



Redakční rada, nositelka ceny ČSAV 1986 za vynikající výsledky v popularizaci vědy a československého základního výzkumu

† Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich, dipl. tech. — Doc. Ing. V. Chalupová, CSc. — Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

OBSAH

Ing. J. Peterka, CSc.:	Hybridní solární systémy pro přípravu teplé užitkové vody	193
Ing. J. Vymazal, CSc., RNDr. A. Sládečková, CSc.:	Kvalita vzduchu v klimatizovaných budovách	205
Ing. P. Penkov, Ing. A. Lekov, CSc.:	Výzkum dynamických charakteristik akumulátorů tepla	215
† Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Vliv přívodu vzduchu na rozdělení koncentrací škodlivin v průmyslových provozech	221
E. Ramin, R. Raminová:	Provoz spalovny tuhého komunálního odpadu	225
J. Kupka:	Jednoduché zapojení střešní plynové kotelny	229

•

CONTENTS

Ing. J. Peterka, CSc.:	Hybrid solar systems for hot service water preparation	193
Ing. J. Vymazal, CSc., RNDr. A. Sládečková, CSc.:	Air quality in buildings equipped with the air conditioning	205
Ing. P. Penkov, Ing. A. Lekov, CSc.:	Research of dynamic characteristics of heat reservoirs .	215
† Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	An influence of the air supply upon the nuisances concentration distribution in industrial plants	221
E. Ramin, R. Raminová:	Operation of the solid waste incineration plant	225
J. Kupka:	A simple connection of a roof gas boiler house	229

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. Я. Петерка, к. т. н.:	Гибридные солнечные системы для подготовки теплой воды для хозяйственных целей	193
Инж. Ян Вымазал, к. т. н., Д-р прир. наук А. Сладечкова, к. т. н.:	Качество воздуха в зданиях с кондиционированием воздуха	205
Инж. П. Пенков, Инж. А. Леков, к. т. н.:	Исследование динамических характеристик аккумуля- торов тепла	215
† Доц. Инж. Д-р L. Oppl, к. т. н.:	Влияние подвода воздуха на распределение концен- траций вредных веществ в промышленных цехах . .	221
Э. Рамин, Р. Раминова:	Работа мусоросжигательной станции для твердых ком- мунальных отходов	225
Й. Купка:	Несложное включение кровельной газовой котельной	229

SOMMAIRE

Ing. J. Peterka, CSc.:	Systèmes solaires hybrides pour la préparation de l'eau chaude utile	193
Ing. J. Vymazal, CSc., RNDr. A. Sládečková, CSc.:	Qualité de l'air dans les bâtiments climatisés	205
Ing. P. Penkov, Ing. A. Lekov, CSc.:	Recherche des caractéristiques dynamiques des accumula- teurs de chaleur	215
† Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Influence de l'amenée d'air sur la distribution des con- centrations des matières nuisibles dans les exploitations industrielles	221
E. Ramin, R. Raminová:	Exploitation d'une centrale d'incinération des ordures communales solides	225
J. Kupka:	Raccordement simple d'une chaufferie de toit au gaz .	229

INHALT

Ing. J. Peterka, CSc.:	Hybridsolarsysteme für die Warmnutzwasserbereitung .	193
Ing. J. Vymazal, CSc., RNDr. A. Sládečková, CSc.:	Luftqualität in den klimatisierten Gebäuden	205
Ing. P. Penkov, Ing. A. Lekov, CSc.:	Forschung der dynamischen Charakteristiken von Wärme- speichern	215
† Doz. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Einfluss der Luftzufuhr auf die Distribution der Schad- stoffkonzentrationen in den Industriebetrieben	221
E. Ramin, R. Raminová:	Betrieb eines Verbrennungswerkes des festen Kommu- nalabfalls	225
J. Kupka:	Einfaches Einschalten eines Dachgaskesselraumes . .	229

HYBRIDNÍ SOLÁRNÍ SYSTÉMY PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY

ING. JAROSLAV PETERKA, CSc.

Stavoprojekt, Liberec

V článku jsou popsány kombinované solární systémy složené ze dvou nebo více dílčích okruhů sestavených z kolektorů různého typu. Toto uspořádání umožňuje, aby jednotlivé okruhy pracovaly každý ve svém optimálním teplotním režimu. Výsledkem je zvýšení účinnosti celého solárního zařízení a také snížení pořizovacích nákladů.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

1. ÚVOD

V souvislosti s mezinárodní výstavou PRAGOTHERM 1988 v Praze se opět vynořily návrhy hybridních solárních systémů pro přípravu teplé užitkové vody (dále jen TUV). V praxi to představuje instalaci dvou a více dílčích solárních systémů¹⁾, pracujících provázaně jako jediný hybridní systém. Důvodem návrhu hybridního systému je optimalizace výkonů dílčích solárních systémů, které pracují, podle druhu použitých slunečních kolektorů, každý ve svém optimálním teplotním intervalu. Výsledným produktem, při současné minimalizaci pořizovacích nákladů, je teplá užitková voda o velkém teplotním potenciálu, která je určena pro technologické účely nebo pro ústřední vytápění. Hybridním systémem lze však současně připravovat TUV o nižším teplotním potenciálu pro sociální a jiné účely.

SEZNAM OZNAČENÍ

A	— akumulační nádrž TUV,
A	— parametr účinnosti slunečních kolektorů [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$],
$\bar{A}_{K_1}, \bar{A}_{K_2}, \bar{A}_{K_3}$	— parametr účinnosti jednotlivých typů slunečních kolektorů,
$\bar{K}_1, \bar{K}_2, \bar{K}_3$	— kolektoričková pole s nižším, vyšším a nejvyšším teplotním potenciálem ohřevu teplonosného média,
O	— společný akumulační ohřívák TUV,
O_1, O_2, O_3	— dílčí akumulační ohříváky TUV,
Q	— celkový odběr studené nebo teplé vody za časovou jednotku [$kg \cdot s^{-1}$].
T_0	— počáteční teplota teplonosného média před ohřevem,
T_1, T_2, T_3	— dílčí teploty teplonosného média,
t_0	— počáteční teplota studené vody před ohřevem,
t_1, t_2, t_3	— dílčí teploty TUV,
$\textcircled{1}$	— čísla v kroužku na obr. 1 a 2 — vzájemný poměr veličin při zvolených předpokladech.

¹⁾ Sdružují se např. textilní solární absorbéry, ploché sluneční kolektory využívající skleníkový efekt, vakuové trubicové kolektory atd.

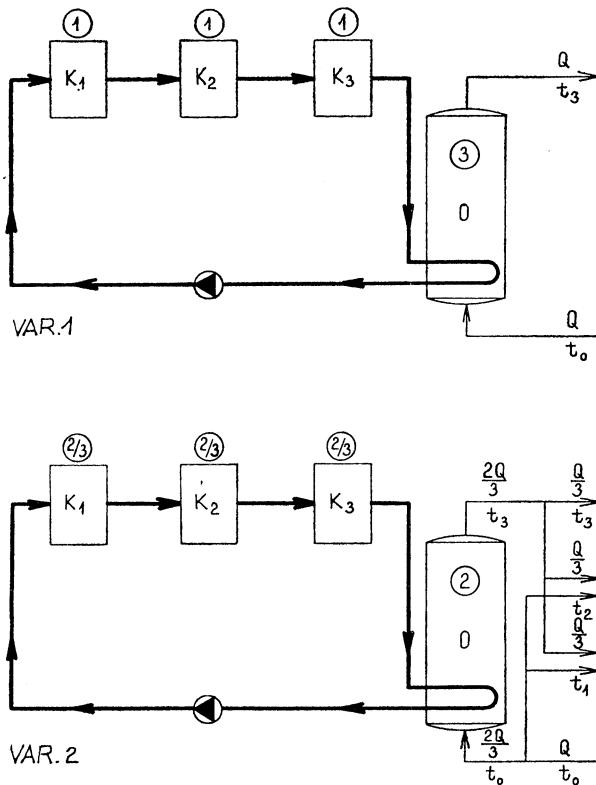
2. ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ

Hybridní solární systémy mohou být se sériovým zapojením kolektorových polí z různých typů slunečních kolektorů (obr. 1) nebo při použití stejných kolektorových polí z různých typů slunečních kolektorů se sériovým zapojením akumulačních ohříváků (obr. 2).

Systémy se sériovým zapojením kolektorových polí nebo akumulačních ohříváků mohou být s jediným závěrečným odběrem TUV nebo s dílčími odběry TUV (varianty 1 a 2 na obr. 1 a obr. 2).

Uvedené systémy je možné posuzovat z mnoha hledisek, některá hlediska jsou přitom poplatná místním podmínkám. Mezi rozhodující hlediska patří:

- výkon zařízení,
- provozní spolehlivost,
- možnost omezeného provozu při různých poruchách,
- účinnost použitých kolektorů,



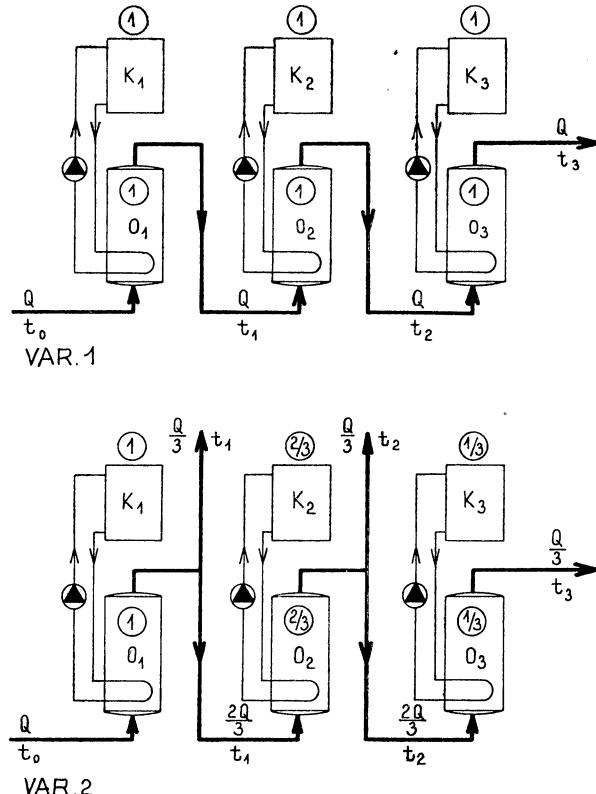
Obr. 1. Sériové zapojení kolektorových polí se dvěma variantami odběru TUV

Var. 1. Celkový závěrečný odběr TUV.

Var. 2. Dílčí odběry TUV získané z TUV o nejvyšší teplotě postupným směšováním se studenou vodou.

- jednoduchost automatické regulace,
- optimální přestup tepla do TUV.

Než dospějeme k závěrečnému doporučení, provedeme stručný rozbor výše uvedených hledisek.



Obr. 2. Sériové zapojení akumulačních ohříváku se dvěma variantami odběru TUV:
Var. 1. Celkový závěrečný odběr TUV.
Var. 2. Dílčí odběry TUV získané postupným ohřevem.

3. VÝKON ZAŘÍZENÍ

Pro zjednodušení rozboru problematiky budeme předpokládat, že každé kolektorové pole ohřeje teplonosné médium a tím i TUV o stejný teplotní rozdíl, viz obr. 3.

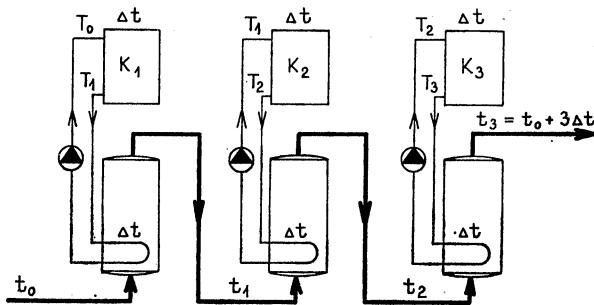
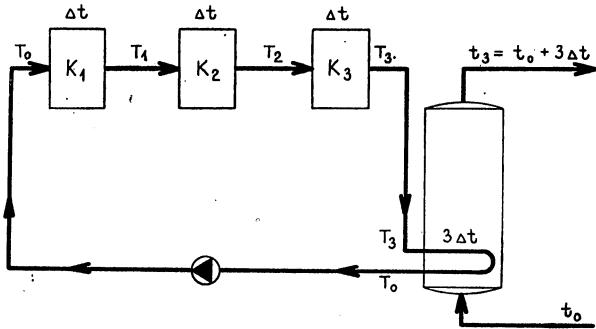
Platí

$$T_3 - T_2 = T_2 - T_1 = T_1 - T_0 = t_3 - t_2 = t_2 - t_1 = t_1 - t_0 = \Delta t = \text{konst.} \quad (1)$$

Energetický výkon hybridního systému pro varianty 1 na obrázcích 1 a 2 činí

$$E = Qc(t_3 - t_0) = 4\,187Q \cdot 3\Delta t \quad [\text{W}] \quad (2)$$

kde c ... tepelná kapacita vody ($4\,187 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$).



Obr. 3. Teplotní schéma hybridních solárních systémů

Ze vzorce (2) vyplývá, že výkon obou variant zůstává teoreticky stejný. Vzájemný poměr velikostí kolektorové plochy i objemů akumulačních ohříváků (čísla v kroužku) zůstává též stejný.

V praxi však může nastat případ, že je zapotřebí připravit dílčí množství TUV o nižší teplotě, např. pro sociální účely, a další dílčí množství TUV, např. pro technologické účely. U var. 2 na obr. 1 je uvedena alternativa ohřevu omezeného množství TUV na nejvyšší teplotu a její postupné ochlazování směšováním se studenou vodou. U var. 2 na obr. 2 je uvedena alternativa postupného ohřevu omezených množství TUV na požadovanou teplotu.

Dále předpokládejme, že dílčí odběry TUV jsou stejné, rovné $Q/3$. Energetický výkon hybridního systému pro var. 2 na obr. 1 a 2 činí

$$E = 4187 \left[\frac{Q}{3} (t_3 - t_0) + \frac{Q}{3} (t_2 - t_0) + \frac{Q}{3} (t_1 - t_0) \right] = 4187 Q \cdot 2\Delta t \quad [\text{W}] \quad (3)$$

Ze vzorce (3) vyplývá, že výkon obou variant je rovněž teoreticky stejný, proti var. 1 je však o $1/3$ nižší. O stejnou $1/3$ se snižuje celková plocha kolektorových polí i celkový objem akumulačních ohříváků. Vzájemný poměr velikostí kolektorové plochy i objemů akumulačních ohříváků (čísla v kroužku) je různý. Tento poměr z hlediska výkonu však nemusí odpovídat poměru pořizovacích nákladů.

Vlivem vyšších tepelných ztrát, úměrných rozdílu teplot média i TUV, je nežádoucí navrhovat v praxi var. 2 na obr. 1 a var. 1 na obr. 2.

Posuzujeme-li nejvyšší pořizovací náklady pro nejkvalitnější kolektory K_3 , je jejich plocha u var. 2 na obr. 2 proti var. 2 na obr. 1 poloviční. O polovinu však vzroste plocha nejjednodušších kolektorů K_1 .

4. PROVOZNÍ SPOLEHLIVOST

Výhodou sériového zapojení kolektorových polí, viz obr. 1, je použití jediného primárního okruhu, tj. jediného oběhového čerpadla akumulačního ohříváku a automatické regulace. Řazení slunečních kolektorů je ve směru toku média od nejjednodušších, a tedy méně teplotně výkonných, až po nejkvalitnější s vysokou účinností. Pořizovací náklady jsou minimální.

Nevýhodou zapojení je velký hydraulický odpor kolektorových polí, pro jejichž zapojení v sérii musí být navrženo čerpadlo o vyšší dopravní výšce. Vyšší provozní tlak za čerpadlem zatíží nejvíce nejjednodušší kolektory, což nemusí být žádoucí. Při poruše jediného kolektoru by bylo nutné odstavit celý primární okruh, a to není z energetického hlediska vhodné. Na plnění velkého primárního okruhu teplonosným médiem se doporučuje použít samostatné čerpadlo.

U sériového zapojení akumulačních zásobníků se jedná o zapojení dvou a více klasických solárních systémů (viz obr. 2), z nichž každý je samostatně funkční, tzn. že má vlastní primární okruh, oběhové čerpadlo a automatickou regulaci. Řazení slunečních kolektorů je opět ve směru toku TUV od nejjednodušších po nejkvalitnější.

Výhodou je, že v případě poruchy lze každý dílčí systém jednoduše odstavit. Pokud jsou požadovány dílčí odběry TUV o různé teplotě, nedoporučuje se použít jiný než tento systém.

Nevýhodou jsou velké pořizovací náklady a nárok na větší prostor solární strojovny.

5. MOŽNOST OMEZENÉHO PROVOZU PŘI RŮZNÝCH PODMÍNKÁCH

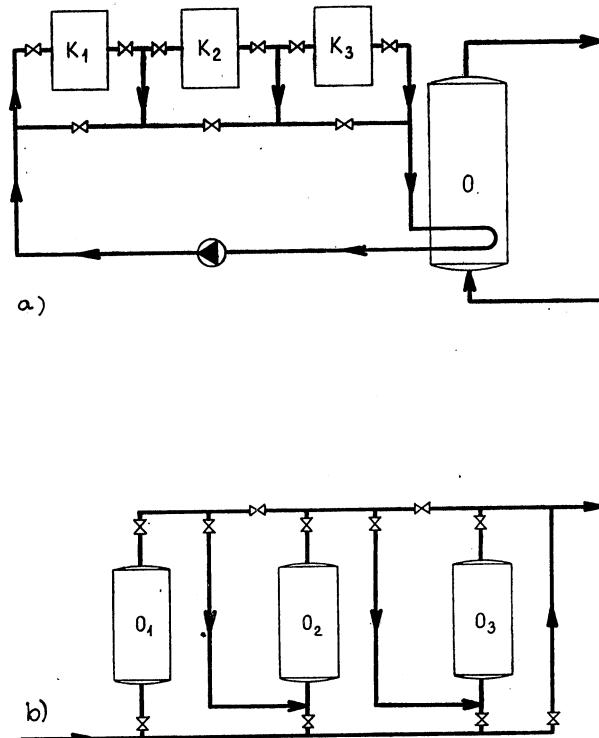
Mezi nejčastější poruchy patří porucha kolektoru, oběhového čerpadla, činnosti automatické regulace, eventuálně úniky média z primárního okruhu. Kteroukoliv uvedenou poruchou je odstaven dílčí solární systém. Schéma přemostění porouchaných kolektorových polí nebo dílčích solárních systémů je uvedeno na obr. 4. Při přemostění kolektorových polí nelze instalovat celkové, ale ke každému kolektorovému poli samostatné zabezpečovací zařízení. Při přemostění akumulačních ohříváku je nutné zabezpečit do každého ohříváku i samostatný přívod studené vody.

6. ÚČINNOST POUŽITÝCH KOLEKTORŮ

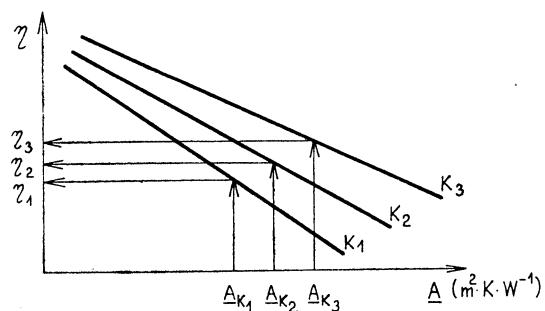
Účinnost slunečních kolektorů se uvádí ve vazbě na parametr A [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$], který je funkcí střední teploty absorbéru, teploty okolního vzduchu a dopadající

intenzity slunečního záření. Pro tři různé typy slunečních kolektorů však máme k dispozici tři různé křivky účinnosti (obr. 5).

Při stejném dopadajícím slunečním záření na všechna kolektora pole a stejné teplotě okolního vzduchu se číselná hodnota parametru A bude s vyšší teplotou



Obr. 4. Schéma přemostění porouchaných částí hybridních solárních systémů:
a) sériové zapojení kolektoričkových polí,
b) sériové zapojení akumulačních ohříváváků



Obr. 5. Funkční charakteristika použitých slunečních kolektorů při různé účinnosti

média zvyšovat. Pro názornost použijeme střední hodnoty pro ohřev média pro $\Delta t = 10^\circ\text{C}$

- průměrná intenzita dopadající sluneční energie $600 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$,
- průměrná teplota okolo 25°C :

$$T_0 = 35^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 45^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 55^\circ\text{C}$$

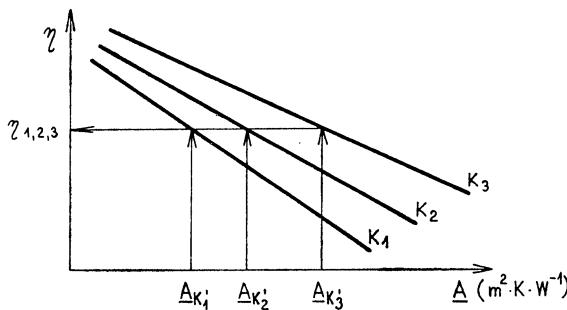
$$T_3 = 65^\circ\text{C}$$

$$A_{K_1} = \frac{\frac{35 + 45}{2} - 25}{600} = 0,033 \text{ m}^2 \text{ KW}^{-1},$$

$$A_{K_2} = \frac{\frac{45 + 55}{2} - 25}{600} = 0,050 \text{ m}^2 \text{ KW}^{-1},$$

$$A_{K_3} = \frac{\frac{55 + 65}{2} - 25}{600} = 0,066 \text{ m}^2 \text{ KW}^{-1}.$$

Z obr. 5 vyplývá, že přestože požadujeme, aby každé kolektorové pole ohřívalo médium o stejný rozdíl teploty Δt , bude se tento požadavek realizovat s různou



Obr. 6. Funkční charakteristika použitých slunečních kolektorů při jednotné účinnosti

Tab. 1. Informativní ukázka možných rozdílů teplot média Δt mezi sériově zapojenými kolektorovými poli

Kolektorové pole	Rozdíly teplot Δt [$^\circ\text{C}$]					
	10	15	5	5	12,5	5
K_1	10					
K_2	10	10	10	20	12,5	5
K_3	10	5	15	5	12,5	
Součet	30	30	30	30	30	30

účinností v závislosti na přesném průběhu účinnostních křivek použitých konkrétních slunečních kolektorů.

Pokud bychom chtěli dosáhnout stejnou nejvyšší účinnost všech kolektorových polí, museli bychom volit rozdílné Δt (obr. 6). Podle této účinnosti se navrhne plocha jednotlivých kolektorových polí. Okamžitě se však vynořuje problém, minimalizace pořizovacích nákladů. Projektant musí podle konkrétních údajů posoudit, jestli je ekonomicky výhodnější uvažovat stejný nebo rozdílný rozdíl teplot Δt mezi jednotlivými kolektorovými poli, případně řešit mezi kolektorovými poli vzájemné teplotní kombinace (tab. 1).

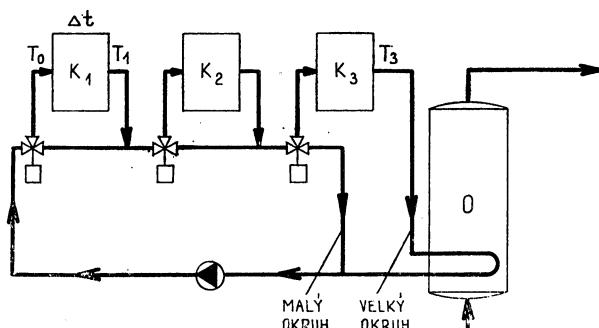
7. JEDNODUCHOST AUTOMATICKÉ REGULACE

Při tomto posouzení vyjdeme nejdříve z obr. 2 základního rozdělení hybridních solárních systémů, tj. ze sériového zapojení akumulačních ohříváků.

U všech dílčích solárních systémů lze použít stejné druhy automatických diferenciálních regulátorů. Výhoda spočívá v sériovosti výrobků, jednoduchosti nastavení teplotní diference i stejném sortimentu náhradních dílů. Nevýhodou je velká výše pořizovacích nákladů.

U sériového zapojení kolektorových polí je návrh automatické regulace podstatně složitější, je nutné řešit více podmínek:

- pokud by měla kolektorová pole ohřát teplonosné médium o stejný určený rozdíl teplot v celém pracovním (teplotním) intervalu, musely by být křivky účinnosti jednotlivých typů kolektorů uspořádány tak, aby pro vypočtený parametr A vycházela stejná účinnost (obr. 5). Protože tomu tak není, mohou nastat případy, že jedno nebo dvě kolektorová pole budou signalizovat dosažený rozdíl teplot na vstupu a výstupu z kolektorů, zatímco třetí pole rozdílu ještě nedosáhne. Z toho důvodu nelze uvést do provozu celý hybridní systém,
- výstupní teplota T_1 z kolektorového pole K_1 musí být nižší než výstupní teplota T_2 , která musí být nižší než teplota T_3 (obr. 3),
- výstupní teplota T_3 z kolektorového pole K_3 musí být vyšší než teplota TUV v akumulačním ohříváku,
- pro trvalý současný provoz všech tří kolektorových polí by mělo být čerpadlo vybaveno zařízením na plynulou změnu cirkulujícího množství média.



Obr. 7. Schéma zapojení hybridního solárního systému se sériovým zapojením kolektorových polí s automatickou regulací průtoku jednotlivými kolektorovými poli

Tímto způsobem by se mělo dosáhnout snížení cirkulace a tím dosažení nastavených rozdílů teplot u každého kolektorového pole.

Při využití uvedených i neuvedených podmínek lze předpokládat, že se nepodaří vyřešit vzájemný nepoměr výkonu jednotlivých kolektorových polí v průběhu dne či roku centrálním zásahem automatické regulace. Proto je možné využít trojcestných rozdělovacích ventilů s automatickým ovládáním, obdobně jako u jednotrubkového systému ústředního vytápění (obr. 7).

Rozdělovací ventily budou regulovat průtok jednotlivými kolektorovými polí tak, aby bylo dosaženo nastaveného rozdílu teplot Δt , (1) u každého kolektorového pole za každé situace. Iniciace oběhového čerpadla bude možná při prvním dosažení rozdílu teplot Δt u libovolného kolektorového pole. Po tomto okamžiku se již jednotlivá kolektorová pole automatickou volbou průtoku přizpůsobí.

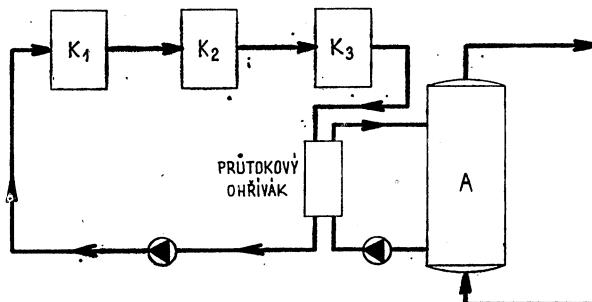
Aby při nepříznivých klimatických podmínkách necirkulovalo pro dosažení nastaveného Δt kolektorovými poli malé množství média, zatímco větší část média by nebyla dostatečně ohřátá a snižovala by přestup tepla v topné vložce ohříváku, je možné připojit na topnou vložku pouze vývod z kolektorového pole K_3 zatímco přemostění tohoto pole je možné připojit až za topnou vložku před čerpadlo (obr. 7). Tímto způsobem bude maximálně využito teplotního potenciálu média z kolektorového pole K_3 . Vznikne tzv. malý okruh mezi kolektorovými poli K_1 , K_2 a čerpadlem a velký okruh mezi malým okruhem, kolektorovým polem K_3 a topnou vložkou ohříváku, které na rozdíl od konvenčních solárních systémů se dvěma provozními okruhy budou pracovat současně.

8. OPTIMÁLNÍ PŘESTUP TEPLA DO TUV

Stanovení velikosti výhřevné plochy pro průtokové ohříváky nebo pro zásobníkové (akumulační) ohříváky se provádí podle ČSN 06 0320 Ohřívání užitkové vody. Navrhování a projektování.

Při sériovém zapojení kolektorových polí s různou kvalitou slunečních kolektorů můžeme tuto variantu považovat za jedno velké kolektorové pole. Rozdíl teplot média před a za kolektorovým polem je podstatně vyšší. Doporučuje se proto použít průtokový ohřívák (obr. 8), který navazuje na var. 1 na obr. 1.

U sériového zapojení akumulačních ohříváku se v podstatě jedná o „zopakování“ principiálně stejného solárního systému s různě kvalitními kolektory. Rozdíl teplot média je podstatně nižší. Doporučuje se použít zásobníky s topnou vložkou.



Obr. 8. Sériové zapojení kolektorových polí s průtokovým ohřívákem

9. ZÁVĚR

Na závěr znovu opakujeme důvody, které vedou k řešení hybridních solárních systémů:

- požadovaná vyšší než běžná teplota TUV,
- návrh takových slunečních kolektorů ve vzájemné kombinaci, které budou pracovat ve vlastním optimálním teplotním intervalu,
- minimalizace pořizovacích nákladů slunečních kolektorů.

Z uvedených rozborů hybridních solárních systémů vyplývá, že byla vybrána rozhodující praktická hlediska. Potvrdilo se, že žádoucí jsou jednoduché, pokud možno typizované solární systémy, tj. var. 1 na obr. 1 a var. 2 na obr. 2, u kterých se na požadovaný teplotní potenciál ohřívá jen nezbytně nutné množství TUV. Lze předpokládat, že se hybridní solární systémy rozšíří a dnešní návrh atypické automatické regulace pro var. 1 na obr. 1 se časem dále vylepší a stane se typovou záležitostí.

Otevřeným problémem však zůstávají pořizovací náklady. Cena slunečních kolektorů je úměrná ceně použitého materiálu a pracnosti při výrobě, zatímco by měla být úměrná, pro optimální návrh plochy jednotlivých kolektorových polí, energetickému výkonu, viz odstavec 6.

Dalším problémem zůstává rozdílnost podkladů pro posouzení stejných výkonových veličin různých typů našich slunečních kolektorů při stejných podmínkách. Předpokládá se, že vše vyřeší až nově připravovaná ČSN Ploché sluneční sběrače pro ohřev kapalin.

Problémem k samostatnému řešení zůstává termodynamika odběru tepla v kanálcích absorbéra v závislosti na druhu proudění média (laminární, turbulentní, přechodová oblast), jeho teplotě a druhu (voda, nemrzoucí kapalina).

Současně se opět potvrdila známá skutečnost, že koncepce velkých solárních systémů pro přípravu TUV je poplatná místním podmínkám a nelze ji dostatečně typizovat.

LITERATURA

- Peterka J.: Zapojení vícevariantních soustav přípravy TUV s využitím sluneční energie, III. národní konference Nekonvenčné zdroje tepla na vykurovanie budov a přípravu TUV, Vysoké Tatry 1983.
Peterka J.: Technická schemata přípravy TUV sluneční energií, krajský seminář SLUNCE + STAVBA 83, Liberec 1983.

ГИБРИДНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕПЛОЙ ВОДЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕЛЕЙ

Инж. Ярослав Петерка, к. т. н.

В статье описываются комбинированные солнечные системы сложенные из 2 или более частичных округов составленных из коллекторов разных типов. Это расположение дает возможность работы каждого из отдельных округов работать в своем оптимальном тепловом режиме. Результатом повышение эффективности целого солнечного оборудования и также понижение заготовительных расходов.

HYBRID SOLAR SYSTEMS FOR HOT SERVICE WATER PREPARATION

Ing. Jaroslav Peterka, CSc.

The combined solar systems consisting of 2 or more single circuits arranged from collectors of different types are described in the article. This arrangement allows the single circuits to work in their optimum temperature

regimes. Raise of the efficiency of the entire solar device and the cut in actual costs are the results of the above mentioned arrangement.

HYBRIDSOLARSYSTEME FÜR DIE WARMNUTZWASSERBEREITUNG

Ing. Jaroslav Peterka, CSc.

Im Artikel beschreibt man die Kombinations-solarsysteme, die aus zwei oder mehreren aus den Kollektoren verschiedenes Typs zusammengestellten Teilkreisläufen zusammengesetzt sind. Diese Anordnung ermöglicht, dass die

Einzelkreisläufe, jeder in seinem Optimal-temperaturregime, arbeiten können. Das Ergebnis zeigt die Wirksamkeitserhöhung der ganzen Solaranlage und auch die Anschaffungskostenherabsetzung an.

SYSTÈMES SOLAIRES HYBRIDES POUR LA PRÉPARATION DE L'EAU CHAUDE UTILE

Ing. Jaroslav Peterka, CSc.

Dans l'article présenté, on décrit les systèmes solaires combinés qui sont composés de deux ou de plusieurs cycles partiels construits des collecteurs de différent type. Cet arrangement permet que les cycles particuliers puissent

travailler chacun dans son régime de température optimal. Le résultat présente l'augmentation d'efficience de toute l'installation solaire et la réduction des frais d'installation, aussi.



● Smlouva mezi firmou Happel a kombinátem ILKA

V rámci jarního lipského veletrhu 1988 podepsala po ročních jednáních západoněmecká firma Happel s kombinátem ILKA — NDR pětiletou smlouvu na vědeckotechnickou spolupráci.

