozof Platón považoval za nejlepší město, kde žije 5 040 (svobodných) lidí, tedy ideální antické město mělo mít přesně 30 340 obyvatel. Těchto měst bylo v antickém světě poměrně málo. Podle reálných odhadů žilo na naší planetě prvního roku našeho letopočtu 200 až 270 miliónů obyvatel. K tomu aby jejich počet dosáhl 1 miliardy, bylo třeba osmnácti století. Druhé miliardy dosáhlo lidstvo už za jediné století. K dosažení třetí miliardy už bylo třeba pouhých třech desetiletí. V prvních letech příštího století dosáhne počet obyvatel Země podle výpočtu odborníků 7 miliard.

Jestě rychleji však probíhá počet soustřeďování obyvatel ve městech. Jestliže ve městech žila koncem 18. století jen 2 %, dnes je to takřka polovina obyvatel naší planety. Zatímco koncem roku 1850 byla na světě pouze 4 města, v nichž počet obyvatel přesahoval 1 000 000, v roce 1960 bylo takových měst přes 140. Průmyslový rozvoj je provázen rychlým růstem počtu měst a jejich rozprávostí. Dosavadní města postupně splývají v ohromné aglomeraci celky — městské galaxie. Podle statistiky OSN jich bylo v polovině 70 let našeho století kolem dvaceti.

Prognózy odborníků se sice značně odlišují v tom, zda většina (95 %) obyvatel Země bude žít ve městech za jednu generaci, nebo za tisíc let, avšak jsou zajedno v tom, že soustředování obyvatel a koncentrace průmyslové výroby ve městech způsobí mimo jiné i velmi ostré vyhrocení problematiky zneškodňování a využití různých odpadů.

V ČSSR se zatím spalují asi 4 % z celkového množství produkovaných městských odpadků. Po uvedení do provozu spaloven v Banské Bystrici, Košicích, Brně a Opatovicích, podle usnesení vlády ČSSR ze dne 10. července 1980 číslo 247 o projektu státního programu raciona-

lizace spotřeby a využití paliv a energie, se tento podíl zvýší asi na 9 % a pokud se uskuteční výstavba dalších třinácti spaloven, dosáhne v roce 1995 více než 40 %. Tuto koncepci lze považovat z hlediska technického i organizačního za reálnou, neboť v NSR se spaluje v 39 spalovnách asi 25 % produkovaného množství městských odpadků a předpokládá se zvýšení do roku 1995 na téměř 50 %.

Výstavbou a provozem sedmnácti nových spaloven a provozem stávajících spalovny v Bratislavě bude možno energeticky využít v roce 1995 asi 1,500 000 tun městských odpadků, což představuje při výhřevnosti 7 000 $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ množství 370 000 t mp.

V roce 1975 vstoupilo do národního hospodářství jako primární energetické zdroje ČSSR a jako dovoz 101,000 000 t mp.. Může se zdát, že výstavba spaloven i při dlouhodobějším příznivém vývoji množství a výhřevnosti produkovaných městských odpadků jen omezený význam ve zdrojích našeho národního hospodářství. V této hře velkých čísel je však v konkrétních případech energetické využití městských odpadků velmi významné. Na příklad v Brně po dokončení výstavby spalovny v případě dodávky páry odběratelům 69,2 t. h^{-1} bylo možno krýt 8,3 % výkonu všech stávajících zdrojů centrálního zásobování města teplem. V celoročním průměru se uvažuje se spalováním 75 % městských odpadků a 25 % zemního plynu.

Spalovny jsou nenahraditelné především ve funkci ekologických staveb, bez nichž nelze v poslední čtvrtině 20. století zabezpečit v průmyslově vyspělých zemích základní životní podmínky obyvatelstva.

Zneškodňování městských odpadků spalováním má základní význam především z hygienického a zdravotního hlediska. V odborné literatuře se upozorňuje na význam výskytu stafylokoků a streptokoků, které působí různá zámetlivá infekční onemocnění. Salmonely a shigelly jsou příčinou tyfových a průjmových onemocnění. Bakteriální, po případě virové nákazy z městských odpadků se přenáší na domácí i divoká zvířata a na rostlinky. Zvlášt velký obsah mikroorganismů a virů včetně pathogenních má kal z čistění odpadních vod, odpady z potravinářského průmyslu a ze zemědělství. V odpadek a kalech mohou přežívat i vajíčka parazitů.

Průsaky jedovatých látek, fenolů, ropných uhlovodíků, nitrovaných a chlorovaných uhlovodíků znehodnocují zdroje podzemní vody. Jsou známy i nebezpečné úniky sloučenin arzenu a vanadu ze skládek popílků a minerálních odpadů.

Na skládkách městských odpadků probíhá odbourávání organických hmot na základě aerobního procesu a tlecí doba překračuje

desetiletí. Zejména na divokých skládkách se projevují negativní účinky skládkování na ekologické vztahy. Hrozí tu nebezpečí znečištění povrchových a podzemních vod, nadměrný výskyt much a jiného obtížného hmyzu i hladavců po větší část roku, vzniká nebezpečí přenosu infekcí na člověka, na domácí a divoká zvířata, znečištění ovzduší jako důsledek prašnosti, kouře a zápachu z hořících skládek i roznášení odpadů větrem, ohrožení bezpečnosti lidí v důsledku přístupu nepovolaných osob, zejména dětí a mnohé jiné.

Ve snaze využít domovní a jiné odpady s vyšší biologickou hodnotou se poměrně často propaguje jejich kompostování. Kromě toho, že kompostování klade poměrně značné nároky na provozní plochy, mechanismy a pracovníky, je jeho zásadní nevýhoda, že komposty z odpadků velkoměst jsou natolik znečištěny sekundárními příměsemi těžkých kovů a jiných toxicických látek, že jejich použití na příklad v zelinářství prakticky nepřichází v úvahu ze zdravotních důvodů.

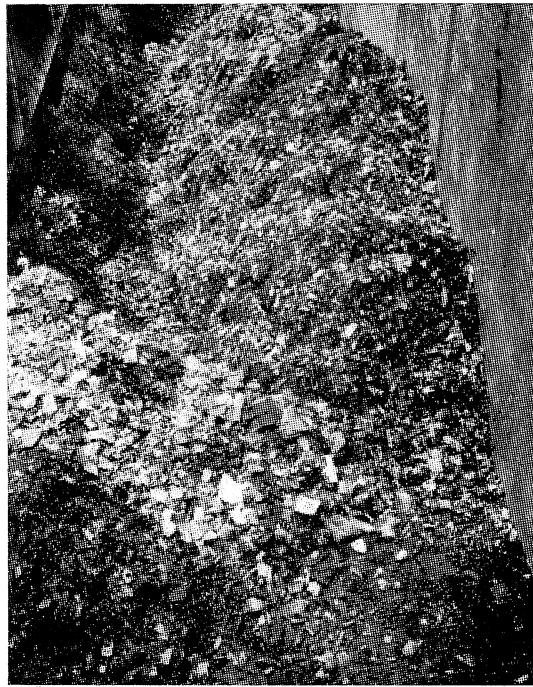
Městské odpadky jsou zdrojem některých surovin. V ČSSR má zatím praktický význam především získávání železného odpadu a jiných feromagnetických kovů. Městské odpadky obsahují běžně 3—5 % a výjimečně až 10 % těchto materiálů. I při poměrně náročném mechanickém odlučování ze škváry má jejich získávání čím dálší tím větší význam. Jejich cena na světovém trhu se dlouhodobě zvyšuje a dnes činí na příklad u vsázkového šrotu pro elektropece na světovém trhu za tunu asi 100 US dolarů. Získání tohoto kovového odpadu má význam z ekonomického, energetického hlediska a z hlediska potřeb československého zahraničního obchodu.

Z ekonomického hlediska je kovový odpad jednou z nejlevnějších domácích surovin pro čs. hutnictví. Obdobně jako v ostatních průmyslově vyspělých zemích, se z něj vyrábí i u nás asi 40 % oceli. Čs. metalurgie využívá ročně přes 3,000 000 tun kovového odpadu. Z energetického hlediska odpadu tvoří výroba a použití koksu, výroba surového železa z rud a některé metallurgické procesy a doprava.

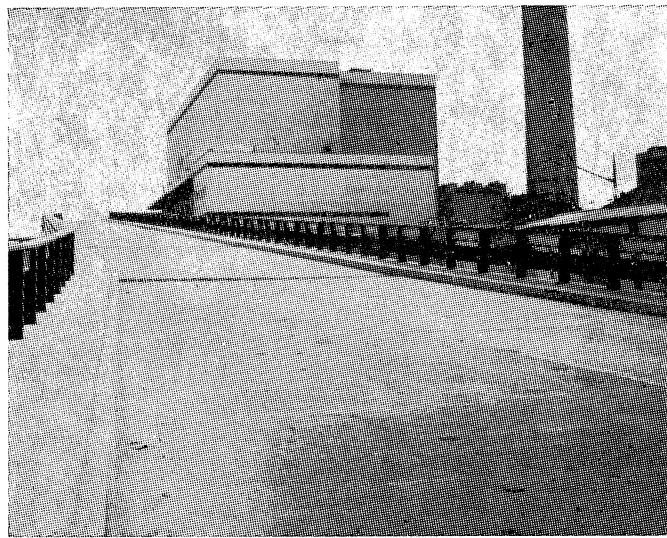
Z hlediska zájmů čsl. zahraničního obchodu je třeba mit na zřeteli, že přibližně čtvrtina železa vyrобeného ze zahraničních rud se využívá formou výrobků na úhradu dovozu rud. Jedna tuna železa získaná z domácího kovového odpadu tak nahrazuje 1,3 tuny tohoto kovu, vyrobeného z dovezených rud. Tyto úvahy lze dále rozšířit i na oblast koksu.

Koncepční řešení spaloven

Po bezmála stoletém vývoji bylo dosud na celém světě postaveno asi 150 spaloven s denní kapacitou nad 100 tun spalovaných městských



Obr. 1. Zásobník městských odpadků ve spalovně v hlavním městě NDR Berlíně



Obr. 2. Spalovna městských odpadků v hlavním městě NDR Berlíně

odpadků. Těžiště vývoje spočívalo v západní Evropě, avšak v posledních letech doznává výrazný rozvoj jejich výstavba v SSSR, a v menší míře v NDR a v MLR.

Nadále probíhající dynamický vývoj spaloven a dlouhodobý zájem o tato zařízení na světovém trhu umožnil rozčlenit spalovny na první, druhé a třetí generace. Prvá generace spaloven vznikla v časovém rozmezí 1955 až 1965, spalovny druhé generace spadají do období 1965 až 1972 a posléze spalovny třetí generace byly stavěny po roce 1972. Z rady kritérií pro rozčlenění vývoje spaloven vyjímám jen ta hlavní: výkon kotlů, energetické využití městských odpadků a ziskané tepla, stupeň mechanizace spalovacího zařízení, účinky na životní prostředí, stupeň automatizace a centralizace řízení provozu spalovny a získávání surovin. Podle splnění těchto a dalších kritérií probíhal i vývoj výše investičních a po-případě i provozních nákladů na spalovny.

Ačkoliv v ČSSR se staví zatím spalovny ojediněle, československé strojírny se podílejí na jejich výstavbě ve světě a spalovny tvoří významnou položku v obchodní činnosti PZO

ŠKODAEXPORT. Jeho prostřednictvím dodává n. p. ČKD DUKLA spalovny pro hlavní město MLR Budapest, pro známá města v SSSR Charkov, Pjatigorsk, Jalta, Soči, Murmansk a Rostov. Uvedeným způsobem se realizovala i výstavba spalovny v hlavním městě NDR Berlíně, obr. 1 a 2, která je v provozu od roku 1975. V tuzemsku byla uvedena do trvalého provozu v roce 1978 spalovna v hlavním městě SSR Bratislavě.

Nejdůležitější část technologického zařízení moderní spalovny tvoří kotel a jeho spalovací zařízení. Na světovém trhu je k dispozici několik základních systémů těchto speciálních kotlů a spalovacích zařízení. Po složitém vývoji a provozních zkušenostech ve světě se používají ve spalovnách velkého výkonu takřka výhradně parní kotle s přirozenou cirkulací s jmenovitým tlakem přehřáté páry do 4 MPa. Většina dosud dodaných kotlů z n. p. ČKD DUKLA je určena pro energetické využití 15, po případě 5 t. h⁻¹ městských odpadků. Základní parametry kotlů, vyráběných n. p. ČKD DUKLA, jsou soustředěny v následujícím přehledu:

— množství spalovaných městských odpadků	t . h ⁻¹	5	15	25
— typový parní výkon	t . h ⁻¹	15	45	75
— jmenovitý tlak přehřáté páry	MPa	1,3	1,3 3,7	1,3 3,7
— jmenovitá teplota přehřáté páry	°C	220	220 445	220 445

ČKD DUKLA, n. p., používá ve spalovenských kotlích jako spalovacího zařízení válcové rošty systému DÜSSELDORF. Tyto rošty jsou vhodné pro spalování městských odpadků s výhrevností 3 360 až 9 700 kJ . kg⁻¹, s popudem v palivu do 35 % a s vodou do 40 %. Sloučeniny chloru ve spalovaných odpadcích nemají přesahnut 1 %. Největší rozměr do kotle přiváděných odpadů je omezen v jednom směru 800 mm. V provozních podmírkách se však vyskytují značné odchylky od uvedených hodnot, což má větší či menší důsledky pro provoz spalovny. Měrné zatížení povrchu válcového roštu systému DÜSSELDORF bývá asi 500 kg . m⁻² . h⁻¹ a řídí se místními provozními podmínkami. Doba pobytu spalovaných odpadků na roštu se volí 0,5 až 0,65 hodiny. Spalitelné zbytky ve škváře přitom dosahují v našich poměrech hodnoty asi 6 %. Objem tuhých zbytků po spalování na roštu poklesne asi na 15 až 20 % a hmotnost asi na 30 % původních odpadků. Při poklesu výhrevnosti městských

odpadků pod 6 000 kJ . kg⁻¹ je nezbytné stabilizovat hoření odpadků na rostu topným olejem nebo plymem.

Základní otázkou projektu spalovenských kotlů je vyřešení spalování a zanášení výhrevních ploch. Jako jedno z opatření se volí nízké měrné objemové tepelné zatížení ohniště kotle, asi 440 000 kJ . m⁻³ . h⁻¹. Výstupní teplota spalin z kotle bývá 200 až 280 °C a je závislá na stavu zanešení výhrevních ploch kotle. V našich poměrech z 1 tuny městských odpadků vzniká při jejich spálení nejméně 4 000 m³ spalin (při teplotě 0 °C) s obsahem lítavého popílku asi 60 kg. K odprašování spalin se nejčastěji používají elektrostatické filtry.

Základní transportní schéma musí zajistit provozní spolehlivost, naprostou hygienickou nezávadnost a značnou univerzálnost. Řeší se zpravidla v následujícím usporádání: vozidlo na odpadky—zásobník na odpadky—dra-pákový jeřáb—podavač—válcový rošt systému DÜSSELDORF, vestavěný do spaloven-

PŘEHLED SPALOVEN VYPROJEKTOVANÝCH A DODANÝCH N. P. ČKD DUKLA

Spalovna	Městské odpadky		Spalovací kotel					Poznámka
	výhřevnost	množství pro spal. kotel	po-čet	jmenovi-tý výkon	jmenovi-tý tlak přehřáté páry	jmenovi-tá teplota přehřáté páry		
	kJ . kg ⁻¹	t . h ⁻¹	—	t . h ⁻¹	MPa	°C		
Berlín	3 360—7 560	15	2(4)	35	9,7	525	Provoz od roku 1975	
Bratislava	3 360—8 400	12	3	32	1,9	280	Provoz od roku 1978	
Budapešť	4 190—9 630	15	4	40	4	440	Provoz v roce 1981	
Charkov	3 970—8 930	15	3	45	1,3	250		
Jalta	3 970—8 930	15	3	45	1,3	250		
Murmansk	4 180—8 790	15	2	45	2,7	250		
Pjatigorsk	3 970—8 930	15	3	45	1,3	250		
Rostov	4 180—8 790	15	3	45	2,7	250		
Soči	3 970—8 930	15	2	45	1,3	250		

ského kotle—odstruskovač. Další doprava tuhých zbytků po spalování bývá uspořádána buď jako zásobník na tuhé zbytky—vozidlo pro odvoz tuhých zbytků, nebo jako soustava transportérů—odlučovač železa—úprava škváry, propadu a popílku. V praxi se vyskytuje i různé obměny.

Podle počtu instalovaných kotlů pro množství městských odpadků 15 t . h⁻¹ ve spalovně lze tyto použít pro vozovou oblast s počtem obyvatel 260 000 až 1 000 000 a analogicky při použití kotlů pro množství odpadků 5 t . h⁻¹ pro vozovou oblast s počtem obyvatel 115 000 až 300 000.

Ekologické zřetele provozu spaloven

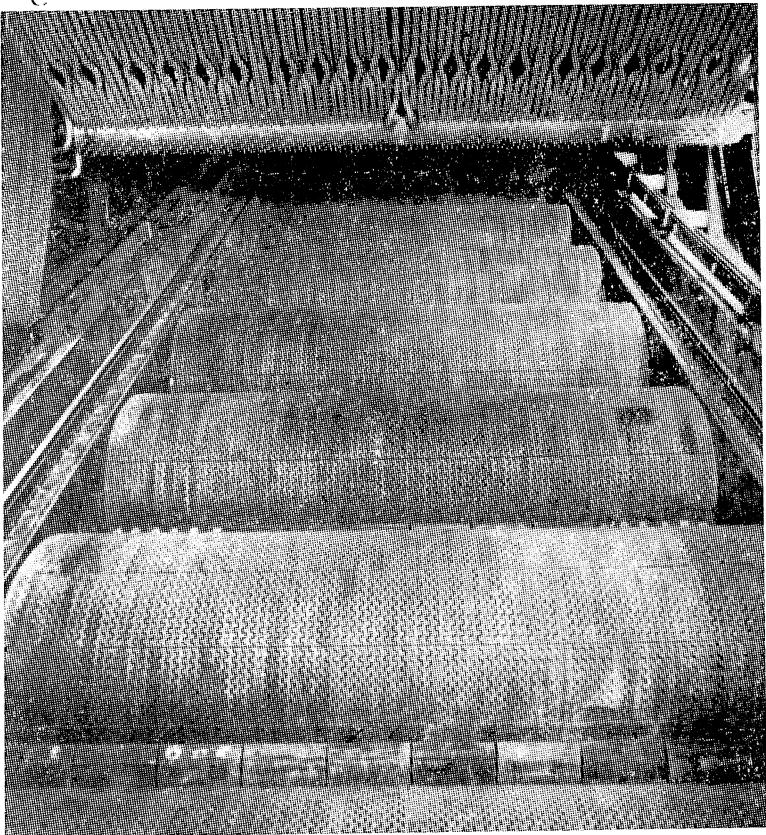
Základní látkou při provozu spaloven jsou městské odpadky, obsahující množství škodlivin. Proto pro projektování a pro provoz spaloven platí řada přísných hygienických předpisů.

Z ekologického hlediska městské odpadky ohrožují různým způsobem a v různé míře životní prostředí. V současné době je spalování

bezespornu nejbezpečnějším způsobem jejich odstranění a zneškodňování. Moderní spaloven-ský proces nevyvolává ani přímé, ani nepřímé následky v oblastech zhoršení životního prostředí v blízkém nebo v širším areálu spalovny. Proto v tomto případě se předchází hygienickým a zdravotním závadám i jejich následkům, podrobněji uvedeným v předchozím výkladu.

V částech objektu spalovny je základním opatřením vytvoření vhodného vzduchového režimu, zabraňujícího šíření pachů, vření prachu, vzniku kouře a průvanu. Při správném průběhu spalování neobsahuje tuhé zbytky takřka žádné nespalitelné organické látky. Při použití speciálních kotlů s válcovými roštý systému DÜSSELDORF (obr. 3 a obr. 4) je zárukami dodavatele omezen obsah nespalitelných organických látek v suché škváře na 0,2 až 0,3 %, tudíž lze tyto zbytky považovat za sterilní. Proto při jejich uložení na skládce je vyloučeno nebezpečí znečištění podzemních vod.

Základním předpisem platným pro ČSSR pro exhalace je zákon č. 35/1967 Sb. ze dne 7. dubna 1967 o opatřeních proti znečištění ovzduší. Energetická díla v parametrech spa-



Obr. 3. Válcový rošt systému DÜSSELDORF pro kotle na spalování $15 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ městských odpadků

loven velkého výkonu při výšce komínu 100 m mohou vypouštět spaliny s obsahem pojítku nejvýše $400 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, obsahem SO_2 nejvýše $375 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, obsahem Cl nejvýše $75 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ a obsahem F nejvýše $22,5 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$. Podle výsledku měření provedeného v roce 1978 ve spalovně Bratislava Ústavem pro výzkum a využití paliv Běchovice činil obsah popílku ve spalách $27 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, obsah SO_2 $95 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$, obsah Cl $49 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ a obsah F $0,5 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$. Byly tedy zjištěny přiznivější hodnoty, než stanoví zákon.

Opatření proti zdraví škodlivým účinkům hluku a tepla se provádějí ve spalovnách analogickým způsobem, jako u klasických zdrojů tepla.

Výpočtem a měřením lze prokázat, že provozní poměry spaloven jsou v mnoha směrech přiznivější, než vyskytující se při spalování dnes prakticky v úvahu pficházejících fosilních

paliv ve výtopnách a teplárnách, a proto je možno spalovny umísťovat v městských aglomeracích.

