

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

nositel Čestného uznání České vědeckotechnické společnosti

Ročník 23

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. — Prof. Ing. L. Hrdina — Doc. Ing.
V. Chalupová, CSc. — Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Je-
len — Ing. L. Kubiček — Ing. Dr. M. Láznovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula,
CSc. — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

OBSAH

Ing. Kazimír Kmeť, prom. mat. E. Kopecká:	Vplyv základných termokinetických faktorov na teplotné poľe v kvapke s tuhou fázou na povrchu	193
Ing. L. Hes, CSc., J. Boštický:	Jednoduchý prístroj pro měření tepelných vodivostí vlák- nitých izolací	203
Doc. Ing. J. K. Pekarovič, CSc.:	Hospodárne opodstatnená stavebná tepelná ochrana vy- kurovaného bytového interiéru	209
Ing. Dr. J. Vlach, DrSc.:	Využití sluneční energie v podmínkách ČSSR	229
Ing. K. Brož, CSc.:	Trojcestná směšovací armatura zjednodušené konstrukce	233
Ing. J. Borovec, J. Sedláček, Ing. J. Šišma, Ing. B. Šiler:	Palác kultury ČSSR v Praze	237

CONTENTS

Ing. Kazimír Kmeť, prom. mat. E. Kopecká:	Influence of the basic thermokinetic factors on a tempe- rature field in a drop with solid phase on a surface	193
Ing. L. Hes, CSc., J. Boštický:	A simple fibrous insulating materials heat conductivity meter	203
Doc. Ing. J. K. Pekarovič, CSc.:	Economically well-founded building thermal protection of heated dwelling interior	209
Ing. Dr. J. Vlach, DrSc.:	Utilization of solar energy in Czechoslovakia	229
Ing. K. Brož, CSc.:	Three-way mixing fittings of simplified construction	233
Ing. J. Borovec, J. Sedláček, Ing. J. Šišma, Ing. B. Šiler:	The House of Culture, Czechoslovakia, Prague	237

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. Казимир Кметь, пром. мат. Ева Копецка:	Влияние основных термокинетических факторов на температурное поле в капле с твердой фазой на поверхности	193
Инж. Л. Гес, к.т.н. Я. Боштицкий:	Простой аппарат для определения теплопроводностей волокнистых изоляций	203
Доц. инж. И. К. Пекарович, к.т.н.:	Экономно обоснованная строительная теплозащита отапливаемого жилищного интерьера	209
Инж. д-р Й. Влаш, д-р наук:	Использование солнечной энергии в Чехословакии	229
Инж. К. Брож, к.т.н.:	Трехходовая смесительная арматура упрощенной конструкции	233
Инж. Й. Боровец, И. Седлачек, инж. Й. Шишма, инж. Б. Шилер:	Дом культуры, Чехословакия, Прага	237

SOMMAIRE

Ing. Kazimír Kmeť, prom. mat. E. Kopecká:	Influence des facteurs fondamentaux thermocinétiques sur le champ de chaleur dans une goutte avec la phase solide à la surface	193
Ing. L. Hes, CSc. J. Boštický:	Appareil simple pour la mesure des conductivités thermiques des isolations fibreuses	203
Doc. Ing. J. K. Pekarovič, CSc.:	Protection de construction thermique fondée économiquement pour un intérieur de logement chauffé	209
Ing. Dr. J. Vlach, DrSc.:	Utilisation de l'énergie solaire dans les conditions de la République Tchécoslovaque Socialiste	229
Ing. K. Brož, CSc.:	Armature de mélange à trois voies d'une construction simplifiée	233
Ing. J. Borovec, J. Sedláček, Ing. J. Šišma, Ing. B. Šiler:	Palais de la culture de la République Tchécoslovaque Socialiste à Prague	237

INHALT:

Ing. Kazimír Kmeť, prom. mat. E. Kopecká:	Einfluss der thermokinetischen Grundfaktoren auf das Wärmefeld in einem Tropfen mit fester Phase auf der Oberfläche	193
Ing. L. Hes, CSc. J. Boštický:	Einfaches Gerät zur Messung der Wärmeleitfähigkeiten von Faserisolationen	203
Doc. Ing. J. K. Pekarovič, CSc.:	Ökonomisch begründeter Bauwärmeschutz eines beheizten Wohnungsinterieurs	209
Ing. Dr. J. Vlach, DrSc.:	Ausnutzung der Sonnenenergie in den Verhältnissen der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik	229
Ing. K. Brož, CSc.:	Vereinfachte Konstruktion der Dreiwegemischarmatur	233
Ing. J. Borovec, J. Sedláček, Ing. J. Šišma, Ing. B. Šiler:	Kulturpalast der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik in Prag	237

VPLYV ZÁKLADNÝCH TERMOKINETICKÝCH FAKTOROV NA TEPLOTNÉ POLE V KVAPKE S TUHOU FÁZOU NA POVRCHU

ING. KAZIMÍR KMEŤ, PROM. MAT. EVA KOPECKÁ

Vzduchotechnika n. p. Nové mesto n/Váhom

Príspevek vychádza z prehľadu súčasných teoretických poznatkov a dosahovaného štádia v riešení prúbehu sušenia kapek v rozprašovacích sušárňach. Autoři sestavili matematický model, respektující rozhraní mezi kapalnou a tuhou fází na povrchu kapky a pro řešení vypracovali program pro výpočet na počítači Tesla 200. Uvádějí výsledky výpočtu při různých kritériích B_i , F_o a Ph (fázové přeměny) a formulují na jejich základě řadu poznatků o vlivu termokinetických faktorů na teplotní pole a tvorbu tuhé fáze (kúry) při sušení kapek.

Recenzoval: Ing. Ladislav Strach, CSc.

1. ÚVOD

Vnútorne podmienky sušenia, t. j. prenos hmotnosti a energie vo vnútri sušeného materiálu sú obecné komplikovanejšie ako prenos vonkajší.

Pri popise deja sa preto nutne vychádza zo zjednodušujúcich predpokladov schématickujúcich skutočnosť. V prípade tuhého porézneho materiálu za najobecnejší, logicky prepracovaný, je považovaný model Lykovov [1], [2], rozvíjaný ďalej rôznymi pracovníkmi [3], [4] na báze nevratnej termodynamiky, aplikovaný na konkrétne prípady v [5].

V prípade sušenia kvapky boli viacerými autormi sledované hlavne vplyvy vnútornej cirkulácie [6], ako aj prítomnosti ďalších zložiek v kvapalnej fáze [7], [8], na prenosové procesy.

Vznik pevnej fázy v priebehu sušenia kvapky je jedným z rozhodujúcich činiteľov ovplyvňujúcich vnútorne podmienky jej sušenia a tým i celý proces. V priebehu sušenia kvapky, v dôsledku odparovania vody, ktorá nastáva temer výlučne na jej povrchu, dochádza totiž k poklesu obsahu vlhkosti, a tým i k možnosti vylúčenia tuhej fázy vo forme kôrky. Presné stanovenie počiatku vzniku kôrky na povrchu častice je veľmi obtiažne a je podmienené viacerými faktormi. *Písecký* [9] pri sušení mlieka zistil, že vytváranie kôrky nastáva pri podiele vlhkosti 10—30 % hlavne v oblasti rovníka. *Lykov* [10] i *Kremnev* [11] sa zaoberali problematikou vzniku kôrky na povrchu častice, pričom posledný z nich experimentálne sledoval priebeh sušenia kvapky koloidného roztoku streptomycínu s rozmermi 0,5—2 mm pri teplote sušiacieho vzduchu 110—215 °C. Zistil, že pri vysoko zahustených roztokoch vzniká kôrka prakticky hneď po styku kvapky so sušiacim prostredím.

Teoretické zvládnutie sušenia častice s pevnou fázou na jej povrchu je spojené s riešením systému nelineárnych diferenciálnych rovníc prenosu dvojfázovej kvapalino-plynnej zmesi pri existencii fázovej zmeny a súčasného prestupu tepla v trojfázovom systéme. Takáto úloha, skomplikovaná ešte závislosťou koeficientov vo vzťahoch pre prestup tepla a hmotnosti od teploty, koncentrácie vlhkosti a ďalších faktorov, v súčasnosti spĺňa viac funkcií polofenomenologického popisu

procesu sušenia a menej sa používa k výpočtu, kde jej aplikácia v praxi naráža i pre jednoduchšie prípady na značné ťažkosti.

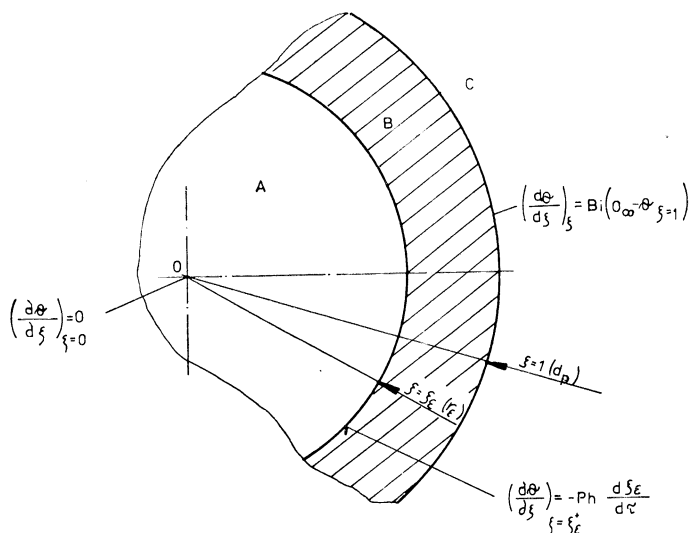
Z uvedeného dôvodu je snahou väčšiny autorov určitým zjednodušením matematicko-fyzikálneho modelu dospieť k riešiteľným vzťahom popisujúcim vnútorné podmienky sušenia (pole teplôt a vlhkosti) v častici [12].

2. ROZBOR, RIEŠENIE

Pre sférickú časticu pri existencii pohyblivej hranice pevnej a kvapalnej fázy (obr. 1) je možné napísať pre obe fázy základnú bilančnú rovnicu zachovania energie za predpokladu konštantnej hustoty v tvare:

pre tuhú fázu:

$$c_{ps}\rho_s \frac{\partial T_s}{\partial t} = \lambda_s \left(\frac{\partial^2 T_s}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T_s}{\partial r} \right) \text{ pre } r_e \leq r \leq \frac{d_p}{2}; t > 0 \quad (1)$$



Obr. 1. Schematické znázornenie častice s pevnou fázou na povrchu
(A — kvapalná fáza, B — pevná fáza, C — plynná fáza)

pre kvapalnú fázu:

$$c_{pv}\rho_v \frac{\partial T_v}{\partial t} = \lambda_v \left(\frac{\partial^2 T_v}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial T_v}{\partial r} \right) \text{ pre } 0 < r < r_e; t > 0 \quad (2)$$

pri počiatkovej podmienke:

$$T_v(r; 0) = T_0 \quad (3)$$

pri okrajových podmienkach:

$$\lambda_s \frac{\partial T_s}{\partial r} \Big|_{r = \frac{d_p}{2}} = \alpha \left[T_{L\infty} - T \left(\frac{u_p}{2}; t \right) \right]; t > 0 \quad (4)$$

$$r = 0; \frac{\partial T_s}{\partial r} = 0 \quad \frac{\partial T_v}{\partial r} = 0 \quad (5)$$

$$r = r_\varepsilon; T_s(r_\varepsilon; t) = T_v(r_\varepsilon; t) \quad (6)$$

$$-\lambda_s \frac{\partial T_s}{\partial r} \Big|_{r=r_\varepsilon^+} + \lambda_v \frac{\partial T_v}{\partial r} \Big|_{r=r_\varepsilon^-} = \Delta H_{\text{výp}} \varrho_s u(t) \frac{dr_\varepsilon}{dt} \quad (7)$$

Okrajová podmienka (7) zohľadňuje skutočnosť, že tepelný tok, postupujúci cez povrch hranice fáz ($r = r_\varepsilon$) sa čiastočne spotrebováva na odparenie vlhkosti na pohybujúcej hranici a čiastočne sa odvádza do vnútra častice, podmieňujúc tým zmenu vlhkosti častice. V tejto okrajovej podmienke je zahrnutá i zmena koncentrácie roztoku v kvapalnej fáze pomocou funkcie $u(t)$, určujúcej strednú hodnotu obsahu vlhkosti tekutej častice kvapky v určitom časovom okamihu.

Riešenie rovníc pri pohyblivej hranici tekutej a pevnej fázy uvádza [13] za predpokladu konštantného teplotného poľa vo vlhkej časti a pri malých Bi číslach. Vzhľadom na praktickú aplikáciu uvedeného modelu je účelné stanoviť vplyv zmeny jednotlivých hlavných parametrov na prenosové procesy vo vnútri častice, za predpokladu konštantného teplotného poľa vo vlhkej časti. Za týmto účelom zavedením bezrozmerných premenných:

$$\Theta = \frac{T_L(0, \infty) - T}{T_L(0, \infty) - T_s(0, r)}; \xi = \frac{2r}{d_p}; \tau = F_0 = \frac{4\alpha_s t}{d_p^2}; Bi = \frac{\alpha d_p}{2\lambda_s};$$

$$Ph = \frac{\Delta H_{\text{výp}} u(t)}{c_{ps}(T_s(0, r) - T_L)}$$

je možné vzťahy 1 ÷ 7 upraviť do tvaru:

$$\frac{\partial \Theta_s}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 \Theta_s}{\partial \xi^2} + \frac{2}{\xi} \frac{\partial \Theta_s}{\partial \xi} \quad (8)$$

$$\text{pre } \tau = 0; \Theta_s = 1 \quad (9)$$

$$\text{pre } \xi = 1 \left(\frac{\partial \Theta_s}{\partial \xi} \right)_{\xi=1^-} = Bi(\Theta_{L\infty} - \Theta_{\xi=1}) \quad (10)$$

$$\text{pre } \xi = 0; \frac{\partial \Theta_s}{\partial \xi^-} = 0 \quad (11)$$

$$\text{pre } \xi = \xi_\varepsilon = \frac{2r_\varepsilon}{d_p}; \left(\frac{\partial \Theta_s}{\partial \xi^-} \right)_{\xi=\xi_\varepsilon^+} = -Ph \frac{d\xi_\varepsilon}{d\tau} \quad (12)$$

Systém 8 ÷ 12 sa rieši modifikovanou metódou sietí (bloková schéma je uvedená na obr. 2) na počítači Tesla 200. Program je zapísaný v jazyku FORTRAN IV. Algoritmus umožňuje pracovať iba s dvomi jednorozmernými poľami, čo značne zvyšuje prehľadnosť a čitateľnosť programu, pozitívne vplyva na rýchlosť výpočtu a efektívne využívanie pamäti počítača.

Pri aplikácii metódy vystupuje do popredia správna voľba časového a dĺžkového kroku, ktorá má vplyv nielen na stabilitu a presnosť, ale aj na jednoduchosť riešenia.