Fa Happel GmbH a její sesterská firma Kuba očekávají od uvedené smlouvy rozšíření výzkumných kapacit. Těžistě činnosti kombinátu pro firmu Happel bude v základním výzkumu v oblasti vzduchotechniky a chladicí techniky. Budou též zkoumány nové oblasti využití pro vzduchotechnické a chladírenské výměníky tepla.

Výzkumné pracoviště kombinátu ILKA — Stammbetrieb für Forschung und Technik v Drážďanech patří, podle západoněmeckých názorů, mezi nejvýspěšejší výzkumná pracoviště svého druhu v socialistických zemích. Ve vzájemné spolupráci očekávají oba partneři pozitivní výsledky.

kkt 6/81

(Ku)

● Výrazový prostředek = okno

Z venkovských chalup se okno — jako výrazový prostředek, charakteristický a charakterizující — přestěhovalo (spolu s obyvateli) do městských nájemních domů a po období „paneláků“, po období „funkčnosti“ a vynechání estetických parametrů — se znova hlásí (spolu s barvami, strukturami atd.) jednak o svá nezadatelná práva, jednak o své nepominutelné povinnosti.

Okna — čisťounká, cloněná síťovými záclonami — nikdy neztratila zcela svůj význam. Ten se vždy vytvářel hlavně množstvím oken. Ke slovu přicházejí nyní sluneční žaluzie.

Současné sluneční clonění (Textil u. Raum 88/2) ve světě a spořejí i u nás obstarávají svisle dolů stahované rolety, objevují se však i horizontálně či vertikálně posunované lamely. Tyto neplní čistě funkci pohledového uzavírání interiéru, ale stále častěji se stávají alternativou k dekoraci oken. To zvenku méně, více zevnitř prostoru. Výroba zajišťuje zatím určitý nevelký sortiment, zvláště v lamenovém provedení. Velmi se mění barevnost — statická i dynamická: zvláště se rozrůstá móda horizontálního narůstání barevnosti stupňováním podle základních barevných zákonů a řízeně.

I když málo praktické markýzy (zvláště

špatně udržovatelné), světlé svěží barevnosti (pamatujme, že zastiňují nejúčinnější část oblohy a tedy berou interiérum světlo) bychom také rádi viděli ve větší míře, přece jen spouštěcí záclony (rolety) vládnou a ještě nějaký čas zůstanou. V nedohlednu jsou neznámé shrnovací rolety zdola nahoru — a tedy světelné technicky žádoucí, učinné.

Jsou příjemnými doplňky, znásobující barevnost interiérů, jsou však žádoucí i do exteriérů sídlišť, stále ještě hodně „šedých“. Za uživatele a jeho životní optimismus hovoří více než dost.

(LCh)

● Přání a potřeby

Přání a současné technické možnosti výrobců světelých zdrojů a svítidel a potřeby uživatelů — spotřebitelů, signalizují změny současných trendů: totiž nárůst potřeby světla nad míru, ověřenou celým dosavadním vývojem oboru, a to až tak, že se samy zpochybňují.

Průzkum, prováděný z pověření fy. Osram dokazuje, že téměř u 90 % případů bude nutno zvětšovat osvětlenost v bytových prostorách, a to na dvoj až trojnásobky proti současnemu stavu (Licht 88/3). Testované osoby si samy nastavovaly osvětlenost, jaké jim nejlépe vyhovovaly při stolování, při hrách, čtení nebo rozhovorech jen tak.

Takto získané hodnoty odpovídají jiným průzkumům a prakticky celé dosavadní praxi: tedy fyziologickým potřebám v závislosti na náročnosti vykonávaných činností a potom ještě ve větší míře psychologickým potřebám, a to zvláště v bytových potřebách činností.

Až dosud jsme se s výsledky průzkumu ztotožňovali, pochybnosti počínají u tzv. optimálních hodnot osvětleností, uváděných v průzkumu Osram:

— pro stolování	450—500 lx
— pro čtení	900 lx
— pro hry	500—600 lx
— pro rozhovory	600—700 lx

Průzkum ještě udává, že 51 % domácností užívá osvětleností menších než 200 lx (v průměru), 38 % osvětleností 200—400 lx a asi 11 % osvětleností větších než 400 lx.

Určitým, ne však dostačujícím vysvětlením, je zájem výrobců zdrojů na rozšíření výroby halogenových žárovek Osram Halo Star, určených především pro bytové prostory a oddechové využití.

(LCh)

KVALITA VZDUCHU V KLI MATIZOVANÝCH BUDOVÁCH

ING. JAN VYMAZAL, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha

RNDr. ALENA SLÁDEČKOVÁ, CSc.

Katedra technologie vody a prostředí VŠCHT, Praha

V článku jsou uvedeny výsledky bakteriologického průzkumu jakosti vzduchu v klimatizovaných budovách. Bylo zjištěno, že ve většině případů je filtrace vzduchu na nedostatečné úrovni a navíc místo pro nasávání venkovního vzduchu je mnohdy velmi nevhodně zvoleno. Četná měření prokázala, že vodní zvlhčovače většinou zhorší kvalitu upravovaného vzduchu. Při průchodu pračkou se vzduch může kontaminovat mikroorganismy, které jsou obsaženy ve vodním aerosolu. V upraveném vzduchu byl zaznamenán i častý výskyt plísní a kvasinek, které mohou způsobovat různá alergická onemocnění.

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

1. ÚVOD

V sedesátých letech nastal velký rozmach výstavby budov s odlehčeným obvodovým pláštěm. Okenní plocha v takových budovách dosahuje 50–70 % plochy fasády. Velké množství tepla z osunění, vniklé okny do místnosti, nemůže být lehkou stavební konstrukcí a lehkým vnitřním zařízením akumulováno. V důsledku toho jsou v místnostech vysoké teploty vzduchu i povrchové teploty stěn a příček. V zimě je naproti tomu povrchová teplota obvodového pláště nízká. Proto je nutno vybavit tyto budovy klimatizačním zařízením, které zajišťuje tepelnou pohodu a udržuje vnitřní mikroklima na určitých vhodných parametrech.

Vzduch zaujímá významné místo mezi různými faktory vnějšího okolí, které mají hygienický význam. Pro hygienickou charakteristiku bakteriálního osídlení vzduchu se stanovuje především množství bakteriálních zárodků obsažených v 1 m³ vzduchu a přítomnost různých mikroorganismů, které mohou sloužit jako bakteriologické ukazatele znečištění vzduchu. Metody mikrobiologického vyšetřování ovzduší je možno rozdělit do 3 skupin.

Nejjednodušší, a také jedno z nejstarších stanovení, je sedimentace na živné půdě v Petriho miskách. I když proti této metodě jsou dnes již časté výhrady a nahradila ji přesnější metodika stanovení pomocí různých přístrojů, je velmi nenáročná a jednoduchá. Na místě, kde chceme vyšetřit ovzduší, pokládáme otevřené Petriho misky s živnou půdou na dobu až jedné hodiny podle kvality ovzduší. Výsledky jsou vyjadřovány jako počet sedimentovaných zárodků na plochu za dobu sedimentace nebo přepočtenou na 1 minutu nebo 1 hodinu.

Velmi účinné jsou metody filtrační, přístrojově již náročnější. Princip těchto metod spočívá v prosáti určitého objemu vzduchu přes membránový filtr, který je pak následně kultivován na živném médiu v Petriho misce. Dříve se používala i filtrace přes sterilní písek, který byl po prosáti vzduchu vyluhován ve sterilním fyziologickém roztoku a výluh byl kultivován na živných půdách. Výsledky jsou vyjadřovány jako počet bakteriálních zárodků v objemové jednotce prošlého vzduchu.

Při vyšetřování mikrobiologické kvality ovzduší se dále používá tzv. metody aeroskopické. Aeroskopy jsou přístroje, kde nasávaný vzduch prochází úzkou štěrbinovou dyšnou a naráží přímo na živnou půdu v Petriho misce. Výsledky jsou vyjadřovány stejně jako u metody filtrační.

2. METODIKA

V letech 1975—1983 byla prováděna bakteriologická kontrola jakosti vzduchu v 15 pražských budovách, které využívají klimatizační zařízení. Jednalo se o administrativní budovy podniků zahraničního obchodu (KOVO, UNICOOP, Koospol, Omnipol, Investa-Chemapol), obchodní domy (Máj, Kotva, Družba), hotely (Intercontinental, Praha), Dům dětské knihy Albatros, Fakultní nemocnice v Motole, Ústřední telekomunikační budova MTTÚ, Čs. televize na Kavčích horách a Smetanova divadlo.

Práce byly zaměřeny především na:

- posouzení vhodnosti odběrových míst pro nasávání vzduchu;
- ověření účinnosti filtrace;
- vliv vodních zvlhčovačů na kvalitu upravovaného vzduchu;
- celkový průzkum jakosti vzduchu v klimatizovaných prostorách.

Odběry byly prováděny metodou sedimentační a metodou aeroskopickou. Pro sedimentaci byly používány Petriho misky o průměru 15 cm a živné půdy:

- krevní agar na stanovení celkového počtu zárodků;
- Enděuv agar na stanovení koliformních zárodků a stanovení baktérie *Pseudomonas aeruginosa*;
- Baird-Parkerovo médium na stanovení patogenních stafylokoků;
- Czapek-Doxův agar na stanovení plísni;
- Vítězová půda na stanovení kvasinek.

Jednotlivá stanovení byla prováděna podle [7], [8] a [9]. Metodou sedimentační byly prováděny odběry vzorků vzduchu tak, aby bylo možno porovnat kvalitu vzduchu venkovního a po různých fázích úpravy. Odběry vzorků byly prováděny tím způsobem, že Petriho miska byla vystavena na dobu 10—30 sekund do proudu vzduchu za plného provozu zařízení. Všechny odběry byly prováděny 3—5× a pro kvantitativní vyjádření byl použit průměr.

Metoda aeroskopická byla použita ve stejných případech jako metoda sedimentační (přímo v klimatizačním zařízení vždy bezprostředně po vypnutí zařízení, aby nedocházelo k ovlivnění nasávání vzduchu silným prouděním vzduchu) a dále pak při odběrech v klimatizovaných prostorách. Pro odběry vzduchu byl použit malý přenosný aeroskop typu „S“ (výrobce Chirana Praha), přičemž pro nasávání byla použita štěrbina, která umožňovala prosátí 25—30 l vzduchu za minutu. Dnes je již známo, že metoda aeroskopická neposkytuje vždy přesné výsledky, zvláště pak ve velmi čistých prostorách. Vystupuje zde i možnost kontaminace misky z prosávací štěrbiny. Tato možnost byla snížena na minimum pečlivou sterilizací štěrbiny lihem a persterilem před jednotlivými odběry. Navíc v době, kdy byly rozbory prováděny, nebyla moderní metoda membránových filtrů ještě plně k dispozici.

Pro metodu aeroskopickou byly použity tyto živné půdy:

- masopeptonový agar na stanovení psychrofilních zárodků;

— Czapek-Doxův agar míchaný se sladinou v poměru 1 : 1 na stanovení plísni a kvasinek.

Jednotlivá stanovení byla prováděna podle [9] a [16], přičemž každé stanovení probíhalo třikrát. Určování plísni bylo prováděno ve spolupráci s Hygienickou stanicí hl. města Prahy podle [7].

Výsledky a diskuse

Na kvalitu vzduchu v klimatizovaných prostorách mají největší vliv tři faktory. Jsou to kvalita nasávaného venkovního vzduchu, kvalita filtrace a také vodní zvlhčovače vzduchu.

3. KVALITA NASÁVANÉHO VZDUCHU PRO KLIMATIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Kvalitu venkovního nasávaného vzduchu lze do jisté míry ovlivnit umístěním nasávacích otvorů. Všeobecně je přijímáno pravidlo, že čím výš je umístěno odběrové místo, tím lepší je kvalita vzduchu. Tento výběr je však nutno vždy citlivě posoudit vzhledem k umístění budovy. V průběhu mnohaletých pozorování bylo zjištěno, že některé klimatizované budovy mají umístěno nasávání vzduchu zcela nevhodně, a to i na takových místech, která by vůbec neměla připadat v úvahu pro tyto účely. Jako příklad lze uvést:

— *PZO Investa-Chemapol (Strojimport)* ve Vršovicích; nasávání je umístěno těsně nad zemí na trávníku u parkoviště aut;

— *Federální cenový úřad* na Vinohradské třídě; nasávání je umístěno těsně nad zemí na dvoře mezi stromy, navíc v blízkosti vjezdu do garáží;

— *PZO UNICOOP* v Revoluční třídě; nasávání umístěno asi 3 m nad zemí ve frekventované ulici v centru Prahy;

— *Smetanova divadlo*; nasávání je umístěno zcela nepochopitelně přímo v chodníku (budova má ještě jeden odběrový otvor, který je výhodněji umístěn).

Všechny tyto skutečnosti vedou k nasávání nekvalitního venkovního vzduchu, který může obsahovat zvýšená množství bakteriálních zárodků a plísni. V případě nasávání venkovního vzduchu v blízkosti automobilové dopravy byla prokázána zvýšená koncentrace olova ve vodních zvlhčovačích.

Nejméně vhodná místa nasávání vzduchu z hygienického hlediska jsou zřejmě místa, kde je možný transport rostlinného materiálu (listí, tráva, zbytky rostlinných materiálů) až na filtry; v těchto případech byl vždy prokázán zvýšený výskyt plísni a kvasinek, přičemž je známo, že mnohé z těchto organismů mohou způsobovat různá alergenní onemocnění kůže nebo horních cest dýchacích. Většina těchto organismů žije na rostlinném materiálu, který se může dostávat až na filtry spolu s nasávaným vzduchem. Zárodky plísni a kvasinek se mohou uvolňovat a poté přes pračky dostávat až do místnosti.

Zde je nutno zdůraznit, že odběrové místo pro nasávání vzduchu by mělo být pečlivě vybráno po zvážení a posouzení všech vlivů okolního prostředí, kterých je velmi mnoho. V poslední době bylo např. zjištěno, že je třeba vyvarovat se i možnosti kontaminace nasávaného vzduchu aerosolem unášeným z chladicích věží, které bývají často umístěny na střechách budov [1]. Je totiž známo, že celá řada mikroorganismů, které žijí ve vodě, může způsobit vážná onemocnění, pokud jsou vdechnuty v podobě aerosolu [1].

Odběrové místo pro nasávání venkovního vzduchu by mělo být pevně zakotveno v projektu budovy a nemělo by ustupovat zájmům architektonickým. Velmi často jsou nasávací otvory odsouvány tam, kde „nekaží“ vzhled budovy. Tak se stává, že místa pro nasávání vzduchu jsou přesouvány na dvory, na parkoviště aut, do zahrad apod. Bohužel je nutno konstatovat, že v dosavadní praxi má většinou vzhled budovy větší váhu než hygienické zabezpečení kvality nasávaného vzduchu.

4. KONTROLA BAKTERIOLOGICKÉ ODLUČIVOSTI FILTRŮ

Vzduch, který je nasáván pro potřeby klimatizace prochází vždy filtrací. Filtry podle nároků na odlučivost rozdělujeme do čtyř skupin — na hrubou, střední, jemnou a absolutní filtrace. V provozní praxi se nejčastěji setkáváme s filtry na hrubou a střední filtrace. U nás nejpoužívanějším materiélem pro tyto účely je náplň kovové vaty, pletiva nebo tahokovu smáčená olejem a u moderních zařízení filtrační rohože tuzemské výroby NEFI a FIRON, popřípadě obdobné zahraniční filtrační rohože. Podle konstrukce rozlišujeme filtry vložkové, v nichž je filtrační materiál upevněn v kovových rámech a filtry oběhové nebo odvinovací, převážně pro větší vzduchové průtoky.

Podle předpokladů by se měl v určitém objemu vzduchu zmenšit počet mikrobů po průchodu filtry minimálně $10\times$, tj. účinnost 90 %. Bylo však zjištěno, že 90 % eliminace mikrobů nebyla dosažena ani v jednom z 15 měření v 10 pražských

Tab. 1. Eliminace mikroorganismů působením filtrace. Použita metoda sedimentační; údaje vyjadřují celkový počet zárodků na dm^2 za minutu

	Federální cenový úřad	UNICOOP	Smetanovo divadlo	Družba SVD	KOVO
nasávaný vzduch	24 000	1 020	1 980	3 300	610
po filtrace	2 800	240	240	420	205
účinnost [%]	88,3	76,5	87,9	87,3	66,4

Tab. 2. Eliminace mikroorganismů působením filtrace. Použita metoda aeroskopická; údaje vyjadřují počet psychrofilních zárodků v 1 m^3 vzduchu (PS) a počet plísní + kvasinek v 1 m^3 (PK)

	Albatros PS	Albatros PS	Albatros PK	UNICOOP PS	UNICOOP PK
nasávaný vzduch	19 600	7 000	350	4 200	320
po filtrace	5 950	1 295	175	3 320	100
účinnost [%]	69,6	81,5	50	21	68,8

klimatizovaných budovách a průměrná hodnota eliminace dosáhla 64,7 %. Výsledky některých měření jsou uvedeny v tab. 1 a tab 2. Zde je nutno poznamenat, že odlučivost filtračních materiálů je zkoumána téměř výlučně pomocí anorganických materiálů (písek, popeloviny aj.) a záchrany mikrobiálních zárodků se prakticky neměří. Navíc bylo zjištěno, že filtrační materiály, především tuzemské výroby, zdaleka nesplňují požadavky na velikost pórů. Při mikroskopické kontrole bylo zjištěno, že filtrační materiály jsou značně nehomogenní ve velikosti pórů. Tento fakt byl potvrzen např. nálezem schránek rozsivek (rozsvíky jsou skupina řas, které mají křemičitou schránku) ve vodních zvlhčovačích. Tyto schránky jsou vesměs větších rozměrů než udávané velikosti pórů filtračních materiálů a jsou transportovány vzduchem [15].

5. VLIV VODNÍCH ZVLHČOVAČŮ NA KVALITU UPRAVENÉHO VZDUCHU

V průběhu řady měření bylo prokázáno, že vodní zvlhčovače téměř vždy ovlivní kvalitu procházejícího vzduchu. Vodní zvlhčovače mohou působit sekundární znečištění vzduchu tím, že procházející vzduch zde přichází do styku s již dříve zachycenými mikroorganismy při rozprašování vody ze sběrné nádrže. Tento fakt je dokumentován v tab. 3, kde je uvedeno porovnání kvality vzduchu v různých

Tab. 3. Porovnání kvality vzduchu v různých fázích úpravy; metoda sedimentační, údaje vyjadřují celkový počet zárodků na dm² za minutu

	Venkovní vzduch	Vzduch po filtrace	Vzduch za pračkou
UNICOOP	1 020	205	1 430
Smetanova divadlo	2 050	600	850
Investa-Chemapol	205	820	3 700
KOVO	615	205	3 500

Tab. 4. Porovnání kvality vzduchu nasávaného a za pračkou vzduchu. Použita metoda aeroskopická, údaje vyjadřují počet organismů v 1 m³ vzduchu

	Psychofilní zárodky	Plísně + kvasinky
Federální cenový úřad venkovní vzduch za pračkou	1 435 1 925	350 700
UNICOOP venkovní vzduch za pračkou	4 200 2 450	320 100

fázích úpravy. Obdobná sledování byla provedena i metodou aeroskopickou. Při těchto odběrech byla z technických důvodů porovnávána jen kvalita venkovního vzduchu před filtrací a po průchodu vodními zvlhčovači. Výsledky jsou uvedeny v tab. 4. Z výsledků uvedených v tab. 3 a 4 je vidět, že vodní zvlhčovače značně zhoršují kvalitu upraveného vzduchu. V některých případech obsahuje vzduch za pračkou dokonce více mikrobiálních zárodků než venkovní neupravený vzduch.

Další velmi zajímavé výsledky, které byly získány v objektu Fakultní nemocnice v Motole, jsou uvedeny v tab. 5. Motolská nemocnice, jako jedna z mála pražských

Tab. 5. Ovlivnění kvality upravovaného vzduchu vodními zvlhčovači; použita metoda aeroskopická, údaje vyjadřují počty mikroorganismů v 1 m³ vzduchu; budova FN v Motole

	Celkový počet zárodků	Kvasinky + plisně
vzduch po jednostupňové filtrace	175	55
vzduch za pračkou	205	10
vzduch po třístupňové filtrace	110	35
vzduch za pračkou	550	15

klimatizovaných budov, má instalovánu pro úpravu vzduchu do velmi čistých prostor trojstupňovou filtrace vzduchu včetně elektrofiltrace (elektrofiltr, papír), FIRON. Z tabulky je vidět, že po průchodu pračkou je obsah mikroorganismů vyšší ve vzduchu, který prošel trojstupňovou úpravou, přičemž obsah mikroorganismů byl po průchodu filtrace nižší než ve vzduchu, který prošel pouze jednostupňovou filtrace (FIRON). Nabízí se otázka, zda je nezbytně nutné, aby při úpravě vzduchu pro klimatizované prostory (především v případě tzv. komfortní klimatizace) bylo užíváno vlhčení vzduchu ve vodních zvlhčovačích. I bez vlhčení vzduchu je totiž možno dosáhnout takových hodnot relativní vlhkosti vzduchu, které by neměly působit negativně na osoby v klimatizovaných prostorách. Na druhé straně je však známo, že na „suchý vzduch“ je nejvíce stížností při průzkumech pracovního prostředí v klimatizovaných administrativních budovách, což není jiště zanebatelný fakt.

6. KVALITA VZDUCHU V KLIMATIZOVANÝCH PROSTORÁCH

V průběhu téměř desetiletého sledování jakosti vzduchu v klimatizovaných budovách bylo zjištěno, že kvalita vzduchu téměř vždy vyhovovala parametrym uvedeným v ON 84 5051 [11]. Tato norma uvádí pro místnosti typu kanceláří, zasedacích místností, apod. maximální počet 3 000 psychrofilních zárodků v 1 m³ vzduchu a pro místnosti, které vyžadují čisté prostředí — nemocnice, školky, jesle apod. — maximální počet 500 psychrofilních zárodků v 1 m³ vzduchu.

Nepříznivým zjištěním byl výskyt plisní a kvasinek v upraveném vzduchu. Tento fakt je znám i z literatury [3]. Nejčastěji se v upraveném vzduchu vyskytovaly plisné rodu *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* a kvasinka *Candida*. Mnohé z těchto mikroorganismů mohou způsobovat alergenní onemocnění kůže nebo horních cest dýchacích. Již od konce 50. let

je známa tzv. „humidifier fever“ (volně přeloženo „horečka z vodních zvlhčovačů“), což je alergická přecitlivělost na vdechnutí částic mikrobiálního původu [13], která se projevuje malátností, nevolností, kašlem, dýchaviciestí a bolestmi hlavy. Výskyt této nemoci byl pozorován v mnoha různých klimatizovaných prostorách (jak komfortní, tak technologické klimatizace) v Evropě a USA [2], [4], [5], [6], [12], [14] a [17]. Postižení trpěli alergickou alveolitidou (druh zápalu plíc, při kterém jsou zasaženy plicní alveoly) a vždy byl prokázán přímý vztah ke zvlhčovačům vzduchu. Původcem této nemoci je celá řada organismů, nejčastěji však měňavky a aktinomycety [1]. Výskyt těchto organismů je v těsném vztahu s nevhodně voleným místem pro nasávání venkovního vzduchu a délkom pracovního cyklu pračky vzduchu. Výskyt plísni byl prokázán v pračkové vodě již před více než deseti lety i u nás [10].

7. ZÁVĚRY

Bыло зjištěno, že při realizaci klimatizovaných budov není vždy zajištěno či zvoleno optimální místo pro nasávání venkovního vzduchu. Jako zvláště nevhodná byla určena především místa, kde vyvstává možnost transportu rostlinného materiálu až na filtry. Nasávací otvory by neměly nikdy být umístěny pod nebo v úrovni terénu, v blízkosti komunikací, nečistitelných a vegetací zarostlých ploch a tam, kde je možnost vzdušného transportu aerosolu z chladicích věží.

Měření vzduchu prokázala, že filtrace vzduchu je ve většině budov nedostatečná a předpokládaná odlučivost mikrobiálních zárodků 90 % nebyla prakticky nikdy dosažena v průběhu výzkumu. Výsledky ukazují na skutečnost, že jednostupňová mechanická filtrace je nedostatečná a vyvolává nutnost zvýšení počtu filtračních stupňů při současném zlepšení kvality tuzemských filtračních materiálů a zjištění pravidelné kontroly a údržby filtrů.

Bыло такé zcela jasné prokázáno, že vodní zvlhčovače téměř vždy ovlivní negativně kvalitu upravovaného vzduchu. V některých případech bylo zjištěno, že kvalita vzduchu po průchodu zvlhčovači je horší než po filtrace a v některých případech dokonce i než nasávaný neupravený vzduch.

Dalším negativním zjištěním byl výskyt celé řady plísni a kvasinek v upraveném vzduchu, z nichž některé mohou způsobovat různá alergenní onemocnění kůže a horních cest dýchacích. Vzhledem k možnosti přenosu různých, a to i velmi závažných, nemocí vodním aerosolem je nutno v budoucnu zvážit nutnost vlhčení vzduchu ve vodních zvlhčovačích především z hygienického hlediska.

LITERATURA

- [1] Ager, B. P.—Tickner, J. A.: The control of microbiological hazards associated with air-conditioning and ventilation systems, Ann. occup. Hyg. 27, 1983, 341—358.
- [2] Banaszak, E. F.—Thiede, W. H.—Fink, J. H.: Hypersensitivity pneumonitis due to contamination of an air-conditioner, New Engl. Jour. Med. 283, 1970, 271—276.
- [3] Borsch-Galeke, E.: Untersuchungen der bakteriologischen Verhältnisse an lüftungstechnischen Anlagen in der gewerblichen Wirtschaft — Erste Untersuchungsergebnisse, Zbl. Arbeitsmed. 34, 1984, 355—360.
- [4] Edwards, J. H.: Microbial and immunological investigations and remedial action after an outbreak of humidifier fever, Br. Jour. ind. Med. 37, 1980, 55—62.
- [5] Fink, J. N.: Mould in air conditioning causes pneumonitis in office workers, Jour. Am. med. Ass. 211, 1970, 1627.

- [6] *Fink, J. N.—Banaszak, E. F.—Thiede, W. H.—Barboriak, J. J.*: Interstitial pneumonitis due to hypersensitivity to an organism contaminating a heating system, Ann. intern. Med. 74, 1971, 80.
- [7] *HAMPL, B.—ŠILHÁNKOVÁ, L.*: Klíč k určování technických plísni, SNTL Praha, 1957, 132 s.
- [8] *Haüsler, J.*: Metody mikrobiologického rozboru vody, Metod. pokyn MLVH ČSR č. 2, 1971, 95 s.
- [9] *Haüsler, J.—Adámek, R.—Johnová, V.*: Mikrobiologický rozbor pitné a povrchové vody, Metod. pokyn MLVH ČSR č. 43, 1985, 93 s.
- [10] *Mašek, V.—Adámek, R.*: Ovlivňování mikrobiologické kvality vzduchu klimatizovaných prostorů vodními práčkami pro vlhčení vzduchu, Abstr. XIV. Kongresu prac. lékařství, Praha, 1975.
- [11] ON MZ 84 5051 Mikrobiologie ovzduší v nemocnicích, 1960.
- [12] *Paramelle, B. a kol.*: Humidifier fever in industry with reference to 15 cases, Rev. Fr. Mal. Resp. 4, 1976, 525—536.
- [13] *Pestalozzi, C.*: Epidemics of fibrile illness in a pattern shop due to humidifier water contaminated with fungi, Schweiz. med. Wschr. 89, 1959, 710—713.
- [14] *Pickering, C. A., a kol.*: Investigation of a respiratory disease associated with an air conditioning system, Clin. Allergy 6, 1976, 109—118.
- [15] *Sládečková, A.*: Hydrobiological problems in air-conditioning systems., Verh. Internat. Verein. Limnol. 22, 1985, 2 342—2 346.
- [16] *ŠILHÁNKOVÁ, L.—Demnerová, K.—Obdržálek, V.*: Laboratorní návody pro cvičení z mikrobiologie, Uč. texty VŠCHT Praha, SNTL Praha, 1974, 128 s.
- [17] *Tourville, D. R. a kol.*: Hypersensitivity pneumonitis due to contamination of home humidifier. Jour. Allergy clin. Immunol. 49, 1972, 245—251.

КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В ЗДАНИЯХ С КОНДИЦИОНИРОВАНИЕМ ВОЗДУХА

Инж. Ян Вымазал, к. т. н.

Д-р. прир. наук Алена Сладечкова, к. т. н.

В статье приводятся результаты бактериологического исследования качества воздуха в зданиях с кондиционированием воздуха. Было установлено что в большинстве случаев фильтрация воздуха недостаточна и место для подсоса наружного воздуха избранно нередко очень неудобно. Многие измерения показали что водяные увлажнители большей частью ухудшают качество кондиционируемого воздуха. Во время прохода камерой орошения можется воздух заражать микроорганизмами которые содержит водный аэрозоль. В кондиционированном воздухе отмечали также частое появление плесеней и дрожжей, которые могут способствовать разные аллергические заболевания.

AIR QUALITY IN BUILDINGS EQUIPPED WITH THE AIR CONDITIONING

Ing. Jan Vymazal, CSc.

RNDr. Alena Sládečková, CSc.

Results of the bacteriological research of air quality in buildings equipped with the air conditioning are presented in the article. It has been stated that the air filtration is insufficient in the most cases and the selection of the place for the air suction is unfit many times. Water humidifiers make mostly the air conditioned quality worse as many measurements demonstrate there. The air can be contaminated by the microorganisms which contains the water aerosol during its passage through the air washer. The frequent occurrence of moulds and yeasts which can cause various allergic disorders has been noted in the conditioned air.

LUFTQUALITÄT IN DEN KLIMATISIERTEN GEBÄUDEN

Ing. Jan Vymazal, CSc.

RNDr. Alena Sládečková, CSc.

Im Artikel werden die Ergebnisse einer bakteriologischen Untersuchung der Luftqualität in den klimatisierten Gebäuden eingeführt. Man hat festgestellt, dass die Luftfiltration auf einem ungünstigen Niveau in der Mehrheit der Fälle ist und überdies, dass die Stelle für die Ansaugung

der Aussenluft manchmal sehr ungeeignet erwählt ist. Die zahlreichen Messungen haben nachgewiesen, dass die Wasserbefeuchter die Qualität der konditionierten Luft grösstenteils verschletern. Die durch einen Befeuchter durchgehende Luft kann durch die Mikroorganismen, die in einem Wasseraerosol enthalten sind, kontaminiert werden. Das häufige Schimmel- und Hefenvorkommen, die die verschiedenen Allergieerkrankungen verursachen können, ist registriert worden.

QUALITÉ DE L'AIR DANS LES BÂTIMENTS CLIMATISÉS

*Ing. Jan Vymazal, CSc.
RNDr. Alena Sládečková, CSc.*

Les résultats d'une recherche bactériologique de la qualité de l'air dans les bâtiments climatisés sont montrés dans l'article présenté. On a constaté que la filtration de l'air est à un niveau insuffisant dans la plupart des cas et au surplus que le lieu pour l'aspiration de l'air extérieur est choisi souvent très inopportunément. Les mesurages nombreux ont montré que les humidificateurs à eau aggravent la qualité de l'air conditionné pour la plupart. L'air passant par un humidificateur peut être contaminé par les microorganismes qui sont contenus dans un aérosol d'eau. La présence fréquente des moisissures et des levures qui peuvent provoquer différentes maladies allergiques a été enregistrée dans l'air conditionné.



Fridrich

● Z dětství svítidel

100 let užíváme ke svícení elektrickou energii a stejného stáří jsou také svítidla — výrobky, zprostředkující užití vytěženého světla.

Tomu času, od kdy datujeme obecné užívání elektřiny ke svícení, předcházelo dlouhé období prvních vratkých krůčků. Na různých místech Evropy a Ameriky braly na sebe různé tváře: ve Francii to byl umělecký směr, nazývaný art nouveau = secese. A to je dětství našich svítidel.

Konec minulého století tvořil ve znamení oživování historických slohů — neměl tedy vlastní tvář. Proto nutně a vývojově logicky vznikl secese, jako projev odporu, jako program — i cíl. Dekorativní přístup k řešení interiérů odezněl i ve svítidlech. Užíváno bylo všech motivů, typických pro toto umělecké období. Spirálové vinuté a proplétající se linie kresby bylykovásky zpracovávány a použity pro nástěnná a stojanová svítidla. Téměř plastikami se proplétá svět užitečného hmyzu. Ke třem i častěji zpracovávaným tématům patřily květiny, ženská postava (poloakt a akt) a jejich kombinace — femme + fleure (žena + květina) a hmyz.

Květina a žárovka vytvořily na přelomu století přirozený, velmi úzký, svazek. Kovové trubice pro vodiče (stojany) se proměnily ve svazky květin a skleněná stínidla v koruny (kalichy) květů, chránící uživatele před oslnováním.

Žena, již společensky osvobozená, mířila přímo do středu secesního umění — to stínidlo držela nebo s ním mávala jako pochodní.

