

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
nositel Čestného uznání České vědeckotechnické společnosti

Ročník 26

Číslo 4

Redakční rada:

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. Kubí-
ček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Ing. Dr. J. Němec,
CSc. — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

| | | |
|---------------------------------|--|-----|
| Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.: | K naší činnosti po českém sjezdu ČSTVS | 193 |
| Z. Svoboda | Ke vzduchotechnickému výpočtu redukční vložky | 195 |
| Ing. J. Vítek, CSc.: | Optimalizace přípravy velikostních frakcí prachu opako- vanou sedimentací v kapalině | 201 |
| Ing. O. Kouba: | Výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti pro místnost s bočními okny na kapesním kalkulátoru | 209 |
| Ing. J. Matějček: | Teplonosné kapaliny | 221 |
| Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc.: | Příklad vlivu doby zátopy a chladnutí místnosti na spo- třebu energie při vytápění budov | 225 |
| JUDr. O. Vidláková, CSc.: | Problematika uplatňování práva v péči o životní pro- středí | 231 |
| Ing. arch. J. Vrtěl: | Posuvné vnitřní okenní clony | 235 |



C O N T E N T

| | | |
|---------------------------------|--|-----|
| Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.: | Our activities after Czech congress of ČSVTS (Czecho- slovak Scientific and Technical Society) | 193 |
| Z. Svoboda: | Air-engineering calculation of a reducing insert | 195 |
| Ing. J. Vítek, CSc.: | An optimization of dust size fraction preparation by repeated sedimentation in a liquid | 201 |
| Ing. O. Kouba: | Calculation of the sky component of the daylight factor for a room with lateral windows on a pocket calculator | 209 |
| Ing. J. Matějček: | Liquid as a heat carrier | 221 |
| Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc.: | An example of influence of heating-up time and cooling- down period of a room on power consumption during heating of buildings | 225 |
| JUDr. O. Vidláková, CSc.: | The implementation of law in the environmental policy | 231 |
| Ing. arch. J. Vrtěl: | Sliding internal window screens | 235 |

ACADEMIA

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------------------------------------|--|-----|
| Доц. Инж. Д-р Л. Оппл, к.т.н.: | К нашей деятельности после чешского съезда ЧСВТС (Чехословацкого научно-технического общества) . . . | 193 |
| З. Свобода: | Воздухотехнический расчет переходной втулки . . . | 195 |
| Инж. Ян Витек, к.т.н.: | Оптимизация приготовления фракций пыли по раз- мерам повторной седиментацией в жидкости . . . | 201 |
| Инж. О. Коуба: | Расчет небесной составляющей коэффициента днев- ной освещенности для помещения с боковыми окна- ми при помощи карманного вычислительного устрой- ства | 209 |
| Инж. Й. Матейчек: | Жидкость как теплоноситель | 221 |
| Доц. Инж. Я. Реганек, Д-р наук: | Пример влияния времени растопки и остывания поме- щения на расход энергии при отоплении зданий . . . | 225 |
| Юр. О. Видлакова, к.т.н.: | Проблематика использования права в охране окружаю- щей среды | 231 |
| Инж. арх. Я. Вртел: | Подвижные внутренние оконные заслонки | 235 |



SOMMAIRE

| | | |
|---------------------------------|--|-----|
| Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSC.: | Notre activité après le congrès tchèque de la Société scientifique technique tchécoslovaque (ČSVTS) . . . | 193 |
| Z. Svoboda: | Calcul de technique aéraulique d'une douille de réduc- tion | 195 |
| Ing. J. Vitek, CSc.: | Optimisation de la préparation des fractions de taille de la poussière par la sédimentation répétée dans un li- quide | 201 |
| Ing. O. Kouba: | Calcul d'une composante de ciel du coefficient d'éclairage naturel pour un local avec les fenêtres latérales à l'aide d'un calculateur de poche | 209 |
| Ing. J. Matějček: | Liquides de transmission de la chaleur | 221 |
| Doc. Ing. J. Řehánek, DrSc.: | Exemple de l'influence du temps de mise en température et de la durée de refroidissement d'un local sur la con- sommation d'énergie au chauffage des bâtiments . . . | 225 |
| JUDr. O. Vidláková, CSc.: | Problème de la valorisation du droit dans le soin de l'environnement | 231 |
| Ing. arch. J. Vrtěl: | Antiaccepteurs du jour à coulisses intérieurs | 235 |



INHALT

| | | |
|---------------------------------|--|-----|
| Doz. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.: | Zur unseren Tätigkeit nach tschechischer Tagung der Tschechoslowakischen Wissenschaftlich-technischen Gesell- schaft (ČSVTS) | 193 |
| Z. Svoboda: | Zur lufttechnischen Berechnung eines Reduziereinsatzes . . . | 195 |
| Ing. J. Vitek, CSc.: | Vorbereitungsoptimalisation der Staubgrößenfraktionen mit Hilfe der Wiederholungssedimentation in einer Flüssig- keit | 201 |
| Ing. O. Kouba: | Berechnung einer Himmelskomponente des Tageslicht- beleuchtungskoeffizienten für einen Raum mit den Seiten- fenstern mit Hilfe eines Taschenrechners | 209 |
| Ing. J. Matějček: | Wärmeträger-Flüssigkeiten | 221 |
| Doz. Ing. J. Řehánek, DrSc.: | Einflussbeispiel der Anbrenn- und Erkaltungsdauer eines Raumes auf den Energieverbrauch bei der Gebäudehei- zung | 225 |
| JUDr. O. Vidláková, CSc.: | Problematik der Geltendmachung des Rechts in der Um- weltfürsorge | 231 |
| Ing. Arch. J. Vrtěl: | Innenschiebfensterabschirmungseinrichtungen | 235 |

K NAŠÍ ČINNOSTI PO ČESKÉM SJEZDU ČSVTS

Ve dnech 19. a 20. února 1982 se konal v Ústředním kulturním domě železničářů v Praze IV. český sjezd Československé vědeckotechnické společnosti. Sjezd rozhodl o činnosti ČSVTS v ČR v období od III. sjezdu, který se uskutečnil v roce 1978, a konstatoval, že politicko-odborná i organizační činnost naší organizace se v tomto období úspěšně rozvíjela a že byly plněny úkoly vyplývající ze závěrů posledního sjezdu, jakož i z XV. a XVI. sjezdu KSČ a z usnesení plenárních zasedání ÚV KSČ. Odborné orgány, pobočky, řešitelské kolektivy i jednotliví členové ČSVTS zaměřili své úsilí na řešení stěžejních úkolů našeho národního hospodářství, na rozvoj rozhodujících oborů jako je mikroelektronika, jaderná energetika, zemědělství, na vyšší efektivnost celé naší ekonomiky, podmíněnou racionalizačními opatřeními, dosahováním úspor energií všeho druhu, úspor materiálů recyklací hmot, zpětným získáváním tepla, zaváděním netradičních energetických zdrojů a zvyšováním produktivity práce. Členové ČSVTS se věnovali i novým směrům v rozvoji techniky, jakými jsou např. robotizace, biotechnologie a genetické inženýrství v zemědělské výrobě.

Paralelně s touto činností bylo věnováno i nemalé úsilí péči o životní prostředí, tj. především jeho ochraně před škodlivými vlivy vyvolávanými průmyslovou činností, industrializovaným zemědělstvím a dopravou. Stejná pozornost patřila i tvorbě životního prostředí, která musí provázet každé technické i architektonické dílo.

V souladu s výzvou vlády a ÚV NF ČR k péči o životní prostředí ze dne 3. 3. 1982 obrátila se česká rada ČSVTS na všechny odborné orgány (společnosti a komitety) a na pobočky ČSVTS, aby v duchu této výzvy zaměřily své úsilí na dodržování technologické kázně a bezporuchový provoz odlučovacích a filtračních zařízení, na předcházení vzniku havarijních situací a správný provoz čistíren odpadních vod a na ochranu půdy správnou aplikací agrochemických prostředků, na rekultivaci znehodnocených pozemků a opatření proti erozi půdy. Na množství emitovaných tuhých i plyných škodlivin se podílejí v největší míře spalovací procesy. Proto úspory energií a racionalizace ve spotřebě tepla mají význam ne pouze ekonomický, ale i ekologický, a proto jsou ve výzvě české rady ČSVTS připomínány i tyto úkoly.

Další činnost po národních sjezdech a VI. sjezdu ČSVTS má co nejvíce vyústit v konkrétní opatření. K realizaci tohoto záměru je nutno:

- zintenzivnit spolupráci s hospodářskou sférou na všech úrovních, aby se síly soustředily na nejdůležitější úkoly a netřístily se
- spolupracovat při tvorbě plánů tematických úkolů na všech úrovních
- orientovat dohody o spolupráci mezi ČSVTS a hospodářskými organizacemi na plnění hlavních úkolů a vymežit přesně podíl ČSVTS
- v otázkách rozvoje nových vědních disciplín vycházet ze spolupráce s ČSAV, jejími vědeckými společnostmi a vedoucími pracovišti vědeckotechnického rozvoje jednotlivých oborů.

Při všech činnostech je třeba mít na zřeteli zdokonalování řízení jednotlivých oborů a vzájemnou vazbu mezi vědeckotechnickým rozvojem a tvorbou a ochranou životního prostředí. Politicko-odbornou činnost se požaduje orientovat na dosažení cílů, které jsou v souladu se státními cílovými programy. Takovými cíli jsou zejména:

- zvýšení účinnosti všech výrobních procesů, vedoucí k vyšší efektivnosti celkové produkce a snížení energetické a materiálové náročnosti
- zvýšení konkurenceschopnosti čs. výrobků na zahraničních trzích, snížení dovozní závislosti a zkvalitnění sortimentu pro vnitřní trh
- intezifikace zemědělské výroby a dosažení soběstačnosti ve výživě
- zvýšení úrovně a efektivnosti nevýrobních procesů, činností a služeb.

K formám činnosti zaujal sjezd toto stanovisko:

V současném pojetí vědy a techniky nelze již vystačit s úzce odbornými hledisky, ale vyžaduje se mezioborový přístup. Pro komplexní řešení konkrétních úkolů je proto vhodné vytvářet týmy dobrovolných pracovníků — členů ČSVTS na všech organizačních úrovních. Týmová práce má umožnit naplnění hesla „každý člen, každá pobočka a orgán pomůže realizovat jeden konkrétní úkol v oblasti své působnosti“.

Odborné akce by měly být naší odpovědí na potřeby národního hospodářství. Při jejich organizaci bude třeba těsněji spolupracovat s hospodářskými orgány a organizacemi, s vědeckými společnostmi ČSAV, vědecko-výzkumnou základnou, vysokými školami a organizacemi Národní fronty. Odborné akce mají být svolávány především k vypracování stanoviska, doporučení nebo rozboru. Odborné akce k rozšíření informací o poznatech vědy

a techniky nutno organizovat uvážlivě a koordinovat s plány ostatních vědeckých společností a pracovišť. Na tyto akce by měly navazovat akce k bezprostřední realizaci poznatků vědy a techniky v praxi; zde by mělo být těžiště krajských a pobočkových akcí.

Činnost výchovně vzdělávací má ve spolupráci s ministerstvem školství ČSR dotvářet koncepci vzdělávací soustavy ČSSR. Vlastní kurzy ČSVTS mají být orientovány na potřeby národního hospodářství a soustředěny na kvalifikační přípravu lidí na nové otory.

Dále bude rozvíjena činnost v klubech techniků ČSVTS, zejména formou kabinetů, poraden a konzultačních středisek.

Ediční činnost musí být koncipována v souladu s potřebami národního hospodářství. O sbornících z odborných akcí bylo konstatováno, že jsou osvědčenou formou a mají být vydávány především tam, kde mají charakter studijního materiálu. Jejich náklady mají odpovídat rostoucímu zájmu kolektivních členů a socialistických organizací. Požaduje se více využívat odborných časopisů, zejména monotematických čísel, k publikaci materiálů k významným odborným akcím.

Činnost v oboru životního prostředí se v rámci ČSVTS bude dále rozvíjet, neboť veškerý vědeckotechnický rozvoj má vazbu na tvorbu a ochranu životního prostředí. Naším úkolem je v prvé řadě vypracovat kritickou analýzu o situaci v životním prostředí vycházející z podkladových materiálů odborných společností a komitétů, krajských výborů komitétu pro životní prostředí a našich ústředních odborných skupin. Předpokládáme, že tento materiál se stane výchozím podkladem pro konkrétně zaměřenou činnost odborných orgánů ČSVTS na úseku životního prostředí,

při níž musí náš komitét sehrát koordinující úlohu. Jde o to, aby zásady ochrany životního prostředí byly součástí nově vyvíjených a zaváděných technologií, aby na ně bylo pamatováno při konstrukci nových strojů a technických zařízení a aby tvorba životního prostředí byla rozhodující součástí nové výstavby, modernizací a rekonstrukcí.

Je věcí všech členů ČSVTS a poboček v závodech, aby především byla správně provozována, obsluhována a udržována ta zařízení, která slouží k ochraně životního prostředí. Velkou pozornost budeme již tradičně věnovat pracovnímu prostředí. Jde o to využít především všech možností, které dávají technologie, i dalších opatření k zajištění hygienických pracovních podmínek bez nákladných investic. Ve svých ústředních odborných skupinách se bude komitét dále zabývat otázkami čistoty ovzduší, ochrany proti hluku a vibracím a zajištění městského prostředí i vhodných podmínek v obytných budovách a v objektech občanské vybavenosti. Přitom budeme dále rozvíjet svoji činnost v tradičních oborech vytápění, větrání a klimatizace, sušení a zdravotní instalace k dosažení hlavních cílů vytyčených českým sjezdem ČSVTS.

IV. český sjezd zvolil českou radu ČSVTS v počtu 55 členů a 8 náhradníků, revizní komisi o 11 členech a 2 náhradnících a 267 delegátů na VI. sjezd ČSVTS.

Novým předsedou české rady ČSVTS byl zvolen ministr vlády ČSR prof. Ing. Karel Löbl, Dr.Sc., člen-korespondent ČSAV.

Ladislav Oppl,

předseda ČÚV

komitétu pro životní prostředí ČSVTS

K VZDUCHOTECHNICKÉMU VÝPOČTU REDUKČNÍ VLOŽKY

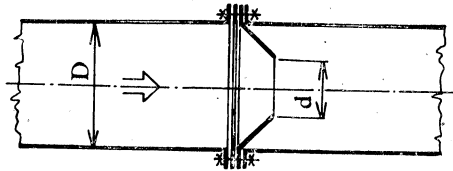
ZDENĚK SVOBODA

Výzkumný ústav vzduchotechniky, Praha

Autor vychází z výrazu pro hmotnostní průtok vzduchu měřicí clonou a odvozuje rovnici pro poměr průměrů redukční vložky v závislosti na vrcholovém úhlu redukční vložky a na poměru tlakové ztráty a dynamického tlaku v potrubí před vložkou. Výsledky podle odvozené rovnice dobře souhlasí s výsledky podle dosud používané metody, přičemž se nemusí počítat iteracemi.

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

Ve vzduchotechnických zařízeních se někdy používá redukční vložky (obr. 1) jako škrticího orgánu. Dá se jí použít i pro znečištěné plyny, např. v dřevozpracovávajícím průmyslu [1]. Pro požadované snížení tlaku v potrubí a druh prachu se volí vrcholový úhel ω a určuje vnitřní průměr d výstupního otvoru redukční vložky buď graficky [2] nebo numericky na základě společného vzorce z literatury [3]. V tomto



Obr. 1. Redukční vložka

článku jsou metody stručně popsány a je odvozen jiný vzorec, umožňující rychlejší určení tvaru a rozměru vložky.

Redukční vložky jsou normalizovány v [2] pro vrcholový úhel $\omega = 60^\circ$, avšak nomogram umožňuje pomocí isoplét $\omega = \text{konst.}$ grafický výpočet vnitřního průměru výstupního otvoru redukční vložky i pro jiné úhly než 60° . Ze vzorce uvedeného v normě i z průběhu lineární části isoplét $\omega = \text{konst.}$ je patrné, že nomogram byl sestaven podle vzorce z literatury [3]. Spolehlivost nomogramu není zde hodnocena. Pozornost se věnuje původnímu vzorci (1) podle [3].

Rovnice (1) je v [3] odvozena pomocí Bordova vzorce:

$$d = D \sqrt{\frac{1}{\alpha \left(1 + \sqrt{\frac{\Delta p}{p_a}}\right)}} \quad (1)$$

- kde d je průměr světlého otvoru redukční vložky [mm],
 D — vnitřní průměr kruhového potrubí [mm],
 α — součinitel kontrakce [1],
 Δp — trvalá tlaková ztráta za redukční vložkou [Pa],
 p_a — dynamický tlak před redukční vložkou [Pa].

Součinitel kontrakce α je funkcí poměru $m = (d/D)^2$, Reynoldsova čísla Re a vrcholového úhlu vložky ω . Vyjadřuje se přibližnou rovnicí (2):

$$\alpha \approx \alpha_{180} + 0,2121 \cos^3 \frac{\omega}{2} + 0,1065 \cos^4 \frac{\omega}{2} \quad (2)$$

kde α_{180} je úhrnný součinitel průtoku α podle [4].

Výpočet vnitřního průměru d redukční vložky probíhá podle [3] v několika krocích. Nejprve se zvolí průměr d , vypočítá se Reynoldsovo číslo Re a poměr $m = (d/D)^2$. Potom se z grafu $\alpha = f(Re, m)$ určí součinitel α_{180} a z (2) pro zvolený vrcholový úhel ω hodnota α . Po dosazení do (1) se vypočítá průměr d . Ten se zpravidla liší od předem zvoleného průměru d a proto se opakuje výpočet Reynoldsova čísla Re a dalších hodnot podle dříve popsaného postupu. Iterační výpočet končí, až se poslední dva průměry d od sebe liší jen málo.

V tomto článku se odvozuje výpočet poměru d/D ze známé rovnice pro výpočet clony podle [4]:

$$M = \alpha \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p^* \cdot \rho_1} \quad (3)$$

kde M je hmotnostní průtok [$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$],
 α — úhrnný součinitel průtoku [1],
 ε — součinitel expanse [1],
 Δp^* — místní rozdíl tlaků měřený na cloně [Pa],
 p_1 — tlak před clonou [Pa],
 ρ_1 — hustota vzdušiny před clonou [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$].

Ve vzduchotechnických zařízeních je obvykle tlak p_1 blízký atmosférickému tlaku a poměr $\Delta p^*/p_1 < 0,05$. Potom lze počítat se součinitelem expanse $\varepsilon = 1$. Součinitel α se nahradí součinitelem α_0 platným pro mezní hodnoty Reynoldsova čísla a hodnoty větší. Vliv úhlu ω se vyjádří součinitelem k upraveným ze Zeunerova výrazu [3]:

$$k = \frac{0,6385 + 0,2121 \cdot \cos^3 \frac{\omega}{2} + 0,1065 \cdot \cos^4 \frac{\omega}{2}}{0,6385} \quad (4)$$

Pro $\omega = 180^\circ$ vyjde $k = 1$, pro $\omega = 90^\circ \dots k = 1,159$ a pro $\omega = 60^\circ \dots k = 1,310$. Protože u redukčních vložek je funkčním parametrem trvalá tlaková ztráta Δp , dosadí se za Δp^* z (5) do (3):

$$\Delta p^* = \frac{\Delta p}{x} \quad (5)$$

kde $x < 1$ je číslo, které je v [4] udáno v procentech v závislosti na hodnotě m .

Po úpravě se obdrží z (3) rovnice (6):

$$M \approx \frac{\alpha_0 \cdot k}{\sqrt{x}} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho_1} \quad (6)$$

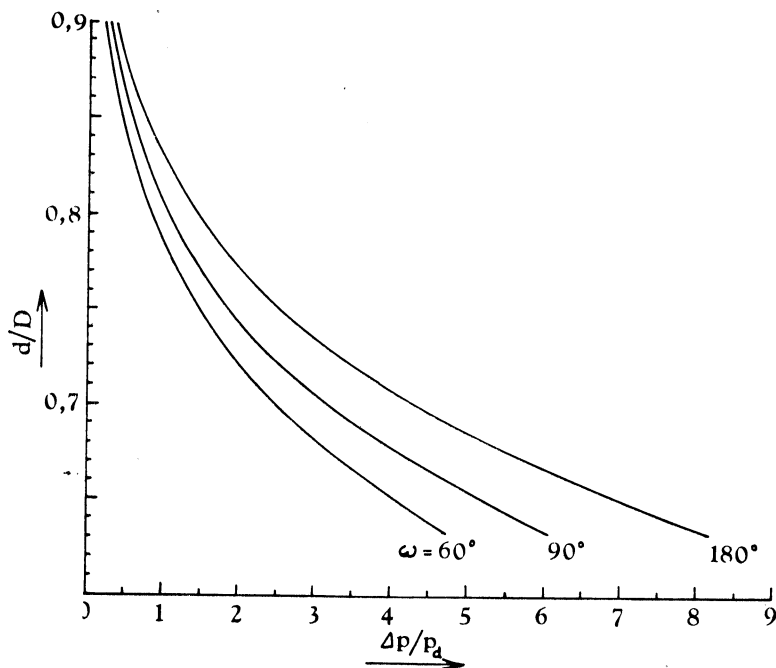
Pro $p_d = \rho_1 v^2/2$ vyjde další úpravou

$$\frac{x}{(m \cdot \alpha_0 \cdot k)^2} \approx \frac{\Delta p}{p_d} \quad (7)$$

Protože pro zvolený vrcholový úhel ω je součinitel $k = \text{konst.}$ a hodnoty x , α_0 jsou funkcemi m , dá se ze (7) pro zvolené hodnoty ω a m vypočítat poměr $\Delta p/p_a$. Podle [3] má být $d/D \geq 0,63$, proto se volí $m \geq 0,4$. V případě, že je třeba větší redukce tlaku a vyšlo by $d/D < 0,63$, navrhnou se dvě redukční vložky s poměrem $d/D \geq 0,63$ v dostatečné vzdálenosti za sebou. V tab. 1 jsou uvedeny hodnoty $\Delta p/p_a$ vypočítané ze (7) pro několik hodnot m z intervalu 0,4 až 0,7 a vrcholové úhly $\omega = 180^\circ$, 90° , 60° . Redukční vložka s úhlem $\omega = 180^\circ$ je v podstatě clona a hodí se jen pro čisté plyny.

Tabulka 1. Hodnoty $\Delta p/p_a$ vypočítané z rovnice (7)

| $d/D = \sqrt{m}$ | | 0,632 | 0,671 | 0,707 | 0,775 | 0,837 |
|------------------|-------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| m | | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| α_0 | | 0,6609 | 0,6771 | 0,6951 | 0,74 | 0,802 |
| $\Delta p/p_a$ | $k = 1$ | 8,16 | 5,76 | 3,93 | 1,90 | 0,888 |
| | $k = 1,159$ | 6,07 | 4,29 | 2,93 | 1,41 | 0,661 |
| | $k = 1,310$ | 4,75 | 3,36 | 2,29 | 1,11 | 0,517 |



Obr. 2. Nomogram $d/D = f(\Delta p/p_a, \omega)$

Z tab. 1 byl sestrojen nomogram (obr. 2), kde lze pro zadaný poměr $\Delta p/p_d \leq 8,16$ a zvolený úhel ω nalézt poměr d/D redukční vložky.

Poměr d/D se dá také vypočítat pomocí kapesní kalkulačky z rovnice (8),:

$$\frac{d}{D} = 1 - s \left(\frac{\Delta p}{p_d} \right)^{0,36} \quad (8)$$

kde d/D má být větší než 0,63,

s je součinitel; pro $\omega = 180^\circ$ je $s = 0,175$
 $\omega = 90^\circ \dots s = 0,195$
 $\omega = 60^\circ \dots s = 0,213$.

Pro výpočet na samočinném počítači lze součinitel s vyjádřit jako funkci ω rovnicí (9):

$$s = 0,175 + 0,0253 \left(\frac{180 - \omega}{100} \right)^{2,25} \quad (9)$$

Tabulka 2. Porovnání některých výsledků

| $\Delta p/p_d$ | | 8,16 | 5,76 | 3,93 | 1,90 | 0,888 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d/D | Tab. 1 | 0,632 | 0,671 | 0,707 | 0,775 | 0,837 |
| | (8) | 0,627 | 0,671 | 0,714 | 0,780 | 0,832 |
| | (1) | 0,626 | 0,659 | 0,695 | 0,754 | 0,801 |

V tab. 2 jsou pro $k = 1$ uvedeny hodnoty d/D podle tab. 1 a hodnoty vypočítané z rovnic (8) a (1). Shoda je velmi dobrá zejména pro menší hodnoty d/D . Pro úhly $\omega < 180^\circ$ by však bylo vhodné ověřit závislost součinitele k nejen na úhlu ω , ale i na hodnotách Re a m .

Závěr

1. V článku jsou stručně popsány dva známé způsoby [2], [3] výpočtu světlého průměru d redukční vložky.

2. Ze známé rovnice pro výpočet clony je odvozena rovnice (7) a z ní nomogram (obr. 2) pro grafický výpočet poměru d/D redukční vložky.

3. Grafický výpočet poměru d/D z obr. 2. je jednodušší než z nomogramu v normě [2].

4. Numericky lze průměr d vypočítat buď podle [3] iteracemi nebo z (8) pomocí kapesní kalkulačky s funkcí y^x .

5. V rámci inovace normy [2] by bylo účelné nahradit dosavadní nomogram grafem. z tohoto článku (obr. 2) po předchozím proměření funkční závislosti součinitele k .

LITERATURA

- [1] Hejma J., Budinský K., Vávra A., Drkal F.: Vzduchotechnika v dřevozpracovávajícím průmyslu, SNTL, Praha 1981
- [2] PK 12 0641, Redukční vložky 60° , účinnost od 1. 1. 1978
- [3] Pulkrábek J.: Větrání, SNTL, Praha 1957
- [4] ČSN 25 7710, Měření průtoku tekutin základními škrticími orgány, účinnost od 1. 1. 1960

ВОЗДУХОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНОЙ ВТУЛКИ

Zdeněk Svoboda

Автор исходит из выражения для расхода массы воздуха расходомерной диафрагмой и выводит уравнение для отношения диаметров переходной втулки в зависимости от угла при вершине переходной втулки и от отношений потери давления и динамического давления в трубопроводе перед втулкой. Результаты по выведенному уравнению хорошо соответствуют результатам применяемого до сих пор метода, и не надо считать итерациями.

AIR-ENGINEERING CALCULATION OF A REDUCING INSERT

Zdeněk Svoboda

The author takes an expression of air mass flow through a measuring diaphragm in account and he derives an equation for ratio of diameters of a reducing insert depending on vertex angle of the reducing insert and on pressure loss and dynamic pressure ratio in the piping in front of the insert. Results of the derived equation correspond very good with results of an available till this time method and it is not necessary to calculate with iterations in this case.

ZUR LUFTECHNISCHEN BERECHNUNG EINES REDUZIEREINSATZES

Zdeněk Svoboda

Der Autor geht vom Ausdruck für den Massendurchfluss der Luft durch eine Messblende aus und leitet eine Gleichung für das Durchmesser Verhältnis eines Reduziereinsatzes in Abhängigkeit vom Scheitelwinkel eines Reduziereinsatzes und vom Verhältnis des Druckverlustes und des dynamischen Druckes in einer Leitung vor dem Reduziereinsatz ab. Die Ergebnisse nach abgeleiteter Gleichung stimmen mit den Ergebnissen nach bisher angewandeter Methode überein und zugleich muss man mit keinen Iterationen rechnen.

CALCUL DE TECHNIQUE AÉRAULIQUE D'UNE DOUILLE DE RÉDUCTION

Zdeněk Svoboda

L'auteur vient de l'expression pour le débit d'air en masse à travers un diaphragme et il déduit une formule pour le rapport des diamètres d'une douille de réduction dans la dépendance de l'angle au sommet d'une douille de réduction et du rapport de la perte de charge et de la pression dynamique dans une tuyauterie avant la douille de réduction. Les résultats suivant la formule déduite sont conformes bien aux résultats suivant la méthode utilisée jusqu'ici et encore on ne doit pas calculer avec les itérations.

● Tepelná bilance objektů

| Objekt | Obvodový plášť [%] | Okna [%] | Mezi místnostmi [%] | Střecha [%] | Podlaha [%] | Celkem [%] |
|-------------------------|--------------------|----------|---------------------|-------------|-------------|------------|
| Vysokopodlažní (100 %) | 27 | 48 | 21 | 2 | 2 | 100 |
| Řadový (160 %) | 30 | 41 | 9 | 11 | 9 | 100 |
| Izolovaný domek (220 %) | 34 | 32 | 9 | 12 | 13 | 100 |

Laboutka: Aktiv Keramoprojekt, 1983

(B8)

● Využití odpadního tepla při výrobě cementu

Pro cementárnu Čížkovice je navrženo použití rekuperačních kotlů ČKD Dukla n. p. Praha v atypickém provedení k využití odpadního tepla z rotačních pecí při pálení slínku.

Za rotační peci bude k dispozici okamžitý tepelný výkon ve výši 2,5 MW. Tento výkon bude dán ochlazením 25000 m³h⁻¹ spalin z teploty 380 °C na teplotu 135 °C. Spaliny budou zavedeny do dvou sériově zapojených parních průtočných kotlů. Vyráběným médiem bude sytá pára 0,9 MPa.

Mašek: Aktiv Keramoprojekt 1983

(Bš)

● Nový faktor pohody — „osobnostní reakce“

Vůdčí typy lidí se lépe tepelně přizpůsobují prostředí než lidé, kteří jsou vedeni. Tato nová teze byla vyslovena dvěma význačnými vědci Fossem a Rohlesem na zasedání ASHRAE v červnu 1982 v Torontu. Testy jednoznačně ukázaly, že vůdčí typ (leader) se může automaticky (spontánně) lépe termicky adaptovat okolí než typ vedený (follower). Jmenovaní vědci označují tento nový faktor pohody „human response“, což by se dalo volně přeložit jako „osobnostní reakce“.

CCI 8/82

(Ku)

● Jak vzrostly náklady na otop v NSR

Společnost pro technické vybavení budov při VDI zveřejnila v polovině roku 1982 tabulku srovnání nákladů na vytápění budov pro různá média, a to v r. 1981 vzhledem k roku 1973 (počátek energetické krize). I když tato tabulka platí pro NSR, nebude jistě nezájímavá pro nás:

| Palivo | Průměrná účinnost zařízení | Náklady na energii [Dpf/kWh] | | Vzestup cen ve srovnání 1973—1981 |
|---|----------------------------|------------------------------|-------|-----------------------------------|
| | | 1973 | 1981 | |
| LTO | 0,72 | 3,34 | 11,02 | +229 % |
| zemní plyn | 0,73 | 4,67 | 9,97 | +113 % |
| kapalný plyn | 0,73 | 4,57 | 12,23 | +167 % |
| koks | 0,67 | 6,12 | 12,6 | +107 % |
| antracit | 0,67 | 5,42 | 10,73 | +98 % |
| hnědé uhlí | 0,67 | 5,27 | 9,04 | +72 % |
| dálkové teplo | 0,96* | 3,85 | 7,59 | +97 % |
| noční proud (akumulační vytápění) | 0,95 | 4,56 | 9,65 | +112 % |
| denní proud (přímotopné jedn.) | 0,98 | 11,42 | 19,36 | +70 % |
| denní proud (bivalentní tepelné čerpadlo vzduch/voda) | 3,0 | 3,73 | 6,33 | +70 % |

*) při měření tepla v domovní výměňkové stanici

CCI 7/82

(Ku)

● Spotřeba tepla v bytových domech

Norma ČSN 73 0540 připouští maximální spotřebu tepla v bytových domech až 9,3 MWh na byt za rok. Tato hodnota je v současných podmínkách stále ještě příliš vysoká.

Snížením součinitele prostupu tepla obvodového pláště na hodnotu 0,4 až 0,5 W/m²K a oken na 2 W/m²K lze při automatické regulaci tepelného výkonu a měření odebraného tepla v jednotlivých bytech očekávat snížení spotřeby až na hodnotu 6,3 MWh na byt a rok.

Labouška: Aktiv Keramoprojekt, 1983

(Bš)

● Úspory na energii u dálkového vytápění

Podle názoru odborníků fy. Kraftanlagen AG, NSR je jednou z cest k dosažení úspor na energii u dálkového vytápění o 5 až 10 %, někdy dokonce až o 20 %, snížení teploty zpětné vody.

U nově projektovaných zařízení snížení teploty zpáteční vody ze 70 na 50 °C (při teplotě přiváděné vody 90 °C) přináší sice na jedné straně zvětšení otopné plochy, na druhé straně však snížení spotřeby elektrické energie o 3—5 %, možnost zmenšení světlosti rozvodů včetně armatur o jeden stupeň a snížení tepelných ztrát na 1 m rozvodu o 10—15 W.