ZOZNAM A OZNAČENIE
VYKONNÝCH SYMBOLOV

1 VÝPOČET POSUNU HRANICE FÁZ

2 STANOVENIE POLOHY HRANICE FÁZ M
VZHLADOM K POLOHE UZLOVÝCH BODOV

3 STANOVENIE TEPLoty VHLKEJ ČASTI
ČASTICE

4 VÝPOČET TEPLoty POVRCHU ČASTICE θ_{PN}
A TEPLoty V PRVOM UZLOVOM BODE θ_{1N}

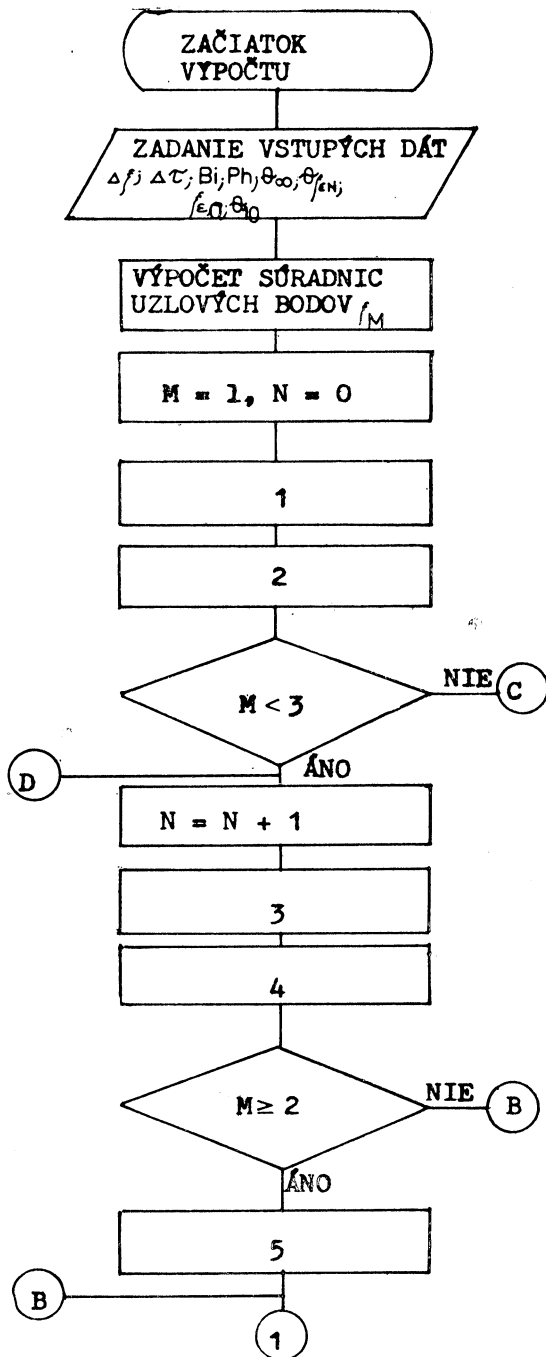
5 CYKLUS LINEARNEJ APROXIMÁCIE
TEPLoty

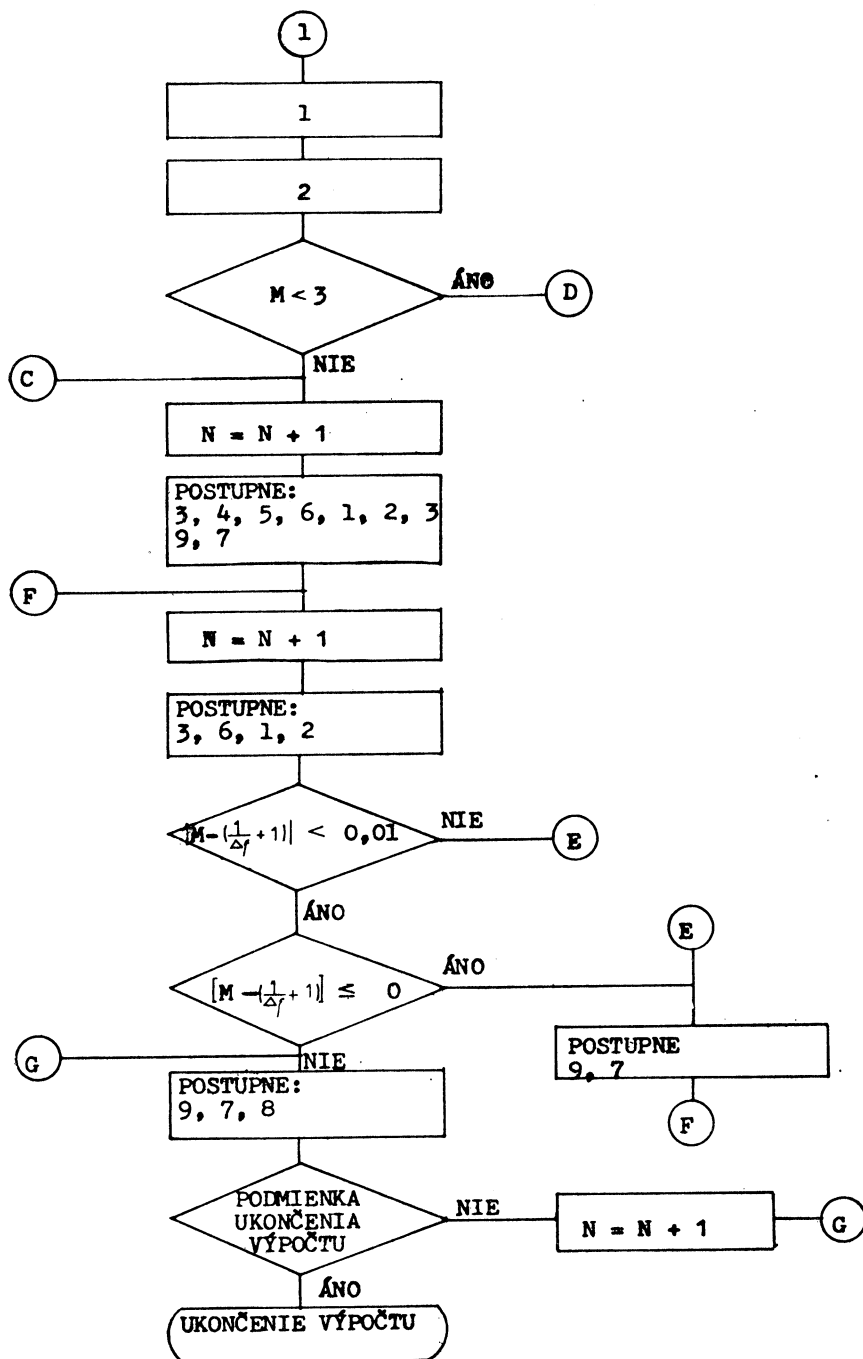
6 CYKLUS LIN. APROXIMÁCIE TEPLoty
V BODE VZDIALENOST Δf OD HRANICE FÁZ

7 VÝPOČET TEPLoty V PRVOM UZLOVOM
BODE θ_{1N}

8 STANOVENIE TEPLoty V UZLE /PODMIEN-
 $M = \frac{1}{\Delta f} + 2$ KA SYMETRIE V
STREDE ČASTICE/

9 CYKLUS PRE $M=2,3 \dots$ CELÁ ČASŤ M
TEPLoty V PEVNEJ FÁZE





Obr. 2. Vývojový diagram

Rovnica (8) je špeciálnym prípadom obecného tvaru parabolickej parciálnej diferenciálnej rovnice tvaru:

$$\frac{d\theta}{d\tau} - a(\xi; \tau) \frac{d^2\theta}{d\xi^2} - b(\xi; \tau) \frac{d\theta}{d\xi} + g(\xi; \tau) \theta = f(\xi; \tau) \quad (13)$$

pri ktorom:

$$a(\xi; \tau) = 1; \quad b(\xi; \tau) \frac{2}{\xi}; \quad g(\xi; \tau) = f(\xi; \tau) = 0 \quad (13)$$

podľa [14] ak koeficienty (13') spĺňajú v čase $0 < \tau < \tau_k$ podmienky:

$$\begin{aligned} 0 &< a(\xi; \tau) < A \\ I b(\xi; \tau) I &< M a(\xi; \tau) \\ 0 &\leq g(\xi; \tau) \leq G \end{aligned}$$

kde A, M, G sú čísla, o ktorých platí:

$$A > 0; \quad M \geq 0; \quad G \geq 0 \quad (14)$$

Ak sú ďalej splnené nerovnosti:

$$\Delta\xi < \frac{2}{M}; \quad \Delta\tau \leq \frac{\Delta\xi^2}{2A + G \Delta\xi^2}$$

ktoré pre náš prípad nadobúdajú tvar

$$\Delta\xi < \xi; \quad \Delta\tau \leq \frac{\Delta\xi^2}{2} \quad (15)$$

vtedy je splnená podmienka konvergenzie sieťového riešenia k riešeniu presnému.

Praktické skúsenosti ukázali, že pri splnení podmienok (15) je zaručená i stabilita riešenia v celom vyšetřovanom intervale. Pre posúdenie vplyvu Biotovho kritéria a kritéria fázovej premeny realizovali sa výpočty pre rôzne hodnoty týchto kritérií, pričom sa skúmal ich vplyv na rýchlosť nárastu kôrky na povrchu častice a tiež tvar a zmena teplotného poľa v jej pevnej fáze, pri rôznom Biotovom kritériu.

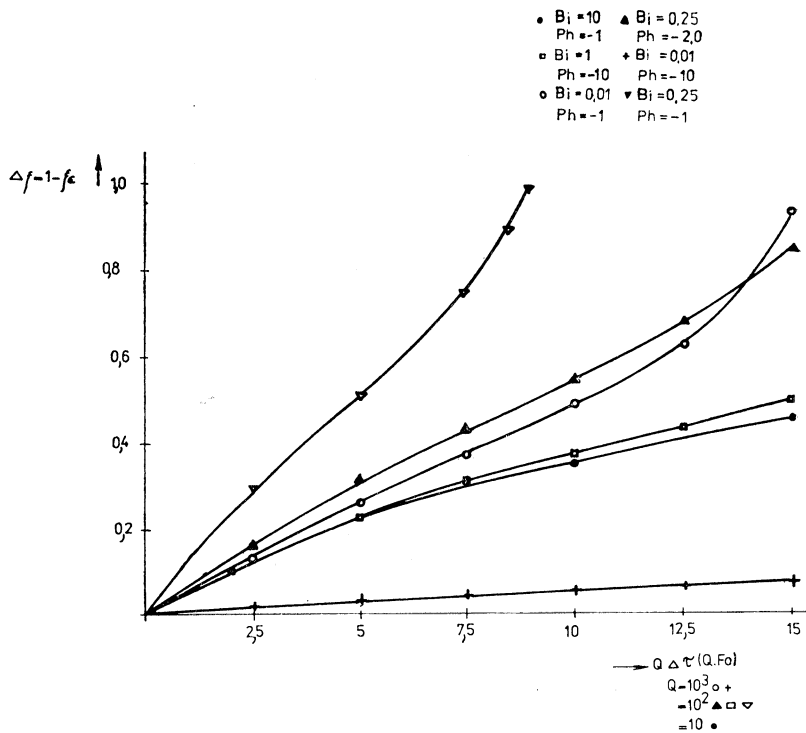
Z výsledkov, ktoré sú zhrnuté v obr. 3, je možné usúdiť na nasledovné skutočnosti:

1. Funkčná závislosť hrúbky kôrky na Fo kritériu vykazuje analogický priebeh pri rôznom Biotovom kritériu a kritériu fázovej premeny (temer priamkový nárast hrúbky kôrky v počiatočnom štádiu, v záverečnej fáze zvýšenia rýchlosti nárastu jednak v dôsledku zvýšenia gradientu na fázovom rozhraní, jednak v postupnom zmenšovaní hmotnosti tekutej fázy).

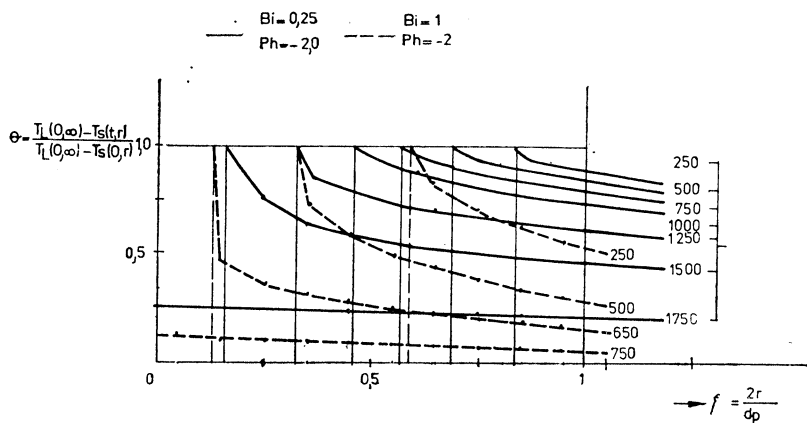
2. Rýchlosť rastu hrúbky kôrky je priamo úmerná veľkosti Biotovho kritéria pri konštantnej hodnote kritéria fázovej premeny.

3. Pri konštantnej hodnote Biotovho kritéria pokles hodnoty kritéria fázovej premeny spôsobuje spomalenie rastu hrúbky kôrky, pričom je možné povedať, že pomer hrúbok pri konštantnej hodnote Fo kritéria sa zhruba rovná pomeru hodnôt kritérií fázovej premeny.

4. V dôsledku konštantnej teploty v tekutej fáze častice nastáva postupné



Obr. 3. Závislosť hrúbky kôrky na čase



Obr. 4. Priebeh teplotného poľa v pevnej fáze častice

narastanie gradientu teplôt na fázovom rozhraní tekutej a tuhej fázy, pričom v dôsledku tohoto predpokladu vykazuje teplotné pole v tuhej fázy odlišný priebeh voči klasickému priebehu teplotného poľa v guli [15].

5. Pri väčších hodnotách Biotovho kritéria vykazuje riešenie pri posuve hranice fáz k stredu častice určité oscilácie v dôsledku vysokého gradientu na fázovom rozhraní. V dôsledku stability výpočtovej schémy dochádza však pomerne rýchle k ich utlmeniu.

3. ZÁVER

Vplyv základných termokinetických faktorov rešpektovaných Biotovým i Fourierovým kritériom a kritériom fázovej premeny na teplotné pole sušiacej sa častice je dominantný. Pre posúdenie priebehu sušiaceho procesu bude však potrebné zohľadniť aj difúziu vlhkosti cez tuhú fázu častice, a teda vplyv difúzie na teplotný profil. Uvedený spôsob výpočtu môže však poslúžiť v inžiniersko technickej praxi pre bližšie stanovenie teplotného poľa v častici pri zohľadnení posuvu hranice tekutej a tuhej fázy.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] *Lykov A. V.*: Teorija suški, Energia 1968
- [2] *Lykov A. V.*: Teorija teplo i massoperenosa, GEI 1963
- [3] *Valchář J.*: Teoretický rozbor výpočtu nestacionárných polí teploty a merné vlhkosti v disperzních systémech tuhý skelet kapilárne väzaná vlhkosť.
Správa SVÚSS 71-09009
- [4] *Valchář J., Čermák B., Jinoch J.*: Rozbor možnosti výpočtu nestacionárných polí teploty, vlhkosti metódou konečného prvku.
Správa SVÚSS 73-09013
- [5] *Houška K.*: Metody výpočtu sušáren s konvektívním přívodem tepla.
Správa SVÚSS 77-09006
- [6] *Chao*: Transient Heat and Mass Transfer to Translating Droplet.
Journal of Heat Transf. 1969
- [7] *Newbold F. R., Amundson*: A Model for Evaporation of a Multicomponent Droplet
A. I. Ch. E Journal Vol. 19, Nol, 1973
- [8] *Masters K.*: Spray Drying, New York 1976
- [9] *Písecký J.*: Milk Droplet — Their Creation and Drying. The World Galaxy for The World Dairy Industry 5 1974
- [10] *Lykov M. V.*: Raspylyteľnye sušilki.
Mašinostrojenje, Moskva 1966
- [11] *Kremnev A. O.*: Skorostnaja suška.
Kijev 1963
- [12] *Babenko V. E., Buevič J. A., Sepšuk N. M.*: Kvazistacionarnyj režim suški sferičeskoj častici. Teoretičeskie osnovy chimičeskoj tech. No. 2, 1975
- [13] *Kuc P. S., Smirnov M. S., Efremova, I. S.*: Prodolžitelnost ispareniaja kapli rastvora bakt. preparata entobakterina pri suške.
IFZ No. 5., 1975
- [14] *Michlin S. G.*: Približné metody riešenia diferenciálnych integrálnych rovníc.
SNTL Praha, 1974
- [15] *Šorin*: Sdilení tepla. SNTL Praha, 1968

ZOZNAM OZNAČENÍ

- A, G, M — čísla definované rov. (14)
 $\Delta \dot{H}_{\text{výp}}$ — výparné teplo [Jkg^{-1}]
 T — teplota [K]

- d — priemer [m]
 a, b, g, f — súčinitele v rov. (13)
 a — súčiniteľ teplotnej vodivosti [$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$]
 c — merné teplo [$\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$]
 T — súradnica vo sférickom súr. systéme (radiálna) [m]
 t — čas [s]
 u — merná vlhkosť [kg kg^{-1}]
 α — súčiniteľ prestupu tepla [$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$]
 Δ — prírastok
 λ — súčiniteľ tepelnej vodivosti [$\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$]
 ξ — bezrozmerná radiálna súradnica
 ρ — hustota [kg m^{-3}]
 τ — bezrozmerný čas
 θ — bezrozmerná teplota

Zoznam indexov

- ε — hranica fáz (kvapalnej a pevnej)
 L — pre vzduch
 p — pre časticu, pri stálom tlaku
 s — pre pevnú fázu
 v — pre kvapalnú fázu
 0 — na počiatku procesu resp. v počiatku súr. systému
 ∞ — vo veľkej vzdialenosti od častice
 k — na konci výpočtu

Zoznam bezrozmerných kritérií

$$Fo = \tau = \frac{4ast}{d_p^2} \text{ — Fourierovo kritérium}$$

$$Bi = \frac{\alpha d_p}{2\lambda_s} \text{ — Biotovo kritérium}$$

$$Ph = \frac{\Delta H_{\text{vyp}} u(t)}{c_{ps}(T_s(0, r) - T_L)} \text{ — Kritérium fázovej premeny}$$

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕРМОКИНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ В КАПЛЕ С ТВЕРДОЙ ФАЗОЙ НА ПОВЕРХНОСТИ

Инж. Казимир Кметь,
 пром. мат. Ева Копецка

Статья исходит из обзора современных теоретических знаний и достигнутого стадия в решении хода сушки капель в распылительных сушках. Авторы составили математическую модель, которая уважает границу раздела жидкой и твердой фазы на поверхности капли и для решения разработали они программу для ЭВМ Тесла 200. Авторы приводят результаты расчета при разных критериях Bi , Fo и Ph (фазовые переходы) и на их основе формулируют ряд знаний о влиянии термокинетических факторов на температурное поле и также на образование твердой фазы (коры) во время сушки капель.