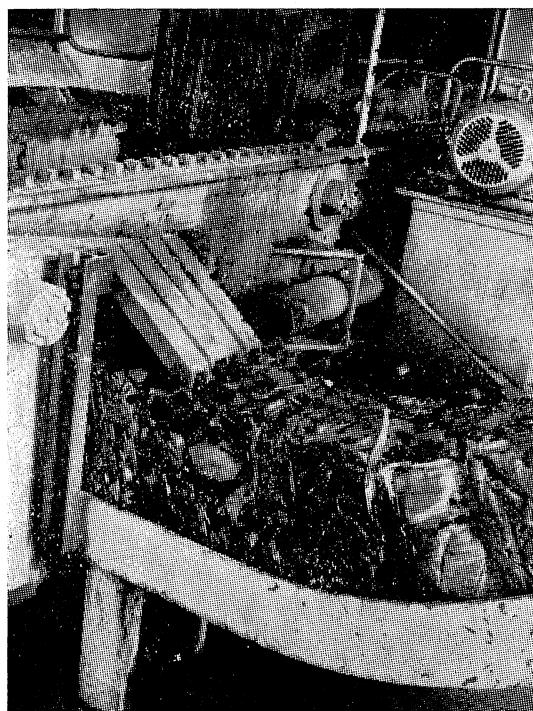
Hospodárnost investiční výstavby a provozu spaloven

Při posuzování této problematiky je třeba mít na zřeteli zejména následující činitele:

— Základní podmínkou vysoké provozní spolehlivosti technologického zařízení spalovny a bezpečného plnění jejího základního úkolu (hygienicky nezávadného zneškodňování městských odpadků) je vhodné koncepční řešení spalovny a technologického zařízení. Podle provozních zkušeností ze zahraničí a ze spalovny Bratislava je možno považovat popsaným koncepčním řešením spalovny tuto podmínu splněnou.



Obr. 4. Spalování městských odpadků a vyhořívání tuhých zbytků po spalování na válcovém roštu systému DÜSSELDORF v kotli pro spalování $15 \text{ t} \cdot \text{h}^{-1}$ městských odpadků



Obr. 5. Paketování železa ve spalovně městských odpadků v Bratislavě

— Při koncepcioním řešení spalovny je nezbytné vycházet ze dvou základních podmínek — účelného zapojení spalovny do soustavy centrálního zásobování teplem, popřípadě do elektrizační soustavy a z umístění spalovny ve vhodné svozové oblasti městských odpadků.

Městské odpadky jako palivo co do množství a výhřevnosti totiž představují — i ve městech s vysokou hustotou obyvatel — značně rozptýlený zdroj energie. Nezbytnou podmínkou jejich energetického využití je plynulá koncentrace sběrem a odvozem ze svozové oblasti. Svozová oblast by neměla překročit při stávajících cenových relacích v ČSSR vzdálenost 25 km.

— V odborné literatuře je k dispozici řada teplních schémat a výpočtů zapojení spaloven. Z hlediska plnění hygienického posléti spaloven v městských aglomeracích a ve svozových oblastech, energetického využití městských odpadků, uvádění spaloven do provozu a řešení havarijních stavů v zimním období se doporučuje jejich začlenění do sítě centrálního zásobování teplem jako základní zdroj. Spalovnu, řešenou jako výtopna, je nutno napojit na takovou soustavu, která umožní využití jejího výkonu i v letním období. Teplota vyrobené spalováním městských odpadků v letním období by nemělo překročit v podmírkách obvykle se vyskytujících v ČSSR 20 až 30 % špičkové spotřeby tepla v soustavě.

— Investiční náklady spaloven velkého výkonu, vztažené na jednotku instalovaného parního výkonu, dosahují $1,8 \text{ až } 1,9 \cdot 10^3 \text{ Kčs} \times \text{t}^{-1} \cdot \text{h}$. Jsou nejméně dvojnásobné, než u výtopen určených pro energetické využití dosud obvyklých fosilních paliv. Základní příčinou zvýšených investičních nákladů jsou druh a kvalitativní znaky paliva — městských odpadků, neučelné predimenzování technologické a stavební části spaloven vzhledem k reálnému výsledku a k energetickému využití uvažovaných městských odpadků a náklady na dovoz speciálních strojů a zařízení z KS. I zde platí, že se zhoršujícími se kvalitativními znaky paliva se zvyšují celkové a měrné investiční náklady.

— Pro účelné koncepcioní řešení spalovny má základní význam rádný a dlouhodobý průzkum výskytu a kvalitativních znaků k energetickému využití uvažovaných městských odpadků. S ohledem na důsledky není na místě v této oblasti vycházet jen z údajů odborné literatury. Doporučuje se navrhovat spalovny s výhledovou rezervou na dobu 10 až 15 let. Predimenzování spaloven vzhledem k výši výhledového zdroje městských odpadků je nezádoucí z hlediska investičních a provozních nákladů.

— Technologická část spaloven, zejména speciální kotle, se provozuje v mimořádně nároč-

ných podmírkách. Proto zpravidla roční provozní doba kotlů zřídka překročí 5 500 až 6 000 hodin. Výhřevné plochy kotlů je nutno důkladně vyčistit asi po 1 500 provozních hodinách. Tyto skutečnosti vyvolávají nezbytnost postavení záložního kotla, má-li být zabezpečeno nepřetržité zneškodňování a energetické využití městských odpadků. Podle zahraničních údajů lze počítat s fyzickou životností těchto kotlů 25, nejvýše 30 let.

— Struktura provozních nákladů spaloven se výrazně odliší od klasických zdrojů tepla, určených pro energetické využití fosilních paliv. Například ve spalovně Bratislava jsou odpisy základních prostředků tří až čtyřnásobně vyšší a naopak náklady na palivo osmnásobně nižší v porovnání s klasickými zdroji tepla.

— Z hlediska koncepcioního řešení spalovny, investičních a provozních nákladů, je namístě dátav přednost jako stabilizačnímu a přidávaném palivu zemnímu plynu před topným olejem TM.

— Ve většině případů je důležitou nutností při výstavbě a provozu spaloven problematika sdružování investic a převzetí nesporně náročné funkce hlavního investora a provozovatele spalovny. Toto tvoří jednu z překážek jejich rychlejšího uplatnění v ČSSR. Výstavbou a provozem spalovny jsou vždy dotčeny zájmy několika resortů — z hlediska zdravotní péče a hygiene zdravotnictví, v oblasti výroby a rozvodu tepla energetiky či komunálního hospodářství, z hlediska odběru tepla průmyslu, komunálního hospodářství a zemědělství, přičemž úroveň technicko-hospodářských ukazatelů zatím u žádného z nich není tak výrazná, aby byla dostatečným pobídkovým ekonomickým činitelem k prosazení celospolečenských zájmů. Jejich vyřešení si vynutí dříve či později život ohledem na stále náročnější hygienické předpisy, problematiku životního prostředí a složitou palivo-energetickou bilanci ČSSR.

— Používání vzorových a typových projektů i opakování dokumentace přináší zkrácení časového průběhu vypracování přípravné a projektové dokumentace staveb, jejich dodavatelské realizace a vytváří předpoklady pro zvýšení jakosti prací a dodávek. Ke splnění tohoto záměru jsou k dispozici v n. p. ČKD DUKLA rozsáhlé podklady. Pro komplexnější řešení byl přijat na 26. zasedání sekce č. 13 stálé komise pro strojírenství RVHP program standardizace zařízení na energetické využití městských odpadků, který bude řešit v letech 1981—1985 n. p. ČKD DUKLA ve spolupráci s partnery.

Rentabilita provozu spaloven

Zatímco hygienická nezávadnost zneškodňování městských odpadků jejich spalováním

ve spalovnách se považuje na základě zahraničních i našich provozních zkušeností v kruzích odborníků za prokázanou, zdaleka nepanuje taková jednota názorů na základní ekonomické otázky výstavby a provozu těchto zařízení a zejména na rentabilitu provozu spaloven.

Základní skutečností je, že spalovny jsou typickými ekologickými stavbami. Jako jiné stavby tohoto druhu, např. čistírny odpadních vod, přehrady, přivaděče a úpravný pitné vody, nemocnice a podobně je jejich pořízení spojeno se značnými investičními náklady. Tato skutečnost se promítá i do provozních nákladů prostřednictvím odpisových sazeb podle vyhlášky č. 94 Federálního ministerstva financí ze dne 17. června 1980 o odpisování základních prostředků.

Do ekonomických výpočtů, zejména pro dlouhodobější období, vnáší určitou nejistotu pohyb cen, který v posledních letech není právě zanedbatelný. Zahraniční zkušenosti mohou mít v našich poměrech ve většině případů jen orientační význam, neboť tam platí zpravidla jiné cenové relace a mnohdy i jiná společenská hlediska. Mimo to ekonomické hodnocení vyhází z jiné metodiky.

Pro vyjasnění rentability provozu spaloven v ČSSR má základní význam skutečnost, že v roce 1978 byla uvedena do trvalého provozu spalovna Bratislava, kde jsou k dispozici dlouhodobější provozní výsledky a jiné podklady na potřebné úrovni. I v tomto případě se prokázalo, že základní podmínkou rentabilního provozu spalovny je dodržení předpokladů podobně uvedených v tomto příspěvku. Ekonomické hodnocení spalovny Bratislava za rok 1979 bylo uzavřeno roční ztrátou 3,899 000 Kčs, jejíž hlavní příčinou byl nedostatek městských odpadků v porovnání s projektovanou kapacitou spalovny. Nicméně výsledný ekonomický účinek z provozu spalovny v porovnání s dřívějším skládkováním domovního odpadu vykázal provozovatel jako zisk ve výši nejméně 2,304 000 Kčs. Provoz spalovny totiž přinesl výrazné úspory při svozu domovních odpadů v roční výši nejméně 6,202 000 Kčs.

Ačkoliv do tohoto výpočtu nebyly zahrnuty širší ekonomické a jiné účinky, je zřejmé, že moderní spalovny při účelném koncepcním řešení a hospodárném provozu přinášejí významné ekonomické účinky provozovateli a společnosti. Na rozdíl od skládkování lze prokazatelně zajistit při provozu spaloven návratnost vy naložených investičních prostředků.

Společenská výhodnost energetického využití městských odpadků

V době světového šetření paliv a energií je na místě si položit otázku účelnosti energetického využití městských odpadků, a to tím spí

še, že pro stabilizaci hoření městských odpadků a pro přitápění jsou zapotřebí ušlechtilá paliva a pro provoz spalovny pak nejušlechtlejší formy energie — elektrická energie.

S ohledem na značnou proměnlivost kvalitativních znaků paliva — městských odpadků a obtížnost přesného stanovení průměrné výhřevnosti paliva, vychází následující úvaha ze stanovení poměru tepla dodaného v ušlechtilých palivech a v elektrické energii k teplu využrobenému, respektive dodanému odběratelům.

I v tomto případě lze převzít pro výpočet společenské výhodnosti energetického využití městských odpadků výsledky provozu spalovny Bratislava v roce 1979. Ve spalovně bylo v tomto roce vyrobeno teplo v páře $490 \cdot 10^6$ MJ a prodáno odběratelům $364 \cdot 10^6$ MJ. Pro svoz městských odpadků a pro dopravní účely se spotřebovalo v pohoných hmotách $21,5 \cdot 10^6$ MJ a pro stabilizaci hoření a přitápění ve spalovenských kotlích $55 \cdot 10^6$ MJ. Při měrné spotřebě tepla $390,1$ g mp./kWh představuje $3 \cdot 118$ MWh spotřebovaných v roce 1979 teplo $36 \cdot 10^6$ MJ. Pro provoz spalovny a svoz odpadků bylo tedy v hodnoceném období spotřebováno $111,5 \cdot 10^6$ MJ, což představuje $22,6\%$ tepla využrobeného v páře, popřípadě 31% tepla dodaného v páře odběratelům.

Z hlediska úspor kvalitních paliv je namísto zaměřit pozornost především na úsporu topného oleje TM, používaného pro stabilizaci hoření a pro přitápění v kotlích ve spalovnách. Toto palivo zaujímá největší podíl v bilanci kvalitních paliv a energií, používaných v provozu spalovny.

Je zřejmé, že i z širších společenských hledisek je provoz spalovny rentabilní, a to přes to, že ve svozové oblasti spalovny Bratislava se vyskytují pokud jde o spotřebu pohonných hmot méně přiznivé poměry. Svozová oblast spalovny má rozlohu asi 300 km^2 , největší vzdálenost svozového místa od spalovny činí 37 km , průměrná vzdálenost dosahuje 17 km a postupně se zvětšuje.

Shrnutí

V současné době lze považovat za vyřešené hygienické, technické a ekonomické otázky výstavby a provozu moderních spaloven městských odpadků v běžných poměrech v ČSSR. I když spalovny městských odpadků jsou především stavbou ekologickou, mají určitý význam pro energetickou bilanci v ČSSR a pro získávání surovin. Investiční a provozní náklady spaloven se sice vyznačují řadou zvláštností, avšak při jejich správném řešení lze dosáhnout rentabilního provozu a zajistit výrazné ekonomické přínosy pro provozovatele a společnost.

Ačkoliv i v naší odborné literatuře a při ji-

ných příležitostech byla věnována problematice zneškodňování a využití městských odpadků poněmě značná pozornost, je skutečnost, že výstavba spaloven v ČSSR zaostala za vývojem v průmyslově vyspělých zemích. Jedna z důležitých příčin tkví v investiční oblasti — v problematice sdržování investic a v oblasti organizační — převzetí nesporně náročné funkce hlavního investora a provozovatele spalovny. Jejich vyřešení si vynucuje život. Usnesení vlády ČSSR ze dne 10. července 1980 číslo 247 o projektu státního cílového programu racionalizace spotřeby a využití paliv a energie k tomu vytváří základní společenské předpoklady.

Обоснованность строительства мусоросжигательных станций городских отходов в ЧССР?

Инж. Вацлав Скрбек

Автор познакомит с значением строительства мусоросжигательных станций городских отходов из экологической, санитарной и энергетической точек зрения. Приводятся схематические решения мусоросжигательных станций и условия экономичности капитального строительства и эксплуатации мусоросжигательных станций. Автор приходит к заключению, что энергетическое использование городских отходов выгодно из общественной точки зрения.

Construction of refuse incineration plants in Czechoslovakia

Ing. Václav Skrbek

The author explains the importance of refuse incineration plants construction from the ecological, sanitary and power points of view. The

schematic solution of refuse incineration plants is described in the article and conditions of capital construction economy and refuse incineration plants operation are discussed there, too. Combustion of non-industrial waste is very advantageous from the social points of view.

Construction de stations d'incinération des ordures de ville est-elle en droit dans la République Tchécoslovaque Socialiste?

Ing. Václav Skrbek

L'auteur de l'article présenté fait savoir l'importance d'une construction de stations d'incinération des ordures de ville au point de vue écologique, sanitaire et énergétique. Il présente la solution de conception des stations d'incinération et les conditions de l'économie des constructions capitales et de l'exploitation des stations d'incinération. Il tire une conséquence que l'utilisation énergétique des ordures de ville est avantageuse au point du vue de société totale.

Ist der Aufbau der Stadtmüllverbrennungsanlagen in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik berechtigt?

Ing. Václav Skrbek

Der Autor macht bekannt mit der Bedeutung eines Aufbaus der Stadtmüllverbrennungsanlagen vom ökologischen, gesundheitlichen und energetischen Gesichtspunkt. Er führt die Konzeptionslösung der Verbrennungsanlagen und die Wirtschaftlichkeitsbedingungen des Investitionsaufbaus und des Verbrennungsanlagenbetriebs ein. Er zieht die Schlussfolgerung, dass die energetische Stadtmüllausnutzung vom gesamtgesellschaftlichen Gesichtspunkt günstig ist.

OPRAVA

V monografické příloze *Oppl-Wirth: Tepelné zisky střešními světlíky*, ZTV 24 (1981) č. 1 má být na straně 45, levý sloupec, 25. rádek zdola správně: v níž $a = 0,9863$, $b = 1,9137$, $c = 102,06$ a $d_0 = 2,8749$. Pro 1. červenec je $d = 182$. Dosadíme do rovnice (13) a dostaneme $\varphi = 278,84^\circ$.

Prosíme čtenáče, aby si provedli tuto opravu a omlouváme se jim.

Redakce ZTV

SUCHÉ VÍROVÉ ODLUČOVAČE SVD

ING. SLAVOMIL NOVOTNÝ

ZVVZ Prachatice

Příspěvek obsahuje popis, hlavní rozměry, hmotnosti a údaje o objemových průtocích vzduchu, tlakových ztrátách a odlučivostech suchých vírových odlučovačů SVD. Tento typ je určen pro hořlavé prachy.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

1. Úvod

Do skupiny suchých vírových odlučovačů patří kromě odlučovačů SVA, které byly uvedeny v ZTV č. 5 (1978), odlučovače SVD, určené pro hořlavé prachové příměsi.

Odlučovače SVD vyvinul n. p. ZVVZ Mílešsko ve spolupráci s výzkumným ústavem vzduchotechniky v Praze. Výrobcem odlučovačů je závod ZVVZ Prachatice.

2. Popis, užití, pracovní podmínky a konstrukce

Odlučovače SVD jsou skupinové s vírovými články. Vyrábějí se v pěti velikostech. Hlavní části odlučovače jsou uvedeny na obr. 1.

Plyn s příměsemi přichází potrubím do vírových článků nebo vstupní hlavicí do dvojic vírových článků upevněných na výsypce odlučovače SVD. Odstředivým vírem v článcích se setrvačností odloučí z plynu prach, který padá do výsypky, odkud je přes uzávěr vyprazdňován. Vyčištěný plyn vstupuje z článků výstupní hlavicí mimo odlučovač.

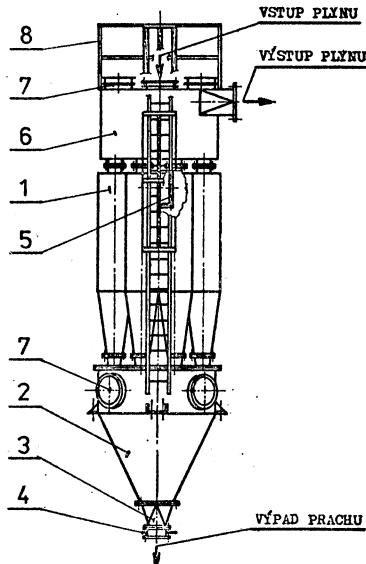
Odlučovače se umisťují na ocelovou konstrukci nebo betonový základ. Z toho důvodu mají odlučovače u výsypky patky. Vhodné umístění a kotvení odlučovače určuje projektant.

Odlučovače SVD jsou určeny pro odlučování výbušných, nelepivých, hořlavých prachů obsažených ve vzdušném pro teploty do +250 °C. Hranici použití určuje výbuchová charakteristika hnědého uhlí — prachu Nelson, který používá ke zkouškám Státní zkušebna č. 214, VVUÚ Ostrava-Radvanice.

Pro každý odlučovač je třeba, že před objednávkou, vyžádat si posouzení výbušnosti směsi u státní zkušebny Vědecko-výzkumného uhelného ústavu v Ostravě-Radvanicích.

Odlučovače jsou jištěny proti tlakovým účinkům výbuchu vzniklého uvnitř odlučovače.

Protože tlaková ztráta závisí na objemovém průtoku a měrné hmotnosti čištěného plynu, není doporučená ztráta uváděna. Při určování odlučovače je nězbytné řídit se podnikovou normou PM 12 4238.



Obr. 1. Hlavní díly odlučovače SVD: 1 — vírový článek (dvojice), 2 — výsypka, 3 — výpadový díl, 4 — pákové šoupátko, 5 — vstupní hlavice s potrubím (mimo SVD 1 a 2), 6 — výstupní hlavice, 7 — pojistné ústrojí, 8 — kontrolní plošina s žebříkem

Okolí odlučovače s pojistným ústrojím musí být zajištěno z důvodu tlakových účinků i možných plamenů do vzdálenosti 10 metrů, a to i nad výstupní hlavicí odlučovače SVD. Prostředí nesmí mít v této vzdálenosti pevné překážky — sloupy, stěny, hořlavý prach, v prostoru nesmí vést komunikace, plošiny apod. Za provozu musí být zakázán do tohoto prostoru vstup osob. Pouze při odstavení odlučovače je dovoleno používat žebříku nebo schodiště k odlučovači.

Z předchozího vyplývá, že odlučovač SVD nesmí být instalován do prostředí s nebezpečím výbuchu.

Pojistná ústrojí umístěná na výsypce musí být kontrolovatelná s přístupem, který je opatřen výstražnou tabulkou.

Během provozu je výsypka trvale vyprazdňována, aby nedocházelo k zanášení článku a ohrožení funkce odlučovače. Po odstavení odlučovače z provozu musí vyprazdňování pokračovat až do úplného vyprázdnění výsypky.

Každý odběratel, před uvedením odlučovače do provozu, si zajistuje tepelnou izolaci včetně výsypky a potrubí tak, aby nedocházelo k dosažení rosného bodu a tím k nalepování prachu. Tato izolace není v rozsahu dodávky

Provedení odlučovačů se označuje první doplňkovou číslicí za číslem normy takto:

1. doplňková číslice	provedení	velikost odlučovače
1	odlučovač se vstupním hrdlem vpravo	SVD 1
2	odlučovač se vstupním hrdlem vlevo	SVD 1
3	odlučovač se vstupním hrdlem v ose	SVD 2
4	odlučovač se spodním vstupem	SVD 4, 6
5	odlučovač s horním vstupem	SVD 4, 6, 8

Podle objemového průtoku plynu se určuje velikost odlučovače viz tab. 1.