Spojení žena + květina byla uměleckou symbiózou. Ta však záhy upadla do vulgarienze, a tak po roce 1900 secese a s tou i dětství svítidel — zanikly.

Indust. Design 87/3

(LCh)

● Školní věk svítidel

Toto vývojové období začíná zhruba roku 1900. Předcházelo mu období, kdy snahu designérů bylo vytvořit ze svítidel umělecká díla. Prvotní funkce svítidla účelovost, totiž na místo spotřeby dovést požadované množství světla — zastínily představy o dekorativnosti a nutném a nepominutelném krásnu — samoúčelném.

Podle nových definic mělo svítidlo převzít sobě vlastní, specifické, úkoly: zajišťovat logické rozložení umělého světla v prostoru,

v tom prostoru, jehož neoddělitelnou součástí světlo je. Fyziologické potřeby ještě poněkud převyšují potřeby psychologické. Tak začínala vývojová cesta, vedoucí k dnešku.

Umělecké osvětlovací prvky roku 1900 ustupují vědeckým prvkům roku 1920. Vývoj se však opět poněkud odklonil a základní myšlenku pominul. Ornament, rušící funkce svítidla (v novém pojetí), přetrával. Přitažlivost těchto nových svítidel byla nicméně spontání (u jejich předchůdců byla původní). Byla však rafinovanější a intelektuálnější: secesní svítidlo bylo třeba rozsvítit, aby ožilo, svítidla dvacátých let však již mohla existovat samostatně, svítící i nesvítící. Staly se součástí vybavení prostoru, tedy ztvárnění prostoru. Okolo roku 1926 začalo zaujetí pro ornament ochabovat a do popředí se dostává techničtější styl, dnes označovaný jako moderna. Svítidla — samozřejmě kovová — připomínají více architekturu než užité umění.

Současně se rozvíjí nový, vyučuje specializovaný obor — světelná technika. Stoupá informovanost spotřebitelů tedy i jejich náročnost. Fyziologie a psychologie, vztah člověk — světlo — prostředí, zahajují další vývojové období.

(LCh)

● Tepelná energie z fasády

V posledních letech se úspěšně vyvíjí tzv. hmotově-absorbční vytápěcí systém, kterým bylo od r. 1980 obestavěno asi 250 000 m² užitečné plochy. Licenci převzalo 13 firem v NDR, 7 v Rakousku, 5 ve Švýcarsku a 1 v Lichtenštejnsku.

Základní myšlenka tohoto vytápěcího systému spočívá v tom, že vnější části budovy jako prvky fasády, balkóny, lizény, opěrné a ohradní zdi jsou vybaveny systémem trubek, jimiž proudí kapalina, a tak se využívají jako absorbéry energie. Základová deska budovy pak slouží jako akumulátor tepla a zajišťuje i za extrémních venkovních podmínek monovalenci systému. Tepelné čerpadlo pak transformuje zachycenou nebo akumulovanou energii okolí na teplotní hladinu potřebnou pro vytápění nebo přípravu teplé vody.

Příkladem je administrativní budova v Hattersheimu o vytápěné podlahové ploše 590 m², kde je veškerá roční potřeba tepla (37,2 kWh) zajištěna tímto systémem. Experti spolkového ministerstva pro výzkum a technologii prohlašují, že tento systém je tržně zcela zralý.

HLH 1/87

(Ku)

VÝZKUM DYNAMICKÝCH CHARAKTERISTIK AKUMULÁTORŮ TEPLA

ING. PLAMEN PENKOV, ING. ALEXANDER LEKOV, CSc.

Ústřední laboratoř pro využití sluneční energie a nových energetických zdrojů Bulharské akademie věd, Sofie

Příspěvek obsahuje výsledky měření dynamiky teplotních změn náplně akumulátoru tepla (štérku) při nabíjení, tepelných ztrát izolací mimo provoz a hodnoty průběhu hydraulických odporů při různém průtoku vzduchu.

Recenzoval: Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

Jeden z největších problémů, na který naráží praktické využití energie slunečního záření, je akumulace získané energie vzhledem k proměnlivosti sluneční radiace dopadající na povrch země.

Předkládaná práce se zabývá experimentálním výzkumem akumulátoru tepla s náplní z drobného kameniva — štérku.

1. CHARAKTERISTIKY AKUMULÁTORU A MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

Akumulátor má svislou konstrukci (obr. 1a) s jímkou z ocelového plechu, která byla sestavena ze sedmi stejných komor. Umožňuje změny druhů a tloušťek náplní. Vyšetřovaná náplň má tyto parametry:

$$\begin{aligned}\rho &= 2\ 560 \text{ [kg m}^{-3}\text{]} \\ D_s &= 0,039 \text{ [m]} \quad \text{— ekvivalentní průměr částice,} \\ \varepsilon &= 0,41 \text{ [—]} \quad \text{— poréznost,} \\ n &= 28\ 000 \text{ [—]} \quad \text{— počet částic v náplni,} \\ \lambda_k &= 2,59 \text{ [W m}^{-1} \text{ K}^{-1}\text{]} \quad \text{— součinitel tepelné vodivosti štérku,} \\ c_k &= 0,879 \text{ [kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}\text{]} \quad \text{— měrná tepelná kapacita štérku,} \\ A &= 107 \text{ [m}^2 \cdot \text{m}^{-3}\text{]} \quad \text{— teplosměnná plocha náplně.}\end{aligned}$$

Objemový součinitel přestupu tepla α [$\text{W} \cdot \text{m}^{-3} \text{K}^{-1}$] byl určován experimentálně pro konkrétní případ a pak byl použit ve tvaru $\alpha = 824 (\dot{G}/D_s)^n$, kde \dot{G} [$\text{kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$] je měrný hmotnostní průtok vzduchu. Objemový průtok vzduchu byl udržován v mezích od 60 do 300 $\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$ a parametry vzduchu byly uvažovány při teplotě 40 °C.

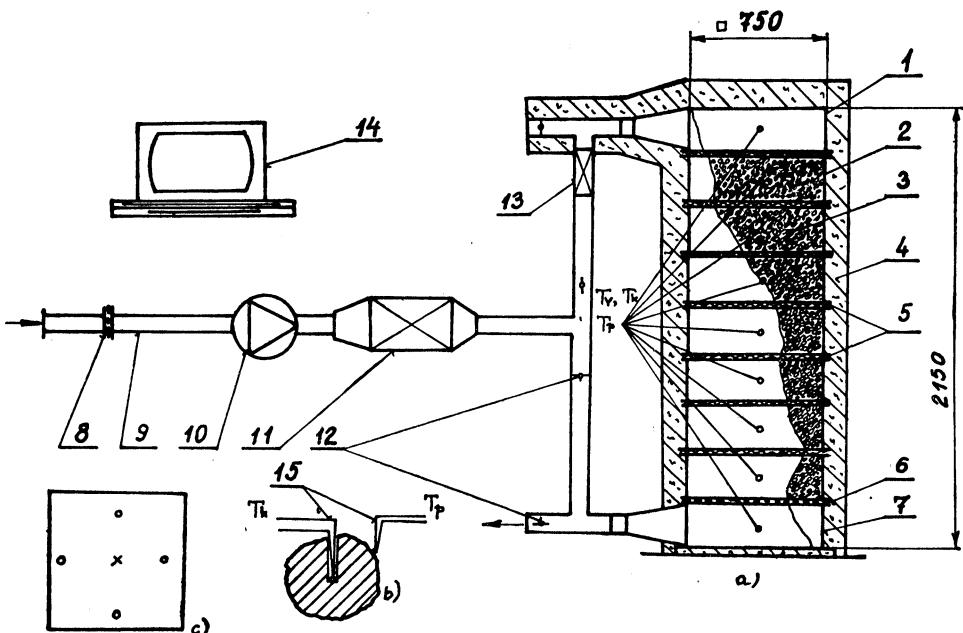
Schéma měřicího zařízení je uvedeno na obr. 1a, kde je:

1 — horní tlaková komora, 2 — jímkova, 3 — náplň, 4 — tepelná izolace z polystyrénu 140 mm, 5 — samolepicí těsnění z PVC, 6 — ocelová mříž 10×10 mm, 7 — spodní tlaková komora, 8 — měřicí clona, 9 — potrubí 110 mm, 10 — ventilátor — EBHH 2,6; 550 W; 2 790 n/min, 11 — elektrický ohříváč vzduchu 1–8 kW, 12 — klapky, 13 — dodatečný ohříváč vzduchu 1 kW, 14 — automatický mikropočítacový systém pro měření teplot a tlaku — HP 85, 15 — termočlánky.

POSTUP MĚŘENÍ

Během experimentu byla provedena měření pro stálý objemový průtok a konstantní teplotu vzduchu. Tu zajišťoval doplňkový ohříváč vzduchu s regulátorem.

Údaje pro měřené veličiny byly zaznamenávány pomocí automatizovaného mikropočítacového měřicího systému HP-85. Byly sledovány:



Obr. 1. Schéma měřicího zařízení akumulátoru tepla a) celková sestava, b) umístění termočlánků v pevných částicích, c) umístění měřicích bodů v průřezu jímky.

- vstupní a výstupní teploty vzduchu — T_v ,
- teploty uvnitř a na povrchu částice v měřicích bodech T_k a T_p , podle obr. 1b, c,
- objemový průtok vzduchu — V ,
- rozdíl statických tlaků mezi vstupem a výstupem akumulátoru,
- údaje staničního barometru.

Při uskutečňování experimentu byl používán standard ASHRAE-94.1-77 pro měření dynamických charakteristik akumulátorů tepla. Výsledky byly zaznamenány do diagramů.

DISKUSE VÝSLEDKŮ

Měření teplot na povrchu částice T_p a ve středu částice T_v a umístění měřicích bodů v jímce je znázorněno na obr. 1b, c. Výsledky potvrdily očekávaný malý teplotní gradient mezi povrchem a středem tuhých částic. Výpočet Bi byl prováděn podle [2] a [3]. Nízké hodnoty $Bi = 0,005 - 0,015$ umožňují použít pro popis dynamických charakteristik akumulátoru uvedeného typu jednorozměrný jednofázový model.

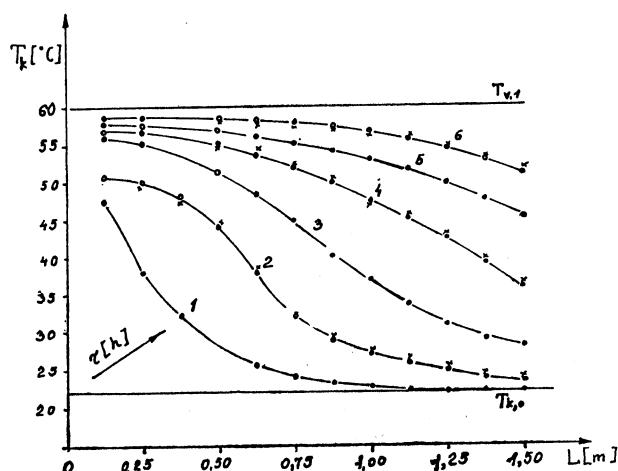
Svislá konstrukce jímky a proudění vzduchu shora dolů pro režim nabíjení zabezpečily rovnoměrné rozložení teplot v průřezu jímky.

Rozložení teplot v objemu akumulátoru pro dobu nabíjení $a = 6$ h, $V =$

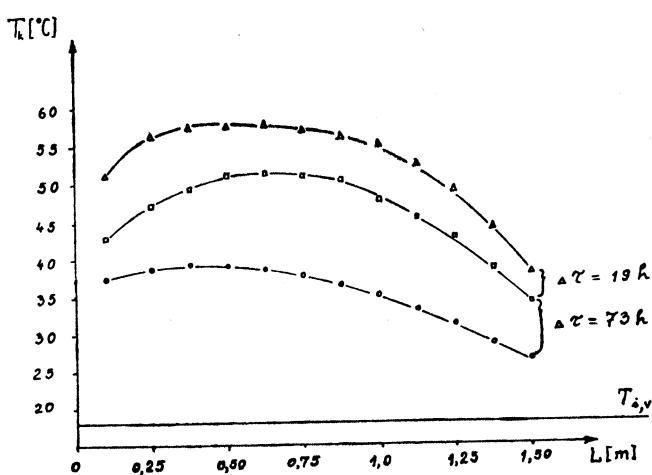
$= 300 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, $T_{k,0} = 22^\circ\text{C}$ a $T_{v,1} = 60^\circ\text{C}$ je znázorněno na obr. 2. Výsledky měření byly v dobré shodě s numerickým řešením při jednorozměrné idealizaci.

Tepelné ztráty jímky po zastavení nabíjení a ustálení rozložení teplot jsou sledovány pro dobu $\Delta\tau = 19 \text{ h}$ a $\Delta\tau = 73 \text{ h}$ a jsou uvedeny na obr. 3. Nižší teplotu náplně na horní straně jímky je možné vysvětlit netěsností a nutností větší tepelné izolace na straně horní tlakové komory.

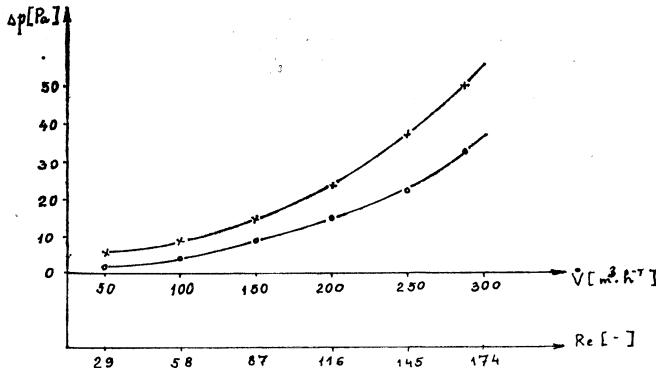
Na obr. 4 jsou uvedeny tlakové ztráty v jímce v závislosti na objemovém průtoku vzduchu a Re . Experimentální výsledky jsou v souladu s teorií. Naměřené tlakové ztráty jsou malé v důsledku pečlivého výběru velikosti a tvaru částic náplně.



Obr. 2. Teplota kameniva v axiálním směru jímky. ○○○ — experiment, + + + — teorie.



Obr. 3. Teploty při ochlazování jímky; tepelná izolace polystyren tl. 140 mm.



Obr. 4. Tlakové ztráty v jímce ○○○ — experiment, + + — teorie.

ZÁVĚRY

V ideálním případě by měl mít akumulátor malou vzdálenost mezi vstupem a výstupem teplonosné látky a velkou plochu průřezu kolmo ve směru průtoku. Průtokové povrchové rychlosti jsou nízké, podélné cesty vzduchu krátké a tím i tlakové ztráty malé. Minimální doporučená tloušťka náplně je 1 m.

Obecně je třeba průřez akumulátoru navrhnout tak, aby povrchová rychlosť vzduchu byla v mezích $0,075\text{--}0,125$ [$m s^{-1}$] vzhledem k optimalizaci objemového součinitele přestupu tepla a tlakových ztrát.

Tlakové ztráty pečlivě provedeného akumulátoru jsou zanedbatelné v porovnání se ztrátami kolektorů a vzduchovodů.

Náhodné rozložení častic v objemu akumulátoru má za důsledek nerovnoměrnost teplotního pole v průřezu jímky, které je způsobeno vytvořením kanálů s různou délkou.

Pro akumulátor se svislou konstrukcí pro zmenšení tepelných ztrát je třeba navrhnout větší tloušťku tepelné izolace na horní straně.

Akumulátory tepla je třeba umisťovat do budovy tak, aby jejich tepelné ztráty byly tepelnými zisky pro budovu.

Závěrem je nutné zdůraznit, že akumulátor je třeba vždy hodnotit jako součást celkového vytápěcího systému.

POUŽITÁ SYMBOLIKA

A [$m^2 m^{-3}$]	— teplosměnný povrch náplně,
Bi [—]	— Biotovo číslo,
c [$\text{kJ kg}^{-1} K^{-1}$]	— měrná tepelná kapacita,
D [m]	— ekvivalentní průměr,
G [$\text{kg m}^{-2} s^{-1}$]	— měrný hmotnostní průtok vzduchu,
n [—]	— počet častic,
T [$^\circ C$]	— teplota,
Δp [Pa]	— tlakové ztráty,
V [$m^3 h^{-1}$]	— objemový průtok,
Re [—]	— Reynoldsovo číslo,
α_v [$W m^{-3} K^{-1}$]	— objemový součinitel přestupu tepla,
ε [—]	— poréznost, prázdný díl náplně,

λ [$\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$] — součinitel tepelné vodivosti,
 ϱ [kg m^{-3}] — hustota,
 τ [h] — čas.

LITERATURA

- [1] Measurements of rock pile, SE, Vok 19, No 5, p. p. 571, 1977
- [2] Whitaker, ACRE Journal, Vol. 18, No 2, p. 367, 1972
- [3] F. Kreith, W. Black, Basic heat transfer, p. 134
- [4] Energi Storage, Brighton, UK, IV, 1981

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АККУМУЛЯТОРОВ ТЕПЛА

Инж. Пламен Пенков, Инж. Александр Леков, к. т. н.

Статья содержит результаты измерений динамики измерений температуры наполнительного материала (щебня) аккумулятора тепла при зарядке, тепловых потерь недействующих изоляций и значения хода гидравлических сопротивлений при разном расходе воздуха.

RESEARCH OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF HEAT RESERVOIRS

Ing. Plamen Penkov, Ing. Alexander Lekov, CSc.

The article contains results of the measurement of dynamics of the temperature variations of the heat reservoir filling (gravel) at charging, heat losses by the insulation out of work and the values of the hydraulic resistances course at different air flows.

FORSCHUNG DER DYNAMISCHEN CHARAKTERISTIKEN VON WÄRMEspeICHERN

Ing. Plamen Penkov, Ing. Alexander Lekov, CSc.

Der Beitrag fasst die Messergebnisse der Dynamik der Temperaturänderungen einer Wärme speicherfüllung (eines Schotters) bei der Ladung, der Wärmeverluste der Isolationen ausser dem Betrieb und die Werte des Verlaufes der hydraulischen Widerstände beim verschiedenen Luft durchfluss um.

RECHERCHE DES CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES DES ACCUMULATEURS DE CHALEUR

Ing. Plamen Penkov, Ing. Alexander Lekov, CSc.

L'article présenté comprend les résultats de mesurage de la dynamique des variations de température d'un remplissage de l'accumulateur de chaleur (d'un cailloutis) pendant le chargement, des pertes thermiques des isolations en dehors de la marche et les valeurs du cours des résistances hydrauliques pendant différent débit d'air.

● Použití plastických hmot na výrobu lopatek ventilátorů

Lopatka ventilátoru musí kromě aerodynamických požadavků vyhovovat i různým způsobům konstrukčního a technologického řešení. Hlavní způsoby tohoto řešení jsou následující:

a) kovová lisovaná skořepina, svařená nebo sešroubovaná, popř. snýtovaná ze dvou dílů;

b) laminátová skořepina, lepená ze dvou dílů a výztuhy;

c) lopatka vypěšovaná v plném průřezu do formy (zhutněná povrchová vrstva);

d) plné kovové lopatky.

Řešení a) a b) se hodí spíše pro větší ventilátory, zatímco řešení c) a d) pro menší rozměry.

Vzhledem k rozměrům lopatek a hlavně jejich namáhání odstředivými silami, hledají se pevné a přitom co nejlehčí konstrukce lopatek tak, aby namáhání náboje i nosné konstrukce nevyvolávalo další zvyšování hmotnosti oběžného kola. Tyto skutečnosti vedly k tomu, že se začaly vyrábět lopatky z nekovových materiálů, plastických hmot. Jejich velkou předností je dostatečná pevnost při nízké měrné hmotnosti a chemická odolnost. Nízká hmotnost lopatky způsobuje nízkou hmotnost oběžného kola, a tím i menší namáhání provodové skříně, popř. elektromotoru, na které je oběžné kolo nasazeno. Toto se projeví zvětšenou životností celého ventilátoru.

Lopatky konstrukce dle b) používá ZVVZ k. p. Milevsko u svých ventilátorů typu APL 8000, popř. APL 6000. Skořepina lopatky je tvořena dvěma profilovými díly ze sklem vyztuženého polyesterového laminátu, které jsou navzájem slepeny a v odtokové hraně sešroubovány, popř. snýtovány. K témuž dvěma dílům je v těžišti profilu přilepena rovněž laminátová výztuha, zabezpečující lopatce patřičnou tuhost.

Lopatky dle bodu c) jsou v ZVVZ k. p. využívány u ventilátorů APMB 1600, popř. APMB 2400. Tyto lopatky jsou vyrobeny z polypropylenu plněného vápencem (Taboren) a jejich výroba je plně automatizovaná, vyžaduje však poměrně složitou vstřikovací formu.

Další způsob jak využít plastické hmoty při výrobě lopatek lze dokumentovat na ventilátoru typu APMA 4500. Lopatka tohoto typu v sobě spojuje přednosti duté sklolaminátové skořepiny a plného odlitku. Lopatka je tvořena tenkou laminátovou skořepinou vyplněnou integrální pěnou (Baydur, Syspur, Leifa). Tímto řešením se získává řada vhodných vlastností. Kromě již jmenované nízké hmot-

nosti mají lopatky vysokou tuhost a vlastní frekvenci, dokonalý tvar a povrch.

Zapletal

● Ochrana provozu ventilátorů

U průmyslových ventilátorů se často stává, že ve vzdušině jsou rozptýleny částice s vlastnostmi ulpívat na dopravních trasách, ventilátor nevyjíma.

Zanášení, zejména oběžného kola zvyšuje hmotnost rotujících dílů a způsobuje nevyváženosť rotoru. To se projevuje zvýšeným chvěním a zatížením ložisek. Snižuje se životnost ventilátoru a často tento nebezpečný provoz končí havárií ventilátoru. Technologický provoz bývá dlouhodobě přerušen, což způsobuje vysoké ztráty.

V praxi, po dosažení určitých hodnot chvění, se ventilátor krátkodobě odstavuje a čistí. Tato činnost bývá obtížná, podle druhu přiměsi, schopnosti ulpívání, i tvaru a typu oběžného kola.

V zahraničí jsou uvedené problémy řešeny silikonovým tukem vyztuženým sazemí. Lze aplikovat i u kouřových ventilátorů. Z maziva se vytvoří na průtočných částech ventilátoru povlak, vytvářející kluzný povrch, který zpožděje přilnavost prachu zejména k lopatkám ventilátoru a zabraňuje přístupu vlhkosti. Uvedené zlepšení prodlouží dobu mezi odstávkami, usazeniny na lopatkách se snadno čistí a dražá ložiska není třeba měnit. Prodlouží se celková životnost ventilátoru a bezporuchový provoz.

(No)

● Zviditelňování proudění v čistých místnostech

Je známa častá potřeba zviditelňování proudění v čistých místnostech. Použití běžných kouřových patron je nemyslitelné, protože by okamžitě kontaminovaly prostor a ten by pak přestal odpovídat přísným nárokům.

S jednoduchým řešením přišla mnichovská firma ETNA-Werke GmbH, kde jako zviditelňné médium se používá mikroskopicky roztříštěné, naprostě čisté vody. Vodní mlha se vyrábí v přenosné nádobě, zavřené na krku měřicího technika. Zařízení obsahuje ohřívač, ventilátor, hadici s výfukovou hubicí a dodává se s transformátorem a kabelem pro napojení do zásuvky. Jednoduchou manipulací lze na libovolném místě čistého prostoru kontrolovat obrazec proudění. Zařízení je již s úspěchem používáno řadou provozovatelů čistých prostorů.

VLIV PŘÍVODU VZDUCHU NA ROZDĚLENÍ KONCENTRACÍ ŠKODLIVIN V PRŮMYSLOVÝCH PROVOZECH

† DOC. ING. Dr. LADISLAV OPPLE, CSc.,

Institut hygieny a epidemiologie, Praha

Příspěvek pojednává o důsledcích cirkulace vzduchu ve větraném prostoru, vyvolaném proudy větracího vzduchu. Z rozboru nepříznivých účinků jsou vyvozena doporučení pro vhodné uspořádání přívodu vzduchu a k dalším opatřením.

Recenzoval: Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Rozvodem vzduchu vzniká ve větraném prostoru proudění, na němž závisí rozložení rychlosti, teplot vzduchu a koncentrací škodlivin v prostoru. Je-li v prostoru zdroj tepla, vzniká nad ním konvektivní proud vzduchu, který ovlivní všechny uvedené činitele.

Indukcí volných proudů zvětšuje se objemový průtok přiváděného vzduchu podle rovnice pro osově symetrický volný proud

$$\dot{V}_x = \frac{2\dot{V}_o}{K_s} \frac{x}{\sqrt{S_0}},$$

kde \dot{V}_x je průtok vzduchu ve vzdálenosti x od výstředu,

\dot{V}_o — průtok vzduchu ve výstředu,

K_s — konstanta výstředu,

S_0 — počáteční průřez proudu ve zúženém místě za výstředu. Malá indukce vzduchu k volnému proudu vyžaduje velkou konstantu výstředu, tj. malou turbulenci proudu ve výstředu, malou vzdálenost x a velkou plochu výstředu S_0 .

Objemový průtok vzduchu, který se indukce přisál k volnému proudu se vrátí zpět k výstředu a v prostoru tím dochází k cirkulaci vzduchu. Přitom objemový průtok vzduchu proudícího v prostoru je větší, někdy i několikanásobně, než objemový průtok přiváděného vzduchu. To je třeba vzít v úvahu při stanovení rychlosti proudění vzduchu v pásmu pohybu lidí. Cirkulace vzduchu v prostoru přispívá k vyrovnání teplot vzduchu, tj. ke snížování teplotního gradientu ve vertikálním směru. To je příznivý účinek, např. při teplovzdušném větrání a klimatizaci, avšak nepříznivý v horlkých provozech větraných zdola nahoru, kdy je nežádoucí, aby velmi teplý vzduch z horního pásmu se vrácel v důsledku vnitřní cirkulace do dolního pásmu, neboť tím se zvyšuje teplota vzduchu v pásmu pobytu lidí. Teplotní součinitel m je dán vztahem

$$m = \frac{t_{po} - t_e}{t_o - t_e},$$

kde t_{po} — teplota vzduchu v pracovní oblasti, t_o — teplota odváděného vzduchu, t_e — teplota venkovního (přiváděného) vzduchu

Teplotní součinitel udává přírůstek teploty vzduchu v pracovní oblasti k celkovému přírůstku teploty vzduchu v provozovně, rozhoduje o potřebném průtoku vzduchu k odvodu tepelné zátěže Q provozovny. To je zřejmé z rovnice

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot m}{c \cdot \varrho(t_{po} - t_e)},$$

kde c je měrná tepelná kapacita vzduchu a ϱ jeho hustota. Při požadovaném přírůstku teploty vzduchu ($t_{po} - t_e$) v pracovní oblasti, bude potřebný průtok vyměňovaného vzduchu tím větší, čím větší je teplotní součinitel m . Jeho hodnota je závislá především na druhu zdrojů tepla. Nesmí se však zvyšovat nevhodným rozvodem vzduchu, mimo jiné i nevhodným umístěním otvorů pro odvod vzduchu z haly.

Další nepříznivý účinek vnitřní cirkulace vzduchu na rozložení koncentrací škodlivin v prostoru má tyto příčiny:

- vznikají škodliviny, jejíž zdroj je v proudu cirkulujícího vzduchu, se šíří v celém větraném prostoru, je zanášena i do míst, kde nevzniká a kde je příčinou stížností pracovníků, při jejichž činnosti zmíněná škodlivina nevzniká,
- efektivnost větrání je vyjádřena přírůstkem koncentrací škodliviny v odváděném vzduchu k přírůstku koncentrace v pracovní oblasti se snižuje. Efektivnost větrání je dána vztahem

$$\varepsilon = \frac{C_o - C_e}{C_{po} - C_e}$$

kde C_o — koncentrace v odváděném vzduchu, C_{po} — koncentrace v pracovní oblasti,

C_e — koncentrace ve venkovním (přívaděném) vzduchu.

Snižování koncentrací škodliviny se děje pouze ředěním, a to vyžaduje velké průtoky vyměňovaného vzduchu;

— cirkulující vzduch proudí v podobě víru a jeho střední část je špatně provětrána. Následkem toho mohou v této části dosahovat koncentrace škodliviny vysokých hodnot, zejména je-li zdroj škodliviny v blízkosti střední části víru. Měření na modelu i ve skutečné místnosti jsme zjistili koncentrace řádově vyšší než v ostatním prostoru.

Uvedeným nepříznivým jevům je nutno v provozech s vývinem toxických látek čelit vhodným řešením rozvodu vzduchu. To znamená navrhnut přívod vzduchu s malou indukcí. Toho se dosahuje uspořádáním výstupu a volbou výstupu s malou indukcí. Délka volného proudu mezi výstupem a pásem pobytu lidí má být malá a uspořádání výstupu má zajistit rovnoměrné proudění vzduchu v prostoru. Rozdíly v průměrných koncentracích stopového plynu při měřeních na modelu názorně ukazují hodnoty v tab. I. při použití systémů rozvodu vzduchu podle obr. 1.

Nežádoucí cirkulaci vzduchu je možné zabránit též spuštěním zástěn od stropu do výšky 2 m nad podlahu, Zástěny z polyetylénové fólie zmenšují, aby v prostoru pod strojem se smíšoval přiváděný vzduch se vzduchem odváděným. Celý prostor se tak rozdělí na zónu přívodu vzduchu, určenou pro pobyt lidí a zónu odvodu vzduchu v níž se vyvíjejí škodliviny. Zařízení tohoto typu se osvědčila např. v mokrých textilních provozech.

Přiblížit přívod vzduchu co nejvíce pracovnímu pásmu je možné použitím velkoplochých výstupů. Přívod vzduchu do pracovní-

ho pásma vyžaduje snížit výtokové rychlosti vzduchu z výstupů.

Jedno z prvních řešení byl přívod vzduchu velkoplochými perforovanými výstupemi do uliček mezi spřádací stroje na viskozové kordy. Přívod je směrován na mokrou stranu strojů, kde je největší vývin sirouhlíku.

Další zdokonalení přívodu vzduchu do prostoru s vývinem toxických plynů, par a aerosolů přináší výstup s malou indukcí, tj. s nízkou turbulencí proudu vzduchu na výstupu z výstupu. Výstupem s nízkou indukcí vzduchu se zabýval v IHE Praha Ing. Wirth, který měřil proudová pole z válcových a polokulových výstupů z textilních tkanin. Realizace těchto výstupů se osvědčila ve farmaceutickém průmyslu při výrobě biologicky vysoko aktivních léčiv. Válcová výstup musí být navržena pro malou nerovnoměrnost výtoku vzduchu podél osy válce. Nerovnoměrnost do 15 % je plně vyhovující.

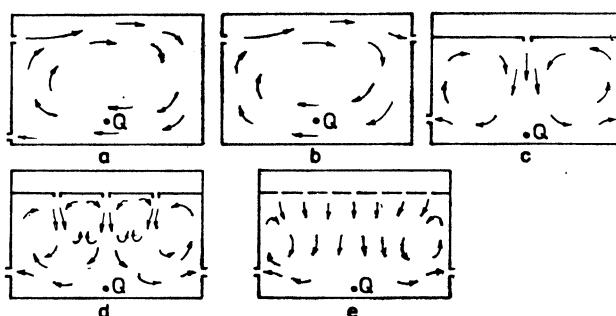
U tohoto typu výstupů je charakteristická velmi malá výtoková rychlosť a pro šíření proudu v prostoru nerovnatí setrvácné síly, ale síly gravitační. Proudění za výstupu je nutno v tomto případě posuzovat podle Archimédova čísla. Při hodnotách $A_r > 0,01$ je proudění unačně neizotermní a proud vzduchu i za normálními výstupemi se ohýbá nahoru a neprovádí pracovní oblast.

Přívod vzduchu do pracovního pásma velkoplochými výstupemi s malými výstupními rychlostmi, tj. 0,3 až 0,5 m/s, v horizontálním směru je třeba stabilizovat nižší teplotou přiváděného vzduchu (o 1 až 3 K), než je teplota vzduchu v pracovním pásu.

Na obr. 2 je uspořádání přívodu vzduchu válcovou výstupí s vertikální osou. V tomto případě přiváděný vzduch zaplaví pracovní oblast a při kontaktu se zdrojem tepla stoupá nahoru. Tento systém tepelně stabilizovaného

Tab. 1.

Způsob přívodu vzduchu podle obr. 1	a	b	c	d	e
Střední koncentrace stopového plynu v pásmu pohybu lidí [ppm]	50	51	37	19	14

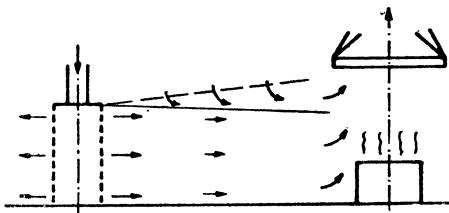


Obr. 1.