INFLUENCE OF THE BASIC THERMOKINETIC FACTORS ON A TEMPERATURE FIELD IN A DROP WITH SOLID PHASE ON A SURFACE

Ing. Kazimír Kmet,
 prom. mat. Eva Kopecká

The article is based on the survey of contemporary theoretical knowledge and on a stage achieved in solution of the course of drying of drops in spray driers. A mathematical model respecting a boundary between the liquid and solid phase on the surface of the drop was elaborated by the authors and a calculation program for computer Tesla 200 was elaborated by them

too. Results of calculation with different criteria Bi, Fo and Ph (phase transformations) are described and on their basis knowledge of influence of thermokinetic factors on a temperature field and on formation of a solid phase (crust) during drying of drops is formulated there.

INFLUENCE DES FACTEURS FONDAMENTALSTHERMOCINÉTIQUES SUR LE CHAMP DE CHALEUR DANS UNE GOUTTE AVEC LA PHASE SOLIDE À LA SURFACE

Ing. Kazimír Kmet,
prom. mat. Eva Kopecká

L'article présenté s'appuie sur un aperçu des connaissances contemporaines théoriques et du stade obtenue en solution d'un cours du séchage des gouttes dans les sècheurs-atomiseurs. Les auteurs ont établi un modèle mathématique par égard à une limite entre la phase liquide et solide à la surface d'une goutte et pour la solution, ils ont élaboré un programme de calcul pour l'ordinateur Tesla 200. Ils présentent les résultats du calcul aux différents critères Bi, Fo et Ph (transformations de phases) et sur leur base, ils formulent une série des connaissances de l'influence des facteurs thermocinétiques sur le champ de chaleur et la formation de la phase solide (croûte) au séchage des gouttes.

EINFLUSS DER THERMOKINETISCHEN GRUNDFAKTOREN AUF DAS WÄRMEFELD IN EINEM TROPFEN MIT FESTER PHASE AUF DER OBERFLÄCHE

Ing. Kazimír Kmet,
prom. mat. Eva Kopecká

Der Artikel basiert auf einem Überblick der gleichzeitigen theoretischen Erkenntnisse und des erreichten Stadiums in der Lösung eines Trocknungsverlaufes der Tropfen in den Zerstäubungstrocknern. Die Autoren haben ein mathematisches Modell mit Rücksicht auf den Grenzpunkt zwischen flüssiger und fester Phase auf der Tropfenoberfläche zusammengesetzt und für die Lösung haben sie ein Berechnungsprogramm für die Rechenmaschine Tesla 200 gearbeitet. Sie führen die Berechnungsergebnisse bei verschiedenen Kriterien Bi, Fo und Ph (Phasenübergänge) ein und auf ihrem Grund formulieren sie eine Reihe der Erkenntnisse über den Einfluss der thermokinetischen Faktoren auf das Wärmefeld und die Bildung fester Phase (Kruste) bei der Tropfentrocknung.

● Akrolein jako biocid

Meziproduktem při organických syntézách je akrolein, používaný v poslední době čím dál tím více jako biocid k odstraňování mikroorganismů a řas v otevřených i uzavřených okruzích chladicí vody. Zvláštní předností akroleinu je to, že působí rychle a intenzivně již při dávce 5 až 10 ppm, vztaženo na obíhající množství vody. Přitom ani při vyšších koncentracích nevyvolává korozi.

Vzhledem k tomu, že akrolein pro své vlastnosti je označován za nebezpečný, vyžaduje manipulace s ním příslušnou kvalifikaci.

Při dodržování předpisů je však zcela bezpečný. Je nutno jej řádně smísit s vodou a proto se doporučuje jeho dávkování vodo-proudovým čerpadlem. Při prvním použití akroleinu dochází během dvou až čtyř dnů ke zničení mikroorganismů a řas a doporučuje se jejich produkty rozkladu spláchnout. Účinek akroleinu trvá podle venkovní teploty 10 až 15 dnů, pak musí být znovu dávkován. Protože se při svém působení akrolein trvale odbourává, nemá negativní vlivy ani na odpadní vody.

kkt 9/78

(Ku)

JEDNODUCHÝ PŘÍSTROJ K MĚŘENÍ TEPELNÝCH VODIVOSTÍ VLÁKNITÝCH IZOLACÍ

ING. LUBOŠ HES, CSc.
JAROSLAV BOŠTICKÝ

Elitez — KVÚ Liberec

Příspěvek pojednává o přístroji k měření tepelných vodivostí vláknitých izolací, pracujícím s vysokým tepelným spádem ve vrstvě. Jako čidla teplotního toku se využívá čs. multitermočlánek, měřícího teplotní spád v tenké vrstvě a pracujícího jako tzv. alfametr.

Recenzoval: Ing. Ladislav Strach, CSc.

1. ÚVOD

Konstruktor sušáren a pecí pro nižší teploty, kde lze ještě použít klasických vláknitých izolací (sterilizátory, textilní úpravárenské a fixační stroje, potravinářství apod.), při základním návrhu zařízení vychází při výpočtu jeho tepelných ztrát obvykle ze střední hodnoty tepelné vodivosti izolace, v níž nastává teplotní spád min. 100 °C.

Je možno samozřejmě při výpočtu používat i vztahů, kde tepelná vodivost izolace je funkcí teploty, avšak jednoduché analytické vztahy se tím komplikují.

Udávané hodnoty tepelných vodivostí vláknitých izolací, pokud je příkládá sám výrobce, jsou mnohdy uvedeny bez údaje o měrné hmotnosti a velmi často tyto hodnoty bývají vztaženy pro střední teplotu vrstvy 20 až 25 °C, tj. pro stavařské účely.

Přestože dnes již existují publikace, udávající závislosti tepelných vodivostí izolací na teplotě, lze vždy doporučit ověření udávaných hodnot měřením, neboť tepelná vodivost stejného druhu izolace se u různých výrobních sérií může lišit a navíc tepelná vodivost izolace závisí značně na způsobu vrstvení [1].

Komerční přístroje pro měření tepelné vodivosti jsou velmi nákladné a rozměrné [2]. Proto mnohá pracoviště řeší potřebu těchto měření konstrukcí vlastního přístroje. Některá tato řešení však vyžadují přípravu nerovinných vzorků, jiná zase vyžadují dlouhou dobu na ustálení teplotních poměrů ve vzorku.

Všechny výše uvedené okolnosti vedly k návrhu jednoduchého, operativního přístroje k měření tepelné vodivosti vláknitých izolací, zkráceně Lambdametru.

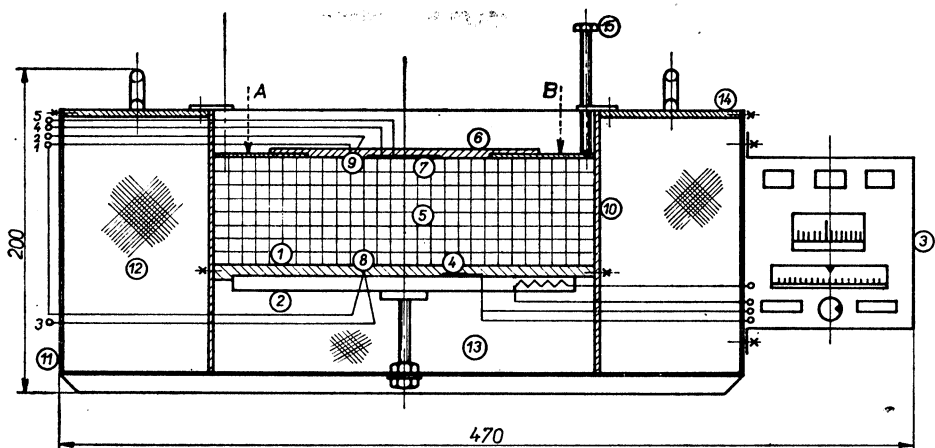
2. PRINCIP FUNKCE PŘÍSTROJE

Základem přístroje obr. 1 je čtvercová duralová deska 1, vytápěná elektrickým topným tělesem 2. Těleso má být ve styku s co největší částí spodní plochy desky. Teplota desky 1 je udržována na požadované volitelné teplotě elektronickým regulátorem TRS 1 (3), který volí příkon tělesa 2 v závislosti na údajích odporového teploměru 4, uloženého v desce.

Zkoumaný izolační materiál je uložen v prostoru 5 mezi uvedenou vytápěnou deskou a další kovovou, tentokrát měděnou deskou 6, která je z vnější strany ochlazována vnějším prostředím. V prostoru mezi zkoušenou izolační vrstvou 5

a vnitřním povrchem desky 6 je umístěna čtveřice do série zapojených alfametrů 7 (typ B, výrobce Drutěva Brno). Alfametry jsou umístěny souměrně těsně vedle sebe, a to okolo středu desky 6.

Teplota desky 6 je snímána termočlánkem 9, stejným druhem termočlánku 8 je snímána teplota duralové desky 1. Termočlánky jsou zapojeny proti sobě,



Obr. 1. Schéma přístroje.

takže na výstupních svorkách měříme rozdíl teplot základové a vrchní desky Δt prostřednictvím napětí ΔU_t . Toto napětí měří vhodný milivoltmetr.

Ze základního vztahu pro stacionární vedení tepla v rovinné stěně plyne výraz pro tepelnou vodivost zkoušené vrstvy ve tvaru

$$\lambda = \frac{q \cdot s}{\Delta t} \quad (1)$$

kde q je tepelný tok procházející měděnou vrchní deskou, měřený pomocí alfametrů prostřednictvím napětí ΔU_q (snímaného opět milivoltmetrem); s je tloušťka vrstvy měřené izolace.

Konstrukční podrobnosti

Deska 1 o tloušťce 20 mm a rozměrech 210×210 mm je zavěšena na čtyřech perforovaných tepelně izolačních stěnách 10 z tzv. ezalitu (druh tepelně izolačního kvalitního eternitu).

Uvedené stěny jsou souměrně umístěny kolem desky 1 a nad deskou vytvářejí uzavřený prostor 5 pro zkoušený materiál. Stěny jsou obklopeny čtvercovým plechovým pláštěm 11. V meziprostoru 12 je napěchována izolační vata, právě tak jako v prostoru 13 pod duralovou deskou. Měděná deska 6 (tloušťka 4 mm, rozměr 150×150 mm) nesahá až k okraji zkušebního prostoru, aby její teplota nebyla ovlivněna teplotou izolačních stěn 10. Prostor mezi deskou 6 a izolačními stěnami 10 je uzavřen stěnou z perforovaného sklotextitu, který je připevněn

k desce 6 tak, aby celá horní deska uzavírající zkušební prostor byla na dolní ploše rovinná (proto jsou zapuštěny i alfametry).

Sklotextitovým víkem 14 je nahore uzavřen i plášť celého přístroje. Na boku přístroje je upevněn elektronický regulátor TRS-1 (3).

3. POSTUP MĚŘENÍ

Zkoušenou hmotu o změřené hmotnosti vložíme do prostoru 5 a zakryjeme deskou 6. Pomocí šroubů 15 nastavíme požadovanou tloušťku vrstvy s na hodnotu, kterou odečítáme na čtyřech měřítkách vynesných na každé z izolačních stěn 10. Pokud základová deska byla již vyhřátá na požadovanou teplotu, pak stacionární stav izolační vrstvy nastane již asi za 2 hodiny, kdy je již možno odečítat napětí příslušné velikosti tepelného toku U_q a napětí příslušné velikosti teplotního spádu $U_{\Delta t}$. K měření napětí je vhodný např. čs. digitální voltmetr MT 100. Pokud je přístroj MT 100 doplněn převodníkem, pak lze současně tímto systémem přesně měřit i teplotu základové desky (viz kap. „Další možnosti přístroje“). Tepelnou vodivost pak stanovíme úpravou vztahu (1) do tvaru

$$\lambda \text{ [Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}] = K \frac{U_q \cdot s}{U_{\Delta t}} \left[\frac{\text{W}}{100 \text{ m}^2 \text{ K}} ; \text{ mV} ; \text{ cm} \right] \quad (2)$$

Konstantu K stanovíme nejlépe proměřením známého etalonu. V našem případě byl jako etalon použit vzorek minerální plsti, proměřený *Viktorinem* na přístroji podle *Rinsuma*, který byl vyvinut v laboratoři tepelných izolací ve Výzkumném ústavu stavebních hmot v Brně. Pro střední teplotu vrstvy 130 °C činila tepelná vodivost vzorku $\lambda = 0,063 \text{ [W/mK]}$. Konstanta K ve vztahu (2) měla pro uvedené jednotky velikost $K = 0,14 \text{ [W/100 m}^2 \text{ K]}$.

4. KONTROLA TEPLOTNÍHO POLE V IZOLAČNÍ VRSTVĚ

Podmínkou správné funkce přístroje je lineární teplotní spád v prostoru mezi základovou deskou 1 a měděnou deskou 6 nesoucí alfametry. Teplotní pole mezi těmito deskami nesmí být ovlivněno odvodem či přívodem tepla z povrchu izolačních stěn 10.

Teploty obou kovových desek mají být v každém bodě konstantní, aby ani po šířce nebylo teplotní pole deformováno. Proto je užito poměrně masivních desek z tepelně dobře vodivých materiálů.

K proměření teplotního pole v izolačním prostoru ve vzdálenosti 18 mm od izolační stěny v osové rovině prostoru bylo použito pláštového termočlánku Ni—CrNi o vnějším průměru 0,2 mm ve spojení s digitálním teploměrem Digitec. Izolační prostor byl vyplněn vláknitou izolací MITAVER o hustotě $\rho = 50 \text{ kg/m}^3$ a tloušťce vrstvy 55 mm. Termočlávková sonda procházela izolací z bodů A , B v horním víku (*obr. 1*) směrem kolmo k základové desce. Naměřené hodnoty jsou v *tab. I*.

Naměřenými body byly metodou nejmenších čtverců proloženy přímkami a byl stanoven koeficient korelace těchto bodů k vypočteným přímkám. Pro body měřené v bodě A činil koeficient korelace $r = 0,99966$, v bodě B měl tento koeficient hodnotu $r = 0,99878$. Linearitu teplotního spádu lze tedy považovat

Tab. I.

Vzdálenost shora [mm]	Teplota v bodě A [°C]	Teplota v bodě B [°C]
0	32	32,5
10	57	56
15	71	71
20	85	85
25	100	103
30	115	116
35	127	131
40	138,5	142,5
43	147	150
55	180	180

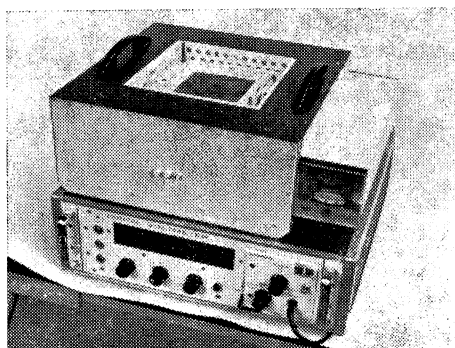
za dostačující, také proto, že tento teplotní profil existuje již v těsné blízkosti izolačních stěn 10, i když teplota těchto stěn ve výši 55 mm nad základovou deskou je vyšší než teplota měděné desky 6 a činí 51—55 °C.