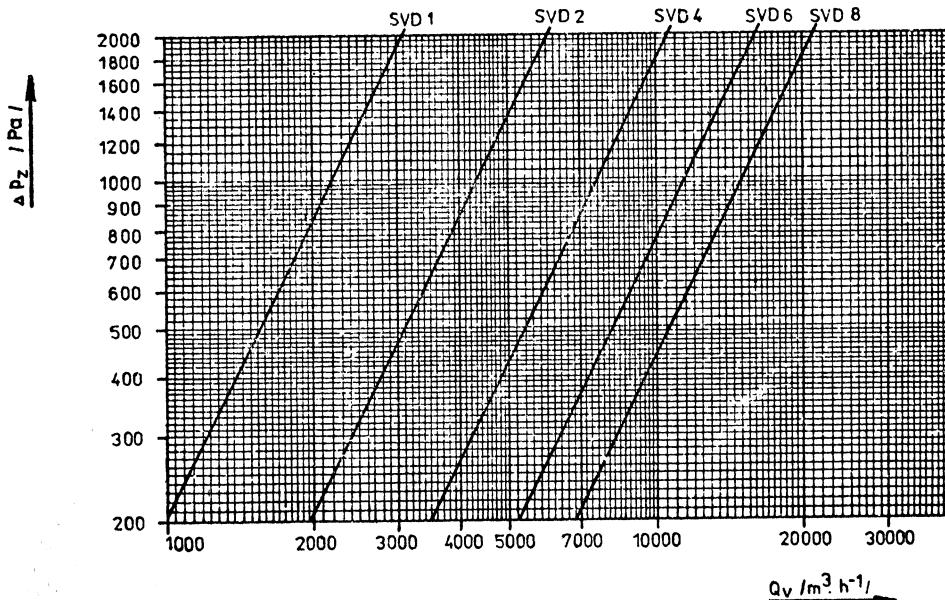


Diagram 1. Závislost objemového průtoku plynu na tlakové ztrátě pro různé velikosti odlučovačů SVD

Odlučovač SVD o velikosti 4/2 s horním vstupem, který je umístěn na železobetonovém základu:

Odlučovač SVD 4/2 — PM 12 4238.50

SVD — typ

4 — velikost

2 — velikost výpadového dílu

PM — číslo normy

.5 — 1. dopl. čísl. — odlučovač s horním vstupem

.0 — 2. dopl. čísl. — železobetonový základ

Technické náležitosti objednávky

— název (podle podnikové normy),

— počet kusů

- objemový průtok [$m^3 \cdot s^{-1}$],
- teplota plynu na vstupu [$^{\circ}C$],
- hustota plynu [$kg \cdot m^{-3}$],
- druh plynu a jeho výbušnost,
- druh prachu a jeho výbušnost s posudkem SZ č. 214,
- zdroj prachu,
- křivka zbytků prachu vstupujícího do odlučovače,
- hustota prachu [$kg \cdot m^{-3}$],
- koncentrace prachu na vstupu [$g \cdot m^{-3}$].

Velikost odlučovače SVD a tlakové ztráty se určuje z celkového objemového průtoku čísťenných plynů podle *diagramu 1*.

Objemový průtok plynu, jeho minimum a maximum pro jednotlivé velikosti je uveden v tabulce 1.

Tab. 1. Objemový průtok plynu pro různé velikosti odlučovačů SVD

Objemový průtok plynu [$m^3 \cdot h^{-1}$]	Velikost odlučovače SVD				
	1	2	4	6	8
minimální	1 500	3 000	6 000	9 000	12 000
maximální	2 200	4 400	8 800	13 200	17 600

Zvolený průtok podle diagramu 1 musí ležet v rozsahu těchto hodnot, neboť při nízkém průtoku klesá odlučivost a při vyšším průtučku než je maximum roste opotřebení výrovných článků.

Odlučivost i opotřebení závisí na velikosti rychlosti proudění plynu v článkách. Objemový průtok uvedený v tab. 1 platí pro jakoukoliv měrnou hmotnost plynu bez ohledu na tlakovou ztrátu odlučovače SVD. V *diagramu 2* je uvedena frakční odlučivost výrovného článku 630/2. V tab. 7 je uvedena celková odlučivost výrovného článku pro šest druhů prachu při hustotě prachu $\varrho_2 = 1 000 kg \cdot m^{-3}$ a hustotě plynu $\varrho_1 = 1 kg \cdot m^{-3}$. Přepočet celkové odlučivosti se provádí u prachu jiné hustoty. Granulometrické křivky zbytků různých prachů jsou uvedeny v *diagramu 3*.

Celková odlučivost pro konkrétní odlučovač SVD a daný prach se vypočítá z hodnot uvedených v tab. 7 vynásobených koeficientem y z tab. 8.

Všechny odlučovače SVD mají výsypku o výšce 760 mm. Ve spodní části je výpadový díl, který může mít tři velikosti — viz tab. 2. Na základě provozních zkušeností se určuje konkrétní velikost výpadového dílu.

Pro odlučovač a jeho okolí platí bezpečnostní opatření uvedená v podnikové normě. Pro uzemnění má odlučovač uzemňovací

svorku. Všechny díly odlučovače musí být vodivě propojeny.

Tab. 2. Různé velikosti výpadových dílů odlučovačů SVD

Velikost výpadového dílu	Světlost příruby
1	250×250
2	315×315
3	400×400

Každý odlučovač je opatřen údajovým štítkem a podnikovým znakem ZVVZ. Těleso pojistného ústrojí má rovněž štítek, na fólii stržní membrány je vyražena značka příslušné zkušebny, jeden kryt membrány má výrobní evidenční číslo.

Pro projektování odlučovačů platí PM 12 4238, příloha 2, kde jsou uvedeny pokyny včetně umístění a kotvení odlučovačů.

Hlavní a připojovací rozměry odlučovačů SVD 1 až SVD 8 jsou uvedeny na obr. 2 až 9. Připojovací rozměry přírub viz tab. 3 a 4. Pohled na přírubu šoupátko a připojovací rozměry viz tab. 5.

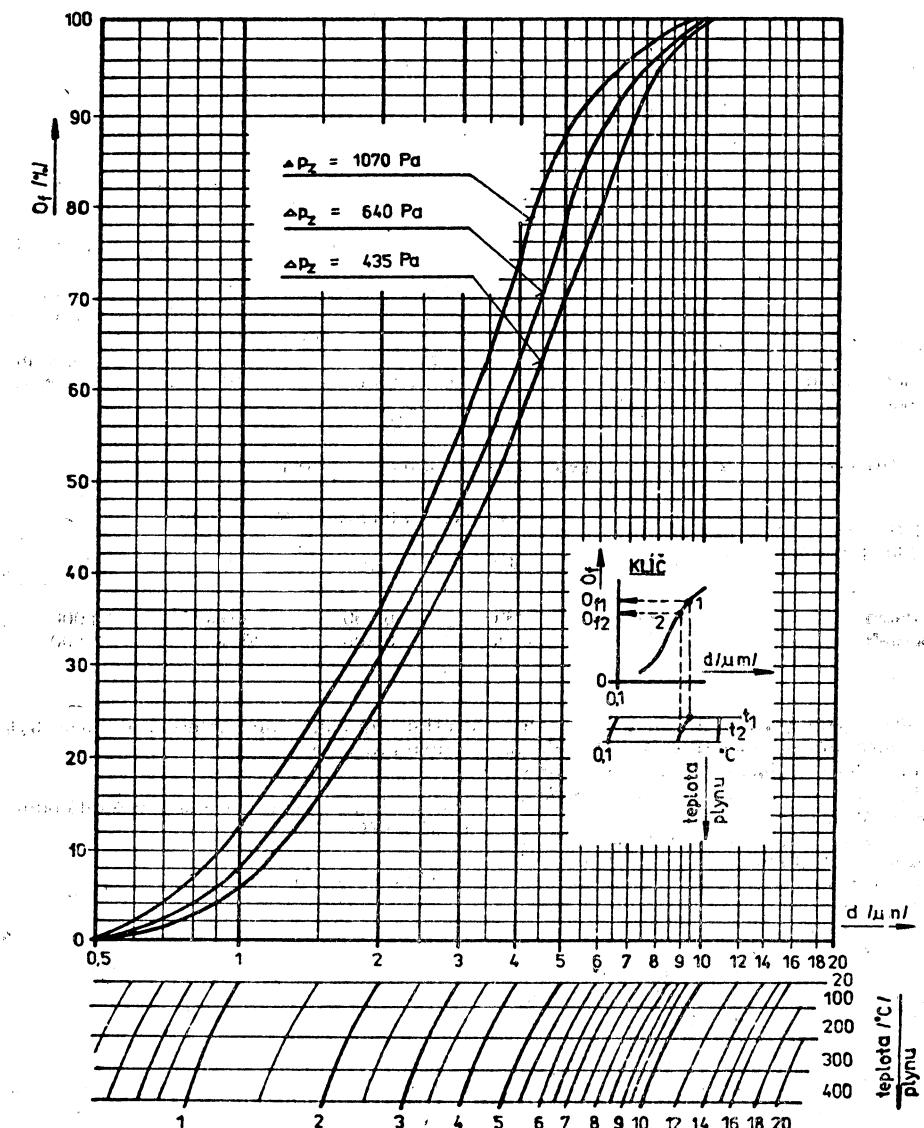


Diagram 2. Křivky frakční odlučivosti pro výrovný článek 630/2 (Hustota prachu $\varrho_2 = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, hustota plynu $\varrho_1 = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ při teplotě $t = 20^\circ\text{C}$)

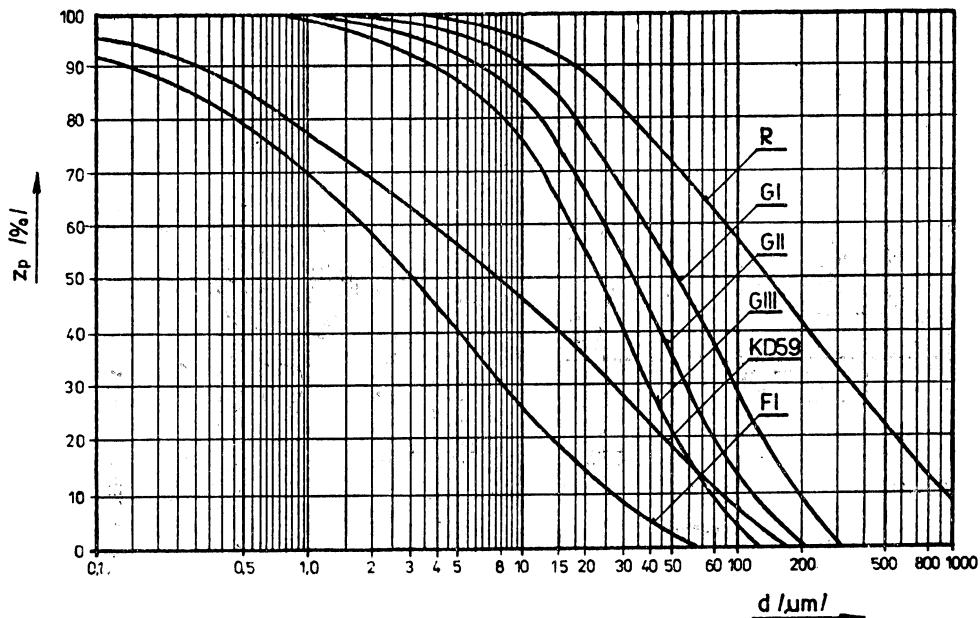
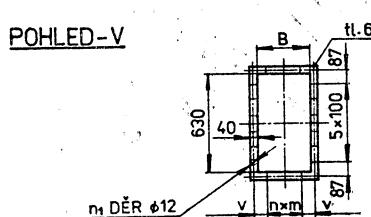


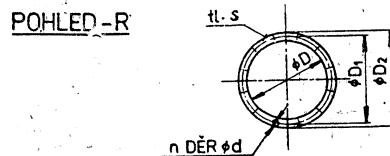
Diagram 3. Křivky zbytků charakteristických prachů (hustota prachu $\rho_2 = 1\ 000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

Tab. 3. Pohled — V na připojovací přírubu odlučovače SVD 1 a 2

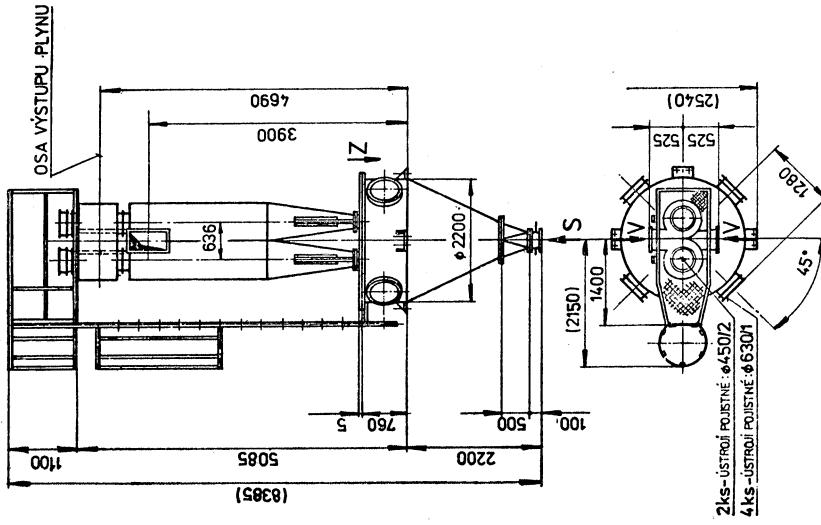


Rozměry	Velikost odlučovače SVD	
	1	2
B	160	315
$n \times m$	102	2 × 100
v	18	79,5
n_1	22	22

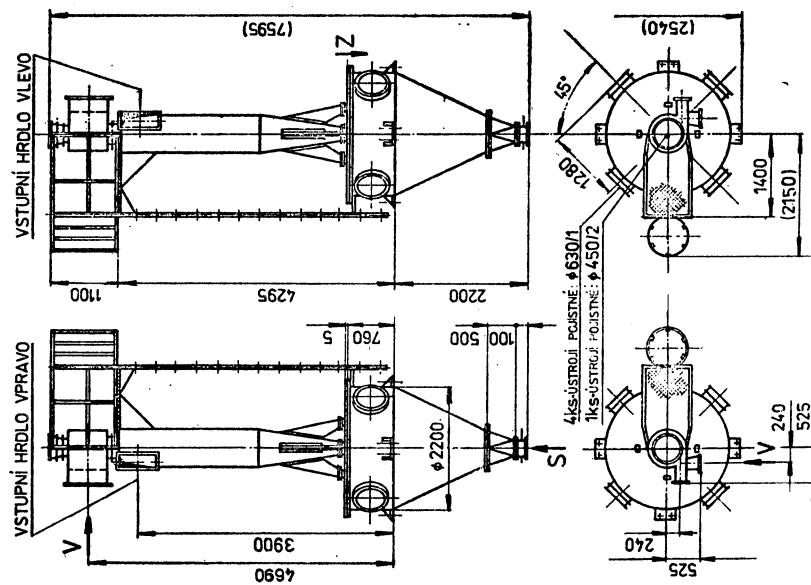
Tab. 4. Pohled — R na připojovací přírubu odlučovače SVD 4, 6 a 8



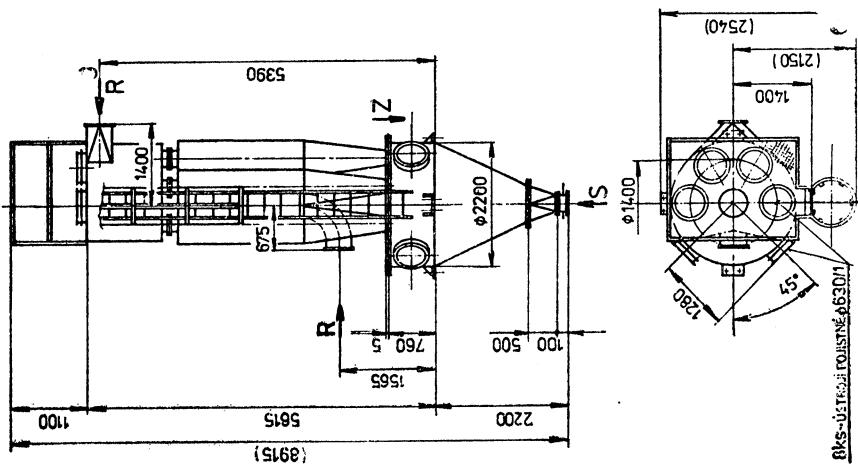
Rozměry	Velikost odlučovače SVD		
	4	6	8
D	355	450	500
D ₁	390	495	545
D ₂	415	530	580
n	12		16
d	10	12	
s	5		6



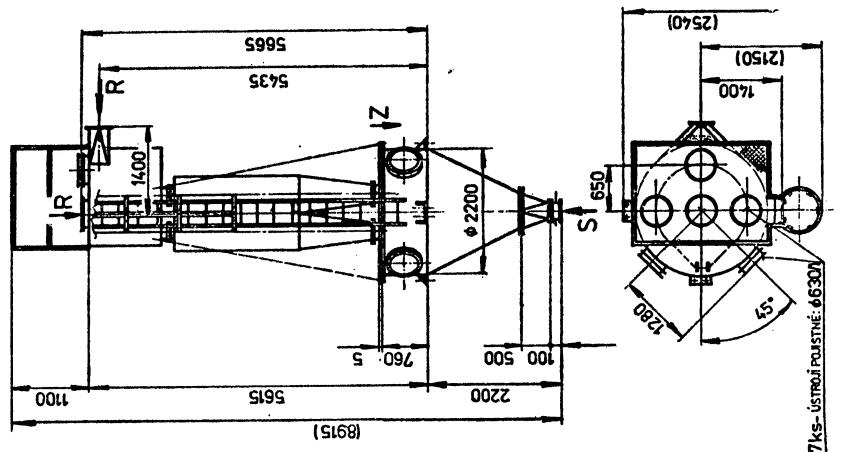
Obr. 3. Hlavní rozměry odlučovače SVD 2 v provedení 3.



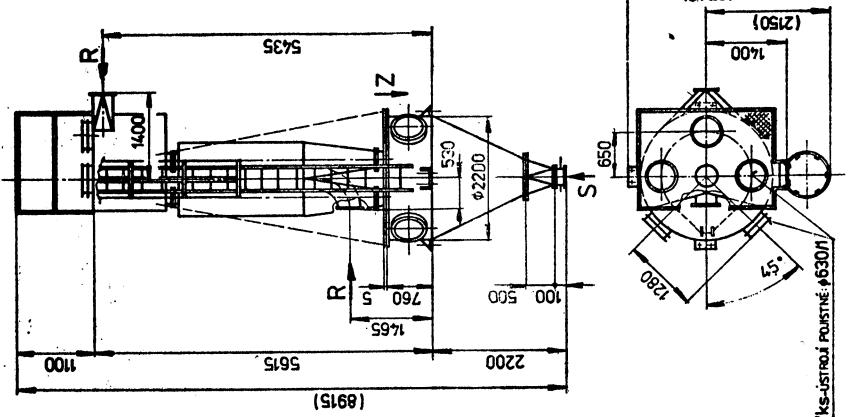
Obr. 2. Hlavní rozměry odlučovače SVD 1 v provedení 1. a 2.



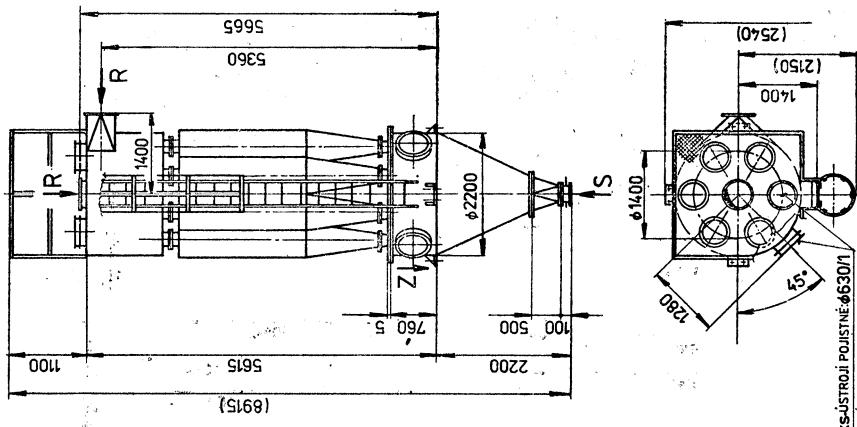
Obr. 6. Hlavní rozměry odlučovače SVD 6 v provedení 4



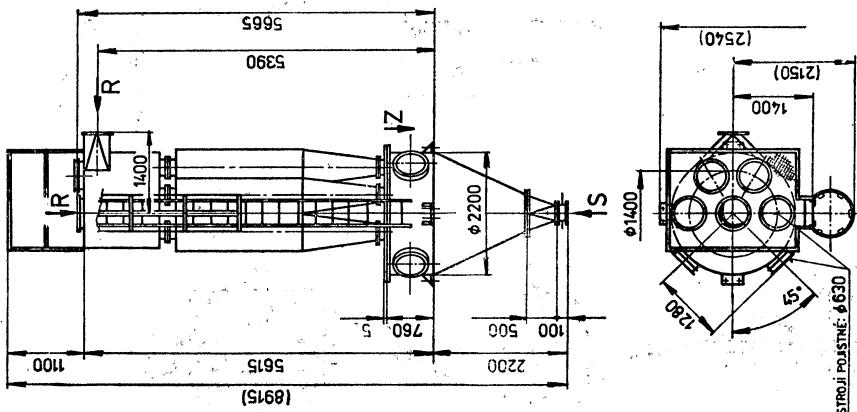
Obr. 5. Hlavní rozměry odlučovače SVD 4 v provedení 5.



Obr. 4. Hlavní rozměry odlučovače SVD 4 v provedení 4.

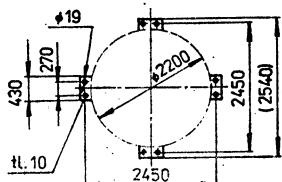


Obr. 8. Hlavní rozměry odlučovače SVD 8
v provedení 5.
Úk-ústrojí poistné 4630/1



Obr. 7. Hlavní rozměry odlučovače SVD 6
v provedení 5.
Úk-ústrojí poistné 4630

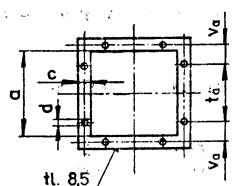
POHLED-Z
POUZE NA PATKY ODLUČOVAČE



Obr. 9. Pohled na patky odlučovače SVD

Tab. 5. Pohled — S na příruba šoupátko pro různé velikosti výpadového dílu

POHLED-S
POUZE NA PŘÍRUBU ŠOUPÁTKA



Rozměry	Velikost výpadového dílu		
	1	2	3
a	250	315	400
v _a	75	92,5	135
t _a	160	200	
d	15	19	
c	50	60	

Hmotnosti odlučovačů včetně maximálního — havarijního obsahu prachu jsou uvedeny v tab. 6.