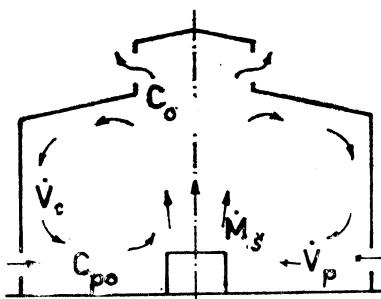
„výtěšňovacího“ větrání využívá zdroje tepla v pracovním pásmu tak, aby konvektivní proudy dopravily vzduch, provětrávající toto pásmo a obsahující již škodliviny do horního pásmá. Odtud se pak odvádí z haly. Objemový

sáláním, do horního pásmá veškeré teplo konvekcí a část tepla sáláním.

Popsané systémy rozvodu vzduchu dávají možnosti zlepšit hygienický efekt a energetickou účinnost větrání průmyslových provozoven s vývinem škodlivin a tepla.



Obr. 2.



Obr. 3.

průtok konvektivních proudů vzduchu mezi dolním a horním pásmem se nahrazuje průtokem vzduchu přiváděného do pracovního pásmá velkoplochými výstřeli. Určuje tedy potřebný průtok přiváděného vzduchu.

V horkých provozech jsou konvektivní proudy vzduchu nad velkými zdroji tepla významným prostředkem pro odvod tepla a škodlivin z pracovní zóny do horního pásmá. Svedl o tom jak vysoké teploty odváděného vzduchu, tak i vyšší koncentrace škodlivin v odváděném vzduchu ve srovnání s koncentracemi v pracovní zóně. Podmínkou dobré funkce větrání hal s velkými zdroji tepla ovšem je, aby se vzduch nad zdroji tepla odváděl nejkratší cestou a za druhé, aby venkovní vzduch se přiváděl do pracovní zóny (obr. 3). Protože tento vzduch je chladnější, zaplavuje pracovní oblast podobně jako u stabilizovaného vytěšňovacího systému. Způsob výpočtu přirozeného větrání průmyslových hal vypracovaný před lety prof. Šepelevem vychází z rozdělení na dolní zónu o nižší teplotě a horní zónu o vyšší teplotě, rovné teplotě odváděného vzduchu. Teploty obou zón se stanoví z tepelné zátěže. V dolním pásmu se sdílí část tepla

Влияние подвода воздуха на распределение концентраций вредных веществ в промышленных цехах

† Док. Инж. Д-р. Ладислав Оппл, к. т. н.

В статье говорится о следствиях циркуляции воздуха в вентилируемом пространстве, вызванном потоками вентиляционного воздуха. Из анализа неблагоприятных действий выведены рекомендации для удобного подвода воздуха и для других мероприятий.

An influence of the air supply upon the nuisance^s concentration distribution in industrial plants

† Doc. Dr. Ing. Ladislav Oppl, CSc.

The article deals with the consequences of the air circulation in the ventilated room caused by the air flows for ventilating. Recommendations for the suitable air supply arrangements and other arrangements are concluded on the basis of the analysis of the unfavourable effects there.

Einfluss der Luftzufuhr auf die Distribution der Schadstoffkonzentrationen in den Industriebetrieben

† Doc. Dr. Ing. Ladislav Oppl, CSc.

Der Beitrag beschreibt die Wirkungen der Luftströmung in einem gelüfteten durch die Lüftungsluftströme herausgerufenen Raum. Auf Grund der ungünstigen Wirkungen werden die Empfehlungen für die zweckmäßige Anordnung der Luftzufuhr und für die weiteren Massnahmen abgeleitet.

Influence de l'amenée d'air sur la distribution des concentrations des matières nuisibles dans les exploitations industrielles

† Doc. Dr. Ing. Ladislav Oppl, CSc.

L'article présenté décrit les effets de la circulation de l'air dans un espace ventilé provoqué par les courants de l'air de ventilation. Les recommandations sont déduites pour l'ordonnance convenable d'une amenée d'air et pour les mesures suivantes sur la base des effets défavorables.

● Současné společenství a — světlo

Požadavky spotřebitelů soudobých výrobků vytvázejí několik poměrně úzce ohraničených nebo vymezených skupin. Nevyhoví-li výroba a trh tomuto členění, vznikají problémy — dostatečně známé: nedostatek žádaného a přesbytek odmítaného zboží, nekonečné diskuse. To vše doprovází společensky nežádoucí ztráty, obtížně vyrovnané.

V zemích EHS 1986/87 rozdělili spotřebitele do 6 skupin:

1. tzv. *stoupenci klasiky* (asi 40 %) dávají přednost předmětům se zaručenou kvalitou a nevtíravou elegancí (nežádají luxus, ale intimitu) — jakostní materiál zpracovaný v jemném dekoru,
2. tzv. *koloristé* (asi 23 %) dávají přednost svězím, živým barvám a přírodním materiálům — výrobky humorné, legrační až ironické, ale lehké a vkušné (jakoby z 50. a 60. let),
3. tzv. *stoupenci autentičnosti* (asi 20 %) jsou zatíženi vzpomínkami na staré časy a bez zábran kombinují staré (krásné a dokonalé) s novým, moderním — vše musí být pravé (barevné odstíny hnědé, kombinované se svěží zelení, s tyrkysovou a fialovou), materiály přírodní; časově zasahují až na přelom 18. a 19. století, zvláště ve folkloru,
4. tzv. *hedonisté* (do 20 %) jsou citliví na smyslové podněty. Jejich výkusu vyhovuje hlavně bílá a potom odstíny pastelové hnědé až k okrùm. Jemný dekor, ne však strohá geometrie, podněty podporuje,
5. tzv. *individualisté* (asi 18 %) vybírají vý-

robky ojedinělé — tvarově i barevně, ale i funkčně: a to vše pro zvláštní pocit, které v nich vyvolávají (a po nichž touží). Cení si jednoduchost a modernost, neutrální barevnost ožívují silnými podněty a minimalismem v šedé až černobílé — i humor, 6. *stoupenci luxusu* (asi 18 %) dávají přednost přepychu a bohatství, většinou ve směsi stylů. Snadnou cestou jsou i imitace, když žádané vypadá jako něco jiného. Barevnost v hnědých, tvarově ve stylech.

Tyto skupiny žijí všude na světě. Někde vadí tržní nabídka, tvarová nebo barevná pestrost např. nabízených svítidel vč. zdrojů je odtržena od nabídky vnitřního zařízení, textilu aj. Výjimkou jsou výtvarné předměty, které však samy nikterak nestačí.

(LCh)

● Senzor pro indikaci kvality ovzduší

Fa Siemens, spolu s firmou na výrobu filtrů Höltner a se společností Electronic Technology Rump vyvinuly pro automobilový průmysl senzor, který má sloužit ke kontrole stavu ovzduší uvnitř dopravních prostředků a který může být použit i v zařízeních větrací techniky. Senzor sestává z oxidu cínatého a je dotován paladiem. Systém detekuje všechny látky obsažené v ovzduší, které jsou oxidovatelné. Navíc je senzor necitlivý vůči vlhkosti vzduchu.

CCI 6/88

(Ku)



Fridrich

PROVOZ SPALOVNY TUHÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU

E. RAMIN, I. RAMINOVÁ

VEB Kombinat Stadtwirtschaft, Berlín — NDR

Záměrem autora je popsat optimální organizaci svazu tuhého odpadu a plnění zásobníků z hlediska účelného a hospodárného provozu spalovny.

Recenzoval: Ing. JUDr. Ludvík Fiala

1. Úvod, účel provozního zajišťování spalovny odpadem

Spalovny tuhého komunálního odpadu (TKO) slouží k využití tohoto odpadu. Při tom se do vyrobené páry převede tolik tepla z odpadu, kolik odpovídá jeho výhřevnosti (3 500 až 7 000 $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$) a tepelné účinnosti kotle ($\eta = 0,6 - 0,8$). Současně se sníží nárok na kapacitu skládky odpadů, protože škvára zaujímá pouze asi 1/3 objemu nespáleného TKO.

Zásobování spalovny odpadem musí splňovat tyto požadavky:

- Je třeba dát přednost výhřevnějšímu odpadu. Při jeho spalování dojde nejen k větší produkci tepla, nýbrž také k nejvyšší redukci objemu.
- Svoz TKO je třeba optimalizovat tak, aby celkové náklady na dopravu odpadu do spalovny a škváry po spálení na skládky byly minimální.
- Provozní zajišťování odpadu má být sladěno s velikostí zásobníku TKO (bunkru) a s pro-

sazením spalovny, aby se co možná nejméně projevila nestabilnost provozu spalovny na svaz odpadu.

Dále uvedené úvahy vyplývají ze zkušeností s provozem spalovny TKO Berlín — Lichtenberg.

2. Zajištění optimálního svazu odpadu s vyšší výhřevností

Odpad z dálkově vytápěných sídlišť má o asi polovinu vyšší výhřevnost než z území s byty vytápěnými kamny. Je proto třeba, aby byl přednostně doprovázen do spalovny. Tento požadavek lze snadno splnit, nestřetá-li se s požadavkem optimálního svazu. Proto má požadující význam umístění spalovny. Má ležet co možno nejbližše k dálkově vytápěným obytným oblastem. To se dobré podařilo u spalovny TKO pro hlavní město Berlín, protože ta je z hlediska dopravy, umístěna pro 90 % odpadu vznikajícího z centrálně vytápěné zástavby optimálně.

Tab. 1. Přehled svazu TKO do spalovny Berlin — Lichtenberg

Běžné číslo	Čtvrt	Týdenní výskyt odpadu po čtvrtích	
		t . týden ⁻¹	kumulativně t . týden ⁻¹
.	.	.	.
5	Marzahn I	73	673
6	Frankfurter Allee	139	812
7	Marzahn II	90	902
8	Karlshorst	142	1 044
.	.	.	.
.	.	.	.

Poznámka: Odpady, které musí být z hygienických důvodů sváženy do spalovny v sobotu a v neděli činí méně než 1 % týdenního svazu a mohou být při sledování množství zanedbány.

Je účelné rozdělit celkovou svozovou oblast na dílčí svozové oblasti podle počtu jejich obyvatel a podle podílu dálkového vytápění a odhadnout výskyt odpadu co do množství a druhu. Rozsah takto utvořených dílčích svozových oblastí je určen buď podle struktury osídlení (např. čtvrt Müggelheim je oddělena lesem od jiných čtvrtí) nebo rozdelením území na plochy asi 4×4 km.

Pro každou čtvrt byly vypočteny náklady dopravy – vyjádřené cenou dopravy na tunu odpadu – ke skládkám a ke spalovně pro vzdálenost (odečtené na mapě ze středu svozové oblasti k místu zneškodňování) a rozdělení tras na tzv. „městské“ s křížovatkami řízenými světly, četnými zastávkami MHD atd. a trasy „územní přejezdů“. Specifické náklady dopravy jsou vyjádřeny jako součet nákladů za jízdu tam i zpět vždy na km a tunu odpadu. Tyto specifické náklady pro „městské“ trasy jsou asi o 75 % vyšší než pro „územní přejezd“.

Za předpokladu neomezeného odběru TKO na skládkách dá se problém optimalizace dopravy řešit tím, že se spočítá rozdíl z ceny dopravy ke skladce a ke spalovně TKO a čtvrti se srovnají podle velikosti tohoto rozdílu (tab. I.). Potom se uvede vedle týdenního výskytu odpadu z jednotlivých čtvrtí také součet týdenního výskytu všech na seznamu dříve uvedených čtvrtí (kumulativní výskyt). Získá se tak vhodný nástroj, kterým lze určit svozové programy pro dílčí svozové oblasti zaručující pro běžný týden svoz potřebného množství odpadu do spalovny.

Potřeba odpadu pro spalovnu je rozdílná podle aktuálního výkonu (viz bod 3). Ukázalo

se účelným zajišťovat odpad pro spalovnu na 1 týden, protože svozové programy jsou organizovány vždy na týden. Při sníženém odběru odpadu ve spalovně může být lépe zorganizována náhradní doprava TKO na skládky, která je spojena, při jejich větší vzdálenosti, s vyšším časovým nárokem.

3. Volba týdenního svozového množství

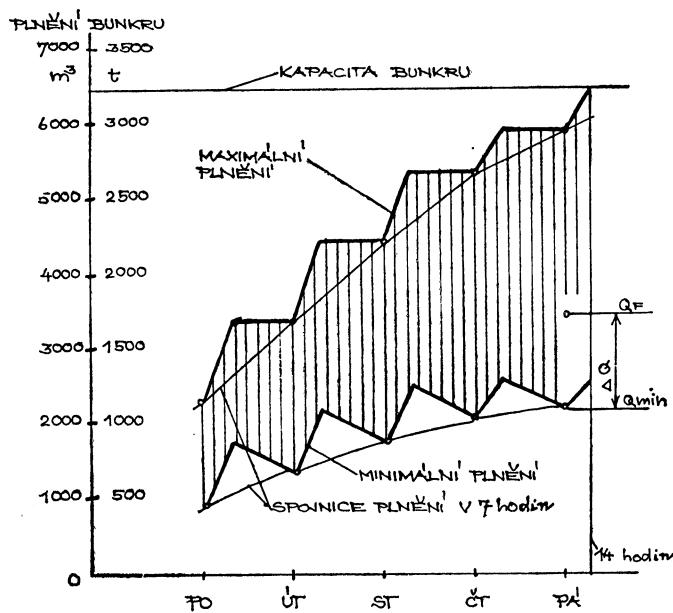
3.1. Kritéria pro volbu

Akumulace v zásobníku TKO je tím účinnější čím lépe vyrovnaná diskontinuity jednotlivých zneškodňovacích kroků. To znamená, že na jedné straně je k dispozici dostatek paliva pro spalovnu a na druhé straně je spalovna schopna přijmout týdenní množství optimálně sváženého odpadu. Tím je dáná praktická otázka, jaké má být množství týdně sváženého odpadu při dané velikosti zásobníku a jmenovitě kapacitě spalovny, aby skladování v bunkru splnilo svou úlohu uvedenou na začátku. Chyby ve volbě týdně sváženého odpadu zvětšují náklady na dopravu; když se volí příliš malé množství, musí se ke konci týdne svážet odpad ze vzdálenějších než optimálně ležících čtvrtí, když se volí příliš velký, platí totéž o vynuceném odvozu TKO na vzdálenější skládky.

3.2. K velikostem vlivu jednotlivých faktorů

3.2.1. Výskyt odpadu v průběhu týdne

Množství odpadu, které se sváží v jednotlivých dnech týdne není stejné (tab. I.). Při



Obr. 1.

nejrozšířenějším vyprazdňování sběrných nádob ($2 \times$ týdně), je při prvním svozu v pondělí nebo v úterý odstup od předchozího svozu (ve čtvrtek nebo pátek) o jeden den delší než při druhém svozu. Kromě toho leží v tomto delším intervalu také konec týdne, ve kterém se do sběrných nádob odkládá více odpadů z domácností než v jiných dnech. Z toho vyplývá, že je těžké vyrovnat nedostatek odpadu v zásobníku ke konci týdne zvýšeným svozem. To platí zvláště výrazně pro Berlín, protože kromě spalovny musí být kontinuálně zásobováno i překladisti pro železniční dopravu TKO k jedné skládce. V sobotu a v neděli se to týká zejména části odpadu, která z hygienických důvodů musí jít do spalovny. Je to méně než 1 % a je v dál uvedeném počtu zanedbáno.

3.2.2. Potřeba odpadu pro provoz spalovny

Theoretická maximální potřeba Q_t [t. týden $^{-1}$] spalovny odpovídá při nepřerušeném provozu v sedmi dnech týdne a 24 hodinám provozu denně, kdy \dot{g} [t. h $^{-1}$] je $\dot{Q}_t = 168$ hodinové prosazení TKO ve spalovně. Musí být v každém případě kryto, aby se vyloučilo zastavení provozu z nedostatku odpadu, i když výjimečně spalovna pracuje více než týden bez provozní poruchy. Skutečné střední prosazení \dot{Q}_m je menší v důsledku k_t , který podle zkušeností odpovídá

$$k_t = 0,83 \text{ takže} \quad (1)$$

$$\dot{Q}_m = k_t \cdot \dot{Q}_t = 140 \dot{g} \quad (2)$$

$$\dot{Q}_m = 140 \dot{g} \quad (3)$$

Takto spaluje jedna spalovací jednotka (topeníště – kotel s $\dot{g} = 15$ t. h $^{-1}$ jmenovitého prosazení) asi 2 100 t. týden $^{-1}$. Na tuto hodnotu a velikost zásobníku 6 500 m 3 jsou vztaženy křivky uvedené na obr. 1.

3.3. Plnění zásobníku

Nejúčelnější doba pro denní odečet plnění zásobníku je 7,00 h, protože od té doby přijíždějí do spalovny první sběrné vozy nového dne takže jednak musí zásoba odpadu až do té doby stačit a současně musí být místo pro příjem předvídáného množství odpadu tohoto dne. Při přepočítávání hmotnosti TKO na odpovídající objem se používá sypná hmotnost, která se dosahuje v zásobníku v důsledku zhuťnění vlastní hmotnosti. Podle zkušeností činí $\varrho_m = 0,5$ t. m $^{-3}$.

3.3.1. Maximální naplnění zásobníku TKO.

Podmínka: Plnění zásobníku smí být maximálně tak velké, aby i při výpadku spalovny mohlo být odebráno týdně svážené množství TKO.

Z týdenního průběhu výskytu odpadu (tab. 1) a z průměrného prosazení \dot{Q}_m vychází objem, který musí být v zásobníku v jednotli-

vých svozových dnech ještě volný. Tím je stanovenou maximální plnění zásobníku (obr. 1).

3.3.2. Minimální naplnění zásobníku

Podmínka: Zásobník odpadu musí být naplněn alespoň tak, že spalovna má kdykoliv postačující zásobu paliva. K tomu účelu se musí v průběhu týdne shromáždit takové množství TKO, aby topeníště mohlo být zásobováno od pátku 14,00 h (konec týdenního svozu odpadu) až do pondělí 7,00 h. K této zásobě vypočítané podle průměrného týdenního prosazení \dot{Q}_m se musí ještě vytvořit rezerva Q_{res} pro případ, že spalovna je výjimečně, nepřerušeně v chodu a dosáhne přitom prosazení \dot{Q}_t .

$$Q_{res} = (\dot{Q}_t - \dot{Q}_m) \cdot t_{res} \quad (4)$$

Prakticky je účelné stanovit rezervní dobu t_{res} na 1 týden.

3.4. Týdenní množství sváženého TKO

Týdenní množství sváženého TKO se musí volit tak, že se zásobník plní v rozmezí mezi maximálním a minimálním naplněním. Při tom se usiluje přibližně o minimální plnění zásobníku, neboť tím se udržuje (při postačující zásobě odpadu) pokud možno velký volný objem v zásobníku pro příjem odpadu i při provozních poruchách spalovny. K rozhodnému času je třeba porovnat naplnění zásobníku Q_F s hodnotou Q_{min} z křivky pro tento čas (zpravidla pátek 7,00 h – obr. 1). Svozové množství Q_A pro příští týden t_{disp} je potom

$$Q_A = (\dot{Q}_m \cdot t_{disp}) - \Delta Q \quad (5)$$

$$\text{kde } \Delta Q = Q_A - Q_{min} \quad (6)$$

$$Q_A = (\dot{Q}_m \cdot t_{disp}) - Q_A + Q_{min} \quad (7)$$

V průběhu týdne se má sledovat plnění zásobníku (obr. 1). Dostaneme-li se mimo tolerovaný obsah, musí se původně uvažované svozové množství opravit odpovídajícím způsobem.

4. Závěr

Odpad pro spalovnu má pocházet z takového území, které leží ke spalovně dopravně optimálně a produkuje TKO s vysokou výhřevností. Svoz odpadu ke spalovně se má organizovat vždy na jeden týden tak, aby měla spalovna dostatek paliva a současně bylo v zásobníku dostatek prostoru k tomu, aby se nestabilnosti v provozu spalovny neprojevily při svážení odpadu.

S těmito předpoklady se dá určit maximální a minimální naplnění zásobníku a z rozdílu těchto hodnot odvodit množství odpadu, které má být sváženo do spalovny příští týden. Potřebné i dostatečně přesné je odhadovat naplnění zásobníku jen pětkrát v týdnu, totiž v pondělí až v pátek vždy v 7,00 h a srovnat obsah TKO v bunkru s křivkami pro maximální a minimální naplnění a podle toho operativně řídit svoz odpadu.

Работа мусоросжигательной станции для твердых коммунальных отходов

E. Ramin, R. Raminová

Целом работы описание оптимальной организации своза твердых отходов и наполнения бункеров с точки зрения рационального и экономичного хода мусоросжигательной станции.

Operation of the solid waste incineration plant

E. Ramin, R. Raminová

Description of the optimum organization of the solid waste collection and bunkers filling from the view of the advantageous and economical operation of the incineration plant is the aim of the authors of the article.

Betrieb eines Verbrennungswerkes des festen Kommunalabfalls

E. Ramin, R. Raminová

Die Absicht der Autoren ist die Optimalorganisation des Zusammenführen des festen Abfalls und die Füllung der Versorgungsbehälter mit Rücksicht auf den zweckmässigen und wirtschaftlichen Betrieb eines Verbrennungswerkes zu beschreiben.

Exploitation d'une centrale d'incinération des ordures communales solides

E. Ramin, R. Raminová

Les auteurs ont l'intention décrire l'organisation optimale de la rentrée des ordures solides et le remplissage des réservoirs de stockage au point de vue de l'exploitation rationnelle et économe d'une centrale d'incinération des ordures.

● Problémy halogenových žárovek

v bytových apod. svítidlech vycházejí z obecných problémů tohoto typu zdrojů. Ačkoliv se objevily hned na počátku v prvních aplikacích, postupem doby sily a výrazně se projevily na výrobcích, vystavovaných na milánském veletrhu Euroluce 1987 (Licht 1987/8).

Co se stalo, stalo se přes všechn technický pokrok ve světelné technice, anebo právě v důsledku tohoto pokroku. Mnoho návrhářů tvoří mezi funkční užitým uměním a „uměním“, které lze ještě používat. Vzniká mnoho kompromisních řešení, které jsou nedobrou směsí dekorativnosti a techniky (tedy chtěných).

Je prokázanou skutečností, že vývoj nízko-napěťových světelných zdrojů není dosud naplněn vyzrály a proto ho mohou využívat některé tzv. moderní vývojové směry (zavřešovaná miniaturizovaná svítidla na drátkách a tenkých tyčích) i vývojové směry již osvědčené (kolejničky, trubky aj. upevnovací prvky).

Vysokými výkony a malými rozměry se halogenové zdroje přiblížily vysněným bodovým zdrojům. Soustředění světelného výkonu do bodu je příčinou oslnování s následnými důsledky. Je to problém všech např. vysokotlakých výbojových zdrojů, známý z denní praxe. U halogenových svítidel je třeba řešit a vyřešit konstrukční problém rušení nekrytými (celkově nebo směrově) nebo nedostatečně krytými zdroji. Zvláště při scénickém bytovém řešení omezuje směrové oslnění použitelnost i velmi dobrých svítidel. Současně se ukazuje, že bodové osvětlení nesmí převládat,

ale vždy jen doplňovat soustavu prostorovou nebo jinou, např. plošnou (větších rozměrů — osvětlení funkčního pásma aj.).

Euroluce 1987 odhaluje mnohá slabá místa současného vývoje. S určitým napětím bude tedy očekáván příští veletrh.

(LCh)

● Čištění vody a vzduchu zeolity

Nové čistící zařízení, které využívá neobvyklé vlastnosti zeolitu adsorbovat řadu organických látek, fenoly nebo kouř, bylo vyvinuto jihošvédskou firmou Zeol AB.

Zeolity tvoří skupiny organických minerálů — mohou být vyrábeny i synteticky a odolávají teplotám až 1 000 °C.

Nová čistící metoda opírající se o zeolitové filtry má již při nízkých koncentracích škodlivin téměř 100% účinnost, protože do větracích zařízení zabudované filtry lze přizpůsobit potřebně intenzitě adsorpce. Zachycené látky lze snadno odstranit, aby se znova získala plná kapacita.

Zařízení je relativně drahé, avšak podle tvrzení výrobce je ekonomicky příznivé pro nízké provozní náklady. Zeolity se hodí stejně dobře k čištění vody jako vzduchu, ale zatím více pokročil vývoj v oblasti čištění vzduchu. Příčinou je podpora firmy VOLVO, která měla problémy s emisemi ředidel. Filtry se nepoškodí ani při opakování nátěrů.

CCI 5/88

(Kw)

JEDNODUCHÉ ZAPOJENÍ STŘEŠNÍ PLYNOVÉ KOTELNY

JOSEF KUPKA

VPÚ Praha

Článek přináší podklad pro projekci střešních plynových kotelen. Charakterizuje současná řešení na dvou případech a uvádí jednoduché schéma kotelny o výkonu 300 až 1 500 kW.

Recenzoval: Vladimír Fridrich, dipl. tech.

1. Úvod

V uplynulých 10 až 15 letech došlo k bouřlivému rozvoji domovních plynových kotelen umístěných v posledních podlažích vytápených budov — takzvaných kotelen „na střeše“.

Přičinou jejich rozšíření je celá řada objektivních ekonomických a technických předností, které mají oproti klasickým kotelnám situovaným v suterénech nebo samostatných objektech. Například:

— Strojní investiční náklady kotelny „na střeše“ o výkonu 1,1 MW s 8 kotly ETI 125 činí jen 1/3 nákladů typizované koteleny TVZ 011 z n. p. ČKD — Dukla se třemi kotly PGV 40.

— Odečtením nákladů na třísložkový komín podstatně klesnou i stavební náklady — zejména u vysokých budov.

— Získává se ekonomicky cenný prostor suterénu pro garáže, sklepy a sklady obchodních zařízení a bytů — zejména v centrech měst.

— Odpadají technické problémy s vodotěsnými izolacemi kotelen v suterénech na územích s vysokou hladinou spodní vody.

— Při modernizacích starých budov je podstatně snadnější osadit kotelnu v půdním prostoru než v suterénu.

— Je menší riziko v případě požáru nebo výbuchu.

— Snadnější řešení nuceného i přirozeného větrání koteleny a umístění výfukové stěny.

— Většinou lze provést přímý odvod spalin z kotlů bez nákladného komínového tělesa.

2. Charakteristika kotelen na střeše

Charakteristickým rysem kotelen na střeše je použití většího počtu malých kotlových jednotek — většinou s atmosférickými hořáky. Tato skutečnost je vyvolána omezením max. hmotnosti jedné kotlové jednotky na 500 kg, což je běžná hmotnost nákladních výtahů.

Díky pokroku v oblasti automatické regulace a dálkovému ovládání jsou dnes běžně montovány střešní koteleny s 8 až 12 kotly, nebo 3 až 6 dvojicemi kotlů.

Větší počet menších kotlových jednotek je s výhodou využíván k regulaci celkového výkonu koteleny postupným zapínáním a vypínáním jednotlivých kotlů pomocí tak zvané „kaskádové regulace“. Tím se při jednoduché dvoupolohové regulaci atmosférických hořáků kotlovými termostaty dosahuje prakticky ideálního souladu mezi okamžitým náročkem na teplo a současným výkonem koteleny.

Nejvhodnějším zařízením ke „kaskádovému“ spinání kotlů je elektronický přístroj vyhodnocující všechny hlavní hodnoty tepelného zdroje, podle kterých pak ve zvoleném pořadí postupně zapíná a vypíná jednotlivé kotly. U nás je tento přístroj vyvíjen ve VÚAP. Jeho funkci však lze v určitých mezích nahradit běžnými měřicími a regulačními prvky.

3. Používaná schémata střešních kotelen

Pomíne-li jednoduchá řešení malých kotelen se 2 až 3 kotly, používá se u středních výkonů v rozmezí 300 až 1 500 kW (4 až 10 kotlů) celá řada zapojení, která jsou však často komplikovaná a náročná na nedostatková zařízení automatické regulace a jsou ve celku neadekvátní danému významu koteleny.

Tossebou přináší vedle vyšších pořizovacích nákladů především vyšší poruchovost a větší nárok na údržbu.

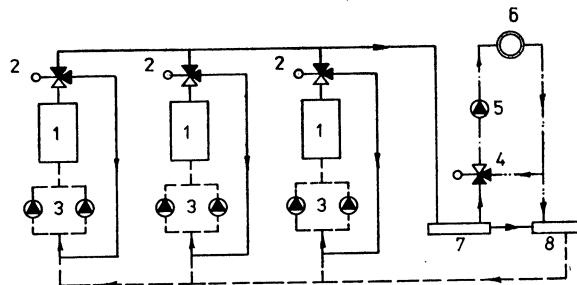
Komplikovanost těchto zapojení je způsobena snahou udržovat v chodu jen nezbytný počet kotlových jednotek, zajistit vždy alespoň minimální teplotu vratné vody do kotlů, udržet průtok vody přes kotly za všech provozních stavů v přijatelných mezích a zabránit tepelným šokům kotlů při náhlém najíždění odstavených jednotek.

Zajištění všech těchto podmínek při současné instalaci většího počtu kotlů vede

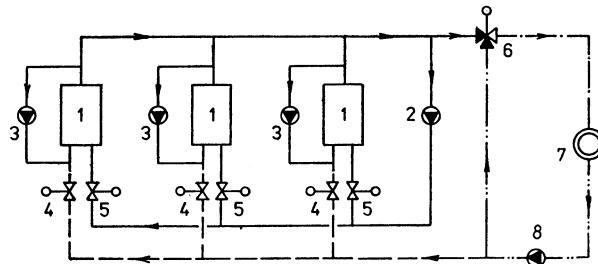
k nadměrné složitosti a poruchovosti střešních kotelen.

Na obr. 1 a 2 jsou dva takové příklady kotelen nakreslené pro jednoduchost jen se třemi kotly. Z obrázků je také patrné, že hlavními okruhy téhoto kotelen protékají za

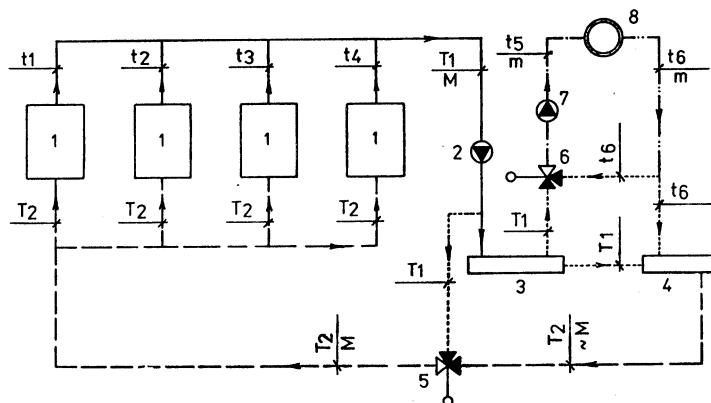
různých provozních stavů velmi rozdílná množství otopné vody — i v rozsahu 10 až 100 % maxima. Tato skutečnost má negativní vliv na hydraulickou stabilitu celého systému — zejména u střešních kotelen se strojovou v suterénu.



Obr. 1. „1“ kotel, „2“ třícestný rozdělovací elektroventil, „3“ kotlové čerpadlo, „4“ třícestný směšovací elektroventil, „5“ oběhové čerpadlo, „6“ sekundární otopná soustava, „7“ rozdělovač, „8“ sběrač



Obr. 2. „1“ kotel, „2“ klidové čerpadlo, „3“ kotlové čerpadlo, „4“ elektroventil, „5“ elektroventil klidového okruhu, „6“ třícestný směšovací elektroventil, „7“ sekundární otopná soustava, „8“ oběhové čerpadlo



Obr. 3. „1“ kotel, „2“ čerpadlo kotlového okruhu, „3“ rozdělovač, „4“ sběrač, „5“ — třícestný směšovací elektroventil, „6“ třícestný směšovací elektroventil sekundární soustavy, „7“ oběhové čerpadlo, „8“ otopná soustava

4. Jednoduché schéma střešní kotelny o výkonu 300 až 1 500 kW

Na obr. 3 je nakresleno základní schéma jednoduché kotelny s atmosférickými hořáky, která při přijetí určitých kompromisů zajistí prakticky všechny uvedené požadavky s minimem regulačních prvků, armatur a čerpadel.

Z obrázku je patrné, že navržený systém sestává ze dvou samostatných okruhů. Z primárního kotlového okruhu a ze sekundárního okruhu vlastní otopné soustavy.

V primárním kotlovém okruhu jsou soudružným způsobem zapojeny čtyři kotly „1“, kotlové čerpadlo „2“, beztlakový rozdělovač „3“ a sběrač „4“. Kotlovým okruhem protéká za všech provozních stavů stále stejné množství vody „M“, neboť při provozu kotelny protéká otopná voda trvale všemi kotly — ať mají hořáky zapnuté, nebo vypnuté.

Při použití automatických uzavíracích klapek v odtahu kotlů a při současné kvalitní tepelné izolaci kotlů nepřesahuje ztráta tepla sáláním a konvekcí z povrchu kotlů 0,5 % výkonu kotelny. Toto teplo se navíc zčásti využije k ohřevu spalovacího a větracího vzdutku.

Pro případ automatického najíždění kotelny nebo mimořádného nárazového odběru tepla (TVU) je na zpětném potrubí do kotlů osazen 3-cestný směšovací elektroventil „5“, který při poklesu teploty zpětné vody „T2“ do kotlů na 65 °C začne připouštět výstupní vodu z kotlů „T1“ přímo do zpátečky kotlů. U zařízení s trvalým a rovnoramenným provozem s ručním najížděním a litinovými kotly bez písňých nároků na teplotu zpětné vody do kotlů (HYDROTHERM) není tento ventil nutný.