Při použití tenčích vrstev zkoušené izolace bude linearita teplotního spádu ještě lepší.

Teplotní rozdíly po šíři měděné desky činily podle měření nejvýše 0,3 °C, v základové duralové desce byl nejvyšší měřený spád při teplotě 250 °C nižší než 0,5 °C.

5. DALŠÍ MOŽNOSTI PŘÍSTROJE

Do bočních stěn základové desky lze vyvrtat několik otvorů o průměru 2 až 4 mm rovnoběžně s povrchem desky sahajících až ke středu desky a osazené ústí těchto otvorů lze teflonovými trubicemi spojit se sousými otvory ve vnějším plášti. Pak díky rovnoměrnému teplotnímu poli desky 1 lze přístroje s výhodou použít k cejchování odporových a termočlávkových čidel až do teplot 300 °C. Při použití masivního hliníkového víka se širokými dosedacími plochami lze



Obr. 2. Fotografie přístroje.

v prostoru mezi deskou 1 a víkem termostatovat drobné předměty. Stabilita teploty při použití regulátoru TRS je lepší než 0,1 °C. Celkový vzhled přístroje je patrný z fotografie na obr. 2.

6. ZÁVĚR

Pro potřeby konstruktérů byl vyvinut jednoduchý přístroj pro měření tepelné vodivosti vláknitých izolačních materiálů. Vkládaný vzorek je jednoduchý a rovinný, měřicí prostor má podle potřeby proměnlivou výšku. Ustálení teplotních poměrů je rychlé. Podle požadavku na přizpůsobení provozním poměrům pracuje přístroj s vysokým teplotním spádem, jehož velikost je volitelná. Přístroje lze rovněž použít jako cejchovacího přípravku pro termočláňková či odporová čidla, a jako termostatu. Hodnoty tepelné vodivosti naměřené popsáním přístrojem se nevýznamně (do 7 %) liší od hodnot uvedených v publikaci [1], avšak vykazují podobnou závislost velikosti tepelné vodivosti na měrné hmotnosti izolace a na střední teplotě vrstvy.

LITERATURA

- [1] Prokop, J.: Tepelné izolace. Skriptum energ. institutu, Praha 1972.
- [2] ČSN 72 7015.
- [3] Katalogový list alfametru B 138, Drutěva Brno 1979.

ПРОСТОЙ АППАРАТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЕЙ ВОЛОКНИСТЫХ ИЗОЛЯЦИЙ

Инж. Лубош Гес, к. т. н., Я. Боштицкий

Статья занимается аппаратом для измерения теплопроводностей волокнистых изоляций, который работает с высоким температурным градиентом в слое. Как чувствительного элемента теплового тока используется чехословацкого мультитермоэлемента, с помощью которого измеряется температурный градиент в тонком слое, и который работает как т. наз. альфаметр.

A SIMPLE FIBROUS INSULATING MATERIALS HEAT CONDUCTIVITY METER

Ing. Luboš Hes, CSc., J. Boštický

The article deals with a fibrous insulating materials heat conductivity meter, operating with high temperature drop in a layer. As a sensing element of a heat flow a Czechoslovak multithermocouple is used, measuring temperature drop in a thin layer and operating as a so called alpha-meter.

APPAREIL SIMPLE POUR LA MESURE DES CONDUCTIVITÉS THERMIQUES DES ISOLATIONS FIBREUSES

Ing. Luboš Hes, CSc., J. Boštický

L'article présenté décrit un appareil pour la mesure des conductivités thermiques des isolations fibreuses qui travaille avec le gradient thermique haut dans une couche. On utilise le multi-thermoélément tchécoslovaque comme un organe de mesure du flux thermique qui mesure le gradient thermique dans une couche fine et travaille comme un alfa-mètre.

EINFACHES GERÄT ZUR MESSUNG DER WÄRMELEITFÄHIGKEITEN VON FASERISOLATIONEN

Ing. Luboš Hes, CSc., J. Boštický

Der Artikel beschreibt ein mit hohem Temperaturgradient in einer Schicht arbeitendes Gerät zur Messung der Wärmeleitfähigkeiten von Faserisolationen. Man verwendet das den Temperaturgradient in feiner Schicht messende und als ein Alfameter arbeitende tschechoslowakische Multithermoelement als einen Wärmeflussfühler.

● Úspory elektrické energie

I když váha, přikládána problémům spotřeby elektrické energie na světlo v našich bytech je značně nadnesená a neskutečně vysoko odhadovaná, zůstává pravdou, že plýtvání neznamená vysokou a spoření nízkou životní úroveň (zobrazovanou v detailech).

Není bez zajímavosti, že např. v NSR zřetelně poklesl podíl ve spotřebě elektrické energie v domácnostech na osvětlování vůči spotřebě celkové (Licht 1979/9): zatímco v roce 1955 činila spotřeba el. energie na osvětlování 27 % spotřeby celkové, dnes činí pouze 8 %. A jen 2 % se podílí osvětlení na celkové celostátní spotřebě el. energie (je to jev, vyvolaný patrně změnami v množství spotřebičů). Jako poznámka: podle přepočtů odpovídá prý spotřeba el. energie na osvětlení čtyřem nebo pěti naplněným nádržím všech automobilů, které v NSR jezdí!

Jedním z logických důsledků potřeby individuálních úspor je řešení větší a volnější ovladatelnosti osvětlovacích soustav (jiné než jen „světlo - tma“, popřípadě známé snížení výkonu u lustrů zapínáním různého počtu zdrojů pomocí přepínačů). Do popředí tady vstupuje stmívač.

Zprávu o netypickém řešení IF zářením dálkově ovládaném spínači-stmívači DELTA-LUX fy. Siemens AG. přináší Licht 1979/9: je-li tento přístroj zařazen do napájecího obvodu, lze jím ovládati veškeré osvětlení v domě, bytě na dálku (od stolu, z lůžka aj. míst). Takové zařízení ocení zvláště lidé nemocní nebo pohybově poškození — ovšem poslouží dobře i všem ostatním, protože skokové ovládání z jednoho místa narušuje navázané kontakty i plynulost životního běhu v daném prostoru.

Dálkové ovládání popisovaného přístroje sestává ze 4-kanálového ručního spínače s vysílačem, pracujícím s infračerveným zářením. Zařízení vypíná do 600 W a stmívá do 400 W.

(LCh)

● V NSR nástup využívání sluneční energie pro státní budovy

V říjnu 1978 bylo dáno do provozu první zařízení na využívání sluneční energie pro objekt ve správě státu, a to pro kasárny v Achern v rámci výhledového investičního programu NSR.

Toto zařízení slouží k ohřívání užitkové vody a má snížit provozní výdaje objektu. Po něm budou následovat další obdobná zařízení pro státní budovy, a to kromě pro několik dalších kasáren, pro vysílač na Zugspitze, pro řadu sportovních hal a plováren, pro skleníky státních šlechtitelských stanic, pro německou školu v Teheránu aj. Na podporu výstavby těchto zařízení uvolnila spolková vláda na rok 1979 až 1980 dodatečné prostředky ve výši 31 milionů DM.

Na výstavbu těchto zařízení navazuje rozsáhlý program měření, který povede Ústav jaderného výzkumu v Jülichu, a očekává se, že po shrnutí a vyhodnocení výsledků měření získané poznatky budou k dispozici pro široký okruh zájemců.

CCI 2/79

(Ku)

● Centrální vysavač pro rodinné domky

Fa. Centralsug Hamburk, která je sesterskou společností švédského koncernu Calor-Celsius, dodává již léta na západoněmecký trh centrální zařízení pro pneumatickou dopravu odpadků a centrální vysavače pro správní budovy, školy, nemocnice a průmyslové podniky. V r. 1977 rozšířila svou nabídku i pro občany tím, že uvedla na trh centrální vysavače pro rodinné domky. Očekává se, že ročně asi 50 % rodinných domků v NSR bude vybaveno centrálním vysavačem, což odpovídá roční potřebě asi 10 000 těchto zařízení.

HLH 2/78

(Ku)

HOSPODÁRNE OPODSTATNENÁ STAVEBNÁ TEPELNÁ OCHRANA VYKUROVANÉHO BYTOVÉHO INTERIÉRU

DOC. ING. JOZEF K. PEKAROVIČ, CSc.

Stavebná fakulta SVŠT, Bratislava

Pre vykurovaný bytový interiéru sú definované rôzne druhy stavebných tepelných ochrán z hľadiska interiérového antropocentrizmu a celospoločenskej hospodárnosti.

Všeobecné vzťahy pre hospodárne opodstatnenú tepelnú ochranu bytového interiéru napojeného na systém centralizovaného zásobovania teplom sú aplikované na praktickom príklade interiéru vytvoreného zo súčasne používaných viacvrstvových obvodových panelov.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. J. Čihelka

1. VŠEOBECNE

Riešenie všeobecnej diferenciálnej rovnice ŽP [7], [12] z hľadiska pre človeka prioritných tepelných agensov v prechodovom a v zimnom období v nestacionárnom stave, t. j. pri prerušovanom vykurovaní, vedie k riešeniu diferenciálnej rovnice

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t}{\partial x^2}. \quad (1.1)$$

Pre stacionárny stav, t. j. pri uvažovanom neprerušovanom vykurovaní (ako je v SCZT najbežnejšie), teda za podmienky

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = 0 \quad (1.2)$$

k riešeniu diferenciálnej rovnice

$$\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} = 0. \quad (1.3)$$

Rovnice (1.1) a (1.3) vedú teda **prvorade** — pri použití patričných okrajových podmienok — k fyzikálne-technickému určeniu samotnej obvodovej (teplovýmennej) stavebnej konštrukcii VŽP a až **druhorade** — pri adekvátnych okrajových podmienkach — k fyzikálne-technickému dimenzovaniu požadovaného inštalovania vykurovacej techniky do VŽP, interiéru.

Je tak navrhovaná stavebná tepelná ochrana interiéru **rozhodujúcim** činiteľom pri jeho tvorbe a návrhu, pretože určuje jednak **jednorázove** veľkosť nákladov samotných stavebných konštrukcií a v náväznosti aj inštalovanej vykurovacej techniky — v ČSSR jednotným výpočtom podľa [3] — a jednak **dlhodobe** aj potrebou prevádzkovej tepelnej energie na udržanie primeraného tepelného stavu pre človeka-užívateľa interiéru v čase.

Ak preberieme päť hodnotiacich hľadísk všeobecnej klasifikačnej metódy ŽP [6] aj pre VŽP (interiéru), vyznievajú tieto pretvorením podľa autora [12] takto:

1. hľadisko biofyziologické, 2. hygienické, 3. technické, 4. celospoločenské, 5. estetické. Z pohľadu stupňa dôležitosti charakterizujú prvé dve hľadiská nevyhnutnú požiadavku **interiérového antropocentrizmu (IA)** (rešpektujúce človeka-užívateľa interiéru v jeho biofyziologickej podstate pri nutnej hygiéne), pričom tretie a piate hľadisko musia byť s prvým a druhým spojené práve štvrtým hľadiskom, teda **celospoločensky hospodárnym (CH)** vytvorením interiéru. Na základe tohoto dá sa postulovať, že interiérom je výrazne dobrý, ak spĺňa dve požiadavky: IA a CH v daných, resp. perspektívnych podmienkach rozvíjajúcej sa socialistickej spoločnosti, pričom požiadavka CH pre navrhovaný interiérom musí byť vždy podrobená IA a nie opačne.

V ďalších úvahách o hospodárne opodstatnene navrhovanej prvoradej stavebnej tepelnej ochrany interiéru sa dôsledne pridržujeme posledne postulovaného poznatku, t. j. podriadenosti CH voči požiadavke IA pre vytváraný interiérom, čo je tiež v súlade s dávno poznanou a v súčasnosti preferovanou tézou: hospodárne v oblasti ŽP — ale i v oblasti tvorby VŽP — je len to, čo je ekologicky únosné.

2. DIFERENCIÁCIA POJMOV PRE STAVEBNÚ TEPELNÚ OCHRANU

Pojem stavebná tepelná ochrana sa používa v rôznych odstupňovaniach.

Minimálna stavebná tepelná ochrana (MSTO) je charakterizovaná iba jedným čiastkovým hľadiskom hygienickým, že v interiéroch s bežnou vnútornou klímou aj pri výpočtovej vonkajšej teplote vzduchu nedochádza na vnútornej strane vonkajšej (teplovýmennej) stavebnej konštrukcii ku kondenzácii.

V krajinách s veľkou stavebnou činnosťou je táto teplota t_{ip} predpisovaná, resp. udaná R , či k pre stavebnú konštrukciu. V ČSSR je MSTO udaná v [1]. Teplotu na vnútornom povrchu zvislej teplovýmennej stavebnej konštrukcii počítame pri stacionárnom stave zo vzťahu

$$t_{ip} = t_i - \frac{k}{\alpha_i} (t_i - t_e), \quad [K] \quad (2.1)$$

alebo ju odčítame z diagramu na obr. 1.

Vonkajšie teplovýmenné stavebné konštrukcie bytového interiéru dimenzované podľa [1] sú síce z 2. hľadiska hodnotenia VŽP (odsek 1) hygienicky únosné pre človeka-užívateľa, avšak z 1. hľadiska biofyziologického, konkrétne tepelnopohodového nedostačujúce. Človek sa cíti totiž po stránke tepelných pocitov vtedy dobre v interiéru, keď aj pri panujúcej výpočtovej t_e majú vonkajšie stavebné konštrukcie $t_{ip} \sim 18^\circ\text{C}$. A to nastane vtedy, ak $k = 0,4$ až $0,5 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ a nie pri $k = 0,93 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ako predpisuje [1] — pozri obr. 1, resp. [2.1].

Ak navyše sa k takto tepelno nepohodove dimenzovaným stavebným vonkajším konštrukciám pridá enormná veľkosť priehľadných stavebných konštrukcií (50 % i viacej okennej plochy, napr. zdvojenej s $k_0 = 2,9 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$) má toto dôsledok: jednak zvýšenú negatívnu radiáciu oknami na užívateľa interiéru a jednak vyššie náklady na interiérom dotvárajúcu vykurovaciu techniku počas exploatácie. Alebo, síce lacno postavený interiérom, avšak pri drahom a nepohodovom bývaní pre užívateľa.

Norma [1] predpisuje síce nepriamo dodržanie percenta zasklenia obvodového

plášťa ukazovateľom dovolenej potreby tepelnej energie na vykurovanie merného bytu 200 m^3 za vykurovacie obdobie v hodnote $35,5 \text{ GJ rok}^{-1}$, podľa mechanicky prebratej vládnej vyhlášky 1104/63 [17], avšak tento podľa experimentálnych meraní autora [11], [13] sa prekračuje o 40 až 50 % pre súčasne stavané byty NKS.

MSTO teda nespĺňa celkom požiadavku IA pre vytváraný bytový interiér (rešpektuje iba čiastkové hľadisko hygienické, ale nie biofyziologické, teda tepelnopohodové) a vôbec nespĺňa požiadavku CH.

Hospodárna stavebná tepelná ochrana (HSTO) je charakterizovaná jediným, čiste hospodárskym (finančným) hľadiskom, vôbec nie plnením požiadavky IA.

Je možné vypočítať, pri ktorých hodnotách R , d , alebo k sú najmenšie prevádzkové náklady na vytvárajúce stavebné konštrukcie a dotvárajúcu vykurovaciu techniku bytového interiéru. Keďže sa týmto teoreticky dostáva optimálny stav z hľadiska hospodárnosti, hovorí sa v literatúre tiež o **hospodárne optimálnej** stavebnej tepelnej ochrane. Vo väčšine prípadov je takto navrhnutý interiér hygienicky i tepelnopohodove výhodnejší ako ten, ktorý je dimenzovaný podľa požiadavky MSTO.

V literatúre je spomínaný ďalej aj pojem **plná** stavebná tepelná ochrana, pod ktorým sa uvádza, že zlepšenou stavebnou tepelnou ochranou sa rok čo rok dosahujú úspory, ktoré amortizujú jednorázové viacejnáklady na stavebné konštrukcie za niekoľko málo rokov. Tým sú užívateľovi interiéru k dobru náklady za tepelnú energiu pre ústredné vykurovanie. Platí tu teda: drahšie stavať, ale lacnejšie bývať.

Z uvedeného tiež vidno, že plná stavebná tepelná ochrana a hospodárne optimálna stavebná tepelná ochrana sú iba synonymá HSTO.