U stávajících zařízení, kde je třeba ponechat střední teplotu otopné plochy (pokud se tato nezvětší), to znamená zvýšení teploty přiváděné vody (např. na 100 °C). V tom případě jako neekonomičtější opatření v souvislosti se snížením teploty zpáteční vody je instalace termostatických jemně regulujících ventilů, s návratností u uživatele do čtyř let.

CCI 4/82

(Ku)

OPTIMALIZACE PŘÍPRAVY VELIKOSTNÍCH FRAKČÍ PRACHU OPAKOVANOU SEDIMENTACÍ V KAPALINĚ

ING. JAN VÍTEK, CSc.

Vědeckovýzkumný uhelný ústav, Ostrava-Radvanice

Byl navržen a odzkoušen matematický propočít procesů oddělování užších velikostních frakcí z vzorků prachu pomocí opakované sedimentace v kapalině. S použitím samočinného počítače lze pro různé varianty oddělování určovat hmotnostní bilanci procesu a ukazatele disperzity izolovaných podílů prachu. Početní porovnání různých variant umožňuje nalézt optimální postup při praktických aplikacích.

Recenzoval: Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

1. ÚVOD

Při posuzování škodlivých účinků prachu v životním a pracovním prostředí je často nutné používat k biologickým i jiným testům jeho užší velikostní frakce. V hygienické praxi je v současné době běžné dělení prachu na dvě frakce — respirační a nerespirační, kde jedním z hlavních kritérií je velikost prachových částic. Toto dělení se provádí nejčastěji přímo při odběru vzorku prachu z ovzduší pomocí dvoustupňových odběrových zařízení, bylo však navrženo i oddělování pomocí sedimentace v kapalině [1].

Pro některé účely je však dělení prachu na dvě frakce příliš hrubé. K oddělení většího počtu velikostních frakcí lze použít např. sady sít a mikrosít (pro částice o velikostech nad 5 μm) [2], aerodynamických třídičů [3] a opakované sedimentace v kapalině [4].

Poslední uvedená metoda, tj. frakcionace prachu v suspenzi ve vhodné kapalině pomocí opakované sedimentace, je nenáročná na laboratorní vybavení a použitelná pro částice o velikostech nad asi 0,5 μm , kdy již mnohé jiné metody selhávají. Její nevýhodou je však pracnost a zdoluhavost. Je proto velmi důležité navrhnout vhodně postup opakovaných sedimentací tak, aby byly získány požadované velikostní frakce prachu s minimální pracností a s přípustným rozptylem velikostí částic.

Průběh frakcionace je závislý jednak na vlastnostech zpracovávaného prachu (na jeho disperzitě, některých fyzikálních vlastnostech a na schopnosti vytvářet shluky částic), jednak na způsobu provedení frakcionace (na podmínkách sedimentace, volbě velikostního rozpětí oddělovaných frakcí, počtu opakovaných sedimentací apod.). Vzhledem k složitosti procesu není možno u materiálů různých vlastností výsledky frakcionace předvídat a průběžná kontrola meziproductů je nepružná a náročná. Proto byl vypracován algoritmus [4], který umožňuje za použití samočinného počítače propočítat průběh frakcionace při zadaném výchozím granulometrickém složení prachu a způsobu provedení frakcionace. Počítač udá teoretické granulometrické složení jednotlivých oddělených frakcí po provedení stanoveného počtu sedimentací stanoveným postupem a hmotnostní bilanci celého procesu. Takto lze propočítat několik možných variant frakcionace a z nich vybrat pro daný účel nejvhodnější.

2. POUŽITÉ MATEMATICKÉ ZPRACOVÁNÍ PROCESU FRAKCIONACE

Použitý matematický model frakcionace prachu opakovanou sedimentací vychází ze dvou zjednodušujících předpokladů:

- uvažuje se teoretický průběh sedimentace podle Stokesova zákona [5] a zanedbávají se odchylky, vznikající při zpracování reálných suspenzí [6],
- částice frakcionovaného materiálu jsou tříděny do velikostních tříd a při výpočtu nejsou brány v úvahu jejich individuální velikosti, nýbrž střední velikosti příslušných velikostních tříd, tedy hodnoty, které je možno získat pomocí běžných metod granulometrické analýzy.

Sedimentuje-li suspenze po dobu t [s], pak částice určité velikosti a fyzikálních vlastností, kterým podle Stokesova zákona přísluší sedimentační rychlost v [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$], urazí dráhu $H = t \cdot v$. Je-li celková výška sedimentujícího sloupce suspenze H_0 [m], průřez sedimentační nádoby konstantní a platí-li $H < H_0$, pak podíl objemu suspenze f , ze kterého částice dané velikosti úplně odsedimentují, je dán vztahem

$$f = H/H_0 \quad (1)$$

Podíl f je pochopitelně za daných podmínek různý pro prachové částice různých velikostí, neboť v závislosti na velikosti částic se mění jejich sedimentační rychlosti v . Pro oddělování jednotlivých velikostních frakcí ze suspenze daného složení je dále nutno volit různé sedimentační doby t , což rovněž vede ke změnám hodnot f . S použitím základního vztahu (1) lze sestavit celkovou hmotnostní bilanci frakcionace. Její detailní matematické zpracování bylo již publikováno [4], proto jsou dále uváděny pouze důležitější vztahy pro běžné způsoby frakcionace.

Předpokládejme, že výchozí vzorek prachu obsahuje G_1 [g] částic velikostní třídy se střední velikostí d_1 [μm]. Přejde-li po době sedimentace t hmotnostní podíl $G_1 \cdot f$ [g] těchto částic do sedimentu, pak při N -tém opakování sedimentace vždy po novém rozmíchání sedimentu v konstantním množství čisté základní kapaliny přejde do sedimentu hmotnostní podíl $G_1 \cdot f^N$ [g] částic.

Jak již bylo uvedeno, závisí hodnota faktoru f na době sedimentace a na sedimentační rychlosti uvažované velikostní třídy částic. Označme obecně jako $f_{i,j}$ faktor, odpovídající i -té velikostní třídě částic o střední velikosti d_i a sedimentační rychlosti v_i a j -té oddělované velikostní frakci se sedimentační dobou t_j . Mezi jednotlivými hodnotami $f_{i,j}$ platí pak obecný vztah [4]

$$\frac{f_{i,j}}{f_{i+e,j}} = \frac{d_i^2}{d_{i+e}^2} \quad (2)$$

kde e = základ přirozených logaritmů.

Je-li celkový počet velikostních tříd ve vzorku prachu I , musí platit $i + e \leq I$. Tvoří-li hodnoty d_i geometrickou řadu s kvocientem $q > 1$, platí vztah

$$\frac{f_{i,j}}{f_{i+e,j}} = \frac{1}{q^{2e}} \quad (3)$$

Pro hodnoty faktorů platí omezení $0 \leq f_{i,j} \leq 1$. Je-li ze vztahů (2) a (3) vypočtena hodnota $f_{i,j} > 1,0$, je nutno v dalším výpočtu dosazovat $f_{i,j} = 1,00$ (vzhledem k tomu, že sedimentační dráha částic nemůže být větší než výška sloupce sedimentující kapaliny podle vztahu (1)).

Algoritmus pro výpočet hmotnostní bilance frakcionace a ukazatelů disperzity oddělených frakcí prachu, odvozený s použitím uvedených základních vztahů, byl použit k sestavení programů v jazyce Fortran IV pro samočinný počítač IBM 370/145.

3. PRAKTICKÉ APLIKACE VÝPOČTŮ

Pomocí popsaného matematického modelu lze propočítat teoretický průběh frakcionace pro vzorek prachu jakéhokoliv výchozího granulometrického složení a pro jakýkoliv sled jednotlivých sedimentací.

V hygienické praxi se např. velmi často používá postup, kdy z výchozího vzorku prachu jsou postupně oddělovány velikostní frakce, počínaje od nejjemnější. Doba sedimentace t_j se volí tak, aby hrubší frakce než frakce právě oddělovaná přešly zcela do sedimentu. Při oddělování j -té frakce musí tedy zcela přejít do sedimentu frakce s indexy $j + 1$, $j + 2$ atd. Oddělování každé frakce se provede N -krát opakovanou sedimentací za konstantních podmínek a pak se přejde k oddělování nejbližší hrubší frakce se zkrácenou dobou sedimentace. Jelikož není možno konečným počtem operací dokonale oddělit jednotlivé velikostní třídy částic, přítomné ve výchozím vzorku, obsahují jednotlivé izolované frakce vedle částic žádaných velikostí i znečišťující částice jiných velikostí. Při popsaném postupu lze např. v první etapě oddělit ze vzorku prachu podstatný podíl nejjemnější velikostní třídy částic. Malá část těchto částic přechází však vždy do sedimentu a znečišťuje pak všechny hrubší frakce. Totéž platí i pro oddělování dalších frakcí. Při pokusu o izolaci třídy částic o střední velikosti d_i , jejichž hmotnost ve výchozím vzorku je G_i , oddělíme tedy v reálných podmínkách frakci o hmotnosti F_j se střední velikostí částic D_j , přičemž $G_i \neq F_j$, $d_i \neq D_j$, a to i za předpokladu teoretického průběhu sedimentačního procesu.

Čím více se hodnoty D_j přibližují odpovídajícím hodnotám d_i , tím účinnější a dokonalejší je použitý postup frakcionace. Porovnání uvedených ukazatelů může tedy sloužit jako kritérium při výběru optimální varianty frakcionace.

Při dokonalém oddělení frakcí se hodnoty F_j přibližují příslušným hodnotám G_i , přímé porovnání obou těchto hodnot není však vhodným kritériem účinnosti procesu frakcionace, neboť na hmotnosti frakce F_j se podílejí jak částice o velikosti d_i (kde $i = j$), tak i znečišťující částice jiných velikostí ($i \neq j$). Předpokládejme, že při použití výšepopsaného způsobu frakcionace obsahuje frakce o hmotnosti F_j hmotnostní podíl A_j [g] částic o velikosti d_j a podíl $F_j - A_j$ částic o velikostech d_{j-1} , d_{j-2} atd. až d_1 . Vhodným kritériem účinnosti frakcionace je pak procentický podíl P_j [%] částic žádané velikosti v oddělené frakci

$$P_j = 100 \cdot A_j / F_j \quad (4)$$

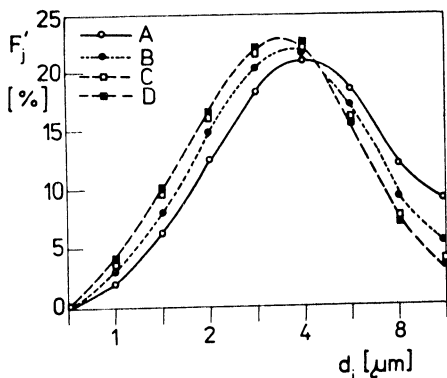
případně podíl znečišťujících částic jiných velikostí

$$P'_j = 100 \cdot (F_j - A_j) / F_j \quad (5)$$

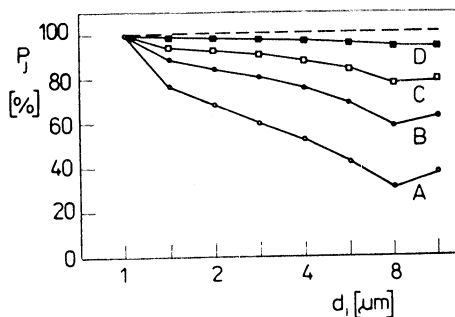
Příkladem použití navrženého algoritmu je propočet různých variant teoretického průběhu frakcionace při zpracování reálného vzorku křemenného prachu s granulometrickým složením, přibližujícím se logaritmicko-normálnímu rozdělení velikostí částic. Je sledován vliv počtu I zvolených velikostních intervalů částic pro dělení daného materiálu (tj. jemnosti dělení při frakcionaci) a počtu opakování jednotlivých

sedimentací N při oddělování každé velikostní frakce. V daném případě $I = 8, 16, 32$ a $N = 1, 2, 3, 5, 10, 20$. Pro praxi nemá propočít variant s příliš jemným dělením (tj. s příliš velkým počtem oddělovaných frakcí) a s příliš vysokým počtem opakování sedimentací význam, neboť laboratorní provedení odpovídajících postupů by bylo velmi zdouhavé a neekonomické.

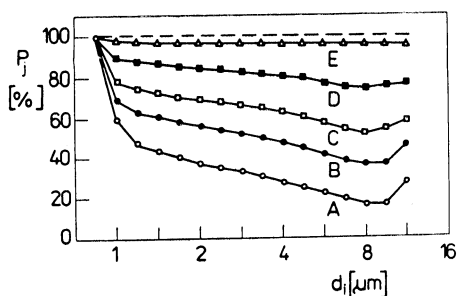
Z obr. 1 je zřejmá závislost hmotnostní bilance frakcionace prachu na počtu opakování sedimentací při oddělování jednotlivých frakcí za jinak nezměněných podmínek. Hodnoty F'_j [%] jsou hmotnostní podíly jednotlivých oddělených frakcí, vztažené na celkovou hmotnost vzorku. Výpočet byl proveden pro $I = 8$ a $N = 1, 2, 5$ a 20 . Jednotlivé frakce ($j = 1$ až 8) jsou charakterizovány středními velikostmi částic d_i ($i = 1$ až 8), které by jim příslušely při ideální frakcionaci. Je zřejmo, že při nižších hodnotách N jsou relativně více zastoupeny hrubší frakce, při zvyšování N se hmotnost hrubších frakcí snižuje ve prospěch jemnějších frakcí. Tento přesun N je způsoben tím, že jemné částice, zadržené v hrubších frakcích vinou nedokonalého



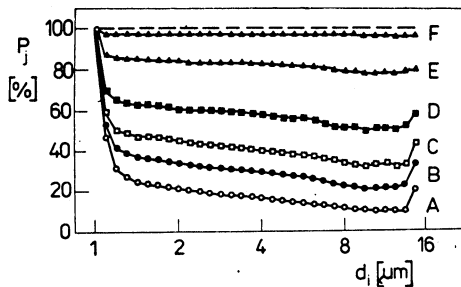
Obr. 1. Relativní hmotnosti frakcí F'_j [%] vzorku prachu daného granulometrického složení pro různé hodnoty N . $N = 1$ (A), $N = 2$ (B), $N = 5$ (C), $N = 20$ (D).



Obr. 2. Závislosti hodnot P_j [%] na d_i [μm] při $I = 8$ a při $N = 1$ (A), $N = 2$ (B), $N = 3$ (C), $N = 5$ (D).



Obr. 3. Obdobné závislosti jako na obr. 2 při $I = 16$. Označení A až D je stejné jako na obr. 2, pro E platí $N = 10$.



Obr. 4. Obdobné závislosti jako na obr. 2 při $I = 32$. Označení A až E je stejné jako na obr. 3, pro F platí $N = 20$.

oddělení, přecházejí při vyšších hodnotách N do jemnějších frakcí. Tyto závěry platí nejen pro případ, kdy $I = 8$, uvedený na obr. 1, nýbrž obdobně i pro $I = 4$, 16 a 32.

Velmi dobrou představu o granulometrickém složení frakcí za různých podmínek frakcionace podávají obr. 2–4, kde jsou uváděny hodnoty P_j (4). Tých soubor částic je početně zpracován při různé jemnosti dělení na velikostní třídy, a to pro $I = 8$ na obr. 2, $I = 16$ na obr. 3 a $I = 32$ na obr. 4. Jednotlivé frakce jsou opět charakterizovány hodnotami d_i jako u obr. 1. Ve všech třech případech je podle očekávání čistota jednotlivých frakcí z granulometrického hlediska tím větší, čím vyšší je hodnota N . Z porovnání obr. 2 až 4 dále vyplývá, že při konstantním N je složení frakcí podle ukazatele P_j tím méně příznivé, čím jemnější je dělení souboru na frakce, tj. čím vyšší je I . Nejnepříznivější výsledky nacházíme na obr. 4, kde $I = 32$.

Při tomto způsobu hodnocení je však nutno vzít v úvahu, že se zvyšováním počtu frakcí se zužují intervaly žádaných velikostí částic. Tak např. zdvojnásobení počtu frakcí má za následek snížení velikostního rozpětí žádaných částic ve všech frakcích na polovinu, přičemž částice mimo toto rozpětí jsou považovány za znečišťující. Kritérium P_j se tedy při zvyšování počtu frakcí I postupně zpřísňuje a při vyšších hodnotách I jsou za nežádoucí pokládány i částice, jejichž velikosti se od žádané velikosti liší jen velmi málo.

Tyto nevýhody nemají střední geometrické velikosti částic v jednotlivých frakcích D_j (μm) a příslušné standardní geometrické odchylky σ_j . Platí zde vztahy

$$\log D_j = \frac{\sum B_{i,j} \cdot \log d_i}{\sum B_{i,j}} \quad (6)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum B_{i,j} (\log D_j - \log d_i)^2}{\sum B_{i,j}}} \quad (7)$$

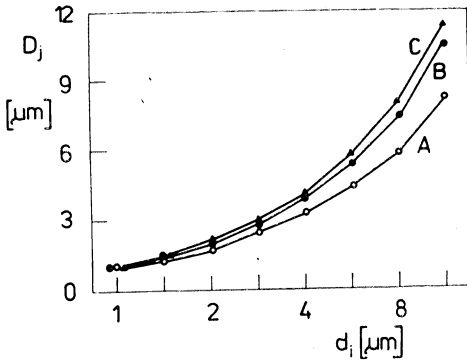
kde $B_{i,j}$ [g] = hmotnost částic velikostní třídy d_i , přítomných v j -té frakci.

Sumace naznačené ve vztazích (6) a (7) platí obecně pro $i = 1$ až I , v daném případě pro popsany způsob frakcionace pouze pro $i = 1$ až j , neboť jednotlivé frakce mohou být znečištěny pouze jemnějšími částicemi.

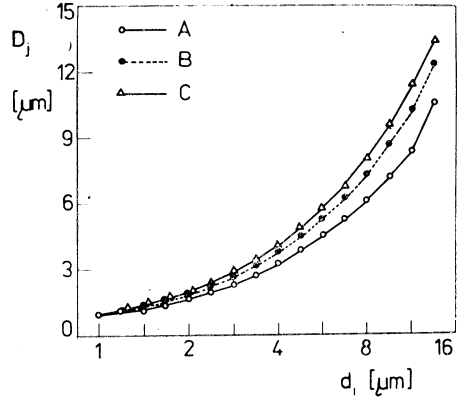
Závislosti mezi ideální střední velikostí částic d_i (při $i = j$) a vypočtenou střední velikostí v jednotlivých frakcích D_j (6) jsou zřejmé z obr. 5–7. Výpočty jsou zde opět prováděny pro různé jemnosti dělení velikostí částic ($I = 8, 16, 32$) a pro různá N . Shoda hodnot d_i, D_j při $i = j$ je podle očekávání tím dokonalejší, čím vyšší jsou hodnoty N . Tento poznatek platí pro všechny sledované jemnosti dělení částic.

Na obr. 8–10 jsou obdobně zpracovány závislosti standardních geometrických odchylek velikostí částic u jednotlivých frakcí σ_j na příslušných hodnotách d_i . Hodnoty σ_j charakterizují stupeň polydisperzity jednotlivých frakcí (7). Se zvyšováním hodnot N se polydisperzita ve všech sledovaných případech snižuje vzhledem k dokonalejšímu oddělování frakcí. Čím je dělení částic na velikostní třídy jemnější, tím jsou hodnoty σ_j za jinak stejných podmínek nižší. Při porovnání s výsledky podle obr. 2 až 4 je tedy zřejmo, že při jemnějším dělení velikostí částic jsou sice hodnoty P_j za srovnatelných podmínek nižší, polydisperzita velikostí částic v jednotlivých frakcích se však nezvyšuje nýbrž naopak klesá, a to vzhledem k tomu, že velikostní rozdíly mezi třídami částic jsou při jemnějším dělení méně výrazné.

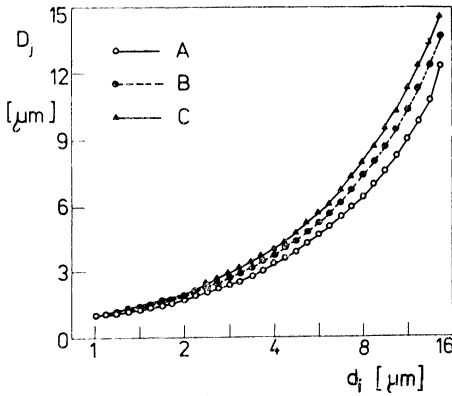
Popsaným způsobem lze obdobně matematicky popsat i ideální průběh jiných



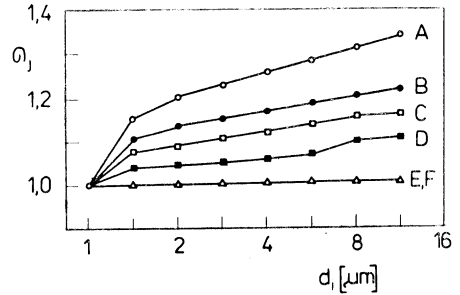
Obr. 5. Vztah mezi hodnotami d_i [μm], D_j [μm] při $i = j$, $I = 8$ pro $N = 1$ (A), $N = 3$ (B), $N = 20$ (C).



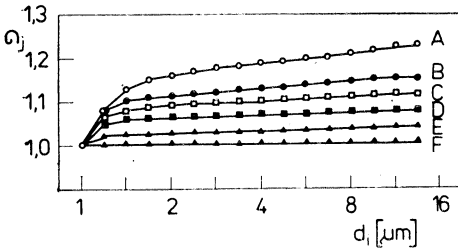
Obr. 6. Tých vztah jako na obr. 5 při $I = 16$. Označení A, B, C, je stejné jako na obr. 5.



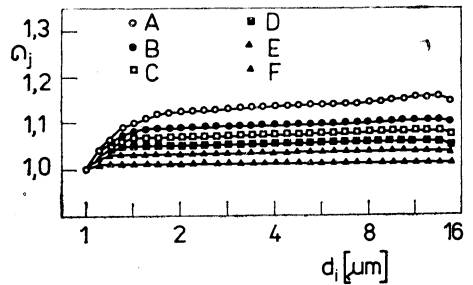
Obr. 7. Tých vztah jako na obr. 5 při $I = 32$. Označení A, B, C je stejné jako na obr. 5.



Obr. 8. Závislosti σ_j na d_i [μm] při $i = j$, $I = 8$ pro $N = 1$ (A), $N = 2$ (B), $N = 3$ (C), $N = 5$ (D), $N = 10$ (E), $N = 20$ (F).



Obr. 9. Obdobné závislosti jako na obr. 8 při $I = 16$. Označení A až F je stejné jako na obr. 8.



Obr. 10. Obdobné závislosti jako na obr. 8 při $I = 32$. Označení A až F je stejné jako na obr. 8.

systemů frakcionace. Porovnání získaných výsledků umožňuje pak volit pro konkrétní podmínky a s přihlédnutím k daným požadavkům na výtěžek nebo čistotu jednotlivých frakcí nejvhodnější postup frakcionace.

Srovnání výsledků teoretických výpočtů se skutečným experimentálně ověřeným průběhem frakcionace ukazuje, že v praxi se dosáhne nižší účinnosti procesu než podle teorie. V reálných suspenzích neprobíhá totiž sedimentace přesně podle Stoke-ova zákona a dochází k řadě nepravidelností [6]. Čím více se odlišuje chování sedimentační suspenze od suspenze ideální, tím větší disproporci je nutno očekávat mezi teoretickým průběhem procesu podle výpočtu a skutečností. Je proto žádoucí zadat s ohledem na vlastnosti sedimentační suspenze pro výpočet na samočinném počítači dosažení vyšší účinnosti frakcionace, než je nutné pro daný účel. S největší rezervou je nutno počítat u prachů snadno aglomerujících, u materiálů s nepravidelným tvarem částic a s členitým povrchem, k nimž patří např. uhelný prach [4]. Tam, kde se uvedené faktory neuplatní, lze předpokládat pouze malé odchylky od ideálního průběhu frakcionace.

4. ZÁVĚR

Byl vypracován algoritmus, umožňující modelovat proces oddělování užších velikostních frakcí prachu opakovanou sedimentací. Jsou rozebírány možnosti jeho využití při vyhledávání optimálních postupů frakcionace vzorků prachu zejména v oblasti hygieny práce a protiprašné prevence. Použití navržené výpočetní metodiky v praxi usnadní výběr vhodných dostatečně efektivních a ekonomických postupů při izolaci frakcí prachu a požadovanými parametry.

5. LITERATURA

- [1] Šimeček, J., Štafka M.: Sedimentační metoda pro stanovení respirabilní frakce prachu. Prac. lékařství 17, 5, str. 192—195 (1965).
- [2] Firemní literatura Rotech Ultraschall-Siebgerät. Rotech GmbH & Co., Haan b. Düsseldorf, NSR.
- [3] Dallavalle J. M.: Micromeritics - The Technology of Fine Particles. 2. vydání. Pitman Publish. Corp., New York, Toronto, London (1948).
- [4] Vitek J.: Matematický model frakcionace suspenzí opakovanou sedimentací. Chem. průmysl 32/57, 9, str. 457—462 (1982).
- [5] ČSN 72 1127. Stanovení zrnitosti keramických látek sedimentací (1968).
- [6] Jelínek Z. K.: Úvod do dispersoidní analýzy. DT ČVTS Pardubice (1970).

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФРАКЦИЙ ПЫЛИ ПО РАЗМЕРАМ ПОВТОРНОЙ СЕДИМЕНТАЦИЕЙ В ЖИДКОСТИ

Инж. Ян Витек, к. т. н.

Было предложено и опробовано математическое вычисление процесса выделения ужших фракций по размерам из проб пыли с помощью повторной седиментации в жидкости. С помощью АВМ можно для разных вариантов сепарации определить массовый баланс процесса и указатели дисперсии изолированных фракций пыли. Счетное сравнение разных вариантов позволяет определить оптимальный процесс при практических способах применения.

AN OPTIMIZATION OF DUST SIZE FRACTION PREPARATION BY REPEATED SEDIMENTATION IN A LIQUID

Ing. Jan Vitek, CSc.

Mathematical calculation of the process of narrower size fractions separation from dust examples by means of repeated sedimentation in a liquid has been designed and tested. With help of an automatic computer it is possible to determinate mass balance of the process and dispersion indexes of isolated dust fractions in diverse separation variants. Computation comparison of diverse variants allows to find an optimum process in the practice.

VORBEREITUNGSOPTIMALISATION DER STAUBGRÖSSENFRAKTIONEN MIT HILFE DER WIEDERHOLUNGSSSEDIMENTATION IN EINER FLÜSSIGKEIT

Ing. Jan Vitek, CSc.

Die mathematische Berechnung eines Trennverfahrens der engeren Größenfraktionen aus den Staubproben ist mit Hilfe der Wiederholungssedimentation in einer Flüssigkeit entworfen und überprüft worden. Mit Hilfe einer automatischen Rechenanlage kann man für verschiedene Trennungsvarianten die Massenbilanz des Verfahrens und die Dispersionsanzeiger der isolierten Staubfraktionen bestimmen. Der Rechenvergleich der verschiedenen Varianten ermöglicht das Optimalverfahren bei praktischen Anwendungen zu finden.

OPTIMISATION DE LA PRÉPARATION DES FRACTIONS DE TAILLE DE LA POUSSIÈRE PAR LA SÉDIMENTATION RÉPÉTÉE DANS UN LIQUIDE

Ing. Jan Vitek, CSc.

Le calcul mathématique d'un procédé de séparation des fractions de taille plus étroites des échantillons de la poussière à l'aide de la sédimentation répétée dans un liquide a été projeté et éprouvé. Pour différentes variantes de la séparation, on peut déterminer le bilan de masse du procédé et les indicateurs de dispersion des fractions isolées de la poussière à l'aide d'un ordinateur. La comparaison de calcul de différentes variantes permet de trouver le procédé optimal aux applications pratiques.

VÝPOČET OBLOHOVÉ SLOŽKY ČINITELE DENNÍ OSVĚTLENOSTI PRO MÍSTNOST S BOČNÍMI OKNY NA KAPESNÍM KALKULÁTORU

ING. OTAKAR KOUBA

P rojekta, Praha

Autor předkládá způsob výpočtu, který díky programovatelnému kalkulátoru je rychlý a dostatečně přesný. Kromě toho vylučuje možné chyby vzniklé při práci s protractory.

Recenzoval: Ing. arch. Ladislav Chalupský

Současné programovatelné kapesní kalkulátory provádějí z předem zadaných hodnot dlouhé a opakované numerické výpočty v poměrně krátkém čase.

Jedním z výpočtů, vhodných pro tyto kalkulátory, je stanovení oblohové složky činitele denní osvětlenosti v místnosti s bočními okny.

Vzhledem k tomu, že kalkulátory mají poměrně omezenou programovací i datovou paměť, je třeba použít výchozí vzorce krátké, ale dostatečně přesné. Protože vzorce těchto vlastností byly publikovány v [1], je možné navrhnout kompletní samočinný výpočet na kapesním programovatelném kalkulátoru. Přitom lze zajistit výpočet různých variant bočního osvětlení, když okna nejsou v jedné, ale i v několika svislých rovinách.

Uvedené vzorce platí pro osvětlení plošného elementu „A“, který leží na kolmici vedené v dolním rohu vertikálního osvětlovacího otvoru (čtvercového, nebo obdélníkového tvaru), zaskleného obyčejným průhledným sklem $\tau_n = 1$ (viz *obr. 1*):

| | |
|-------------------------------|--|
| $D = \frac{x_A}{z_H}$ | $\check{S} = \frac{y_P}{z_H}$ |
| $m = \cos \arctg \frac{1}{D}$ | $n = \sin \arctg \left(\frac{\check{S}}{D} a \right)$ |
| $a = \frac{1 + m}{2}$ | $c = \cos \arcsin \frac{n}{1,6}$ |
| $b = \sin \arccos a$ | $k = 2,72 - 0,6 e^{-(D+\check{S})}$ |

Oblohové složky činitele denní osvětlenosti jsou:
gradace jasu oblohy podle CIE 1 : 3

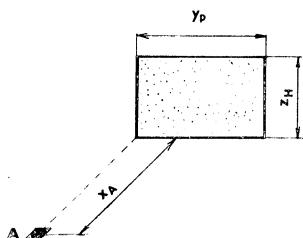
$$e_{\Delta}^{\uparrow} = k (0,5 + b \cdot c) a \cdot c (3 - a^2 c^2) (1 - m) (5 - n^2) n \quad [\%]$$

gradace jasu oblohy 1 : 2 (venku zasněžený terén):

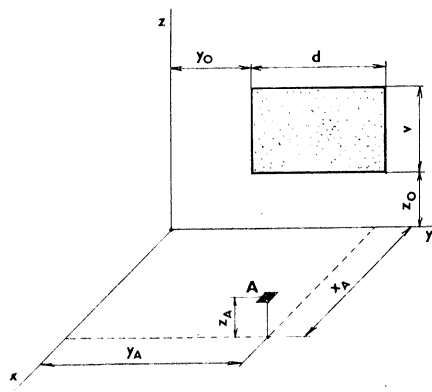
$$e_{\Delta}^{\circ} = 0,71 k (1 + b \cdot c) a \cdot c (3 - a^2 c^2) (1 - m) (5 - n^2) n \quad [\%]$$

kde y_P je délka osvětlovacího otvoru,
 z_H je výška osvětlovacího otvoru,
 z_A je vzdálenost plošného elementu, od rohu osvětlovacího otvoru, měřená na výše uvedené kolmici.

Pro samočinný výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti bylo nutné vytvořit algoritmus výpočtu. Tento algoritmus musí zajistit výpočet i při obecné poloze plošného elementu vzhledem k osvětlovacímu otvoru (obr. 2).



Obr. 1. Základní poloha elementu „A“



Obr. 2. Obecná poloha elementu „A“

Postup, který zde je popsán, je původní a byl odvozen pomocí superposičních vztahů tokové algebry. Platí pro zvolený souřadnicový systém, uvedený na obr. 2.

Výchozí vzorce se použijí pro každý vertikální osvětlovací otvor a daný plošný element osmkrát. Tak jsou vyčerpány kombinace pro polohu elementu a osvětlovacího otvoru, které přicházejí v úvahu. Podle tvaru výrazů pro y_P , z_H se pak jednotlivé výsledky oblohové složky činitele denní osvětlenosti sčítají nebo odečítají. Existují čtyři případy tvarů vzorců pro y_H , z_H , kdy se výsledky sčítají, a čtyři případy, kdy se odečítají. Pokud je $y_P \leq 0$, nebo $z_H \leq 0$, příslušný výpočet se vynechá, protože nemá smysl.