Sekundární okruh tvoří 3-cestný směšovací elektroventil „6“, sekundární oběhové čerpadlo „7“ a otopná soustava „8“. Tímto okruhem protéká za všech provozních stavů rovněž stejné množství vody „m“.

Úseky s proměnným průtočným množstvím vody (vyznačeno teckovaně) tvoří jen krátké spojky mezi rozdělovačem „3“, sběračem „4“ a 3-cestným směšovacím ventilem „6“ s minimálním podílem na celkových hydraulických ztrátách okruhu.

Celý systém je tedy — z hlediska hydraulické stability — mimořádně stabilní za všech provozních stavů.

Na uvedený primární kotlový okruh je možné v případě potřeby napojit i jiný typ sekundárního okruhu — např. s tlakovým rozdělovačem nebo čtyřcestným směšovačem DUOMIX. Kotlový okruh je možné v praktickém případě doplnit i o další zařízení — např. o potrubní obtoky kotlů atp.

Počet kotlů v chodu (s hořicími hořáky) je řízen „kaskádovou regulací“ s impulsem od teploty zpětné vody na sběrači „4“. Tím je zajistován stupňovitě základní soulad mezi výkonem kotelny a odběrem tepla. Jemné doregulování výkonu kotelny provedou přerušováním chodu provozní termostaty na jednotlivých kotlích. Dva kotly mají provozní termostaty nastaveny na interval 85 až 90 °C

a druhé dva na 80 až 85 °C, aby v případě současného chodu více kotlů nevpínaly a nezapínaly všechny jako jeden kotel.

Popsané jednoduché schéma tedy zajišťuje s minimem čerpadel, armatur a regulačních prvků samočinně tyto funkce:

a) tepelný výkon kotelny odpovídá v každé době okamžité hodnotě odběru tepla otopnou soustavou;

b) za všech provozních stavů zůstává průtok primární a sekundární okruhem konstantní;

c) za běžných provozních stavů udržuje samočinně — bez zvláštních zařízení — konstantní teplotu zpětné vody do kotlů „T2“ na hodnotu asi 70 °C;

d) pomocí 3-cestného směšovacího elektroventilu „5“ na zpátečním potrubí do kotlů je zabezpečeno, že i při automatickém najíždění kotelny a při mimořádných nárazových odběrech tepla nepoklesne teplota zpětné vody do kotlů pod hodnotu 65 °C;

e) Teplota otopné vody na výstupu z kotelny „T1“ je udržována samočinně v rozmezí od cca 85 °C při venkovní teplotě —12 °C do cca 76 °C při +12 °C.

Uvedený rozsah výstupní teploty vody z kotelny „T1“ postačí k funkci běžného vzdutochroteckého zařízení i k přípravě TVU. Navíc je vhodný jako předregulační stupeň pro 3-cestné regulační ventily sekundárních okruhů, u nichž značně zmírňuje max. regulační rozsah v mezních situacích.

Klouzavá výstupní teplota vody z kotelny „T1“ v uvedeném rozsahu 85 až 76 °C však není vhodná pro klimatizaci a technologické spotřebiče s trvalým nárokem na konstantní hodnotu výstupní teploty „T1“.

U kotlů, unichž lze max. hodnotu havarijněho kotlového termostatu nastavit na 100 °C (např. u typu „HYDROTHERM“), je možné výše uvedené hodnoty klouzavé výstupní teploty „T1“ zvýšit o 5 °C na rozsah 81 až 90 °C.

5. Výpočet teplot „T1“ a „T2“

Samočinné udržování teplot „T1“ a „T2“ ve výše uvedeném rozmezí pouhým zapínáním a vypínáním kotlů bez směšovacích a regulačních prvků je založeno na těchto předpokladech a rovnících:

$$a) \underbrace{M \cdot T_1 \cdot c_p}_{\text{teplo z kotlů}} - \underbrace{m(t_5 - t_6) c_p}_{\text{teplo odebrané otopnou soustavou}} =$$

$$= \underbrace{M \cdot T_2 \cdot c_p}_{\text{teplo vrácené do kotlů}}$$

$$b) T_1 = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4};$$

$$c) T_1 = T_2 + \Delta T, \quad t_5 = t_6 + \Delta t;$$

$$d) M \cdot \Delta T = m \cdot \Delta t,$$

$$\text{tj. } M = m \frac{\Delta t}{\Delta T}; \quad \Delta T = \Delta t \frac{m}{M};$$

$$e) M = \text{konst}; \quad m = \text{konst};$$

$$f) Q_x = Q_{\max} \frac{t_v - t_{zx}}{t_v - t_{z\min}},$$

$$g) Q = m \cdot \Delta t \cdot c_p = M \cdot \Delta T \cdot c_p$$

(jako rovnice a)).

Z e) f) g) plyne, že při

$$t_{z\max} = -12^\circ\text{C}$$

$$t_v = +20^\circ\text{C}$$

platí

t_2	% Q_{\max}	% Δt_{\max}	% ΔT_{\max}
-12 °C	100	100	100
-4 °C	75	75	75
+4 °C	50	50	50
+12 °C	25	25	25

Dosazením všech potřebných hodnot a výpočtem vychází, že teplota vratné vody do kotlů „T2“ je při „nulové“ spínací diferenci provozních kotlových termostatů konstantní $T2 = 75^\circ\text{C}$ za všech běžných provozních stavů. Prakticky však vlivem spínacích differencí provozních termostatů skutečné hodnoty teplot „ t_1 “, „ t_2 “, „ t_3 “, „ t_4 “, „ $T1$ “ a „ $T2$ “ poněkud kolísají.

Například pro poměry:

$$t_{z\max} = -12^\circ\text{C}, \quad t_v = +20^\circ\text{C};$$

$$t_1, t_3 = 85 \text{ až } 90^\circ\text{C}, \quad t_2, t_4 = 80 \text{ až } 85^\circ\text{C};$$

$$\Delta t_{\max} = 20^\circ\text{C} \quad 90/70^\circ\text{C} \quad t_5 - t_6;$$

$$\Delta T_{\max} = 15^\circ\text{C} \quad 90/75^\circ\text{C} \quad T1 - T2;$$

vycházejí výpočtem následující hodnoty:

t_z [°C]	% Q_{\max}	T1 [°C]				T2 [°C]			
		teor.	max.	\varnothing	min.	teor.	max.	\varnothing	min.
-12	100	90	87,5	85	82,5	75	72,5	70	67,5
-4	75	86,25	82,88	80,38	77,88	75	71,63	69,13	66,63
+4	50	82,5	80	77,5	75	75	72,5	70	67,5
+12	25	78,75	78,75	76,25	73,75	75	75	72,5	70

Výpočet T1 a T2 pro $t_z = -4^\circ\text{C}$:

$$Q_{-4^\circ\text{C}} = 0,75 Q_{\max};$$

$$M = m \cdot \frac{t}{T} = m \cdot \frac{20}{15} = 1,33 m;$$

$$t_5 - 4^\circ\text{C} = 75,8^\circ\text{C}, \quad t_6 - 4^\circ\text{C} = 60,8^\circ\text{C};$$

$$\Delta t_{-4^\circ\text{C}} = 0,75 \quad \Delta t_{\max} = 0,75 \cdot 20 = 15^\circ\text{C};$$

$$\Delta T_{-4^\circ\text{C}} = 0,75 \quad \Delta T_{\max} = 0,75 \cdot 15 = 11,25^\circ\text{C}.$$

Protože $Q_{-4^\circ\text{C}}$ je 75 % Q_{\max} , bude v provozu i 75 % celkového počtu kotlů, tj.

$$0,75 \cdot 4 = 3 \text{ kotle},$$

pak

$$T1 = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4} = \frac{90 + 90 + 90 + T2}{4}$$

$$T1 = \frac{270 + T2}{4}$$

dle rov. a) při nulové spínací diferenci kotlových termostatů:

$$M \cdot T1 \cdot c_p - m(t_5 - T_6) \cdot c_p = M \cdot T2 \cdot c_p$$

$$M = 1,33 m$$

$$1,33 \cdot m \frac{270 + T2}{4} \cdot c_p - m(75,8 - 60,8) \cdot c_p =$$

$$= 1,33 m \cdot T2 \cdot c_p$$

$$359,1 + 1,33 T2 - 60 = 5,32 T2$$

$$T2 \doteq 75^\circ\text{C}$$

$$T1 = T2 + \Delta T = 75 + 11,25$$

$$T1 = 86,25^\circ\text{C}$$

nebo jednodušeji:

$$T1 - \Delta T = T2,$$

protože T1 při $t_z = -4^\circ\text{C}$ je:

$$T1 = \frac{270 + T2}{4},$$

platí při $\Delta T_{-4^\circ\text{C}} = 11,25^\circ\text{C}$

$$T2 = T1 - \Delta T$$

$$T2 = \frac{270 + T2}{4} - 11,25$$

$$4T2 = 270 + T2 - 45$$

$$T2 = \frac{225}{3} = 75^\circ\text{C}.$$

$$T1 = T2 + 11,25$$

$$T1 = 86,25^\circ\text{C}.$$

Несложное включение кровельной газовой котельной

Йосеф Купка

Статья приносит основание для проектирования кровельных газовых котельных. Характеризуются современные решения на двух примерах и приводится несложная схема котельной с мощностью 300—1500 квт.

A simple connection of a roof gas boiler house

Josef Kupka

The foundation for design of roof gas boiler houses is presented in the article. The contemporary solution is characterized on two examples there and the simple diagram of the boiler house with capacity 300—1 500 kW is discussed there.

Einfaches Einschalten eines Dachgaskesselraumes

Josef Kupka

Der Artikel gibt eine Grundlage für die Projektierung der Dachgaskesselräume an. Er charakterisiert die gleichzeitigen Lösungen mit Hilfe der zwei Beispiele und führt das einfache Schema eines Kesselraumes mit der Leistung 300 bis 1 500 kW ein.

Raccordement simple d'une chaufferie de toit au gaz

Josef Kupka

L'article présenté fait savoir une base pour la projection des chaufferie de toit au gaz. Il caractérise les solutions contemporaines à l'aide de deux exemples et il présente le schéma simple d'une chaufferie avec le rendement 300 jusqu'à 1 500 kW.

ISOLÁTOR PROGRAM BEM — ČISTÝ PROSTOR K USTÁJENÍ LABORATORNÍCH ZVÍŘAT

Kvalita laboratorního zvířete je určována jeho definovaností, jak z hlediska zdravotního stavu a genetického pozadí, tak i faktorů vnějšího prostředí. Pro ustájení malých laboratorních zvířat v definovaných podmínkách je určen „Isolátorový program BEM“. Jde o soustavu zařízení, umožňující vytvořit požadované prostředí uvnitř plastikového vaku, kde jsou laboratorní zvířata chována nezávisle na kvalitě vnějšího prostředí. V podtlakovém provedení isolátor chrání zdraví pracovníků při práci s infekčním nebo toxickým materiélem uvnitř vaku.

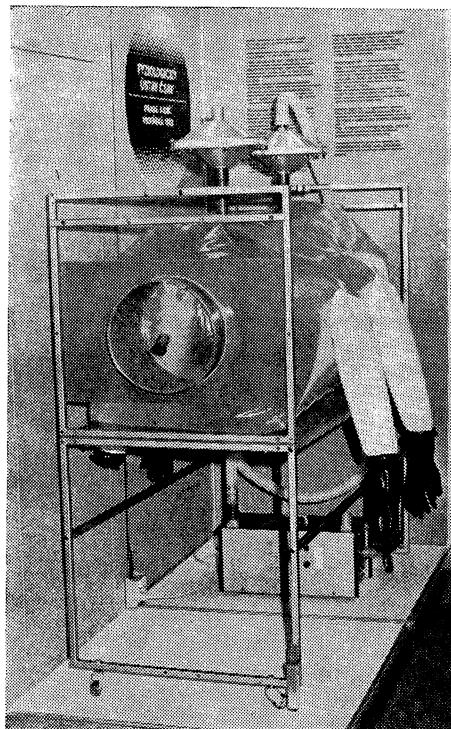
Základním prvkem nosné konstrukce je čtverec o straně 70 cm svařený z ocelových profilů. Prostřednictvím spojovacích tyčí různé délky je sestaven isolátorový stůl s jedním nebo dvěma prokladači a s úchyty pro vstupní a výstupní filtry.

Na konstrukci je zavřen isolátorový vak z průhledné pružné fólie PVC, ze které je svařeno i ostatní plastikové příslušenství. Vak pro podtlak je instalován na jednoduché podpůrné konstrukci z hliníkových trubek.

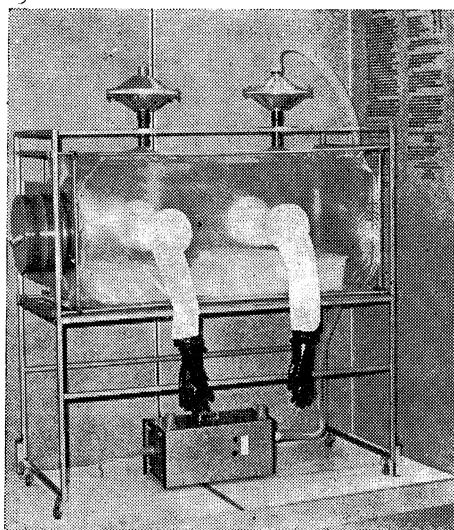
Rozměry základního provedení:

délka	1,5 m
výška	1,7 m
šířka	0,7 m
vnější průměr prokladače	315 mm

Rukavice z polychloroprenového kaučuku jsou k rukávečkům isolátoru připojeny prostřednictvím kovových a gumových kroužků.



Obt. I.



Obr. 2.

Samostatný ventilátor je univerzální a zajišťuje dostatečný přetlak (100 Pa) nebo podtlak (20 – 30 Pa) při minimálně desetinásobné výměně vzduchu za hodinu.

Diskové filtry jsou dvoustupňové:

1. Předfiltr FIRON VAF 1/KR
2. Mikrobiologický filtr AA nebo AD (typ AD je určen pro práci s infekčním materiálem).

Disk je tvořen dvěma talíři. Filtrační materiály jsou vloženy mezi dvě nosné mřížky s pružným těsněním, talíře pevně stahují obvodové šrouby.

Sterilizace filtrů je prováděna parou v autoclávu při teplotě 125 až 130 °C po dobu 30 minut.

Na konstrukci a náročném dlouhodobém zkoušení diskových filtrů se podílel Výzkumný ústav vzduchotechniky Praha. Filtrační materiály s vysokou účinností vyvinula a vyrábí Irapa Štětí.

Isolátorový program BEM je postaven na tuzemské materiálové základně, předpokládá další rozvoj z hlediska specifických potřeb jednotlivých pracovišť a svými parametry je ze zela srovnatelný se zahraničními výrobkami.

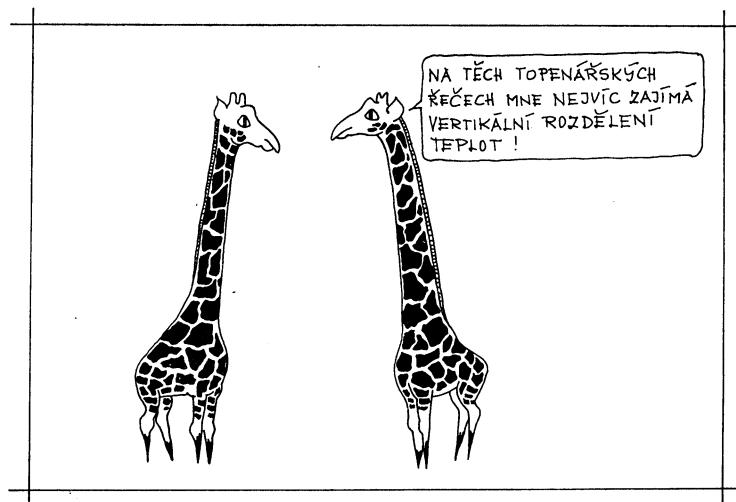
Konstrukční řešení a charakter „čistého prostoru“ nevylučuje uplatnění v jiných oborech základního a aplikovaného výzkumu nebo speciální výroby (farmacie, elektronika).

Možnosti využití i úprav, technologií chovu zvířat v isolátoru a další otázky týkající se uvedené problematiky je možno konzultovat na adresě:

Fyziologický ústav ČSAV
sektor biologických experimentálních modelů
Vídeňská 1 083
142 20 Praha 4 – Krč

Výrobce:
Okresní průmyslový podnik Znojmo
Obroková 12
669 25 Znojmo

Ing. Zdeněk Burda



Fridrich

TURBULENCE A PRŮVAN

FANGER P. O., MELIKOV A. K., HANZAVA H., RING J.
LABORATOR VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE,
DÁNSKÁ TECHNICKÁ UNIVERSITA LYNGBY

V příspěvku je kvantitativně stanoven vliv makroturbulence na vznik pocitu průvanu u sedících osob, vhodné oděných, při velmi lehké práci, ve větrané nebo klimatizované místnosti s účinnou teplotou stěn blízkou teplotě vzduchu.

Přeložil a recenzoval: Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Vážným problémem v mnoha větraných a klimatizovaných budovách je průvan. Je často na obtíž v automobilech, vlačích a letadlech. Průvanem se obvykle označuje nežádoucí místní chlazení lidského těla vyvolané pohybem vzduchu. Teplěně neutrální pocit lidí, vyjádřený na příklad PMV indexem [1, 2], není dostatečný. Pro sedící osoby je nezbytné doplnit jej další podmírkou, která sníží riziko průvanu.

Jíž dlouho je známo, že nebezpečí průvanu vzniká při zvětšování rychlosti proudění vzduchu a snižování jeho teploty. Fanger a Pedersen [3] zjistili, že na pocitu průvanu se rovněž podílejí fluktuace rychlosti. Ukázka fluktuací rychlosti vzduchu v reálné místnosti je na obr. 1. Proud vzduchu je turbulentní.

Fluktuace rychlosti mohou být charakterizovány intenzitou turbulence, definovanou v obr. 1. Měřeními v terénu byla zjištěna intenzita turbulence kolem 30 až 60 % [4, 5] v místnostech s tradičním větráním (mísením). Fanger a Christensen [6] publikovali graf k předvídaní nebezpečí průvanu v závislosti na rychlosti a teplotě v prostoru. V místnostech s „vytláčovacím“ větráním nebo v přirozeně větraných místnostech [7] je turbulence většinou nižší. V předložené práci byl kvantitativní vliv intenzity turbulence na riziko průvanu systematicky prozkoumán. Výzkum je detailně popsán v odkazu [8].

Experimenty

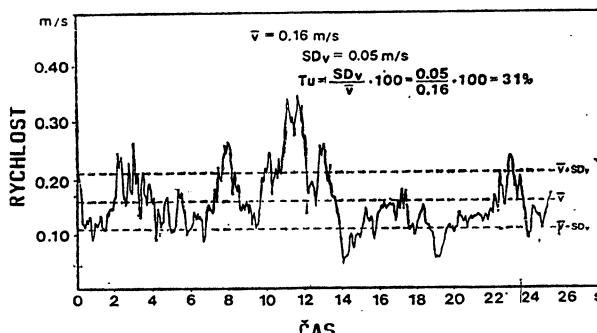
Ve třech sériích experimentů bylo 150 osob, oblečených tak, aby se tepelně cítili neutrálne, vystavováno proudu vzduchu s rozdílnou úrovní intenzity turbulence (0 až 70 %) při teplotách vzduchu 20 až 26 °C. V každé zkoušce byla sedící osoba vystavena šesti průměrným rychlostem vzduchu v rozsahu 0,05 až 0,40 m/s. Osoby byly dotazovány zda a kde pocitují pohyb vzduchu a zda cítí nepohodu.

Model rizika průvanu

Výsledky ukázaly, že intenzita turbulence má podstatný vliv na pocit průvanu. Na základě zjištění byl sestaven matematický model rizika průvanu (obr. 2). Tento model předpovídá procento nespokojených osob (pocitujících průvan) v závislosti na teplotě vzduchu (T_a), střední rychlosť proudění vzduchu (v) a intenzitu turbulence (T_u).

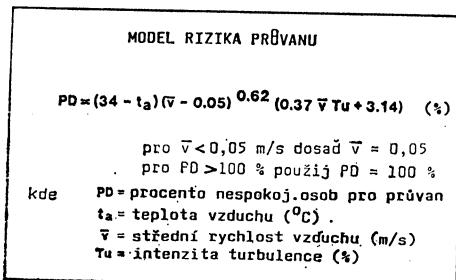
Některé charakteristické stránky modelu jsou ukázány v obr. 3 a obr. 4. V obr. 3 je zobrazena závislost rizika průvanu jako funkce střední rychlosti a intenzity turbulence při konstantní teplotě vzduchu 23 °C. Obr. 4 ukažuje všechny kombinace střední rychlosti, intenzity turbulence a teploty, které vyvolají u 15 % osob pocit průvanu.

Proč je turbulence pocitována nepříjemně? Pravděpodobným důvodem je zvláštní citli-

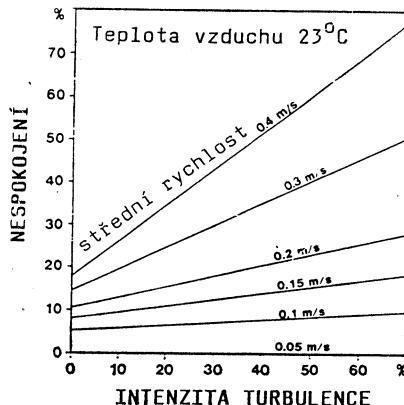


Obr. 1. Záznam časového průběhu rychlosti v jednom místě větrané místnosti, měřené citlivým anemometrem. Vyhodnocením jsou stanoveny střední rychlosť v , standardní odchylka SDv a intenzita turbulence T_u .

vost lidských smyslů na změny. Tato je využita např. u ambulancí, kde zvukový a světelný varovný signál fluktuuje, aby vyvolávaly pozornost. Obdobně fluktuace rychlosti generují signály, které dráždí nervové buňky kůže,



Obr. 2. Analytické vyjádření podílu nespokojených z přítomných osob, jejichž nespokojenosť vyplývá z pocitu průvanu. Podmínky platnosti jsou v textu.

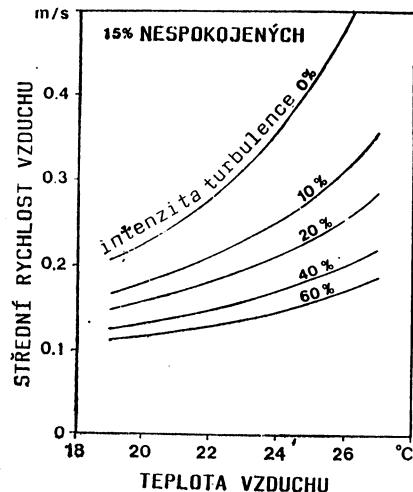


Obr. 3. Procento nespokojených v závislosti na intenzitě turbulence při proměnné rychlosti za stálé teploty.

citlivé na teplotu a zvyšují pocit chladu. Toto množství nervových signálů, které nejsou využity, jsou vnímány jako nepřístojnost, tj. jako průvan.

Neoděně části těla, zvláště v oblasti hlavy, jsou nejcitlivější na průvan u osob, majících běžný oděv. Model může být použit pro jakoukoliv výšku v zóně pohybu v prostoru, může však poněkud přečeňovat riziko průvanu na pažích a u nohou, pokud jsou tyto části těla kryty oblečením (např. dlouhými rukávy, kalhotami a ponožkami).

Pro praktické účely může být model použit ke kvantifikaci rizika průvanu v konkrétních místnostech z výsledků měření střední rychlosti vzduchu, intenzity turbulence a teploty vzduchu v zóně pohybu osob v prostoru. Rovněž může být použit ke stanovení rizika průvanu ve větraných prostorách z výpočtem stanovených hodnot těchto určujících veličin.



Obr. 4. Rychlosť proudění vzduchu v závislosti na teplotě a intenzitě turbulence, při nichž bude (statisticky) 15 % osob nespokojených s podmínkami tepelné pohody.

K posuzování výkonnosti a vlastností systémů distribuce vzduchu v prostoru je často užíván *index rozvodu* (ADPI-Air diffusion performance index) [9, 10]. Nový model nabízí aktuální metodu ocenění vlastností distribučního systému z předpovědi rizika průvanu. Systémy mohou být porovnávány při stejné teplotě vzduchu v zóně pobytu, např. 22°C v dané výšce nad podlahou. Takové použití modelu může podnecovat budoucí vývoj systémů distribuce vzduchu s malým nebezpečím průvanu.

Vliv intenzity turbulence na pocit průvanu může vysvětlit mnohé stížnosti vyskytující se v praxi, kdy střední rychlosť a teplota vzduchu vyhovují stávajícím normám komfortu [2, 11]. Zdá se, že je třeba revidovat tyto normy a zahrnout do nich nové poznatky o vzniku průvanu. Normy mohou definovat reálné přípustné procento nespokojených vlivem průvanu, např. 15 %. Model pak umožní stanovit přípustnou rychlosť proudění jak je ukázáno v obr. 4.

Závěry

Turbulence proudu vzduchu má podstatný vliv na pocit průvanu. Byl vyvinut matematický model nebezpečí průvanu, který předpovídá procento nespokojených lidí v důsledku průvanu, jako funkci střední rychlosť vzduchu, intenzity turbulence a teploty vzduchu. Model je použitelný pro sedící osoby.

Model může být užitečným nástrojem pro kvantifikaci rizika průvanu v místnostech při změření této výše uvedených fyzikálních veličin.

Model poskytuje racionalní podklad pro revizi limitních rychlosťí pohybu vzduchu ve stávajících normách podmínek tepelné pohody.

Literatura

- [1] Fanger, P. O.: Thermal Comfort. Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1982, 244.
- [2] ISO 7730: Moderate thermal environments — Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. International Standards Organization (ISO), Geneva, 1984.
- [3] Fanger, P. O. and Pedersen, C. J. K.: Discomfort due to air velocities in spaces. Proc. of the meeting of Commission B1, B2, E1 of the IIR, Belgrade, 1977, 4, s. 289—296.
- [4] Thorshauge, J.: Air velocity fluctuations in the occupied zone of ventilated spaces. ASHRAE Trans., Vol. 88, Part 2, 1982, s. 753—764.
- [5] Hanzawa, H., Melikov, A. K., and Fanger, P. O.: Airflow characteristics in the occupied zone of ventilated spaces. ASHRAE Trans., Vol. 93, Part 1, 1987, s. 524—539.
- [6] Fanger, P. O. and Christensen, N. K.: Perception of draught in ventilated spaces. Ergonomics, Vol. 29, No. 21 1986, s. 215—235.
- [7] Melikov, A., Hanzawa, H. and Fanger, P. O.: Airflow characteristics in the occupied zone of heated spaces without mechanical ventilation. ASHRAE Trans., Vol. 94, Part 1, 1988.
- [8] Fanger, P. O., Melikov, A. K., Hanzawa, H. and Ring, J.: Air turbulence and sensation of draught. Energy and Buildings, Vol. 12, No. 1, 1988, s. 21—39.
- [9] Miller, P. L. and Nevins, R. G.: Room air distribution with an air distributing ceiling. Part 2. ASHRAE Trans., Vol. 75, Part 1, 1969, s. 118.
- [10] Miller, P. L.: Room air diffusion systems design techniques: The air diffusion performance index. ASHRAE Journal, April, 1977, s. 37—40.
- [11] ASHRAE Standard 55—81, Thermal environmental conditions for human occupancy. ASHRAE, Atlanta, 1981.

LEGIONELÓZA

Ing. Milan Kopřiva

Nebezpečný druh zápalu plic, zvaný též „legionářská nemoc“, vyděl za svůj název epidemii, která proběhla na setkání válečných veteránů (legionářů) v roce 1976 v jednom hotelu ve Philadelphii (USA). Tehdy při setkání 4 500 účastníků onemocnělo 221 záhadným zápalením plic, z čehož 34 zemřeli. Tato okolnost vedla k hlubšímu zkoumání příčin této choroby. Poté, co se v prosinci 1976 podařilo McDade mu izolovat v plicích zemřelých původce onemocnění, který byl podle pacientů pojmenován Legionella pneumophila, rozběhl se světový výzkum na plné obrátky. Dopsud se podařilo zjistit 24 rozličných druhů bakterií rodu Legionella (tab. 1). Za původce tzv. pravé legionářské nemoci se považuje bakterie Legionella pneumophila, která způsobuje asi 80 % všech infekcí, z čehož její serovar 1 celých 50 %. Ostatní druhy bakterií Legionell odpovídají za vznik legionelóz jenom z 20 %, a to prozatím bez zjištěných smrtelných následků. Některé z těchto druhů nebyly dosud u lidí nalezeny, ale přesto jsou dále sledovány.

Dalším intenzivnějším průzkumem bylo k velikému překvapení zjištěno, že bakterie Legionella pneumophila se normálně v přírodě vyskytuje ve všech povrchových vodách, ve vlnké půdě a též ve spodních vodách. V mořské vodě nebyly nalezeny. Koncentrace bakterií ve vodách do 15 °C jsou však poměrně nízké, asi 1 částice na litru vody. Ale v rozmezí teplot 35—42 °C, kdy se optimálně rozmnožují, dosahuje koncentrace bakterií až 100 miliónů částic v jednom litru vody. Jejich rozmnožování probíhá relativně pomalu, přibližně v závislosti s desátou mocninou za 24 hodin. V rozmezí stálých teplot 50—55 °C přežívají

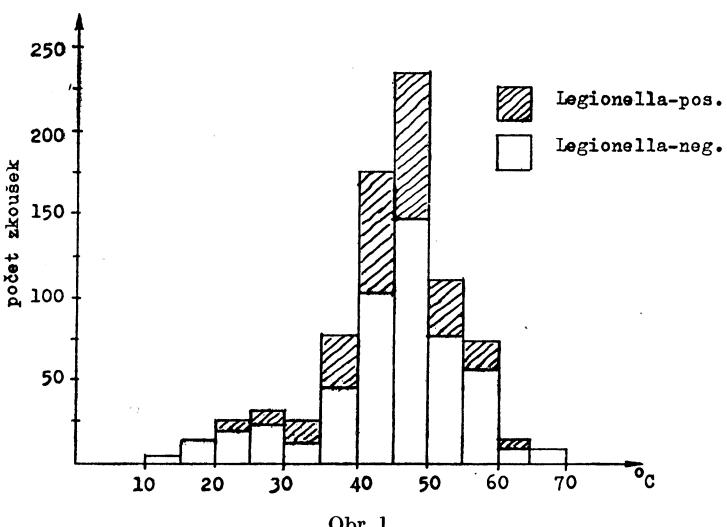
mnoho hodin a teprve při teplotách 60—65 °C hynou během několika minut, při dosažení 70 °C a více jde již o sekundy (obr. 1).

Prokázalo se tedy, že se nejedná o žádné nové záhadné onemocnění, ale že obdobné zápalny plic se smrtelnými následky již dříve nutně proběhly, jenomže původce onemocnění nebyl znám. Úplně nové bylo zjištění, že tyčinkové bakterie Legionella pneumophila, které mají průměr 0,2 až 0,7 μm a délku 1 až 4 μm , které plavou v pitné vodě a dostanou se do žaludku, se vůbec nijak neprojevují. Útočnými se stávají jedině v plicích. Tímto objasněním se značně omezila možnost zdravotního rizika, a to na oblast vdechování. Protože v suchém prostředí nejsou bakterie životaschopné, podmírkou je výskyt vodního aerosolu nebo mlhy. Poslední informace z USA ukazují, že se nelze omezit pouze na vnější aerosol, protože např. pitná voda v ústech vytvoří se vdechovaným vzduchem vodní mlhu, která je následně vdechnuta do plic.

Infekce rozličnými druhy bakterií Legionell byly vyvolává různá onemocnění. V zásadě též není riziko onemocnění rovnoměrně rozděleno mezi obyvatelstvo. Za zvláště ohrožené je možno považovat osoby s těžkou chronickou bronchitidou plic, s plciňimi nádory, s cukrovkou, s transplantovanými orgány a osoby se sníženou imunitou. Prozatím se též ukazuje větší úmrtnost u mužů než u žen. Onemocnění legionelózou počíná po inkubační době dvou až deseti dnů pravidelně vysokou horečkou často spojenou se zimnicí. Z počátku jsou napadená místa plic omezená, ale v průběhu několika dní se rozšíří v plicích jednostranně nebo oboustranně a dojde k zachvácení celého plciňího areálu, což se projeví jako atypický zápal pl.c. Tato prudká pneumonie končí

Tab. 1. Druhy bakterií rodu Legionella

Druh	Počet serovarů	Nalezeno při infekci lidí
<i>L. anisa</i>	1	ne
<i>L. birminghamensis</i>	1	ano
<i>L. bozemanii</i>	2	ano
<i>L. cherrii</i>	1	ne
<i>L. dumoffii</i>	1	ano
<i>L. erythra</i>	1	ne
<i>L. feeleii</i>	2	ano
<i>L. gormanii</i>	1	ano
<i>L. hackeliae</i>	2	ano
<i>L. israelensis</i>	1	ne
<i>L. jamestowniensis</i>	1	ne
<i>L. jordanis</i>	1	ano
<i>L. longbeachae</i>	2	ano
<i>L. maceachernii</i>	1	ne
<i>L. miedadei</i>	1	ano
<i>L. oakridgesis</i>	1	ano
<i>L. parisiensis</i>	1	ne
<i>L. pneumophila</i>	12	ano
<i>L. rubrilucens</i>	1	ne
<i>L. sainthelensi</i>	1	ne
<i>L. santisrucis</i>	1	ne
<i>L. spiritensis</i>	1	ne
<i>L. steigerwaltii</i>	1	ne
<i>L. wadsworthii</i>	1	ano



Obr. 1.