Výpočet HSTO býva doporučovaný normami, napr. v NDR TGL 28 706/10 [14]. Naša ČSN [1] pre vonkajšie stavebné konštrukcie zavádza iba „doplňujúce“ kritérium tepelno-ekonomické, ktoré môže byť rozhodujúce pre návrh len vtedy, ak je tepelný odpor takejto konštrukcie väčší ako príslúcha MSTO.

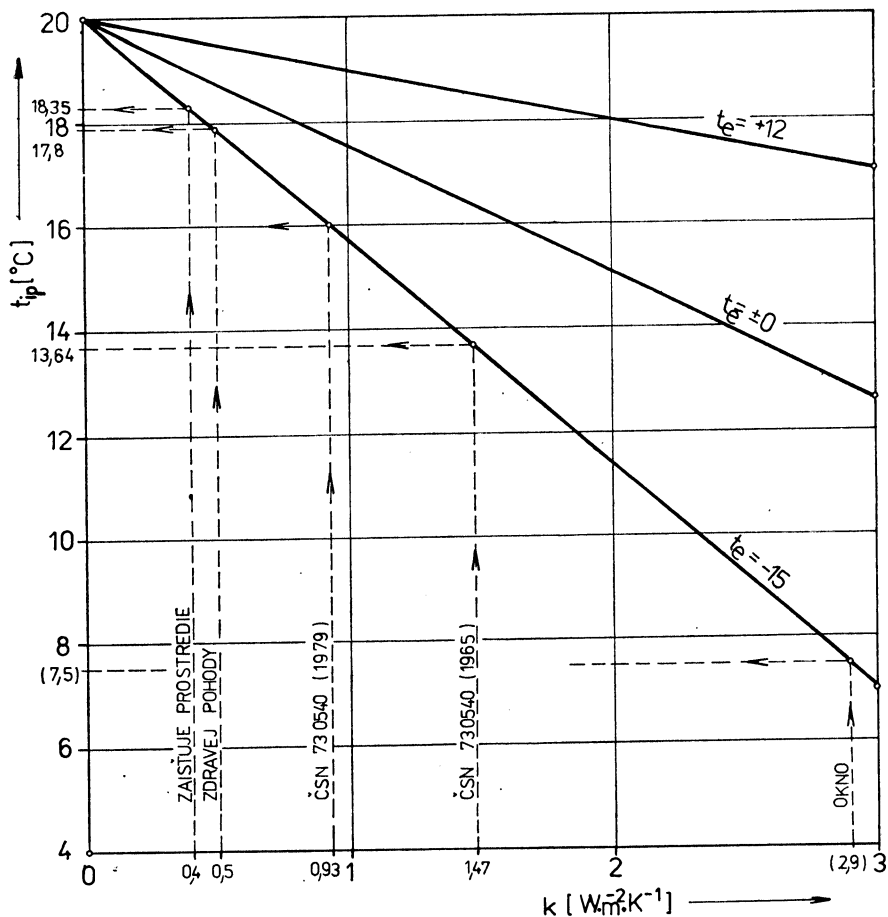
Z pohľadu odseku 1 tohoto príspevku je pri HSTO pre bytový interiér nadradená požiadavka CH nad IA — pri eventúálnom splnení hľadiska hygienického a tepelnopohodového — čiže zase nespĺňa dôsledne obe požiadavky na výrazne dobrý interiér.

Hospodárne opostatnená stavebná tepelná ochrana (HOSTO) je podľa autora charakterizovaná dôsledným splnením požiadavky IA (pre užívateľa bytového interiéru) ako aj požiadavky CH, pričom CH je podriadená IA.

Požiadavka IA je splnená tak, že stavebné konštrukcie bytový interiér vytvárajúce vyhovujú nielen hľadisku hygienickému, ale obzvlášť tepelnopohodovému, t.j. pri výpočtovej teplote t_e je na vnútornom povrchu vonkajšej stavebnej nepriehľadnej konštrukcie $t_{ip} \sim 18^\circ \text{C}$, čo zodpovedá $k = 0,4$ až $0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, obr. 1. A ďalej geometria tvaru i súčasne použitých zdvojených okien (aj pri vysokom $k_0 = 2,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$) je volená pri najčastejšom bočnom osvetlení bytových interiérov z hľadiska nutného denného osvetlenia v rozmedzí $o = 30$ až 40% .

Požiadavka CH a zároveň podriadenosť CH požiadavke IA je splnená tak, že s hrúbkou teplovýmennej stavebnej konštrukcie, resp. s hrúbkou jej tepelnoizolačnej vrstvy sa nejde až na teoretickú HSTO, ale o niečo menej. Kritérium je, aby merné ročné náklady pri HOSTO neprekročili o viacej ako 5 % merné ročné náklady pri HSTO.

Na základe horeuvedených hodnôt k a k_0 pri $o = 30$ až 40% autor [12] dopo-



Obr. 1. Vnútorná povrchová teplota zvislej stavebnej konštrukcie t_{ip} v závislosti na jej súčiniteli prechodu tepla k s t_e ako parametrom pri $t_i = 20^\circ\text{C}$, $\alpha_1 = 8,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$

ručuje novelizovať v [1] potrebu tepla na merný byt 200 m^3 pre vykurovanie hodnotou 22 až $23 \text{ GJ} \cdot \text{rok}^{-1}$.

Je tu teda zavedený kompromis medzi MSTO: lacno stavať a draho bývať a HSTO: draho stavať a lacno bývať vo formulácii: **opodstatnene hospodárne** stavať i bývať, čo sa dosiahne pri HOSTO teplovýmenných stavebných konštrukciách bytový interiérov vytvárajúcich.

Uvedené tvrdenia autora o HOSTO sú v súlade s postulátmi Eichlera [4], [5], Pohnerta [14] ako i Seifferta (NSR). Posledný na základe štatistického vyhodnotenia bytových objektov uvádza ako účelné zostať s tepelným odporom teplovýmenných stavebných konštrukcií nižšie ako zodpovedá teoretickej HSTO, pretože optimalizáciou vypočítané hodnoty odporov sa pre stavbu objektov nepresadia. Doporučuje pre bytové objekty zavedenie tzv. **praktickej hospodárnej stavebnej** tepelnej ochrany ako protiklad ku HSTO.

3. ALGORITMUS PRE HOSTO

Ide o postavenie univerzálneho výpočtového postupu pre bytový interiér — pozostávajúci zo stavebných konštrukcií priehľadných i nepriehľadných, reprezentujúcich na jednej strane prvoradú hmotnosť interiéru a jednak vykurovacej techniky, reprezentujúcej na druhej strane ňou požadovanú druhoradú tepelnú energiu — a to takým podielom hmotnosti a energie, aby sa zachovalo optimum tepelného komfortu pre človeka-užívateľa interiéru (požiadavka IA) celospoločensky únosným spôsobom (požiadavka CH), keď požiadavka hospodárnosti nebude v rozpore s prioritným IA pre navrhovaný alebo existujúci bytový interiér. Pritom nezohľadnia sa len jednorázové investičné náklady na vytváraný bytový interiér (stavebnými konštrukciami a vykurovacou technikou, vrátane jej miestnej regulácie), ale i v priebehu času nabiehajúce prevádzkové, opravárske a udržiavacie náklady týchto dvoch hlavných konstituantov interiéru. Pod priebehom času rozumieme tuhá opakujúce sa ročné obdobia po dobu životnosti konstituantov interiéru, pričom kritickým obdobím je zimné, presnejšie opakujúce sa vykurovacie obdobie.

3.1 Definovanie ročných nákladov

Vo všeobecnosti sú ročné náklady [8], [12] definované

$$N = \frac{I - Z_1}{n} + U + V \quad [\text{Kčs} \cdot \text{rok}^{-1}]. \quad (3.1)$$

Naznačený vzťah vyjadruje, že ide o výpočet odpisov a úrokov z vložených investícií a ostatných prevádzkových nákladov. Vo vzťahu (3.1) predpokladáme, že

- ide o lineárne odpisy, čo je u nás najbežnejšie,
- nezapočítavame úrok pri výpočtoch s investíciami, teda $U = 0$,
- pre jednoduchosť je likvidačná cena základných fondov $Z = 0$.

Pre životnosť n a odpisovú sadzbu p_1 platí zasa závislosť

$$\frac{1}{n} = \frac{p_1}{100} \quad [\text{rok}^{-1}], \quad (3.2)$$

z toho

$$n = \frac{100}{p_1} \quad [\text{rok}],$$

alebo

$$p_1 = \frac{100}{n} \quad [\%].$$

Podľa vyhlášky č. 76/1966 [18] je predpísaná ročná odpisová sadzba p_1 , resp. životnosť n pre konstituanty vytvárajúce bytový interiér takto:

- pre stavebné konštrukcie obytných budov $p_1 = 1,3 \%$, $n = 77$ rokov,
- pre vykurovaciu techniku v budovách $p_1 = 3,3 \%$, $n = 30$ rokov,
- pre automatickú reguláciu vykurovacej techniky $p_1 = 8 \%$, $n = 12$ rokov.

Dosadením (3.2) a horeuvedených predpokladov do (3.1) bude

$$N = \frac{p_1}{100} \cdot I + V \quad [\text{Kčs} \cdot \text{rok}^{-1}]. \quad (3.3)$$

Do prevádzkových nákladov V zahrňujeme náklady na opravu a údržbu, ktoré prirodzene úzko súvisia so životnosťou navrhovanej techniky. Preto v porovnávacích výpočtoch sa vyhodnocujú náklady na priemernú opravu a údržbu ako príslušný podiel odpisov podľa [12] vzťahom

$$p_2 = x \cdot p_1 = (0,6 \text{ až } 0,8) \cdot p_1 \quad [\%]. \quad (3.4)$$

Konečne základ algoritmu HOSTO pre bytový interiér je postavený na porovnaní ročných nákladov vzťahnutých na 1 m^2 teplovýmennej stavebnej konštrukcie, daných účelovou rovnicou vo tvare

$$E = N_{\text{sk}} + N_{\text{vy}} + N_{\text{re}} + N_{\text{e}} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{rok}^{-1}]. \quad (3.5)$$

3.2 Vyjadrenie čiastkových merných ročných nákladov

Merné investičné náklady I_{sk} stavebnej časti vyjadrujeme mernými nákladami, udanými na hrúbku 1 m hodnotou A :

$$I_{\text{sk}} = A \cdot d_{\text{sk}} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2}]. \quad (3.6)$$

Merné investičné náklady v ročných odpisoch podľa (3.3) budú: Pre **jednovrstvovú** stavebnú teplovýmennú konštrukciu interiéru **bez okien**

$$N_{\text{sk}} = \frac{z_{\text{sk}}}{100} \cdot I_{\text{sk}} = \frac{z_{\text{sk}}}{100} \cdot A \cdot d_{\text{sk}} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}]. \quad (3.7)$$

Pre **viacvrstvovú** stavebnú konštrukciu **bez okien**

$$N_{\text{sk}} = \frac{z_1}{100} \cdot A_1 \cdot d_1 + \frac{z'_{\text{sk}}}{100} \cdot I'_{\text{sk}} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}], \quad (3.8)$$

keď označenie s' platí pre ostatné vrstvy stavebnej konštrukcie mimo tepelno-izolačnej.

Pre **jednovrstvovú** stavebnú konštrukciu s **oknami** bude

$$N_{\text{sk}} = \frac{m}{100} \cdot \frac{z_{\text{sk}}}{100} \cdot A \cdot d_{\text{sk}} + \frac{o}{100} \cdot \frac{z_0}{100} \cdot I_0 \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}]. \quad (3.9)$$

Pre **viacvrstvovú** stavebnú konštrukciu s **oknami** bude analogicky

$$N_{\text{sk}} = \frac{m}{100} \cdot \left(\frac{z_1}{100} \cdot A_1 \cdot d_1 + \frac{z'_{\text{sk}}}{100} \cdot I'_{\text{sk}} \right) + \frac{o}{100} \cdot \frac{z_0}{100} \cdot I_0 \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}]. \quad (3.10)$$

A pre percentuálnu sadzbu odpisov, opráv a údržby je

$$z_{\text{sk}} = p_{1,\text{sk}} + p_{2,\text{sk}} \quad [\%] \quad (3.11)$$

pričom pre $p_{1,\text{sk}}$ platí (3.2) a pre $p_{2,\text{sk}}$ zasa (3.4). Obdobne platí (3.11) pre z'_{sk} , z_1 a z_0 .

Merné investičné náklady na stavebné konštrukcie obvodového plášťa A , vonkajšie povrchové úpravy I'_{sk} a okenné konštrukcie I_o sú v tab. 1.

Tab. I

Merné investičné náklady na stavebné konštrukcie obvodového plášťa A , vonkajšie povrchové úpravy I'_{sk} a okenné konštrukcie I_o

Poradové číslo	Druh stavebnej obvodovej konštrukcie	A [Kčs . m ⁻² . m ⁻¹]	I'_{sk} [Kčs . m ⁻²]	I_o [Kčs . m ⁻²]
1	2	3	4	5
1	Tehelné murivo z tehál CDM (bez omietky)	630 až 650	—	—
2	Tehelné murivo z tehál plných (bez omietky)	600 až 620	—	—
3	Murivo z plynosilikátových tvárnic (bez omietky)	430	—	—
4	Sendvičové panely:			
4.1	Železobetón	1690	—	—
4.2	Polysterén $\rho = 22 \text{ kg.m}^{-3}$	420	—	—
	$\rho = 35 \text{ kg.m}^{-3}$	610	—	—
4.3	Vonkajšia povrchová úprava panelu	—	20 až 40	—
4.4	Okno drevené zdvojené	—	—	340 až 360

Poznámky (k poradovým číslam):

4. Všetky cenové údaje boli získané zo súčasne stavaných reprezentatívnych bytových objektov NKS: štvor až päťpodlažné radové objekty ako aj dvanásťpodlažné vežové objekty. Údaje poskytol technický odbor Stavoprojektu v Bratislave v októbri 1978, stavitel J. Krejza.

4.1 Rozumie sa A pre zabudovaný panel vrátane dopravy a montáže panelu ako i úpravy škvár.

4.2 Rozumie sa A s dopravou do panelárne a jeho zabudovanie do panelu. Čím je polystyrén hmotnejší, tým je drahší.

4.4 Rozumie sa I_o s dopravou hotového okna z výroby do panelárne, ďalej jeho zabudovanie do obvodového panelu s príslušným oplechovaním ako aj dopravou z panelárne na stavenisko.

Pre merné ročné náklady na vykurovaciu techniku:

$$N_{vy} = \frac{z_{vy}}{100} \cdot B_1 \cdot k \cdot \Delta t \left[\text{Kčs.m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1} \right] \quad (3.12)$$

keď

$$z_{vy} = p_{1,vy} + p_{2,vy} \quad [\%] \quad (3.13)$$

a pre $p_{1,vy}$ platí (3.2) a pre $p_{2,vy}$ (3.4).

Pre najčastejšie používané teplovodné konvekčné vykurovanie s núteným obehom vykurovacej vody s panelovými (doskovými) vykurovacími telesami v bytovkách ako súčasť SCZT možno pre hodnotu B_1 brať 0,7 až 0,8 Kčs . W⁻¹.

Pre merné ročné náklady na miestnu reguláciu vykurovacej techniky:

$$N_{re} = \frac{z_{re}}{100} \cdot B_2 \cdot k \cdot \Delta t \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}], \quad (3.14)$$

$$\text{keď} \quad z_{re} = p_{1, re} + p_{2, re} \quad [\%] \quad (3.15)$$

a pre $p_{1, re}$ platí (3.2) a pre $p_{2, re}$ (3.4).

Pre miestnu reguláciu konvekčných vykurovacích telies termostatickými ventilmi našej výroby v interiéroch zásobovaných zo SCZT možno podľa autora [12] brať $B_2 = 0,13$ až $0,15 \text{ Kčs} \cdot \text{W}^{-1}$.

Pre merné ročné náklady na tepelnú energiu:

$$N_e = \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot k \cdot D \cdot 3,6 \cdot C_e \cdot 10^{-6}}{\eta_r \cdot \eta_0} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}], \quad (3.16)$$

$$\text{kde } D = d \cdot (t_i - t_{es}) \quad [\text{K} \cdot \text{deň} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (3.17)$$

$\varepsilon = 0,8$ až $0,9$ opravňový súčiniteľ uvažovaný len pri inštalovaní miestnej regulácie na vykurovacom telese,
 $\eta_r \cdot \eta_0 = (0,95 \text{ až } 0,98) \cdot (0,95 \text{ až } 1,0) = 0,94$ ako stredná hodnota účinnosti v rozvodnom potrubí a účinnosti regulačného zásahu užívateľom-obsluhovateľom na vykurovacom telese.