Celková odlučivost vírového článku 630/2 viz tab. 7. V tab. 8 jsou uvedeny hodnoty koeficientu „y“ pro výpočet celkové odlučivosti.

V rozsahu dodávky je kompletní odlučovač v provedení podle objednávky včetně kotevního materiálu a průvodní technické dokumentace. Dokumentace obsahuje osvědčení o jatosti a kompletnosti, podnikovou normu s pří-

lohou 1 a výkres sestavení. Osvědčení o dodržení předepsaného statického tlaku membrány se zhotovuje po vyžádání.

Odlučovače SVD jsou z montážních a demontážních důvodů děleny. Největší díly jsou dvojice vírových článků a výsypka. Maximální hmotnost nejtěžších dílů není větší než 600 kg. Většina dílů se dopravuje volně, v obalu se dopravují střížní membrány a spojovací, těsnící i montážní materiál.

Skladování na stavbě musí vyučovat poškození dílů, které se ukládají na zpevněné skladce typu III podle ČSN 03 8207. Díly v obalech se skladují v uzavřeném skladu typu IB:2 podle shodné normy.

Ověření výroby, v závodě ZVVZ Prachatic, u vybraných zakázek, proběhne v roce 1981.

Сухие циклоны СВД

Инж. Славомил Новотны

Статья содержит описание; главные размеры, массы и данные о объемных расходах воздуха, потерях давления и эффективности сухих циклонов СВД. Этот тип циклона предназначен на улавливание горючих сортов пыли.

Dry cyclones SVD

Ing. Slavomil Novotný

In the article description, the main size, weight, volume air flows, pressure losses and efficiency of dry cyclones SVD are discussed there. This type of cyclone is determined for flammable dust separation.

Cyclones secs SVD

Ing. Slavomil Novotný

L'article présenté comprend la description, les dimensions principales, les poids et les données des débits en volume de l'air, des pertes de charge et des efficacités des cyclones secs SVD. Ce type est déterminé pour les poussières brûlantes.

Trockenzyklone SVD

Ing. Slavomil Novotný

Der Beitrag beinhaltet die Berechnung, die Hauptabmessungen, die Gewichte und die Luftvolumendurchflüsse-, Druckverluste- und Effektivitätsangaben der Trockenzyklone SVD. Dieser Typ ist für die brennbaren Stäube bestimmt.

Tab. 6. Hmotnosti odlučovačů SVD a maximální obsah výsypky

Údaje	Velikost odlučovače SVD														
	1			2			4			6			8		
	velikost výpadového dílu														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hmotnost odlučovače [kg]	1 575	1 595	1 615	1 900	1 925	1 950	2 630	2 650	2 670	3 090	3 110	3 130	3 650	3 670	3 690
max. obsah výsypky [m ³]	2,8														

Tab. 7. Celková odlučivost vírového článku 630/2 (hustota prachu $\rho_2 = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, hustota plynů $\rho_1 = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

Typ vírové- ho článku	Tlaková ztráta Δp_z [Pa]	Teplota plynu [°C]	Celková odlučivost v % pro charakter. druhy prachů (diagr. 3)					
			R	G I	G II	G III	KD 59	F 1
630/2	435 640 1 070	20	99,0	96,9	94,0	90,4	62,5	48,8
			99,1	97,3	94,9	91,5	64,5	51,4
			99,2	97,4	95,4	92,5	66,2	54,0
	435 640 1 070	150	98,6	96,4	93,1	88,3	60,3	44,2
			98,7	96,7	94,0	90,4	63,3	49,0
			98,9	97,1	94,6	91,9	63,7	51,1
	435 640 1 070	300	98,4	95,6	92,2	87,5	59,3	43,7
			98,5	96,1	93,1	89,4	61,0	46,6
			98,9	96,5	93,8	90,4	61,5	48,1

Tab. 8. Koefficient „y“ pro různé velikosti odlučovačů SVD a charakteristické prachy

Velikost odlučo- vače SVD	Hodnoty součinitele „y“ pro charakteristické druhy prachů					
	R	G I	G II	G III	KD 59	F 1
1	1,0					
2	1,0					
4	1,0					
6	1,0			0,995	0,99	0,985
8	1,0			0,995	0,99	0,98
				0,99		0,96

VLIV OKEN NA TEPELNÉ ZTRÁTY RODINNÝCH DOMKŮ

ZDENĚK SVOBODA

VÚV, Praha

Článek obsahuje početní vztahy pro hodnocení vlivu oken na tepelné ztráty rodinných domků. Přihlédnuto je zejména k poměrné velikosti oken, k tepelnému odporu oken a k jejich provzdušnosti. Dále jsou formulovány požadavky na okna z hlediska požadavku ČSN 73 0540, aby spotřeba tepla pro vytápění vztázená na 200 m^3 obestavěného prostoru nepřekročila hodnotu $9,3 \text{ MWh}$ za rok.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

K vytápění budov se spotřebuje značná část primární energie (uhlí, nafta). Proto byly vypracovány směrnice [1] a norma [2], kde je uvedena vyhovující spotřeba tepelné energie na vytápění $E_N = 9,3 \text{ MWh}$ na měrný byt za rok. Přestože směrnice [1] platí více než 2 roky a norma [2] více než rok, staví se stále ještě rodinné domky, kde bude hodnota E_N vysoko překračována. Pro splnění měrné spotřeby tepla E_N je nutné jednak zajistit dostatek vhodných tepelně izolačních materiálů i kapacitu podniků provádějících tepelné izolace rodinných domků, jednak stanovit kritéria k posouzení tepelně technických parametrů stavebních konstrukcí a kontrolovat jimi technickou dokumentaci novostavby při schvalovacím řízení.

V [4] je odvozena maximální hodnota součinitele prostupu tepla vnějších obvodových zdí rodinných domků se zřetelem k vyhovující spotřebě tepelné energie na vytápění $E_N = 9,3$. V tomto článku se analyzuje vliv oken na tepelné ztráty svislých konstrukcí rodinných domků a tím i na jejich celkové tepelné ztráty.

Se zřetelem k celkové spotřebě tepelné energie je samozřejmým požadavkem snížit tepelné ztráty větráním na hygienické minimum, a to nejen při stavebních rekonstrukcích [3], ale i u novostavb [4]. Toho se u dokončené stavby dosáhne buď utěsněním okenních spár nebo změnou některých otvíratelných dílů oken na neotvíratelné.

V projektu stavby lze tepelné ztráty větráním ovlivnit také volbou velikosti a konstrukce oken.

Podle [5] je 0,3násobná výměna vzduchu hygienické minimum. Tomu odpovídá při rozdílu teplot $\Delta t = 35^\circ\text{C}$ minimum měrné spotřeby tepla větrání $q_v = 3,79 \text{ W m}^{-2}$. Pro byt o půdorysné ploše vytápěných místností 75 m^2 a světlé výšce 2,6 m je tedy minimální celková tepelná ztráta větráním $Q_v = q_v \cdot V = 3,79 \times$

$\times 75 \cdot 2,6 = 739 \text{ W}$, kde $V [\text{m}^3]$ je objem všech vytápěných místností.

Výpočet tepelných ztrát větráním v závislosti na provzdušnosti oken, charakteristických číslech B , M a objemu místnosti je podrobně popsán v [5] a v tomto článku se jím nebudeme zabývat.

Tepelná ztráta prostupem konstrukcemi se podle [5] vypočítá z (1):

$$Q_P = Q_0(1 + p_1 + p_2), \quad (1)$$

kde Q_P je tepelná ztráta všemi konstrukcemi ohraňujícími místnost [W],

p_1 — přírážka na vyrovnání vlivu chladných stěn,

p_2 — přírážka na urychlení zátopu,

Q_0 — základní tepelná ztráta [W] podle (2).

$$Q_0 = \sum_{j=1}^{j=n} k_j \cdot S_j(t_i - t_{ej}), \quad (2)$$

kde $j = 1, 2, 3, \dots, n$ je pořadové číslo konstrukcí ohraňujících místnost (zed', okno, strop, podlaha, ...),

k_j — součinitel prostupu tepla [$\text{W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$],

S_j — plocha konstrukce [m^2],

t_i — výpočtová vnitřní teplota místnosti [$^\circ\text{C}$],

t_{ej} — výpočtová teplota prostředí na vnější straně j-konstrukce [$^\circ\text{C}$].

V další části článku se budeme zabývat pouze svislými vnějšími konstrukcemi místností, které jsou vždy vytápěny na teplotu $t_i = 18$ až 20°C (obývací pokoj, ložnice, kuchyně). V tab. 1 a rovnicích (3), (4) se používají těchto indexů a označení ploch:

Tab. 1. Přehled hodnot z obr. 1 až 4

Obr.	S_2/S_0	k_2	$k_2 S_2/S_0$	k_1	$k_1(1 - S_2/S_0)$	k_0
1	0,18	2,9	0,52	1,78	1,46	1,98
2				1,40	1,15	1,67
3				0,43	0,35	0,87
4	0,44		1,28	0,76	0,43	1,71

1 — svislá zeď,
 S_1 — plocha svislé vnější zdi [m^2],
 2 — okna, balkónové dveře,
 S_2 — plocha otvorů ve zdi pro okna
 a balkónové dveře [m^2],
 $S_0 = S_1 + S_2$ — celková plocha svislých vnějších konstrukcí [m^2].

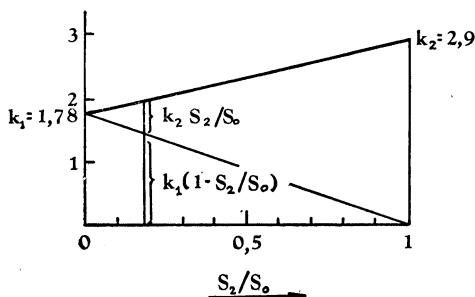
Pro uvedená označení se upraví (2) na tvar (3), (4):

$$\dot{Q}_0 = (t_i - t_{ej}) S_0 k_0 \quad (3)$$

$$k_0 = \left(1 - \frac{S_2}{S_0}\right) k_1 + \frac{S_2}{S_0} k_2 \quad (4)$$

kde k_0 je průměrná hodnota součinitele průstupu tepla oběma svislými vnějšími konstrukcemi [$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$].

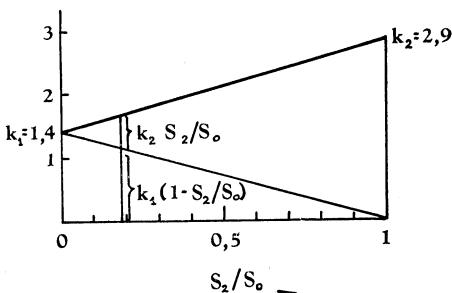
Srovnávejme nyní tepelné ztráty svislými vnějšími konstrukcemi pro stejné hodnoty ($t_i - t_{ej}$) a S_0 . Základní tepelná ztráta potom bude úměrná pouze hodnotě k_0 podle (4) a poměr tepelných ztrát oken k tepelným ztrátám vnějších obvodových zdí bude dán poměrem $\frac{S_2}{S_0} k_2$ ku $\left(1 - \frac{S_2}{S_0}\right) k_1$. Názorně je to vidět z obr. 1 až 4 a tab. 1. Na obr. 1 je graficky



Obr. 1. Graf rovnice (4) pro $k_1 = 1,78$ a $S_2/S_0 = 0,18$

znázorněna rovnice (4) pro zeď smontovanou ze škvárobetonových plných bloků ($\rho = 1450 \text{ kg m}^{-3}$) s oboustrannou vápennou omítkou o celkové tloušťce zdi 0,32 m s hodnotou $k_1 = 1,78$. Okna předpokládáme dřevěná zdvojená s hodnotou $k_2 = 2,9$. Hodnota $S_2/S_0 = 0,18$ je obvyklá u novějších zděných rodinných domků. Z obr. 1 je patrné, že změnou konstrukce oken a snížením hodnoty k_2 se nedá dosáhnout hodnoty $k_0 = 0,87$, potřebné k dodržení spotřeby tepla $E_N = 9,3$. I když bychom zazdili všechna okna, obdrželi bychom pro $k_2 = 0$ vysokou hodnotu $k_0 = 1,46$. V grafu by silně vytažená stoupající úsečka splynula se slabě vytaženou klesající úsečkou.

Na obr. 2 je graf rovnice (4) pro cihlovou zeď α plných cihel ($\rho = 1800 \text{ kg m}^{-3}$) s obou-



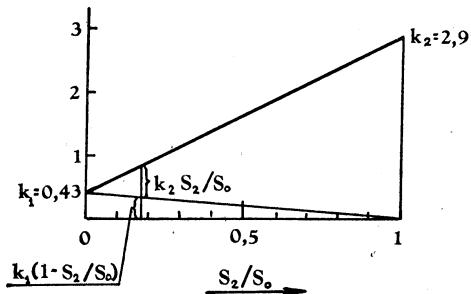
Obr. 2. Graf rovnice (4) pro $k_1 = 1,40$ a $S_2/S_0 = 0,18$

strannou vápennou omítkou o celkové tloušťce zdi 0,47 m s hodnotou $k_1 = 1,4$. Pro stejná okna a stejný poměr S_2/S_0 jako v obr. 1 vystane $k_0 = 1,67$, což je stále vysoká hodnota. Ani v tomto případě ji nelze výrazně snížit zlepšenou konstrukcí oken a snížením hodnoty k_2 .

Teprve snížením hodnoty svislé vnější zdi na $k_1 = 0,43$ podle obr. 3 se při obvyklé

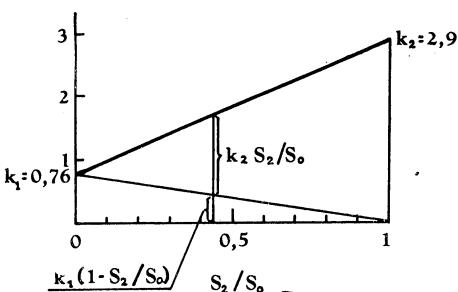
konstrukci dřevěných zdvojených oken s hodnotou $k_2 = 2,9$ dosáhne vyhovující hodnoty $k_0 = 0,87$, jež umožňuje u rodinného domku dodržet žádanou hodnotu spotřeby tepla $E_N = 9,3 \text{ MWh}$ na měrný byt za rok.

Pro porovnání s rodinným domkem je na obr. 4 znázorněn graf rovnice (4) pro hodnotu $k_1 = 0,76$, již lze podle [6] splnit u vícepodlažních sídlištních budov spotřebu tepla $E_N = 9,3$.



Obr. 3. Graf rovnice (4) pro $k_1 = 0,43$ a $S_2/S_0 = 0,18$

Hodnota $S_2/S_0 = 0,44$ odpovídá např. třípokojovým bytům v řadovém panelovém osmipodlažníkům domě typu T-08 B. Hodnota k_0 je sice téměř $2 \times$ vyšší než v obr. 3, protože však je při stejné velikosti bytu plocha svislých vnějších konstrukcí S_0 podstatně menší než u rodinných domků, dá se i u obr. 4 předpokládat splnění normy E_N . V případě, že by hodnota $E_N = 9,3$ byla překročena, bylo by nutné při zachování poměru $S_2/S_0 = 0,44$ zvážit, zda je ekonomicky výhodnější použít dražší konstrukci oken s nízkou hodnotou k_2 nebo zlepšit tepelně izolační vlastnosti panelu. Tento problém však není předmětem analýzy tohoto článku.



Obr. 4. Graf rovnice (4) pro $k_1 = 0,76$ a $S_2/S_0 = 0,44$

Závěr

V článku je graficky znázorněn vliv součinitele prostupu tepla okny k_2 na průměrný součinitel prostupu tepla svislými vnějšími konstrukcemi k_0 . Pro volbu hodnot k_1 , k_2 se vycházelo z dřívějších prací [4], [6]. Poznatky z tohoto článku lze shrnout takto:

1. U všech typů obytných domů je účelné snížit tepelné ztráty provzdušností oken buď utěsněním okenních spár, nebo změnou části oken z otvíratelných na neotvíratelné tak, aby bylo dodrženo hygienické minimum. Pro ně vychází měrná tepelná ztráta $q_v = 3,79 \text{ Wm}^{-3}$ při $\Delta t = 35^\circ\text{C}$.
2. U rodinných domků lze při snížení tepelných ztrát provzdušností oken podle bodu jedna dosáhnout předepsané spotřeby tepla $E_N = 9,3$ vnitřních izolací obvodových stěn podle [4], [6]. Přitom není nutné používat zlepšených konstrukcí oken a balkonových dveří, postačí dosavadní konstrukce s hodnotou $k_2 = 2,9$.
3. Body 1 a 2 platí za předpokladu, že poměr je $S_2/S_0 \leq 0,18$ a že vnější zdi vytápěných místností mají tepelnou izolaci takovou, že výsledný součinitel prostupu tepla vnějšími zdmi je menší než $k_1 = 0,5$.

Literatura

- [1] Směrnice č. 22/77 Federálního ministerstva paliv a energetiky z 1. 11. 1977
- [2] ČSN 73 0540, Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov, účinnost od 1. 1. 1979
- [3] Dušek, K.: Stavební rekonstrukce pro zvýšení tepelné ochrany obytných budov, Elektrické teplo, č. 4, 1979
- [4] Svoboda, Z.: Tepelné ztráty obvodových zdí rodinných domků, ZTV roč. 24, č. 4, 1981
- [5] ČSN 06 0210, Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění, účinnost od 1. 8. 1977
- [6] Svoboda, Z.: Tepelně technické vlastnosti obvodových zdí rodinných domků, Elektrické teplo, č. 4, 1979

Влияние окон на тепловые потери семейных домов

Зденек Свобода

Статья содержит расчетные отношения для оценки влияния окон на тепловые потери семейных домов. Внимание обращается главным образом на относительную величину окон, на термическое сопротивление окон и на их воздухопроницаемость. Дальше определяются требования на окна из точки зрения чехословац-

кого стандарта № 73 0540 таким способом, чтобы расход тепла для отопления обогреваемого помещения 200 м³ не превысил 9,3 МВт. ч/год.

Influence of windows on heat losses of one family houses

Zdeněk Svoboda

This article discusses calculation relation for evaluation of influence of windows on heat losses of one-family houses. Proportional size of windows, thermal resistance and windows aeration are mainly discussed there. Demands on windows from the standpoint of the Czechoslovak standard ČSN 73 0540 are formulated there — heat consumption for 200 m³ of an enveloped space can not exceed 9,3 MWh/year.

Influence des fenêtres sur les pertes de chaleur des maisons familiales

Zdeněk Svoboda

L'article présenté comprend les relations de calcul pour l'appréciation de l'influence des fe-

nêtres sur les pertes de chaleur des maisons familiales. Avant tout, on considère la grandeur relative des fenêtres, la résistance thermique des fenêtres et leur aération. Plus loin, les exigences sur les fenêtres au point de vue du standard tchécoslovaque No 73 0540 sont formulées afinque la consommation de chaleur pour le chauffage relative à 200 m³ d'un espace entouré ne pourrait pas dépasser la valeur 9,3 MWh par an.

Einfluss der Fenster auf die Wärmeverluste der Familienhäuser

Zdeněk Svoboda

Der Artikel beinhaltet die Berechnungsbeziehungen zur Bewertung des Einflusses der Fenster auf die Wärmeverluste der Familienhäuser. Man berücksichtigt besonders die Relativgröße der Fenster, den Wärmewiderstand der Fenster und ihre Belüftung. Weiter werden die Anforderungen auf die Fenster vom Gesichtspunkt des tschechoslowakischen Standards Nr 73 0540 angegeben, damit der auf 200 m³ eines umschlossenen Raumes bezügliche Wärmeverbrauch den Wert 9,3 MWh übers Jahr nicht überschreiten könnte.

STANISLAV MACHAČ ZEMŘEL

Dne 6. června 1981 zemřel ve věku 69 let dlouholetý pracovník Stavoprojektu Hradec Králové s. Stanislav Machač, hlavní specialista v oboru ústřední vytápění. S. Machač byl zakladajícím členem krajského výboru naší odborné organizace ve Východočeském kraji, kde po několik let zastával funkci předsedy. Odchodem s. Machače ztrácíme uznávaného odborníka, zkušeného projektanta, obětavého funkcionáře a především ušlechtilého člověka.

Čest jeho památce!

Redakční rada ZTV

ČVÚ komitétu pro životní prostředí ČSVTS

ENERGETICKÉ REZERVY SKRYTÉ V NADMĚRNÉ HMOTNOSTI ZAŘÍZENÍ

ING. JAROSLAV ČERMÁK

Janka — ZRL n. p.

Článek pojednává o zvýšené spotřebě energie, potřebné k výrobě našich výrobků v důsledku jejich velké hmotnosti ve srovnání se zahraničními výrobky, se zvláštním zřetelem k chladicím zařízením pro klimatizaci.

Recenzoval: Ing. Leopold Kubíček

Mnoho referátů a článků bylo již předneseno a napsáno o nutnosti využívat netradiční zdroje energie, o úsporných energetických opatřeních, zaměřených na využívání sluneční a geotermální energie, o zpětném získávání tepla z odpadních produktů (vzduch, voda), o využívání odpadních tepl a spalin nejrůznějších technologických zařízení a o používání tepelných čerpadel jako energeticky hospodárných zařízeních.

Všechna tato opatření jsou zaměřena na úsporu a úchovu prvořních a využívání druhotních zdrojů energie.