často sedmý den smrtí. Ve zbyvajících případech po dalších třech až čtyřech dnech klesá pomalu teplota, ale od desátého dne se opět objevují v plicích napadená místa. Rekonvalescence je pomalá a trvá týden. Úmrtnost se pohybuje v rozmezí 10 až 20 % u infikovaných osob. Krátký přehled významnějších hromadných infekcí je uveden v tab. 2.

Počátek onemocnění legionelózou je podobný zápalu plic. Vysoká úmrtnost spočívá

v nesprávně určené diagnóze a z toho vyplývající terapie. Bakterie Legionelly pneumophily totiž odbourávají např. léčivé enzymy penicilinu. Včasné nasazená léčba antibiotiky jako např. Erythromycin, Rifampicin, Tetracyclin účinkuje asi třetí den po indikaci. Když ale lékař nesprávně tipuje na pneumokoky a čtvrtého dne nezjistí žádné zlepšení, je už na nasazení správné léčby pozdě. Protože tělesná slabost obecně negativně ovlivňuje průběh

Tab. 2. Význačnější hromadné infekce bakteriem Legionella pneumophila

Místo	Rok	Počet onemocněných	Počet mrtvých
Washington, DC, USA	1965	81	14
Benidorm, Španělsko	1973	10	3
Philadelphia, Penns., USA	1976	221	34
Nottingham, Anglie	1977	6	1
Lido del Sario, Itálie	1980	21	1
Ahlen, NSR	1981	4	1
Barcelona, Španělsko	1984	16	4
Glasgow, Anglie	1984	33	1
Michigan, USA	1985	15	3
Stafford, Anglie	1985	158	36
Wollongong, Austrálie	1987	38	9

infekčních onemocnění, zvyšuje se riziko u hospitalizovaných osob. Na druhé straně je ale v nemocnici velká pravděpodobnost včasného určení diagnózy.

Nutno si uvědomit, že počet nerozpoznávaných onemocnění je vysoký, protože určení diagnózy je dosud obtížné. Podle shodných nálezů z USA, NSR a Anglie se asi u 1 % z populace nachází antičástice proti bakteriím Legionella pneumophila. Protože nemůžeme u legionelózy brát v úvahu žádnou trvalejší imunitu, lze konstatovat, že během jednoho roku prodělalo 1 % z populace nějakou formu třeba skryté legionelózy, což by se v ČSSR týkalo asi 150 000 osob.

Při udávaných indexech onemocnění 1 až 10 % z infikovaných. To by odpovídalo počtu 15 000 lehkých až 1 500 těžkých legionelóz. Z toho by vyplývalo pro ČSSR 150 až 300 možných úmrtí na legionelózu za rok, není-li včasné nasazená léčba vhodnými antibiotiky.

Odborná konference „Legionellen — ein hygienisches Problem“ uspořádaná v polovině října 1986 Spolkovým zdravotním úřadem NSR se zaměřila též na vytípování možných zdrojů infekce. Z diskuse vyplynuly nakonec čtyři nejvíce pravděpodobné zdroje:

- sprchy a mychací baterie, a to převážně v občanské výstavbě (nemocnice, hotely, lázně, domovy důchodců atd.),
- vířivé lázně (whirlpools),
- zvlhčovací a chladicí zařízení u klimatizace vzduchu
- brousicí turbinky s vodním chlazením a sprayové pistole v zubolékařské praxi.

Spolkový zdravotní ústav zveřejnil následující doporučení (Bundesgesundheitsblatt 30 Nr. 7 Juli 1987), jehož účelem je prevence proti onemocnění legionelózou:

1. Zásobování teplou vodou

V zásadě je nutno veškeré systémy teplé vody zřizovat a provozovat tak, aby nebyly vytvořeny podmínky vhodné k rozmnожování bakterií Legionella pneumophila. Tomuto cíli mohou např. sloužit následující opatření:

- ohřev vody na teplotu 60 °C,

- nasazení decentralizovaných průtokových ohříváčů bez zásobníku vody,
- pravidelné čištění centrálních zásobníků teplé vody (boilerů),
- samostatně se odvodňující sprchové hadice a hlavice,
- vyřazení nepoužívaných výtoků a části rozvodů.

2. Vířivé lázně (whirlpools)

Vířivé lázně musí splňovat požadavky

- normy DIN 19644,
- během provozu je nutno zajistit obsah 0,7 až 1,0 mg volného chlóru na litr vody ve vířivé lázně.

3. Vzduchotechnická zařízení

U vzduchotechnických zařízení představují největší riziko zvlhčovací zařízení (kromě parních) včetně lapačů kapek a chladicí výměníky. Proto

- nutno dodržet požadavky normy DIN 1946,
- nutno prověřit, zda je zvlhčování vzduchu nutné, a v těchto případech dát přednost zvlhčování parou, jinak je potřeba zařadit filtry třídy EU 7,
- zařízení musí být provedena tak, aby bylo možno v krátkých časových úsecích bez problému vyčistit zvlhčovací zařízení včetně lapačů kapek a chladicí; po provozních přestávkách je před uvedením do provozu bezpodmínečně nutné provést rádné vyčištění těchto zařízení,
- otevřené a polootevřené chladicí věže je nutno umístit tak, aby nedocházelo k zanášení aerosolu do prostorů s pobytom lidí a byla zamezena přímá imise v oblasti komunikací.

Nepřerušované přidávání biocidů do vzduchu ve vnitřních prostorách je z humánně toxikologických důvodů nežádoucí.

Diskuse

Na základě uvedeného doporučení proběhla v listopadu 1987 v Düsseldorfu dosti obsažná diskuse a byla následně zveřejněna řada odbor-

ných článků. Získané poznatky lze zhruba shrnout takto:

Zásobování teplou vodou

Upozorňuje se na zjištění, že některé druhy těsnění, a to zvláště gumových, jsou vlastně živoucí půdu pro bakterie *Legionella pneumophila*. Kovová potrubí ztrácejí nejpozději do pěti let brzdící vliv na rozvoj bakterií.

Cirkulační potrubí třeba zavádět až k výtokovému místu. Nutno potrubí studené a teplé vody vzájemně od sebe tepelně odizolovat, aby nedocházelo v klidovém stavu k ohřevu stojící studené vody a tím k přenesení nebezpečí infekce i na tuto stranu.

Veliká pozornost je věnována vývoji spolehlivých armatur, které umožní bezpečný přívod vody o teplotách vyšších než 60 °C až do hlavy sprchovací růžice. Tato okolnost je zvláště důležitá ve veřejných lázních, kde jsou sprchy prakticky stálé v přerušovaném chodu a vytvářejí vodní mlhu.

Vířivé lázně (whirlpools)

Upozorňuje se na možnost infekce vzdachu vířivého systému, který se nasává ve sprchovém prostoru, kde byla též nalezena náhodně značná ložiska bakterií.

Klimatizační zařízení

U zvlhčovacích zařízení se projevil rozpor mezi techniky a hygieniky. V zásadě hygienici dávají přednost parnímu zvlhčování a technici namítají, že volba druhu zvlhčovacího zařízení je též značně odvislá od požadované kvality vzdachu a od venkovního prostředí. Pozaďujeli se vyčištěním nasávaného vzduchu od různých plynů a pachů, a to je dnes stále narůstající požadavek vzhledem k nárůstu venkovních škodlivin, pak nelze parní zvlhčování použít. Zde nevyhoví ani blánochávací práčky a nutno použít klasické dlouhé sprchové práčky s lapači kapek. Pokud se týče parního zvlhčování, tak o jeho výhodnosti z hlediska eliminace bakterií *Legionella pneumophila* možno hovořit pouze při použití suché páry a zamezení následné kondenzace, jak ukázal australský případ.

Použití filtru třídy EU 7, což je dřívější C-filtr, se zásadně doporučuje, ale filtr je nutno řádně zabudovat a hlavně udržovat. Zde jsou zkušenosti z provozu dosti protichůdné. Samotnou instalaci filtru třídy EU 7 nemí zajištěna prevence proti legionelóze, a to zvláště, není-li filtr umístěn v zaručeném suchém prostředí a není-li často vyměnován.

Různé

Dále se v diskusi upozornilo na možnost infekce v bazénech s vodou ohřívanou nad

25 °C. Při plavání se totiž vodní aerosol vdechuje přímo ústy do plic.

Velkou pozornost též vzbudilo oznámení, že v Holandsku byl zjištěn případ úmrtí na legionelózu při využívání teplé vody získané ze slunečních kolektorů.

Australský případ

Odborný australský časopis Plumbers Connection v čísle July/Sept. 1987 zveřejnil zajímavý případ onemocnění legionelózou. V obchodním středisku ve Wollongong poblíže Melbourne v Austrálii onemocnělo najednou 38 návštěvníků legionelózou a 9 případů končilo smrtí. Toto obchodní středisko je vybaveno klimatizačním zařízením s parním zvlhčováním. Zde došlo k náhlému výronu bakterií *Legionella pneumophila* s přiváděným vzdudem vyústky do prostoru prodejny. Nejsípše byly bakterie po provozní přestávce namnoženy ve zkondenzovaném vodním ostřívku v potrubní síti a strženy vzduchovým proudem. Ukažuje se tedy, že je nutno věnovat místům možné kondenzace větší pozornost než dosud. Třeba se v těchto místech vyvarovat prolamovaných spodních ploch plechového potrubí a potrubí instalovat ve spádu s možností odvodnění.

Závěr

Na základě provedených měření se ukazuje, že výskyt bakterií *Legionella pneumophila* je značně závislý na vytvoření podmínek, které umožňují jejich rozmnožování. U vzdutotechnických zařízení je úplně markantní vazba na kvalitu prováděných údržby. Vnitřní čištění elementů by mělo být zajištěno termickým způsobem, čili prostřednictvím přístrojů s parními tryskami. Pára výstupní teploty 100 °C je totiž zárukou likvidace případných ložisek bakterií.

Doposud zjištěné případy ukazují, že k hromadné infekci vlivem sprch a klimatizace došlo převážně při zahájení provozu po delším přerušení. Jednalo se tedy o rozmnožené kolonie bakterií, které byly náhle a jednorázově strženy do dýchací oblasti. Zajímavá je též okolnost, že v místech, kde jednou došlo k hromadné infekci, se již další infekce nevyskytla. V každém z těchto případů byly ovšem pochopitelně dodatečně zavedeny přísné režimy údržby se zaměřením na udržování čistoty různých elementů a vnitřních tras. K doporučení Spolkového zdravotního ústavu by se mělo přihlédnout i u nás. Bylo by totiž krajně nevhodné čekat do té doby, než i u nás dojde k hromadné infekci bakteriemi *Legionella pneumophila* a zaměřit se raději již teď na intenzivní prevenci.

POZNATKY Z KONFERENCE VDI „ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ V TECHNICE ČISTÝCH PROSTORŮ“

Konference se konala ve dnech 3. až 4. 11. 1988 v kongresové hale mnichovských veletržních prostorů. Zaměření osmnácti příspěvků se týkalo zálesti technologických otázek práce v čistém prostoru, ale převážně vzduchotechnických řešení a jejich vlivu na čistý prostor. V dalším uváděné jmenovité příspěvky se týkají právě této oblasti.

V úvodním referátu předseda odborného výboru „Technika čistých prostorů“ Společnosti pro technické vybavení budov p. Hortig podal stručnou informaci o činnostech VDI v této oblasti, zejména o povinnostech při zajišťování směrnic pro jednotné budování tétoho provozu. Shrnuje i své poznatky z 9. mezinárodního sympozia o kontrole kontaminace, které proběhlo 26. až 30. září 1988 v Los Angeles, CA, USA. (Poznámka: 10. symposium tohoto druhu proběhne 11. až 14. 9. 1990 v Curychu, Švýcarsko).

Od vzduchotechnických zařízení, které prvně zajišťovaly činnost čistých prostorů po případě celých budov se přechází k podstatně obecnějším řešením v úzké spolupráci s řadou dalších profesí. Nejnovejší se sleduje jen mikrookolí vlastních technologických procesů, prováděných v čistých prostorech, kde je možné podstatně lépe zajistit čistotu (neprojevuje se v něm vliv lidí, okolí apod. — SMIF technologie). Podle názoru autora není ještě průmysl na tento přístup plně připraven, ovšem u tříd 10 a lepších je naprostě nepostradatelný. Současně požadavky na čisté prostory sahají už za hranice detekovatelné běžnými přístroji, to znamená, že je nelze garantovat a vyžadují proto maximální preciznost všech elementů a dílů, včetně vlastní technologie. Hlavním uživatelem čistých prostorů zůstávají mikroelektronické provozy, kde se přechází na prvky s podstatně vyšší integrací a s vyššími nároky na kvalitu, dále výrazně narůstají biotechnologické potřeby čistých prostorů. Přitom podle názorů odborníků konec tendencí pro vyloučení a detekci stále menších částic se stále vyšší jistotou ještě není v dohledu. To samozřejmě nelze dosáhnout jenom vzduchotechnikou, ale vyžaduje to už dříve zmíněnou komplexní spolupráci, speciální materiály, dlouhodobý výcvik personálu, zvláštní uspořádání celého technologického procesu apod.

V čistých prostorech se často vynořují částice na místech, kde se vlastně ani neočekávají (Fitzner). Zejména na základě různých koncových prvků vzduchotechniky mohou být proudy vzdachu v čistém prostoru laminární nebo turbulentní. Turbulentní difúze způsobuje podstatně vyšší rozptyl částic a vznikají při ní často i místní zpětné proudy, které umožňují částicím dostat se na místa před vznikem částic v technologii. Autor rozebral vlastnosti laminárního a turbulentního proudu a na fotografiích zviditelněního proudění předvedl příklady: laminárního proudění v čistém prostoru, srovnání proudu z textilního laminářízatoru a turbulentních proudů z děrovaného

plechu (40 % volného průřezu), turbulenze na okrajích proudového vlákna a vliv stěn, osob a jiných překážek. Měřené a fotografované výsledky byly získány na zařízení, které je instalováno ve výrobním závodě a na kterém lze modelovat různé varianty projektovaných uspořádání. Pro solidní dodávky čistých prostorů je podobná zkusebná nepostradatelná.

Pro oddělení zón u velkých čistých prostorů mohou být použity místo dělicích stěn dělicí úzké proudy vzdachu (Rakoczy). Byl uveden základní teoretický výpočet a experimentální ověření tétoho proudu vzdachu v různých aplikacích a výstavbách. Mohou být použity v čistých prostorech s dvojitými podlahami a spodním odsáváním, ale i ve stavbách s obyčejnou podlahou a s postranním odsáváním. Mohou separovat různé třídy čistoty a vzduchové podmínky (teplotu, vlhkosť, rychlosť a tlak), dopravní plochy apod. Autor potvrdil i nutnost odborného výpočtu dvojité podlahy zejména z hlediska odporu při vzdálenějších místech odtahu. Při nedodržení správné geometrie může v prostoru dojít ke značnému odklonu lokálních proudů od vertikály.

Termickou pohodu pracovníků v čistých prostorech, která ovlivňuje pracovní výkony a je významná zejména proto, že se vždy jedná o velké objemy výměny vzdachu a tím relativně velké rychlosti proudění, rozebral Mayer. U padesáti zkusebních osob se zaměřil na fyziologicky vnímaný vliv směru proudění vzdachu s malou turbulencí. Přitom bylo prokázáno:

- (a) Ke snížení pocitu „táhnutí“ v oblasti obličeje se doporučuje proud vzdachu shora dolů. Tento směr proudu tedy souhlasí s požadavky čistých prostorů z hlediska odvodu částic.
- (b) Při směru proudu shora dolů a při teplotě okolo 23 °C je od rychlosti asi 0,3 m/s nutno počítat s rostoucími stížnostmi na „táhnutí“ (20 a více % pracovníků). Vyšší teploty a vhodné oděvy připustí vyšší rychlosti proudění.
- (c) Horizontální proudění vzdachu je z hlediska tepelné pohody příznivější než proudění zpodu nahoru. Při něm je vhodnější směr proudu k obličeji než na týl.

Požadavky na personál pro čisté prostory hodnotí pracovní lékařství (Roos) podle kritérií směnnosti provozu, schopnosti lidí práce s mikroskopem, jejich motivace, pohyblivosti (zejména ve vazbě na hmotnost), podle one-mocnění kůže, vlasů, plíc a průdušek (možné zdroje částic), podle alergií, dalších specifických nemocí, psychických poruch (neurózy apod.).

Pro vlastní práci nejsou vhodní ani kuřáci, v každém případě musí nejméně dvě hodiny před započetím prací přestat kouřit. Na základě této kritérií je statisticky doloženo, že pouze 20–25 % zájemců může vykonávat uspoko-

jivé práci v čistých prostorech. Z důvodů pracovního komfortu a hygiény se doporučuje několikavrstvý oblek, spočívající z trička a lehkého sportovního obleku, přes který se nosí overal ze speciálních materiálů (uvedeny materiály Ion Nostat I, II a U). Autor uvedl vlastnosti těchto materiálů z hlediska termofiziologických údajů a dále se zabýval koncepti a optimalizací celkového oblečení.

Při tom existuje řada zkoušebních postupů k určení funkčních vlastností oděvů pro čisté prostory (*Ehrler a další*), jejichž výsledky jsou vzájemně nesrovnatelné. Proto se doporučuje důsledná standardizace.

Na nutnost boje i proti malým elektrostatickým nábojům, které mohou v čistém prostoru vznikat a průrazem zničit celý výrobek, popřípadě nepříznivě ovlivnit ukládání částic, uvedli *Sigush a Selig*. Autor rozebral cesty vzniku elektrostatických nábojů a opatření k snížení jejich negativních vlivů (zabránění jejich vzniku, odvodu v případě vzniku: vodivé antistatické materiály, stěny, podlaha apod. musí být uzemněny, odstínění, antistatický dozor a v místech, kde to je možné, nasazení ionizátora vzduchu). Z měření vyplývá, že ionizace vzduchu zaváděná pro snížení vlivu statické elektřiny, nepřispěla významně zvýšení prašnosti prostoru.

Příspěvek *Edama* uvedl použití samostatných filtroventilačních modulů (v provedení s tlumiči hluku), které se zasazují na vybraná místa stropního rámového systému. To umožní jak vhodné rozmístění osvětlovacích zdrojů, tak i použití modulů pro zpětný odtah buď z čistého prostoru nebo z mezistropu. Cílem řešení je zajištění různých tříd čistoty v jednom prostoru a možnosti snadných budoucích změn uspořádání, popřípadě zvýšení třídy čistoty v částech prostoru. Filtroventilační modul odpovídá modulu filtru 615 na 1 225 mm a je vzduchotěsně upěvněn v rámě stropu (upevnění umožňuje výměnu při odstavení technologie). Celé provedení spočívá ve dvojitém stropu s podtlakem, přetlakem v čistém prostoru vytvářejí vlastní filtroventilátory. Celková výměna vzduchu probíhá mezi odtahem a přívodem do mezistropu běžným způsobem přes velkou klimatizační jednotku. Hlukové poměry jsou ve třídě 52 dB (A), což – spolu s vibračními vlastnostmi – bylo v diskusi zpochybňováno.

Velmi obsáhlý příspěvek zástupců firmy *Delbag (Lippold a Reichert)* se zabýval požadavky na filtrační techniku pro čisté prostory a vhodnosti jednotlivých tříd filtrů pro požadované třídy čistých prostorů (přitom se definují třídy 0,3 a 0,1 extrapolací amerického standardu 209C a tomu odpovídající filtry třídy U a T). Byla stručně podána teorie filtrace a frakčních průniků filtrů z různých materiálů s následujícími závěry:

- (a) Nutnost zkoušek jak filtračních materiálů, tak hotových filtrů v třídě velikosti částic s největším průnikem ve frakční účinnosti (anglické označení MPP – Most Penetrating Particles). Nejen zkoušky těsnosti, ale také zkoušky těsnosti (praménková zkouška) měly by být prováděny s těmito

částicemi. Také definice účinnosti filtrů a jednotlivých filtračních tříd by měla být prováděna právě v oblasti MPP.

- (b) Všechny zkoušky jak účinnosti, tak těsnosti by měly být prováděny při rychlosti, s kterou filtr bude ve skutečnosti pracovat. To je velmi důležité zejména při výrobě filtrů, protože poloha minima odlučování v závislosti na rychlosti je silně závislá na konstrukci filtru a celkové filtrační plochy.
- (c) V sériové produkci musí být zajištěno, aby všechny separační elementy byly naprosto stejné, což zajistí konstantní střední rychlosť a stupeň odlučivosti.
- (d) Z hlediska praktického užití je stejně jako účinnost důležitý i tlakový spád, který má být vždy uváděn jako parametr filtru.
- (e) Dosavadní normalizované zkoušební postupy (DOP, BS 3928, AFNOR X 44 011, DIN s mlhou z parafinového oleje, s přirozeným aerosolem a křemenným prachem) neodpovídají náročným třídám filtrů a čistých prostorů. Pro ty je nutno zatím zkoušet nenormovaným způsobem v oblasti MPP, tj. pracovat s polydispersním aerosolem a měřením frakční účinnosti. (Poznámka: laboratoř VUV tímto způsobem už delší dobu pracuje při výzkumu filtrů a filtračních materiálů). Ke známým třídám filtrů Q, R a S podle DIN normy 24 184 se doplňuje třída F s účinností 99,995 % (HEPA), třída T 99,999 5 % (ULPA) a třída U 99,999 95 % (ULPA).

Z důvodu úspor provozních nákladů instalovaných zařízení cestou snížení tlakové ztráty filtru se firma zaměřila na technologické a materiálové úpravy, které vyúsťují ve filtry řady E a SE. Např. u filtru třídy U-Suprapur má běžné provedení tlakový spád 190 Pa, provedení E-145, a konečně provedení SE-120 Pa.

Významnou pozornost je věnována zajištění kvality filtrů při výrobě: Pro materiály filtrů se sleduje, měří a archivuje pro budoucí případnou evidenci odpudivost vody, odolnost proti ohni, pevnost proti roztržení a při ohybu, plošná hmotnost, střední tloušťka, tlaková ztráta a průnik. Při zkoušce každého filtru se používá postupné měření jednotlivých částí filtru a při zhodnocení se uvádí způsob postupného měření, použitý počítac částic, použitý aerosol, počet použitých odsávacích hubic pro počítac částic, jejich průřez a průtok a konečné doba měření. Z postupných měření („multiskan test“) se udává počet a poloha možných netěsností, bodové účinnosti filtru a po počítacovém zpracování jeho celková účinnost a tlaková ztráta. U většiny filtrů pro čisté prostory se v rámci postupného měření určuje i rychlosť v jednotlivých bodech, kterou se – podobně jako bodovou účinností filtru – dokládá každý výrobek pro čisté prostory náročnějších tříd (stálost bodové rychlosti zajišťuje laminární proud na výstupní straně filtrů tak, aby odpovídal požadavkům čistých prostorů).

Cílem práce *Fissana a Opiolky* bylo získat korelace mezi počtem částic v jednotce čistého prostoru a povrchovou čistotou vyráběných

polovodičů. Ta závisí na dopadu částic za jednotku času, kterou nelze snadno „on line“ určovat, která však velmi dobře odpovídá procentu zmetku konečného produktu. Protože nebyla nalezena prokazatelná korelace, doporučuje autor závěrem věnovat maximální pozornost vývoji měřicích zařízení, která by mohla v těsné blízkosti povrchu měřit prakticky proud částic na povrch „on line“.

Pro získání informace o zdroji částic, které mohou znehodnocovat výrobní proces, je nutno znát jejich složení (*Palla*). Poměrně snadno se rozpoznají částice kovové, pro které také hodně napoví složení, získané rentgenoskopickou analýzou na rastrovacím elektronovém mikroskopu. Poněkud složitější už je situace u minerálních znečištění, kde je tento způsob analýzy nutno doplnit ještě sledováním morfologie, tj. velikosti, tvaru a krystalické struktury částice tak, aby mohla být jednoznačně charakterizována. Největší potíže dělají

částice polymerů. Byla probrána morfologie těchto materiálů a uvedeny jejich možné zdroje (podobnými studiem identifikace zdrojů částic v imisích znečištění ovzduší se zabývá pracoviště VÚV a má pro tyto cíle jak určité zkušenosti, tak i experimentální vybavení. Ty je možno použít i pro cíle kontroly čistých prostorů).

Závěrem je možno shrnout, že problematika čistých prostorů se stává jednou z vedoucích problematik náročných technologií mikroelektroniky, biotechnologií a dalších oborů. Ve vzduchotechnice a klimatizaci je oborem, který se objemově i kvalitativně nejvíce vyvíjí. To samozřejmě klade vysoké nároky na vlastní řešení vzduchotechnických elementů a při dodávkách na úzkou spolupráci se všemi ostatními účastníky výstavby a práce v čistých prostorech.

Ing. Jiří Tůma, DrSc.

VII. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM (VII. IDHC)

Český výbor energetickej spoločnosti ČSVTS, Federálne ministerstvo palív a energetiky ČSSR a Dom techniky ČSVTS zorganizoval v dňoch 12.–14. IX. 1988 v Prahe VII. medzinárodnú konferenciu „Centralizovaného zásobovania teplom“, z poverenia medzinárodného prípravného výboru. Samotné rokovanie konferencie sa uskutočnilo v Paláci kultúry.

Zahajovací a uvítací prejav predniesol Ing. J. Síva, CSc., riaditeľ odboru FMPE. Potom účastníkov konferencie pozdravil vtedajší federálny minister palív a energetiky Ing. V. Ehrenberger, CSc., ktorý vysoko ocenil dôležitosť správneho riešenia problematiky zásobovania teplom vo vzťahu k celostátejnej palivoenergetickej politike. Slova sa potom ujal v zastúpení viceprezidenta VII. IDHC Dr. I. Pappa, Dr. J. Hálzl a pozval všetkých prítomných k účasti na VIII. IDHC, ktorý bude spoločne s pravidelným kongresom UNICHAL usporiadany v Budapešti v roku 1991. Konferenciu dalej pozdravil pán Dr. K. Fridrich, president UNICHAL, ktorý zoznámil prítomných stručne s poslaním tejto organizácie. Menom prezidenta REHV-y prof. B. Todoroviča prehovoril Dr. M. Constantino a zhodnotil význam VII. IDHC nielen pre výmenu informácií, ale aj osobných kontaktov k dosiahnutiu technického pokroku a vzájomného porozumenia.

Po skončení slávnostného zahájenia medzinárodnej konferencie otvoril generálny riaditeľ ČEZ Ing. M. Kubín, DrSc. doprovodnú výstavu. Výstava pod názvom „Teplárenstvo v ČSSR“ bola orientovaná na nasledovné tématické okruhy: História čs. teplárenstva, energetické zdroje ČSSR v podmienkach prestavby národného hospodárstva, československé teplárenstvo a perspektív jeho rozvoja, perspektívne využitie tepla jadrových elektráriē, vnútorné racionalizačné možnosti a inovácie,

využitie druhotných a obnoviteľných zdrojov k výrobe tepla, ekologický program päťročnice, racionalizace spotreby tepla meriacou, regulačnou a riadiacou technikou. Celkovo v 9 tématických celkov bolo vystavených 130 exponátov, ktoré na strane jednej dokumentovali úroveň rozvoja tejto problematiky v ČSSR, na strane druhej boli vhodné doplnené expozitami 20 zahraničných vystavovateľov s možnosťou konkrétnego nadviazania kooperácie prostredníctvom našich PZO.

Samotná konferencia „Centralizované zásobovanie teplom“ má už takmer 20ročnú tradíciu. Posledná, siedma v Prahe nasledovala po Londýne (1970), Budapešti (1973), Waršave (1976), Brescii-Sirmione (1980), Kijevu (1982) a Kodani (1985), a ako bolo spomnenuté, nasledujúca bude v roku 1991 v Budapešti. Na konferencii sa zúčastnilo takmer 1 000 účastníkov, z toho polovica zo zahraničia, z takmer 40 krajín sveta. Rokovanie konferencie bolo rozdelené do 10 pracovných sekcií a organizované vo forme generálnych správ k danému okruhu problémov a na ne nasledujúcej diskusie. Súčasne všetky referaty boli publikované v 4 zborníkoch, cca. o 1 500 stranach, pričom rezumé všetkých referátov bolo vydané v jazyku nemeckom, ruskom i anglickom.

Zahájenie pracovného rokovania konferencie predstavovali referáty H. Neuféra (NSR) a J. Halzla (MLR) zamerané na súčasný prehľad o stave centralizovaného zásobovania teplom vo svete. Hned po týchto referátoch nasledovalo rokovanie 1. sekcie „Prehľad o súčasnom stave a výhľade centralizovaného zásobovania teplom v jednotlivých krajinách“, kde bol generálnym spravodajom A. Reichl (Rakúsko). V sekcií bolo publikovaných 7 zásadných koncepcných a hodnotiacich referátov zo 7 krajín sveta.

Rokovania 2. až 6. pracovnej sekcie prebiehali dňa 13. IX. 1988. Druhá pracovná sekcia

„Koncepcia centralizovaného zásobovania teplom na základe kombinovanej výroby elektriny a tepla“ zahrňovala 19 referátov zo 4 krajín, pričom zvlášť dominantné postavenie mali skúsenosti z ČSSR. Generálnym spravodajom bol J. Vlach (ČSSR). V 3. pracovnej sekcií „Ekologicke otázky“ odznelo 8 referátov z 5 krajín, ktoré uviedol generálny spravodaj B. BRIX (ČSSR), ktoré poukázali na minimalizáciu individuálnych zdrojov tepla a na využitie tzv. latentnej energie.

Štvrtá sekcia „Výroba centralizovaného tepla“ obsahovala 18 referátov zo 7 krajín, pričom generálnym spravodajom bol J. Šellej (ČSSR). V 5. pracovnej sekcií „Plánovanie tepelných sietí“ odznelo 8 príspevkov z 5 krajín, generálnym spravodajom bol F. Perkonigg (Rakúsko) orientovaných na progresívne formy modelovania a simulácie prevádzky tepelných sietí. Poslednou pracovnou sekciou v druhý rokovací deň bola 6. sekcia „Potrubná technika a tepelné izolácie“, kde bolo publikovaných 14 referátov zo 7 krajín, pričom generálnym spravodajom bol J. Rosada (PER).

V posledný konferenčný deň 14. IX. 1988 prebehli zostávajúce 4 pracovné sekcie. V sekcií siedmej „Prevádzka veľkých tepelných sietí“ odznelo 15 referátov zo 7 krajín, generálnym spravodajom bol J. Valášek

(ČSSR). 8. pracovná sekcia „Obnoviteľné zdroje energie, využitie dpoadného tepla, akumulácia, krytie špičkového elektrického a tepelného zataženia“ predložila 9 referátov zo 4 krajín, súhrnnú správu prednesol F. Hronek (ČSSR). Predposledná 9. pracovná sekcia „Odozvadávacie stanice, prečerpávacie stanice a stanice dvojakej hladiny konštantného statického tlaku“ sústredila pozornosť 11 referátov zo 6 krajín, pričom generálnym spravodajom bol M. Bičkoš (ČSSR). Posledná 10. pracovná sekcia „Odbyt a evidencia spotreby tepla“ prezentovalo 12 referátov z 5 krajín, hlavným spravodajom bol J. Cikhart (ČSSR).

Možno konštatovať, že 7. medzinárodná konferencia Centralizovaného zásobovania teplom obsahovo predložila komplexnú analýzu tejto problematiky z pohľadu kvalitnej medzinárodnej úrovne, vedy, výskumu i aplikácie v spoločenskej praxi.

Súčasne bohatým spoločenským programom v Paláci kultúry, v Národnom divadle, ako aj odborne náročnými pokongresovými cestami organizovanými Čedokom zamerala pozornosť účastníkov, najmä početnej skupiny zahraničných hostí na aktuálne otázky súvisiace s komplexom problematik v centralizovanom zásobovaní teplom.

Doc. Ing. Dušan Petráš, CSc.

EKONOMICKÉ DÚSLEDKY UMÍRÁNÍ LESÚ V RAKOUSKU

Puwein, W.: Ökonomische Forschung des Waldsterbens in Österreich Der Förderungsdienst, 1988, 36.

Vlivem znečištovania vzduchu a vznikají v lesích škody. Jsou to snížená produkce dřeva, a to jednak již v předmýtní těžbě, jednak, a to hlavně v mýtní těžbě jak co do množství, tak i v jakosti. Ukažuje se zvýšené kalamitní těžby, které zdražují těžební náklady, protože vyžadují více energie, stejně i úpravy půdy (SO_2). Výhledově klesnou imisemi dodávky dřeva na trhu a tím výhledově i nabídka dřeva na evropský trh.