Pre SCZT dodávaná tepelná energia sa podľa cenníka FMPaE z roku 1977 predáva v ČSSR pri jednoduchej sadzbe za jednotkovú cenu $C_e = 37,50 \text{ Kčs} \cdot \text{GJ}^{-1}$. Presnejšie: uvedená jednotková cena plus alikvotné náklady nutné a ostatné podľa pomeru odobratého tepla v $\text{GJ} \cdot \text{rok}^{-1}$ z odovzdávajúcej stanice.

Konečné znenie účelovej rovnice dostaneme vložení (3.7), (3.12), (3.14) a (3.16) do (3.5) vo tvare

$$E = \frac{z_{sk}}{100} \cdot A \cdot d_{sk} + \frac{z_{vy}}{100} \cdot B_1 \cdot k \cdot \Delta t + \frac{z_{re}}{100} \cdot B_2 \cdot k \cdot \Delta t + \\ + \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot k \cdot D \cdot C_e \cdot 3,6 \cdot 10^{-6}}{\eta_r \cdot \eta_0} \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (3.18)$$

3.3 Stanovenie HSTO a jej prislúchajúce minimálne merné ročné náklady

Vykonáme tak, že pre (3.5), resp. (3.18) položíme

$$\frac{dE}{dd} = 0, \text{ alebo lepšie } \frac{dE}{dk} = 0, \quad (3.19)$$

s použitím

$$d = \lambda_{sk} \cdot \left(\frac{1}{k} - 0,166 \right) \quad [\text{m}], \quad (3.20)$$

keď za α_e a α_i boli dosadené normatívne hodnoty pre zvislú stenu. Potom je

$$E = \frac{z_{sk}}{100} \cdot A \cdot \lambda_{sk} \cdot \left(\frac{1}{k} - 0,166 \right) + k \left(\frac{z_{vy}}{100} \cdot B_1 \cdot \Delta t + \frac{z_{re}}{100} \cdot B_2 \cdot \Delta t + \right. \\ \left. + \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot D \cdot C_e \cdot 3,6 \cdot 10^{-6}}{\eta_r \cdot \eta_0} \right) \quad [\text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (3.21)$$

a premenná sa stáva k .

Namiesto konštant v rovnici (3.21) substituujeme

$$x = \frac{z_{sk}}{100} \cdot A \cdot \lambda_{sk} \quad (3.22)$$

$$y = \frac{z_{vy}}{100} \cdot B_1 \cdot \Delta t + \frac{z_{re}}{100} \cdot B_2 \cdot \Delta t + \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot D \cdot C_e \cdot 3,6 \cdot 10^{-6}}{\eta_r \cdot \eta_0} \quad (3.23)$$

dostávame

$$E = x \cdot \left(\frac{1}{k} - 0,166 \right) + k \cdot y, \quad (3.24)$$

Podľa (3.19), tj. derivovaním (3.24) podľa zavedenej premennej k a položením nule, bude lokálne minimum

$$k_{ek} = \sqrt{\frac{x}{y}} \quad [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}] \quad (3.25)$$

Rovnicou (3.25) je určený hospodárne optimálny súčiniteľ prechodu tepla teplovýmennej nepriehľadnej stavebnej konštrukcie interiéru ako HSTO interiéru, prípadne hospodárne hrúbka

$$d_{ek} = R_{ek} \cdot \lambda_{sk} \quad [m]. \quad (3.26)$$

Vložením (3.25) do (3.24) dostávame **absolútne minimálne** celkové merné ročné náklady

$$E_{min} = x \cdot \left(\frac{1}{k_{ek}} - 0,166 \right) + k_{ek} \cdot y \quad [K\check{s} \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}] \quad (3.27)$$

a to pre **jednovrstvovú** stavebnú konštrukciu **bez okna**.

Ďalej môžeme odvodiť pre **jednovrstvovú** stavebnú konštrukciu **s oknom**

$$E_{min} = \frac{m}{100} \cdot x \cdot R_{ek} + \frac{o}{100} \cdot \frac{z_0}{100} \cdot I_0 + y \cdot k_p \quad [K\check{s} \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}], \quad (3.28)$$

keď

$$R_{ek} = \frac{1}{k_{ek}} - 0,166 \quad [m^2 \cdot K \cdot W^{-1}], \quad (3.29)$$

$$k_p = \frac{m}{100} \cdot k_{ek} + \frac{o}{100} \cdot k_0 \quad [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}], \quad (3.30)$$

Pre **viacvrstvovú** konštrukciu **bez okna**

$$E_{min} = x \cdot R_i + \frac{z'_{sk}}{100} \cdot I'_{sk} + y \cdot k_{ek} \quad [K\check{s} \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}], \quad (3.31)$$

keď

$$R_i = \frac{1}{k_{ek}} - 0,166 - R'_{sk} \quad [m^2 \cdot K \cdot W^{-1}], \quad (3.32)$$

$$x = \frac{z_i}{100} \cdot A_i \cdot \lambda_i, \quad (3.33)$$

Konečne pre viacvrstvovú stavebnú konštrukciu s oknom

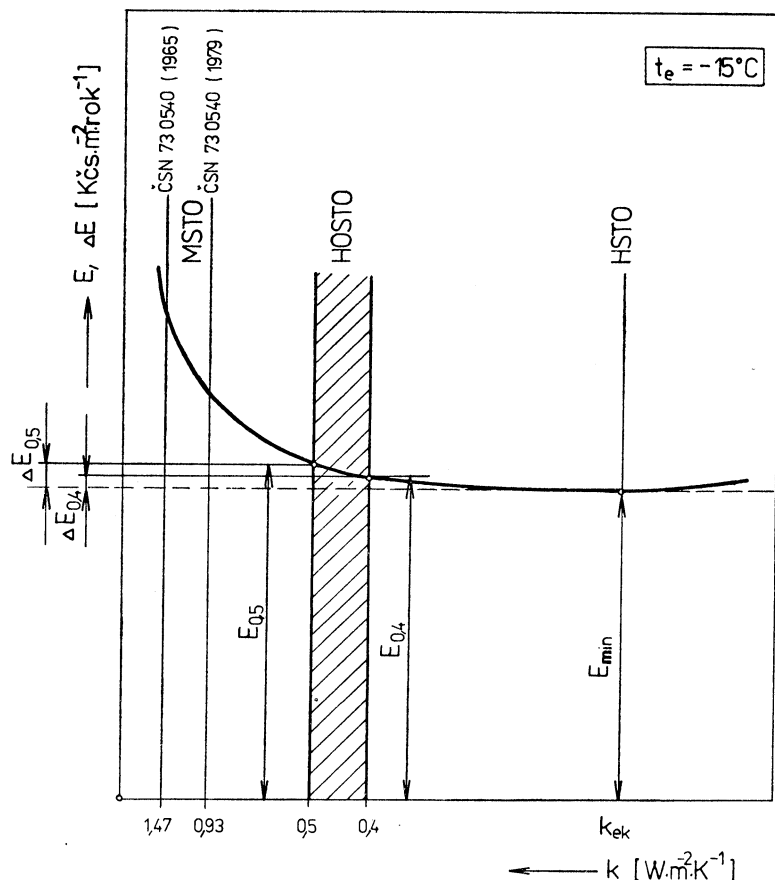
$$E_{\min} = \frac{m}{100} \left(x \cdot R_i + \frac{z'_{\text{sk}}}{100} \cdot I'_{\text{sk}} \right) + \frac{o}{100} \cdot \frac{z_0}{100} \cdot I_0 + y \cdot k_p \quad [\text{K}\check{\text{s}} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}], \quad (3.34)$$

3.4 Stanovenie HOSTO a jej prislúchajúce merné ročné náklady

Určíme $E_{\min}$ pre vypočítané k_{ek} podľa (3.27) alebo (3.31) ako i celkové merné ročné náklady $E_{0,4}$ a $E_{0,5}$ pre $k = 0,4$ a $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ podľa týchže rovníc.

Na základe vývodov v odseku 2: ak platí pre teplovýmennú konštrukciu

$$\frac{E_{0,4} - E_{\min}}{E_{\min}} \cdot 100 = \Delta E_{0,4} \leq 3 \text{ až } 5 \%, \quad (3.35)$$



Obr. 2. Funkčná závislosť $E = f(k)$, alebo HOSTO ako kompromis medzi MSTO a HSTO pre bytové objekty

alebo

$$\frac{E_{0,5} - E_{\min}}{E_{\min}} 100 = \Delta E_{0,5} \leq 5 \text{ až } 7 \%$$

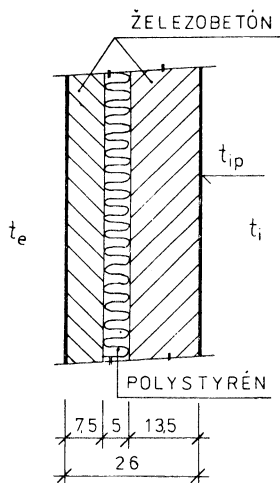
má stavebná konštrukcia pre interiéru charakter HOSTO, *obr. 2*.

V opačnom prípade treba vykonať konštrukčný zásah na stavebnej konštrukcii s príslušne zodpovedajúcimi cenovými údajmi, eventuálne pristúpiť k návrhu celkom inej teplovýmennej stavebnej tepelnej ochrany interiéru.

Z *obr. 2* je vidno, že HOSTO je kompromisom medzi MSTO a HSTO a to takým, že vyhovie ako požiadavke IA tak i CH, pričom IA je nadriadený CH — v zmysle definície autora pre HOSTO v odseku 2.

4. ČÍSELNÝ PŘÍKLAD — GRAFICKÉ ZOBRAZENIE

Analizujeme hlbšie bytový interiéru, keď tento je vytvorený z viacvrstvovej vonkajšej teplovýmennej stavebnej konštrukcie podľa *obr. 3*. — používaný v bytovej výstavbe NKS — pomocou algoritmu v odseku 3 a pre prehľadnosť zobrazení súvislosti i graficky.



Obr. 3. Materiál a rozmery trojvrstvového obvodového panela bytových objektov NKS

Preberieme postupne:

- 4.1 Určenie HSTO, resp. stanovenie hrúbky tepelnoizolačnej vrstvy z polystyrénu,
- 4.2 Určenie absolútnych minimálnych celkových merných ročných nákladov pri podiele priehľadnej stavebnej konštrukcie $o = 30 \%$ (pri najčastejšom bočnom dennom osvetlení bytového interiéru),
- 4.3 Grafické určenie priebehu účelovej rovnice pri tomže podiele $o = 30 \%$,
- 4.4 Grafické zobrazení podielov merných ročných nákladov pre stavebnú konštrukciu, vykurovaciu techniku a tepelnú energiu,

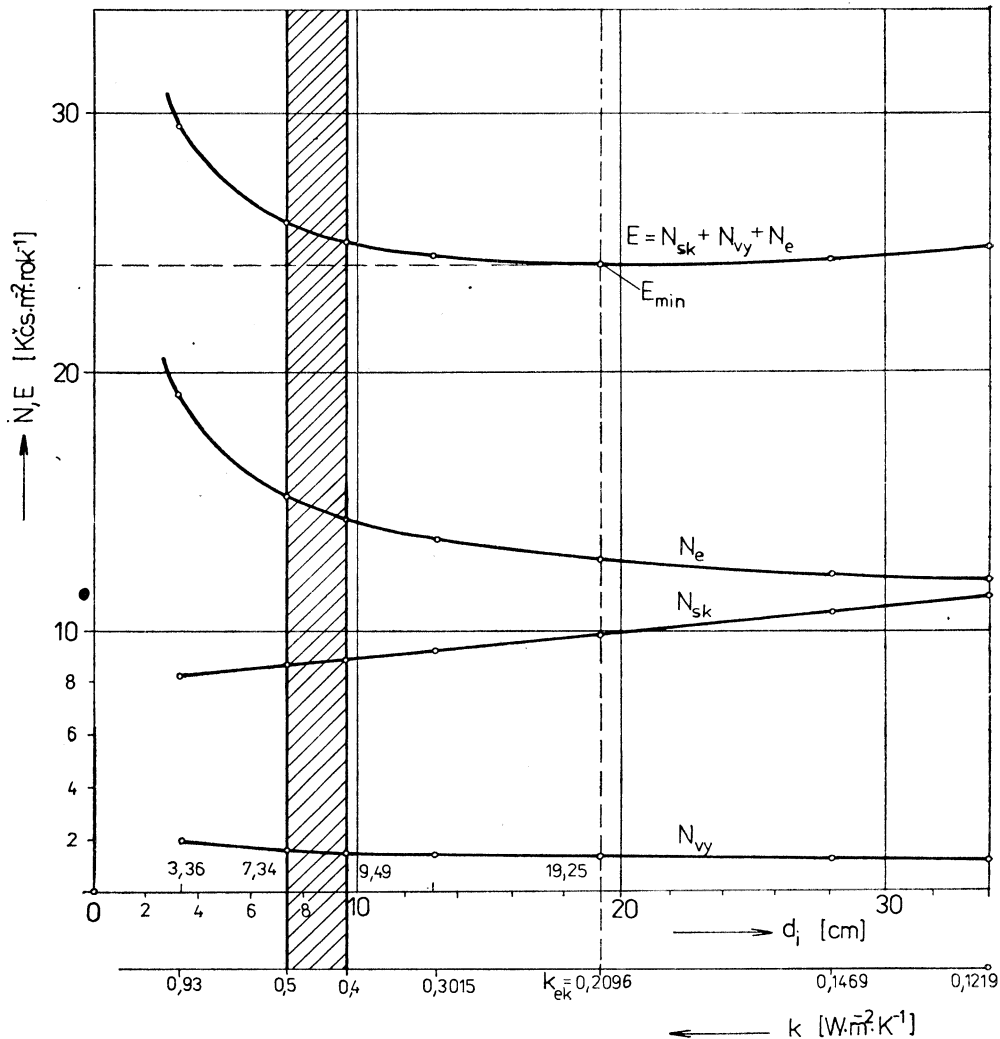
4.5 Zdôvodnime HOSTO pre $k = 0,4$ až $0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$,

4.6 Stanovenie vplyvu podielu okna na nárast celkových merných ročných nákladov,

4.7 Určíme vplyv inštalovania miestnej regulácie ústredného vykurovania na celkové merné ročné náklady.

Ad 4.1: Podľa rovnice (3.25) je **HSTO** pri

$$k_{ek} = \sqrt{\frac{0,6138}{13,976}} = 0,2096 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1} \text{ (vynesené v obr. 4),}$$



Obr. 4. Celkové merné ročné náklady E , merné ročné náklady na tepelnú energiu N_e , na stavebné konštrukcie N_{sk} a na vykurovaciu techniku N_{vy} v závislosti na tepelnoizolačnej hrúbke polystyrénu d_i , resp. k teplovýmennej plochy, pri podiele priehľadnej plochy okna $\sigma = 30 \%$

keď pre x podľa (3.22) a pre y podľa (3.23) avšak bez miestnej regulácie vykurovacieho telesa v interiéri — ako je doposiaľ u nás pravidlom — t. j. pre rovnicu (3.14) $N_{re} = 0$ ako i pre rovnicu (3.16) $\varepsilon = 1$.

$$x = \frac{2,34}{100} \cdot 610 \cdot 0,043 = 0,6138$$

$$z_{sk} = p_1 + 0,8 \cdot p_1 = 1,3 + 0,8 \cdot 1,3 = 2,34 \%$$

$$A = 610, - \text{Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{m}^{-1} \text{ (tab. 1),}$$

$$\lambda_{sk} = 0,043 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \text{ (ČSN 73 0542),}$$

$$y = \frac{5,28}{100} \cdot 0,75 \cdot 35 + \frac{24 \cdot 3750 \cdot 3,6 \cdot 37,50 \cdot 1}{0,965 \cdot 10^6} = 13,976$$

$$z_{vy} = p_1 + 0,6 \cdot p_1 = 3,3 + 0,6 \cdot 3,3 = 5,28 \%$$

$$B_1 = 0,75 \text{ Kčs} \cdot \text{W}^{-1},$$

$$\Delta t = 20 - (-15) = 35^\circ \text{C},$$

$$D_{20} = 3750 \text{ K} \cdot \text{deň} \cdot \text{ro} \cdot \text{k}^{-1} \text{ (pre strednú klimatickú oblasť s } t_e = -15^\circ \text{C),}$$

$$C_e = 37,50 \text{ Kčs} \cdot \text{GJ}^{-1}, \varepsilon = 1, \eta_r \cdot \eta_0 = 0,965 \cdot 1 = 0,965.$$

Tepelný odpor polystyrénu pre k_{ek} bude podľa (3.32)

$$R_{1,ek} = \frac{1}{0,2096} - 0,166 - 0,128 = 4,4768 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

a príslušná hrúbka podľa (3.26)

$$d_{1,ek} = 4,4768 \cdot 0,043 = 0,1925 = 19,25 \text{ cm (vynesené v obr. 4).}$$

Ad 4.2: $E_{\min}$ s podielom okna $o = 30 \%$ je z rovnice (3.34)

$$E_{\min} = \frac{70}{100} \cdot \left(0,6138 \cdot 4,4768 + \frac{2,34}{100} \cdot 338 \right) + \frac{30}{100} \cdot \frac{2,34}{100} \cdot 350 + \\ + 13,9767 \cdot 1,067 = 24,12 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$$

(vynesené na obr. 4),

keď $m = 70 \%$, $o = 30 \%$, $k_0 = 2,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, $I_0 = 350 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2}$ (tab. 1), investičné náklady ostatných vrstiev konštrukcie v obr. 3 mimo tepelnoizolačnej podľa (3.6) $I'_{sk} = 1960$. $0,2 = 338 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2}$, ($A = 1960 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{m}^{-1}$ z tab. 1),

$$z_0 = z'_{sk} = 2,34 \%, \text{ podľa (3.20) pre } k_s = k_{ek}$$

je

$$k_p = \frac{70}{100} \cdot 0,2096 + \frac{30}{100} \cdot 2,9 = 1,067 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}.$$

Ad 4.3: Opakovaným riešením rovnice (3.34) pri $o = 30 \%$ dostávame hodnoty vynesené do grafu na obr. 4.