Při hledání těchto netradičních energetických zdrojů by se však nemělo zapomínat na energetické rezervy skryté v nadměrné hmotnosti zařízení.

Jistě by stalo za úvahu a za vycíslení, kolik energie nás stojí výroba jedné tuny oceli vyrobené navíc. Vyrobené navíc je myšleno tak, že při určitých vhodných opatřeních by se nemusela vyrábět, čímž by se ušetřila nejenom energie, ale ještě další hodnoty, jak vyplýne z uvedeného příkladu.

Představme si energii, kterou je třeba vynaložit na získání jedné tuny kvalitní oceli (nebo litiny), počínaje těžbou, přes dopravu, vytavení ve vysoké peci (kde ještě ze školních učebnic víme, že na jednu tunu železa potřebujeme 550 až 600 kg kvalitního vysokopečního koksu), přetavení v elektrické peci činí 750 kWh/t, tváření (kování, váleování) a konče obráběním a montáží, až do stavu nebo tvaru např. turbokompresorové chladicí jednotky. Chladicí zařízení je důležitým komponentem, nutným pro kompletaci každé finální dodávky klimatizace. Vybírám právě toto zařízení, protože je v našem oboru známé a je podle mého názoru typickým příkladem výrobku s nadměrnou hmotností. Pro názornou představu použiji porovnání hmotnosti dvou výkonově stejných zařízení, avšak jednoho vyrobeného v zahraničí, druhého v ČSSR.

Bloková chladicí jednotka o výkonu 1 162 kW:

— vyrobená v zahraničí má hmotnost 6,5 t

— vyrobená v ČSSR 22,2 t a včetně doplňků nutných pro provoz (sběrač chladiva, manipulační a kondenzační jednotka) 32 t
Rozdíl 25,5 t
kvalitního, energeticky náročně zpracovaného materiálu navíc.

Není to však navíc jenom vlastní materiál, v jehož zpracování je ukryta energetická rezerva, ale jsou to ještě provozní hmoty.

— U chladicí jednotky zmíněného výkonu, vyrobené v zahraničí, činí náplň chladiva — freonu 340 kg
— Náplň tuzemské jednotky . . . 1 800 kg
— Náplň oleje u zahraničního zařízení 43 kg
— Náplň oleje v tuzemském zařízení 600 kg

Také pro výrobu těchto provozních hmot potřebujeme energii.

Potom to není jenom hmotnost vlastního zařízení, kde je možno ušetřit energii. S hmotností zařízení roste také jejich objem. U zmíněného výkonu je tento v poměru 14,3 m³/65 m³.

S objemem zařízení roste samozřejmě nárok na obestavěný prostor, který musí být nutně pro objemově větší zařízení také větší. Výrobu cihel, cementu, betonu, armovacího železa, profilových materiálů, prefabrikátů, oken, dveří apod. musíme při hledání energetických rezerv převést opět na společného jmenovatele, tj. na energii.

Tyto materiálové rozdíly nabývají konkrétnější formy u realizovaných případů.

Např. pro jadernou elektrárnu V2 Jaslovské Bohunice o výkonu 2 × 440 MW se bude dodávat tuzemské chladicí zařízení pro klimatizační účely o výkonu 11 620 kW.

Hmotnost zařízení 208 tun
proti výkonově stejnemu vyrobenému v zahr. 52 tun

Hmotnost chladiva o 9 tun větší

Hmotnost oleje o 8 tun větší

Obestavěný prostor . . . o 15 000 m³ větší

Při ceně obestavěného prostoru min. 500 Kčs/m³ představuje zvětšený prostor strojovny hodnotu 7,5 mil. Kčs.

- U jaderné elektrárny Dukovany budou tyto hodnoty téměř zdvojnásobeny.
- Ještě názornější příklad je možno uvést na již realizované dodávce pro velký závod na výrobu přesné mechaniky a optiky, ve kterém bylo instalováno chladicí zařízení pro klimatizaci o celkovém výkonu 26 162 kW s hmotností přes . . . 500 tun. Výkonově stejně zařízení, vyroběné v zahraničí má hmotnost jen 98 tun.

V našem zařízení je větší:

náplň freonu R 12	o 42,5 tuny,
hmotnost oleje	o 15 tun,
obestavěný prostor	o 6 100 m ³ .

Zařízení je možno pohodlně porovnat s výkonově stejným, vyroběným v zahraničí a instalovaným ve vzdálenosti asi 6 km od hlavního závodu.

Jistě by bylo možné uvádět další a další obdobné příklady. Zajímavější by však bylo vztáhnout tyto úspory a údaje na roční produkci výrobního závodu a nejen na chladicí zařízení, sloužící klimatizačním účelům.

Ze to jde, vypořádat se s přebytečnou hmotností zařízení a vyrábět zařízení koncepce modernější, je vidět na případu našich sousedů, závodu Mafa Halle NDR.

S výrobou blokového chladicího zařízení začali v poměru k ČSSR nedávno. I když technická úroveň téhoto zařízení není na požadované výši, vyrábějí dnes turbokompresorové chladicí jednotky s výkonem 2 093 kW více jak o polovinu lehčí a jednotky s pístovými kompresory téměř s třetinovou hmotností než u nás.

Těmito příklady jsem chtěl ukázat, kde je třeba také hledat další energetické rezervy, protože společenské náklady, vynaložené na jednotku energie, zaznamenávají v celém světě trvale vzestupnou tendenci a vyčerpání celostní energetických zdrojů není neomezená.

Věřím, že se najdou u výrobců protiargumenty, kterými lze vysvětlit, že snížení hmotnosti zařízení je velmi složitou záležitostí (jako např. smluvní vztahy na dlouhodobé dodávky dlouho vyráběného a v provozu vyzkoušeného zařízení, nebo předělaní celé technologie výroby, popř. přepracování ÚTD a ČSN apod.). Ale chceme-li udržet krok se světem, anebo se alespoň přiblížit k technické úrovni špičkových zařízení, musíme se s tímto problémem vypořádat, když ne dnes, tak zítra nebo za rok, za 5 let, prostě čím dříve, tím lépe pro nás, pro naše národní hospodářství a hlavně proto, že v současnosti je aktuální nedostatek energie a v nadměrné hmotnosti zařízení tato energetická rezerva je.

Na jedné straně sledujeme takové ukazatele, jako je výroba oceli v t/hlavu, máme v něm jedno z prvenství a hodnotíme jím průmyslovou výspělost našeho státu — a na druhé straně tuto ocel náročně energeticky zpracováváme do podoby několikanásobně těžších zařízení.

Jistě by se našly takové případy i v jiných odvětvích našeho strojírenského průmyslu, a proto by bylo dobré zaměřit pozornost při hledání energetických rezerv i tímto směrem.

Pro zajímavost si můžeme provést malou úvahu, podloženou jednoduchým výpočtem a vyjádřit tak energetickou úsporu, která by vznikla za předpokladu, že se v celostátním měřítku sníží hmotnost vyráběných zařízení v průměru pouze o 10 %. Podotýkám v průměru, protože u některých výrobků snížit hmotnost nelze a naopak u jiných např. turbokompresorových chladicích zařízení uvedených v příkladu, lze, a to o téměř 80 %.

Tedy z celkové produkce oceli 15 mil. tun/rok by 10% úspora činila 1 500 000 tun oceli za rok.

Vezmeme-li opět za základ energii, potřebnou na výrobu 1 tuny oceli, tj.

- těžba a doprava rudy pro výrobu 1 tuny oceli představuje . . . cca 30 kWh/t
- vytavení ve vysoké peci cca 5 000 kWh/t
- tava v elektrické peci cca 750 kWh/t
- tváření, obrábění, montáž cca 220 kWh/t dává nám součet vyčíslených hodnot energii potřebnou na výrobu 1 tuny oceli, která činí cca 6 000 kWh/t, tj. 6 MWh/t.

Celková úspora na energii by potom činila: $1\ 500\ 000 \text{ t/r} \times 6 \text{ MWh/t} = 9\ 000\ 000 \text{ MWh/r}$

Ušetřená energie je větší než roční produkce jaderné elektrárny V2 v Jaslovských Bohanicích.

Энергетические резервы скрытые в избыточной массе оборудования

Инж. Ярослав Чермак

Статья занимается повышенным расходом энергии, нужной к производству наших изделий вследствие их большой массы в сравнении с иностранными изделиями, имея в виду холодильные оборудование для кондиционирования воздуха.

Power reserves in excessive mass of equipments

Ing. Jaroslav Čermák

The article deals with an increased power consumption for manufacturing of our products owing to excessive mass of the products in comparison with the foreign products and with respect to the cooling equipments for air conditioning.

Versteckte Energiereserven im übermässigen Anlagengewicht

Ing. Jaroslav Čermák

Der Artikel behandelt den erhöhten zur Herstellung unserer Erzeugnisse infolge ihres grossen Gewichts im Vergleich mit den Auslandserzeugnissen erforderlichen Energieverbrauch mit besonderer Rücksicht auf die Kühl anlagen für die Klimatechnik.

NĚKTERÉ PROBLÉMY NAVRHOVÁNÍ A PŘEROVOZU OTOPNÝCH SOUSTAV S EXPANZNÍ NÁDOBOU S MEMBRÁNOU TYPU EXPANSOMATI V RODINNÝCH DOMCÍCH

Ing. Vladimír Jirout, ČKD Dukla, n. p. Praha

Již více než 2 roky jsou na čs. trhu k dispozici expanzní nádoby s membránou typu EXPANSOMAT I, dodávané n. p. ČKD DUKLA. Tato doba je dostačně dlouhá, abychom se mohli zamyslet nad některými chybami či potížemi, které vznikají u projektantů, montážních organizací či provozovatelů při využívání tohoto progresivního zařízení s cílem pomoci jak se těchto potíží vyvarovat či je odstranit.

Expanzní nádoba s membránou je zařízení konstruované na nejvyšší pracovní přetlak 250 kPa. Jako standardní příslušenství je k malým expanzním nádobám dodáván na vyžádání též pojistný ventil o jmenovité světlosti Js 1" s nastaveným otevíracím přetlakem 250 kPa.

Podle ČSN 07 0240 čl. 38 však teplovodní kotle musí být konstruovány na konstrukční tlak nejméně 3×10^5 Pa, tj. přetlak 200 kPa.

V případě, že je v projektu navržen kotel od výrobce, který využil této nejnižší povolené hodnoty, nelze plně využít možností, které nám dává konstrukce expanzní nádoby. Je nutno pracovní přetlak celé soustavy snížit na hodnotu nejméně odolného zařízení, tj. 200 kPa. Za tím účelem musí projektant bezpodmínečně předepsat přestavání pojistného ventilu na tuto hodnotu a výpočet objemu expanzní nádoby podle ČSN 06 0830 čl. 122, provést s ohledem na toto snížení.

V daném případě to znamená, že ve vzorci

$$O' = V' \cdot \frac{A}{A - P_1}$$

musí dosazovat za hodnotu A pouze 300 kPa a nikoli 350 kPa. Zároveň upozorňujeme, že hodnota P_1 musí být dosazována v absolutních jednotkách. Snížení nejvyššího pracovního přetlaku má za následek zvětšení objemu expanzní nádoby, které roste se snížováním pracovního přetlaku.

Popsaná skutečnost, vzhledem k tomu, že kotle jsou zkoušeny 1,25násobkem konstrukčního tlaku, nemusí vést ihned k havárii, ale problémy se již vyskytly a projevily se zejména rosením „zadních“ tahů.

Úpravou podle uvedeného doporučení jsou po stránce projektové vytvořeny předpoklady pro bezporuchový provoz zařízení.

K problematice pojistného ventilu poukazujeme zejména na nutnost jeho umístění buď přímo na kotli, nebo na výstupním (nikoliv vratném) potrubí otopné vody z kotle. Přestavení pojistného ventilu mohou provádět pouze pracovníci k tomu oprávněné odborné organizace a musí je vyznačit v evidenční kartě tohoto ventilu.

Připojení expanzní nádoby může být jak na straně otopné vody, tak na straně vratné

vody. V žádném případě však nesmí být na potrubí mezi expanzní nádobou a zdrojem tepla žádná uzavírka.

Jednou z nejčastějších provozních potíží při používání otopních soustav s expanzní nádobou s membránou je zavzdružování nejvíše položených částí otopného systému. Přičinou bývá nejčastěji nesprávný postup při plnění otopného systému vodou.

Popsanou situaci si nejlépe vysvětlíme na názorném příkladu. Expanzní nádoba je dodávána z výrobního závodu s plněním přetlakem 150 kPa. Je použita pro vytápění rodinného domku s kotelnou umístěnou ve sklepě, v místě připojení expanzní nádoby je hydrostatický tlak např. 70 kPa.

K zavzdružování dochází v následujících případech:

1. Systém je naplněn vodou a v expanzní nádobě je ponechán plnící přetlak 150 kPa.

2. Systém je naplněn vodou a v expanzní nádobě je odpuštěn přetlak na 70 kPa.

Je samozřejmé, že nelze v případě 2 odpustit na hodnotu nižší než 70 kPa, neboť by voda nevyplnila celou otopnou soustavu a v nejvyšší části systému by byl trvale vzduch. V případě 1 i 2 totiž nastává při sebemenším úniku vody z otopného systému její náhrada vzduchem z okoli a hromadění tohoto vzduchu v nejvyšším místě soustavy, zpravidla v otopních tělesech.

Aby se podobnému úkazu zamezilo, je při plnění otopné soustavy vodou nutno postupovat následujícím způsobem:

1. Naplnit otopnou soustavu zcela za studena vodou. V případě nuceného oběhu v tomto stavu ponechat nejméně jednu hodinu v provozu oběhová čerpadla a po jejich odstavení znova překontrolovat, zda je otopná soustava zcela zaplavena.

2. Za neustálého porovnávání přetlaku na výškometru kotle a manometru, kterého používáme při odpouštění expanzní nádoby s membránou, vyrovnat tyto přetlaky nebo ponechat v plynovém prostoru expanzní nádoby přetlak nepatrně vyšší. V žádném případě však nesmí přetlak ve vzduchovém prostoru expanzní nádoby klesnout pod hodnotu vykazovanou výškometrem na kotli.

Při měření musí být ukazatele tlakoměrů ve stejné výši nebo je nutno zavést korekci na rozdíl jejich geodetických výšek.

3. Tlakově doplnit vodu do otopného systému tak, aby na výškometru kotle i manometru, kterým kontrolujeme přetlak v plynovém prostoru se přetlak zvedl asi o 10 až 12 kPa. Tím máme zabezpečeno rezervu vody v expanzní nádobě za studeného stavu, která slouží k vyrovnaní drobných netěsností a přetlak vody v celé otopné soustavě,

takže nedocházi k přisávání okolního vzduchu. Teprve splněním postupu uvedeného v bodech 1 až 3 je otopná soustava připravena k dalším úkonům k najetí do provozního stavu.

Oba uvedené problémy tvoří naprostou většinu závad, o kterých bylo VP VTR

systémů vytápení s mezirodvětvovou působností ČKD DUKLA, n. p. informováno.

Domníváme se, že návodem, jak je řešit a jím zabránit, se nám podaří přispět ke zvýšení spolehlivosti provozu nových progresivních otopných soustav.

NÁRODNÁ KONFERENCIA O VYUŽÍVANÍ NEKONVENČNÝCH ZDROJOV ENERGIE NA VYKUROVANIE BUDOV A PRÍPRAVU TÚV

Racionalizácia spotreby fosilných palív a možnosti využívania náhradných nekonvenčných zdrojov energie na vykurovanie budov a prípravu TÚV boli predmetom konferencie SÚV Komitétu pre životné prostredie ČSVTS, ktorá sa konala v dňoch 5. a 6. novembra 1980 v Martine.

V podmienkach ČSSR možno z náhradných zdrojov energie pre nízkoteplotné použitie všeobecne uplatniť najmä slnečné žiarenie, ku ktorému sa však na území SSR zrejme priradí aj geotermálna energia výdatnejších teplých prameňov. Využívaním slnečnej energie na spomenuté účely sa v poslednom čase zaoberala mnoho odborných podujatí v rámci i mimo rámec ČSVTS, a to bez náležitej časovej a tematickej koordinácie, ako by bolo z hľadiska organizačnej a ekonomickej účinnosti žiaduce. Pomerne vysoká účasť odborníkov potvrzuje živý záujem členov ČSVTS o aktuálne problémy znižovania spotreby energie, resp. o perspektívne krytie časti jej narastajúcej potreby novými, ne-tradičnými zdrojmi — pri trvalom zabezpečovaní optimálnych pohodových a hygienických podmienok, predbežne hlavne v rodinných domoch a poľnohospodárskych prevádzkach.

Programované prednášky (v počte 22) boli rozdelene do štyroch — pomerne ucelených — tematických skupín. Ich autori v logickom siede poskytli účastníkom konferencie prehľad o nevyhnutnosti využívania aj alternatívnych zdrojov energie, o možnostiach ich uplatňovania pri vykurovaní budov a príprave TÚV a o vývojových zámeroch, resp. technických možnostiach ČSSR úspešne využiť súčasné teoretické poznatky v každodennej praxi. Vzhľadom na aktuálnosť témy a záujem odbornej verejnosti o jej riešenie, poukážem stručne na obsah väčšiny referátov v tematických skupinách.

Referáty prvej skupiny mali skôr všeobecný ráz. Poukázali na príčiny väznej energetickej situácie vo svete, stupňovanej uprednostňovaním jej jediného nositeľa — ropy, ktorej zásoby sú prevažne veľmi vzdialé od energeticky náročných priemyselných stredísk a ich rozdeľovanie zavŕši podmieňované rôznymi výsadami. Práve tieto okolnosti upriamili pozornosť vyspelých štátov na potrebu využívania nových, náhradných druhov energie. V našich podmienkach sú nateraz perspektívne predovšetkym slnečná a na Slovensku aj geotermálna energia. Dôkazom toho sú overené údaje o globálnom slnečnom žiareni na území ČSSR i nádejné zdroje geotermálnej energie.

Theoreticky sú však príslubom aj možnosti využívania prírodných a umelých akumulátorov tepla. Hlavným príkazom dneška je však dôsledná racionalizácia spotreby palív a energie na vykurovanie a prípravu TÚV, a to projektovaním energeticky čo najúspornejších budov a komplexným zúžitkovaním všetkého tepla v nich. Autori sa dovolávajú celého radu konkrétnych a úspešných príkladov.

Hlavnou témovej druhej skupiny prednášok bolo vykurovanie budov pomocou slnečnej i geotermálnej energie. Po podrobnom rozboru v našich podmienkach využívateľných slnečných vykurovacích systémov a úvahách o komplexnom využívaní termálnych prameňov v SSR, pozornosť účastníkov konferencie upútala zaujímavá štúdia o možnostiach hospodárneho uplatnenia tepla banského geotermálneho zdroja v Kremnici na vykurovanie a prípravu TÚV komplexnej bytovej výstavby. Väčšina referátov poukazuje na potrebu a ekonomický význam uplatňovania tepelných čerpadiel vo vykurovacích sústavách a práve v tejto súvislosti má osobitný dôraz rozbor energetickej účinnosti vykurovania tepelnými čerpadlami. V technickej praxi nesporne nájdete užitočné uplatnenie aj slnečnou energiou ohrievaný vzduch, dokonca aj v prípadoch autorom neuvádzaných.

Komplexne a veľmi podrobne je v tretej skupine rozpracovaná problematika prípravy TÚV slnečnou energiou. Prednášateľmi uvádzané príklady, ale aj v odborných časopisoch publikované riešenia, svedčia o tom, že práve pre túto oblasť sú t. č. vytvorené relativne najlepšie projekčné, materiálové, technické i technologické podmienky. Realizované príklady umožňujú aj porovnanie výsledkov praktických meraní s projekčnými predpokladmi. Veľký záujem prejavuje o prípravu TÚV slnečnou energiou poľnohospodárstvo, ktoré potrebuje po celý rok značné množstvo TÚV a má na svojich objektoch tie najlepšie podmienky pre umiestnenie ľubovoľnej kolektorej plochy. Rezortný záujem o túto problematiku vyjadrujú aj MPV SSR vypísané tematické úlohy, ktorých výsledky potvrdzujú široké možnosti uplatňovania slnečnej energie v poľnohospodárskej praxi.

Referáty poslednej skupiny poskytli pomerne ucelený obraz o prostriedkoch a procesoch využívania slnečnej energie na vykurovanie budov a prípravu TÚV. Podrobny rozbor roviných slnečných kolektorov a správy o ich vývoji, materiálovej základni, výrobe a perspektívnom uplatnení v komplexnom

zariadení, sú toho presvedčivým dôkazom. Referát o skúsenostach z prevádzky inštalovaného solárneho zariadenia vhodne doplnil tematický okruh. Prácu projektantov zrejme uľahčí návrh na výpočet plochy kolektorov pomocou výpočtovej techniky. Pre tepelný výkon kolektorov majú vlastnosti selektívnych konverzných vrstiev absoréra väčší význam,

ako sa im pri výrobe kolektorov všeobecne pripisuje.

Konferencia sa konala v budove Matice Slovenskej. Prehliadka jej zbierok a filmový večer so živou diskusiou tvorili sprievodné akcie konferencie. Dvojdielny zborník prednášok vydal Dom techniky v Banskej Bystrici.