Vývoj lesnické produkce a předpověď, vztázená k cennám z roku 1986

Předpokládá se, že se během budoucích 100 let ceny dřeva málo změní. V roce 1960 činil brutto produkt lesního hospodářství 2,2 %. Klesl však v roce 1986 již jen na 0,7 %. Za předpokladu 2 % nárůstu hrubého domácího produktu poklesne do roku 1996 na 0,5 %.

Za předpokladu mírného umírání lesů poklesne znatelně po roce 2000. V roce 2026 bude hodnota z lesů nižší o jednu třetinu oproti lesům nepoškozovaným.

Za předpokladu pesimistické zvýšení působící škody na lesním hospodářství v budoucích 20 letech ještě zvýší, a to na polovinu nepoškozovaných lesů. Domácí zabezpečení dřevařského hospodářství od roku 2020 (pilařství, celulóza i dřevodesky) poklesnou pod úroveň dnešních hodnot a sotva bude pak možno doplnit chybějící hmotu dovozem. To bude pro Rakousko znamenat, že z dnešních 10 % hospodářského podílu klesne na 5 % a ukáže se nutnosť umístění kapitálu jinde, protože budou asi třeba jiné výrobky.

Vyšší náklady na ochranu před katastrofami a škodami

V horských oblastech jsou sídliště a dopravní spoje přírodními silami více ohroženy. Zde zdravý a uzavřený les chrání stavby před lavinami, zamurováním, padáním kamenů. Stav ochranných a branných lesů se zhorší ještě před obdobím rapidně se jevícních škod ovzduší. Okus zvěři znemožňuje pířirozenou obnovu, zvláště u porostů stabilizujících dřevin jako jedlí, buků, javoru (klenu).

Umírání lesů v důsledku emisí zvyšuje náklady na ochranné stavby jako hrazení bytřin, stavby ochranných valů atd.

Zhoršení stavu ochranných lesů si vyžádá zvýšených nákladů na ochranné investiční stavby. Oněch 522,3 mil. Sice ze 100 % kryjí škody na majetku spolkového majetku, ale jen z 50 % škody na majetku zemí a obcí, ale jen z 15 % na soukromém majetku.

Změny v mikroklimatu

Les skýtá kyslík a podstatně ovlivňuje mikroklima. Dává ochranu před větry, zvyšuje vzdušnou vlhkost, vyrovnává kolísání teplot, odfiltruje prach i škodlivé plyny a tlumí huk. Zabezpečuje trvalé zásobování vodou. Umírání lesů povede ke zhoršení životního prostředí.

Rakouské příjmy z cestovního ruchu činily v roce 1984 116 miliard šilingů. Poškození lesů se negativně projeví na letní, ale i na

zimní turistice. Snižení hodnoty národního důchodu dosáhne 20 %.

Podle lesní inventury v roce 1987 se projevuje prosvětlení korun stromů vlivem imisí v celém spolkovém státě v rozsahu 3,5 %,

z toho nejvíce v oblasti Wien 16 %, Steiermark 12 %, Burgenland 7 % a nejméně v Kärnten 0,5 %.

Stolarčík

Vývoj lesnické produkce a předpověď, vztažená k cenám z roku 1986

Rok	Konečná produkce [mrd. S]	Předběžná tvorba ND [%]	Tvoření hodnot ND [mrd. S]	Podíl v BOP [%]
1960	4,38	18	3,59	2,2
1970	6,87	17	5,70	1,5
1980	15,09	17	12,52	1,3
1986	11,90	20	9,52	0,7
1996	A 11,65 B 11,77 C 17,51	20 25 30	9,32 8,83 12,26	0,5 0,5 0,7
2026	A 12,39 B 11,04 C 8,72	20 30 40	9,92 7,73 5,23	0,4 0,3 0,2

Q. Wito: (1987) — 1) předpoklad — 2) konečné prognózy založené na *Frauendorfově* (1987), průměrný roční přírůst z 1986/1996 2 % 1996/2026 1 %.
A — Nerušený lesní přírůst s 120 letým obmýtím
B — Umírání lesů — vytěžené plochy nově zalesněny
C — Umírání lesů — opětné zalesnění se trvale opožduje

Vydání fondu na katastrofy (v milionech šilinků)

	1970	1980	1985
náklady na odstranění škod ochranné stavby proti velkým vodám a lavinám	56,7 420,8	352,7 1 250,7	552,3 1 586,8
celkem	477,5	1 603,4	2 109,1

	Rakušané [%]	Všichni [%]
<i>Důvody pro volbu místa dovolené:</i>		
krajina se mě líbí	68	51
čistý vzduch	50	37
hodně lesů	45	19
klid, málo hluku	44	27
čisto v místě dovolené	43	21
nedotčená příroda	36	21
<i>Motivace k cestě:</i>		
nasbírat čerstvé síly	65	51
užít přírodu	53	40
uniknout z oblasti zamotané v zaměstnání	36	30
procházky	75	71
putování krajinou	77	47
fotografování, filmování	58	50

Prof. A. V. Kiselev, DrSc., J. I. Jašin, CSc.:

ADSORPČNÍ PLYNOVÁ A KAPALINOVÁ CHROMATOGRAFIE

Vydalo SNTL, Praha 1988, 1. vyd., 400 str., 222 obr., 54 tab., váz. Kčs 55,-

V uplynulých 30 letech se chromatografie v porovnání s jinými metodami dynamicky rozvíjela s mimořádnou intenzitou a v současné době se široce využívá v různých průmyslových odvětvích a ve výzkumu k analýze plynových, kapalných i tuhých směsi, k preparaci čistých látek a ke studiu fyzikálně chemických vlastností plynů, roztoků a adsorpčních soustav. Chromatografickými postupy je možno analyzovat nejen téměř všechny směsi organických látek, ale i mnohé soustavy anorganické.

Mezi jednotlivými chromatografickými pracovními metodikami zaujímá zvlášť významné místo adsorpční chromatografie, a to jak plynová (v mezifázi plyn-tuhá látka), tak i kapalinová (v mezipřechodové fázi kapalina-tuhá látka). Je to způsobeno především vyvinutím adsorbentů s dostatečně chemickým a geometrickým homogenním povrchem pro plynovou i kapalinovou chromatografii a rozvojem přístrojové techniky, zejména vysoce citlivých detektorů a kapalinových chromatografů s vysokým tlakem na vstupu do kolony pro metodu HPLC. Plynovou chromatografii je možno použít pro látky s relativní molekulovou hmotností od 400 až 500, kapalinová chromatografie je vhodná pro látky s molekulovou hmotností od 100 do 1 000 i více. Obecně lze konstatovat, že adsorpční plynová chromatografie má řadu předností a někdy je dokonce jedinou použitelnou chromatografickou metodou.

Jako 40. svazek knižnice *Moderní metody v chemické laboratoři*, která je vydávána redakcí chemické literatury SNTL ve spolupráci se Společností průmyslové chemie ČVTS, se do rukou českých čtenářů dostává kniha prof. Kiseleva, světově uznávaného sovětského vědce v oblasti studia mezimolekulových dějů na povrchu tuhých látek. Přes relativně delší dobu od původního ruského vydání v roce 1979 zůstává publikace, podstatně přepracovaná a doplněná autory v roce 1982 pro české vydání, stále aktuální a lze ji považovat i dnes za klasickou literaturu v daném oboru. Z pohledu fyzikálně chemických dějů podává jasné a přehledné uspořádání poznatky o procesech probíhajících za podmínek chromatografického dělení. Velká část textu zobecňujícího a postihujícího některé zákonitosti vychází z výsledků vlastního teoretického bádání, podloženého experimentální prací autorů monografie a jejich spolupracovníků.

První část knihy (kap. 1 až 10) se zabývá podrobným teoretickým výkladem adsorpční plynové chromatografie a jejími aplikacemi (přístrojová technika a metody měření, selektivita v chromatografii plyn-adsorbent, molekulově statistický výpočet Henryho konstant a chromatografická metoda určení strukturálních parametrů molekul, účinnost kolon v chromatografii plyn-adsorbent, adsorpčně-absorpční plynová chromatografie, adsorpční chromatografie při vysokých tlacích s mobilní fází v nadkritické oblasti, kapilární adsorpční a adsorpčně-absorpční chromatografie, analytické využití chromatografie plyn-adsorbent a adsorpčně-absorpční chromatografie, adsorpční metody zvyšování koncentrace příměsi pro plynové chromatografickou analýzu). Uvedena je klasifikace adsorbentů a jejich použití, probírání vliv chemické povahy a geometrické struktury látky a adsorbentu na chromatografické chování a studování vliv těchto faktorů na účinnost, selektivitu a optimální průběh dělícího procesu.

Druhá část publikace (kap. 11 až 14) je věnována otázkám aparatur a metod měření, selektivity, účinnosti a analytického využití chromatografie kapalina-adsorbent. Jednotlivé kapitoly jsou doplněny četnými odkazy na literaturu včetně novější, která vyšla během přípravy vydání této knihy. Přístrojové a aplikační části je nutno považovat pouze za ilustrující a dokladový materiál k základním teoretickým úvahám.

Kniha je určena pracovníkům s vysokoškolským vzděláním a studujícím v chemických, potravinářských, farmaceutických a dalších příbuzných oborech jako užitečná pomůcka pro chromatografy-analytiky, tak pro odborníky, kteří se zabývají použitím adsorpční plynové a kapalinové chromatografie ve fyzikálně chemickém výzkumu.

Tesařík

Bechmann, Armin: NÁVOD K EKOLOGICKÉ BILANCI PRO NOVOU POLITIKU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (ÖKO-BILANZ-ANLEITUNG FÜR EINE NEUE UMWELT-POLITIK)

Vyšlo v nakladatelství Wilhelm Heyne, München, 1987, 380 stran a se 16ti stránkovým zvláštním dílem „Bilance životní politiky od roku 1971“; cena DM 10,80

Problémy životního prostředí v zemědělství, ekologické plošné programy nebo odvody za umělá hnojiva mohou sloužit jako příklady ukazující, že politika životního prostředí dnes stále více nabývá v zemědělském sektoru na významu. Musí nás proto zajímat, co se v oblasti životního

prostředí dosud stalo. Vycházející svazek — jde vlastně o rozšířené kapesní vydání, aktualizované — které původně vyslo v roce 1984 pod názvem „Chtít žít — návod pro novou politiku životního prostředí“ v nakladatelství Kipenhaier a Witch, Kolín, jako kniha, která se snaží získat přehled o zatím dozařených aktivitách v tomto politickém sektoru — při čemž ve velmi krátké mezinárodní části pojednává výhradně o západoněmeckých poměrech.

Líčení velmi široce rozšířeného strachu z budoucnosti jako pochybného symptomu stálého růstu, úzce spojeného s vývojem stálého zprůmysňování, stojí ve výchozi bilanci úvah, ukazuje výčet různých průkazných ochranářských programů. Konečně dochází Bechmann k závěru, že sice počátkem 70. let došlo k obsáhlé výměně názorů a změně názorů, ale že bylo jen málo ochranářských nařízení realizováno. To přimělo autora k tomu, aby vyvinul vlastní politiku životního prostředí podle svých představ, které by vyžadovaly některé konkrétní realizace. Také by bylo třeba přebilancovat některé úvahy a doplnit vědeckou literaturu.

I když se opět o zemědělských otázkách jen mluví, zdá se, že tato kniha je určena jen pro ty zájemce, kteří se chtějí speciálně s otázkou životního prostředí zabývat.

Wytrens — Förderungsdienst, Wien, 1/88: 27.

Stolarčík

● Boj proti legionářské nemoci v okruzích chladicí vody a v pračkách vzduchu

V letech 1965 až 1978 bylo jen v samotných USA zjištěno 12 epidemii, které vytváryly baktérie tzv. „legionářské nemoci“. Dále byla prokázána velká řada sporadických případů. Tato onemocnění byla prokázána i v jiných zemích jako ve Velké Británii, Španělsku, Holandsku aj. Ve většině případů byla za to zodpovědná klimatizační zařízení s chladicími systémy. Jako zřejný původce byl označen nový druh baktérii legionella pneumophila.

Nízká teplota teplé užitkové vody může v určitých případech vyvolat propuknutí legionářské nemoci, jak ukázala studie Státní univerzity v Ohiu. Až do r. 1970 činila teplota teplé užitkové vody v nemocnicích 60 °C. V důsledku předpisů o úsporách energie byla v 70. letech snížena její teplota na 43 ° až 48 °C. Tím se vytvořily ideální podmínky pro množení baktérií legionella. Proto bylo podrobno zkoumáno šest nemocnic, přičemž ve dvou z nich byla zachována teplota vody 60 °C, zatím co ve zbyvajících byla snížena na 40 ° až 43 °C. V prvních dvou nebyly v teplovodním systému zjištěny žádné baktérie legionella, zatím co testy ve všech ostatních byly pozitivní.

Zajímavý pokus byl pak učiněn v jedné z jmenovaných nemocnic. Teplota vody byla zvýšena na 71 °C a krátce nato nebyly v ní nalezeny žádné legionelly.

Z dosud provedených pozorování je možno vyvodit tyto závěry:

— přenos baktérií legionella pneumophila se děje vzdušnou cestou, původce je v podstatě velmi rozšířen; hlavní zásobník třeba hledat v půdě; baktérie byly izolovány jak z říční, tak i potoční vody a také z bláta; ve vodovodní vodě může baktérie přežít až 1 rok;

— baktérie legionella pneumophila byla

prokázána ve vodě chladicích věží i praček klimatizačních zařízení; v těchto případech je voda rozprašována, takže se z ní do proudícího vzduchu dostávají aerosoly, což umožňuje šíření baktérií.

Jako rizikové faktory onemocnění legionellou připadají v úvahu:

- pobyt v blízkosti zemních prací;
- pobyt v uzavřených prostorech klimatizovaných zařízení s pračkami vzduchu;
- pobyt v blízkosti chladicích věží.

Kritéria pro množení baktérií legionella

Voda v podstatě není dobrou živoucí půdou pro masové množení legionel. Avšak různé chemicko-fyzikální podmínky ve vodních systémech zvyšují předpoklady pro množení těchto baktérií.

Studiemi a výzkumem stávajících chladicích okruhů a praček vzduchu byly zjištěny optimální podmínky pro růst legionel. Parametry, které hrají důležitou roli:

— *Teplota vody*: Jako optimální teplota se ukázala teplota mezi 35 ° až 45 °C. Při nižší teplotě je rozmnožování menší a při teplotě pod 10 °C ustává, avšak nedochází k úhynu baktérií. Je-li teplota vody vyšší, není při teplotě okolo 70 °C již zjistitelné žádné rozmnožování a baktérie vystavené této teplotě hynou.

— *pH hodnota vody*: Přímá závislost rychlosti množení na hodnotě pH nebyla prokázána. Při výzkumech různých vodovodních systémů bylo však v 54 % případů, v nichž byly nalezeny baktérie legionella, shledána hodnota okolo 7 pH.

— *Obsah soli ve vodě*: Závislost na vodivosti vody a tedy na obsahu soli nebo na tvrdosti vody nebyla u legionel prokázána.

Tab. 3. Závislost pozitivních zkoušek Legionelly pneumophily na teplotě vody. Vzorky vody byly odebrány v nemocnicích a hotelech v Dolním Sasku v období 1985/86 a bylo zjištěno 759 kolonií Legionell (prof. Dr. H.-E. Müller)

Technická data a rozměry filtrů	Typ AA	Typ AD
průtok vzduchu [$m^3 \cdot h^{-1}$]	5	5
tlaková ztráta [Pa]	65	440
průměr disku [mm]	300	300
výška disku [mm]	160	160
vnější průměr výstavku [mm]	40	40
hmotnost [kg]	1,1	1,1

— *Instalační materiál:* Na základě výzkumu se ukazuje, že nové měděné trubky působí negativně na množení legionel, což platí zhruba po prvních 5 let po instalaci. To může souviset s tím, že uvolňování iontů mědi s postupným nárůstem usazenin klesá, takže baktériostatický vliv iontů mědi se zmenšuje. U jiných instalacích materiálů, jako ocelových, i pozinkovaných potrubí nebyl zjištěn žádný vliv.

— *Obsah kyslíku ve vodě:* Jako optimální podmínky pro množení baktérií se uvádí obsah mezi 6 až 8 mg/l. To jsou takové hodnoty, kterých se vždy dosahuje u chladicích věží i u praček vzduchu. Nejpříznivějších podmínek se dosahuje u chladicích věží, u praček vzduchu jsou podmínky pro množení poněkud méně příznivé, protože u běžné teploty okolo 15 °C je množení legionel v komoře pračky potlačeno.

— *Ionty železa ve vodě:* Přítomnost iontů železa působí na množení legionel příznivě.

— *Organické sloučeniny:* Současný růst pseudomonas nebo flavobaktérií ovlivňuje příznivě v důsledku vznikajících produktů látkové výměny i množení legionel. Prinejmenším v okruhu chladicích věží je zjistitelná symbioza s tvořícími se řasami.

Souhrnem je možno říci, že se v okruhu chladicích věží i praček vzduchu tvoří speciální flóra legionel. Je tomu zejména tehdy, kdy se používá jako napájecí vody říční voda, která obsahuje určité specifické kmeny legionel.

Přenos legionel na základě dnešních znalostí se děje výhradně aerogeně — vdechováním aerosolů. Zejména při kombinaci chladicích věží se zvlhčovači v témž komplexu budov dochází, jak ukázala praxe, při nepříznivém rozmištění agregátů ke zvýšení kontaminace.

Hygienická kontrola

Počet zárodků ve vodních systémech se dá z hygienického hlediska rozdělit do skupin. Vodu s počtem zárodků do 10 v 1 ml (cm^3) lze považovat za sterilní. V pračkách a u chladicích věží je žádoucí udržovat tento počet max 100.

Pouhé použití biocidů nesplňuje požadavky.

Výzkumy ukázaly, že účinnost biocidů ve vodovodních systémech snižují radikálně jemně pórzní usazeniny. Zamezení usazování a ochrana proti korozi, spolu s řízením „zahušťování“ vody (obohacování o nežádoucí příměsi) jsou předpokladem účinné kontroly mikrobiologického života ve vodě.

Opatření k počítání množení baktérií legionel

Aby nedocházelo k množení legionel v důsledku přítomnosti jiných baktérií, resp. produktů jejich látkové výměny a přítomnosti řas, je třeba provádět důkladnou kontrolu obhající vody. Protože dochází k množení legionel zejména v organických sedimentech, je i po použití biocidů prokázán krátkodobý jejich nárůst. Po důkladném odstranění usazene biomasy se dá počet kolonií legionella zredukovat z 10 000 v jednom ml vody na 100 kolonií v ml. To znamená, že i při vyšších teplotách vody, které se vyskytují v okruhu chladicích věží může být zamezeno množení legionel.

Úspěch bakteriologických opatření závisí také od podchycení tzv. bakteriálních hnizd, která odolávají desinfekci. Také soustavné vnášení větších množství legionel napájecí vodou ztěžuje udržování nízké absolutní hladiny těchto baktérií v obhající vodě.

Zejména se osvědčila oxidativa na bázi bromu, která uvolňuje kyselinu bromnou ($HBrO$). Jejich desinfekční účinek podmiňuje hodnoty pH v rozmezí 8 až 9, tedy takové, s nimiž se právě setkáváme u chladicích věží a praček vzduchu. Uvolňující se kyselina bromná je za uvedených pH hodnot baktericidně účinná na rozdíl od chlórových přípravků. Doporučuje se průběžně dodávat do vody cca 1 až 2 ppm účinné látky. Protože však účinek těchto látek závisí na „zahuštění“ vody, nelze bez jeho snižování dosáhnout uspokojivých výsledků.

Zpracováno podle článku R. Scharmann: Bekämpfung der Legionärskrankheit in Kühlkreisläufen und Luftwäschern v časopise Die Kälte und Klimatechnik, č. 1/1988.

(Kubiček)

ASHRAE Journal 30 (1988) č. 8

- Microbial life in cooling water systems (Mikrobiální život ve vodních chladicích systémech) — *Meitz A. K.*, 25—30.
- Corrosion control in cooling tower systems (Opatření proti korozi v systémech s chladicími věžemi) — *Hey G. W.*, *Hollingshead W. R.*, 33—36.
- Selecting chemical treatment equipment (Volba zařízení pro chemickou úpravu) — *Bear J. C.*, 39—41.
- An industry at risk (Riziko průmyslu) — 45—50.
- Test and measurement instruments (Zkušební a měřící přístroje) — 51—62.

ASHRAE Journal 30 (1988), č. 9

- ASHRAE leadership meets with Canadian officials (Vedení ASHRAE se sešlo s představitelem Kanady) — *Cox J. E.*, 18, 20.
- Office ventilation (Větrání kanceláří) — *Carlton-Foss J. A.*, 24—28,
- The HVAC costs of fresh air ventilation (Náklady na vytápění, větrání a klimatizaci) — *Eto J. H.*, *Meyer C.*, 31—35.
- Cold weather and heating system design (Chladné počasí a konstrukce vytápěcího systému) — *Guttmann N. B.*, *Plantico M. S.*, 38—42, 44.
- Energy management systems (Systémy pro řízení spotřeby energie) — 45—47.

Gesundheits-Ingenieur 109 (1988), č. 5

- Vorwort zum XXII. Internationalen Kongress „Technische Gebäudeausrüstung“ in Berlin (Předmluva k XXII. mezinárodnímu kongresu „Technické vybavení budov“ v Berlíně) — 209.
- Statistik der Kongresse 1896—1988 (Statistika kongresů 1896—1988) — 210.
- Früherkennung von Trends in der Haustechnik (Včasné poznání směrů v domovní technice) — *Usemann K. W.*, 211—216.
- Olf und decipol — Die neuen Messeinheiten für empfundene Luftverschmutzung (Olf a decipol — nové měřicí jednotky pro vnitřnané znečištění vzduchu) — *Fanger P. O.*, 216—219.
- Feuchtigkeit in österreichischen Wohnungen (Vlhkost v rakouských bytech) — *Seidl, H.*, 220—223.
- Emissionen von Styrol-Monomeren aus Polystyrol-Baustoffsteinen und deren Mutagenität (Emise monomerů styrénu z polystyrenových stavebních materiálů a jejich změny) — *Moriske H. J.*, *Rüden H.*, 224—227.
- Simulation des energetischen Betriebsverhalten von Wassererwärmungssystemen in Hallenbädern (Simulace energetického provozního chování systémů pro ohřev vody v haló-

vých bazénech) — *Leisen K.*, *Rouvel L.*, 227—231.

— Optimierung des Wärmeverbrauchs für Raumheizung in Gebäuden schwerer Bauart; Teil 1 (Optimalizace spotřeby tepla na vytápění prostoru v budovách těžké konstrukce; díl 1.) — *Rusjan B.*, 231—236.

— Hygienisch-mikrobiologischer Vergleich verschiedener Zuluftdecken für Operationsräume in Krankenhäusern; Teil 1 (Hygienickomikrobiologické srovnání různých stropů pro přívod vzduchu pro operační místnosti v nemocnicích; díl 1.) — *Koller W.*, 237—238, 247—248.

— Wasch- und Badeabwassernutzung zur WC-Spülung in einem Mehrfamilienhaus (Vyuzití odpadní vody z mytí a koupání pro WC splachovače v rodinném domě pro několik rodin) — *Gockell B.*, *Hügin D.*, 248—252.

— Warmwasserversorgung und Legionella (Zásobování teplou vodou a legionella) — *Olfen E.*, 253—255.

— Aufsteigende oder stagnierende Nässe? Verdustungsmessung als Problemlösung (Stoupající nebo stagnující vlhkost? Měření odpařování jako řešení problému) — *Poppei G.*, *Roolf B.*, 255—257.

— Einige Bemerkungen zum Begriff des kritischen Feuchtigkeitsgehaltes (Několik poznámek k pojmu kritického obsahu vlhkosti) — *Pražák J.*, *Tywoniak J.*, *Šír M.*, 258—261.

— Methylisothiocyanat als Bodenbegasungsmittel — seine Persistenz und Aufnahme durch Kunststoffe (Metylizothiocyanatan jako prostředek zaplyňování půdy — jeho stálost a polhecování plastickými hmotami) — *Herzel F.*, *Schmidt G.*, 262—264.

— Neue Rechtsprechung zur VOB bei haustechnischen Anlagen (Nová judikatura pro VOB u domovně technických zařízení) — *Hahn U.*, 265—270.

— EUROVENT-Arbeitsgruppe Ventilatoren — Novelle zur Bundesimmissionschutz-Verordnung — Bauphysik (Pracovní skupina EUROVENT pro ventilátory — Novela k svařovému ustanovení, vztahujícího se na ochranu proti imisím — Stavení fyzika) — příloha.

Heating, piping, air conditioning 50 (1988), č. 9

— Comfort: forgotten factor in economic analyses (Komfort: opomíjený faktor v ekonomických rozborech) — *Haines R. W.*, 37—38.

— Indoor air quality and the bottom line (Kvalita vnitřního vzduchu) — *Rask D.*, 45—46, 118.

— Simplified life cycle costing of chilled water plants (Zjednodušené zhodnocení nákladů v souvislosti s životností chladicích vodních zařízení) — *Gatley D. P.*, 55—58, 63—68.

— Electricity: a powerful option (Hodnocení spotřeby elektrické energie) — *Lannus A.*, *Wendland R. D.*, 71—73, 80—84.

— Wood-chip fuel slashes hospital's steam

costs (Dřevěné štěpky jako palivo šetří náklady na výrobu páry v nemocnici) — *Jarrett B. O.*, 85—90.

— Underground piping system is sky-high in savings (Podzemní potrubní systém šetří náklady) — *Miller R. J., Tarkington D. H.*, 99—103.

— A school district's energy management program (Program pro regulaci spotřeby energie ve školách) — *Hodge B. K., Steele W. G.*, 109—113.

— Dynamic control of boiler and chiller plants (Dynamická regulace kotlů a chladičů) — *Hartman T.*, 114—118.

— A computer program for hydronic system design (Počítačový program pro návrh hydronického systému) — *Ahmed O.*, 121—123, 126—130.

— Fan curves: development and use — Part III (Ventilátorové křivky: tvorba a použití. Část III) — *Coad W. J.*, 134—135.

Heizung Lüftung Haustechnik 39 (1988), č. 11

— Eichfehlergrenzen beim Wärmeverbrauch (Mezní cejchovací chyby u spotřeby tepla) — *Stuck D.*, 497—500.

— Bau- und Arbeitsweise elektronischer Heizkostenverteiler (Způsob konstrukce a práce elektronických přístrojů na rozdělování nákladů za vytápění) — *Braun L.*, 501—508.

— Thermistorschaltung zum Einsatz in Wärmezählern (Termistorové zapojení pro použití v počítadlech tepla) — *Smigelski J.*, 509—511.

— Meteorologische Grundlage zur Untersuchung des Energieverbrauchs (Meteorologická základna k zjištování spotřeby energie) — *Christoffer J.*, 513—515.

— Günstige Brenner/Kesselkombination reduziert NO_x (Vhodná kombinace hořáku a kotle snižuje NO_x) — *Rick F.*, 516—424.

— Erzeugerpreise in der HKS-Branche 11/88 (Ceny výrobců v odvětví vytápění, klimatizace a zdravotní technika v listopadu 1988) — 495.

— VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung (Společnost VDI „Technické vybavení budov“) — 511.

— Brennertechnik — Umweltschutz (Technika hořáků — ochrana životního prostředí) — 512.

— EDV-Einsatz (Použití elektronického samočinného zpracovávání údajů) — 524.

— Brauchwasser (Užitková voda) — 529.

— Heizkostenverteilung (Rozdělování nákladů za vytápění) — 530.

— Sanitärtechnik (Zdravotní technika) — 536.

— Wärmedämmung (Tepelná izolace).

Heizung Lüftung Haustechnik 39 (1988), č. 10

— Massgebliche Rechtsvorschriften beim Wärmeauf. Einordnung kleinerer Versorgungsseinheiten für Nahwärme in die AVBFernwärme V (Rozhodující předpisy při nákupu tepla. Zařazení menších jednotek zásobujících teplem na malé vzdálenosti do dálkového zásobování teplem) — *Kreuzberg J.*, 457—461.

— Mehrkesselanlagen mit hydraulischer Ausgleichsleitung (Několikakotlová zařízení s hydraulickým vyrovnavacím potrubím) — *Parma W.*, 463—368.

— Auslegung von Mischern in hydraulischen Schaltungen. Dreiwiegemischer gleichen Abweichungen mittels elektronischer Regler so gut wie Vierwegemischer aus (Stanovení rozměrů směšovačů v hydraulických obvodech. Třícestné směšovače vyrovnávají odchylky elektronicky regulátoru stejně dobré jako čtyřcestné směšovače) — *Loose P.*, 469—474.

— Schalldämpfer im Luftkanal. Membran-Absorber für den Schallschutz in Raumlufttechnischen Anlagen (Tlumič zvuku ve vzduchovodu. Membránové pohlcovače pro zvukovou izolaci ve vzduchotechnických zařízeních) — *Duchs H. V., Rambousek N., Ackermann U.*, 475—477.

— Erzeugerpreise in der HKS-Branche 10/88 (Ceny výrobců v odvětví vytápění, klimatizace a zdravotní technika v říjnu 1988) — 455.

— Regelungstechnik (Regulační technika) — 462.

— Klimatechnik-Regelung (Klimatizační technika — regulace) — 478.

Die Kälte und Klimatechnik 41 (1988), č. 9

— Wichtiges in kürze... wichtiges in kürze (Důležité ve stručnosti... důležité ve stručnosti) — 390.

— Automatik in Kälteanlagen: Abtau-Systeme (Automatika v chladicích zařízeních: Rozmrzovací systémy) — *Wegner G. E.*, 394, 396, 398, 400, 402, 404, 409—410.

— Ein dynamischer Klimamarkt — für Billigbieter (Dynamický trh klimatizace — levné nabídky) — *Göhringer P.*, 412, 414, 416, 418.

— Lärmminderung in Lüftungs- und Klimaanlagen — Schluss (Snižování hluku ve větracích a klimatizačních zařízeních — Závěr) — *Mürmann H.*, 420, 422, 424, 427—428, 430, 432, 433, 436

— FCKW- und Altölentsorgung — Fachgespräch (Odstranění FCKW a použitých olejů — odborný rozhovor) — *Schiessl C. G.*, 438, 440.

— Reportage: Ein Info-Tag bei Bitzer: High-Tech ist unverzichtbar (Reportáz: Informační den u fy Bitzer: vysoká technika je nezbytná) — 448, 450, 452.

— IKK 88 — 9. Internationale Fachmesse Kälte-Klimatechnik Nürnberg, 29. 9.—1. 10. 1988 (IKK 88 — 9. mezinárodní odborný veletrh chladicí a klimatizační techniky v Norimberku ve dnech 29. 9.—1. 10. 1988) — 474, 476, 478, 483—484, 486.

Sanitär- und Heizungstechnik 53 (1988), č. 6

— Lebensdauer von Gebäudeelementen und Baustoffen (Životnost stavebních dílců a stavebních hmot) — 337—339.

— Die grosse Schau vom Ofenbau (Přehlídka kachlových kamen — soudobé trendy) — 342—344.

- Der Heizungsmarkt in Österreich (Soudobý stav vytápění v Rakousku) — 345—348.
- 28 Olf aus der Lüftungsanlage (Zdroje znečištování vzduchu v klimatizaci administrativních budov v Dánsku) — *Fanger P. O.*, 351—355.

— Temex: Porsche für den innerstädtischen Verkehr? (Informační služba TEMEX) — *B. Gemath*, 356—358.

— Sanitär-Perspektiven in öffentlichen und gewerblichen Bereich (Příloha: Perspektivy sanitární techniky ve veřejných a průmyslových stavbách) — za str. 357 — S 1 až S 56.

Sanitär- und Heizungstechnik 53 (1988), č. 7

— Mischininstallation bei Fussbodenheizungen auf jeden Fall vermeiden (Smíšené instalace nepatří v žádném případě k podlahovému vytápění) — 444, 445 a 450.

— Der Installateur muss sich informieren, welches Rohr er aus hygienischer Sicht verwenden darf (Prováděcí organizace se musí informovat, jaké potrubí může z hygienického hlediska použít) — *Haselbarth*, 446—450.

— Zwei flinke Systeme im Vergleich (Podlahové vytápění v radnici ve Fensterbachu) — 455—457.

— Lebensdauer von 40 Jahren erwartet (4) (U sanitárního vybavení nemocnice se očekává životnost 40 let — díl 4.) — *Saunus Ch.*, 458—463.

— Horizontal oder parallel zum geneigten Dach? (Sálavé vytápění výrobních hal — umístit do vodorovných nebo se sklonem střechy rovnoběžných pásov?) — *Paško M.*, 464—467.

— Thermconcept: Sanierung Krankenhaus Lorsch mit Kunststoffrohren (Firemní sdělení: Použití trub z umělých hmot v sanitárních instalacích v nemocnici) — 477—478.

— Klockner: Rohrenkollektoren auch bei geringer Sonnenstrahlung wirksam (Firemní sdělení: Trubkové kolektory při nedostatku slunečního záření) — 479.