Po dosazení y_P , z_H do výchozích vzorců se výsledky sčítají:

| | | |
|------|-----------------------|-----------------------|
| I. | $y_P = d + y_0 - y_A$ | $z_H = v + z_0 - z_A$ |
| II. | $y_P = y_A - y_0$ | $z_H = v + z_0 - z_A$ |
| III. | $y_P = y_0 - y_A$ | $z_H = z_0 - z_A$ |
| IV. | $y_P = y_A - d - y_0$ | $z_H = z_0 - z_A$ |

Tabulka 1. PROGRAM. Základní nastavení paměti: 6 Op 17 v

| | | | |
|---------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| 000 24 CE | | | |
| 001 22 INV | 059 95 = | 117 54) | 175 13 13 |
| 002 86 St flg | 060 42 STO | 118 65 × | 176 54) |
| 003 07 7 | 061 14 14 | 119 53 (| 177 65 × |
| 004 61 GTO | 062 53 (| 120 01 1 | 178 43 RCL |
| 005 01 1 | 063 43 RCL | 121 75 — | 179 02 2 |
| 006 88 88 | 064 13 13 | 122 43 RCL | 180 95 = |
| 007 76 Lbl | 065 55 : | 123 16 16 | 181 87 If flg |
| 008 10 E' | 066 43 RCL | 124 54) | 182 01 1 |
| 009 69 Op | 067 12 12 | 125 65 × | 183 01 1 |
| 010 19 19 | 068 65 × | 126 53 (| 184 86 86 |
| 011 43 RCL | 069 43 RCL | 127 05 5 | 185 22 INV |
| 012 04 4 | 070 17 17 | 128 75 — | 186 44 SUM |
| 013 55 : | 071 54) | 129 43 RCL | 187 06 6 |
| 014 43 RCL | 072 22 INV | 130 15 15 | 188 22 INV |
| 015 19 19 | 073 30 tan | 131 33 x ² | 189 86 St flg |
| 016 95 = | 074 38 sin | 132 54) | 190 01 1 |
| 017 42 STO | 075 42 STO | 133 65 × | 191 92 INV SBR |
| 018 12 12 | 076 15 15 | 134 43 RCL | 192 94 +/- |
| 019 35 1/x | 077 55 : | 135 15 15 | 193 42 STO |
| 020 22 INV | 078 01 1 | 136 95 = | 194 18 18 |
| 021 30 tan | 079 93 . | 137 42 STO | 195 43 RCL |
| 022 39 cos | 080 06 6 | 138 14 14 | 196 10 10 |
| 023 42 STO | 081 95 = | 139 65 × | 197 42 STO |
| 024 16 16 | 082 22 INV | 140 53 (| 198 19 19 |
| 025 85 + | 083 38 sin | 141 93 . | 199 92 INV SBR |
| 026 01 1 | 084 39 cos | 142 05 5 | 200 94 +/- |
| 027 95 = | 085 42 STO | 143 85 + | 201 42 STO |
| 028 55 : | 086 13 13 | 144 43 RCL | 202 18 18 |
| 029 02 2 | 087 43 RCL | 145 12 12 | 203 43 RCL |
| 030 95 = | 088 17 17 | 146 65 × | 204 11 11 |
| 031 42 STO | 089 22 INV | 147 43 RCL | 205 42 STO |
| 032 17 17 | 090 39 cos | 148 13 13 | 206 19 19 |
| 033 43 RCL | 091 38 sin | 149 54) | 207 92 INV SBR |
| 034 18 18 | 092 42 STO | 150 65 × | 208 76 Lbl |
| 035 55 : | 093 12 12 | 151 43 RCL | 209 11 A |
| 036 43 RCL | 094 87 If flg | 152 02 2 | 210 22 INV |
| 037 19 19 | 095 07 7 | 153 95 = | 211 58 Fix |
| 038 95 = | 096 00 0 | 154 87 If flg | 212 98 Adv |
| 039 42 STO | 097 00 00 | 155 01 1 | 213 01 1 |
| 040 13 13 | 098 43 RCL | 156 01 1 | 214 42 STO |
| 041 02 2 | 099 14 14 | 157 59 59 | 215 02 2 |
| 042 93 . | 100 65 × | 158 22 INV | 216 43 RCL |
| 043 07 7 | 101 43 RCL | 159 44 SUM | 217 02 2 |
| 044 02 2 | 102 17 17 | 160 20 20 | 218 99 Prt |
| 045 75 — | 103 65 × | 161 43 RCL | 219 91 R/S |
| 046 93 . | 104 43 RCL | 162 14 14 | 220 98 Adv |
| 047 06 6 | 105 13 13 | 163 65 × | 221 99 Prt |
| 048 65 × | 106 65 × | 164 93 . | 222 49 Prd |
| 049 53 (| 107 53 (| 165 07 7 | 223 02 2 |
| 050 43 RCL | 108 03 3 | 166 01 1 | 224 61 GTO |
| 051 12 12 | 109 75 — | 167 65 × | 225 02 2 |
| 052 85 + | 110 43 RCL | 168 53 (| 226 16 16 |
| 053 43 RCL | 111 17 17 | 169 01 1 | 227 76 Lbl |
| 054 13 13 | 112 33 x ² | 170 85 + | 228 15 E |
| 055 54) | 113 65 × | 171 43 RCL | 229 22 INV |
| 056 94 +/- | 114 43 RCL | 172 12 12 | 230 58 Fix |
| 057 22 INV | 115 13 13 | 173 65 × | 231 02 2 |
| 058 23 ln x | 116 33 x ² | 174 43 RCL | 232 01 1 |

Tabulka 1. PROGRAM.

Pokračování

| | | | |
|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 233 42 STO | 294 87 If flg | 355 10 10 | 416 43 RCL |
| 234 00 0 | 295 02 2 | 356 44 SUM | 417 09 9 |
| 235 43 RCL | 296 03 3 | 357 11 11 | 418 94 +/- |
| 236 00 0 | 297 04 04 | 358 69 Op | 419 77 $x \geq t$ |
| 237 98 Adv | 298 42 STO | 359 20 20 | 420 04 4 |
| 238 99 Prt | 299 04 4 | 360 29 CP | 421 28 28 |
| 239 91 R/S | 300 60 Op | 361 43 RCL | 422 71 SBR |
| 240 99 Prt | 301 20 20 | 362 10 10 | 423 02 2 |
| 241 72 STO Ind | 302 73 RCL Ind | 363 94 +/- | 424 00 00 |
| 242 00 0 | 303 00 0 | 364 77 $x \leq t$ | 425 86 St flg |
| 243 69 Op | 304 42 STO | 365 04 4 | 426 01 1 |
| 244 20 20 | 305 09 9 | 366 10 10 | 427 10 E' |
| 245 61 GTO | 306 94 +/- | 367 43 RCL | 428 43 RCL |
| 246 02 2 | 307 42 STO | 368 09 9 | 429 08 8 |
| 247 35 35 | 308 07 7 | 369 94 +/- | 430 94 +/- |
| 248 76 Lbl | 309 42 STO | 370 77 $x \geq t$ | 431 77 $x \geq t$ |
| 249 12 B | 310 08 8 | 371 03 3 | 432 04 4 |
| 250 22 INV | 311 69 Op | 372 77 77 | 433 40 40 |
| 251 58 Fix | 312 20 20 | 373 71 SBR | 434 71 SBR |
| 252 42 STO | 313 73 RCL Ind | 374 01 1 | 435 02 2 |
| 253 03 3 | 314 00 0 | 375 92 92 | 436 00 00 |
| 254 98 Adv | 315 44 SUM | 376 10 E' | 437 86 St flg |
| 255 99 Prt | 316 09 9 | 377 43 RCL | 438 01 1 |
| 256 91 R/S | 317 22 INV | 378 08 8 | 439 10 E' |
| 257 76 Lbl | 318 44 SUM | 379 94 +/- | 440 43 RCL |
| 258 13 C | 319 07 7 | 380 77 $x \geq t$ | 441 08 8 |
| 259 22 INV | 320 43 RCL | 381 03 3 | 442 77 $x \geq t$ |
| 260 58 Fix | 321 05 5 | 382 87 87 | 443 04 4 |
| 261 42 STO | 322 87 If flg | 383 71 SBR | 444 49 49 |
| 262 04 4 | 323 03 3 | 384 01 1 | 445 71 SBR |
| 263 98 Adv | 324 03 3 | 385 92 92 | 446 02 2 |
| 264 99 Prt | 325 30 30 | 386 10 E' | 447 00 00 |
| 265 86 St flg | 326 69 Op | 387 43 RCL | 448 10 E' |
| 266 02 2 | 327 20 20 | 388 08 8 | 449 43 RCL |
| 267 91 R/S | 328 73 RCL Ind | 389 77 $x \geq t$ | 450 07 7 |
| 268 76 Lbl | 329 00 0 | 390 03 3 | 451 94 +/- |
| 269 14 D | 330 44 SUM | 391 98 98 | 452 77 $x \geq t$ |
| 270 22 INV | 331 07 7 | 292 71 SBR | 453 04 4 |
| 271 58 Fix | 332 44 SUM | 393 01 1 | 454 59 59 |
| 272 42 STO | 333 08 8 | 394 92 92 | 455 71 SBR |
| 273 05 5 | 334 22 INV | 395 86 St flg | 456 02 2 |
| 274 98 Adv | 335 44 SUM | 396 01 1 | 457 00 00 |
| 275 99 Prt | 336 09 9 | 397 10 E' | 458 10 E' |
| 276 86 St flg | 337 69 Op | 398 43 RCL | 459 97 Dsz |
| 277 03 3 | 338 20 20 | 399 07 7 | 460 01 1 |
| 278 91 R/S | 339 73 RCL Ind | 400 94 +/- | 461 02 2 |
| 279 76 Lbl | 340 00 0 | 401 77 $x \geq t$ | 462 92 92 |
| 280 16 A' | 341 32 STO | 402 04 4 | 463 98 Adv |
| 281 42 STO | 342 10 10 | 403 10 10 | 464 58 Fix |
| 282 01 01 | 343 42 STO | 404 71 SBR | 465 02 2 |
| 283 02 2 | 344 11 11 | 405 01 1 | 466 43 RCL |
| 284 01 1 | 345 69 Op | 406 92 92 | 467 20 20 |
| 285 42 STO | 346 20 20 | 407 86 St flg | 468 99 Prt |
| 286 00 00 | 347 73 RCL Ind | 408 01 1 | 469 91 R/S |
| 287 00 0 | 348 00 0 | 409 10 E' | 470 98 Adv |
| 288 42 STO | 349 44 SUM | 410 43 RCL | 471 43 RCL |
| 289 20 20 | 350 11 11 | 411 11 11 | 472 06 6 |
| 290 42 STO | 351 43 RCL | 412 94 +/- | 473 99 Prt |
| 291 06 6 | 352 03 3 | 413 77 $x \geq t$ | 474 91 R/S |
| 292 73 RCL Ind | 353 94 +/- | 414 04 4 | |
| 293 00 0 | 354 44 SUM | 415 59 59 | |

Po dosazení y_P , z_H do výchozích vzorců se výsledky odečítají:

| | | |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| V. | $y_P = d + y_0 - y_A$ | $z_H = z_0 - z_A$ |
| VI. | $y_P = y_A - y_0$ | $z_H = z_0 - z_A$ |
| VII. | $y_P = y_0 - y_A$ | $z_H = v + z_0 - z_A$ |
| VIII. | $y_P = y_A - d - y_0$ | $z_H = v + z_0 - z_A$ |

kde d jsou délky osvětlovacích otvorů,

v výšky osvětlovacích otvorů,

y_0 vzdálenosti bližších stran osvětlovacích otvorů, měřené v kladném smyslu po ose y , od základní roviny (x, z),

z_0 výšky dolních stran osvětlovacích otvorů; měřené v kladném smyslu po ose z , od základní roviny (x, y)

x_A vzdálenost plošného elementu „ A “ od roviny oken (y, z),

y_A vzdálenost plošného elementu „ A “ od roviny (x, z),

z_A výška elementu „ A “ nad rovinou (x, y).

Podle výše uvedeného postupu je možné sestavit program pro samočinný výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti v místnosti s bočními okny.

Aplikace uvedeného postupu je provedena na programu pro kalkulátor TI-59 výrobce TEXAS INSTRUMENTS, který má dostatečně velkou programovací i datovou paměť.

Tabulka 2. Obsazení paměti

| Čís. | Hodnoty |
|----------|---|
| 00 | Ukazatel adres |
| 01 | Cykl oken: o |
| 02 | $\tau_n, \tau_1, \tau_3, \dots$ |
| 03 | z_A |
| 04 | x_A |
| 05 | y_A |
| 06 | $\sum e_{or}^{\Delta}$ |
| 07 | $y_P = y_A - d - y_0$ |
| 08 | $y_P = y_A - y_0$ |
| 09 | $y_P = d + y_0 - y_A$ |
| 10 | $z_H = z_0 - z_A$ |
| 11 | $z_H = v + z_0 - z_A$ |
| 12 | D, b |
| 13 | \check{S}, c |
| 14 | $k, k . a . c . (3 - a^2 . c^2) (1 - m) . (5 - n^2) . n$ |
| 15 | n |
| 16 | m |
| 17 | a |
| 18 | y_P |
| 19 | z_H |
| 20 | $\sum e_{or}^{\Delta}$ |
| 21 až 56 | Paměti jsou obsazeny hodnotami dosazenými po návěští E, kdy čísla paměti se předem objevují na zobrazovači. |

Tabulka 3. Postup výpočtu (1. varianta)

| Krok | Popis | Vstup | Tlačítko | Zobrazovač |
|------|---|----------|----------|-------------------|
| 1. | Nulování zobrazovače | | CLR | 0 |
| 2. | Zrušení příznaků — flags | | RST | 0 |
| 3. | Mazání datových paměti | | CMs | 0 |
| 4a. | Zasklení $\tau_n = 1$ | | A | 1 |
| 4b. | Obecné zasklení τ_1 (pokud je) | τ_1 | R/S | τ_1 |
| 4c. | Opakujte krok 4b pro další τ_1 | | | |
| 5. | Souřadnice elementu „A“ | z_A | B | z_A |
| 6. | Souřadnice elementu „A“ | x_A | C | x_A |
| 7. | Souřadnice elementu „A“ | y_A | D | y_A |
| 8a. | Začátek zadání údajů oken (čísla na zobrazovači jsou čísla paměti, kam se údaje budou ukládat) | | E | 21 |
| 8b. | Údaj y_0 1. okna | y_0 | R/S | 22 |
| 8c. | Údaj d 1. okna | d | R/S | 23 |
| 8d. | Údaj z_0 1. okna | z_0 | R/S | 24 |
| 8e. | Údaj v 1. okna | v | R/S | 25 |
| 8f. | Opakujte kroky: 8b, 8c, 8d, 8e pro další okna — max. počet oken je 9 ks | | | |
| 9a. | Výpočet pro počet oken „o“ (výpočet se provede jen pro udaný počet oken v pořadí: 1. okno, 2. okno, atd.) | o | A' | e_{or}^{Δ} |
| 9b. | Další výpočet | | R/C | e_{or}^{Δ} |
| 10. | Výpočet pro jinou polohu elementu „A“, ve stejné místnosti, postupujeme kroky: 6 (případně 5, 7) 9a 9b | | | |

Každý číslicový počítač je schopen pracovat pouze s čísly do určité, předem známé velikosti. Aby nedošlo k překročení této hodnoty u kalkulátoru TI-59, je vhodné zajistit programem dodržení vztahu:

$$-227,9559242 \leq -(D + \check{S}) \leq 230,2585092$$

Kdyby došlo během výpočtu k překročení uvedených hodnot, jedná se o vzdálená okna, jejichž oblohová složka činitele denní osvětlenosti je zanedbatelná, program vynechá výpočet.

Program pro kalkulátor je uveden v *tab. 1*. Nepoužívá žádný přídavný modul kalkulátoru. Symboly nad tlačítka se zapíše nejprve stlačením tlačítka 2nd a pak stlačením tlačítka pod symboly.

Obsazení datových paměti v programu je v *tab. 2*. Po zápisu programu do kalkulátoru se základním nastavením paměti (nastaví se po zapnutí vypnutého kalkulátoru) je možné program zaznamenat na jednu magnetickou kartu, do bloků čís. 1 a 2.

Programem vypočteme (pro obecné, ale jednotné zasklení) oblohové složky činitele denní osvětlenosti e_{or}^{Δ} , e_{or}^{Δ} , pro jednotlivá (různě velká a rozdílně vysoko umístěná) vertikální okna. Maximální počet oken, od kterých je možné provést najednou výpočet, závisí na tvaru místnosti a umístění oken v jedné, nebo více svislých rovinách.

Pokud plošný element má v dané místnosti pevnou polohu vzhledem k oknům (tři jeho souřadnice jsou vzhledem k oknům konstantní), tj. okna jsou v jedné rovině, je možný výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti až do 9 oken najednou. Výpočet, pro různá místa plošného elementu v místnosti, se provede pouze dosazením nových souřadnic elementu. Souřadnice a velikosti oken se znovu nedosazují. Postup výpočtu je podle *tab. 3*.

V případě, že element je na jednom místě, ale jedna jeho horizontální souřadnice se mění (x_A nebo y_A) vzhledem k poloze jednotlivých oken, je možný výpočet až pro 7 oken současně. Postup výpočtu je uveden v *tab. 4 a 5*.

Tabulka 4. Postup výpočtu (2. varianta)

| Krok | Popis | Vstup | Tlačítko | Zobrazovač |
|------|--|----------|----------|-------------------|
| 1. | Nulování zobrazovače | | CLR | 0 |
| 2. | Zrušení příznaků — flags | | RST | 0 |
| 3. | Mazání datových pamětí | | CMs | 0 |
| 4a. | Zasklení $\tau_n = 1$ | | A | 1 |
| 4b. | Obecné zasklení τ_i (pokud je) | τ_i | R/S | τ_i |
| 4c. | Opakujte krok 4b pro další τ_i | | | |
| 5. | Souřadnice elementu „A“ | z_A | B | z_A |
| 6. | Souřadnice elementu „A“ | x_A | C | x_A |
| 7a. | Začátek zadání údajů oken a zbývající souřadnice elementu (čísla na zobrazovači jsou čísla pamětí, kam se údaje budou ukládat) | | E | 21 |
| 7b. | Údaj 1. okna | y_0 | R/S | 22 |
| 7c. | Údaj 1. okna | d | R/S | 23 |
| 7d. | Souřadnice elementu „A“ (vzhledem k 1. oknu) | y_A | R/S | 24 |
| 7e. | Údaj 1. okna | z_0 | R/S | 25 |
| 7f. | Údaj 1. okna | v | R/S | 26 |
| 7g. | Opakujte kroky: 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, pro další okna — max počet oken je 7 ks | | | |
| 8a. | Výpočet pro počet oken „o“ (výpočet se provede jen pro udaný počet oken v pořadí: 1. okno, 2. okno, atd.) | o | A' | e_{or}^{Δ} |
| 8b. | Další výpočet | | R/S | e_{or}^{Δ} |
| 9. | Výpočet pro jinou polohu elementu „A“, ve stejné místnosti, postupujeme kroky: (případně 5 6, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g, 8a, 8b | | | |

Když osvětlený plošný element je na stejném místě, ale okna jsou umístěna ve více svislých rovinách (obecně každé okno může být v jiné rovině), je třeba pro jednotlivá okna měnit obě souřadnice x_A , y_A elementu. Pak je možný provést výpočet najednou max. pro 6 oken. Výpočet se provede podle postupu v *tab. 6*.

V posledních dvou výše uvedených případech, kdy počítáme s různými horizontálními souřadnicemi plošného elementu vzhledem k jednotlivým oknům, je třeba pro jinou polohu elementu dosadit znovu všechny údaje pro okna.

Tabulka 5. Postup výpočtu (3. varianta)

| Krok | Popis | Vstup | Tlačítko | Zobrazovač |
|------|---|----------|----------|-------------------|
| 1. | Nulování zobrazovače | | CLR | 0 |
| 2. | Zrušení příznaků — flags | | RST | 0 |
| 3. | Mazání datových pamětí | | CMs | 0 |
| 4a. | Zasklení $\tau_n = 1$ | | A | 1 |
| 4b. | Obecné zasklení τ_1 (pokud je) | τ_1 | R/S | τ_1 |
| 4c. | Opakujte krok 4b pro další τ_1 | | | |
| 5. | Souřadnice elementu „A“ | z_A | B | z_A |
| 6. | Souřadnice elementu „A“ | y_A | D | y_A |
| 7a. | Začátek zadání údajů oken a zbývající souřadnice elementu (čísla na zobrazovači jsou čísla paměti, kam se údaje budou ukládat) | | E | 21 |
| 7b. | Souřadnice elementu „A“ (vzhledem k 1. oknu) | x_A | R/S | 22 |
| 7c. | Údaj 1. okna | y_0 | R/S | 23 |
| 7d. | Údaj 1. okna | d | R/S | 24 |
| 7e. | Údaj 1. okna | z_0 | R/S | 25 |
| 7f. | Údaj 1. okna | v | R/S | 26 |
| 7g. | Opakujte kroky: 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, pro další okna — max. počet oken je 7 ks | | | |
| 8a. | Výpočet pro počet oken „o“ (výpočet se provede jen pro udaný počet oken v pořadí: 1. okno, 2. okno, atd.) | o | A' | e_{or}^{Δ} |
| 8b. | Další výpočet | | R/S | e_{or}^{Δ} |
| 9. | Výpočet pro jinou polohu elementu „A“, ve stejné místnosti, postupujeme kroky: (případně 5) 6, 7a, 7b, 7c, 7d, 7e, 7f, 7g, 8a, 8b | | | |

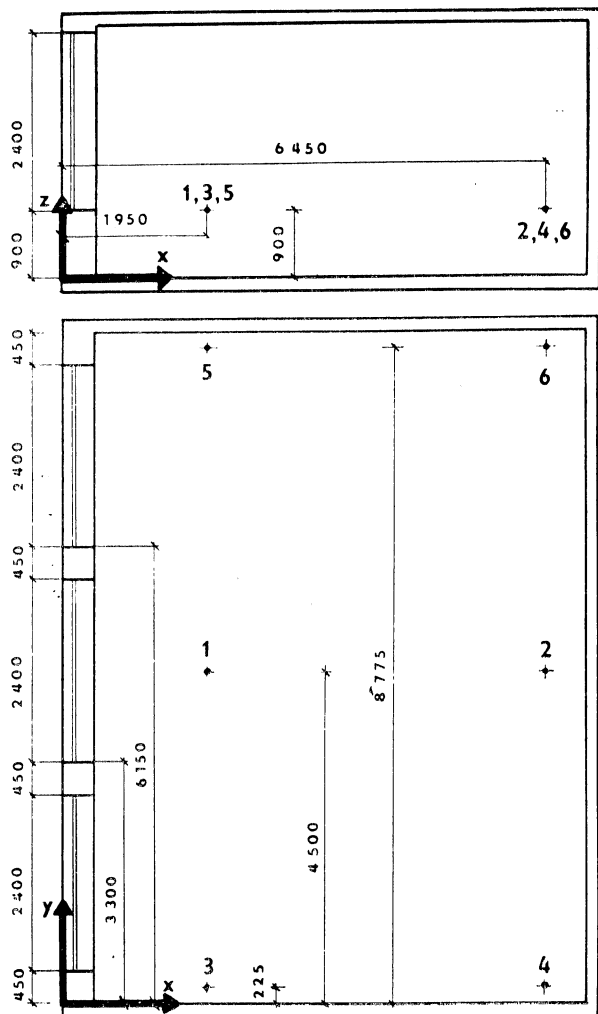
Dále je uveden příklad. Zadání je převzato z [2], aby se výpočet podle programu dal porovnat s výsledky z [2], které byly vypočteny pomocí protraktoru.

Oblohové složky činitele denní osvětlenosti jsou vypočteny pro místa 1, 2, 3, 4, 5, 6 v místnosti s bočními okny viz obr. 3. Zasklení oken je dvojitým sklem $\tau_1 \cdot \tau_1 = 0,92^2$, poměr zasklené plochy okna k celé jeho ploše $\tau_2 = 0,592$, činitel znečištění skla $\tau_3 = 0,9$.

Předem určíme souřadný systém (x, y, z) , podle kterého zjistíme jednotlivé hodnoty, potřebné pro výpočet. Způsob zadání do kalkulatoru a výsledky jsou přehledně uvedeny v tab. 7. Hodnoty jsou zadány v cm, protože se tím zjednoduší zápis do kalkulatoru (čísla jsou kratší).

Posouzení přesnosti výsledků je dále provedeno v tab. 8, kde je porovnán výsledek podle programu s výsledky spočtenými více způsoby, které jsou uvedené v [2] a [1]. Jedná se o výpočet e_0^{Δ} , e_0^{Δ} pro místa A, B, C osvětlená jedním otvorem se zasklením $\tau_n = 1$, podle obr. 4.

Program je navržen tak, že zadání i výsledky je možné písemně dokumentovat, když je kalkulator připojen k tiskárně. Pokud je ale třeba šetřit papírem, lze zrušit mezery mezi řádky, které dělají čtení přehlednější, dosazením instrukce N_{op} na adresy: 212, 220, 237, 254, 263, 274 v zadání hodnot, 463, 470 v zápis výsledků.



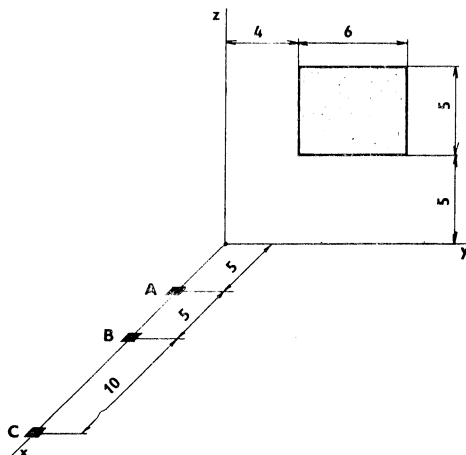
Obr. 3. Zadání příkladu

Případně docílíme zrušení výpisu čísel pamětí, kam se ukládají údaje oken, dosazením instrukce N_{op} na adresu 238.

Výpočet oblohové složky činitele denní osvětlenosti pro místnost s bočními okny na kapesním programovatelném kalkulátoru uvedeným postupem, je rychlý a dostatečně přesný. Vylučuje případné chyby vzniklé při práci s protractory.

Tabulka 6. Postup výpočtu (4. varianta)

| Krok | Popis | Vstup | Tlačítko | Zobrazovač |
|------|--|----------|----------|-------------------|
| 1. | Nulování zobrazovače | | CLR | 0 |
| 2. | Zrušení příznaků — flags | | RST | 0 |
| 3. | Mazání datových pamětí | | CMs | 0 |
| 4a. | Zasklení $\tau_n = 1$ | | A | 1 |
| 4b. | Obecné zasklení τ_i (pokud je) | τ_i | R/S | τ_i |
| 4c. | Opakujte krok 4b pro další τ_i | | | |
| 5. | Souřadnice elementu „A“ | z_A | B | z_A |
| 6a. | Začátek zadání údajů oken a zbývajících souřadnic elementu (čísla na zobrazovači jsou čísla pamětí, kam se údaje budou ukládat) | | E | 21 |
| 6b. | Souřadnice elementu „A“ (vzhledem k 1. oknu) | x_A | R/S | 22 |
| 6c. | Údaj 1. okna | y_0 | R/S | 23 |
| 6d. | Údaj 1. okna | d | R/S | 24 |
| 6e. | Souřadnice elementu „A“ (vzhledem k 1. oknu) | y_A | R/S | 25 |
| 6f. | Údaj 1. okna | z_0 | R/S | 26 |
| 6g. | Údaj 1. okna | v | R/S | 27 |
| 6h. | Opakujte kroky: 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, pro další okna — max. počet oken je 6 ks | | | |
| 7a. | Výpočet pro počet oken „o“ (výpočet se provede jen pro udaný počet oken v pořadí: 1. okno, 2. okno, atd.) | o | A' | e_{or}^{Δ} |
| 7b. | Další výpočet | | R/S | e_{or}^{Δ} |
| 8. | Výpočet pro jinou polohu elementu „A“, ve stejné místnosti, postupujeme kroky: 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 7a, 7b (případně 5) | | | |



Obr. 4. Porovnání přesnosti výpočtů

Tabulka 7. Příklad

| Popis, Význam | Zadání | Tlačítko | Zobrazovač | Výsledek v [2] |
|---|--|--|--|-------------------|
| Mazání a nulování: | | CLR RST CMs | 0 0 0 | |
| Zasklení: $\tau_n = 1$ τ_1 τ_1 τ_3 τ_2 | 0,92 0,92 0,9 0,592 | A R/S R/S R/S R/S | 1 0,92 0,846 0,761 76 0,450 961 92 | |
| Místo 1: z_A x_A y_A | 90 195 450 | B C D | 90 195 450 | |
| Zadání oken (začátek): 1. okno: y_0 d z_0 v 2. okno: y_0 d z_0 v 3. okno: y_0 d z_0 v | 45 240 90 240 330 240 90 240 615 240 90 240 | E R/S R/S R/S R/S R/S R/S R/S R/S R/S R/S R/S | 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 | |
| Výpočet: σ (čas: 1,5 min) | 3 | A' R/S | 4,82 % = e_{σ}^{Δ} 5,16 % = e_{σ}^{Δ} | 4,50 % 4,73 % |
| Místo 2: x_A σ | 645 3 | C A' R/S | 645 0,48 % = e_{σ}^{Δ} 0,57 % = e_{σ}^{Δ} | 0,49 % 0,58 % |
| Místo 3: x_A y_A σ | 195 22,5 3 | C D A' R/S | 195 22,5 2,37 % = e_{σ}^{Δ} 2,56 % = e_{σ}^{Δ} | 2,18 % 2,30 % |
| Místo 4: x_A σ | 645 3 | C A' R/S | 645 0,31 % = e_{σ}^{Δ} 0,37 % = e_{σ}^{Δ} | 0,32 % 0,37 % |
| Místo 5: x_A y_A σ | 195 877,5 3 | C D A' R/S | 195 877,5 2,37 % = e_{σ}^{Δ} 2,56 % = e_{σ}^{Δ} | 2,18 % 2,30 % |
| Místo 6: x_A σ | 645 3 | C A' R/S | 645 0,31 % = e_{σ}^{Δ} 0,37 % = e_{σ}^{Δ} | 0,32 % 0,37 % |

Tabulka 8. Porovnání hodnot e_0^\blacktriangle , e_0^\triangle ($\tau_n = 1$), stanovených:

- (1) výpočtem podle [2],
 (2) výpočtem pomocí protraktoru podle [2],
 (3) výpočtem podle [1],
 (4) výpočtem uvedeným programem.

| Místo | | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-------|--------------------------|------|------|------|------|
| A | e_0^\blacktriangle [%] | 1,40 | 1,26 | 1,40 | 1,40 |
| | e_0^\triangle [%] | 1,40 | | 1,45 | 1,44 |
| B | e_0^\blacktriangle [%] | 1,29 | 1,28 | 1,29 | 1,29 |
| | e_0^\triangle [%] | 1,34 | | 1,35 | 1,36 |
| C | e_0^\blacktriangle [%] | 0,38 | 0,38 | 0,39 | 0,39 |
| | e_0^\triangle [%] | 0,43 | | 0,45 | 0,44 |

LITERATURA

- [1] Puškáš J.: Nová výpočtová metóda predurčovania oblohovej zložky činiteľa dennej osvetlenosti. Zdravotní technika a vzduchotechnika č. 3/1979, s. 151—155.
 [2] Křitler R. — Křitlerová L.: Návrh a hodnotenie denného osvetlenia. Alfa Bratislava, 2. vydanie, 1975.

РАСЧЕТ НЕБЕСНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОЭФФИЦИЕНТА ДНЕВНОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЯ С БОКОВЫМИ ОКНАМИ ПРИ ПОМОЩИ КАРМАННОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Инж. Отакар Коуба

Автор представляет способ расчета, который благодаря карманному вычислительному устройству быстрый и достаточно точный. Кроме того этот способ исключает возможные ошибки, которые возникают при работе с гониофотометрами (протракторами).

CALCULATION OF THE SKY COMPONENT OF THE DAYLIGHT FACTOR FOR A ROOM WITH LATERAL WINDOWS ON A POCKET CALCULATOR

Ing. Otakar Kouba

The author presents a calculation method which is fast and accurate thanks to a programmable calculator which besides eliminates contingent mistakes resulting from a work with protractors.

Pokračování na str. 223

TEPLONOSNÉ KAPALINY

ING. JIŘÍ MATĚJČEK

Inklemo, Praha

Praktické zkušenosti a doporučení pro návrh vhodných materiálů a teplotonosných médií v teplosměnných zařízeních, jako jsou např. sluneční kolektory, jsou doplněny naměřenými fyzikálními hodnotami teplotonosné kapaliny Solar.

Recenzoval: Ing. Zbyněk Viktorín, ČSc.

Rozvoj zařízení, sloužících k lepšímu hospodaření teplem, vyžaduje stále větší spotřebu nosičů tepla — teplotonosných médií.

Pozornost techniků je zaměřena zejména na technickou dokonalost zařízení, ale zprostředkovatel přenosu tepla byl doposud považován za okrajovou záležitost.

U zařízení, pracujících výhradně při nadnulových teplotách, se převážně používá jako médium upravená voda s přísadou inhibitorů koroze. Inhibitory by měly být voleny podle druhu používaných materiálů v systému i podle chemického složení použité vody. Životnost zařízení můžeme ovlivnit již při jeho návrhu. Je třeba dbát na to, aby prvky systému byly z vhodných konstrukčních materiálů. Vhodnou volbou použitých materiálů omezíme elektrolytickou korozi, která vzniká rozdílem elektrochemických potenciálů, na minimum.