Ad 4.4: Opakovaným riešením rovnice (3.10) pre $o = 30 \%$, ďalej rovnice (3.12) a rovnice (3.16) pre $\varepsilon = 1$, $\eta_0 \cdot \eta_r = 0,965$ dostávame hodnoty, ktoré sú vynesené do grafu na obr. 4 ako priebeh N_{sk} , N_{vy} a N_e .

Ad 4.5: Šrafovaná plocha v grafe na obr. 4 udáva rozsah k pre stavebnú konštrukciu od 0,4 do 0,5 $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ a zaisťuje interier zdravej pohody, pretože podľa (2.1), alebo podľa diagramu na obr. 1 je

$$t_{ip} = 20 - \frac{0,4}{8,1} (20 + 15) = 18,25^\circ \text{C},$$

$$t_{ip} = 20 - \frac{0,5}{8,1} (20 + 15) = 17,84^\circ \text{C}.$$

Obe t_{ip} oscilujú okolo 18°C a spôsobia prijateľný odvod tepelného toku sálaním z človeka aj pri $t_e = -15^\circ \text{C}$.

Zodpovedajúci tepelný odpor izolačnej vrstvy polystyrénu bude podľa (3.32)

$$R_{i,0,5} = \frac{1}{0,5} - 0,166 - 0,128 = 1,706 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1},$$

$$R_{i,0,4} = \frac{1}{0,4} - 0,166 - 0,128 = 1,206 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1},$$

a príslušná hrúbka polystyrénu podľa (3.26)

$$d_{i,0,5} = 1,706 \cdot 0,043 = 0,0734 = 7 \text{ cm},$$

$$d_{i,0,4} = 1,206 \cdot 0,043 = 0,0949 = 9,5 \text{ cm}.$$

Príslušné celkové merné ročné náklady pre $k = 0,5$ a $0,4$ podľa (3.34) sú:

$$E_{0,5} = \frac{70}{100} \cdot \left(0,6178 \cdot 1,706 + \frac{2,34}{100} \cdot 338 \right) + \frac{30}{100} \cdot \frac{2,34}{100} \cdot 350 + \\ + 13,9767 \cdot 1,22 = 25,77 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1},$$

keď podľa (3.30) je

$$k_p = \frac{70}{100} \cdot 0,5 + \frac{30}{100} \cdot 2,9 = 1,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

a pre $E_{0,4} = 25,01 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$ pri $k_p = 1,15 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

Vložením $E_{\min}$, $E_{0,4}$, $E_{0,5}$ do (3.35) zistujeme

$$\Delta E_{0,4} = \frac{25,01 - 24,12}{24,12} \cdot 100 = 3,68 \% < 3 \text{ až } 5 \%,$$

$$\Delta E_{0,5} = \frac{25,77 - 24,12}{24,12} \cdot 100 = 6,84 \% < 5 \text{ až } 7 \%$$

a je teda trojvrstvová konštrukcia so 7 až 9,5 cm polystyrénu aj HOSTO.

Ad 4.6 Opakovaným výpočtom podľa vzťahov (3.34), (3.30) a (3.32) pre $o = 30 \%$, 40% , 50% zostrojíme graf na obr. 5, z ktorého sa dá zistiť, že v rozmedzí $o = 30$ až 50% každému cca 10% nárastu zasklenej plochy prislúcha zväčšenie celkových merných ročných nákladov o cca 12 až 14% .

Ad 4.7: Konečne pojednajme o stále diskutovanom ekonomickom dopade miestnej regulácie termostatickým ventilom na vykurovacom telese, a to pre $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, tj. pri $d_1 = 7 \text{ cm}$ polystyrénu a pri $o = 30 \%$.

Podľa autora [12] miestna regulácia ústredného vykurovania je jedna zo základných požiadaviek IA a musí byť preto do interiéru inštalovaná, pritom celospoločenský efekt by mal byť taký, že celkové merné ročné náklady by sa mali pri jej inštalovaní znížiť, prinajmenej však zostať na tej istej úrovni, teda pre $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$; $E_{0,5} = 25,77 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$. Pre rovnicu (3.34) treba vyčíslit novú hodnotu y danú výrazom (3.23), t. j. započítať merné náklady na miestnu reguláciu N_{re}

$$y = \frac{5,28}{100} \cdot 0,75 \cdot 35 + \frac{14,4}{100} \cdot 0,14 \cdot 35 + \frac{24 \cdot 3750 \cdot 3,6 \cdot 37,50 \cdot 0,9}{0,94 \cdot 10^6} = 13,7246,$$

kde $z_{re} = 8 + 0,8 \cdot 8 = 14,4 \%$,

$$B_2 = 0,14 \text{ Kčs} \cdot \text{W}^{-1},$$

$$\varepsilon = 0,8 \text{ až } 0,9, \text{ uvažujeme zatiaľ } \varepsilon = 0,9$$

$$\eta_r \cdot \eta_0 = 0,94,$$

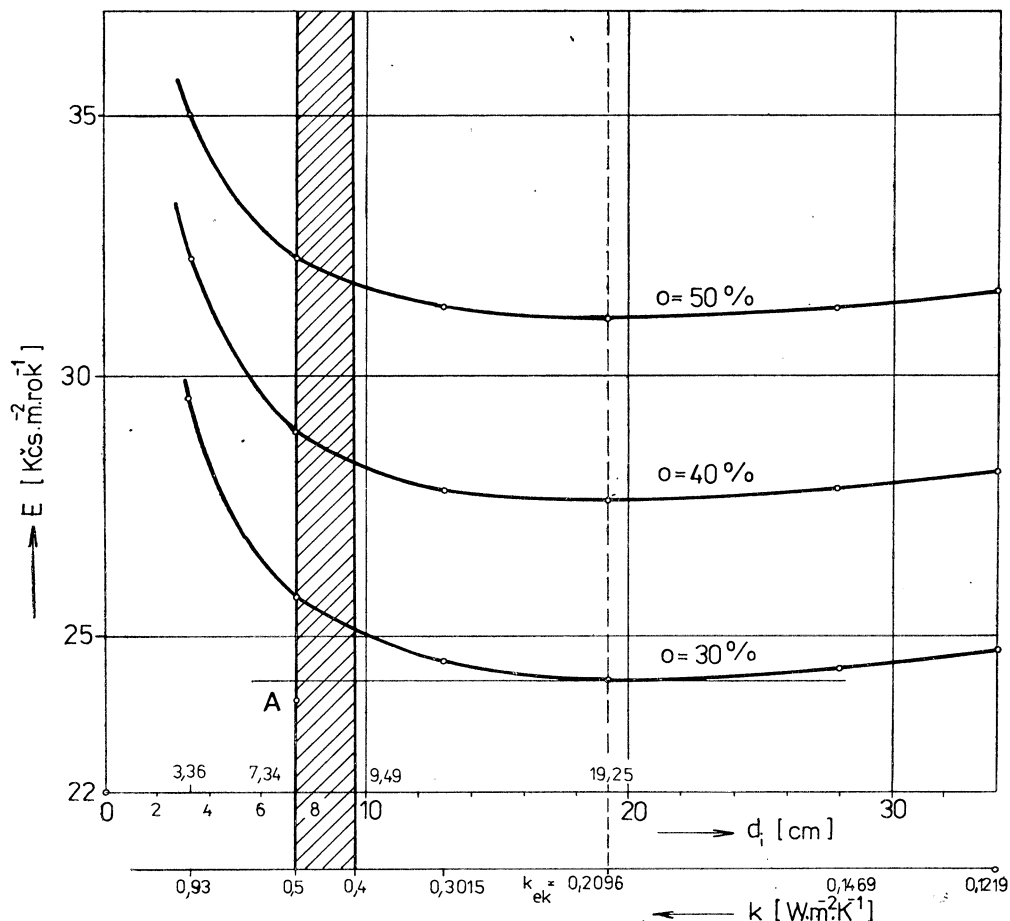
takže

$$E_{0,5,re} = \frac{70}{100} \cdot \left(0,6138 \cdot 1,706 + \frac{2,34}{100} \cdot 338 \right) + \frac{30}{100} \cdot \frac{2,34}{100} \cdot 350 + \\ + 13,7246 \cdot 1,22 = 25,47 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1},$$

a zistujeme, že ozať platí — i keď nevýrazne, ale cezto — zníženie, lebo

$$E_{0,5,re} < E_{0,5}$$

$$25,47 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1} < 25,77 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}.$$



Obr. 5. Celkové merné ročné náklady E pre bytový interiér v závislosti na tepelnoizolačnej hrúbke polystyrénu d_1 , resp. k teplovýmennej plochy pri rôznom podiele priehľadnej konštrukcie okna $o = 30\%$, 40% , 50% , keď $k_o = 2,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$

Aplikujeme pre trojvrstvový panel podľa obr. 3, avšak pri HOSTO, tj. pri $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ s $d_1 = 7 \text{ cm}$ polystyrénu údaj výrobcu termostatických ventilov, že jeho inštalovaním na vykurovacie teleso sa ušporí až 20 % tepelnej energie.

Pre y podľa (3.23) pri $\varepsilon = 0,8$ bude $y = 12,432$ a podľa (3.34) je $E_{0,s,re} = 23,89 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$, takže znova platí — už ale výrazne — zníženie, lebo

$$E_{0,s,re} < E_{0,s},$$

$$23,89 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1} < 25,77 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1},$$

čo predstavuje úsporu (—) na celkových merných ročných nákladoch

$$\frac{23,89 - 25,77}{25,77} \cdot 100 = -7,33 \ \%.$$

Ak konečne hodnotu $23,89 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$ vynesieme do diagramu na obr. 5 a označíme ju písmenom A, zistujeme, že tieto sú nižšie ako absolútne minimálne celkové merné náklady pri HSTO, tj. pri $k_{ek} = 0,2096 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, $d_1 = 19,25 \text{ cm}$, $o = 30 \%$. A to práve inštalovaním miestnej regulácie na vykurovacie teleso a tak danou možnosťou hospodárenia tepelnou energiou užívateľom interiéru.

5. DISKUSIA A ZÁVER

HSTO alebo jej k_{ek} pre navrhnutú obvodovú stavebnú konštrukciu bytového interiéru získame algoritmom aj bez uvažovania podielu priehľadných stavebných konštrukcií, okien. Podiel okien iba zväčšuje celkové merné ročné náklady, avšak nemení hodnotu k_{ek} .

Výsledky predvedeného príkladu potvrdzujú predpoklad vyslovený v algoritme pre výpočet HOSTO, že nie je potrebné dimenzovať teplovýmennú stavebnú konštrukciu bytového interiéru až na čisté finančné optimum (HSTO: $d_{ek} = 19,25$ cm pri $k_{ek} = 0,2096 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$), pretože nepomerne menšou hrúbkou tepelnoizolačnej vrstvy (HSTO: $d_i = 7$ cm pri $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$) spĺňa sa požiadavka IA, tj. prostredie zdravej pohody na jednej strane, a to opodstatneným hospodárnym spôsobom, tj. iba o 6,8 % zvýšením celkových merných ročných nákladov, na strane druhej. Pritom požiadavka IA je stále nadradená CH.

Aj zahraničné prieskumy a praktická činnosť v tejto oblasti potvrdzujú, že pri zlepšovaní tepelnoizolačných vlastností nepriehľadných obvodových teplovýmenných stavebných konštrukcií nejde sa s hodnotou k pod $0,3 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

Z grafu na obr. 4 dá sa zovšeobecnene dôvodiť, že najväčší podiel z celkových merných ročných nákladov pripadá na tepelnú energiu, najmenší na vykurovaciu techniku, pričom stavebné konštrukcie celkové merné ročné náklady dopĺňujú ako v poradí druhá, najväčšia zložka z celkových merných ročných nákladov.

Z predchádzajúcich čiastkových záverov plynie, že hodnotou k nepriehľadnej časti teplovýmenných stavebných konštrukcií nie je možné **podstatne** ovplyvniť celkové merné ročné náklady. Zostáva potom možnosť sníženia celkových merných ročných nákladov práve priehľadnou stavebnou konštrukciou, oknom, a to trojako:

- jeho geometriou tvaru,
- jeho konštrukčnou úpravou, zaistujúcou iba požadovanú hygienicky nutnú výmenu vzduchu interiéru infiltráciou,
- jeho tepelnotechnickou hodnotou k_0 .

V prvom prípade — pri uvažovaní geometrie tvaru — dotýkame sa vlastne kvantitatívneho hospodárskeho ukazovateľa daného v ČSSR vyhláškou [18] ako i normami [1], [2], ktorý je autorom doporučovaný pre novelizáciu hodnotou 22 až $23 \text{ GJ} \cdot \text{rok}^{-1}$ na merný byt 200 m^3 (pri $k = 0,5$, $k_0 = 2,9$, $o = 30 \%$).

V druhom prípade pri opodstatnene zvolených okrajových podmienkach teplotového a veterného rozdielu tlaku vzduchu v interiéru a v exteriéri, prípadne iba opodstatnene veľkou otváracou časťou okna.

V treťom prípade eventuálnym vylepšením tepelnotechnickej hodnoty okna k_0 .

Sú teda ešte reálne možnosti ďalšieho zníženia navrhovaného ukazovateľa potreby tepla na vykurovanie pod 22 až $23 \text{ GJ} \cdot \text{rok}^{-1}$ na merný byt 200 m^3 .

Výpočtom i grafom na obr. 5 sa potvrdzuje, že v súčasných cenových reláciách stúpajú merné náklady pri každom náraste okennej plochy o 10 % o cca 12 až 14 % pre rozmedzie $o = 30$ až 50 % zasklenia. Podľa autora [10] — len na porovnanie — v rokoch 1973 až 1975 činil nárast merných ročných nákladov pri ich zväčšení o každých 10 % iba 9 až 10 %, a to vzhľadom na iné cenové pomery, obzvlášť ale na vtedy platné ceny tepelnej energie.

Ak je interiér spĺňajúci požiadavky IA a CH, tj. navrhnutý ako HSTO pri aspoň $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, $o = 30 \%$, vybavený miestnou, dolaďujúcou reguláciou na vykurovacom telese, tak táto pri svojej len 12-ročnej životnosti (zhruba teda

6-násobnej výmene regulačnej techniky pri príslušne požadovanej údržbe a opravách vzhľadom na životnosť stavebného objektu 77 rokov) a pri len 10 % šetrení na tepelnej energii, nespôsobí žiadne zvýšenie merných ročných nákladov pre bytový interier.