Sanitär- und Heizungstechnik 53 (1988), č. 8

— Ein Arbeitsplan ist verabschiedet (Problémy exhalací a následné koroze) — 502—504.

— Entwicklung der Struktur eines Computerprogramms zur Berechnung des Wärmbedarfs nach DIN 4701 (Vývoj struktury počítačového programu pro výpočet potřeby tepla podle DIN 4701) — *Paech W.*, 505—510 pokrač.

— Sicherheitstechnische Anforderungen an Heizräume und Heizungsanlagen (Bezpečnostní požadavky na kotelny a topné rozvody) — *Beyer D.*, 511—513.

— Betriebsvergleich: Der Betrieb auf dem Prüfstand (Provozní porovnání — čísla a data pro diagnostiku sebe sama) — *Kegelmann U.*, 514—517.

— Grundlagen für die EDV (Podklady pro počítač — sálavé vytápění výrobních hal — díl 2.) — *Paško M.*, 518—522.

— Rentner als Sachverständige für Energie-

beratung (Studie zvyšování účinnosti otopných zařízení) — 523—526.

— Györvari: Intelligente Regelung für Altanlagen (Firemní sdělení: Novinky v oboru regulace) — 531.

— M + A: Warmluftrohrranlagen zur Selbstmontage durch Installateure und Anlegerbauer (Firemní sdělení: montáž teplovzdušného vytápění) — 535—536.

Sanitär- und Heizungstechnik 53 (1988), č. 9

— 1. Bundesimmissionsschutz-Verordnung (1. BlmSchV) — verabschiedet — Die wichtigsten Änderungen (Spolkový zákon o exhalacích — nejdůležitější změny) — *Holm P.*, 552—555.

— Emissionsmesstechnik: Grenzwerte und Umrechnungsverfahren (Měření emisí: základní hodnoty a přepočítávací činitele) — *Madritsch T.*, 556—560.

— Ein Blick zurück ist oft ein Weg nach vorne! (Pohled do muzea vytápění ve Vídni) — 561—563.

— Das Überdruckventil bläst leider ins Trinkwasser ab (Koloběh dusičnanů v přírodě a v pitné vodě) — *Krohe K.*, 564—567.

— Gute Erfahrungen mit deutschen Herstellern (Dobré zkušenosti s německými materiály v Budapešti) — *Jaszberenyi I.*, 568—569.

— Die Sanierung von „Altanlagen“ (Sanace starých zařízení, zvláště otopných) — *Hohenberger L., Kessler W.*, 570—572.

— Metallbedachung ohne Belüftung? (Je možné zastřešení z plechu bez větrání?) — *Christensen S.*, 573—574.

— Entwicklung der Struktur eines Computerprogramms zur Berechnung des Wärmebedarfs nach DIN 4701 (2). (Vývoj struktury počítačového programu pro výpočet potřeby tepla podle DIN 4701 — díl (2.) — *Paech W.*, 579—584.

— Lebensdauer von 40 Jahren erwartet (5) (U sanitárního vybavení nemocnice se očekává životnost 40 let — díl 5.) — *Saunus Ch.*, 589—592 pokrač.

— Schmöle: Rohrreinigung verlangt hobe Investitionen in den Umweltschutz (Firemní sdělení: problematika měděného potrubí v sanitárních instalacích) — 595—596.

— Fröling: Moderne Technologie für schadstoffarme Verbrennungssysteme (Firemní sdělení: spalovací soustavy bez škodlivých spalin) — 498—599.

Sanitär- und Heizungstechnik 53 (1988), č. 10

— Norderstedt: Benutzerverhalten verwirrt die Messergebnisse (Nová zjištění v měřicí technice) — 625—627.

— Isybau löst Bauaufgaben des Bundes (Nový systém integrovaného zpracování dat pomáhá při stavebně právních řízeních) — *Mengeringshausen C.*, 628—629.

— Lebensdauer von 40 Jahren erwartet (6) (U sanitárního vybavení nemocnice se očekává životnost 40 let — díl 6.) — *Saunus Ch.*, 630—634.

— Tatsächlich nur in Ausnahmefällen instal-

- lieren (Problémy otopných zařízení u vnějších stěn) — 635—638.
- Rohrleitungen aus Kunststoffen für Warmwasser-Fussbodenheizungen (Potrubí z umělých hmot pro teplovodní podlahové vytápění) — *Kruse C. L.*, 641—643.
 - Wohnen 2000 im Niedrigenergiehaus (Větrání a zpětné získávání tepla) — 644—645.
 - Erhöhte Anforderungen an die Wasserversorgung in Krankenhäusern (Zvýšení požadavků na zásobování vodou u nemocnic) — 646—648.
 - Unterbodenheizung im ehemaligen Kloster Bebenhausen gibt Rätsel auf (Podlahové vytápění v bývalém klášteře nabízí hádanku) — *Scholkmann B.*, 654—655.
 - Baufehler und Bauschäden bei Stahlbeton-Schwimmbecken (Chyby projekce a následné škody u železobetonových plaveckých bazénů) — 656—659 pokrač.
 - GWE: Erfolgreiche Energieeinsparung im Schwimmbad Wildeshausen (Firemní sdělení: úspory energie při provozu plaveckých bazénů) — 663—664.
 - Wavin und Uponor: Neues praxisgerechtes Kanakrohrensystem (Firemní sdělení: Nové typy potrubí) — 664—665.
 - Sciedel: Sanieren mit Abgasleitungen (Firemní sdělení: Úpravy odtaiových trubních soustav) — 666.

Sanitär- und Heizungstechnik 53 (1988), č. 11

- Die Kleintierplage ist nur unsichtbar geworden (Klimatizace a alergie) — *Linskens H. F.*, 694—699.
- Hartlöten und Warbiegen vermeiden (Vyhýbejme se letování na tvrdou a ohýbání za tepla) — *Rustenbach K.*, 700—702.
- Baufehler und Bauschäden bei Stahlbeton-Schwimmbecken (2) (Chyby projekce a následné škody u železobetonových plaveckých bazénů) — 703—708.
- Erfolgreiche Minderung der Stickoxide bei Ölfeuerungsanlagen (Úspěšné zmenšování obsahu kysličníku uhličitého při olejovém vytápění) — *Rusterholz R.*, 711—714.
- Auf die richtige Software kommt es an (Na správné volbě programového vybavení záleží) — 714—719.
- Bares Geld für den Auftragnehmer (Novelizace DIN 18 299 díl C aj. — klempířství) — 720—723.
- Absorptions-Wärmepumpe als Volkswärme pumpe (Absorpční tepelné čerpadlo bude čerpadlem lidovým) — *Schott E.*, 724—726.
- Phantasie und Badespass (Design koupelnové vany — soutěž) — 729—730.
- Die Alten konnten es offensichtlich besser (Odvodnění střech u památkově cenných budov) — *Preissler H. A.*, 731—734.
- Golan-Rohre: Vinyl-Alkohol als Sauerstoffspalte (Firemní sdělení: Nová odolná potrubí pro náročné rozvody) — 740, 742.

Stadt- und Gebäudetechnik 42 (1988), č. 3

- Auswertung des Erfahrungsaustausches „Entschwefelungsanlagen“ (Využití výměny

- zkušeností na téma „Zařízení pro odsírování“ — *Barleben G.*, 66—67.
- Verfahren der Abwärmenutzung aus Rauchgasen bei gleichzeitiger Umweltentlastung (Postup využívání odpadního tepla z kouřových plynů při současném šetření okolí) — *Fieback K., Recha G.*, 68—71.
- Heizungsprogresse zur Nutzung der Fortenergie aus Rauchgas-Entschwefelungsanlagen (Pokrok ve vytápění s využíváním hlavní energetické složky z odsírovacích zařízení na kouřových plynech) — *Schmidt M.*, 72—74.
- Projektierung vermaschter Versorgungsnetze mit einem Berechnungsverfahren für PC/BC (Navrhování sdružených zásobovacích sítí na malých počítačích) — *Gall R.*, 74—77.
- Anmerkungen zum Standard MAN 803.07(IEC 534-2-2) — Durchflussmengen ermittleng für kompressible Fluide bei Stellaraturen (Poznámky k nové normě... Určování průtokových množství stlačitelných médií u servosystémů) — *Glück B.*, 77—80.
- Optimale Auslegungstemperaturen von Heisswasser-Fernwärmesystemen (Teil III) (Optimální teploty pro návrh horkovodního dálkového otopného systému — díl III.) — *Gläser G.*, 81—85.
- Beschreibung der Störgrößenverhaltens der Abnehmeranlage mit einer „effektiven“ Störgrösse (Popis chování interferenčních jednotek na rozvodech pomocí „efektivní“ jednotky) — *Schlott S.*, 85—87.
- Prüfung von Raumheizkörpern — TGL 26 761/01 (Nová TGL — Zkoušení otopních těles) — *Stöckel H.*, 88—90.
- Röntgenografische Untersuchung der Korrosionsverhalten von Plattenheizkörpern (Röntgenografické prověrování postupu koruze u deskových otopních těles) — *Ahlner M. Müller H. H., Jarcewsky R.*, 91—92.
- Zum Entwicklungsstand bei Latentwärmespeichern (Stav vývoje latentních zásobníků vody) — *Eildermann Ch.*, 93—97.

Stadt- und Gebäudetechnik 42 (1988), č. 4

- TGA-Mikrorechnerbaustein modifiziert als Dampf-Wärme-Mengenmesser (TGA mikropočítač, modifikovaný jako měřidlo spotřeby páry) — *Arndt D., Frenzel A.*, 98—101.
- Regelung der Niederdruck-Dampfheizungsanlagen mittels TGA-Automatisierungssystems (Regulace nízkotlakých parních otopných zařízení pomocí TGA-automatizace) — *Riedel M., Friedel W.*, 101—102.
- Rohr-in-Rohr-Wärmeübertrager für die Medien Dampf/Wasser (Přenos tepla systémem „Trubka v trubce“ pro páru/vodu) — *Klein U.*, 103—104.
- Ökonomische Probleme des Einsatzes der Geothermie in der WärmeverSORGUNG (Ekonomické problémy využívání geotermické energie při zásobování teplem) — *Schöbel G.*, 104—105.
- Analyse des thermischen Verhaltens erdreich eingebetteter Wärmespeicher für Lüftungsanlagen (Analýza tepelných poměrů v podzemních akumulačních tepelných zásobnících) — *Gryglewicz W.*, 106—107.

- Innere Wärmelast (Vnitřní tepelná zátěž) — *Korneli E.*, 107—110.
- Beitrag zum messtechnischen Nachweis der thermischen Behaglichkeit in Wohnräumen (Příspěvek k technice měření tepelné pohody v obytných prostorách) — *Petráš D., Piršel L.*, 110—113.
- Das Asbestzement-Mantelrohrsystem — ein rationelle Lösung für den Bau von Fernwärmeverteilungen (Systém asbestocementového obložení je racionálním řešením výstavby dálkových teplovodů) — *Werner D., Frenzel H. W., Klein W.*, 110—117.
- Vorschlag zur Beseitigung der Geräuschbelästigung in Wohngebäuden durch Wärmeleitungen mit Stahl/Stahl-Gleitlagern (Návrh na odstranění hlukové zátěže v obytných budovách od teplovodních potrubí ložisky ocel/ocel kluznými) — *Lindner L., Kaufmann H., Freund K. D.*, 117—118.
- Wärmerückgewinnung aus Duschwasser (Zpětné získávání tepla ze sprch) — *Möckel J., Lang J.*, 118—120.
- Einsatz von Thermostatventilen für die Leistungsregelung durch Kondensatanstau in Raumheizkörpern von Niederdruck-Dampfheizungsanlagen (Použití termostatických ventilů k ovládání výkonnosti otopných těles na nízkotlakých parních otopných soustavách pomocí průtoku kondenzátoru) — *Bodnar E., Sawert S.*, 121—122.
- Direkteinspeicherung mit zeitverzögelter Ruhedrucktrennung (Přímé úspory s načasovaným dělením klidového stavu) — *Joksch H. O.*, 122—123.
- Bürocomputerprogramm „Druckverlust von Dampf- und Gasleitungen“ (Program pro malý počítač „Tlakové ztráty v rozvodech páry a plynu“) — *Banse F.*, 123—124.
- Staub Reinhaltung der Luft 48 (1988), č. 9**
- Vergleichende olfaktometrische Untersuchungen zu Formaldehyd und Schwefelwasserstoff (Srovnávací olfaktometrická studia formaldehydu a sirovodíku) — *Winneke G., Berresheim H. W., Katalík J., Kabat A.*, 319—324.
- Olfaktometrie von Schwefelwasserstoff, n-Butanol, Isoamylalkohol, Propionsäure und Dibutylamin. Auswertung eines Ringversuchs mit einheitlicher Dosierung der Geruchsstoffprobe (Olfaktometrie sirovodíku, n-butanolu, izoamylalkolu, kyselin propionové a dibutylaminu. Vyhodnocení cyklického pokusu s jednotným dávkováním vzorku aromatických látek) — *Dollnick H. W. O., Thiele V., Drawert F.*, 325—331.
- Messung, Bewertung und Bilanzierung gasförmiger Emissionen aus Deponien für Hausmüll- und Sonderabfälle. Analytik der Spurenstoffe im Deponiegas (Měření, hodnocení a bilancování plynných emisí ze skládeku odpadků z domácností a zvláštních odpadků. Analytika stopových látek v plynu ze skládeku) — *Janson O.*, 333—339.
- Verdünnungssystem für die Messung hochkonzentrierter Aerosole mit optischen Partikelzählern (Zředovací systém pro měření vysoce koncentrovaných aerosolů optickými počítadly) — *Koch W., Lödding H., Möller W., Münzinger F.*, 341—344.
- BIA-Empfehlungen. Allgemeine Anforderungen an Messverfahren zur Feststellung der Gefahrstoffkonzentration am Arbeitsplatz. Teil 1 (Doporučení Ústavu bezpečnosti práce. Všeobecné požadavky na měřicí metodu ke stanovení koncentrace škodlivých látek na pracovišti. Díl 1.) — *Lambert J., Hahn J. U., Pfeiffer W., Siekmann H.*, 345—350.
- Untersuchung über die Richtigkeit der rechnerischen Bestimmung der Kenngrößen für die Immissions-Zusatzbelastung (IIZ und I2Z) nach dem Ausbreitungsmodell der TA Luft 1986 (Studium správnosti stanovení charakteristických veličin počítacem přídavného znečištění imisí podle modelu šíření směrnice TA Luft 1986) — *Biniairs S., Wilhelm M.*, 351—355.
- Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für die Luftqualität in Europa (Rídící směry světové zdravotnické organizace (WHO) pro čistotu vzduchu v Evropě) — *Ewers U.*, 331.
- Sonderfallprüfung nach TA Luft — Gefuchsschwellen (Zkouška zvláštního případu podle směrnice TA Luft — mezní hodnoty aromatických látek) — *Mutz G.*, 339.
- Kongress „Arbeitsschutz aktuell“ in Hannover (Kongres „Bezpečnost práce je aktuální“, pořádaný v Hannoveru) — 356.

Staub Reinhaltung der Luft 48 (1988), č. 10

- Brennbare Stäube und hybride Gemische: Explosionsschutz. Teil 1 (Hořlavé prachy a hybridní směs: Ochrana proti výbušnosti. Díl 1.) — *Bartknecht W.*, 359—368.
- Entstehung von Glimmnestern bzw. Schwellbränden und deren Auswirkungen auf die Betriebssicherheit von Tuchfiltern (Vznik doutnajících ložisek, případně karbonizačních požárů a jejich účinky na provozní bezpečnost průmyslových látkových filtrů) — *Marchand D.*, 369—370.
- Zeitlicher Verlauf der Entflammung eines brennbaren Schüttguts an einer heißen Oberfläche (Rychlý průběh vznícení hořlavého sypkého materiálu na horkém povrchu) — *Adomeit Ph., Henriksen K.*, 371—377.
- Zur Abscheidung von Staub und gasförmigen Schadstoffen in einem Schüttgeschichtfilter (Odlučování prachu a plynných škodlivin ve vrstvovém průmyslovém filtru) — *Peukert W., Löffler F.*, 379—386.
- Filtration und Verbrennung von Ölaerosolen beim Durchströmen einer heißen Sandschicht (Filtrace a spalování olejových aerosolů při průtoku horkou vrstvou písku) — *Streich E., Fissan H.*, 387—392.
- BIA-Empfehlungen. Allgemeine Anforderungen an Messverfahren zur Feststellung der Gefahrstoffkonzentration am Arbeitsplatz. Teil 2 (Doporučení Ústavu bezpečnosti práce. Všeobecné požadavky na měřicí metodu ke stanovení koncentrace škodlivých látek. Díl

2.) — *Lambert J., Hahn J. U., Pfeiffer W., Siekmann H.*, 397—400.

— Weltkongress für Arbeitsschutz (Světový kongres bezpečnosti práce) — *Kaiser Th.*, 392.

— ACHEMASIA '89 — Internationales Treffen für chemische Technik und Biotechnologie in Fernost (ACHEMASIA '89 — Mezinárodní setkání pro chemickou techniku a biotechnologii v Fernostu) — 400.

Svetotechnika 57 (1988), č. 6

— Optimizacija radiacionnogo režima svetonepronicajemykh kultivacionnykh sooruzenij (agrosvetotehnicheskie aspekty) (Optimalizace režimu ozářování kultur v neosvětlovaných skleníkových objektech — agro-světelně technická hlediska) — *Gulkov V. N., Jermakov E. I., Černousov I. N.*, 1—4.

— Rasčetnaja ocenka konstruktivnych parametrov metallogalogenykh lamp s pomočju nomogramm (Nomogramy pro výpočet konstrukčních parametrů halogenidových výrobek) — *Kaplunenko O. V., Karev A. V., Litvinov V. S.*, 8—11.

— Samoletnyje impulsnyje ogni (Signalizační světla na letadlech) — *Senilov G. N., Simakin A. G.*, 11—12.

— Metod rasčeta masstabnogo koeficiente krivoj sily sveta svetilnika (Způsob výpočtu skalarní složky svítivosti svítidla) — *Glebov B. N.*, 12—14.

— K voprosu osveščenija škol v Jugoslavii (Osvětlování škol v J.) — *Nikolić R.*, 19—20.

Svetotechnika 57 (1988), č. 7

— Osveščenije novogo zdanija Paveleckogo vokzala (Osvětlení v nové budově nádraží P. v Moskvě) — *Degtjareva I. B., Timofejeva V. S., Šindel M. L.*, 1—3.

— Novaja serija vstraivajemykh svetilnikov LVP 05 (Nová řada vestavných žářivkových svítidel) — *Gur'ev A. V., Kochanskaja L. P., Rožkova N. V., Pankin S. V.*, 3—5.

— Sposob sniženija otrážennoj bleskosti v osteklennyh postach upravlenija (Způsob zmenšování lesků v zasklených dispečincích úpraven) — *Burba V. V.*, 5—8.

— Soveršenstvovanije metodov opredelenija ekonomičekoj effektivnosti novoj techniki (Zdokonalování metod určování ekonomickej účinnosti nové techniky) — *Viktorova L. G.*, 8—10.

— O normach dopolnitelnogo oblučenija rastenij v teplicach (Normy doplňujújúho ozářování rostlin ve sklenících) — *Malšev V. V.*, 13—17.

— Kompleksnyj rasčet pokazatelej naružnogo osveščenija ulic na EVM (Komplexní výpočet ukazatelů pro venkovní uliční osvětlování na počítači) — *Karačiov V. M., Mitin A. I.*, 17—19.

— Svetotehnicheskie izdelija na vesennej jarmarke v Lejpcige (Světelně technické výrobky na jarním veletrhu v Lipsku) — *Dubrovina T. A.*, 23—25.

Svetotechnika 57 (1988), č. 8

— Perestrojke šagat vpered (Přestavba na postup) — 1—2.

— Ob udovleťvorenii sprosa na svetotehnicheskie izdelija (Diskuse u kulatého stolu o tom, jak vyhovět poptávce po světelně technických výrobcech) — 3—9.

— Sistema osveščenija rubinovoj zvezdy na zdaniu CK BKP v Sofii (Způsob osvětlení rubinové hvězdy na budově ÚV KSB v Sofii) — *Garifulina G. I., Orlova G. L., Carkov V. M.*, 9—11.

— Materialovedenija dlja istočnikov sveta (Materiály na světelné zdroje) — *Lisicin V. M.*, 11—12.

— Optičeskie integratory (Optické integratory) — *Rymov A. I., Skoblova V. I.*, 12—15.

— Teplovoj rasčet podvodnogo svetovogo pribora (Tepelný výpočet svítidel pod vodu) — *Belousova L. E.*, 17.

— O primenienii puskoregulirujuščich apparativ postojannogo toka (Použití zapalovačů s konstantním tokem — s diskusi) — *Balsin R. I., Dumskis S. V., Korizna J. Ju.*, 21—24.

Svetotechnika 57 (1988), č. 9

— Meždunarodnoj komissii po osveščeniju — 75 let (Mezinárodní komise pro osvětlování CIE slaví 75 let od ustavení) — *Šachparunjanc G. R., Sviridov Ju. I.*, 1—2.

— Osveščenije zdanij ministerstva kultury SSSR (Osvětlení repre prostorů v budově ministerstva kultury SSSR v M.) — *Lukin Ju. I.*, 4—7.

— Vypuskajemyje kompaktnye ljuminescentnyje lampy (Výroba kompaktních zářivek) — *Dadonov V. F., Prytkov A. A.*, 7—9.

— O povyšenii effektivnosti techničeskogo kontrolja kačestva instočnikov sveta (Zvýšení účinnosti technické kontroly kvality světelných zdrojů) — *Zacharevskij V. A., Prytkov A. A., Ruzmanova T. N.*, 14—15.

— Informacionnyj potok v referativnom žurnale „Svetotehnika i infrakrasnaja technika“ (Informace poskytované časopisem „Světelná technika a infratechnika“) — *Vasiljeva I. V., Krasnova T. E., Prozorova M. S.*, 15—18.

— O technologii izgotovlenija precizionnyh otrážatelej (Technologie výrovy přesných reflektorů) — *Zacharova G. B., Minjajev B. G., Nefedov A. V.*, 18—19.

— Paket prikladnyh programm „Osvetitelnaia ustanovka“ (Sada vybraných programů „Osvětlovací zařízení“) — *Mitin A. I.*, 20—21.

— Optičeskie metody issledovanija razrjadnyh lamp (Optické metody výzkumu výrobek) — *Jaguštyn-Buze M.*, 21—25.

— Lampy nakalivaniya dlja svetilnikov mestnogo osveščenija (Žárovky pro místní osvětlení) — *Zasorkina S. I., Semenova A. A., Muratov O. M.*, 29—30.

— Novyj standart na kačestvo električeskoj energii (Nová norma na kvalitu ele energie) — *Kijujev A. S.*, 31.

Svetotehnika 57 (1988), č. 10

- Pravila ustrojstva elektrostanovok (Předpisy pro elezaření — osvětlení) — 1—12.
- O regulovanií možnosti osvetitelnoj ustanovki pri ekspluataci (Regulace výkonu osvětlovacích zařízení při provozu) — *Kungs Ja. A., Račko L. T., Tjuchanov Ju. M.*, 12—13.

Svetotehnika 57 (1988), č. 11

- Osveščenije architekturnogo ansamblja Krasnoj ploščadi v Moskve (Osvětlení architektonického souboru na Rudém náměstí v M.) — *Abramova T. V., Carkov V. M.*, 1—5.
- Zritelnyj diskomfort operatorov prokatnych cechov (Zraková nepohoda dispečerů ve válcovnách) — *Pachomov A. P., Čikota S. I.*, 6—7.
- K voprosu o sistemnom konstruirovanií osvetitelnyx priborov (Systematické konstruování osvětlovacích zařízení) — *Ajzenberg Ju. B.*, 7—10.
- Optimizacija vybora svetoraspredelenija i razmēščenija svetilnikov prijamogo sveta (Optimizace volby rozdelení světla a rozdelení svítidel u osvětlení přímého) — *Nikitin V. D.*, 10—14.
- Ob effektivnosti ispolzovaniya uf-oblučennoj kroví pri lečenii bolnyx (Účinnost využívání UV ozařování krve nemocných) — *Konstantinov V. K., Piškin I. N., Cybusov A. P.*, 14—16.
- Iskusstvennoje osveščenije ovošečchranilišč (Umělé osvětlení skladů zeleniny) — *Paškovskij R. I.*, 23—27.
- Ocenna sostojaniija iskusstvennogo osveščenija elektrotechničeskikh zavodov (Hodnocení stavu umělého osvětlení v elektrotechnických závodech) — *Fajermark M. A.*, 27—30.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1988), č. 9

- Rasčet gidroelektorov dlja perekački osadkov stočnych vod (Výpočet hydroelevátorů pro přečerpání kalů odpadních vod) — *Minaev A. V., Orlov V. A., Sokolin B. D.*, 3—4.
- Obrabotka skvazin poroškoobraznymi reagentami (Úprava vrtů práškovými reagenty) — *Grebennikov V. T., Andreev K. N., Banenas I. I., Paljukas R. E.*, 5—7.
- Rastrubnye soedinenija plastmassovych truboprovodov (Hrdlová spojení potrubí z plastických hmot) — *Ostrovov A. A.*, 7—9.
- Povyšenie proizvoditel'nosti sostojnika i kamery chlop'eobrazovanija (Zvýšení výkonu usazovací nádrže a flokulační komory) — *Mirkis I. M.*, 9—10.
- Ob effektivnosti kožuchotrubnyx teplobremennikov (Účinnost trubkových výměníků tepla) — *Einger N. M., Kubecikij O. V., Ljubarščiková A. I., Sazonov R. P., Mardson B. E.*, 11—12.
- Utilizacija teploty ot modul'nogo oborudovaniya (Využití tepla od větracího zařízení) —

Granovskij V. L., Ljachovickaja I. B., 12—14.

- Sistemy kondicionirovaniya vozducha krupnyx vyčislitel'nyx centrov (Klimatizační systémy pro velká výpočetní střediska) — *Karpis E. E., Konev D. P., Subbotina T. L.*, 15—17.
- Vosstanovlenie rabotosposobnosti armatury (Určení životnosti armatury) — *Volkov V. A.*, 17.
- Effektivnaja sistema pritočnoj ventiljacii s kontaktnymi teploobremennikami (Účinný systém mechanického větrání s kontaktními výměníky tepla) — *Semenjuk L. G., Moiseev V. I., Baranovskaja S. V., Sigal A. I.*, 19—21.
- Ustrojstvo dlja vypuska vozducha iz sistem otoplenija i ventiljacii (Zařízení pro vypouštění vzduchu z vytápěcích a větracích systémů) — *Zabolotnyj A. P.*, 22.
- Soveršenstvovanie proektirovaniya aryčnych sistem vodosnabženija (Projektování závlahových systémů zásobování vodou) — *Buranov O., Jarkulov B.*, 23—24.
- Primeneñie vnutrennyx cementno-pesčanych pokrytij (Použití vnitřních cementopísňových potahů) — *Ratnikov B. A., Žitnikov O. D., Ševelov A. F., Janovskij Ju. G.*, 24—26.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1988), č. 10

- Zaderžanie aljuminija pri fil'trovanií malomutnyx cvetnych vod (Zachycování hliníku při filtraci odpadních vod) — *Mirkis V. I., Antonov V. N., Bagockaja N. V.*, 4—6.
- Stabilizacija korrozionno-aktivnyx vod (Stabilizace korozivních a aktivních vod) — *Alekseev L. S.*, 6—8.
- Problemy proektirovaniya (Problémy projektování) — *Fedorov D. A.*, 9—11.
- O novoj glave SNiP 2.04.07-86 „Teplovye seti“ (Nová kapitola SNiP 2.04.07-86 „Tepelné sítě“) — *Sorokin V. M.*, 13—14.
- Sistemy teplosnabženija vremennych poselkov (Systémy zásobování teplem pro dočasné osady) — *Vorob'eva L. E., Sirotkin V. P.*, 14—15.
- Ispol'zovanie teploty gazov, udaljaemych ot elektrodugovych pečej (Využití tepla z odpadních plynů elektrických pecí) — 18—19.
- Očistka stočnych vod gal'vaničeskich proizvodstv (Čištění odpadních vod z galvanizovaných) — *Bunin N. I., Gonopol'skij A. S., Genkin V. E.*, 20.
- Sblokirovannye očistnye sooruzhenija predpriyatiy sacharnej promyšlennosti (Blokové čistírny v cukrovarnickém průmyslu) — *Demidov O. V., Sidorova I. A., Lucenko A. I., Sadyrov B. D.*, 21—22.
- Fiziko-mechanickaja očistka stočnych vod oksichloridom aljuminija (Fyzikálně mechanické čištění odpadních vod hydrochloridem hliníku) — *Potanina V. A., Mjasnikov I. N., Surova L. M.*, 22—23.
- Biosorbeionnaja doočistka stočnych vod chimičeskogo zavoda (Biologické a sorbční dočištování odpadních vod z chemického závodu) — *Najmanov A. Ja., Kovtun S. V., Kazimirov E. K., Sudakova V. V.*, 24—26.

— Organizacija vozduchoobmeňa v zritel'nom zale dramatičeskogo teatra (Rozvod a výměna vzduchu v hledišti divadla) — *Bessolycyn Ju. A., Bulgakova R. I.*, 27.

— Metod povyšenija točnosti pylegazovych zamerov (Metoda zvýšení přesnosti měření prashaostnosti) — *Prochorenko A. P.*, 27—28.

● Axíální ventilátory na požární plyny

Požáry hotelů, administrativních budov, dopravních tunelů aj. způsobily často značné ztráty na životech o materiálních škodách nemluvě. Vyskytuje se názory, že by se jim bylo v řadě případů dalo vyhnout, nebo ale spoušť jejich následky by nebyly tak katastrofální, kdyby byl zajištěn dostatečný odtah požárních plynů.

K tomuto účelu se nejlépe hodí axiální ventilátory, jejichž předností je možnost přímého napojení na potrubí, bez zbytečné změny směru jeho vedení a malé rozdíly vzhledem k objemovým průtokům. Na tyto ventilátory pak musí být kladený takové požadavky, aby byl zajištěn co nejspolehlivější provoz při požáru. Ventilátory musí být poháněny přímo elektromotorem, protože členový převod může při požáru selhat. Elektrická připojka musí vést od hlavního rozvaděče přímo k ventilátoru, protože jakékoli odbočení může při požáru způsobit selhání. Z týchž důvodů nemá být jeho elektromotor chráněn proudovým jističem — v případě požáru má totiž ventilátor běžet za každých podmínek, i když motor může být po určité době zničen.

Ventilátory tohoto druhu nabízí západoněmecká firma Rotamill. Jde o typovou řadu AHOB. Jsou vyroběny v řadě velikostí 450 až 2 500, pokryvající rozsah objemových průtoků do 400 000 m³/h s otáčkami mezi 3 000 až 750 min. Podle ověření úřední zkoušebny (TÜV) odolávají tyto ventilátory trvale teplotám 300 °C, 90 minut teplotám 600 °C a krátkodobě (15 min.) až teplotě 750 °C.

● ČSN 36 9066/ST SEV 5147-85 Přípustné hladiny hluku na pracovních místech a metody jejich stanovení

S účinností od 1. 7. 1988 byla na základě doporučení FMHTS zavedena mezinárodní norma RVHP ST SEV 5147-85 Počitače a systémy zpracování údajů. Přípustné hladiny hluku na pracovních místech a metody jejich stanovení jako nová čs. státní norma.

Norma RVHP stanoví přípustné hladiny hluku na pracovních místech při využívání technických prostředků počítačů a systémů zpracování údajů (pořizovače děrných štítků a pásek, magnetické diskové a páskové paměti, pulty operátorů, zobrazovací jednotky, klávesnice, stolní počítače aj.); tyto hladiny jsou charakterizovány ekvivalentní hladinou zvuku A (pohybující se podle kategorie pracovního místa od 50 do 75 dB).

V normě jsou uvedeny přípustné hladiny hluku, metody zkoušek a pokyny k vypracování protokolu o měření. Informační část obsahuje metodický postup pro předběžný výpočet ekvivalentní hladiny zvuku A na pracovních místech (ve výpočetních střediscích nebo v kancelářích) a návrh opatření pro snížení hluku (obložení místnosti materiálem pohlcujícím zvuk, akustické clonici stěny, zvukové izolující kryty).

Zpracovatelem 24stránkové normy, jejíž význam se bude s rozšiřujícím se počtem počítačů a systémů zpracování údajů stále zvyšovat, je koncern ZAVT, Výzkumný ústav matematických strojů, k. ú. o. v Praze.

(tes)

CCI 3/88

(Ku)

Ztv

4

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 32, číslo 4, 1989. Vydává český výbor komitétu pro životní prostředí ČSVTS v Academii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 666 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS UED Brno. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS-ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 000 Praha 6. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.) Distribution rights in the western countries: Kubon & Sagner, P.O. Box 340 108, D-8000 München 34, GFR.

Annual subscription: Vol. 32, 1989 (6 issues) DM 118,—.
Toto číslo vyšlo v dubnu 1989.

© Academia, Praha 1989.