Nevhodná je například kombinace materiálů železo—měď. Rozdíl standardních elektrochemických potenciálů těchto materiálů je 1,25 V.

Vyvarovat bychom se měli současného použití materiálů hliník—měď.

Použijeme-li některou část systému z mědi, měly by být ostatní části také z mědi, včetně potrubí a výměníku tepla. Elektrolytické korozi nelze zabránit ani tím, že do potrubí vsadíme část z plastické hmoty, neboť médium se chová jako elektrolyt.

Je třeba zamezit přímému styku teplotonosného média se vzdušným kyslíkem. Proto je vhodné používat tlakové expanzní nádoby v uzavřených systémech. Teplotonosná kapalina by měla mít dlouhou životnost, aby se systém nemusel často vypouštět, neboť při vypouštění je do systému zavlečen vzdušný kyslík, podporující korozi.

Proti korozi lze do vody přidávat např. *Inhikor II*, jehož účinnou složkou je oktadecylamin, polyfosfáty a dusitaný.

V zahraničí se používají organické sloučeniny fosforu, jimiž lze zároveň stabilizovat tvrdost vody při vyšších teplotách. Není příliš

vhodné používat polyfosfáty, neboť mohou stabilizovat tvrdost vody pouze do teploty 70 °C a navíc mohou vytvářet usazeniny fosfátů.

Zařízení, která jsou v některých obdobích vystavována podnulovým teplotám, vyžadují použití kapaliny se sníženým bodem tuhnutí. Bod tuhnutí musí být nižší, než je nejnižší provozní teplota zařízení. Při teplotách pod bodem tuhnutí nesmí kapalina vytvářet kompaktní led, aby nedošlo k poškození zařízení vlivem zvětšeného objemu kapaliny při změně skupenství.

Nejčastěji se používají:

- vodní směsi glykolů a jeho derivátů,
- silikonové oleje,
- minerální oleje.

V současné době se i v ČSSR počíná rozvíjet výroba i montáž zařízení pro využití sluneční energie. Nedílnou součástí je i speciální teplotonosné médium. Vlastnosti média lze rozdělit do tří základních skupin:

- fyzikální,
- chemické,
- hygienické.

Při volbě média je třeba posuzovat všechny tyto skupiny vlastností podle účelu, ke kterému bude solární systém sloužit. Podrobná znalost vlastností média je předpokladem správného návrhu zařízení.

Fyzikální vlastnosti média

Z hlediska zajištění dobrého přenosu tepla je žádoucí, aby se fyzikální vlastnosti média co nejvíce přibližovaly vlastnostem vody. Ani zde nelze preferovat jednu vlastnost před ostatními. Je vhodné se ještě před návrhem zařízení seznámit s měrnou tepelnou kapacitou použitého média, tepelnou vodivostí, kinematickou viskozitou, dynamickou viskozitou, měrnou hmotností a elektrolytickou vodivostí kapaliny.

Při laminárním proudění se kapalina chová tak, jako by se její jednotlivé vrstvy po sobě

posouvaly. Kapalina klade tomuto posouvání odpor, který se projevuje tečnými silami mezi jednotlivými vrstvami. Tečné napětí je úměrné gradientu rychlosti na rozhraní vrstev. U stěn potrubí a zejména u stěn teplosměnných ploch v kolektorech i výměnících tepla, se vytváří nepohyblivá vrstva teplonosného média. Čím je kapalina viskóznější, tím je tato vrstva tlustší. Tepelná vodivost kapalin je zpravidla nižší než tepelná vodivost teplosměnných ploch. Proto nepohyblivá vrstva kapaliny působí jako tepelný izolant.

Horší fyzikální vlastnosti teplosměnných médií ve svých důsledcích zvyšují nároky na velikosti kolektorů i teplosměnných ploch ve výměnících vlivem zhoršených přestupů tepla.

Viskóznější kapaliny kladou zvýšené nároky na výkony oběhových čerpadel i spotřebu čerpací práce. Zanedbatelná není ani potřeba větších dimenzí spojovacího potrubí.

Chemické vlastnosti média

Chemické vlastnosti média mají vliv na použité materiály jednotlivých částí systémů a na vzájemnou kombinaci materiálů, včetně použitých druhů těsnění.

Hygienické vlastnosti média

Jsou rozhodující pro účel použití. Média obsahující toxické látky, mohou být používána

pouze tam, kde nedochází k přímému styku média s lidmi, zvířaty či potravinami nebo je třeba použít dvě teplosměnné plochy ve výměníku tepla, což je ale technicky i ekonomicky nevhodné. Důležité je, jakým způsobem lze zlikvidovat již použitou kapalinu.

Nedostatek glykolů, ze kterých se doposud používané teplonosné kapaliny vyrábějí, vedl k vývoji kapaliny Solar.

Teplonosné médium Solar

Je kapalina vyrobená na bázi organických látek. Je to teplonosné médium, použitelné k přenosu tepla v energetických zařízeních v rozmezí pracovních teplot od $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+106\text{ }^{\circ}\text{C}$ při atmosférickém tlaku.

Při nižších teplotách než $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ netvoří souvislé ledové krystaly. Je kašovitě konzistence a neohrožuje tedy zařízení.

Kapalina Solar zabraňuje tvoření kotelního kamene a při použití ve starších zařízeních s již vytvořenou inkrustací tuto inkrustaci postupně rozpouští. Dojde-li během provozu zařízení k odparu části kapaliny, je možno odpařené množství dolít užitkovou, nikoli destilovanou vodou.

Kapalina Solar je alkalické povahy a při manipulaci s ní je třeba dodržovat předepsané hygienické zásady. Použitý Solar je možno likvidovat rozstříkáním po zemědělském porostu, kde se s výhodou uplatní dusíkaté složky přípravku.

Naměřené fyzikální hodnoty kapaliny Solar

| | 18°C | 39,6°C | 58°C |
|---|--|--------|---------------------------|
| Měrné teplo [J kg ⁻¹ K ⁻¹] | 3863 | 3390 | 2830 |
| Součinitel teplotní vodivosti [m ² s ⁻¹ . 10 ⁻⁷] | 1,045 | 1,27 | 1,94 |
| Tepelná vodivost [W m ⁻¹ K ⁻¹] | 0,433 | 0,459 | 0,578 |
| Kinematická viskozita [m ² s ⁻¹ . 10 ³] | 2,123 | 1,871 | 1,675 |
| Dynamická viskozita [Pa . s . 10 ⁶] | 2,281 | 1,984 | 1,750 |
| Hustota [kg m ⁻³ . 10 ⁻³] | 1,0745 | 1,0605 | 1,0446 |
| Korozní úbytky [mm/rok] | měď mosaz ocel tř. 11 ocel tř. 17 litina | | 0 0,007 0 0 0 |
| Dlouhodobým zkouškám byly podrobeny též běžné těsnicí materiály: — různé druhy pryže podle ČSN 62 0002, — silikonová pryž, — pryž na membrány tlakových expanzních nádob, — klingerit. Agresivita Solaru vůči těmto materiálům nebyla prokázána. | | | |

U této kapaliny bylo provedeno měření vlastností, důležitých pro zajištění dobrého přenosu tepla a byly provedeny zkoušky agresivity vůči vybraným materiálům. Naměřené vlastnosti Solaru jsou pro přehlednost uvedeny v tabulce. Výrobce Solaru je VD Hlubna Brno.

Жидкость как теплоноситель

Инж. Йиржи Матějчек

Практический опыт и рекомендация для предложения подходящих материалов и теплоносителей в оборудованных для теплообмена как напр. в солнечных коллекторах, дополнен физическими величинами, измеренными у жидкого теплоносителя Solar.

Liquid as a heat carrier

Ing. Jiří Matějček

Practical experience and recommendations for design of suitable materials and heat carriers in heat exchangers as for example in solar

collectors, are complemented with measured physical values of a liquid heat carrier Solar.

Wärmeträger-Flüssigkeiten

Ing. Jiří Matějček

Die praktischen Erfahrungen und Empfehlungen für einen Entwurf der geeigneten Materialien und Wärmeträger in den Wärmeaustauschanlagen, wie zum Beispiel die Sonnenkollektoren sind, werden mit den abgemessenen physikalischen Werten der Wärmeträger-Flüssigkeit „Solar“ ergänzt.

Liquides de transmission de la chaleur

Ing. Jiří Matějček

Pour un projet des matériaux convenables et des milieux de transmission de la chaleur dans les installations de l'échange de chaleur comme les collecteurs solaires sont par exemple, les expériences et recommandations sont complétées par les valeurs physiques mesurées du liquide de transmission de la chaleur „Solar“.

Pokračování str. 220

BERECHNUNG EINER HIMMELSKOMPONENTE DES TAGESLICHTBELEUCHTUNGSKOEFFIZIENTEN FÜR EINEN RAUM MIT DEN SEITENFENSTERN MIT HILFE EINES TASCHENRECHNERS

Ing. Otakar Kouba

Der Autor führt das Berechnungsverfahren, das dank dem Programmrechner schnell und genügend exakt ist, ein. Ausserdem beseitigt es die möglichen bei der Arbeit mit den Goniophotometern (Protractor) entstandenen Fehler.

CALCUL D'UNE COMPOSANTE DE CIEL DU COEFFICIENT D'ÉCLAIRAGE NATUREL POUR UN LOCAL AVEC LES FENÊTRES LATÉRALES À L'AIDE D'UN CALCULATEUR DE POCHE

Ing. Otakar Kouba

L'auteur présente le mode d'un calcul qui est rapide et exact suffisamment grâce au calculateur à programme. En outre, il élimine les fautes possibles et produites au travail avec les goniophotomètres (protractor).

● Revize čs. vzduchotechnické názvoslovné normy

Od 1. 1. 1983 nabyla účinnosti nově revidovaná čs. názvoslovná norma ČSN 12 0000 „Vzduchotechnická zařízení“. Jde již o třetí vydání.

První vydání vstoupilo v platnost v r. 1968. Obsahovalo 307 názvů z oboru vzduchotechniky v češtině a slovenštině a jejich definice, některé z názvů byly doplněny i obrázky, dále základní třídění (klasifikace) oboru a výrobu a český a slovenský rejstřík.

Po 10 letech, tj. v r. 1978 bylo po revizi první vydání nahrazeno druhým. Oproti prvnímu vydání doznalo tyto změny: byly vpuštěny obrázky, rozšířena terminologie a upravena klasifikace v souladu s tehdejší stavem vzduchotechniky a zejména byla norma doplněna o cizojazyčné názvy (ruština, angličtina, francouzština, němčina), včetně příslušných rejstříků. Celkem obsahovalo druhé vydání 353 názvů v šesti jazycích a jejich české definice.

Krátce po vyjití druhého vydání bylo zahájeno zpracování názvoslovné vzduchotechnické normy RVHP, která pak vyšla v r. 1981 jako ST SEV 2145-80 rovněž s názvem „Vzduchotechnická zařízení“. Ihned po vypracování této normy bylo přikročeno k další revizi čs. normy, přičemž norma ST SEV 2145-80 byla plně do normy ČSN 12 0000 zapracována.

V souvislosti s touto druhou revizí došlo na jedné straně k vpuštění řady termínů z 2. vydání a na druhé straně byla norma doplněna o nové názvy. Celkem je však názvů a jejich definic oproti 2. vydání méně, a to 304. Revizi byly podrobeny i cizojazyčné výrazy a klasifikace. Nové vydání normy je rozděleno do oddílů těchto názvů:

- I. Základní pojmy
- II. Zařízení větrací a klimatizační
 - A. Větrací systémy a zařízení
 - B. Klimatizační systémy a zařízení
- III. Zařízení odsávací a odprašovací
- IV. Zařízení pneumatické dopravy
- V. Ventilátory
- VI. Odlučovače a filtry
 - A. Odlučovače
 - B. Průmyslové filtry
 - C. Filtry atmosférického vzduchu
- VII. Výměníky tepla pro vzduchotechniku
- VIII. Vzduchotechnické potrubí a součásti rozvodu vzduchu.

Norma má celkem 101 stránek a může posloužit i jako základní vzduchotechnický slovník.

Český překlad normy ST SEV 2145-80 vyšel samostatně tiskem a není proto součástí ČSN 12 0000.

(Ku)

● Světlo v klimatické rovnováze prostoru

má nepopíratelně nezastupitelnou úlohu — zatím je však prakticky opomíjeno (nevyužíváno).

S výjimkou hluku (který dosáhl i podvědomí některých světelných techniků) ostatní mikroklimatické parametry prostoru se se světlem prakticky nespojují.

Do kvalitativního hodnocení denního přírodního osvětlení zasahuje jak hluk (roste přibližně s velikostí zasklené plochy osvětlovacích otvorů), tak teplo. Starost o dostatek energie poněkud posunula zájmy specialistů (a ne přiměřeně rovnoměrně) a tak postupně žádný z ukazatelů nezůstává bez povšimnutí — množství UV záření a jeho skladba, proudění vzduchu, prašnost aj. (Lampetten 1977/12).

Do kvalitativních ukazatelů umělého osvětlení jsou zásahy méně zjevné, ale v rozsáhlejších instalacích nutno s nimi počítat: hlukovou hladinu zvětšují vady na předradnicích, oteplení narůstá s příkonem a nepříznivě ovlivňuje klimatizační pochody (ruší vzduchové proudy, ev. zasahuje i do vlhkostních poměrů a prašnosti).

Při sdruženém osvětlení se podmínky kombinují a (většinou) násobí; v instalacích nejsou řešeny. Kvalita složitých soustav je ohrožována opomíjením vlivů hluku a tepla na mikroklima prostorů. Opět se ukazuje nutnost týmové práce (i když profese budou vždy oddělené).

(LCh)

● Nouzové orientační svítidlo (NOO-82)

s vlastním akumulátorem (vyžadujícím min. kontrolu a obsluhu) a automatickým dobíjením zavádí do výroby tr. VD Drukovo Brno.

Umožňuje bez obsluhy osvětlovat určený prostor při výpadku sítě po dobu 10 hodin a nevyžaduje zvláštní rozvody, ani prostory pro napájecí zdroje. Kontrolu stavu udávají indikační žárovky. Zvolené prvky mají dlouhou životnost (konstrukční). Elektronická koncepce umožňuje doplnit zařízení čidlem, které umožní blokování zapojení, je-li prostor již dostatečně osvětlen (i denním přírodním osvětlením). Rozměry svítidla: 77 × 190 × × 287 mm.

Elektronická část má síťový transformátor, usměrňovač s filtrem, obvod automatického dobíjení akumulátorů s optickou indikací režimu napájení a spínacího zařízení systému tří osvětlovacích žárovek.

Režim automatického dobíjení je indikován svítící červenou žárovkou, nabitý stav bílou žárovkou. Regulační obvod udržuje zvolenou hodnotu napětí ve vestavěných akumulátorech, dobíjených malým udržovacím proudem.

Vyloučení samostatných zdrojů zajišťuje výrobku širokou použitelnost ve zdravotnictví a ve shromažďovacích prostorách, ale i ve výrobních prostorách, které nesmějí zůstat ve tmě (stejně jako obchodní místnosti aj.).

(LCh)

PŘÍKLAD VLIVU DOBY ZÁTOPU A CHLADNUTÍ MÍSTNOSTI NA SPOTŘEBU ENERGIE PŘI VYTÁPĚNÍ BUDOV

DOC. ING. JAROSLAV ŘEHÁNEK, DrSc.

Výzkumný ústav pozemních staveb, Praha

V práci se ukazuje, jaký vliv má ve 24hodinovém cyklu doba zátoku a chladnutí na možné úspory energie při vytápění budov a jaké jsou důsledky přerušovaného způsobu vytápění na spotřebu kovů a primární energie na jejich výrobu.

Recenzoval: Ing. Dr. Miroslav Lázňovský

1. Úvod

Je známo, že při přerušovaném způsobu vytápění je možno, za jistých okolností, získat úspory energie při vytápění budov. Dosažení této úspory je však závislé zásadně na tom, zda je přípustný tepelný stav vnitřního prostředí v budovách s nižší kvalitou v období otopné přestávky a zátoku než v období ustáleného vytápění.

V předložené práci se ukazuje, jaký vliv má ve 24 hodinovém cyklu doba zátoku a chladnutí na možné úspory energie při vytápění budov.

2. Zadání úlohy

Má se stanovit spotřeba energie na vytápění při přerušovaném provozu v místnosti $3,45 \times 4,15 \times 2,8$ m. Místnost má jednu vnější konstrukci z pórobetonu o tloušťce 24 cm, objemové hmotnosti $\rho = 550 \text{ kg m}^{-3}$, součiniteli tepelné vodivosti $\lambda = 0,26 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, měrném teple $c = 840 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Vnitřní stěny, příčky, strop a podlaha jsou ze železobetonu o objemové hmotnosti $\rho = 2400 \text{ kg m}^{-3}$, součiniteli tepelné vodivosti $\lambda = 1,34 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, měrném teple $c = 840 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$; jejich tloušťka je 12 cm. Součinitel přestupu tepla jsou $\alpha_{es} = \alpha_{is} = \alpha_i = 8 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$, $\alpha_e = 23 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$. Velikost okna 210×160 cm, součinitel prostupu tepla okna $k_{ok} = 2,9 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$. Tok větracího vzduchu $G_v = 10,8 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, měrné teplo vzduchu $c = 1300 \text{ J m}^{-3} \text{ K}^{-1}$. Součtová teplota místnosti v ustáleném stavu $t_{M,C} = 38^\circ \text{C}$ (teplota vzduchu $t_{i0} = 20^\circ \text{C}$) a počáteční teplota vnitřních konstrukcí $t_0 = 20^\circ \text{C}$. Otopné období je rozděleno po 3°C , takže se uvažuje $t_e = 12, 9, 6, 3, 0, -3, -6, -9, -12, -15^\circ \text{C}$; doba zátoku se uvažovala $\tau_z = 0,5; 1; 1,5$ a 2 h. Součtová

teplota místnosti na konci otopné přestávky $t_{M,C} = 36$ a 35°C a ve třetí variantě konstantní doba otopné přestávky $\tau_C = 8$ h.

3. Postup výpočtu a výsledky

K výpočtu bylo použito rovnic uvedených v ČSN 73 0549 ke stanovení součtové teploty místnosti ke konci otopné přestávky (pro zátok byly příslušně upraveny) [1]. Postup výpočtu byl tento: Stanovila se doba chladnutí místnosti z počátečního stavu charakterizovaného součtovou teplotou místnosti $t_M = 38^\circ \text{C}$ na hodnotu $t_{M,C} = 36^\circ \text{C}$ (var. I) a na hodnotu $t_{M,C} = 35^\circ \text{C}$ (var. II) (ve var. III je uvažována konstantní doba chladnutí — viz zadání úlohy). Na základě zjištěné doby chladnutí τ_C a uvažované doby zátoku τ_z mohla být stanovena doba ustáleného vytápění τ_U , neboť

$$\tau_U = 24 - \tau_C - \tau_z, \quad (1)$$

přičemž u var. III je $\tau_U = 24 - 8 = 16$ h.

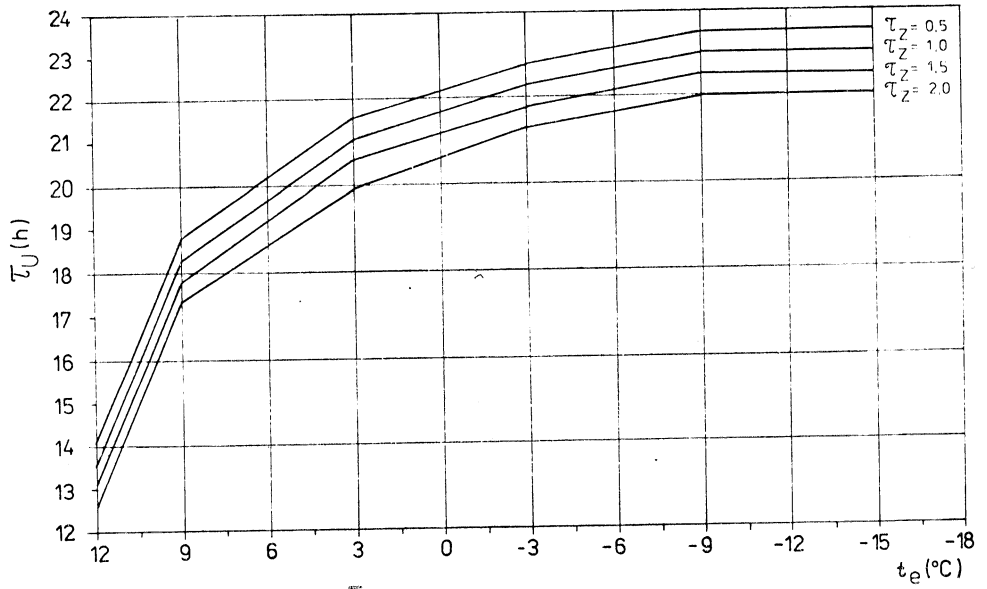
Doba ustáleného vytápění v závislosti na teplotě vnějšího vzduchu (a samozřejmě v závislosti na době chladnutí a zátoku — viz vztah (1)) je na obr. 1 pro var. I a na obr. 2 pro var. II.

Výpočet spotřeby energie na vytápění pro uvedené varianty byl proveden podle vztahu — viz [2]:

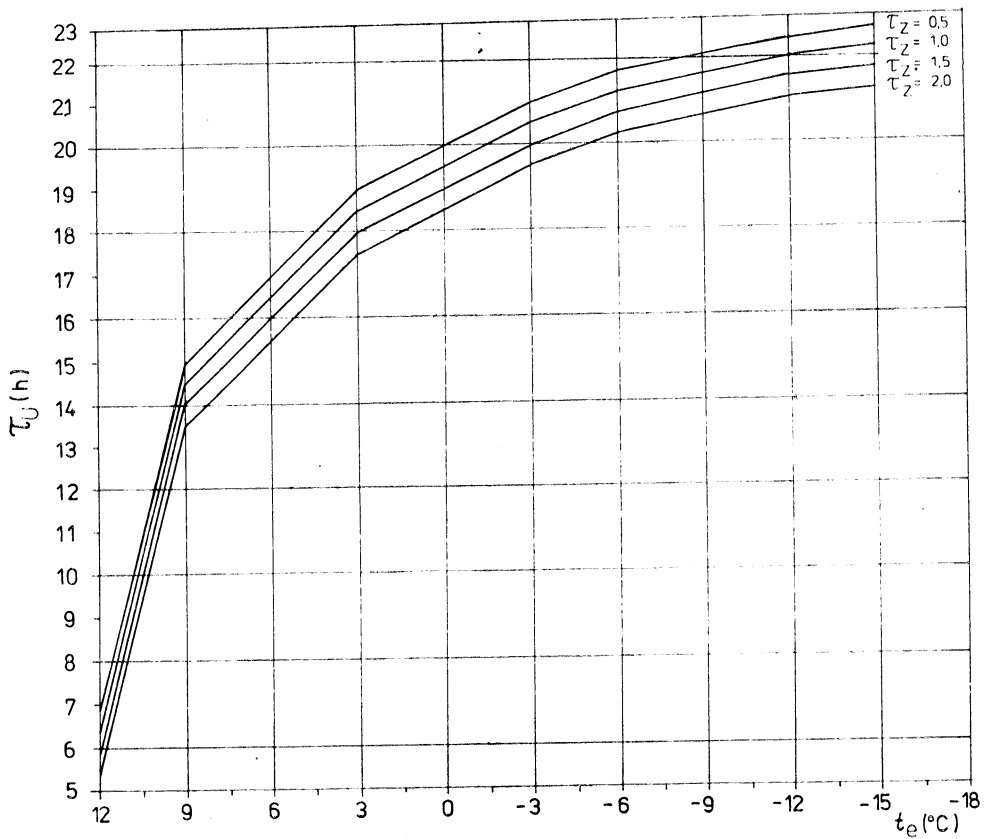
$$E_C = p \left\{ \sum_{j=1}^n Q_{Zj}(t_{ej}) \cdot \tau_{Zj} \cdot d_j + \varepsilon \sum_{k=1}^m Q_{Uk}(t_{ek}) \cdot \tau_{Uk} \cdot d_k \right\}, \quad (2)$$

kde

$Q_{Zj}(t_{ej})$ zátokový tepelný tok [MWh],
 $Q_{Uk}(t_{ek})$ tepelný tok v době ustáleného vytápění [MWh],



Obr. 1. Doba ustáleného vytápění v závislosti na teplotě vnějšího vzduchu —var. I



Obr. 2. Doba ustáleného vytápění v závislosti na teplotě vnějšího vzduchu —var. II

n je počet intervalů (s teplotou vnějšího vzduchu t_{ej} a počtem dnů d_j příslušných k této teplotě), na které je rozděleno otopné období (v případě, že se přerušuje vytápění v rozsahu celého otopného období) nebo část otopného období (v případě, že se přerušuje vytápění jen v jisté části otopného období),
 m je počet intervalů (s teplotou vnějšího vzduchu t_{ek} a počtem dnů d_k příslušných k této teplotě), na které je rozděleno otopné období; je zřejmo, že

$$n \leq m, \quad (3)$$

$\varepsilon = 0,9$,

τ_{zj} je zátopová doba v j -tém intervalu [h],
 τ_{uk} je doba ustáleného vytápění v k -tém intervalu [h],

p je součinitel charakterizující délku otopného období; za normálních okolností je $p = 1$ — viz ČSN 73 0549. Výsledky jsou uvedeny v tab. 1. (Poznámka: Zátopový tepelný tok byl stanoven aproximativně tak, že se zjišťovala jeho hodnota potřebná k zajištění požadované součtové teploty místnosti $t_M = 38^\circ\text{C}$ z počáteční hodnoty $t_{M,C} = f(t_e)$).

V tab. 1 jsou dále: $E_{U,24}$ [MWh] spotřeba energie na vytápění při nepřetržitém provozu, ΔE [MWh] = $E_{U,24} - E_C$ (rozdíl mezi spotřebou energie při nepřetržitém a přerušovaném provozu), $E_f = (\Delta E/E_{U,24}) 100$ (úspory nebo zvýšení energie při přerušovaném provozu proti nepřetržitému provozu), $n_z = (Q_z/Q_{U,max}) 100$ (podíl zátopového tepelného toku Q_z a maximálního tepelného toku v ustáleném stavu $Q_{U,max}$). U této poslední veličiny je sloupec a, ve kterém se počítá s potřebným zátopovým tepelným tokem jen do teploty vnějšího vzduchu $t_e = -6^\circ\text{C}$ a sloupec b, ve kterém se počítá s přerušováním vytápění až do teploty vnějšího vzduchu $t_e = -15^\circ\text{C}$.

Tabulka 1. Spotřeba energie na vytápění při různých dobách zátopu

| τ_z [h] | Var. | E_z [MWh] | E_U [MWh] | E_C [MWh] | $E_{U,24}$ [MWh] | ΔE [MWh] | E_f [%] | n_z | |
|-----------------|------|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------|----------|----------|
| | | | | | | | | a [—] | b [—] |
| 0,5 | I | 0,09 | 2,16 | 2,25 | | 0,49 | 17,9 | 0,83 | — |
| | II | 0,13 | 1,87 | 2,00 | | 0,74 | 27,0 | — | 1,24 |
| | III | 0,17 | 1,59 | 1,76 | | 0,98 | 35,8 | — | 3,13 |
| 1 | I | 0,16 | 2,12 | 2,28 | 2,74 | 0,46 | 16,8 | 0,79 | — |
| | II | 0,24 | 1,82 | 2,06 | | 0,68 | 24,8 | — | 1,15 |
| | III | 0,30 | 1,54 | 1,84 | | 0,90 | 32,8 | — | 2,76 |
| 1,5 | I | 0,23 | 2,08 | 2,31 | | 0,43 | 15,7 | 0,74 | — |
| | II | 0,33 | 1,77 | 2,10 | | 0,65 | 23,4 | — | 1,10 |
| | III | 0,42 | 1,49 | 1,91 | | 0,83 | 30,3 | — | 2,53 |
| 2 | I | 0,29 | 2,05 | 2,34 | | 0,40 | 14,6 | 0,74 | — |
| | II | 0,42 | 1,72 | 2,14 | | 0,60 | 21,9 | — | 1,07 |
| | III | 0,52 | 1,44 | 1,96 | | 0,78 | 28,5 | — | 2,35 |

Z tab. 1 je zřejmo, že ve všech variantách je spotřeba energie na vytápění při přerušovaném provozu menší než při nepřetržitém provozu.

Nejmenší úspory jsou u varianty I ($t_{M,C} = 36^\circ\text{C}$); avšak podíl zátopového tepelného toku k maximálně možnému je menší než jedna, tzn., že není nutno zvětšovat velikost otopného tělesa proti velikosti platné pro nepřetržitě vytápění. U varianty II ($t_{M,C} = 35^\circ\text{C}$) vychází sice větší úspora než u varianty I, avšak velikost otopného tělesa by musela být větší o 24 až 7 % podle délky zátopové doby a také degradace tepelného komfortu je větší než u I. varianty. Největší úspory při přerušovaném provozu vychází u varianty II ($\tau_C = 8 \text{ h} = \text{konst.}$). K jejich uskutečnění by se však musela zvětšit velikost otopných těles o 213 až 135 %. Zvětšení velikosti otopných těles však znamená také zvětšení pořizovacích nákladů proti var. I.

Pořizovací náklady otopné soustavy pro var. I jsou — viz [1]:

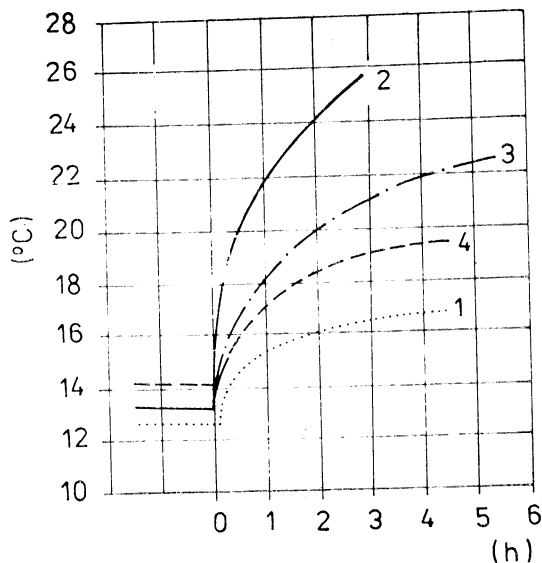
$$I_2 = Q_{U,max} \cdot C_2 = 1,034 \cdot 860 = 889,24 \text{ Kčs}$$

(C_2 je cena otopné soustavy v Kčs/kW), náklady na odpis a údržbu otopné soustavy jsou

$$P_2 = I_2 \cdot p_2 = 889,24 \cdot 0,04 = 35,57 \text{ Kčs}$$

(p_2 je procento odpisu a údržby). Součet $I_2 + P_2 = 924,81 \text{ Kčs}$. Pro variantu III je součet $I_2 + P_2 = 2894,65 \text{ Kčs}$. To znamená, že by náklady vzrostly zhruba 3,25krát. Další problém je ještě v tom, že např. při použití ocelových otopných těles by bylo potřeba pro var. I celkem 9 článků k zabezpečení požadovaného výkonu, kdežto u var. III by to muselo být 28 článků.

Zvětšení počtu článků znamená také zvýšení spotřeby primárního paliva pro jejich výrobu. Uvažujme ocelová otopná tělesa o výšce 500 mm, jejich měrný výkon je 477 W m^{-2} [3], hmotnost 1 článku 2,53 kg, otopná plocha



Obr. 3. Průběh teploty vzduchu a povrchových teplot stěn při zátopu u teplovzdušné otopné soustavy (1 — teplota podlahy, 2 — teplota vzduchu 1,5 m nad podlahou, 3 — teplota stropu, 4 — teplota vnitřní stěny) [6]

1 článku 0,24 m² [4]. Pro var. I (9 článků) má otopné těleso hmotnost 22,77 kg a pro var. III (28 článků) 70,84 kg. Rozdíl hmotnosti $H_{var,III} - H_{var,I} = 48,07$ kg. Podle [5] je potřeba na výrobu 1 kg ocele 47 MJ. Na otopné těleso var. III je tedy potřeba o 0,62 MWh více primární energie než na výrobu otopného tělesa var. I.

Další otázkou je, za jakých okolností lze během zátopové doby trvající 0,5 h dodat do místnosti 3,5krát větší množství tepla než v případě var. I. Je známo, že „nejpružnější“ je v tomto směru teplovzdušné vytápění. Čím větší je však výkon teplovzdušné soustavy, tím rychleji roste teplota vzduchu. Avšak povrchové teploty stěn místnosti rostou podstatně pomaleji než teplota vzduchu, takže požadované hodnoty součtové teploty místnosti se může sice dosáhnout v poměrně krátké době, ale za velmi nepříznivé relace teploty vzduchu a povrchových teplot stěn. Uvedená úvaha je alespoň částečně dokumentována naměřeným průběhem teploty vzduchu a stěn atd. na obr. 3 [6]. Např. teplota vzduchu za 3 h dosáhla hodnoty asi 26 °C, avšak povrchová teplota podlahy něco málo nad 16 °C, tedy v této době ještě nebyla na požadované úrovni 17 °C.