Hrdina

ZABEZPEČENÍ POŽADOVANÉHO TEPELNÉHO REŽIMU STÁJÍ V OBDOBÍ NÁHLEHO OCHLAZENÍ

(Podle A. G. Jegiazarov; I. I. Klopov: *Vodo-snabženie i sanitarnaja technika* 1980, č. 7, s. 11—13)

Produktivnosť chovu hospodárských zvíarstva je ich zdravotní stav je závislý na mikroklimatu stájí, t.j. na teplotách, rychlosťi a vlhkosti vzduchu, na koncentracii plynných prímesí a na teplotách vnútorných povrchov obvodového a strešného pláště, ktoré sa podliejú na výmenu tepla sáláním medzi zvíarstvami a okolím. Při náhlém ochlazení dochází k kondenzaci par na chladných plochách pláště. Povrchové teploty pláště sú závislé na jeho tepelnom odporu a jejich výkyvy na teplotnom útlumu konstrukcie. Výkyvy povrchových teplot sa prejavujú u lehkých konštrukcií, zatímco u stredne masívnych a těžkých konštrukcií sú rádové nižšie než amplitudu průběhu venkovních teplot. Při výpočtu sálavé teploty (účinné

teploty) okolních ploch je nutné vzít v úvahu zasklené plochy, u nichž dochází k sníženiu povrchových teplot bez časového zpoždenia. Pro skot je uvedena rovnica doporučené sálavé teploty t_r

$$t_r = 20,9 - 0,78t_v \pm \Delta t,$$

v níž t_v je teplota vzduchu v zóně zvíarstva a Δt rozdiel teplot v rozmezí (0; 4,1). Náhlé ochlazení trvá zpravidla len niekoľko dní a proto zvyšovanie tepelného odporu pláště z tohto dôvodu nepričiní v úvahu. Perspektívne řešením je pívod ohriateho vzduchu podél stropu a stien (polohohranicené vzduchové proudy). Tento zpôsob pívodu vzduchu řeší nejen vytápení a vetrání stáje, ale i dosaženie požadovaných sálavých teplot obvodového a strešného pláště stáje.

Oppel

KONGRES CLIMA-2000

7. mezinárodní kongres vytápění a klimatizace byl zorganizován Vědeckou společností pro stavebnictví (Építöipari Tudományos Egyesület = ÉTE) v Budapešti od 17. do 19. září 1980 v kongresové hale ústředí Svazu pracovníků ve stavebnictví. Organizace byla řízena mezinárodní společností REHVA (Representatives of European Heating and Ventilating Associations = Zastoupení evropských společností pro vytápění a větrání), zatímco ÉTE kongres připravil a realizoval.

Kongresu se zúčastnilo 500 maďarských a 200 zahraničních expertů z 25 zemí. Přednášky ve sborníku byly vydány v původním jazyce. Na kongresu bylo vysláno 82 přednášejících a jednání probíhalo ve 4 sekciích, program každé ze sekcí obsahoval úvodní referát a výtahy z koreferátů. Složení přednášejících bylo: 22 z Maďarska, 15 ze socialistických zemí a 45 z nesocialistických zemí, celkem z 23 států.

Kongresová jednání byla vedena v duchu úspor energie a proto i podtitul kongresu zněl: Pokrok ve vytápění, klimatizaci a architektuře ve společnosti šetřící energii.

Projednávaná téma v jednotlivých sekciích:

- komfort pracovního prostředí,
- akumulace energie a architektura,
- úspora energie a navrhování jednotlivých systémů,

— zdroje energie, ochrana životního prostředí, úspora energie.

Během kongresu byla uspořádána výstavka profesionálních plakátů, organizovaná Informačním střediskem pro stavebnictví ve vestibulu. Při této příležitosti informovaly i některé stavební firmy o svých výrobcech.

Kongres byl v úvodu pozdraven prezidentem ÉTE Dr. K. Trautmannem. Následoval zahajovací proslov Dr. K. Ábraháma, ministra stavebnictví a urbanistiky. Poté přivítal účastníky norský předseda společnosti REHVA pan E. Erichsen a zástupce primátora města Budapešti I. Standinger.

Během tří dnů kongresových jednání probíhaly v jednotlivých sekciích referáty podle programu a po jejich skončení následovaly přípomínky a diskuse. Výsledkem přednesených referátů, přípomínek a diskusí jsou závěry z konference, které lze takto shrnout:

1. Ve zdravotní technice je třeba pokračovat ve výzkumu k upřesnění termodynamických pochodů. Teprve až budou získány potřebné znalosti, bude možné přesně sladit budovu a její sanitární vybavení, zvolit vhodnou automatickou regulaci a určit očekávanou spotřebu energie.

2. Je nutné prozkoumat možnosti využívat ve větším rozsahu rekuperaci energie přiváděnou do budov. V této otázce je třeba zaměřit

výzkum na realizaci denní a sezónní akumulace tepla.

3. Je třeba vypracovat spolehlivý systém správného určování roční spotřeby energie budov. V souvislosti s tím provést i rozsáhlá měření skutečné spotřeby energie ve stávajících budovách.

4. Ve vývoji a výzkumu se soustředit i na úkoly směřující ke způsobům úspory energie, které by se realizovaly při rekonstrukci stávajících budov.

5. Z hlediska úspor energie je třeba vypracovat strategii projektování staveb, založenou na současných výsledcích výzkumu i na praktických zkušenostech a podporovat ji vhodnými odbornými publikacemi.

6. Z hlediska komplexního přístupu třeba ve větším rozsahu realizovat systém integrovaného projektování zajištěním týmové práce specializovaných odvětví po celou jeho dobu. Na budovu, její sanitární vybavení a prostředí třeba pohližet komplexně a brát v úvahu možnosti využít veškerých toků energie. Je třeba uvažovat alternativní řešení a volit optimální verzi roční spotřeby energie na základě řádného vyhodnocení.

7. S ohledem na velký počet druhů budov je třeba vypracovat specifické normy spotřeby energie a pak uplatňovat jejich dodržování.

8. Zvláštní pozornost nutno zaměřit na technický provoz budov a jejich sanitární vybavení, jakož i na zajištění systematické obsluhy a údržby.

9. Zájem o úspory energie při navrhování konstrukce budovy a jejího provozu má být podpořen také administrativními opatřeními a finančními preferencemi. Pokud bude přihlíženo k celkovým nákladům na stavbu a provoz, má být vždy dána přednost nejpříznivějšímu řešení.

10. Podstatných úspor energie může být dosaženo jen současným nasazením vhodných prostředků, aplikací správných systémů, komplexním ekonomickým přístupem a při respektování daných podmínek a očekávaných změn. Je žádoucí, aby všechny zainteresované strany se předešly zaměřily na co nejúspěšnější splnění svých úkolů.

Kongresová jednání byla doplněna společenskými a odbornými setkáními.

Závěrečnou řeč přednesl Dr. I. Fekete, předseda organizačního výboru. Vyslovil názor, založený na některých prohlášeních zahraničních i maďarských účastníků, že kongres splnil své poslání tím, že shrnul nejnovější výsledky vědeckého výzkumu v oblasti úspor energie a konstrukčního řešení osvědčených staveb a obrátil pozornost k budoucímu možnému vývoji.

Kubiček

V návaznosti na tuto informaci uvádí účastník kongresu, prof. Ing. L. Hrdina některé poznatky z jednotlivých tematických skupin:

Pohoda prostředia

Prof. P. O. Fanger (Dánsko) vo svojom úvodnom referáte analyzoval podmienky po-

hody v rôznych fyziologických prevádzkových súvislostiach a z nich vychádzajúc poukázať na spoločné i osobitné črtu stručne charakterizovaných príspevkov a vyzdvihol ich konkrétny prínos pre rozvoj vedeného odboru. Väčší počet prednášok sa zaoberal výsledkami experimentálnych pokusov i časove náročnych fyziologických meraní, konaných v laboratórnych i prevádzkových podmienkach. Pritom sa osobitná pozornosť venovala vplyvom zmeny smeru a rýchlosťi prúdenia vzduchu na pocit tepelnej pohody. Niektorí autori podrobne popisujú prípravnú fázu a priebeh meraní, iní rozoberajú možnosti a zdôvodňujú volený spôsob spracúvania získaných výsledkov pre koncipovanie objektívnych záverov.

V ďalších prednáškach bola zdôraznená potreba dynamického, pulzujúceho pohybu vzduchu na niektorých pracoviskách, analyzovaný vplyv adiabatického vetrania na duševný výkon človeka a popísaný osobitný druh klimatizačnej jednotky pre veliny vyššej, najmä sálavej tepelnej záťaže. Spoločným menovateľom väčšiny príspevkov bola nevyhnutná požiadavka, aby pohodové podmienky v obytných i pracovných priestoroch boli — podľa možnosti — vždy zabezpečované energeticky úsporným spôsobom.

Úspory energie a stavebnictvo

V úvodnom referáte tejto tématickej skupiny prof. Dr. Ivan Fekete (MLR) poukázal na vysokú energetickú náročnosť stavebných projektov a realizovaných objektov, čo je v prikrom rozpore so všeobecnými racionalizačnými tendenciami, a to nielen v krajinách s deficitnými energetickými zdrojmi. Uviēdol zásadné stavebnofyzikálne a technické opatrenia, ktoré umožňujú zabezpečiť vhodnú vnútornú klímu v budovách pri podstatne nižšej energetickej spotrebe. V rozbore príspevkov s uznaním konštatoval, že sa v nich dosledne prelínala snaha o výrazné znížovanie tepelných strát, tepelnej záťaže a potreby tepla, okrem iných aj zhospodárnenie vykurovacích a klimatizačných zariadení.

V prednáškach boli exaktne stanovené a synteticky hodnotené napr. požiadavky na osadenie a stvárnenie budovy, veľkosť a tesnosť okien, vlastnosti obvodových stavebných konštrukcií a na letné obmedzenie, resp. zimné využívanie vplyvu slnečného zriadenia. Zdôraznili sa rezervy v hospodárnom využívaní vykurovacích a vzduchotechnických zariadení zovšeobecnením automatickej regulácie. Porovnávali sa druhy budov podľa indexu spotreby energie a analyzovali pohodové podmienky pri rôznych spôsoboch vykurovania. Uvádzali sa výsledky modelových meraní pri stanovení rozhodujúcich parametrov vlastnosti budovy. Odzneli doporučenia na redukovaní okenných plôch na exponovaných svetových stranach objektu, uplatnenie tmavých fasád a na podstatné zlepšenie tepelnouzolačných vlastností obvodových stavebných konštrukcií. So záujmom sa stretli aj prednášky o biosolárnom stavebnom princípe, ktorý združuje klimaticky optimálne stavebné opatrenia s maximál-

nym využitím slnečného žiarenia, resp. o komplexnom využití slnečnej energie v pokusnom dome.

Úspory energie a systémové plánovanie

Téma, najmä jej význam a aktuálnosť, zaujala 23 prednášateľov z 10 krajín a právom jej bol venovaný celý druhý deň kongresu. Prof. Dr. József Menyhárt (MLR) v úvodnej prednáške rozobil problematiku systémového plánovania ako dôležitého predpokladu dosahovania výraznejších úspor v energetickom hospodárení miestneho i celospoločenského významu. Výstižne zhral význačné spoločné rysy niektorých referátov, avšak zároveň poukázal aj na zvláštnosti viacerých prác. Rozsah tematickej skupiny je pomerne široký, hoci bol orámovaný jednotiacim zámerom a snahou o získanie výraznejšej úspory energie.

Priprístupe k vlastnému riešeniu je veľmi rôznorodý, preto — vzhľadom na veľký počet referátov — bude vhodnejšie upriamiť pozornosť na tie netradičné z nich. Nazdávam sa, že uplatnenie chemickej úpravy vzduchu v klimatizačných zariadeniach na zníženie energetickej potreby i prepadového systému vetrania pre lekárske ambulancie s náročnejšími hygienickými požiadavkami patria do tejto kategórie. Pozoruhodný je aj návrh na zníženie vlhkosti vzduchu pomocou tepelných čerpadiel. Okenným vetraním miestnosti vo vysokých budovách sa dokáže zvýšiť výmena vzduchu v celej budove a tým — pochopiteľne — aj jej tepelná potreba. Budova je vlastne pasívny energetický zberač, to možno — pri harmonickej spolupráci zainteresovaných — výhodne využiť, pravda, aj s uplatnením slnečného žiarenia. Dokazuje sa, že komunálne tepelné rozvody majú značné výkonové a energetické rezervy. Podstatne širšie koncipovaná odpoveď sa očakáva na otázku, čím môžu mestské aglomerácie prispieť k úspore energií. Viac referátov zameralo svoj objektív na čiastkové problémy, ako sú termické skúmanie vetraných svietidiel, približný výpočet výmeny tepla pri kondenzácii vodných párov na výmenníkoch klimatizačného zariadenia, oboznámenie so zariadením KANTHERM, typ T-S, na spätné získavanie tepla pri vetrani, voľba rotačného výmenníka tepla pre klimatické podmienky Bulharska a prácka klimatizačného zariadenia, pracujúca s kvalipalínovým filmom. Tematickú skupinu ukončila prednáška o výsledkoch modelových skúšok s veľkoplošnou výstukou privádzaného vzduchu, ako vzduchového piesta bez vedenia.

Aj tretí deň kongresu bol bohatý na počet (spolu 24 z 12 krajín) a pestrý na druh refe rátorov. Erlil Erichsen (Nórsko) vo svojej úvodnej prednáške poskytol ucelený obraz o súčasnej energetickej situácii vo svete a načrtol očakávaný trend vývoja a tým spojené vážne problémy i úskalia. Na tomto pozadi poukázal na význam štvrtej tematickej skupiny. Napred globálne hodnotil prínos referátov a potom sa venoval niektorým zaujímavým myšlienкам z nich.

Pri stručnom komentovaní veľkého počtu referátov je výhodnejšie spojiť ich do obsahovej príbuznej blokov. Pomerne frekventovanou tému skupiny bolo využívanie slnečnej energie na vykurovanie budov, klimatizovanie pracovísk a prípravu TUV v rôznych klimatických podmienkach. Prednášky uvádzajú typové projekty, inštalované zariadenia a výsledky meraní s ekonomickým hodnotením. Využívaním geotermálnej energie k rovnakým účelom sa zaoberal jedený referát. Početnejšie boli zastúpené aplikácie tepelných čerpadiel v teplárenských rozvodoch, vzduchotechnickej sústavach, v plaveckých bazénoch a pri spätnom získavaní tepla. Rovnako značný záujem sa sústredil na možnosti úspory energie, a to zvýšením výkonu kropením ohreviaca čerstvého vzduchu pri spätnom získavaní tepla rekuperátorovým výmenníkom, optimalizáciu tepelnej ochrany obytných budov z prefabrikovaných dielcov a vhodnými opatreniami v diaľkových teplovodoch.

Z ostatných tém hodno spomenúť štatistickú analýzu využívania energie vo vykurovacích a vzduchotechnických sústavách, kombinovanú dodávku tepla a mechanickej energie pri vykurovaní, spotrebu elektrickej energie pre tepelné účely v Belehrade a energetické problémy centrálne zásobovaných obytných a komunálnych budov.

Program kongresu, jednotlivé referaty i diskusné príspevky boli upriamené na možnosti a spôsoby znižovania spotreby, resp. na úsporu energie. Referáty poskytli pomerne ucelený obraz o súčasnom stave, problémoch i vývojovom trende vykurovacej a vzduchotechniky na vysokej teoretickej i odbornej úrovni.

Zvláštnosťou kongresu boli vyžiadane diskusné príspevky domácich odborníkov v rámci jednotlivých tematických skupín. Ich úlohou bolo aktualizovať problémy tematickej skupiny na pomery hostujúcej krajiny.

V kongresovej budove bola inštalovaná výstava, predstavujúca výrobky a úspechy hostujúcej krajiny v spomenutých odboroch.

Hrdina

10. NÁRODNÍ KONFERENCE OBORU VYTÁPĚNÍ

17.—19. 2. 1981 — Karlovy Vary

Pořadatel: ČÚV komitétu pro životní prostředí
ČSVTS Dům techniky ČSVTS Praha
Odborný garant: Doc. Ing. Karel Laboutka, CSc.
Téma: Racionalizace využívání energií ve vytápění

Odborné sekce:

1. Zdroje tepla — gen. zpravodaj.: Vladimír Fridrich, dipl. techn., Ing. Vladimír Jirout
2. Otopné soustavy — gen. zpravodaj.: Ing. Dr. Miroslav Lázňovský, Ing. Josef Fantaš
3. Měření a regulace — gen. zpravodaj.: Miroslav Štokrán, dipl. tech., Ing. Václav Berounský, CSc.
4. Projekce, montáž, provoz — gen. zpravodaj.: Ing. Milan Pacák, Ing. Miroslav Kotrbatý
5. Hospodaření teplem, druhotné zdroje tepla — gen. zpravodaj.: Ing. Karel Brož, CSc., Ing. Antonín Mašek

Diskusní odpoledne:

Hydraulická stabilita sítí — Ing. K. Brož, CSc.
Využívání výpočetní techniky — Ing. J. Fišer
Hospodaření teplem — Čestmír Tvrzdý, dipl. techn.

Účast: 670 presentovaných účastníků

Odborné závěry:

1. Výpracovat metodiku návrhu zdrojů tepla a zvýšit úroveň koncepční přípravy.
2. Přizpůsobit výrobu kotlů současné palivové základně a stanovit ekonomické limity výkonu kotlů pro typy paliv.
3. Vytvořit podmínky pro blokovou montáž a vyhodnocovat zkušenosti z realizaci.
4. Vytvářet podmínky pro širší uplatňování progresivních otopných soustav a to jak v nové výstavbě, tak i při modernizaci domovního fondu. Zajišťovat výrobu a zejména další vývoj potřebných prvků pro realizaci těchto soustav. Požadovat technickoekonomické zdůvodnění použití té které soustavy (viz. vl. usnesení č. 287/76 odst. II-6).
5. Vytvořit komisi, která by koordinovala činnost v oblasti vytváření programů pro programovatelné kalkulačky.
6. Největší podíl možnosti úspor v racionalizaci využití energií skýtá oblast měření a automatické regulace vytápění. Současný stav je naprostě neuspokojivý. K nápravě je nutno:
 - a) Zkvalitnit a zjednodušit projektovou dokumentaci, např. zavedením typových okruhů.
 - b) Zrušit technickohospodářská omezení pro použití automatické regulace a měření a povinně zavést ekonomické zdůvodnění jejich použití dle jednotné metodiky
7. U montážních organizací tepelných zařízení vybudovat skupiny pro dodávku a montáž měřicí a regulační techniky.
8. Sledovat vývoj tepelně technických vlastností obytných objektů s cílem úpravy teplotních parametrů teplonosné látky směrem k možnosti využití nízkopotencionální energie. Pokračovat ve vývoji levných nízkoteplotních otopných soustav.
9. Připravit unifikovanou řadu tlakově závislých předávacích stanic tepla.
10. Nepředávat do užívání objekty bez zaregulování a vyzkoušení funkce.
11. Doporučit, aby při budování spaloven byla také řešena likvidace a využití ropných odpadů.
12. Dále pokračovat ve vývoji výměníků tepla s využitím zahraničních zkušeností s lamelovými výměníky. Výrobci rychloohřívací TUV musí mimo to nadále zajistit dostatečnou výrobu akumulačních zásobníků pro TUV, aby zůstala součástková základna pro potřebná technická řešení.
13. Soustředit pozornost na využívání odpadního tepla z vytápěcích, větracích i technologických zařízení.
14. Pokračovat v rozvoji získávání tepla z druhotních a nekonvenčních zdrojů tepla (např. ropné odpady, dřevní zbytky, sluneční energie, tepelná čerpadla, bioplyn atp.).
15. Zdokonalovat jak vývoj prvků obvodových plášťů budov včetně oken a dveří, tak i jejich údržbu v provozu.
16. U parních soustav vhodným dimenováním výměníků tepla docílit vychlazení kondenzátu na teplotu cca 50 °C.
17. Vytvořit předpoklady pro trvalé zajištování jak řádné údržby, tak i pro zhodnocování výsledků měření provozu tepelných zařízení s cílem zlepšit provozní schopnosti a zcela odstranit současnou praxi údržby tj. likvidace poruch a havarií.

návratnosti investic (viz též vl. usnesení č. 287/76).

- c) Dokončit vývoj a urychleně zavést výrobu a komplexní dodávky regulační techniky. V dostatečném předstihu vydat od výrobců projekční podklady s řešenými regulačními okruhy. Zcela oprostit projektanta ústř. vytápění povinnosti sestavovat jednotlivé výrobky do regulačních soustav.
- d) Výrobci musí zajistit pro provoz nejen dostatečnou výrobu náhradních regulačních soustav, ale též jejich servis či vyčerpávající školení údržbářů a montérů s dokonalou dokumentací.
- e) Provozovatelé musí sledovat a vyhodnocovat provoz vytápění na základě signálů regulačních zařízení a hodnot měřicích.
7. U montážních organizací tepelně technických zařízení vybudovat skupiny pro dodávku a montáž měřicí a regulační techniky.
8. Sledovat vývoj tepelně technických vlastností obytných objektů s cílem úpravy teplotních parametrů teplonosné látky směrem k možnosti využití nízkopotencionální energie. Pokračovat ve vývoji levných nízkoteplotních otopných soustav.
9. Připravit unifikovanou řadu tlakově závislých předávacích stanic tepla.
10. Nepředávat do užívání objekty bez zaregulování a vyzkoušení funkce.
11. Doporučit, aby při budování spaloven byla také řešena likvidace a využití ropných odpadů.
12. Dále pokračovat ve vývoji výměníků tepla s využitím zahraničních zkušeností s lamelovými výměníky. Výrobci rychloohřívací TUV musí mimo to nadále zajistit dostatečnou výrobu akumulačních zásobníků pro TUV, aby zůstala součástková základna pro potřebná technická řešení.
13. Soustředit pozornost na využívání odpadního tepla z vytápěcích, větracích i technologických zařízení.
14. Pokračovat v rozvoji získávání tepla z druhotních a nekonvenčních zdrojů tepla (např. ropné odpady, dřevní zbytky, sluneční energie, tepelná čerpadla, bioplyn atp.).
15. Zdokonalovat jak vývoj prvků obvodových plášťů budov včetně oken a dveří, tak i jejich údržbu v provozu.
16. U parních soustav vhodným dimenováním výměníků tepla docílit vychlazení kondenzátu na teplotu cca 50 °C.
17. Vytvořit předpoklady pro trvalé zajištování jak řádné údržby, tak i pro zhodnocování výsledků měření provozu tepelných zařízení s cílem zlepšit provozní schopnosti a zcela odstranit současnou praxi údržby tj. likvidace poruch a havarií.