Závěr

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že úspora energie na vytápění je tím větší, čím je delší otopná přestávka a čím je kratší zátopová doba. Naproti tomu, čím je delší otopná přestávka, tím více poklesne při chladnutí součtová teplota místnosti. To má

za následek zvětšování výkonu (velikosti) otopných těles (tepelných zdrojů) potřebného k zajištění požadovaného tepelného stavu vnitřního prostředí v zátopové době. Tím však vzrůstají pořizovací náklady otopné soustavy (spotřeba kovů a spotřeba primární energie na jejich výrobu), což je v přímém rozporu se současnou tendencí našeho národního hospodářství: realizovat taková technická opatření, která nevyžadují buď vůbec žádné anebo jen minimální zvýšení pořizovacích nákladů. Z tohoto hlediska se jeví jako nejvýhodnější var. I, u které jsou sice úspory energie na vytápění nejmenší, avšak nevyžadují vůbec žádné zvýšení pořizovacích nákladů.

Literatura

- [1] ČSN 73 0549 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov. Výpočtové metody.
- [2] Řehánek, J.: Způsob stanovení spotřeby energie na vytápění budov při přerušovaném provozu. Staveb. čas., 29, č. 3, VEDA, Bratislava 1981, str. 173 až 186.
- [3] Čihelka, J. a kol.: Vytápění a větrání. SNTL Praha 1975, 2 př. vyd., 704 str.
- [4] Jukl, A.: Vytápěcí zařízení pro byty a domky. SNTL Praha 1974, 194 str.
- [5] Gartner, E. M., Smith, M. A.: Energy costs of house construction. Energy Policy June 1976, str. 144 až 157.
- [6] Janouš, A.: Tepelná pohoda prostředí a spotřeba tepla u budov s elastickými otopnými soustavami. Výzk. zpr. VÚPS Praha 1963, 78 str.

Пример влияния времени растопки и остывания помещения на расход энергии при отоплении зданий

Доц. Инж. Ярослав Реганек, Д-р наук

В статье описывается влияние времени растопки и остывания во время цикла сутки на возможную экономию энергии при отоплении зданий и приводятся следствия прерывистого способа отопления на расход металлов и первичной энергии на их производство.

An example of influence of heating-up time and cooling-down period of a room on power consumption during heating of buildings

Doc. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc.

Influence of heating-up time and cooling-down period during 24-hours cycle on possibilities of energy savings during heating of buildings and consequences of an intermittent method of heating on metals and primary energy consumption for their production are discussed in the article.

Einflussbeispiel der Anbrenn- und Erhaltungsdauer eines Raumes auf den Energieverbrauch bei der Gebäudeheizung

Doz. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc.

Im Artikel erläutert man, wie die Anbrenn- und Erhaltungsdauer in einem Zyklus von 24 Stunden die möglichen Energieersparnisse bei der Gebäudeheizung beeinflussen und welche Folgerungen sich aus der unterbrochenen Heizungsweise auf den für ihre Herstellung Metal- und Primärenergieverbrauch ergeben.

Exemple de l'influence du temps de mise en température et de la durée de refroidissement d'un local sur la consommation d'énergie au chauffage des bâtiments

Doc. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc.

Dans l'article présenté, on montre quelle influence a le temps de mise en température et la durée de refroidissement sur l'économie d'énergie possible au chauffage des bâtiments dans le cycle à 24 heures et on décrit les conséquences d'un mode de chauffage discontinu sur la consommation des métaux et de l'énergie primaire pour leur production.

● **Zásobování teplem v ČSSR**

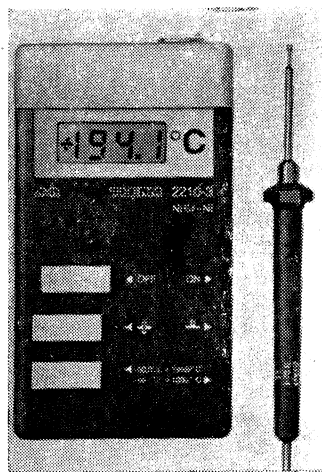
- Potřeba prvotních zdrojů pro výrobu tepla v roce 1980 byla 46 miliónů tmp, což je více než 40 % celkem v ČSSR použitých prvotních zdrojů.
- Málo zdůrazňovanou výhodou teplárenství je úspora asi 0,25 pracovníků na 1 MW instalovaného tepelného výkonu proti rozdělené výrobě tepla a elektřiny a úspora dvou až tří pracovníků na 1 MW ve srovnání s domovními kotelny ústředního vytápění.
- Praha bude v roce 2000 potřebovat tepelný příkon asi 12 000 MW a elektrický příkon asi 2000 MW.
- Průzkum prováděný Státní energetickou inspekcí ČSR u asi 6000 předávacích stanic a domovních kotelů ukázal, že více než 55 % stanic je provozováno bez jakékoliv automatické regulace a bez měření tepla. Důsledné měření a regulace v předávacích stanicích může ušetřit i více než 15 % dodávané energie.

(Bš)

Cikhart: Aktiv Keramoprojekt 1983

● **Therm 2210-3**

Známy přístroj k měření teplot firmy Ahlborn (*obr. 1*) je nyní vybaven výstupem k připojení k registračnímu přístroji 2 mV/K. Má dva rozsahy, a to $-50,0$ až $199,9$ °C a $-50,0$ až 1000 °C.



Obr. 1

(Bš)

● Tepelné síto třídí teploty

Ve specializovaných průmyslových podnicích se řeší dílčí úkoly, jejichž výsledky je pak často možno využít i v jiných oblastech. Takovým příkladem je i tzv. „tepelné síto“, vyvinuté v automobilových závodech Daimler—Benz.

Tepelné síto je akumulátor tepla, který bez pohyblivých částí teplo automaticky rozděluje podle hladin teploty. Novinka má netušené možnosti použití v průmyslu i domácnosti. Tak např. umožňuje optimální využití odpadního tepla s kolísavými teplotami nebo zvýšení účinnosti solárního vytápění oproti stejným zařízením s běžnými akumulátory tepla.

Tepelné síto se liší od běžných akumulátorů tepla tím, že jeho akumulační prostor, obsahující systém tepelných trubice, je rozdělen na větší množství buněk. Tepelné trubice, naplněné vodou nebo jiným médiem, působí zde jako výkonné dopravní prvky, umožňující cílový přívod tepla do jednotlivých různě temperovaných zón akumulátoru. Teplo je tak tříděno jako na sítích — odtud název.

Vývoj tepelného síta probíhal při výzkumu alternativních pohonných systémů, které by kromě úspornosti měly produkovat nebo nejméně škodlivin ve výfukových plynech. U pohonných systémů, které by pracovaly s akumulací energie vyvstal problém akumulovat teplo o rozdílné hladině teploty při vysoké účinnosti. Tak vznikla představa o akumulátoru tepla, který by ukládal okamžitě přiváděný tok tepla, aniž by to mělo vliv na ty části akumulátoru, které jsou již na vyšší teplotní hladině.

Jako jedna z perspektivních oblastí použití tepelného síta se jeví ve vytápění místností energií z okolí (tepelná čerpadla), sluneční energií, popřípadě i zpětným získáváním tepla, protože zde se často časově rozchází vývin tepla s jeho potřebou, takže se toto musí akumulovat. Nový vynález fy. Daimler—Benz pak přispěje k jeho efektivnějšímu využití.

CCI 6/82

(Ku)

● Solární články od r. 1985 podstatně levnější

Fa. AEG-Telefunken vybudovala nové vývojové pracoviště, tzv. „solární centrum“ o ploše 6000 m² zaměřené na využití sluneční energie. Jeho úkolem je vyvinout takovou technologii výroby solárních článků, aby do r. 1985 jejich cena klesla na 20 % ceny současně. To je možné dosáhnout jen sériovou výrobou, zjednodušeným výrobním postupem a jeho plnou automatizací.

Jestliže v r. 1977 byla cena připadající na 1 watt elektrické energie ze slunečních generátorů 100 DM, pak se firmě podařilo za tři roky snížit ji na čtvrtinu, tj. 25 DM. Nová technologie má umožnit, aby do r. 1985 cena připadající na 1 W u slunečních generátorů klesla pod 5 DM. Tím bude dosaženo cíle desítiletého výzkumu a vývoje, tj. aby bylo možno vyrábět konkurenceschopné sluneční generátory s výkonem do 1 MW, především pro země tzv. třetího světa.

Nové solární centrum bude také sloužit ke školení zahraničních partnerů. Vedení firmy počítá s jejich spoluprací při navrhování a instalaci solárních elektráren. Tak již byla v Mexiku založena firma DIN S. A., na níž se AEG-Telefunken podílí 49 procenty.

CCI 8/82

(Ku)

● Úspory při provozu tepelných čerpadel s elektrickým pohonem

Elektřina se v ČSSR vyrábí s účinností asi 25 %, vztaheno na místo spotřeby, z primárního paliva. Proto tam, kde se tepelným čerpadlem nahrazuje zdroj na primární palivo pracující s účinností η_k , musí být skutečný topný faktor

$$\varepsilon_{\min} \geq \frac{\eta_k}{0,25},$$

aby bylo dosaženo celospolečenských úspor primárního paliva

Brož, Aktiv Keramoprojekt, 1983

(Bš)

● Vliv intenzity výměny vzduchu na volbu otopné soustavy

Výchozím údajem pro návrh otopné a větrací soustavy v průmyslu musí být intenzita výměny vzduchu, nutná z technologických a hygienických důvodů. Tato výměna může dosahovat hodnot, které v některých průmyslových objektech zastíní význam tepelných ztrát prostupem. Zpochybnění významu tepelných ztrát prostupem by automaticky mělo být signálem k úvaze o použití sálavé otopné soustavy místo soustavy konvekční.

Bašus, Aktiv Keramoprojekt, 1983

(Bš)

PROBLEMATIKA UPLATŇOVÁNÍ PRÁVA V PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

JUDr. OLGA VIDLÁKOVÁ, CSc.

Ústav státní správy, Praha

Téměř celá oblast životního prostředí je v ČSSR pokryta právními normami. Doposud však nejsou uspokojivě propojeny předpisy jednotlivých právních odvětví z hlediska potřeb životního prostředí. Problémy jsou též v uvádění práva v život. Je podtržena úloha národních výborů a význam účinné kontroly. Důležitá je i výchova všech občanů v péči o životní prostředí.

Recenzoval: Ing. Bohumil Jelen

Mezi odborníky není sporu o tom, že problematika péče o životní prostředí je problematikou multidisciplinární, problematikou vnitřně složitě strukturovanou, do jejíhož řešení zasahují obory společenských, přírodních a technických věd. Z tohoto přístupu se může jevit problematika právní úpravy životního prostředí pouze jako jeden díleč problém. Přistoupíme-li však k právní úpravě životního prostředí poněkud blíže, seznáme, že ona sama o sobě je rovněž problematikou složitou, uvnitř značně strukturovanou. Systém práva je vytvářen celou řadou právních odvětví: právem ústavním a státním, občanským, trestním, správním, pracovním, finančním, mezinárodním, z nichž každé má svoje vlastní specifika, svůj předmět, svoje metody zkoumání. V tomto souboru není záměrně uvedeno právo životního prostředí. I když se lze s tímto pojmem setkat v odborné i populární literatuře, v právní teorii zdaleka nejsou ukončeny spory o svébytnost odvětví práva životního prostředí.

V naší praxi přezívá názor, že právo životního prostředí se vyčerpává (nebo naplňuje) předpisy upravujícími společenské vztahy vznikající v souvislosti s jednotlivými složkami životního prostředí, jako jsou předpisy o vodě, ovzduší, zemědělském půdním fondu, lese a lesním půdním fondu, nerostném bohatství, popřípadě s činností majetními dopady do sféry životního prostředí, jako je státní ochrana přírody, územní plánování, investiční činnost, stavební řízení a další, vesměs tedy normami práva správního. To však je značně zjednodušená představa, protože důležité vztahy pro péči o životní prostředí jsou obsaženy, nebo by měly být obsaženy, v normách práva občanského, trestního, pracovního, zemědělsko-družstevního, hospodářského a dalších.

Můžeme konstatovat, že v čs. právním řádu dosud neexistuje uspokojivá propojenost mezi

právními předpisy vzpomenutých právních odvětví z hlediska zájmů a potřeb životního prostředí. Lze to dokumentovat např. na tak důležitém právním institutu pro péči o životní prostředí, jakým je právní odpovědnost za způsobené škody. Dosud postrádáme její jednotnou úpravu, která by vyhovovala zájmům aktivní environmentální politiky a musíme se spokojit s různým řešením právní odpovědnosti v normách práva občanského, trestního, hospodářského, pracovního a správního. Je nasnadě, že tato nejednotnost činí potíže v praxi a spolupřičiňuje situaci, s kterou nemůžeme být spokojeni.

Jestliže zjišťujeme nedostatečný soulad v právním řešení vztahů dotýkajících se péče o životní prostředí mezi jednotlivými právními odvětvími, nesetkáme se se souladným řešením ani v souboru — a je třeba říci, že mimořádně rozsáhlém — norem práva správního, relevantních z hlediska péče o životní prostředí. Tento soubor čítající na 400 právních předpisů různé právní síly (od zákonů přes nařízení vlády až po vyhlášky ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy) je souborem právních norem vnitřně nedostatečně integrovaných. Je to důsledkem především časové roztržitosti, neboť dosud vedle předpisů nového data (vodní zákon a předpisy jej provádějící, lesní a stavební zákon a předpisy je provádějící, jakož i novelizovaný zákon o ochraně zemědělského půdního fondu) platí předpisy z 50. let (zákon o státní ochraně přírody, horní zákon, předpisy o hospodářsko-technických úpravách pozemků).

Vedle této časové roztržitosti je třeba poukázat i na roztržitost věcnou, která odráží resortní přístup autorů jednotlivých právních norem. Bez významu není ani roztržitost z hlediska právně formálního projevu, je ve dvou formách: jednak v tom, že ne všechny závažné otázky jsou řešeny v zákonech, ale

v právních předpisech nižší právní síly (právní úprava jaderné bezpečnosti, právní ochrana před účinky hluku a vibrací¹⁾), jednak tím, že některé významné otázky jsou rozptýleny okrajově v různých předpisech a chybí jejich sjednocující právní úprava, jako je tomu například u problematiky odpadů.

Těmito kritickými poznámkami na adresu naší právní úpravy jednotlivých složek životního prostředí nechci vzbudit dojem, že je platná právní úprava převážně nevyhovující. To by bylo tvrzení přehnané a neodpovídající skutečnosti. Chtěla jsem jenom poukázat na některé problémy a úskalí a zejména na složitost samotné právní úpravy, která se často nedeceňuje.

Socialistické právo je jedním z řady nástrojů, které má socialistický stát k dispozici při zabezpečování péče o životní prostředí. V žádném případě není nástrojem jediným, ale je nástrojem nezadatelným a žádným jiným nenahraditelným. Právo, to však není pouze soubor platných právních norem jako výsledek činnosti legislativní a zákonodárné. Napsané litery právních norem musejí být uváděny v život, jinak by právo nesloužilo, bylo by mrtvé. Uvádění práva v život, tento proces aplikace nebo implementace práva, je procesem velmi složitým, v němž se střetávají nejrůznorodější zájmy, úkoly a cíle, krátkodobé i dlouhodobější. Tato složitost, která v moderní průmyslové společnosti stále narůstá, vede k tomu, že se v teorii objevují názory, že proces implementace práva je vlastně novým vědním odvětvím.

Je pochopitelné, že kvalita práva hraje důležitou úlohu v procesu jeho aplikace. Současně je však třeba pozorně hodnotit nedostatky v realizační praxi, abychom seznali, že nezřídka to pozitivní, co v právu je (hodnoceno z hlediska zájmu a potřeb životního prostředí), nebývá buď vůbec anebo velmi omezeně realizováno.

Jaké skutečnosti jsou důležité pro uplatňování práva v péči o životní prostředí?

Především je třeba odpovědět na otázku, kdo se účastní procesu implementace práva životního prostředí. Odpověď zde je celkem jednoduchá: státní i nestátní orgány, organizace ale i jednotlivci. Méně snadná je odpověď na otázku, jak jsou rozděleny role, úkoly těchto subjektů v procesu implementace práva. I ta je v podstatě upravena právem; vyplývá z kompetenčních norem, v nichž je právně zakotvena dělba úkolů, dělba působnosti mezi jednotlivé orgány státní správy v centru i v území. Tato působnost nebývá však vždy stanovena jasně a dostatečně adresně. Zejména pokud jde o státní správu vykonávanou v území národními výbory, nebývá v právních normách povětšinou stanovena příslušný stupeň národního výboru. Nejsou řídké ani případy, kdy je totožně formulována působnost pro centrální orgán státní správy i několik stupňů národních výborů současně. Z procesu implementace práva životního prostředí nelze vyloučit socialistické organizace, kterým jsou též v právních normách ukládány úkoly

v oblasti péče o životní prostředí anebo je jim určitá činnost zakazována či omezoována.

Důležitý je též způsob, jakým je působnost, tj. úkoly v péči o životní prostředí, v právních normách formulována: příliš vágní formulace, které jsou dosti častým jevem v našich předpisech (jako například „dbá, sleduje, vyjadřuje se, přihlíží, pečuje“ apod.) realizaci práva neusnadňuje.

Pro proces implementace práva je základním předpokladem dostatečná znalost práva. Jakkoli se tento předpoklad zdá být samozřejmým, v praxi bohužel zjišťujeme stále četné případy neznalosti nebo nedostatečné znalosti práva, a to i u rozhodujících orgánů státní správy v péči o životní prostředí, jakými jsou bezpochyby národní výbory a jejich orgány. Na tyto opakující se nedostatky upozornily nejenom orgány prokuratury ve svých zprávách o dodržování socialistické zákonnosti na úseku péče o životní prostředí, ale jsou obsaženy i v materiálech nejvyšších stranických orgánů k úkolům a rozvoji národních výborů. Lepší znalosti právních norem na úseku péče o životní prostředí a snadnější orientaci v nich by napomohlo zjednodušení právní úpravy spočívající jednak v redukci a vyšší integrovanosti souvisejících obecně závazných právních předpisů, jednak v nezbytnosti omezit další vydávání interních resortních směrnic, zvýšit meziresortní koordinovanost při vydávání nezbytných směrnic a urychleně provést prověrku a aktualizaci směrnic již vydaných.

Realizace práva dále předpokládá kvalifikovaný výklad práva příslušnými orgány. Při stále narůstající složitosti právní úpravy (která je odrazem narůstající složitosti současného života a jeho technických, ekonomických, sociálních a politických podmínek) nestačí laický, tj. neprávnícký výklad. Zejména v kádrovém obsazení aparátů okresních a městských národních výborů (a postupně i národních výborů v některých střediskových obcích) by měla být tato odbornost zvýrazněna.

Národním výborům jako orgánům státní moci a státní správy v území příslušejí ex lege důležité úkoly v péči o životní prostředí, tzn. též důležité úkoly při uplatňování práva životního prostředí. Je to úkol mnohokrát obtížný. Jeho obtíž spočívá již v samotné věcné povaze péče o životní prostředí, která jako integrální součást komplexního sociálního a ekonomického rozvoje území není pouze jedním z četných úkolů státní správy, ale je jejím

¹⁾ Tyto otázky jsou právně upraveny pouze vyhláškami, jmenovitě: vyhláškou ministerstva zdravotnictví ČSR č. 59/1972 Sb., o ochraně zdraví před ionizujícím zářením (v SSR platí obdobně vyhl. MZdr. SSR č. 65/1972 Sb.), vyhláškou Čs. komise pro atomovou energii č. 28/1977 Sb. o evidenci a kontrole jaderných materiálů a vyhláškou ministerstva zdravotnictví ČSR č. 13/1977 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (v SSR obdobně vyhl. MZdr. SSR č. 14/1977 Sb.).

cílem. Další obtíž tkví v tom, že národní výbory jsou na jedné straně orgány státní moci a státní správy v území a na druhé straně a současně řídí i rozsáhlé vlastní hospodářství (krajské, okresní a městské podniky). I tato jejich dvojjediná funkce jim často „svazuje ruce“ při zabezpečování péče o životní prostředí; je však též velkou šancí možného progressu, pokud budou příslušné orgány národních výborů důsledně plnit a dodržovat ustanovení právních norem.

K účinné realizaci právních předpisů v oblasti životního prostředí je nezbytné, aby orgány státní správy a zejména pak národní výbory dokonale uplatňovaly funkci koordinační. Můžeme si položit otázku, jakým způsobem a za pomoci jakých nástrojů mohou národní výbory tuto vnější koordinaci zabezpečovat a sladit odvětvové výrobní zájmy v území se zájmy environmentálními. Vycházím z přesvědčení, že nástrojem základního významu zde jsou a musejí být plány, plány integrující hlediska ekonomická, sociální a ekologická s hledisky prostorovými ve vzájemné vazbě, která vyhoví jak únosnosti území a zájmům jeho obyvatel, tak i celospolečenským požadavkům. Již v Ústavě z roku 1960 v článku 90 (odst. 1) je stanoveno, že v souladu se státním plánem rozvoje národního hospodářství a na jeho základě stanoví národní výbory plán rozvoje svého územního obvodu. Toto ústavní ustanovení nebylo bohužel podrobněji právně upraveno, a proto není též všeobecně realizováno.

Z různorodých plánů, které se vypracovávají, jsou dosud pro životní prostředí nejvýznamnější plány územní a plány oblastní. Přitom však ani soustava územního plánování ani oblastní plány nepokrývají zcela a úplně požadavky komplexně chápaného plánování sociálního a ekonomického rozvoje; stojí jim však bezesporu blíže než plány jiné. Přitom ponechávám stranou přetrvávající nedostatky ve vzájemném propojení oblastního a územního plánování. Pokud se v právních normách upravuje koordinační činnost národních výborů, je tato úprava spíše vágní, nepřilíš adresná, nekonkrétní. Jediná metoda koordinační, která je v právu detailněji upravena, jsou právě instituty plánovací. Tuto právní úpravu by však bylo třeba zdokonalit v tom směru, aby umožňovala harmonizaci postojů jednotlivých resortů, protože koordinace a sladění výrobních zájmů jednotlivých odvětví se nedostává již na centrální úrovni.

Skloubení zájmů výrobních s hledisky environmentálními je teprve dalším stupněm, který je třeba řešit již v centru, protože nelze očekávat, že se národním výborům může podařit skloubit a vzájemně sladit disparátní ekonomické odvětvové zájmy v územním detailu a současně je skloubit a sladit se zájmy a potřebami environmentálními. Praxe ukazuje, že harmonizace zájmů jednotlivých resortů bývá zabezpečena na úrovni prognóz, že se obvykle podaří sladit tyto zájmy a postoje v prováděcích plánech, ale že tato harmonizace zcela ztroskotává ve střednědobých plánech,

kteří jsou však v celém systému plánování územního rozvoje včetně životního prostředí nejdůležitější.

Právní úpravu je proto třeba orientovat na syntézu plánovacích nástrojů. Pro koordinované uplatnění práva životního prostředí v území je stejně nezbytné zvýraznit environmentální hlediska v normách práva hospodářského, kde dosud absentují.¹⁾

Realizaci práva si lze stěžovat představit bez účinné kontroly. I v této oblasti se setkáváme s nedostatky. Některé z nich vyplývají ze samotné právní úpravy životního prostředí, v níž není provedena s dostatečnou adresností dělba úkolů na úseku kontroly mezi příslušné orgány. K dalším nedostatkům přispívá realizační praxe. V praxi prováděná kontrola ne vždy splňuje požadavky kladené na ni právními normami. Kontrolní činnost bývá neřídka prováděna samoučelně, pro hlášení, pro evidenci, aniž se její důsledky projeví v odstranění kontrolou zjištěných nedostatků a v následném zlepšování zjištěného stavu.

Mám zato, že celý kontrolní a inspekční systém, rozřizštěný podle jednotlivých složek životního prostředí (tedy odvětvové) mezi četné orgány centrální a územní, čímž dochází mnohdy k dublování a jindy naopak k mezerám v kontrolní činnosti, by bylo třeba účinně zkoordinovat a uvnitř integrovat v účinný územně integrovaný kontrolně-inspekční systém sloužící zájmům a potřebám životního prostředí. Současně je třeba, aby výsledky kontrolní činnosti se realizovaly nejenom formou sankčních opatření — jakkoli i v této oblasti by mělo dojít ku zlepšení stávající praxe — ale měly by se především dostávat zpět do řídicího procesu péče o životní prostředí, do jeho etapy plánování. Tak by plnila kontrola úkol zpětné vazby a napomáhala by k posílení preventivní činnosti státních správních orgánů v péči o životní prostředí.

Závěrem je možno konstatovat, že v aktivní péči socialistického státu o životní prostředí, která se podle některých právních teoretiků již vyčleňuje jako jedna z funkcí socialistického státu, je třeba vytvořit větší prostor pro právo a jeho realizaci. To ovšem předpokládá, aby socialistické právo správné a s určitým objektivně zdůvodněným předstihem odráželo ekonomické, sociální, technické a politické podmínky a bylo jejich účinným výrazem. Nezapomínejme, že právo je vynutitelná státní mocí a že tento charakter nemá žádný jiný nástroj státní politiky životního prostředí.

K tomu, aby bylo právo důsledně dodržováno příslušnými orgány a organizacemi a uváděno jimi v život, jsou významné i postoje všech lidí, všech jednotlivců vůči životnímu prostředí. A právě ve výchovné činnosti, orientované na širokou veřejnost, v níž budou zahrnuty jako důležitý aspekt péče o životní prostředí respekt k zákonům a dalším právním

¹⁾ Mám zde na mysli takové předpisy hospodářského práva, jako je zákon o národohospodářském plánování, hospodářský zákoník, po případě další.

normám a vědomí nutnosti jejich dodržování, může účinně přispět svou rozsáhlou činností Čs. vědecko-technická společnost a její odborné složky.

Проблематика использования права в охране окружающей среды

Юр. Олга Видлакова, к. ю. н.

Почти целую область окружающей среды покрывают в Чехословакии правовые нормы, но до сих пор не были удовлетворительно соединены нормы отдельных юридических отраслей из точки зрения потребностей окружающей среды. Проблемы также в реализации права. Подчеркивается роль национальных комитетов и значение действительного контроля. Важным вопросом является также воспитание всех граждан в заботе о окружающей среду.

Implementation of the law in the environmental policy

JUDr. Olga Vidláková, CSc.

Practically all the environmental sphere in Czechoslovakia is secured by the law and order but regulations of particular legal branches are not satisfactory joined till this time from the standpoint of environmental requirements. There are also some problems with implementation of the law. The role of National Committees and importance of effective control are pointed out in the article. Education of all the

citizens in the field of our environment is another important question.

Problematik der Geltendmachung des Rechts in der Umweltfürsorge

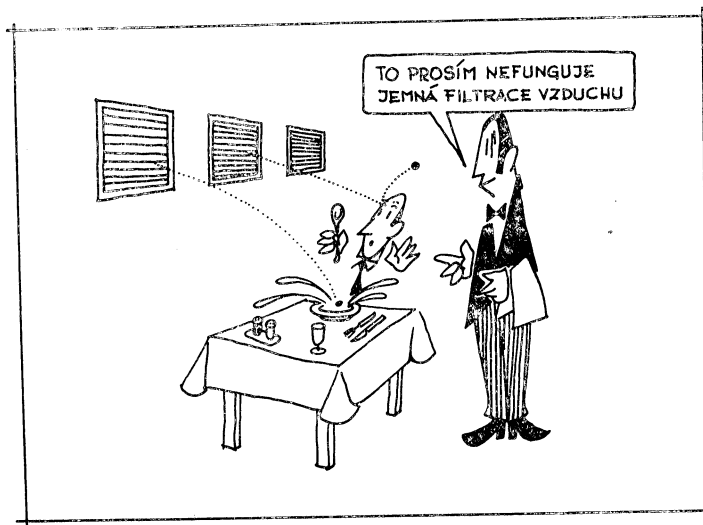
JUDr. Olga Vidláková, CSc.

Fast der ganze Umweltbereich ist in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik mit den Rechtsnormen bedeckt. Die Vorschriften der Einzelrechtsgebiete sind aber bisher nicht befriedigt gegenseitig vom Gesichtspunkt der Umweltbedürfnisse verbunden. Die Probleme entstehen auch bei der Rechtseinführung ins Leben. Man hebt die Arbeit der Nationalausschüsse und die Bedeutung einer wirksamen Kontrolle hervor. Die Erziehung aller Bürger in der Umweltfürsorge ist auch wichtig.

Problème de la valorisation du droit dans le soin de l'environnement

JUDr. Olga Vidláková, CSc.

Dans la République Tchèqueoslovaque Socialiste, presque tout le domaine de l'environnement est couvert des normes de droit. Mais jusqu'ici, les règlements des branches de droit particulières ne sont pas réunis réciproquement satisfaisamment au point de vue de l'environnement. Aussi à la réalisation du droit, les problèmes existent. On souligne le travail des comités nationaux et l'importance d'un contrôle efficace. L'éducation de tous les citoyens dans le soin de l'environnement est importante, aussi.



Fridrich

POSUVNÉ VNITŘNÍ OKENNÍ CLONY

ING. ARCH. JAROSLAV VRTĚL

V článku je popsán ochranný význam vnitřních, vodorovně posuvných okenních clon (záclon) proti slunečnímu záření za současného využití denního světla s vysokým jasnem, s možnostmi tlumení hluku, význam estetický atd.

Recenzoval: Ing. arch. Ladislav Chalupský

Podle čl. 86 normy ČSN 36 0035 [1] (v dalším textu „norma“) lze dosáhnout ochrany proti přímému slunečnímu světlu (ochrany proti nadměrnému vnikání tepla, ochrany proti oslnění atd.) záclonami nebo závěsy na vnitřní straně osvětlovacího otvoru umístěnými, přičemž jejich účinnost proti vnikání tepla se považuje jako minimální. Norma tedy uvádí tento druh ochranného prostředku, současně však jeho tepelně izolační význam považuje za velmi malý, což je ostatně podporováno názory odborníků, kteří považují vnitřní clonici okenní zařízení jako téměř neúčinné, neboť tento druh clon se stává druhotným interiérovým tepelným zdrojem.

Zde je třeba uvážit:

1. nevýhody okenních clon vnějších,
2. nevýhody okenních clon vnitřních výsuvných (vytahovacích, svinovacích),
3. výhody okenních clon vnitřních bočně (vodorovně) posuvných.

Stranou tu ponecháme otázku vnějších lamelových ochranných konstrukcí (vodorovných stříšek, svislých žeber průčelních apod.).

Ad 1. Vnější okenní clony (tedy clony těsně s oknem související) jsou relativně nákladným zařízením, do vnějšího prostoru před okno zasahujícím, dosti obtížně přístupným, vydáním účinkům povětrnosti. Celistvé textilní stříšky a markýzy (italské anebo francouzské story) hromadí pod sebou tepelnou sluneční energii a brání svislému proudění vzduchu, přičemž i při částečném rozvinutí zastíňují horní část oken, tedy část, kudy vstupuje do interiéru nejcennější složka denního světla (složka s nejvyšším jasnem oblohovým).

Ad 2. Vnitřní spouštěcí okenní zařízení (svinovací rolety a stahovací žaluzie) zakrývají nevýhodně horní část oken i při částečném spuštění. Jejich pohybové mechanismy mívají časté poruchy. Jsou bez estetického významu. Zdůvodněna jsou zejména ve funkci zatemňovací.

Ad 3. Okenní clony vnitřní, bočně posuvné, jsou buď textilní, anebo lamelové (se svislými lamelami z plastických hmot anebo z hliníku, s regulovatelným odklonem od roviny okna). Jedná se o nahoře zavěšené clony, snadno při-

stupně po celé ploše. Umožňují sledování stupně oslnění okna a místnosti (sledování slunečního azimutu) a snižovat jen v minimální míře osvětlenost místnosti denním světlem, neboť nezaclánějí přitom horní část okna, umožňující přístup paprsků s maximálním jasnem oblohovým. Podle materiálu je rozdělna na textilní (celistvé) a na netextilní (lamelové).

Textilní vnitřní posuvné clony

Tyto clony, obecně nazývané záclonami anebo storami (v němčině *der Store*), jsou zavěšeny svým horním okrajem na tzv. karnýse (z italského slova *cornice* — římsa) — na vodorovné římsové lišty, nesoucí skryté pohyblivé úchytky pro zavěšení záclony. Poznamenejme, že používání slova *stora* může vést k omylům, neboť se tak ve Francii a v Itálii nazývají venkovní výsuvné stříšky (markýzy) okenní, většinou textilní. Další, u nás používaný, název „závěs“ je třeba považovat za pojem širší, týkající se obecně vnitřních, zavěšených clon.

Záclony jsou zařízením, umožňujícím široké pole působnosti výtvarníkovi interiéru svými strukturami, barvami, ornamenty a průsvitností. Různé možnosti shrnování tkaniva — vytváření záhybů a draperií, řasení apod. čalouník-dekoratér vhodně využije. Záclonami lze také docílit vysoký stupeň intimity interiéru při současném umožnění pohledu do exteriéru, neboť i řídká záclona, pozorována zvenku, jeví se jako neprůhledná (pokud ovšem není místnost uměle osvětlena).

Z hlediska osvětlování denním světlem uvádí norma v tab. 3, že záclony mají činitel prostupu světla rovný 0,50 až 0,75, při větším počtu vrstev se činitel násobí. Projekt okenních otvorů, které mají být opatřeny záclonami, má pamatovat na to, aby záclony bylo možno shrnout a v tomto stavu umístit vedle okna tak, aby nenastalo zmenšení plochy okna a aby záclona neznemožňovala otvírání okenních křidel. Při průběžných okenních pásech je tu třeba detailního prořešení. Jiný druh obtíží vzniká při nutnosti zakrýt záclonou parapetní topná zařízení — tu použijeme karnýs předsunutý. Záclony velmi

účinně zabraňují oslnění zraku, tlumí ostrost toků světla, jejich rozdíly v intenzitě, rozptylují světlo a záření slunka. Záclony nemají odrazné plochy svitivé a třpytivé, lesklé. Jsou-li dostatečně světlé, odrážejí intenzivně a rozptýlně na ně dopadající světlo a přispívají tak podstatně ku zvyšování interreflekční složky činitele denního osvětlení. Jakožto regulátor denního světla působí postupně po celé výšce okna a i při částečném bočním zakrytí okna umožňují, aby přes zbývající část okna vnikaly do místnosti horní světelné paprsky. Zastírání záclonami je možno provádět individuálně podle potřeby na různých úsecích šířky okna. Násobné uplatňování několika záclonových vrstev k tomu podstatně přispívá.

Záclony jsou vhodným doplňkem stínícího působení svislých vnějších lamelových žeber, kolmých k průčelí. Tato žebra nemohou zachytit sluneční paprsky po dobu celého roku na celé šířce okenního otvoru. Vzniká tak v interiéru žebry nestíněný pruh okenního skla, který lze pak clonit záclonou a pro denní osvětlení ponechat v činnosti pruh žebry sice stíněný, ale přijímající po celé okenní výšce denní světlo oblohové a světlo externě odražené, čímž tyto omezené toky tím, že vnikají do místnosti celou výškou okenní, mohou v ní zajistit dostatečnou osvětlenost.

Záclony mají také dobré a zajímavé tepelné izolující vlastnosti. Jakožto textilní tkaniva mají nižší koeficient sálání než dřevo (asi 3,9 oproti 4,4 [2]), přičemž tento číselník lze snižovat světlejší barvou. Tepelná vodivost je malá, při prostupu tepla přes tlustší záclonu vykáže tkanivo značný tepelný odpor. Malá je také tepelná jímavost záclon. Zataženou záclonou vzniká tedy podél okenní stěny svislá vrstva tepelného izolantu, která způsobuje, že teplo, vzniklé tepelnými vlnami slunečního záření a skleníkovým efektem, hromadí se v prostoru mezi sklem okna a záclonou a jen částečně proudí do interiéru (zvláště když záclona dosahuje těsně k parapetní desce aneb — ještě lépe — až k podlaze). Místnost je tak do značné míry chráněna před nemírným oteplením a před obávaným skleníkovým efektem. Zde je také vhodné upozornit na to, že nezacloněné sluneční paprsky mohou dopadat v interiéru na další skleněné plochy, na sklo vitrín a zasklených knihoven, v nichž pak vzniká další skleníkový efekt — oproti primárnímu skleníkovému efektu za sklem okna vzniká tu skleníkový efekt sekundární, způsobující za sklem nábytku vysoké zvýšení teploty a ničení tam uskladněných potravin, knižních vazeb apod. Tomuto nebezpečnému zjevu hustší záclony zcela zabráni.

Záclony je možno považovat za zařízení izolující místnost od venkovního hluku. Uplatňují se jako zvuk pohltivá pórovitá látka s velmi malou zvukovou odrazností. Jsou volně po celém obvodu, nevytvářejí upnuté chvějící se desky, nejsou pružné, nemají dynamickou tuhost. Svým materiálem i svým umístěním u oken přispívají kladně ke zlepšení akustických vlastností místnosti, ohrožené venkovním hlukem.

Textilní záclony jsou poměrně laciné, snadno na trhu dostupné, jsou hygienicky cenné svou snadnou možností očištění, některé druhy je možno normálně prát a žehlit. Zataženy před otevřené okno, chrání místnost proti hmyzu. Nevýhodná je jejich hořlavost. Měly by být předmětem soustavnějšího průzkumu po stránce zdravotní techniky, nevhodnější ovšem ve spolupráci s výrobcí. Závěrem uvedme zkušenost Výzkumného ústavu pedagogického v Bratislavě z r. 1971: „Vnitřní rozptylné záclony se ukazují jako velmi efektivní pro zachycení přílišného tepelného záření a pro snížení oslnujících jevů (např. ve školách v Brně-Lesné)“ [3].

Svislá vrstva vzduchu mezi vnitřní plochou okenního skla a záclonou je při určité vlhkosti a stykem s ohřátými plochami skla a přivrácené strany záclon sáláním slunečních paprsků (skleníkovým efektem) přímo a nepřímo ohřáta a její teplotní rozdíl proti teplotě vzduchu v místnosti umožňuje její vyvětrání, máme-li k dispozici blízko stropu větrací otvor (potevřené křídlo okna, větrací štěrbinu v horním vlysu okenního rámu s uzavírací posuvnou zástrčkou). Průběhu zdolání skleníkového efektu tedy prospěje i možnost přívodu chladného, vlhčího vzduchu při podlaze, čerpaného z chladného průčelí budovy anebo z jiného zdroje. Tento systém opatření lze pak výhodně kombinovat s instalováním záclon ze svislých lamel (vertikálních žaluzií), jakožto rovnoběžné další záclonové vrstvy, a to i při zakřivených okenních stěnách.

Lamelové vnitřní posuvné clony

Lamelové vnitřní posuvné clony z plastických hmot nebo z hliníku jsou progresivním prostředkem ochrany proti přímému slunečnímu záření. Jsou obdobné jako záclony zavěšené, nejsou však celistvé (jedná se o svislé lamely), takže jen omezeně mohou izolovat interiér proti zvýšené teplotě skleníkovým efektem vzniklé za sklem oken. Aby se nezahřívaly, mají mít nízký koeficient sálání, čemuž vyhovuje především matný hliník s činitelem sálání 0,35 [2]. Světelnou odraznost zvýší jejich barva, která má být pokud možno světlá. Je nutno, aby byly nehořlavé. Jsou vybaveny jednoduchým, ručně řízeným mechanismem, stavějícím svislé lamely kolmo ke směru slunečních paprsků, přičemž lamely po celé výšce okna nebrání dennímu světlu, mezerami pronikajícím. Primární skleníkový efekt nemohou izolovat na prostor u okna, zcela však zabrání skleníkovému efektu sekundárnímu. Jsou snadno po celé své ploše z interiéru přístupné, na svislých lamelách se nemůže usazovat prach. Je nutno pamatovat na možnost jejich umístění ve shrnutém stavu za neprůhlednou konstrukcí okenní stěny, aby nezaštiňovaly okenní sklo a nebránily otvírání okenních křídel.

Literatura

- [1] Čs. státní norma ČSN 360035 „Denní osvětlení budov“ z 1. 1. 1968.

- [2] *M. Halabyja, J. Fehér, P. Hylš* „Stavebná tepelná technika, osvetlenie a akustika“, nakl. Alfa, Bratislava 1970.
- [3] Sborník přednášek „Insolácia interiérov a vonkajších priestorov“, D. T. ČSVTS, Bratislava, květen 1971.

Подвижные внутренние оконные заслонки

Инж. арх. Ярослав Вртел

V статье описывается защитное значение внутренних горизонтально подвижных оконных заслонок (занавесок) против солнечной радиации одновременно с использованием дневного света с высокой яркостью, с возможностями глушения шума и описывается значение эстетическое и пр.

Sliding internal window screens

Ing. arch. Jaroslav Vrtěl

Protective importance of internal horizontally sliding window screens (curtains) against solar radiation with simultaneous high luminance daylight utilization is described in the article

and possibilities of noise damping and aesthetical importance are discussed there, too.

Innenschiebfensterabschirmungseinrichtungen

Ing. Arch. Jaroslav Vrtěl

Im Artikel beschreibt man die Schutzbedeutung der inneren horizontal verschiebbaren Fensterabschirmungseinrichtungen (Vorhängen) vor Sonnenstrahlung mit gleichzeitiger Ausnutzung des Tageslichtes mit hoher Leuchtdichte, mit den Geräuschdämpfungsmöglichkeiten und auch beschreibt man ästhetisches Aussehen, usw.

Antiaccepteurs du jour à coulisses intérieurs

Ing. arch. Jaroslav Vrtěl

Dans l'article présenté, on explique les raisons de l'usage des accepteurs du jour à coulisses longitudinalement installés dans les intérieurs à panneaux (rideaux) pour la protection contre le rayonnement solaire en facilitant en même temps l'éclairage de l'intérieur par la lumière naturelle à haute luminance ainsi que l'opportunité d'une mesure contre le bruit; on décrit l'apparence esthétique, etc..

● Pravděpodobnost krytí tepelných ztrát vytápěných objektů

Připustíme-li, že otopná soustava nezaručuje 100 % jistotu krytí výpočtových tepelných ztrát, postačí menší výkon zdroje tepla podle následující tabulky, zahrnující tři pravděpodobnostní stupně, do kterých by bylo možno zařadit jednotlivé odběratele (např. I — nemocnice, III — obytné budovy apod.). V tabulce jsou též uvedeny výpočtové teploty pro jednotlivé stupně v oblastech s výpočtovou oblastní teplotou pro 100% jistotu krytí.

| Stupeň | Pravděpodobnost krytí ztrát [%] | Výkon zdroje [%] | Oblastní teplota | | |
|--------|---------------------------------|------------------|------------------|--------|--------|
| | | | —12 °C | —15 °C | —18 °C |
| I | 99 | 75 | —4 | —6,5 | —8 |
| II | 95 | 63 | 0 | —2 | —4 |
| III | 90 | 55 | +2 | +1 | 0 |

Laboutka: Aktiv Keramoprojekt, 1983

(Bš)

● **Teplná čerpadla nyní s rozšířenou možností nasazení**

V NSR se výrobci v poslední době soustředili na vývoj kompaktních, tichých a cenově dostupných tepelných čerpadel pro vytápění pro bivalentní (kombinovaný s přídavným ohříváním) nebo i monovalentní provoz, kde zdrojem tepla je venkovní vzduch. Jestliže přede dvěma lety byla dolní mez jejich použití teplota venkovního vzduchu 0 až +3 °C, podařilo se ji snížit až na -10 až -18 °C. Toto snížení spodní meze u tepelných čerpadel vzduch/voda vyplynulo z požadavků spotřebitelů snížit potřebu topného oleje u bivalentních jednotek na minimum.

CCI 8/82

(Ku)

● **Spotřeba tepla při výrobě cementu**

V současné době se v ČSR vyrábějí asi 2 milióny tun portlandského cementu a 4 milióny tun cementů struskoportlandských.

Průměrná spotřeba tepla:

na 1 tunu slínku je asi 0,148 tpm (4337 kJ/kg),
cementu 0,121 tpm (3548 kJ/kg).

Spotřeba elektrické energie:

na 1 tunu cementu je asi 103 kWh (1330 kJ/kg)

(Bš)

Lahovský: Aktiv Keramoprojekt 1983

● **Vliv zanesení výhřevných ploch kotlů**

Teplotu spalin za kotlem je vhodné udržovat v rozmezí 180 až 220 °C. Vlivem zanesení výhřevných ploch kotlů sazemi, popelem a škvárou dochází ke zvýšení teploty spalin a zvýšení spotřeby paliva přibližně podle následující tabulky:

| Tloušťka nánosu (mm) | Zvýšení teploty spalin [°C] | Zvýšení spotřeby paliva [%] |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 0,5 | 20 | 2,0 |
| 1,0 | 40 | 4,0 |
| 1,5 | 70 | 6,0 |
| 2,0 | 100 | 8,5 |
| 2,5 | 130 | 10,5 |
| 3,0 | 160 | 13,0 |

Laboutka: Aktiv Keramoprojekt, 1983

(Bš)

● **Úspory rekuperací tepla**

Zavedením rekuperace tepla spalin odcházejících do komínů u zdrojů tepla a průmyslových pecí je reálné uspořit 5 až 35 % energie s návratností investic v průměru 1,5 až 2,5 roku při výrobě tepelné energie a 3 až 5 let při sdružené výrobě tepla a elektrické energie.

Mašek, Aktiv Keramoprojekt 1983

(Bš)

● **Vliv vnějších žaluzií na snížení tepelných ztrát okna během noci**

Vnější žaluzie výrazně snižuje součinitele prostupu tepla oknem. Při dvojitém zasklení bylo vlivem této žaluzie naměřeno $k = 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ proti původní hodnotě bez žaluzie $k = 3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Využije-li se v zimním období žaluzie po dobu 12 hodin, bude denní úspora pro okno asi 21 %, což pro rodinný domek představuje snížení tepelných ztrát asi 7,8 % (u vícepodlažní zástavby asi 5 %).

(Bš)

Laboutka: Aktiv Keramoprojekt 1983

MOŽNOSTI ÚSPOR A NÁHRAD UŠLECHTILÝCH PALIV

Výsledky jednání specialistů oboru ústředního vytápění, konaného ve dnech 20.—22. 10. 1982 v M. Úpě

Úvodem vzpomenuli přítomní pravidelné účastníky jednání topenářů v Malé Úpě, Ing. Vladislava Skokana a Ing. Jiřího Erbena, kteří v předcházejícím období opustili naše řady.

Účastníci děkují pořadatelům akce, pobočkám ČSVTS KIU Praha a Keramoprojektu Praha, za vzornou a pečlivou přípravu jak organizační, tak technickou a prosí, aby akce pokračovaly v pravidelných ročních intervalech.

Z jednání vyplynulo:

1. Z primárních energetických zdrojů, které připadají v úvahu pro výrobu tepla, lze perspektivně využívat pouze domácí energetické uhlí a jadernou energii.

2. Stále se zhoršující kvalita domácího prvotního paliva vede k tomu, že jeho hospodárné spalování je možné realizovat pouze ve velkých kotelních jednotkách elektráren, tepláren, po případě výtopen. Z toho pro budoucnost plyne:

— soustředit tepelný výkon do velkých ústředních zdrojů,

— ve všech případech, které to umožňují, dávat přednost výrobě elektřiny a tepla v protitlakých nebo odběrových turbinách.

3. Z hlediska kapacitních možností dodávek hnědého tříděného uhlí, je nutné toto palivo posuzovat jako deficitní a obhospodařovat ho jako „ušlechtilé palivo“.

4. Oproti všem předpokladům minulých let kvalita tuhých paliv, tj. hnědého uhlí, dále trvale klesá. V současné době se pro kotle o výkonu do 4 t/h předpokládá palivo o výhřevnosti do 10,5 MJ/kg při obsahu až 50 % popela, 30 % vody a 3,2 % síry. Pro kategorii kotlů do 16 t/h jsou nyní předepisována paliva o výhřevnosti od 8,7 do 10,5 MJ/kg. Je nutno očekávat další pokles všech kvalitativních ukazatelů tohoto paliva.

Hospodárné spalování paliv s výše uvedenými kvalitativními znaky není v současné vyráběných kotlích možné a nelze ani v budoucnu očekávat vyvinutí topenářských kotlů, které by vyhověly podmínkám ČSN 07 0240. Tento stav přivádí investory, projektanty i provozovatele budoucích zařízení na výrobu tepla do neřešitelných situací.

Rozpor mezi dnes existující a potřebnou součástkovou základnou v topenářských kotlích vede přítomné k vážným obavám, že současná tepelná technika není schopna toto dilema technicky vyřešit.

15. Využití dřevní hmoty pro výrobu tepla

je v zásadě dnešní součástkovou základnou možné. Zůstává otázkou, do jaké míry jsou využitelné zásoby dřevní hmoty schopny hrát roli v palivových bilancích. Nezávisle na tom je jasné, že vždy půjde o využití v místních specifických podmínkách. Jsou otevřené otázky náročnosti přiblížení a přípravy (drcení) dřevní hmoty ke spálení.

6. Snahy našich výrobních podniků narážejí na nedostatek možností a prostředků na vyzkoušení nově řešených a navrhovaných výrobků ve vlastním závodě a jsou proto nuceny správnost svých koncepcí prověřovat na úkor investorů a provozovatelů instalováním prototypů u zákazníků.

7. Nejsou zpracovány koncepce a generely zásobování teplem pro jednotlivá místa a oblasti. Pro tuto činnost není zajištěno kádrové vybavení.

Přítomní se domnívají, že na uvedené skutečnosti je nutno důrazně upozornit vedoucí orgány SPK, FMTR, FMPE, FMHTS a SEI, a to prostřednictvím ČUV komitétu pro životní prostředí ČSVTS.

8. Částečným řešením situace jsou jednotlivá technická řešení, která jsou přítomným doporučována:

— Věnovat maximální pozornost optimální volbě otopných soustav ve vztahu k tepelně-technickým vlastnostem budov. V souvislosti s tím věnovat pozornost rozvoji nových a opomíjených soustav.

— Uvolnit možnost kombinování jednotlivých druhů energií, např. elektrické vytápění do 0 až -5°C a špičky kryt jiným palivem.

— Největší možnosti úspor jsou ve správném tepelně technickém řešení objektů a technologie v průmyslu s využitím rekuperace, akumulace, odpadního tepla apod. Je též nutno vytvořit podmínky pro využití nízkopotenciálního odpadního tepla.

— Vhodným architektonickým řešením lze dosáhnout úspor a značného snížení spotřeby energie nejen v průmyslové, ale i bytové a občanské výstavbě.

— Je nutno urychleně vydat nové prováděcí pokyny pro směrnici FMPE č.22/77 (resp. 24/81) — elektrické vytápění.

— Dosud chybí na trhu v posledních dvaceti letech vícekrát topenářskými odborníky požadovaný trojcestný regulační ventil.

— Minimalizaci tepelných ztrát je nutno vést takovým způsobem, aby bylo zabezpečeno plnění a respektování hygienických směrnic.

— Realizovat a do praxe uvést platná vládní usnesení o výrobě a zavádění měřicí techniky a servisních služeb. Účastníci porady zatím např. nepocitují v praxi usnesení č. 299 předsednictva fed. vlády. Tato

- usnesení je třeba také předběžně aktualizovat (ve vládním usnesení č. 292 např. chybějí již zmíněné trojcestné ventily atp.).
- Urychleně zajistit součásktovou základnu k využití netradičních zdrojů energie (mimo sluneční kolektory), aby byly rozšířeny možnosti reálných technických řešení s vysokou efektivitou (tepelná čerpadla, bioplyn, vzduchové výměníky, akumulátory apod.).
9. Účastníci přijali za své náměty na racionální využití paliv a energie zpracované odbo-

rem teplo SEI Praha pro rozšíření úkolů daných Státním cílovým programem 02. Náměty jsou uvedeny v příloze záznamu (viz následující sdělení). Účastníci měli možnost zpracovat po konzultaci na pracovištích připomínky a doplňky a zaslat své návrhy ÚOS-5-vytápění KŽP do konce listopadu 1982.

Kopp, Krommel, Tordý

NÁMĚTY NA RACIONALIZACI SPOTŘEBY TEPLA

I. Organizační opatření

- U FMTIR a FCÚ uplatnit revizi „Ceníku projektových prací“ platného od 1.1. 1982 s tím, aby cena projektu nebyla odvozována z investičních nákladů a bylo plně uplatněno hledisko hospodárnosti v dimenzování a budoucím provozu vytápěcích zařízení.
- Zpřísnit kolaudační řízení a dokončené bytové domy přebírat v 1. jakosti jen tehdy, jsou-li bez výjimky splněny požadavky na uplatnění M a R a seřízení tlakových rozdílů v teplovodních rozvodech.
- Lehké konstrukce obvodových pláštů zcela zakázat.
- Podle jednotné koncepce školit topiče, provozní tepelné techniky, údržbáře, projektanty a vedoucí pracovníky.
- Výrobceům kotlů stanovit výhledová paliva.
- Usměrnovat distribuci tržních paliv důsledně podle druhu konstrukce kotlů, aby bylo zajištěno hospodárné využití.
- Zpřísnit výrobní a výstupní kontrolu v panelárnách.
- Před zavedením každého ZN, vynálezu a racionalizačního opatření zjistit odborně technickou prohlídkou výchozí stav a provést měření. Po zavedení ověřit znovu měřením.
- Prosadit ve výstavbě jednotrubkovou otopnou soustavu jako progresivní řešení při zásobování bytů a provozních místností teplem.
- Převést velkoodběratele propan-butanu na zemní plyn.
- Specializovat údržbové čety na všechny druhy regulačních a uzavíracích armatur.
- Specializovat údržbové čety na oběhová a kondenzátní čerpadla.
- Rozšířit a specializovat údržbové čety na všechny typy topenářských kotlů.
- V nové výstavbě prosadit nové konstrukce oken.
- Cenovými opatřeními umožnit používání tepelných izolací „Termovit“ pro vyzdívký apod.

II. Vývoj a výzkum

- Řešit spalování uhelného prachu v kotlích do 2,9 MW.
- Řešit využívání bioplynu v zemědělských závodech.
- Vyvinout míchací vanové baterie se samo-

činnou regulací teploty a pákovými uzávěry.

- Uplatnit využití sluneční energie pro předehřívání užitkové vody a ohřev vody v bazénech. Zavést moderní, progresivní a výkonné druhy absorberů s dlouhou životností a nízkými nároky na údržbu.
- Velká vytápěcí zařízení převádět na ovládní pomocí řídicích systémů mikropočítačem.
- Zavést časově řízenou dodávku tepla pro vytápění optimalizačními metodami.

III. Projekce

- V plném rozsahu uplatnit v nové výstavbě veškerou regulační techniku vyráběnou v ČSSR.
- Uplatnit zónovou regulaci ve všech nových projektech.
- Uplatnit rekuperaci tepla z větracího vzduchu včetně bytových domů.
- Využívat odpadního tepla ze sprch ve velkých sociálních zařízeních (stadiony, školy, průmyslové závody atd.).
- Využívat odpadního tepla z chladicí vody motorů, vysílačů apod.
- Uplatnit akumulátory tepla pro řešení vyšší spolehlivosti provozu.
- Zavádět důslednější úpravu vody pro napájení a doplňování kotlů.
- Tepelná čerpadla uplatňovat všude, kde lze vytěsnit topné oleje a zlepšit využití elektrické energie jako energie pro vytápění.

IV. Výroba

- Zajistit výrobu přenosných kontrolních přístrojů pro tepelné techniky:
 - kontrola spalovacích procesů,
 - kontrola zařízení pro teplovzdušné vytápění, větrání a klimatizaci.
- Zavést hromadnou výrobu nových konstrukcí oken s těsnícími neoprénovými profily a novým kováním.
- Podpořit výrobu regulační a měřicí techniky ve výrobních družstvech a podnicích místního průmyslu.

V. Montáž

- Po skončení montáže ústředního vytápění a ověřování funkce topnou zkouškou provést seřízení a zajištění nastavených tlako-

vých rozdílů v přívodním a vratném teplovodním potrubí.

- Předávat podklady pro doplnění nebo opravu projektové dokumentace podle skutečného stavu.

VI. Provoz

- Zlepšit vybavení provozních tepelných techniků kontrolními přístroji.
- Ve všech stávajících objektech s ústředním teplovodním vytápěním postupně provést seřízení tlakových rozdílů mezi přívodním a vratným potrubím.
- Opravit a doplnit tepelné izolace potrubí.
- V olejových kotelnách a kotelnách na pevná paliva zavádět chemické čištění kotlů na ohňové a vodní straně.
- Snížit infiltraci vzduchu okny dodatečným těsněním.
- V bytových organizacích revidovat normy obsluhy kotlů s cílem zajištění hospodářného počtu provozovaných kotlů.

— V budovách s teplovzdušným větráním a klimatizací zavést účinnější kontrolu seřízení.

— Ve skladových prostorech budovat krytá stanoviště pro administrativní práce, aby mohla být snížena spotřeba tepla pro vytápění skladových prostorů.

— Cílevědomě zavádět regulační techniku v kotelnách ústředního vytápění a odběratelských předávacích stanicích, a to především regulaci topné vody v závislosti na teplotě venkovního vzduchu a zabezpečení provozu otopné soustavy proti přehřetí nastavené teploty topné vody např. při výpadku dodávky elektrické energie.

— Při ověřování ZN a vynálezů, které řeší nové metody ve spalovací technice, používat pro ověřování ta paliva, která jsou nejběžnější, např. mostecké průmyslové hnědé uhlí, dřevní odpad atd.

Štorkan

VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO LÁZNĚ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

Ing. Leopold Kubíček

Pracovní skupina složená z odborníků CNAM (Francouzské státní nemocenské pokladny) ve spolupráci s INRS (Státním výzkumným ústavem bezpečnosti práce) připravila dokument č. 1361 zveřejněný v č. 106 (1/82) Dokumentačních sešitů (Cahiers de notes documentaires) na téma odsávání od průmyslových van. Následující pojednání je volným zpracováním tohoto dokumentu.

1. Navrhování systémů

Zařízení pro lázně povrchových úprav mají obsahovat:

- místní odsávání škodlivin u jejich zdroje,
- celkové větrání zajišťující hygienu prostředí v celé provozovně, buď doplňující předchozí zařízení nebo jako hlavní zařízení v případě slabého znečišťování ovzduší v provozovně,
- zařízení pro přívod vzduchu včetně jeho úpravy (je-li nutná).

Návrhu systému má předcházet:

- vyhodnocení všech zdrojů škodlivin v provozovně a stanovení jejich „třídy ohrožení“ za normálního provozu,
- určení celkového stupně ohrožení v závislosti na třídách ohrožení a na specifčnosti technologického zařízení.

Na základě toho se pak určí druh a výkon odsávacího zařízení a zařízení na přívod vzduchu.

2. Určení třídy ohrožení

Zdravotní ohrožení v závislosti na druzích lázní a způsobu jejich provozu bylo rozděleno do 16 tříd, které vycházejí ze dvou ukazatelů:

— ukazatele toxicity škodliviny, charakterizované podle škodlivosti látky do 4 skupin označených písmeny A až D, přičemž skupina A představuje nejjedovatější škodliviny,

— ukazatele emise, tj. množství produkované škodliviny, charakterizované číslicemi 1 až 4, přičemž skupina 1 představuje nejsilnější vývin škodlivin.

a) ukazatel toxicity

K určení toxicity lázně vychází se z hodnot nejvyšších přípustných koncentrací škodlivin unikajících z lázní, a to buď ve formě plynů či par, nebo aerosolů. V případě aerosolů, které vznikají roztržštěním plyných bublinek na povrchu lázně, provázejícím elektrolytický rozklad vody, předpokládá se, že jejich složení odpovídá složení lázně a všechny její složky se podílejí na toxicitě unikající mlhy.

Jestliže uniká současně několik různých škodlivin, platí ukazatel odpovídající nejnebezpečnější škodlivině. Zařazení škodlivin podle ukazatelů toxicity uvádí tabulka 1:

Tabulka 1

| Ukazatel toxicity | Nejvyšší přípustné koncentrace | |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | plyny — páry [ppm] | aerosoly [mg/m ³] |
| A | až 10 | až 0,1 |
| B | přes 10 až 100 | přes 0,1 až 1 |
| C | přes 100 až 500 | přes 1 až 10 |
| D | přes 500 | přes 10 |

V tabulce 2 je pak seznam nejběžnějších škodlivin unikajících z lázní a ukazatelé jejich toxicity.

Tabulka 2. Nejběžnější škodliviny unikající z lázní povrchových úprav a jejich nejvyšší přípustné koncentrace

| Škodlivina | plyny a páry [ppm] | aerosoly [mg/m ³] | ukazatel toxicity |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|
| amoniak (6) | 25 (57) | | B |
| antimon* | | 2 | C |
| antimonovodík | 0,1 | | A |
| arsen* (10) | | 0,2 (0,3) | B |
| arsenovodík (12) | 0,05 (0,2) | | A |
| cín* | | 2 | C |
| fluoridy** (37) | | 2,5 (1) | C |
| fluorovodík** (39) | 3 (1,22) | | A |
| formaldehyd (40) | 2 m (1,63) | | A |
| chlorovodík (51) | 5 m (3,4) | | A |
| chrom (trojmocný) (52) | | 0,5 (0,05) | B |
| sloučeniny šestimocného chromu (53) | | 0,05 (0,05) | A |
| kadmium* | | 0,05 | A |
| kyanidy & (56) | | 5 (3) | C |
| kyanovodík (57) | | | A |
| dikyan | 10 m (2,7) | | A |
| kyselina dusičná | 10 | | A |
| kyselina fosforečná | 2 | | A |
| kyselina octová (58) | | 1 | B |
| kyselina sirová (59) | 10 (10,2) | | A |
| kysličník dusičitý (75) | | 1 (1) | B |
| kysličník uhlíčitý (64) | 3 (5,3) | | A |
| louh sodný aj. žíravé louhy | 5000 (5000) | | D |
| měď*** | | 2 m | C |
| nikl* | | 1 | B |
| peroxid vodíku | | 0,1 | A |
| selén | | 1,5 | C |
| selenovodíkš (85) | | 0,2 | B |
| sirovodík (87) | 0,05 (0,03) | | A |
| stříbro * | 10 (7,2) | | A |
| železo* | | 0,01 | A |
| | | 1 | B |

Vysvětlivky:

Hodnoty NPK na základě doporučení ACGIH 1981 (americké konference vládních průmyslových hygieniků) — čísla v závorce u škodlivin odpovídají položkám v čs. hygienických předpisech sv. 39/78.

* a jejich rozpustné sloučeniny (soli) v přepočtu na základní prvek

** v přepočtu na fluor

*** a její páry v přepočtu na měď

& v přepočtu na kyan

š v přepočtu na selén

m mezní hodnota

b) ukazatel emise

Množství produkované škodliviny závisí od celé řady faktorů, především na provozních podmínkách jako na teplotě lázni, bodu varu prchavých složek, na pohybu hladiny (míchání) a vzduchu nad ní, vývinu plynů při elektrolyze, přítomnosti nebo nepřítomnosti látek omezujících únik. Proto jednoznačné určení ukazatele emise je velmi obtížné.

Existují standardní provozní podmínky, které nelze u většiny zařízení považovat jako reprezentativní a brát je jako vzor při stanovení ukazatelů emise:

Ukazatel 1 odpovídá nejsilnějšímu vývinu škodlivin, což nastává za podmínek:

- vysoké teploty,
- silného pohybu,
- přítomnosti látek o nízkém bodu varu,

— vývinu plynů v důsledku chemického rozkladu nebo vlivem špatné elektrické účinnosti.

Jako příklady ukazatele 1: potahování hliníkem (silné uvolňování vodní páry), odstraňování kovových povlaků (silný vývin aerosolů), nebo při elektrolytickém chromování (špatná elektrická účinnost). Jako příklady ukazatele 4: procesy při nízkých teplotách a slabém pohybu, bez vývinu těkavých látek, při téměř 100% účinnosti elektrolytického procesu. To jsou případy oplachovacích lázní za studena, van na barvení hliníku, lázní na alkalické pokovování stříbrem, elektrolytické pokadmiování.

Kombinace ukazatelů toxicity a emise dává celkem 16 tříd ohrožení od A1 (nejvyšší) až po D4 (nejméně nebezpečné).

3. Určení stupně globálního ohrožení a doporučená odsávací zařízení

Účelem klasifikace pomocí stupňů globálního ohrožení je snaha definovat podmínky ve vztahu k volbě odsávacího zařízení, aby byly zajištěny hygienické podmínky jak v provozně, tak i v jejím okolí. Za tím účelem bylo stanoveno 6 stupňů globálního ohrožení a určen vztah mezi těmito 16 třídami a stupni ohrožení (viz tabulka 3).

Technická řešení *doporučená* jsou ta, která musí být instalována přednostně — jejich instalace je naléhavá zejména u nových zařízení.

Technická zařízení *použitelná* jsou ta, která zajistí v mezích možností dostatečnou hygienu prostředí, pokud jsou i provázena omezeními, která místně vyhovují. Jsou určena pro ty případy, kde není možno instalovat „doporučená“ zařízení nebo kde výrobní parametry jsou jednoznačně dány (sériová výroba). Je třeba si uvědomit, že takové zařízení se snadno může stát neúčinným při změně technologie.

Technická řešení *přijatelná* nesmí být uvažována jako stálá, s výjimkou případů lázní na odloučených místech nebo v případě technologických provizorií.