Laboutka

**Haustechnik Bauphysik Umwelttechnik
(Gesundheits-Ingenieur) 102 (1981), č. 1**

- Elastische Heizung — Elastische Lüftung. Einzelraumtemperaturregelung und Einzelraumbelüftung bei zentralen Heizungs- und Lüftungsanlagen (Pružné vytápění — pružné větrání. Regulace teploty v jednotlivých místnostech a větrání jednotlivých místností u zařízení ústředního vytápění a větrání) — Mayer E., 1—10.
- Clima 2000 (Kongres vytápěcí a klimatizační techniky — Clima 2000) — Usenmann K. W., 11—17.
- Einschränkung des Wasserverbrauchs — Spülwasserverbrauch von Klosettanlagen (Omezení spotřeby vody — spotřeba splachovací vody v klosetech) — Graemeier K., 17—18.
- Taupunkt- und Kondensationszonenberechnung (Výpočet bodu tání a kondenzačních zón) — Kosmath E., Haberl R., 19—24, 33.
- Einfluss der Erde auf die Temperatur des Raumes (Vliv půdy na teplotu místnosti) — Rusjan B., 34—38.
- Windkanaluntersuchungen zur Prognostizierung und Optimierung der Zuluftqualität des geplanten Neuklinikums der Universität Heidelberg (Studie in aerodynamickém tunelu za účelem prognostiky a optimalizace jakosti přiváděných vzduchů v nově projektované klinice university Heidelberg) — Plate E. J., Deutsch H., Loeser J., Lohmeyer A., 39—42.
- Verbrauchsabhängige Abrechnung von Heiz- und Warmwasserkosten (Vyúčtování nákladů na vytápění a teplociální vodě podle spotřeby) — Peruzzo G., příloha.

Heizung Lüftung Haustechnik 32 (1981), č. 1

- Betrieb einer bivalenten Heizanlage mit Wärmepumpe und Solarabsorber (Provoz bivalentního vytápěcího zařízení s tepelným čerpadlem a absorberem slunečního záření) — Kast W., 5—12.
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu einer am Fenwärmertank angeschlossenen Gasmotorwärmepumpe (Rozvahy o hospodárnosti tepelného čerpadla s plynovým motorem, připojeného na zpětný tok dálkového rozvodu tepla) — Mackensen E., Fox U., Ulrich D., 13—20.
- Verbesserung des Betriebsverhaltens von Fussbodenheizungen durch Estrichzusatz aus metallischen Hohlkörpern (Zlepšení provozního chování podlahového vytápění příslušenstvím kovových dutých těles do bezespáré podlahy) — Beck E., Penkert R., 21—24.

- Eigenschaften und Beurteilung einer Kaltluft-Wärmepumpe (Vlastnosti a posouzení tepelného čerpadla na principu studeného vzduchu) — Vauth R., 25—29.
- Neue Lotrecht-Erdwärmekollektoren zum Gewinnen von Erdwärme für Heizungsan-

lagen (Nové kolektory zemního tepla na získávání zemního tepla pro vytápěcí zařízení) — 29.

— 5. Internationales Symposium Reinraumtechnik in München (5. mezinárodní symposium „technika čistých místností“ v Mnichově) — Müller K. G., 30—34.

Heizung Lüftung Haustechnik 32 (1981), č. 2

- Verringerung des Lüftungswärmebedarfs bei natürlicher Lüftung von Gebäuden durch Verwendung luftdurchlässiger poröser Außenwände (Snížení spotřeby tepla při přirozeném větrání budov použitím prodyšných, porézních vnějších zdí) — Roetzel W., 45—48.
- Einfluss der Raumbegrenzungsfächen auf die Geschwindigkeitsabnahme im Luftstrahl (Vliv ploch tvořících hranici prostoru na pokles rychlosti v proudě vzduchu) — Frings P., Pfeifer J., 49—61.
- Wärmespeicher in tiefen Erdschichten (Tepelný akumulátor v hlubokých vrstvách země) — Borbely G., 62—68.
- Der Wärmeverlust wasser durchströmter Heizungsrohre (Tepelná ztráta trubek pro vytápění, protékaných vodou) — Rädle K., 69—70.
- Wärmerückgewinnung in der Intensivtierhaltung (Zpětné získávání tepla ve velkochovných stájích pro zvířata) — Kellermann D., 71—75.
- 3. Statusseminar „Rationelle Energieverwendung“ in Stuttgart vom 22. bis 24. 9. 1980 (3. seminář: „Racionální využití energie“; ve dnech 22.—24. 9. 1980 ve Stuttgartu) — Müller K. G., 76—78.
- 7. Internationaler Kongress über Heizung und Klimatechnik in Budapest (7. mezinárodní kongres o vytápění a klimatizační technice, pořádaný v Budapešti) — Moog W., 78—80.
- Norddeutsche Fachtagung '80 mit Schwerpunkt „Steuern, Regeln“ (Severoněmecké odborné zasedání '80 s hlavní tématikou „Řízení, regulace“) — Hall V. M., 81.

Heizung Lüftung Haustechnik 32 (1981), č. 3

- Einfluss von Heizanlage und Nutzerverhalten auf die Anzeige von Heizkostenverteilern (Vliv vytápěcího zařízení a chování uživatelů na hodnotu udávanou zařízením na rozdělování nákladů za vytápění) — Bach H., Kuppler F. H., Goettling D. R., Lepple H., 93—97.
- Vergleich der Verfahren zur Messung von Luftströmen an Abluftdurchlässen (Porovnání způsobů měření vzduchových proudů na výstupkách odpadního vzduchu) — Presser K. H., 98—107.
- Messung von Erdreichtemperaturen bei direktem Wärmeentzug durch den Verdampfer einer Wärmepumpe (Měření teploty půdy při přímém odnímání tepla výparníkem tepelného

- čerpadla) — *Schinke H., Mostofizadeh Ch.*, 108—114.
 — Regelungstechnik für bivalente Wärmepumpen-Heizanlagen (Regulační technika pro bivalentní vytápěcí zařízení s tepelnými čerpadly) — *Rinck T.*, 115—121.
 — Vom Ofen zur Wärmepumpe (Od kamen k tepelnému čerpadlu) — *Schmitz H.*, 122—129.
 — Der Haustechnik-Ingenieur und die Energieeinsparung (Odborník pro domovní techniku a energetická úspora) — *Mengeringhausen M.*, 130—135.
 — Neuartige elektronische Heizkostenverteiler-systeme mit direkter Wärmeerfassung (Modern elektronické soustavy na rozdělování nákladu za vytápění s přímou evidencí tepla) — *Engelhardt K.*, 136—138.
 — Schwedische Forschungsarbeiten über solare Zentralheizungen, Erdwärmepumpen und Niedertemperatur-Wärmespeicherung in Salzhydrat-Schmelzen (Švédské výzkumné práce o ústředních vytápěcích zařízeních s využíváním sluneční energie, čerpadlech pro zemní teplo a nízkoteplotní akumulaci tepla v taveninách hydrátů soli) — 141—142.

Heating, piping, air conditioning 52 (1980), č. 10

- Smoke: the other hazard (Kouř — další nebezpečí při požáru budovy) — *Semple J. B.*, 35—38.
 — Smoke control and the microprocessor (Kontrola šíření kouře při požáru a mikroprocesor) — *Heisson V. J., Sugaste J. O.*, 43—46.
 — Computer control of industrial refrigeration (Regulace průmyslového chlazení pomocí počítače) — *Stoecker W. F.*, 52—56.
 — CDA project showcases energy saving options (Projekt společnosti CDA ukazuje možnosti aktivního a pasivního využití sluneční energie) — *Hedden R. E.*, 60—65.
 — Control sequence for heating (Regulace vytápění) — *Haines R. W.*, 69—70.
 — Water source heat pump evaluation (Hodnocení vodního zdroje tepelného čerpadla) — *Trelease S. W.*, 75—85.
 — Phase II: energy analysis for existing buildings (II. fáze: energetické rozbory pro stávající budovy) — *Coad W. J.*, 89—90.
 — Nomograph solves for heat loss in water vapor (Nomogram určuje tepelnou ztrátu ve vodní páře) — *Sisson W.*, 95—96.
 — Energy conservation in plumbing (Uchování energie u domovních instalací) — *Steele A.*, 99—100, 112—113.

Heating, piping, air conditioning 52 (1980), č. 11

- Air terminal devices: what's available? (Koncové jednotky pro klimatizační systém VAV) — *Pannkoke T.*, 31—37.
 — Product guide to air terminal devices (Přehled výrobců a výrobků — koncové jednotky pro klimatizační systém VAV) — 39—40.
 — Refrigeration control with enhanced micro-

- computers (Regulace chlazení pomocí mikropočítačů) — *Stoecker W. F.*, 44—48.
 — Fan-motor combination saves energy (Kombinace ventilátoru s nastavitelnými lopatkami a motoru šetří energii) — *Gurock D. R., Aldworth D. R.*, 53—57.
 — Power inverters and off-design chiller performance (Usměrňovače a provoz chladicí) — *Erth R. A.*, 63—67.
 — Stratification (Proudění a směšování vzduchu) — *Haines R. W.*, 70—71.
 — Nomograph solves for volume and weight of pipe insulation (Nomogram stanoví objem a hmotnost izolace potrubí) — *Zanker A.*, 81—82.

Heizung und Lüftung — Chauffage et ventilation (Schweizerische Blätter für Heizung, Lüftung, Klima-, Wärme- und Gesundheitstechnik sowie für Rohrleitungsbau) 48 (1981), č. 1

- Gefährlichkeit thermischer Anlagen (Nebezpečí u tepelných zařízení) — *Kissel W., Ozvegyi F.*, 9—17.
 — Energiesparen aus der Sicht des Kantons Zürich (Energetické úspory z hlediska kuryšského kantonu) — *Breitschmid M.*, 17—21.
 — Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Účinky znečištění vzduchu na rostliny) — *Keller Th.*, 22—24.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 6

- Offene Verkaufskühlmöbel; Aufbau und Technik (Otevřený chladicí nábytek pro prodejny; konstrukce a technika) — *Wegner G. E.*, 240—245.
 — Abpumpschaltungen in Tiefkühlanlagen (Zapojení odcepávání v mražicích zařízeních) — *Faller E.*, 246, 248, 250.
 — Split-Klimaanlagen; Eine Markt-Auswahl (Klimatizační zařízení Split; nabídka trhu) — 252—254, 256.
 — Hannover-Messe 1980 (Hannoverský veletrh 1980) — 258, 260.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 7

- Kühlen und Gefrieren von Fleisch (Chlazení a mrazení masa) — *Emblík E.*, 272—274.
 — Energietechnik und Tieftemperaturen (Energetika a nízké teploty) — *Pötschke H.*, 276.
 — HEVAC 80 (Mezinárodní výstava z oboru vytápění, větrání a klimatizace — HEVAC 80) — 278, 280.
 — 5. Internationale DLG-Fachausstellung für Molkereitechnik, Frankfurt am Main 6.—10. Mai 1980 (5. mezinárodní výstava pro „mlékárství“, pořádaná německou zemědělskou společností ve Frankfurtě n. M. ve dnech 6.—10. května 1980) — 282.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 8

- Kühlen und Gefrieren von Fleisch; Teil 2 (Chlazení a mrazení masa; díl 2.) — *Emblík E.*, 296—300.

— XV. Internationaler Kältekongress 1979 in Venedig. Arbeiten der Kommission D — Kühlauswesen und Kältetransport; Teil 3 (XV. mezinárodní kongres chlazení v Benátkách v r. 1979. Práce komise D — chladírny a chladírenská doprava; díl 3.) — Heinze K. 301—302.

— XXI. Internationaler Kongress für Technische Gebäudeausrüstung 17.—18. 4. 1980 im internationalen Congress Centrum (ICC) in Berlin (XXI. mezinárodní kongres na tématiku „technické vybavení budov“, pořádaný ve dnech 17.—18. 4. 1980 v mezinárodním kongresovém středisku (ICC) v Berlíně) — 304, 306, 308, 310.

— Wärmepumpen — Stand der Normung (Tepelná čerpadla — stav normalizace) — 310.

— Kühlmöbel, -zellen, -räume. Eine Markt-Auswahl (Chladící nábytek, komory a chladírny. Nabídka trhu) — 312, 314, 316, 318, 320.

— Unter die Lupe genommen (Pod lupou) — 320.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 9

— Parallelbetrieb bei Radialventilatoren (Paralelní provoz u odstředivých ventilátorů) — Lexis J., 332—334, 336, 338, 340, 342.

— XV. Internationaler Kältekongress 1979 in Venedig. Arbeiten der Kommission D — Kühlauswesen und Kältetransport; Teil 3. Fortsetzung aus Heft 8 (XV. mezinárodní kongres chlazení v Benátkách v r. 1979. Práce komise D — chladírny a chladírenská doprava; díl 3., pokračování z čísla 8) — Heinze K., 342, 344.

— Bauelemente aus Kunststoff in der Lüftungstechnik (Konstrukční prvký z plastické hmoty ve větrací technice) — Mürmann H., 347—348, 350.

— KK-Firmenporträt: Viessmann Werke, Allendorf (Představení firem: firma Viessmann Werke v Allendorfu) — 352, 354, 357—358.

— Ein Blick in die japanische Klimageräte-Produktion: Raumklimageräte wie Automobile (Nahlednutí do japonské výroby: klimatizační přístroje jako automobily) — 360—361.

— Solartechnik '80 — Internationale Ausstellung in Verbindung mit dem 3. Internationalen Sonnenforum, 24.—27. 6. 1980 in Congress Centrum Hamburg (Sluneční technika '80 — mezinárodní výставка ve spojení s 3. mezinárodním kongresem, věnovaným slunečnímu záření, ve dnech 24.—27. 6. 1980 v kongresovém středisku v Hamburku) — 362, 364.

— International Cryogenic Engineering Conference, 3.—6. 6. 1980 in Genua (Mezinárodní konference „Technika nízkých teplot“ ve dnech 3.—6. 6. 1980 v Ženevě) — 366.

— IKK 80 — 1. Internationale Fachausstellung Kälte-Klimatechnik 9.—11. Oktober 1980 in Nürnberg (IKK 80 — 1. mezinárodní výставка chladicí a klimatizační techniky ve dnech 9.—11. října 1980 v Norimberku) — 368, 370, 372, 374.

— Unter die Lupe genommen (Pod lupou) — 376.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 10

— Kälteanlagenbau (Konstrukce chladicích zařízení) — Hartmann O., 392, 394, 396, 400, 402.

— Niedertemperatur-Luftheizung und kontrolliertes Mikroklima (Nízkoteplotní vzduchové vytápění a regulované mikroklima) — Vidal M., 402, 404, 406, 408.

— Komfortbedingungen innerhalb von Gebäuden (Podmínky pohody uvnitř budov) — Ford E., 408, 410.

— Wärmepumpe (Tepelné čerpadlo) — Pielke R., 412, 415—416, 420, 422.

— Von der Küchenhaube zur integrierten Lüftungsdecke (Od kuchyňského odsávacího krytu k integrovanému větracímu stropu) — Wimböck G., 424, 426.

— Wärmepumpensteuerung (Ovládání tepelných čerpadel) — Kotyczka W., 428, 430.

— Thermodynamische Ähnlichkeit beim Einsatz von Kryokomponenten (Termodynamická podobnost při použití kryokomponentů) — Schräver R., 432, 434, 436, 438.

— International symposium on Ground Freezing (Mezinárodní symposium: promrznutí země) — Makowski E., Ebel W., 440, 442.

— Der Kälte-Klima-Fachbetrieb — Profit im Energiesparen (Odborný provoz chladicí a klimatizační techniky — zisk na úsporách energie) — Wilms W., 444, 446.

IKK 80 — 1. Internationale Fachausstellung Kälte-Klimatechnik (IKK 80 — 1. mezinárodní technická výставка chladicí a klimatizační techniky) — 448, 450, 452, 454.

— Leipziger Messe (Lipský veletrh) — 456.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 11

— Kühlgeräte für Haushalt und Freizeit (Chladicí přístroje pro domácnost a volný čas) — Wegner G. E., 482—484, 486, 488, 492.

— Praxisgerechte Kapillarrohrbestimmung für Kältemaschinen und deren Prüfung (Určení kapilární trubky pro chladicí stroje na základě praktických zkuseb a jejich zkoušení) — Breidenbach K., 494, 497—498.

— Kollektorenentwicklung weiterhin in Fluss (Vývoj kolektorů v budoucnosti bude pokračovat) — Göhringer P., 500, 502, 504.

Die Kälte und Klimatechnik 33 (1980), č. 12

— Apparate und Kühlverfahren für die technische Anwendung der Supraleitung (Přístroje a způsoby chlazení pro technické využití supravodivých magnetů) — Katheder H., 522—524, 526, 528, 530.

— Kühlen und Gefrieren von schlachtfrischen Fleisch (Chlazení a zmrzování čerstvého masa) — Honikel K. O., 532—534, 539.

— Interkama 80 (8. mezinárodní kongres spojený s výstavou měřicí a automatizační techniky, pořádaný v Düsseldorfu ve dnech 9.—15. 10. 1980) — 540, 542.

- Schall in der Kälte-, Luft- und Heiztechnik (Zvuk v chladicí technice, ve vzduchotechnice a vytápěcí technice) — *Preisendanz K.*, 6—8, 10, 12.
- Apparate und Kühlverfahren für die technische Anwendung der Supraleitung (Přístroje a způsoby chlazení pro technické využití supravodivých magnetů) — *Kathedcer H.*, 14, 16, 18, 20.

- Trommelläufer und Hochleistungsventilator (Bubnové oběžné kolo a velmi výkonný ventilátor) — *Lexis J.*, 34—36, 38.
- DKV 80 — Jahrestagung des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins, 15.—17. Oktober 1980 in Berlin (DKV 80 — Výroční zasedání Německého Spolku pro chlazení a klimatizaci ve dnech 15.—17. října v Berlíně) — *Füner V.*, 40, 42, 46, 48.
- Stulz GmbH, Hamburg — Firmenporträt (Firma Stulz, Hamburk — Představení výrobního programu) — *Stulz J., Glagowski H.*, 50, 52—54, 56.
- ISH — Internationale Fachmesse Sanitär Heizung Klima, Frankfurt am Main 17.—22. 3. 1981 (ISH — Mezinárodní veletrh z oboru zdravotní techniky, vytápění a klimatizace ve dnech 17.3. až 22. 3. 1981 ve Frankfurtu n. M.) — 57.

- Reifung und Trocknung von Rohwurst (Doprávání a sušení syrového salámu) — *Breidenbach K.*, 70—72, 74.
- Prüfverfahren für Luftfilter (Zkušební způsoby pro vzduchové filtry) — *Mürmann H.*, 77—78, 80, 82, 85.
- Neue Möglichkeiten für die Lufttechnik in den Grossküchen (Nové možnosti pro vzduchotechniku ve velkých kuchyních) — 86, 90.
- Lüftungsprobleme und Raumhygiene in Grossküchen (Problémy větrání a hygiena ve velkých kuchyních) — *Gerstung W.*, 92, 97.
- Bivalent heizen mit Wärmepumpen (Bivalentně vytápět tepelnými čerpadly) — *Böhm G.*, 97—98, 100.
- CECOMAF — Was ist das? (CECOMAF — co to známená?) — *Wiesner H.*, 102, 104.
- Mit Halon gegen Feuer (S halony proti ohni) — *Wohlfart G.*, 104, 107.
- Cryostop-Service: Reparaturen an Flüssigkeitskreisläufen ohne Entleeren, ohne Betriebsstillstände (Cryostop-služba: Opravy na cirkulační kapaliny bez vyprázdnění a bez přerušení provozu) — *Stoll W., Biederick M.*, 108, 110.
- ISH: Internationale Fachmesse — Sanitär, Heizung, Klima — Frankfurt am Main 17.—22. 3. 1981 (ISH: mezinárodní odborný veletrh — zdravotní technika, vytápění, klimatizace — pořádaný ve Frankfurtu n. M. ve dnech 17.—22.3. 1981) — 112—114, 116, 118.

- Wege zur Senkung des Energieverbrauchs in Heizungs-, Lüftungs und Klimaanlagen von Gebäuden (Cesty ke snížení spotřeby energie ve vytápěcích, větracích a klimatizačních zařízeních budov) — *Karpis E. E., Boguslawskij L. D.*, 3—4.
- Effektiver Einsatz verschiedener Verdichterbauarten in der Kältetechnik (Efektivní použití různých konstrukčních druhů kompresorů v chladicí technice) — *Najork H.*, 4—7.
- Über die Viskosität von flüssigen Kältemitteln und Kältemittelgemischen (O viskozitě kapalných chladiv a směsí chladiv) — *Heide R.*, 7—10.
- Einsatzbewertung der thermoelektrischen Kühlung für Schienenfahrzeuge (Hodnocení použití termoelektrického chlazení pro kolejová vozidla) — *Schmidt M., Wieglepp J.*, 11—12.
- Einige Grundsätze des energetisch optimalen Bauens. Teil 1 (Některé zásady energeticky optimálního stavění; díl 1.) — *Petzold K.*, 13—21.
- Energiewirtschaftliche Analyse des Einsatzes von Absorptionsstoffen zur Luftaufbereitung in Klimaanlagen (Energetickohospodárná analýza použití absorpních látek k úpravě vzduchu v klimatizačních zařízeních) — *Kraft G., Piri M.*, 21—23.
- Der energetische Wirkungsgrad von Faserfiltern (Energetická účinnost vláknitých filtrů) — *Nietzold I.*, 23—26.
- Erarbeitung neuer Symbole für Kammern zur Umweltsimulation des VEB Kombinat Luft- und Kältetechnik (Vypracování nových symbolů pro komory k simulaci prostředí — soustava symbolů Kombinátu Luft- und Kältetechnik) — *Naumann R., Turre M.*, 26—28.
- Verfahren zur Senkung des Energieaufwandes in der Kälte- und Kryotechnik (Způsob snížení energetické spotřeby v chladicí technice a kryotechnice) — *Brodjanskij V. M.*, 29—33.
- Der Solarabsorber als Wärmequelle für Wärmepumpen (Sluneční kolektor jako zdroj tepla pro tepelná čerpadla) — *Lippold H.*, 33—36.
- Probleme der Belüftung und Klimatisierung in Laborgebäuden (Problémy větrání a klimatizace v laboratorních budovách) — *Karpis E. E., Anichin A. G.*, 37—39.