Technická řešení *dostačující* jsou ta, která jsou schopna zajistit účinnou ochranu před škodlivinami o nízké jedovatosti, přičemž jejich zdroje musí mít odsávání, ať již z důvodů ochrany pracovního prostředí nebo ochrany okolního technologického vybavení či stavby.

Technická řešení *vyločená* je třeba považovat jako nepoužitelná za všech okolností. Pokud se týče celkového větrání, v případě, kde je vyloučené, nemůže být hlavním zařízením k udržení hygieny prostředí, avšak minimální obnova vzduchu na pracovišti musí být zajištěna ve všech případech.

Stupeň globálního ohrožení VI nevyžaduje nějaké zvláštní podmínky z hlediska odsávání či větrání.

Stupeň globálního ohrožení V se týká zdrojů škodlivin, které produkují zdravotně nezávadné nebo málo závadné škodliviny ve větším množství. Odsávání zde není nutné ani tak z hlediska nebezpečí jejich vdechování, jako spíše je žádoucí z hlediska pohody prostředí nebo ochrany technologického vybavení či stavby.

Stupeň globálního ohrožení IV se týká slabě toxických škodlivin, vyvíjených v malých množstvích. Zde je přípustná i celková výměna vzduchu, pokud je dostatečná za všech okolností, avšak doporučuje se instalovat místní odsávání, mj. též z hlediska nižší energetické náročnosti.

Stupeň globálního ohrožení III se týká zdrojů škodlivin, kde je v každém případě nutné místní odsávání. Jen v případě jedné odlehle vany ve třídě ohrožení A4 je celkové větrání přijatelné.

Stupeň globálního ohrožení II a I vyžaduje, stejně jako v předešlém případě, místní odsávání. Protože je zde vysoký stupeň zdravot-

ního ohrožení, jsou nutné i vysoké výkony odsávacích zařízení. Určení třídy ohrožení podle tab. 3 vyžaduje znalost všech produkovatelných škodlivin a uspořádání lázní. Provozovatel je zodpovědný za používání výrobcem předepsaných přísad, aby popřípadě nebylo zvýšeno zdravotní ohrožení. V případě, že není známa jedovatost unikajících škodlivin, je třeba brát jejich ukazatel toxicity nejvyšší, tj. A.

Je také nutné se pokaždé přesvědčit, zda provozní podmínky daného zařízení (zdroje škodlivin) odpovídají standardním (stejně teploty, koncentrace, el. příkony atd.). Tak např. při moření hliníku v kyselině sulfochromové může se pracovat v rozsahu teplot lázně od 20 do 70 °C. Pak pro 20 °C platí třída A4, odpovídající stupni ohrožení III. Při 70 °C je odpovídající třída A2 a tedy stupeň ohrožení I. Pro teploty mezi 40 a 50 °C by to pak odpovídalo třídě A3 a stupni ohrožení II.

Abyste snížili nebezpečí šíření škodlivin do okolí lázní, je třeba použít některých doplňujících opatření jako zejména:

- zakrýt vany víkem po dobu jejich provozu,
- vytvořit vrstvu pěny na povrchu kapaliny,
- vyčnívající části nastavit tak, aby se proudy vzduchu na nich co nejméně tříštily,
- použít některý z přípravků na snížení povrchového napětí a tím i strhávání částíček lázně.

Všechna tato opatření ovlivňují snížení úniku škodlivin, jejich účinnost (dodržování) je ovšem třeba pravidelně kontrolovat. Volba vhodného druhu odsávacího zařízení podle tab. 3 je správná, jestliže vzduch v okolí lázně je klidný, tj. neproudí napříč oblastí zdrojů škodlivin v důsledku otevřených vrat, oken, pohybujících se dopravních prostředků, činností jiných vzduchotechnických zařízení apod.

Abyste tyto rušivé účinky průvanu co nejméně ovlivňovaly odsávání od zařízení je třeba vybudovat různé zástěny kolem lázně. Jestliže průvan jakkoliv narušuje činnost lázně, je třeba přiměřeně zvýšit stupeň ohrožení.

4. Volba druhu odsávacího zařízení

Určitému stupni globálního ohrožení mohou odpovídat různé druhy použitelného odsávání. Volba vhodného zařízení závisí na jeho kvalitaci (doporučené, použitelné atd.), na přirozených omezujících podmínkách a na technologickém procesu.

Technická řešení „doporučená“ mají při volbě přednost, vždy když je to technicky možné, zejména pokud jde o nové zařízení. Bude dobré se vyhnout, kde jen možno, zařízením kvalifikovaným jako použitelná, přijatelná nebo dostačující a použít je jen v případě nezbytnosti.

Následující údaje a příklady mají usnadnit volbu a dimenzování zařízení a zaměřit pozornost na několik důležitých bodů. Jsou samozřejmě možná i jiná řešení podle dané situace. Výpočet zařízení je pak uveden v další kapitole.

Tabulka 3. Určení typu odsávacího zařízení v závislosti na třídě ohrožení

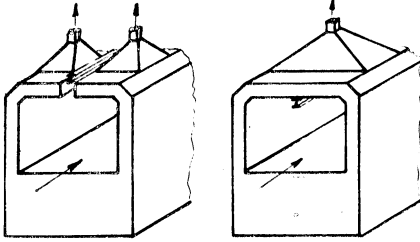
| Třída ohrožení | | | Stupeň globál. ohrožení | Druh odsávacího zařízení | | | | Celkové větrání (§) |
|----------------|----------------|----------|-------------------------|--|-----------------|--|---------------------|---|
| A | B | C | | D | odsávané skříně | boční odsávání | odsávání s přefukem | |
| A1 A2 | | | | doporučené | doporučené | použitelné, kde přefuk není výrazněji narušen manipulací | vyloučené | vyloučené |
| A3 | B1 B2 B3 | C1 C2 | II III | doporučené | doporučené | dtto | vyloučené | vyloučené |
| A4 | B4 | C3 C4 | IV V VI | doporučené doporučené zakrytí k zajistění po hody prostředí (přítomnost vodní páry, kondenzace) | doporučené | dtto | použitelné | příjatelné dostatečující |
| | | | | | | | | dostatečující pokud zajištěny hygienické podmínky |

Stupně globálního ohrožení platí pro klidný vzduch nad hladinou lázně.

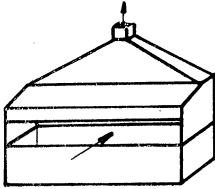
§ ve všech případech musí být zajištěna minimální výměna vzduchu na pracovištích
* v případě třídy ohrožení A4 a při odlehle samostatné lázni možno uvažovat celkové větrání jako řešení hygieny prostředí

4.1 Odsávané skříně

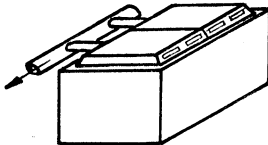
Odsávanou skříní je míněno zařízení, které zajišťuje ochranu zakrytím zdroje škodlivin, přičemž je na jedné straně obvodu ponechán manipulační otvor, nebo nejméně jsou otevřeny dvě strany obvodu. Obr. 1 a obr. 2 představují



Obr. 1. Odsávané skříně tunelového uspořádání s jednokolejovou drážkou vně a uvnitř.



Obr. 2. Odsávaná skřín s manipulačním otvorem na přední straně.



Obr. 3. Plně uzavřená odsávaná skřín.

ukázky klasických odsávaných skříní, s otvory přizpůsobenými manipulaci s výrobky. Obr. 3 je ukázkou plně uzavřené odsávané skříně, pouze s malými otvory pro přístup odsávacího vzduchu. Při používání odsávaných skříní je u elektrolytických lázní velmi důležité před odsunutím zákrytu vypnout elektrický proud pro lázeň, nejlépe s předstihem několika málo minut.

Některé doporučené konstrukční údaje k odsávacím zařízením od lázní jsou v dodatku.

4.2 Štěrbinové odsávání

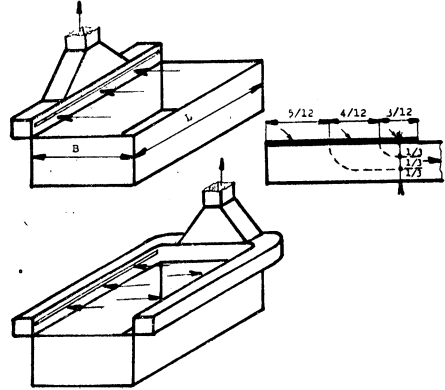
Lázně, u nichž nelze instalovat odsávání pomocí skříní, je třeba řešit bočním odsáváním — štěrbinami podél delších stran nádrží. Při dimenzování těchto zařízení je třeba dbát na:

— dobré rozdělení odsávaného vzduchu po

celé délce lázně. Špatná funkce stávajících odsávání bývá často zaviněna nerespektováním tohoto požadavku; prostředky k zajištění rovnoměrného odsávání jsou uvedeny v dodatku,

- dimenzování sacích štěrbin v závislosti na výšce vyčnívajících předmětů z lázně,
- možnost umístění zástěn, které snižují potřebné množství odsávaného vzduchu a činí zařízení méně citlivé na rušivé proudy vzduchu.

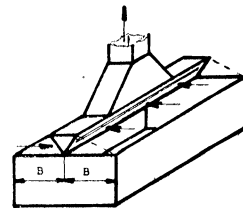
Obr. 4 představuje dva hlavní druhy štěrbinového odsávání: boční jednostranné a oboustranné. Potřebné množství odsávaného vzdu-



Obr. 4. Štěrbinové odsávání boční jednostranné a oboustranné a úprava (rozdělení) sací komory delší než 2,4 m.

chu zde se vzrůstající šířkou vany prudce stoupá. Označíme-li šířku vany a případný odstup líce štěrbinové od vnitřního líce nádrže jako B , pak u lázní do šířky $B = 0,5$ m postačí vždy jednostranné boční odsávání, při $B = 0,5$ až $0,9$ m lze též použít jednostranného odsávání, avšak doporučuje se raději instalace oboustranného, při $B = 0,9$ až $1,2$ m je oboustranné boční odsávání nutné a při šířce přes $1,2$ m s ohledem na velká potřebná množství odsávaného vzduchu doporučuje se odsávání s přefukem.

Zvláštní případ štěrbinového odsávání je střední odsávání, které je srovnatelné s oboustranným bočním (obr. 5).

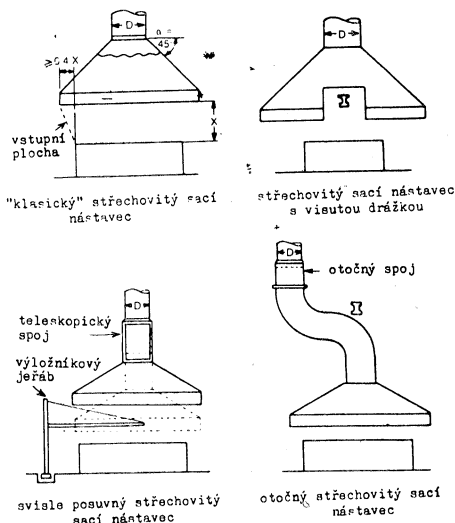


Obr. 5. Štěrbinové odsávání střední.

4.3 Odsávání střežovitými nástavci

Jsou to sací nástavce umístované nad lázněmi, přičemž prostor mezi nástavcem a nádrží je buď volný po celém obvodu, nebo zakrytý na jedné straně. Tyto nástavce mají dvě závažné nevýhody, pro které je není možno použít pro odsávání nebezpečných škodlivin:

- pracovníci při obsluze lázní se dostávají mezi lázeň a sací nástavec,
- zařízení je velmi citlivé na průvany, které působí na vystupující škodliviny tak, že jejich část uniká mimo odsávací zařízení.



Obr. 6. Příklady řešení střežovitých sacích nástavců

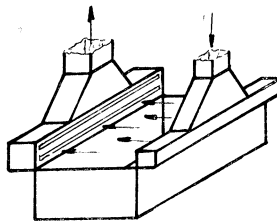
Příklady řešení odsávání střežovitými nástavci viz obr. 6.

LAPAČ TUKŮ LT-V

V současné době se realizuje zlepšovací návrh, týkající se náhrady dosud dovážených lapačů tuků, které se používaly jako odsávací elementy vzduchotechniky v kuchyních, restauracích, jídelnách a varnách. V současné době se dováží jako vybavení vzduchotechniky uvedených provozů ročně asi 1500 ks. To se však týká provozů, které jsou zahrnuty do sledovaných stavů a jako takové mají možnost použít zařízení a elementy z KS. Většina projektantů ani uživatelských organizací však tyto možnosti nemá a proto jsou používány jako koncové elementy na odsávacích vzduchovodech výústky nebo jiné nevhodující prvky. To samozřejmě po určitém čase provozu způsobí zanesení vzduchovodů tuky, obsaženými v odsávaných parách, zanesení oběžných kol ventilátorů, narušení funkce výústek, v někte-

4.4 Odsávání s přefukem

Princip funkce tohoto zařízení spočívá v přívodu vyfukovaného vzduchu velkou rychlostí na jedné podélné straně nádrže a odvodu odsávaného vzduchu na protější straně (obr. 7), kam vyfukovaný vzduch škodli-



Obr. 7. Odsávání s přefukem

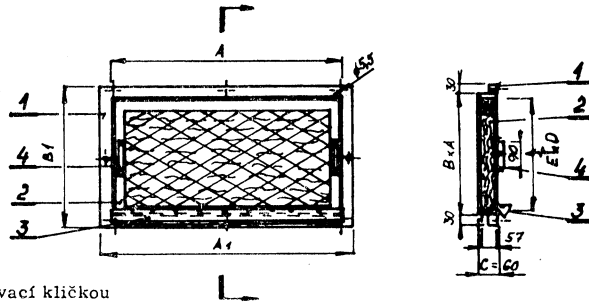
viny zatlačuje. Zařízení je energeticky méně náročné ve srovnání s bočním odsáváním pro stejný případ. Tento systém totiž dovoluje výrazné snížení průtoku odsávaného vzduchu. Odsávací zařízení s přefukem je třeba navrhovat uvážně, protože jejich účinek se může i obrátit, tj. může dojít ke zvýšení okolního znečištění v těchto případech:

- není-li sladěn přívod a odvod vzduchu. Vyfukovaný proud vzduchu část okolního vzduchu přisává (indukuje) a tím narůstá jeho průtok. Proto je třeba dimenzovat odsávání tak, aby odvedlo celkové množství vyfukovaného i přisátého vzduchu. Je-li odsávání nedostatečné, část přefukovaného vzduchu, který obsahuje stržené škodliviny, uniká nad sacím nástavcem do okolí,
- jsou-li v proudu vyfukovaného vzduchu překážky, dochází k jeho rozbití a část škodlivin se též může rozptýlit do okolí. To nastává zejména při vyjímání předmětů z lázní. Použití odsávání s přefukem je proto omezeno na ty procesy, kde doba ponoření silně převažuje nad dobou spouštění a vyjímání předmětů.

(Pokračování)

rých případech i samovznícení. Jako následné škody lze uvést i nebezpečí zborcení vzduchovodů nebo znehodnocení zhotovovaných pokrmů vykapávajícími tuky. To vše vede k vyřazení vzduchotechnických zařízení z provozu, a tím i k značnému zhoršení pracovních podmínek personálu, eventuálně prostředí hostů provozoven.

Náhradou dosud dovážených elementů tuzemskými prvky, které by splňovaly uvedené požadavky, se autor zabývá již od roku 1978. Předmětem jeho zlepšovacího návrhu byl prvek, který se plně vyrovná obdobnému typu zahraničního výrobku při dodržení stejných parametrů a který lze vyrobit pouze z tuzemských komponentů. Na ČVUT-FSI v Praze byla ve spolupráci s doc. Ing. Hemzalem, CSc., v roce 1980 provedena měření a po klad-



1. Vnější rámeček
2. Výměnná vložka
3. Odtokový zlábk
4. Držadlo se zabezpečovací klíčkou

Obr. 1

ROZMĚROVÁ TABULKA: Rozměry v mm, hmotnost v kg.

| Typ | JKPOV | A | B | C | D | E | A ₁ | A ₁ | hmotnost |
|--------------|-----------------|-----|-----|----|-----|-----|----------------|----------------|----------|
| LT-V-280-140 | 42 9321 10002 0 | 280 | 140 | 60 | 277 | 137 | 340 | 200 | 1,1 |
| LT-V-400-140 | 42 9321 10302 0 | 400 | 140 | 60 | 397 | 137 | 460 | 200 | 1,4 |
| LT-V-400-200 | 42 9321 19302 0 | 400 | 200 | 60 | 397 | 197 | 460 | 260 | 2,1 |
| LT-V-560-200 | 42 9321 19602 0 | 560 | 200 | 60 | 557 | 197 | 620 | 260 | 2,8 |
| LT-V-560-280 | 42 9321 28602 0 | 560 | 280 | 60 | 557 | 277 | 620 | 340 | 4,1 |
| LT-V-630-315 | 42 9321 31702 0 | 630 | 315 | 60 | 627 | 312 | 690 | 375 | 5,1 |

nóm výsledku byla v témže roce zhotovena tzv. nultá série, která byla využita v některých provozovnách RaJ Praha 1.

Bohužel výrobce této série přešel na jiný druh výroby, a tak nastalo dvouleté vakuuum. Po složitých jednáních se výroby ujalo „Stavebněmontážní družstvo Družba Liberec“, které lapače tuku od 1.1. 1983 vyrábí. Prodejní organizací je obchodní organizace Technomat n. p. S ohledem na doposud zabudované prvky byla rozměrová řada volena podle stávajících rozměrů výustek. Rovněž tak jsou přiděleny jednotlivým typům příslušná JKPOV (viz tabulka).

Navíc výrobce bude od 3. čtvrtletí 1983 schopen zajišťovat ve větších sériích tyto elementy jako náhrady v palcové řadě podle požadavků odběratele. Výrobky, vyráběné od 1. 1. 1983 byly rovněž úspěšně vystavovány v expozici Technomatu na Pragotermu 1982.

Z náčrtku na obr. 1 vyplývá konstrukce elementu. Má dvě části:

1. Vnější rámeček.

2. Výměnná vložka.

Vnější rámeček se připevňuje šroubovým nebo nýtovým spojem ke vzduchovodu. Výměnná vložka je mechanicky přichycena k tomuto rámečku. Tato vložka zachycuje tuky obsažené v odsávaných parách. Tuky naplní stékají a otvory ve spodní hraně vytékají do záchytného zlábk. V určitých časových intervalech, daných technickými podmínkami, se výměnná vložka bude regenerovat v saponátovém roztoku. Po odmaštění, opláchnutí teplou vodou a osušení se výměnná vložka opět nasadí do vnějšího rámečku. Název tohoto výrobku je „Lapač tuků LT-V“ (vertikální použití). Horizontální použití bude zavedeno do výroby asi ve 3. čtvrtletí 1983. Doporučuje se volit rychlost odsávaného vzduchu v mezích 2 až 5 m/s, čemuž odpovídá tlaková ztráta 20 až 90 Pa. Ceny stávajících LT-V se pohybují podle velikosti od 200 do 600 Kčs.

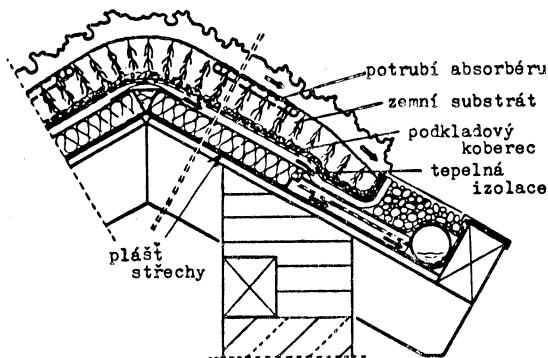
Ungermann

„ZELENÁ“ STŘECHA JAKO ENERGETICKÝ PRVEK

V čísle 9/81 časopisu Clima Commerce International uvádí Jens Drefahl zajímavý článek s názvem Energie vom Blumenhügel-dach o novém průlomů do architektury zaměřeném na úsporu energie, který může mít epochální význam, což je tzv. zelená střecha. Je to v podstatě porost na 4 až 50 cm silné vrstvě zeminy uložené na střeše, přičemž sklon střechy může být až 30°. Udržení zeminy na

skloněné střeše umožňuje speciální podkladový drenážní koberec.

Kromě vyložené technických předností, kdy podle současných znalostí jde o jednu z nejtrvanlivějších krytin, vyznačuje se zelená střecha i jako činitel šetřící energii. Zejména je to výrazné u průmyslových provozů, jejichž klimatizační zařízení v létě často kladou vyšší nároky na energii, než jejich vytápění



Obr. 1

v zimě. Je známo, že běžné střechy dosahují v létě povrchové teploty až 90 °C, zatímco v zimě klesá jejich teplota až na -20 °C a níže. Naproti tomu plášť střechy s porostem dosahuje v létě nejvýše teploty 25 °C a v zimě neklesne pod 0 °C. Situace se dá ještě zlepšit 2 až 3 cm silnou vzduchovou vrstvou pod podkladovým koberecem. V létě kromě tepelné izolační vlastnosti zelené střechy přistupuje navíc ještě odvod tepla v důsledku odpařování vody. Aktivního zisku energie se dosáhne nasáváním vzduchu do klimatizačního zařízení nad porostem střechy. Teploty vzduchu nad zatravněnými plochami se pohybují nejvýše okolo 30 °C, nehledě k tomu, že se výrazně prodlouží cyklus čištění filtrů pro nízkou prašnost nad zatravněnou plochou.

Z hlediska pasivního získání energie je výhodné používat porost, který je bohatý na vzduchové dutiny a tedy silně izoluje. Ověření součinitelů „k“ v současné době probíhá a očekává se, že jejich hodnota pro takovéto střechy (viz obr. 1) bude nižší než 0,3 W/m² K.

Nebyly zatím uvažovány procesy, které probíhají v noci a v zimě v důsledku obráceného postupu fotosyntézy rostlin. Neznámá je zatím též velikost akumulace tepla do vrstvy zeminy.

U pokusného rodinného domku se zelenou střechou v Rodenbachu (NSR), který má na jižní straně velkou okenní plochu, bylo v listopadu 1980 zjištěno měřením, že při nočních venkovních teplotách -4 °C, jestliže předtím alespoň 4 hodiny svítilo slunce, mohlo být na tři dny vypnuto vytápění, přičemž ve velkém obytném prostoru pod zelenou střechou neklesla teplota pod 19,5 °C. Na základě provedených měření lze shrnout, že pasivní úspora na energii činí 30 až 35 %, což souhlasí s japonskými údaji, které uvádějí pro zatravněnou střechu úspory ve výši 30 %.

Krycí vrstva zeminy na střeše představuje významnou absorpční plochu. Dalším vývoje- vým stupněm bylo pak využití její akumulární hmoty připojením na tepelné čerpadlo. Pod povrchem zeminy je uloženo potrubí, kterým se odčerpává teplo a vědci poukazují i na využití tepla obsaženého v dešti a kondenzačního tepla ze vzdušné vlhkosti. K tomu přispívá porost svými listy, takže vzniká tak velká teplosměnná plocha, jakou nelze u vyráběných absorberů nikdy docílit.

Zemní substrát, vyráběný továrně, má takové složení, aby měl velkou absorpční schopnost, tj. aby pohlcoval do sebe teplo pokud možno i v noci. Množství tepla, které takovýto „biologický absorber“ je schopen zachytit, se uvádí asi 80 W/m².

Jako velká přednost zelených střech se uvádí snížení amplitudy vnitřních teplot, takže vytápění, popřípadě klimatizace mohou běžet prakticky o konstantním výkonu a není tedy třeba je dimenzovat na špičkové zátěže, což vede i ke snížení investičních nákladů na ně.

Je též zajímavé, že zatěsněný plášť střechy, podkladový koberec a vrstva zemního substrátu jsou cenově srovnatelné s klasickými střešními krytinami. Jako porost se hodí nízké rostliny odolné proti vysokým i nízkým teplotám, jako některé traviny, sukulenty, květinové směsi, jakož i silně tepelně izolující husté nízké trávníky.

Nesporné jsou i ekologické přednosti zelených střech, jakožto výrobců kyslíku, čističů vzduchu, tlumičů hluku, regulátorů vlhkosti a v průmyslové zástavbě často jediného zdroje „čerstvého“ vzduchu.

Kubiček

I. F. Livčák: KVARTIRNOJE OTOPLENIJE (BYTOVÉ VYTÁPĚNÍ)

2. vydání. Strojizdat. Moskva 1982, 24 str., 96 obr., 25 tab., 44 bibl. záznamů. Cena 70 kop.

V knižnici „Ekonomie paliva a elektrické energie“ vyšlo 2. přepracované a doplněné vydání monografie známého sovětského autora *prof. I. F. Livčáka, Dr. techn. věd*. Publikace pojednává o vytápění bytů a domů s vlastními zdroji tepla nebo výměníky, obsluhovanými samotnými obyvateli domu. Dalšímu rozvoji bytového vytápění přispívá usnesení XXVI. sjezdu KSSS o změně palivové základny země, podle něhož se má v letech 1981 až 1985 zvýšit těžba plynu o 38 až 47 %. Zvýší se rovněž produkce tříděného uhlí a uhelných briket. To jsou všechno paliva vyšší jakosti, potřebná pro domovní kotelny.

V obsažné I. kapitole jsou uvedeny základní údaje o bytovém vytápění. Nejprve jsou popsány teplovodní systémy s přirozeným oběhem. Zajímavé jsou soustavy se zvětšenou tepelnou kapacitou, dosahovanou otopnými tělesy o velkém objemu vody nebo zvláštním zásobníkem vody, který má funkci akumulátoru tepla. Tyto soustavy jsou určeny pro přerušovaný provoz vytápění, při němž teplo naakumulované ve vodě v době, kdy se topí, slouží k vytápění v době přerušového provozu kotlo. U nucených systémů vytápění se používá v některých případech potrubí z plastických hmot a z těchto materiálů jsou i otopná tělesa s trubkami zalitými v betonu. Polytulenových trubek se používá např. u otopných těles paralelně připojovaných ke zdroji tepla přes hřebony s uzavíracími ventily. Pro domy vytápěné občas (např. rekreační, navštěvované jen ve dnech pracovního volna) musí být teplosným médiem nemrzoucí kapalina. Tepelná akumulace systému v těchto případech má být malá. Na 1 kW výkonu se počítá s 9 až 10 l kapaliny. Teplovzdušné vytápění přichází v úvahu jako bytové s rozvodem vzduchu od zdroje tepla kanály a s odvodem cirkulačního vzduchu z každé místnosti. Při nucené dopravě vzduchu činí potřebný výkon ventilátorů 400 až 600 W, přičemž se vzduch může filtrovat.

Sálavé způsoby vytápění mohou být řešeny jako stropní s teplotou stropu 28—32 °C (při výšce místnosti 2,5 až 3 m), podlahové s teplotou 26—28 °C nebo s otopnými plochami ve stěnách do výšky 0,8 m s teplotou 70—80 °C nebo do výšky 2,3 m při teplotě 40 °C.

Dále je pojednáno o napojení bytového vytápění na centralizované zásobování teplem a o využití elektrické energie k vytápění bytů. Je poukázáno na rychlý nárůst elektrického vytápění v zahraničí. Např. v USA v roce 1971 bylo 31 % nových domků pro jednu rodinu vytápěno elektricky, v roce 1974 to bylo již 49 % a v roce 1976 60 %. Podle sledování Krasnojarského projektového ústavu je roční spotřeba tepla elektricky vytápěného domu o 30 % nižší než domu s teplovodním vytápěním, a to díky lepší regulaci.

Další stať věnuje autor netradičním zdrojům tepla, tj. využití sluneční energie pro přípravu teplé užitkové vody i k vytápění přízemního domku s akumulátorem tepla. Systém může být kapalinový i vzduchový. Pojednáno je rovněž o vytápění využívajícím jako zdroje tepla geotermálních vod.

Kapitola II má název Výpočet bytového vytápění. Obsahuje výpočet teplovodního vytápění s přirozeným oběhem a výpočet teplovzdušného vytápění cirkulačního rovněž s přirozeným oběhem.

Kapitola III pojednává o sdružených systémech bytového vytápění a přípravy teplé užitkové vody. Jsou to systémy: s přímým ohřevem vody v generátoru tepla většího objemu, s přímým ohřevem vody a expanzní nádržkou zvětšeného objemu, s ohřevem vody ve výměnících tepla voda—voda, s odběrem teplé vody z horní části akumulátoru.

V kapitole IV se seznamuje čtenář se zdroji tepla a s palivy pro bytové vytápění. Na zásobování teplem domů o malém počtu podlaží se v SSSR spotřebovalo v roce 1976 100 mil. tun měrného paliva. Bylo to převážně pevné palivo a předpokládá se, že toto palivo bude převažovat až do roku 2000. Ve spisu jsou popsány teplovodní kotle litinové i ocelové na různé druhy pevných paliv, automatické plynové ohřivače vody a žárové plynové kalorifery i litinové a ocelové kotle na ohřev vzduchu. Uvedeny jsou názorné náčrtky a technické charakteristiky těchto zdrojů tepla.

Poslední kapitola je věnována ekonomii tepla a paliva. Až 2000 mil. tun měrného paliva vytěženého v roce 1980, kromě rašeliny a dřeva, připadlo 350 mil. tun na zásobování teplem obytných, společenských a průmyslových budov. Ve městech připadá 35 % na dálkové zásobování teplem a oblastní kotelny, 43 % na kotelny a bytové zdroje tepla a 22 % na lokální topidla. Z hospodárnější spotřeby tepla spočívá především ve zvýšení tepelné ochrany budov. Další cesty jsou: snížení ztrát při spalování, volba hospodárných systémů a zařízení a ekonomický provoz vytápění. Úspor paliv se dále dosahuje využíváním netradičních zdrojů energie a druhotných zdrojů energie (zpětné získávání tepla). Závěrem je pojednáno o organizačních opatřeních, zaměřených na ekonomii tepla a paliv.

Kniha je určena pro inženýrsko-technické a vědecké pracovníky v projektových, stavebních, vědecko-výzkumných a provozních organizacích a rovněž i individuálním stavebníkům. Obsahuje mnoho cenných údajů, potřebných pro návrh i provoz vytápění bytů. Přínosem je komplexní pojetí dané problematiky a velmi dobře přístupná forma podání. Spis je obohacením odborné toponářské literatury a mohu jej doporučit všem pracovníkům v oboru vytápění i zájemcům o problematiku vytápění bytů a rodinných domků.

Oppl

Kniha se zaměřuje na problematiku sdílení tepla a přenosu hmoty v chladicích zařízeních. Vytčená látka je propracována do značné hloubky. Autor uvádí jak obecné základní teoretické zákonitosti, tak aplikace v kapitolách o výměnících a tepelných izolacích. Výklad je doplňován ukázkami konstrukčních řešení a značným počtem vyřešených příkladů.

Kniha je rozdělena do čtyř tematických částí. První (str. 9 až 37) vysvětluje základní pojmy sdílení tepla a vlhkosti, druhá (str. 38 až 81) pojednává o ochraně před prostupem tepla a difúzí vlhkosti, včetně projektování tepelné a parotěsné izolace stěn, instalací za-

braňujících promrzání stěn pod chladírnami, návrhů vzduchových clon apod.

Třetí část (str. 82 až 211) je věnována nejdůležitějším výměníkům tepla (kondenzátorům, dochlazovačům, výparníkům a především výměníkům tepla u freonových zařízení). Čtvrtá část (str. 212 až 223) uvádí výpočty, vztahující se k proudění látek potrubím a výměňky (odpory a hospodárné rychlosti).

Publikace vznikla překladem třetího vydání polského originálu. Kromě tohoto překladu byla přeložena i do maďarštiny.

Bašus

D. Mak—Veig: PRIMENENIE SOLNEČNOJ ENERGII

(Překlad z angličtiny J. C. Mc Veigh: Sun Power — An Introduction to the Applications of Solar Energy) Moskva Energoizdat 1981, 216 s.

Obsah knihy je věnován problému transformace sluneční energie v tepelnou energii. Jsou zde probírány různé konstrukce slunečních kolektorů — plošné kolektory, kolektory jako prvky stavebních konstrukcí, kolektory koncentrující sluneční energii s konstantní orientací, s otáčivým zařízením, kolektory pracující na principu tepelné trubice aj. Jednotlivé typy kolektorů jsou srovnány z hlediska energetického efektu. Zde se připomíná, že toto „energetické“ srovnání je jen částečné. Další úvahy o výhodnosti toho nebo onoho kolektoru musí být spojeny také s porovnááním pořizovacích nákladů a doby životnosti kolektorů. Tato část knihy je ukončena popisem způsobů akumulace tepelné energie.

Dále se popisuje využití sluneční energie pro vytápění budov a konkrétní realizace v USA, Velké Británii, Francii a NSR (Poznámka: Některé z těchto konkrétních realizací jsou také popsány v české knize od J. Kleczka — Sluneční energie — Úvod do helioenergetiky, Praha, 1981 192 s.).

V další části knihy se popisují sluneční motory, sluneční elektrárny, stroje k využití tepla oceánů, sluneční kuchyně, sluneční pece, kolektor s Fresnelovými čočkami, využití sluneční energie k zmrazování a chlazení. Použití tepelných čerpadel, destilace vody slunečním zářením a průmyslové využití sluneční energie. Dále se vysvětluje použití fotoelementů, využití biologických systémů k transformaci sluneční energie a pevných organických látek v palivo, fotochemie.

Další část knihy je věnována využití energie větru. Poslední část knihy je věnována některým praktickým otázkám využití systémů slunečního ohřevu. Jako: krytí kolektoru, konstrukční přístup, potřeba teplosměnného média, uložení kolektorů a orientace, rozměry, charakteristiky a ekonomické ukazatele, regulace, ochrana před zamrznutím, problémy koroze aj. Na závěr se uvádí způsob kontroly údajů uváděných v reklamních prospektech.

Kniha je určena inženýrům — tepelným technikům specializujícím se v oblasti využití sluneční energie a také specialistům pracujícím v oblasti prognózování palivo-energetických bilancí.

Řehánek

ASHRAE Journal 24 (1982), č. 9

- Availability and validity of maintenance cost data for heating, ventilating and air conditioning equipment (Získávání a platnost údajů o nákladech na údržbu vytápěcího, větracího a klimatizačního zařízení) — *Howel R. H., Kluzcny R. M.*, 23—26.
- Ice-maker heat pump performance (Provoz tepelného čerpadla při výrobě ledu) — *Dorgan Ch. E., Sharp W. F., Nelson G. C.*, 29—32.
- Dynamic performance of a discharge air-temperature system with a P-I controller (Dynamický provoz systému regulace teploty vzduchu s regulátorem P-I) — *Shavit G., Brand S. G.*, 37—41.
- Design analysis with microcomputer psychrometrics (Rozbor návrhu klimatizačního systému s použitím mikropočítače ke stanovení psychrometrických údajů) — *Weston K. C.*, 43—44.
- Air flow street signs (Cesty k úsporám energie) — *Nauert J. P.*, 46—47.
- Reduced operating costs in air moving systems (Snížení provozních nákladů, vynaložených na proudění vzduchu) — *Gatley D. P.*, 49—51.
- Are energy management systems cost effective? (Jsou systémy hospodaření energií ekonomicky účinné?) — 52.

ASHRAE Journal 24 (1982), č. 10

- ASHRAE Standards 100 series (Normy ASHRAE č. 100) — 20—34.
- Energy engineering for occupied places (Spotřeba energie pro prostory, kde jsou lidé) — *Carlton-Foss J. A.*, 35—39.
- National solar total energy program (STEP) — Shenandoah Solar Center (Národní energetický program (STEP) — Solar Center, Shenandoah) — *Ashmore A.*, 44—45.
- Heat recovery system can be cost effective (Systém zpětného využití tepla může být ekonomicky výhodný) — 47—48.
- Pioneers in electrical research (Průkopníci ve výzkumu elektřiny) — *Nagengast B.*, 51—52.
- ASHRAE research 1982—83 (Výzkum ASHRAE, 1982—82) — *Seaton W. W., Wright J. R.*, 53—57.
- Applied heat pump and heat recovery systems (Aplikované systémy s tepelným čerpadlem a se zpětným získáváním tepla) — *Calm J.*, 73—74.

ASHRAE Journal 24 (1982), č. 11

- Industry news (Zprávy z průmyslu) — *Lane K.*, 21—23.

- Office building energy use (Spotřeba energie pro kancelářskou budovu) — *Spielvogel L. G.*, 25—31.
- The ASHRAE clear sky model — an evaluation (Hodnocení metody ASHRAE pro určení sluneční radiace za jasného dne) — *Powell G. L.*, 32—34.
- EMS cost effectiveness: another perspective (Další možnosti energetických úspor) — *Waddell E. J.*, 35.
- Theory meets practice in a full-scale heating, ventilating and air conditioning laboratory (Zkušebna pro vytápěcí, větrací a klimatizační zařízení) — *Hittle D. C., Dolan W. H., Leverenz D. J., Rundus R.*, 36—41.
- An optimized two-capacity advanced electric heat pump (Vylepšené dvoukapacitní elektrické tepelné čerpadlo) — *Veyo S E.*, 42—48.
- ASHRAE and government research in the field of solar energy utilization (Výzkum ASHRAE a státní výzkum v oblasti využití solární energie) — *Newton A.*, 50.
- ASHRAE news (Zprávy ASHRAE) — *Lane K.*, 52, 55—57.

Haustechnik Bauphysik Umwelttechnik 103 (1982), č. 6

- Ein Beitrag zur Berechnung von Rohrnetzen von Sprinkleranlagen (Příspěvek k výpočtu potrubních sítí sprinklerů) — *Glaninger A.*, 269—274.
- Die numerische Simulation als Ergänzung wärmetechnischer Experimente (Číselná simulace jako doplněk tepelně technických experimentů) — *Frangoudakis A., Kövög N.*, 275—278, 323.
- Bilanz über Verbrauch und Verleib von Cadmium und seinen Verbindungen unter besonderer Berücksichtigung Cadmium emittierender Anlagen (Bilance spotřeby a zbytku kadmia a jeho sloučenin se zvláštním zřetelem na zařízení, emitující kadmium) — *Ruahut A.*, S6/284—S11/289.
- Technische Massnahmen zur Minderung oder Vermeidung von Cadmiumemissionen aus Anlagen der Metallherzeugung (Technická opatření ke snížení nebo omezení emisí kadmia ze zařízení při výrobě kovu) — *Welzel K.*, S11/289—S15/293.
- Technische Massnahmen zur Minderung oder Vermeidung von Cadmiumemissionen aus Anlagen der chemischen Industrie (Technická opatření ke snížení nebo omezení emisí kadmia ze zařízení chemického průmyslu) — *Wunderlich O.*, S15/293—S19/305.
- Erfassung von Cadmium-Verbindungen im Immissionsbereich — Probleme, Ergebnisse und Bewertung (Zjišťování sloučenin kadmia v oblasti imisí — problémy, výsledky a zhodnocení) — *Coy K.*, S19/305—S21/307.

- Ergebnisse von Cadmiummessungen in Baden-Württemberg (Výsledky měření kadmia v oblasti Baden-Württemberg) — *Siegel D.*, S21/307—S25/311.
- Massnahmen beim Einleiten cadmiumhaltiger Abwässer in Kläranlagen und Vorluter (Opatření při přivádění odpadních vod s obsahem kadmia do čistíren vody a hlavního kanalizačního toku) — *Hoffman H. J.*, S25/311—S31/317.
- Cadmium in der Abfallbeseitigung und Möglichkeiten des Recyclings (Kadmium v odpadu a možnosti znovu použití) — *Knorn Chr.* S31/317—S36/322.
- Abkühlkurven und thermische Zeitkonstanten mehrschichtiger Bauteile (Křivky ochlazení a tepelné časové konstanty několika vrstevných stavebních dílů) — *Walter K.*, 324—331.

Heating, piping, air conditioning 54 (1982), č. 10

- Velocity effects in domestic water systems (Účinky rychlosti proudění vody na potrubí v zásobování domácností vodou) — *Steele A.*, 45—48.
- Pressure and flow control in hot and chilled water piping (Regulace tlaku a průtoku u potrubí pro horkou a studenou vodu) — *Hallanger E.*, 55—59.
- Size safety valve discharge piping with a programmable calculator (Výpočet únikového potrubí bezpečnostního ventilu programovatelným kalkulátorem) — *D'Ambra A.*, 63—66.
- Pump energy and flow balance analysis (Rozbor spotřeby energie pro čerpadlo a regulace průtoku) — *Carlson G. F.*, 71—74, 97—84.
- Building pressurization control with rooftop air conditioners (Regulace tlaku v budově nástřešními klimatizačními jednotkami) — *Winter S.*, 89—94.
- Monitoring and control systems: III (Monitorovací a regulační systémy. Část III) — *Haines R. W.*, 99—100, 105.
- Radiant energy exchange between plate and tube (Výměna energie sáláním mezi deskou a trubkou) — *Zanker A.*, 119—120.

Heizung und Lüftung — Chauffage et ventilation 49 (1982), č. 6

- Wärmehähler (Počítač tepla — měření spotřeby tepla) — *Inhelder J., Kaelin E.*, 9—16.
- Economies d'énergie et installations de ventilation et de climatisation (Hospodaření s energií a větrací a klimatizační zařízení) — *Rieben S.*, 16—18.
- Biogasversuche an der Forschungsanstalt Teningen (Pokusy s bioplynem ve výzkumném ústavu) — *Kaufmann R.*, 19—20.
- Richtlinien für den Feuerungsbetrieb an Niedertemperaturheizkesseln (Šměrnice pro provoz vytápění za použití nízkoteplotních vytápěcích kotlů) — 21—23.

Heizung Lüftung Haustechnik 33 (1982), č. 12

- Zur Heizflächenauslegung bei eingeschränkter Beheizung der Nachbarräume (Stanovení rozměru vytápěcích ploch při omezeném vytápění vedlejších místností) — *Esdorn H., Bendel H. P.*, 417—427.
- Der Einfluss geometrischer und strömungstechnischer Parameter von Drosselvorrichtungen auf die Geräuschenstehung in lufttechnischen Anlagen (Vliv geometrických parametrů a parametrů techniky proudění škrticích ventilů na vznik hluku ve vzduchotechnických zařízeních) — *Paulsen L., Felsch K. O.*, 428—432.
- Reinraumluft durch Luftionen (Čištění vzduchu čistých prostorů ionty) — *Varga A.*, 433—434.
- Rationelle Lüftung und Klimatisierung mittels kleiner Volumenströme und Wärmespeicherung (Racionální větrání a klimatisace menším průtokem a akumulací tepla) — *Grunenberg H., Person S. I.*, 435—439.
- Möglichkeit und Zweckmässigkeit des Einsatzes von grossen Langzeit-Wärmespeichern bei der Beheizung von Wohnbauten mit Sonnenenergie (Možnost a účelnost použití velkých akumulátorů s dlouhodobou akumulací tepla u vytápění obytných staveb sluneční energií) — 440.
- VDI-Fachtagung „Anlagenkonzeption und Regelverfahren an Heiz- und Raumlufttechnischen Anlagen“ in Stuttgart (Zasedání VDI k problematice „Koncepce zařízení a způsob regulace u vytápěcích a vzduchotechnických zařízení“; Stuttgart) — *Hall N.*, 441—442.

Die Kälte und Klimatechnik 35 (1982), č. 11

- Auslegung von Kühltürmen, Nassluftkühlern und Luftbefeuchtern im Kreuzstromverfahren (Stanovení rozměru chladicích věží, mokřých vzduchových chladiců a zvlhčovačů vzduchu při křížovém proudění) — *Dirkse R. J. A.*, 476, 478—480, 483.
- Entstehung von Luftschadstoffen und ihr Verhalten in der Atmosphäre (Vznik atmosférických škodlivin a jejich chování v atmosféře) — *Baumüller J., Reuter U.*, 486, 488, 491—492, 494.

Die Kälte und Klimatechnik 35 (1982), č. 12

- Wohnungslüftungssysteme in Zukunft (Větrací systémy bytů v budoucnosti) — *Mürmann H.*, 518, 520, 522—523.
- Abwärmenutzung mit Wärmepumpen (Využití odpadního tepla tepelnými čerpadly) — *Gfeller R.*, 524—526, 528, 531.
- IKK 82 — 3. Internationale Fachausstellung Kälte-Klimatechnik, Nürnberg 7.—9. Oktober 1982; Schlussbericht (IKK 82 — 3. mezinárodní výstava z oboru chladicí a klimatizační technika; Nürnberg — 7.—9. října 1982; závěrečná zpráva) — 523, 533—537.

- Einige Gedanken über Möglichkeit negativer absoluter Temperaturen und zur Thermodynamik von Systemen mit solchen Temperaturen (Několik myšlenek o možnosti negativních absolutních teplot a k termodynamice systémů s těmito teplotami) — *Elsner N.*, 183—186.
- Filternde Abscheider mit Druckluftabreinigung (Filtrační odlučovače s čištěním stlačoným vzduchem) — *Ritscher G., Frenzel W.* 187—189.
- Konstruktive Aspekte des neuentwickelten Schlauchabscheiders (Konstruktivní aspekty nově vyvinutého hadicového odlučovače) — *Krebs J., Leider D.*, 189—191.
- Verfahrenstechnische Untersuchungen zur gleichzeitigen Staub-Chlorwasserstoff-Abscheidung nach Kalisalz-trockentrommeln (Přístrojově technická šetření současného odlučování prachu a chlorovodíku za sušícím bubnem draselné soli) — *Schae A., Albrecht W.*, 191—193.
- Experimentelle Ergebnisse zur Mindesttransportgeschwindigkeit verschiedener Staub-Luft-Strömungen in horizontalen Rohrleitungen bei niedrigen Staubkonzentrationen (Experimentální výsledky nejnížší dopravní rychlosti různých proudění prachu a vzduchu v horizontálních potrubích při nízkých koncentracích prachů) — *Degner B., Knoll D.*, 194—196.
- Kältemittel und Umwelt (Chladivo a životní prostředí) — *Gumsch K., Kantschel H.*, 196—200.
- Der Betrieb von Luftzerlegungsanlagen im Teillastbereich (Provoz rozdělovačů vzduchu v oblasti částečného zatížení) — *Kobelt G.*, 210—213.
- Das Berechnen — eine der Grundaufgaben des Ingenieurs (Výpočet — jedna z hlavních úloh odborníka) — *Glöckner G.*, 216—218.
- Berechnung von Druckverlustbeiwerten in rechtwinkligen Kreuzverzweigungen (Výpočet koeficientů tlakové ztráty v pravouhých křížových odbočkách) — *Platzer B.*, 219—220.
- Untersuchungen zur freien Lüftung in einem Milchviehstall (Studium přirozeného větrání v kravíně) — *Müller H. J.*, 221—223.

Sanitär- und Heizungstechnik 47 (1982), č. 8

- Zentrale Leittechnik für Hamburgs Badebetrieb (Ústřední řízení provozu 48 lázeňských objektů v H.) — 510—511.
- Trotz Fäkalien keine Verschmutzung (Získávání tepla z fekálních odpadních vod bez nebezpečí ze znečištění) — *Felber N.*, 512—514.
- Nicht kalt mit heiss, sondern warm mit heiss mischen (Nemícháme studenou spotřební vodu s horkou, ale teplou s horkou) — *Raetz K.*, 515—516.
- Öltank als Auffangbecken (Rekuperaci získávání tepla s olejovým zásobníkem jako sběračem) — *Kann P.*, 517—520.

- Hydraulische Berechnung einer Hydrantenleitung (Hydraulické výpočty požárního rozvodu vody) — *Feurich H.*, 521—524.
- Per Schlauchförderer direkt in den Einfamilienhaus-Keller (Hydraulická doprava uhlí hadicí do sklepa rodinného domku) — *Abel K., Hoffmeyer H. H.* 525—527.
- Reklamationen vermeidbar (Reklamacím se vyhýbáme — volba a řešení problematiky použití termostatických ventilů) — *Hübinger M.*, 528—532.
- Luftaufbereitung, -förderung und -führung haben die grösste Bedeutung (Úprava vzduchu, jeho doprava a rozvod mají největší význam) — *Jahn A.*, 533—534.
- Wilo: Sanierung von Druckerhöhungsanlagen (Firem. sdělení: zařízení na zvěšování tlaku vody) — 540—541.
- DuPont/Alape: Hotelhygiene auf neuen Wegen (Firem. sdělení: nová sanitární zařízení pro hotely) — 542.
- Hitachi: Erweitertes Klimaprogramm (Firem. sdělení: Výrobky pro klimatizaci) — 543.

Sanitär- und Heizungstechnik 47 (1982), č. 9

- Heizung per Telefon reguliert (Řízení otopné soustavy telefonem) — 557
- Isolierung und Dimensionierung besonders unklar (K vládnímu zákonu o tepelných ztrátách v otopných soustavách — izolace a její navrhování) — 526-568.
- Wie teuer ist die Modernisierung? (Jak drahá je modernizace sanitárních zařízení) — 569—571.
- Ofenbau: Impulse von Goethe (Goetheovy podněty ke stavbě kamen) — *Thummer-nicht W.*, 572—573.
- Gute Ergebnisse mit dem Stirnbrand-Kessel (Dobré zkušenosti s kotlem s čelním hořákem) — *Bossel U.*, 574—576.
- Ausreichender Luftwechsel allein reicht nicht aus (Postačující výměna vzduchu sama o sobě nic neřeší) — 581—587.
- Ohne Puffer geht es nicht (Bez rázu to nejde — tepelná čerpadla v bivalentním topném provozu) — *Böhm G.*, 588—591.
- Konstante Temperatur trotz unterschiedlicher Zapfmengen (Konstatní teplota bez ohledu na rozdílnost čerpaných množství) — *Dausch H. J., Schelosky H. U.*, 592—598.
- Elektrotechnik — Elektronik (15. Teil) (Elektrotechnika — elektronika, 15. díl) — *Schrowang H.*, 599—602 pokrač.
- WHA-Apparatobau: Chance mit Gusskesseln entdeckt (Firemní sdělení: nové konstrukce litinových kotlů) — 612 a 615—616.
- Kabelmetal: Kupferrohre weiterhin stark gefragt (Firem. sdělení: Měděné potrubí se nadále žádá) — 616 a 618.
- Küchentechnik No. 5 (Příloha „Technika v kuchyni“ č. 5) — K 243—K 294.
- Der Mikrowellenherd in der Einbauküche (Mikrovlný sporák zabudovaný do kuchyňské sestavy) — *Lohmüller V.*, K261—K 263.

- Wärmespeicherung in Wärmenetzen des Abnehmerbereichs (I) — Schaltung der Abnehmer und thermodynamische Approximationen (Úspěch tepla v rozvodných sítích k odběratelům (I) — Připojování spotřebitelů a termodynamické aproximace) — *Glück B.*, 130—135 pokrač.
- Heizlastberechnung von Bauwerken mit einer Betriebsunterbrechungszeit grösser 24 Stunden (Výpočet tepelné zátěže u stavěb s přerušením provozu delším než 24 hodin) — *Dietze L., Jank W., Kroppe M.*, 135—139.
- Hydraulische Kennwerte bei der Freifallströmung in lotrechten Rohrleitungen (Hydraulické parametry při samospádovém proudění ve svislých trubních soustavách) — *Kraatz W.*, 139—143 pokrač.
- Neue Arbeitsbedingungen der Technologen (Nové pracovní podmínky technologů) — *Draeger W.*, 146—149.
- Der Einfluss des Öffnungs- und Schliessverhaltens von Abgasklappen auf die Schadstoffkonzentration im Aufstellungsraum von Gasanwendungsanlagen (Vliv otevírání a zavírání spalinových záklopek na koncentraci škodlivin v uzavřených prostorách s plynovými spotřebiči) — *Kurth K.*, 149—152.
- Richtlinie zum Einsatz von Abgasklappen in Gasfeuerstätten mit offenem Verbrennungsraum (Směrnice pro použití spalinových záklopek v prostorách s volně spalovaným plynem) — *Zöllner W.*, 153—154.
- Erläuterungen zur Veröffentlichung „Einsatz, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Sicherheitsventilen“ unter Bezugnahme auf Rechtsvorschriften (Vysvětlivky k uveřejněným směrnici „Použití, zatížitelnost a spolehlivost pojistných ventilů“ s ohledem na právní normy) — *Menge R., Thiel A.*, 154—155.
- Weiterbildungslehrgang — Flüssiggastechnik (Obsah postgraduálního kursu „Technika použití tekutých plynů“) — *Fischer O. E.*, 155—157.

Stadt- und Gebäudetechnik 36 (1982), č. 6

- Jährlicher Heizenergiebedarf von lüftungstechnischen Anlagen mit Wärmerückgewinnung (Roční spotřeba tepelné energie ve vzduchotechnických zařízeních se zpětným získáváním tepla) — Teil 1: Luftheizungsanlagen (Díl 1: Zařízení na ohřev vzduchu) — *Tesche P.*, 162—166 pokrač.
- Zur Auslegung von Zwangssauglüftungsanlagen für Wohngebäuden (Vysvětlení k větracím zařízením s nuceným sáním v obytných budovách) — *Hering G.*, 166—170.
- Neuer Leitschaukelverteiler aus Stahl (Nový vzduchový rozdělovač z ocele) — *Schwenke H.*, 171—172.
- Wärmespeicherung in Wärmenetzen des Abnehmerbereiches (I) Schaltungen der

- Abnehmer und thermodynamische Approximationen (Úspěch tepla v rozvodných sítích k odběratelům (I) — Připojování spotřebitelů a termodynamické aproximace) — *Glück B.*, 172—174 dokonč.
- Einführung der innentemperaturabhängigen Regelung von Raumheizungsanlagen mit Thermostatventilen (I) (Úvod do regulace zařízení na vnitřní vytápění prostorů v závislosti na vnitřní teplotě pomocí termostatických ventilů — I) — *Hartung H. D., Lössner J.*, 174—175.
- Wärmerückgewinnung mit Schwerkraft-Wärmeröhren in einem Broiler-Maststall (Funktionsmusterprobung) (Zpětné získávání tepla gravitačními tepelnými trubnicemi u broilerů — funkční pokus) — *Hettwer H., Bath H. H.*, 176—178.
- Automatisierte Berechnung hls-technischer Anlagen — Bemessung der Warmwasser-Zirkulationssysteme (Automatizované výpočty zdravotně technických zařízení — měření v cirkulačním systému teplé vody) — *Fröhlich E., Scheer R.*, 178—182.
- Hydraulische Kennwerte bei der Freifallströmung in lotrechten Rohrleitungen (Hydraulické parametry při samospádovém proudění ve svislých trubních soustavách) — *Kraatz W.*, 182—186 dokonč.
- Arbeitsmappe Fernwärmeleitungen (Pracovní list k dálkovým trubním rozvodům) — *Lindner L.*, 187—188.
- Anwendeunterlagen Kälte-Wärme-Lüftungs-Kopplung (Podklady k využívání spojení chlazení a ohřevu při větrání) — *Beck*, 188.

Stadt- und Gebäudetechnik 36 (1982), č. 7

- Energieökonomisches Bauen zur Senkung des Wärmeenergieverbrauchs für die Raumheizung — eine Aufgabe von vorrangiger volkswirtschaftlicher Bedeutung (Energetická ekonomie výstavby vede ke snížování spotřeby tepelné energie na vytápění — je to úkol z národohospodářského hlediska velmi významný) — *Teuber W.*, 194—198.
- Untersuchungen zum Einsatz von Teilraumheizungen in Hallenbauten (Výzkum použití vytápění částí halových prostorů) — *Rentsch H. D., Voigtländer M., Barig A.*, 198—200.
- Zum wirtschaftlichen Luftwechsel in Industriebetrieben (Hospodárná výměna vzduchu v průmyslových budovách) — *Oppl L.*, 201—204.
- Zu einigen neueren Problemen der Wohnungslüftung (Některé novější problémy větrání bytů) — *Richter W.*, 204—209.
- Ein Regenerativ-Energieübertrager für Klimaanlage (Regenerační energetické médium pro klimatizaci) — *Kreslín A. J., Gorschaltzan E. I.*, 210—211.

- Rekonstruktion der Klimaanlage für den Operationssaal in Bergarbeiter-Krankenhaus Gera (Rekonstrukce klimatizace v operačním sále hornické nemocnice v G.) — *Poetzsch H.*, 212—216.
- Wärmespeicherung in Wärmenetzen des Abnehmerbereichs (II) Speicherfähigkeit der Netze (Úspory tepla v rozvodných sítích k odběratelům (II) Kapacitní možnosti sítě) — *Glück B.*, 217—222.
- Jährlicher Heizenergiebedarf von lüftungstechnischen Anlagen mit Wärmerückgewinnung (Roční spotřeba tepelné energie ve vzduchotechnických zařízeních se zpětným získáváním tepla) — Teil 1: Luftheizungsanlagen (Díl 1: Zařízení na ohřev vzduchu) — *Tesche P.*, 222—224 pokrač.

Stadt- und Gebäudetechnik 36 (1992), č. 8

- Verfahren zur Bestimmung des Jahreswärmebedarfs für Heizung und Lüftung (Způsoby určování roční spotřeby tepla pro vytápění a větrání) — *Deck G. E.*, 226—227.
- Standardvorschlag „Jährlicher Heizenergiebedarf“ (Návrh normy „Roční potřeba tepla na vytápění“) — *Brand B.*, 228—231.
- Jährlicher Heizenergiebedarf von lüftungstechnischen Anlagen mit Wärmerückgewinnung (Teil 2: Klimaanlage) (Roční spotřeba tepelné energie ve vzduchotechnických zařízeních se zpětným získáváním tepla — díl 2: klimatizace) — *Tesche P.*, 231—235 pokrač.
- Die standardisierte Heizlastberechnung nach TGL 26 760 — Stand und Perspektive (Standardizovaný výpočet otopného zatížení podle TGL 26 760, stav a perspektivy) — *Dietze L.*, 235—238.
- Einführung der innentemperaturabhängigen Regelung von Raumheizungsanlagen mit Thermostatventilen (Teil 2) Thermostat für Heizkörperventile vom VEB Mertik Quedlinburg (Úvod do regulace zařízení na vnitřní vytápění prostorů v závislosti na vnitřní teplotě pomocí termostatických ventilů — díl 2: Thermostat do ventilů na topných tělesech z VEB M. Q.) — *Hartung H. D. Lössner J.*, 238—238.
- Wärmespeicherung in Wärmenetzen des Abnehmerbereichs (III) Speicherfähigkeit der Netze — Beispiele (Úspory tepla v rozvodných sítích k odběratelům — díl III: kapacitní možnosti sítě, příklady) — *Glück B.*, 239—245.
- Wärmerückgewinnungssystem für die Belüftung der Hauptgebäude von Wärmekraftwerken (System zpětného získávání tepla pro větrání hlavní budovy teplárny) — *Manusov E. G.*, 246—247.
- Senkung des Energieverbrauchs durch bessere Aussenwandkonstruktionen (Snížení spotřeby energie zlepšením konstrukce vnější stěny) — *Cierpisz Z.*, 248.
- Regelung von Luftheizgeräten mit gleitenden Vorlauftemperaturen (Regulace ohřevů vzduchu klouzavými teplotami na přívodu média) — *Knabe G.*, 249—252.
- Möglichkeiten der Investitions- und Energieeinsparung — dargestellt an einem ausgewählten Beispiel (Možnosti investičních a energetických úspor — ukázka na vybraném příkladu) — *Gossmann H. U.*, 252—253.

Staub Reinhaltung der Luft 42 (1982), č. 11

- Grenzwerte für krebserzeugende Arbeitsstoffe — Technische Richtkonzentrationen (Mezní hodnoty pro karcinogenní látky používané v průmyslu — technické směrné koncentrace) — *Schütz A.*, 403—405.
- Zur Wirtschaftlichkeit der Abgasentschwefelung — Massnahmen, Kosten, Wirksamkeit (K hospodárnosti odsířování odpadních plynů — opatření, náklady, účinnost) — *Schärer B., Haug N.*, 406—410.
- Jahreszeitliche Schwankungen der Mutagenität des Berliner Staetaerosols im Ames-Test mit Salmonella typhimurium TA 98 (Sezónní kolísání proměnlivosti městského aerosolu, jehož vzorek byl odebrán v Berlíně, při zkoušce „Ames“ se salmonella typhimurium TA 98) — *Wullemweber M., Ketseridis G., Xander L., Rüden H.*, 411 bis 415.
- Mineralogische Untersuchungen an Stäuben in Zusammenhang mit endemischen Pleuraverkalkungen (Mineralogické šetření prachů v souvislosti s endemickým zvápenatěním pohrudnice) — *Müller H. W., Neuberger M., Riedmüller G., Schwaighofer B.*, 415—418.
- Ein Beitrag zur Emissionsmessung von Stickoxiden (Príspevek k měření emisí kyslíčnických dusnatých) — *Guggenberger J., Krammer G., Brandl A.*, 418—424.
- 15. Internationales Kolloquium über Luftverunreinigung, Paris, 1982 (15. mezinárodní kolokvium o atmosférickém znečištění, konané v r. 1982 v Paříži) — *Spurný K.*, 424—427.

Staub Reinhaltung der Luft 42 (1982), č. 12

- Entstehung und Verhütung von Emissionen. — Vortrags- und Diskussionsveranstaltung aus Anlass der Übergabe des Vorsitizes der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Vznik a omezení emisí. Referáty a diskuse při příležitosti předání funkce předsedy komise VDI „čistota ovzduší“) — *Menger R., Stratmann H., Schwarz K., Schwarz O., Schacht G.*, 441—447.
- Entstehung und Verhütung von Emissionen im Kokereibereich (Vznik a omezení emisí v koksárnách) — *Breidenbach D.*, 447—452.
- Entstehung und Verhütung von Emissionen — Eisenhüttenwerke (Vznik a omezení emisí v železárnách) — *Philipp J. A.*, 453—456.
- Entstehung und Verhütung von Emissionen in der Kraftwirtschaft (Vznik a omezení emisí v energetickém hospodárství) — *Koch H.*, 456—459.
- Entstehung und Verhütung von Emissionen in der Chemischen Industrie (Vznik a omezení emisí v chemickém průmyslu) — *Winkler K.*, 459—464.

- Entstehung und Verhütung von Emissionen in der Mineralölindustrie (Vznik a omezení emisí v průmyslu minerálních olejů) — *Goethel G. F.*, 466—469.
- Entstehung und Verhütung von Emissionen in der Zementindustrie (Měření a omezení emisí v cementářském průmyslu) — *Hinz W.*, 470—475.
- Messung künstlicher Mineralfasern an industriellen Arbeitsplätzen (Měření umělých minerálních vláken na průmyslových pracovištích) — *Riediger G.*, 477—487.
- Betriebserfahrungen mit Bio-Filtern zur Reduzierung geruchsintensiver Emissionen (Provozní zkušenosti s biofiltry ke snížení intenzivně zapáchajících emisí) — *Koch W., Liebe H. G., Striefler B.*, 488—493.
- Kontinuierliche radiometrische Staub- und Schwermetallkonzentrationsmessung in der Aussenluft (Kontinuální radiometrické měření koncentrace prachu a těžkých kovů ve vnějším vzduchu) — *Spöhr F.*, 493—496.
- Ekonomičeskaja effektivnost avtomatizacij upravlenija osvetitelnymi ustanovkami (Ekonomická účinnost automaticky řízené osvětlovací soustavy) — *Smirnov A. I., Tiščenko G. A.*, 3—5.
- Vlijanije slepjaščego dejstvija na zritelnoje utomlenije v proizvodstvennyh uslovyjah (Vlivy oslnění na zrakovou únavu ve výrobních prostorách) — *Kainson I. Ja., Manujlova T. N.*, 7—9.
- Svetotečničeskije i optičeskije issledovanija Leonardo da Vinci (Světelné technické a optické výzkumy Leonarda da Vinci) — *Garikov V. A.*, 9—11
- O nekotorych terminologičeskich voprosach (Některé terminologické otázky) — *Epštejn M. I.*, 13—14.
- K voprosu o terminologii veličin izlučeniya (K terminologii veličin záření) — *Galkin Ju. M.*, 14—15.
- O terminologii optičeskogo izlučeniya (Terminologie optického záření) — *Aškenazi G. I.*, 15—16.
- O rasčete čislennosti ekspluatacionnogo personala dlja obsluživaniya promyšlennyh osvetitelnyh ustanovok (Určení počtu provozního personálu k obsluze osvětlovacích zařízení v průmyslu) — *Krol C. I.*, 20—22.

Svetotechnika 51 (1982) č. 8

- Opredelenije slepjaščego desjtvja svetovyh potolok v proizvodstvennyh pomeščeni-jach (Určování oslnujících účinků svítících stropů ve výrobních prostorách) — *Těreškevič S. G.*, 13—16.
- 250 let naružnomu osveščeniju Moskvy (250 let uličního osvětlení v Moskvě) — *Zinčenko J. M., Charkejevič Ju. A.*, 18—21.
- Iz istorii električeskogo osveščeniya Moskvy (Z historie elektrického osvětlování Moskvy) — *Valentov P. F., Leznov S. L.*, 22—23.

Svetotechnika 51 (1982), č. 9

- Fotobiologičeskaja effektivnost nekotorych istočnikov sveta dlja svetokultury (Fotobiologická účinnost některých světelných zdrojů a světelná pohoda) — *Volkova Je. B., Zolotuchin I. G., Lisovskij G. M., Rochlin G. N., Sidko F. Ja., Tichomirov A. A., Fedorov V. V.*, 1—3.

ztv

4

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 24, číslo 4, 1983. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro životní prostředí v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Objednávky a předplatné přijímá PNS, 656 07 Brno, tř. Obránců míru 2. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)

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

Annual subscription: Vol. 24, 1983 (6 issues) Dutch Glds. 70,—.
Toto číslo vyšlo v srpnu 1983.

© Academia, Praha 1983.