- Veränderungen an Polymermaterialien durch die Einwirkung von Stickstoffdioxid, Teil I (Změny na polymerových materiálech účinkem kysličníku dusičitého; díl I.) — *Huber H., Jörg F.*, 1—7.
- VDI-Ringsversuch „Immissionsmessungen Aromaten“ (Cyklický pokus VDI „měření imisi aromatických sloučenin“) — *Frohne J. Ch., Reis J., Werner W.*, 8—13.
- Differenzierte Analyse eines Ottokraftstoffes und seiner Dämpfe (Diferenciální analýza paliva pro zážehové motory a jeho par) — *Schreder H.*, 14—18.

— Schwermetallemissionen aus Steinkohlenstaubfeuerungen mit flüssigem Ascheabzug und Staubrückführung (Emise těžkých kovů z topeniště na práškové černé uhlí s kapalným odtahem popelu a zpětným vedením prachu) — *Kleinhorst H.*, 19—21.

— Kaskadenimpaktoreinsatz im heißen Abgas einer Ölfeuerung (Použití kaskádového impaktoru v horkém odpadním plynu olejového topeniště) — *Franzen H., Fissan H.*, 22—26.

— Pyridinbasenbestimmungen in der Luft der hüttmännischen Arbeitsstätten (Stanovení pyridinových zásad ve vzduchu hutnických pracovišť) — *Mašek V.*, 26—28.

— Bericht zum Seminar Aerosolmesstechnik 1980 (Zpráva k semináři — měřicí technika aerosolů 1980) — *Fissan H.*, 28—29.

— Experimentelle Untersuchungen zur Ausbreitung von Schadstoffen in der Umgebung von Bauwerken (Experimentální šetření šíření škodlivin v okolí stavebních objektů) — *Pernpeintner A.*, 29—30.

Staub Reinhaltung der Luft 40 (1981), č. 2

— New Developments with Fabric Filters — Filter Media Especially for Use under Difficult Chemical and Thermal Conditions (Nový vývoj u vláknitých filtrů — zvláštní filtrační média pro použití v obtížných chemických a teplotních podmínkách) — *Dietrich H.*, 35—39.

— Zur Feinheit und Gleichmässigkeit technischer Stäube (K jemnosti a rovnoměrnosti technických prachů) — *Petroll J.*, 40—43.

— Untersuchungen an Schleiffunkenquellen mit einem neuartigen optoelektronischen Funkenteilchenmessgerät (Šetření prováděné u zdrojů jisker od broušení moderním opticko-elektronickým přístrojem na měření jiskrových částic) — *Grimminger H., Knorsch H., Schwarz H.*, 44—49.

— Registrierende Staubmessungen in nassen Gasen und bei diskontinuierlichen Prozessen (Registrační měření prachu v mokrých plynech a u diskontinuálních postupů) — *Ackeren P., Gauter H.*, 50—52.

— Multielementanalytik von Luftstaubaerosolen (Analytika několika prvků v prašných aerosolech atmosféry) — *Vogg H., Härtel R.*, 53—57.

— Jahrestagung der Gesellschaft für Aerosolforschung 1980 (Výroční zasedání Společnosti pro výzkum aerosolů v roce 1980) — *Günther Z.*, 57—66.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1980), č. 11

— Metody sníženia zatrat energii v systech vozdušno-teplového mikroklimatu průmyslných zdaní (Metody snížení nákladů na energii v systémech tepelného mikroklimatu průmyslových budov) — *Prochorov V. I.*, 2—5.

— Technologija bezreagentnej obrabotki osadkov na stancii aerácií g. Šjaulaj (Technologie

bezreagentního zpracování kalů na čerčí stanici města Šjaulaj) — *Daukas I. I.*, 5—7.

— Proizvodstvennye stočnye vody (Průmyslové odpadní vody) — *Reznik Ja. E.*, 8—10.

— Opredelenie kačestva teplovoj izolacii truboprovodov sistem gorjacego vodosnabženija v naturnych uslovijach (Určení kvality tepelné izolace teplovodního systému v přirozených podmínkách) — *Grudzinskij M. M., Prochorov E. I.*, 10—12.

— Ispol'zovanie tepla vozducha, udaljaemogo vytjažnoj ventiliaciej (Využití tepla vzduchu, odváděného podtlakovým větráním) — *Barkalov B. V., Grimitin M. I., Pozin G. M.*, 13—16.

— Mechanizirovannyj kotloagregat „Bratsk“ (Mechanizovaný kotelní agregát „Bratsk“) — *Margolin M. A., Bogdanov I. F.*, 16—17.

— Obespečenie teploustojivosti mobil'nych zdanij (Zabezpečení tepelné stálosti mobilních budov) — *Kazancev I. A.*, 18—19.

— Uproščenie rasčeta teplopoter' sistemami gorjacego vodosnabženija (Zpřesnění výpočtu tepelných ztrát v systémech rozvodu horké vody) — *Oleneva T. I., Gejko V. N.*, 23—24.

— Avtomatičeskoe regulirovanie režima raboty vodoprovoda (Automatická regulace práce vodovodu) — *Kontantas R. K., Mažunajis V. P.*, 25—26.

— Sistemy teplosnabženija žilých zdanij s solnečnymi kollektormi — obzor (Systémy zásobování obytných budov teplem pomocí slunečních kolektorů — přehled) — *Basin G. L.*, 27—29.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1980), č. 12

— Technologičeskoe modelirovanie i raschet fil'trov (Technologické modelování a výpočet filtrů na čištění vody) — *Tominych A. M.*, 4—6.

— Gidravličeskaja charakteristika fil'tracionnyx elementov namyvnyx sorbcionnyx fil'trov (Hydraulická charakteristika filtračních prvků smáčených sorbčních filtrů) — *Jegorov A. I., Čiřjan A. Ž.*, 7—8.

— Pylesosnye ventilatory (Ventilátory pro odsvávání prachu) — *Kalinuškin M. P.*, 8—9.

— Vlijanje režimov raboty abrazivnogo kruga i mestnogo otsosa na effektivnost' pyleulavljajuščego kožucha (Vliv provozu brusného kotouče a místního odsvávání na účinnost odsvávacího krytu) — *Kurnikov V. A., Pilipenko V. N.*, 10—12.

— Osobennosti rasčeta processov teplo- i masosobmena v apparatach kondicionirovaniya vozducha (Zvláštnosti výpočtu přenosu tepla a hmoty v klimatizačních zařízeních) — *Stepanov B. V., Korkin V. D.*, 12—13.

— Vozduchootvodčík s poristym sklem (Odvzdušňovací ventil s porézním sklem) — *Dikarevskij V. S., Terechov L. D.*, 15—17.

— Vlijanie geometričeskich parametrov ventilatora-separatora na ego aerodinamičeskie charakteristiky (Vliv geometrických parametrů ventilátorového třídiče na jeho aerodynamické charakteristiky) — *Artykov N. A.*, 18—19.

— Ekspluatacionnye ispytaniya avtomatiziro-

vannogo central'nogo teplovogo punkta (Provozní zkoušky automatizované ústřední teplárný) — Zinger N. M., Burd A. L., Krivickij V. I., 20—24.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1981), č. 1

- Prokladka truboprovodov v zonach večnoj merzloty i sejsmičeskoj aktivnosti (Kladení potrubí v oblastech večného ledu a seismické činnosti) — Ljutov A. V., 4—7.
- Zakonomernosti mikrobnogo samoočiščenija rek Sibiri (Zákonitosti mikrobního samočištění sibiřských řek) — Talaeva Ju. G., Bagdasar'jan G. A., Artemova T. Z., Myšljaeva L. A., Čugunichina N. V., 7—8.
- Inženierne obespečenie vremennych poselkov na Severe (Zabezpečení dočasních přibytků na Dalekém severu inženýrskými sítěmi) — Zemskova V. E., Fedorov V. V., 8—11.
- Zatoplynye vodopriemniky (Zatopená jímadla vody) — Jeresnov V. N., Serov I. A., 11—12.
- Očistka stočnych vod i obrabotka osadka (Čištění odpadních vod a zpracování kalu) — Nepridiče R. Š., Gol'darb L. S., 31—14.
- Mikroklimat i teplovaja zaščita inventarnych zdanij (Mikroklima a tepelná ochrana mobilních a prefabrikovaných domů pro Daleký sever) — Kazancev I. A., Gavrilova O. E., Bošnjakovič L. T., 15—17.
- Ekonomičeskij analiz sposobov prokladki inženernych setej severnyx poselkov (Ekonomický rozbor způsobů pokládání inženýrských sítí na Dalekém severu) — Karpov V. I., 18—19.
- Prognozirovanie teplovych režimov zdanij dlja uslovij Krajnego Severa (Prognózování teplenných režimů budov na Dalekém severu) — Averjanov V. K., Bykov S. I., Orlov A. Ju., Tjutjunkov A. I., 19—20.
- Usoveršenstvovanie sistem vodosnabženia i vodoootvedenija v uslovijach BAMa (Systémy zásobování vodou a odvádění vody v podmínkách BAM) — Dikarevskij V. S., Petvor Je. G., Zyrjanov V. P., Tatura A. E., 22—23.
- Opyt naladki i ekspluatacii sistem vodosnabženia i vodoootvedenija v Sibiri (Zkušenosti z regulace a provozu systémů zásobování vodou a odvádění vody na Sibérii) — Mitjanin V. M., Bagaev Ju. G., Stankov S. K., 23—24.
- Temperatura vody vodoprovodných i kanalizacionnyx setej, prokladovyvaemyx v promerzajuščem grunte (Teplota vody vodovodních a kanalizačních sítí, pokládaných do zamrzající země) — Kardymon V. F., Šinkarev A. I., 25—26.
- Opyt i perspektivy primenenija iskusstvennogo popolnenija podzemnyx vod uslovijach Severa, Sibiri i Dal'nego Vostoka (Zkušenosti a perspektivy umělého doplnění podzemních vod na Dalekém severu, Sibiři a Dalekém východě) — Berdanov V. M., Vdovin Ju. I., Kozlov I. D., Nikitin A. M., 27—28.
- Očistka vody dlja chozjajstvenno-piščevych celej iz poverchnosti vodoistočnikov v severnyx i severo-vostočnyx rajonach SSSR (Čis-

tění vody z povrchových zdrojů užitkové a pitné vody v severních a severovýchodních oblastech SSSR) — Novikov V. K., Paskuckaja L. N., 29.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1981), č. 2

- Gigieničeskie osnovy razvitiya sistem vodosnabženija i vodoootvedenija v Sibiri (Hygiénické základy rozvoje systémů zásobování vodou a odvodu vody na Sibérii) — Pletnikova I. P., Sologub A. M., 4—6.
- O principach proektirovaniya sistem komunal'nogo vodosnabženija i vodoootvedenija na Severe (Principy projektování systémů komunálního zásobování vodou a odvodu vody na Dalekém severu) — Vdovin Ju. I., 6—8.
- Izmenenie fiziko-mechaničeskikh svojstv suglinka pri dlitel'nom vozdejstvii na nego stočnych vod anilinokrasočnogo proizvodstva (Změna fyzikálně-mechanických vlastností písčitého jílu dlouhodobým působením odpadních vod z výroby anilinových barev) — Cejlin A. S., Breslavec A. I., 8—11.
- O rybozaščítě u vodopriemnikov, razmeščennyx v vodopriemnyx kovšach (Ochrana ryb u nápustných zařízení) — Obrazovskij A. S., 11—12.
- O rasčetnyx intensivnostjach dožđa v sistemach otvedenija poverchnostnyx vod (Výpočty intenzity atmosférických srážek v systémech odvádění povrchových vod) — Kurjanov A. M., 13—15.
- Issledovanie šuma gradirem (Hluk chladicích věží) — Aref'ev Ju. I., Terechov A. L., 15—18.
- Metodologičeskij podchod k normirovaniyu mikroklimata žilých zdanij (Metodický přístup k normování mikroklimatu obytných budov) — Bošnjakovič L. T., Gavrilova O. E., Zarževskij S. Ja., Kazancev I. A., 19—20,
- Grafičeskij metod rasčeta setej kanalizacii (Grafická metoda výpočtu kanalizační sítě) — Sačenko G. D., 23.
- Ustrojstvo dvuchslojnyx fil'trov s primeñeniem granulirovannyx aktivnyx ugley (Dvouvrstvé filtry vody z granulovaného aktivního uhlí) — Kašincev V. K., 24—26.
- Stancii prodlennoj aeracii dlja biologičeskoj očistki stočnych vod (Čerčení stanice pro biologické čištění odpadních vod) — Alaev V. V., Lapkes R. Ja., 26—27.
- Nekotorye aspekty proektirovaniya ob'ektov vodosnabženija i vodoootvedenija Sibiri, Dal'nego Vostoka i Krajnego Severa (Některé aspekty projektování objektů pro zásobování vodou a odvod vody na Sibérii, Dálčém východě a Dalekém severu) — Lemenkova A. A., Veličkina V. G., 28.
- Ispol'zovanie solnečnoj energii dlja teplosnabženija zdanij (Využití sluneční energie pro zásobování budov teplem) — 29—30.



Ing. Václav Drábek – 60 let

V letošním roce oslavil své 60. narozeniny Ing. Václav Drábek, generální ředitel výrobně hospodářské jednotky Československé vzduchotechnické závody Praha, nositel státního vyznamenání „Za zásluhy o výstavbu“.

Narodil se dne 21.9. 1921 ve Hředlích, okr. Beroun v pokrokové dělnické rodině. Vyučil se v letech 1936–39 soustružníkem u firmy Volmann Žebrák, kde pracoval až do r. 1945. Absolvoval průmyslovou školu strojnickou a nastoupil jako konstruktér-projektant do n. p. JANKA Radotín. Pracoval zde v oboru čerpací techniky, dmychadel a ventilátorů. V této době se aktivně zapojil do politického dění v podniku.

V r. 1954 byl vyslan jako kádrová rezerva na Ministerstvo těžkého strojírenství — tehdejší Hlavní správa 2, kde pracoval zprvu pod vedením zkušených odborníků Ing. Dražana a Ing. Kutzönderfera. Později převzal na mi-

nisterstvu hospodářské funkce spojené s rozvojem čs. vzduchotechniky. Své vědomosti si dále rozšířil studiem na Vysoké škole ekonomické.

V roce 1970 mu byla svěřena funkce generálního ředitele nově ustavené VHJ Čs. vzduchotechnické závody, s úkolem stmelit tehdy roztríštěné podniky a připravit je pro náročné úkoly rozvoje naší vzduchotechniky. S malým kolektivem spolupracovníků věnoval veškerý svůj pracovní elán a mnoholeté zkušenosti budování této VHJ, jejímu rozvoji a zabezpečení závěru XIV. a XV. sjezdu KSČ.

Výsledky jeho práce se promítly do splnění všech úkolů 5. a 6. pětiletky, do intenzivního rozvoje výrobně-technické základny, rozvoje mezinárodních vztahů v kooperaci, specializaci a vývoje se všemi ZSS.

Pod jeho vedením čs. vzduchotechnika plně zvládla potřeby rozsáhlé investiční výstavby v ČSSR, mezi nimi zejména požadavky čs. energetiky, metalurgie a stavebnictví, náročné potřeby hlavního města Prahy při výstavbě Metra, Paláce kultury, Televizního a rozhlasového studia atd.

Přes své pracovní zatížení nalezl Ing. Drábek vždy čas i na práci v ČSVTS a činnosti této organizace věnoval velkou pozornost. V letošním roce mu udělila ÚR ČSVTS Pamětní medaile k 25. výročí založení ČSVTS.

Do dalších let přejeme Ing. Drábkovi dobré zdraví a mnoho úspěchů v jeho práci i v osobním životě.

Redakční rada ZTV

ZA ING. JAROSLAVEM SEIDLEM

Dne 17. března 1981 zemřel v Praze, ve věku 54 let, po těžké nemoci Ing. Jaroslav Seidl, vědeckotechnický pracovník vedoucího pracoviště vědeckotechnického rozvoje vytápění v n. p. ČKD DUKLA Praha.

Ing. Seidl po ukončení studia na ČVUT Praha v roce 1950, nastoupil v n. p. ČKD DUKLA Praha a tomuto podniku zůstal věrný celých 30 let. Prošel v něm řadou funkcí jako konstruktér, výpočtař kotlů, projektant zařízení na úpravu vody, asistent technického náměstka, šéfkonstruktér zařízení pro úpravu vody, ředitel výzkumného ústavu pro úpravu vod a současně vykonával funkci technického náměstka ředitele podniku.

Byl nositelem vyznamenání „Za vynikající práci“ a odznaku „Nejlepší pracovník strojírenství“.

Od roku 1970 pracoval jako oborový inženýr úpravy vod. Později přešel do nově založeného vedoucího pracoviště VTR vytápění jako vědeckotechnický pracovník. Zde se podílel na koordinaci úkolů státního plánu rozvoje vědy a techniky, otopené soustavy pro objekty bytové a občanské vybavenosti. Současně byl řešitelem inovace výměníků tepla pro n. p. Ocelové konstrukce Žilina a úspěšné výsledky jeho práce mají trvalý přínos pro obor vytápění a teplárenství.

Díky jeho iniciativě, dlouholetým zkušenostem v různých funkcích, velkým teoretickým znalostem a systému práce, podařilo se mu usměnit řešení řady vývojových a výzkumných úkolů a přivést je ke zdárnému dokončení. Byl velmi aktivním členem ČSVTS a svoje zkušenosti a znalosti plně uplatňoval ve svých vystoupeních na odborných setkáních. V roce 1977 vyšla jeho publikace o jakosti vody pro účely vytápění.

Jeho odchodem ztrácí topenářský odbor angažovaného tvůrčího pracovníka, člověka, který měl upřímný lidský vztah ke všem, kteří se na něho obrátili o radu.

Naše vědeckotechnická společnost v něm ztrácí svého přítele a kolegu.

Cest jeho památké!

Redakční rada



Životní jubileum Adolfa Šifnera

Dňa 24. februára 1981 oslavil svoje životné jubileum zakladajúci člen a dlhočinný funkcionár našej organizácie, podpredseda SÚV Komitétu pre životné prostredie ČSVTS a člen ČSV pre životné prostredie s. Adolf Šifner. Plných štyridsať rokov činorodej práce ho spája s rozvojom vzduchotechniky na Slovensku. Po maturite na Vyšsnej priemyselnej škole strojnickej v roku 1941 nastúpil — ako projektant vzduchotechniky — v pobočke fy OSTRAK v Bratislave. Po oslobodení bolo jeho pracovisko začlenené do n. p. OMNIA a neskôr do Bratislavských inštalačných závodov, kde sa v r. 1946 zriadila výroba vzduchotechnických zariadení pod vedením jubilanta.

Tento útvor sa po viacerých preradeniach v r. 1951 začlenil do n. p. Janka v Radotíne a A. Šifner sa stal riaditeľom jeho bratislavského závodu. Po zriadení Vzduchotechnických závodov v Novom Meste n/Váhom viedol ich konštrukčnú skupinu a po integrovaní vzduchotechnických podnikov do VHJ ZVVZ viedol tam i projekciu. Od centralizovania projeknej činnosti r. 1961 v rámci ZVVZ Milevsko viedol projekčnú kanceláriu v Bratislave, ktorá sa v roku 1969 stala súčasťou n. p. Vzduchotechnika v Novom Meste nad Váhom.

Organizačná činnosť menovaného po oslobodení významne prispela k súčasnej úrovni vzduchotechniky v SSR. Jeho angažovaná a tvorivá iniciatíva, odborná erudícia, svedo-

mitá práca a osobné vlastnosti majú súborný odraz v mnohých vzduchotechnických prerádzkách významných stavebných diel a priesmyčných komplexov nie len na Slovensku.

Želáme jubilantovi do ďalších rokov dobré zdravie a veľa úspechov v práci, dobrovoľnej činnosti i osobnom živote.

Redakčná rada ZTV



Ing. Ivan Ivanusiv — 80 let

Vzácného životného jubilea — osmdesiatí let — se dožil dne 8. května 1981 známý pracovník v oboru vzduchotechniky Ing. Ivan Ivanusiv. Celý svůj život, naplněný obětavou prací, věnoval tomuto oboru, v němž byl průkopníkem nových směrů a nových konstrukcí. Naplněju nás radostí, že Ing. Ivanusiv se dožil svého významného jubilea v plné duševní a tělesné svěžestí a že se stále aktívě zúčastňuje odborného dění. Připojujeme se k přání širokého okruhu našich vzduchotechniků a přejeme jubilantovi do ďalších let dobré zdraví a neutuchající životní elán, který ho vždy provázel a který dovedl předávat i druhým.

Redakčná rada ZTV

Ztv

5

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 24, číslo 5, 1981. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro životní prostředí v Academii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskové Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Objednávky a předplatné přijímá PNS, 656 07 Brno, tř. Obránonu míru 2. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)

Sole agents for all western countries with the exception of the German Federal Republic and West Berlin JOHN BENJAMINS B.V., Amsteldijk 44, Amsterdam (Z.), Holland. Orders from the G.F.R. and West Berlin should be sent to Kubon & Sagner, P.O. Box 68, 8000 München 34 or to any other subscription agency in the G.F.R.

Annual subscription: Vol. 24, 1981 (6 issues) Dutch Glds. 77,—
Toto číslo vyšlo v říjnu 1981.

© Academia, Praha 1981.