Pri uvažovaní až 20 % úspory na tepelnej energii — podľa výrobcu termostatických ventilov — dosiahne sa viac ako 7 % sníženia celkových merných ročných nákladov, bod *A* na obr. 5.

Konečne úspora tepelnej energie spôsobená inštalovaním a využívaním termostatických ventilov na vykurovacích telesách dokonca znižuje celkové merné ročné náklady pri HOSTO s $k = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ (bod *A* = 23,89 Kčs . m⁻² . rok⁻¹ na obr. 5) aj oproti HSTO s $k_{ek} = 0,2096 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ($E_{\min} = 24,13 \text{ Kčs} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$, obr. 5), čím je len znova zdôvodnená HOSTO konštrukcie zaisťujúcej prostredie zdravej pohody v bytovom interieri, teda pri $k = 0,4$ až $0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZNAČIEK A VELIČÍN

a — súčiniteľ teplotovej vodivosti [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]
A — merný investičný náklad stavebnej konštrukcie [Kčs . m⁻² . m⁻¹]
*B*₁ — merný investičný náklad vykurovacej techniky [Kčs . W⁻¹]
*B*₂ — merný investičný náklad na miestnu reguláciu vykurovacej techniky [Kčs . W⁻¹]
C — jednotková cena tepla [Kčs . GJ⁻¹]
d — hrúbka stavebnej konštrukcie [m]
— počet dní vykurovania [deň . rok⁻¹]
D — denostupeň [K . deň . rok⁻¹]
E — celkový merný ročný náklad [Kčs . m⁻² . rok⁻¹]
I — investičný náklad [Kčs]
— merný investičný náklad [Kčs . m⁻²]
k — súčiniteľ prechodu tepla [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]
m — plošný podiel obvodovej steny [%]
n — životnosť základného fondu [rok]
N — ročný náklad [Kčs . rok⁻¹]
— merný ročný náklad [Kčs . m⁻² . rok⁻¹]
o — plošný podiel okna z obvodovej steny [%]
*p*₁ — odpisová sadzba [%]
*p*₂ — priemerná sadzba na opravu [%]
R — tepelný odpor [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]
t — teplota [K, °C]
U — úrok [Kčs . rok⁻¹]
V — prevádzkový náklad [Kčs . rok⁻¹]
z — sadzba odpisov, údržby a opráv [%]
Z — likvidačná cena základného fondu [Kčs]
 α — súčiniteľ prestupu tepla [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]
 Δt — rozdiel výpočtovej interierovej a exteriérovej teploty [K, °C]
 ΔE — podiel z celkových merných ročných nákladov [%]
 ε — opravný súčiniteľ [—]
 η — účinnosť [—]

λ — súčiniteľ tepelnej vodivosti [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]
 τ — čas [s]

Indexy označujú, že veličina sa vzťahuje na

e — exteriérový (vonkajší)
— energia tepelná
ek — ekonomický (hospodárny)
es — exteriérový stredný
i — interiérový (vnútorný)
— izolačná vrstva
ip — interiérový povrchový
min — minimálny
o — obsluha
— okno
p — priemerný
r — rozvodné potrubie
re — regulačná technika
s — stena obvodová
sk — stavebná konštrukcia
— vzťahuje sa na všetky fyzikálne veličiny stavebnej konštrukcie mimo vrstvy tepelnoizolačnej

Skrátené označenia

CH — celospoločenská hospodárnosť
IA — interiérový antropocentrizmus
HSTO — hospodárna stavebná tepelná ochrana
HOSTO — hospodárne opodstatnená stavebná tepelná ochrana
MSTO — minimálna stavebná tepelná ochrana
NKS — nová konštrukčná sústava
SCZT — systém centralizovaného zásobovania teplotom
STO — stavebná tepelná ochrana
VŽP — vnútorné životné prostredie
ŽP — životné prostredie

LITERATURA

- [1] ČSN 73 0540 — Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konstrukcí a budov. Návoslovie. Požiadavky a kritéria.
- [2] ČSN 73 0549 — Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konstrukcí a budov. Výpočtové metody.
- [3] ČSN 06 0210 — Výpočet tepelných strát budov pri ústrednom vykurovaní
- [4] Eichler, F.: Bauphysikalische Entwurfslehre, Band 1, Berlin 1970
- [5] Eichler, F., Pohnert, I.: Bauphysikalische Entwurfslehre, Band 1, Berlin 1975
- [6] Holý, M., Říha, J.: Problematika komplexní péče o životní prostředí člověka, Vedecká konference o ŽP, Praha 1971
- [7] Jokl, M.: Příspěvek k teorii pracovního prostředí, Pracovní lékařstvo 9, Praha 1977
- [8] Kyzling, V., Šrein, Z.: Hodnocení efektivnosti výrobních investic, Praha 1974
- [9] Pekarovič, J. K.: Ekonomická efektivnost investic v projektech vykurovania a vetrania, Zdravotná technika a vzduchotechnika 4, Praha 1964
- [10] Pekarovič, J. K., Kaclik, J., Miša, J.: Progresívne vykurovanie bytov do roku 2000, Záverečná správa VÚ č.: P-16-521-110-03-03/6, Bratislava 1975
- [11] Pekarovič, J. K., Kaclik, J., Miša, J.: Experimentálne určenie spotreby tepla bodového reprezentanta sústavy BA-NKS, Záverečná správa, Bratislava 1977
- [12] Pekarovič, J. K.: Zabezpečenie optima tepelného komfortu v interiéroch obytných budov pri hospodárne opodstatnených nákladoch, DDIZ, Bratislava 1978
- [13] Pekarovič, J. K., Kaclik, J., Miša, J.: Vymedzenie spotreby tepla a jeho meranie za vykurovacie obdobie 1978/79 v bytovom objekte BA-NKS, Záverečná správa, Bratislava 1979
- [14] Pohnert, I.: Bautechnischer Wärmeschutz, Erläuterungen zur TGL 28 706, Berlin 1976
- [15] Smernice č. 3 FMTIR z 15. 10. 1974: O niektorých opatreniach v investicnej výstavbe ku z hospodárnemu spotreby tepla
- [16] Uznesenie vlády ČSSR č. 287 z 9. 12. 1976: Štátny program racionalizácie spotreby palív a energie na obdobie 6. päťročnice
- [17] Uznesenie vlády č. 1104/63 z 10. 12. 1963: O opatreniach ku odstráneniu závad v tepelných izoláciách na panelovej výstavbe a ku komplexnému riešeniu nedostatkov tepelných izolácií
- [18] Vyhláška č. 76/66 Zb.: O odpisovaní základných prostriedkov

ЭКОНОМНО ОБОСНОВАННАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЗАЩИТА ОТАПЛИВАЕМОГО ЖИЛИЩНОГО ИНТЕРЬЕРА

Доц. Инж. Йозеф К. Пекарович, к. т. н.

Для отапливаемого жилищного интерьера определяются различные сорта строительной теплозащиты из точки зрения антропоцентризма интерьера и экономности. Общие отношения для экономно обоснованной теплозащиты жилищного интерьера присоединенного к системе центрального теплоснабжения применяются на практическом примере интерьера, образованного с помощью многослойных панелей ограждающей конструкции, которые применяются в современности.

ECONOMICALLY WELL-FOUNDED BUILDING THERMAL PROTECTION OF HEATED DWELLING INTERIOR

Doc. Ing. Jozef K. Pekarovič, CSc.

Different kinds of building thermal protection of heated dwelling interior from the standpoint of interior anthropocentrism and from the economical standpoint are defined in this article. General relations for economically well-founded building thermal protection of dwelling interior jointed to a central heat supply system are applied to a practical example of an interior created from multilayer exterior panels, which are used in contemporaneity.

PROTECTION DE CONSTRUCTION THERMIQUE FONDÉE ÉCONOMIQUEMENT POUR UN INTÉRIEUR DE LOGEMENT CHAUFFÉ

Doc. Ing. Jozef K. Pekarovič, CSc.

Différentes sortes des protections de construction thermiques sont définies pour un intérieur de logement chauffé au point de vue de l'anthropocentrisme d'intérieur et de l'économie

globale. Les relations générales pour la protection thermique fondée économiquement d'un intérieur de logement raccordé au système de la fourniture de chaleur centralisée sont appliquées sur un exemple pratique d'un intérieur de la construction en panneaux multicouches de pourtour utilisée en même temps.

EKONOMISCH BEGRÜNDETER BAUWÄRMESCHUTZ EINES BEHEIZTEN WOHNUNGSINTERIEURS

Doc. Ing. Jozef K. Pekarovič, CSc.

Verschiedene Sorten des Bauwärmeschutzes werden für ein beheiztes Wohnungsinterieur vom Gesichtspunkt des Interieursanthropozentismus und der ganzen Wirtschaftlichkeit definiert. Allgemeine Beziehungen für den ekonomisch begründeten Wärmeschutz eines an das Zentralwärmeverorgungssystem angeschlossenen Wohnungsinterieurs werden auf einem praktischen Beispiel eines aus den gleichzeitig verwendeten mehrgeschichteten Umfassungspaneele gestalteten Interieurs angewendet.

● Revize normy DIN 24 185: Zkoušení vzduchových filtrů

Pracovní skupina pro vzduchové filtry v Německém ústavu pro normalizaci (DIN) ve spolupráci s Normalizačním výborem ve strojírenství připravila v r. 1978 návrh revidované normy DIN 24 185, který se opírá o normu ASHRAE 52—68 vč. dodatků. Návrh byl předložen technické veřejnosti k přezkoušení a připomínkám.

Nový návrh obsahuje jednotné a srovnatelné zkušební metody pro vyhodnocování vzduchových filtrů jakostních tříd A, B a C, tj. o účinnosti pro atmosférický prach až do 98 %, pokyny pro jejich testování a uspořádání zkušebního zařízení. Předností předepsaných metod je reprodukovatelnost výsledků měření.

Očekává se, že norma v konečném znění nedozná podstatných změn právě pro své mezinárodní použití opírající se o zmíněnou normu ASHRAE. Při testování filtrů, podle návrhu normy se určují tyto parametry:

- účinnost na atmosférický vzduch,
- účinnost na syntetický prach,
- tlaková ztráta,
- jímavost.

Je zřejmé, že testování se provádí se dvěma druhy prachu — s atmosférickým prachem, tj. prachem, který je v atmosféře v místě měření a se syntetickým prachem, který sestává ze 72 hmotnostních % standardního testovacího prachu, ze 23 hmotnostních % uhelného prachu a z 5 hmotnostních % bavlněných líntrů.

Vysoce účinné filtry, tj. s účinností přes 98 % pro atmosférický prach se testují podle jiných metod obsažených v normě DIN 24 184.

kkt 2/79

(Ku)

● Světlo v dentální praxi

Běžná lékařská praxe používá různých rychle tvrdnoucích materiálů — pro fixaci, na otisky a modely i na konstrukce aj. Ten nový, nazvaný FOTOFIL, je citlivý na viditelné záření — světlo (to vyvolává některé strukturální změny, které se výhodně využívají). Intenzivním osvětlením tohoto materiálu se značně urychlí proces tvrdnutí.

K zajištění tohoto procesu bylo v USA zkonstruováno zvláštní ozařovací zařízení, ve kterém je hlavním prvkem výkonná halogenová žárovka s teplotou chromatičnosti 3300 K. Do zařízení patří dále reflektor s interferenčním povrchem (ten vytváří úzký světelný svazek a současně odfiltrovává UV záření), křemíkový světlovod a několik speciálních filtrů. Popsané zařízení vytváří intenzivní světelnou stopu (skvrnu) o malé ploše, kterou lze vhodně směřovat (zavádět) i do nesnadno přístupných míst: světlo proniká do hmoty Fotofilu a ten rychle tvrdne.

Nový materiál najde široké uplatnění a jeho základní vlastnost — citlivost na světlo umělých (technických) zdrojů (s určitou teplotou chromatičnosti, tj. zatím zdrojů teplotních) je mimořádně cenná. Lze odvodit, že i později bude světlo udržovat materiál v tuhém stavu (vyslovujeme domněnku na základě kusých údajů *Lighting Journal* 1979/20).

Obecně je toto další příklad vázání našeho žití na světlo (v oblasti tvarování hmot ve specializovaných oborech).

(LCh)

● Halogenidové výbojky do bytů

ELECTRONIC-HARLAC, výrobek General Electric USA (Building Services 1979/12) bude mít žárovkovou baňku, pro Evropu patiči se závitem a napětí 220 V nebo patiči bajonetovou a napětí 240 V (pramen VEB Narva Berlin uvádí: USA — 120 V, 60 Hz a 220 V, 50 Hz — Evropa). V patiči jsou umístěny předřadníky (stabilizátor proudu a další).

Zdroj je určen, aby nahradil žárovky. Ekonomické zhodnocení:

— anglické prameny uvádějí, že se typ 35 W bude prodávat za 5 liber, že bude mít 5 × delší život a 4 × větší měrný výkon. Při ceně el. energie 2 pence za kWh a ceně zdroje 25 pence se při 5000 hodinách života ušetří vždy celkem 7,75 liber;

— německé prameny uvádějí cenu 10 dolarů za kus a že průměrná domácnost ušetří 75 kWh el. energie ročně. Kdyby v Evropě byl v každé domácnosti (105 mil. domácností) jen jeden tento zdroj, ušetřilo by se za 4 až 5 let 40 mil. kW el. energie.

Typ 35 W bude mít počáteční světelný tok 2300 lm (65 lm/W), typ 30 W 1300 lm — po 5000 hodinách života poklesne světelný tok o 10 %. Později mají být dány do výroby zrcadlené typy (reflektorové) a typy na přepínání 50 W/100 W a 150 W.

Bylo by škoda, kdyby informace měla být zařazena mezi sny. Tato slova pochybnosti vyvolává jiná zpráva (Electrical Review 1979/1) o tom, že fa. Philips nemá v úmyslu zavést výrobu žárovky s životem 2000 hodin, a to pro „obtížnost pronikání na trh“ a neospraveditelnost drobení sérií výrobků (= standardních) pro „tak malou část výrobního programu“. Je nasnadě se domnívat, že zavedení výbojky Electronic-Harlac změni technické, výrobní i ekonomické ukazatele na světových trzích zdrojů.

(LCh)

● Trpasličí halogenové žárovky

Nahradí patrně všechny dosud užívané zdroje v optických přístrojích, v počítacích, v návěstní technice a signalizaci a v neposlední řadě také v různých typech displejů.

S nejmenším (dosud) příkonem je známa 10 W halogenová žárovka. Holandský Philips ohlásil (dle Maschienenmarkt 1977/50) halogenovou žárovku 3 W (průměr 7 nebo 9 mm a délky 23 mm) s nožkou takové konstrukce, že umožňuje středění (fokusaci) žárovky v zařízení (volný pohyb).

Jiný pramen (opět poměrně starý — Elektro-Technik Würzburg 1978/20) uvádí data o jiných subminiaturních halogenových žá-

rovkách — o průměru 6 mm, s výhodnou přírubovou patičí Midget SX 62 a dobrým výkonem. Nová patice umožňuje použití v miniaturních zásuvkách, usnadňuje montáž a zlepšuje kontaktování. Výkon — při napětí 3,5 V mají příkon 2,5 W. Typové označení: se standardní baňkou GE 2700 a s čočkovým vrchlíkem (reflektorovou baňkou) GE 2701.

(LCh)

● Bytové osvětlení — architektonické

Optimismus evropských pramenů vychází převážně z celkem stabilní obchodní konjunktury. Některé nové technické prvky (Electronic-Harlac, halogenová výbojka = žárovka 35 W 2300 lm) tento optimismus dále orientují a tak se lze domnívat, že vývojové trendy podstatně nezmění ani energetická krize.

To znamená, že zdrojů je asi dostatek ve výběru i množství, podobně svítidel. Do centra problematiky se prosazují psychofyziologické otázky světelného mikroklimatu a světelná architektura. Osvětlení v bytech je považováno za konfrontaci člověka se světlem (z noci lze udělat den!). Světlo — obecně součást kultury a již nepopíraný estetický prvek — je dáváno ke zpracování architektům. Ti dnes již osvětlují na vysoké estetické úrovni a přitom technicky správně a také ekonomicky. Přesto se jim upírá schopnost navrhovat útulnost v prostředí — celkovou psychickou a fyzickou pohodu.

I když jde o kvalitativně vysoký stupeň u současného stavu, jsou perspektivy dalšího vývoje známé a mají konkrétní program (Licht 1979/9). Je tedy zaznamenán zřetelný posun od kvantity ke kvalitě.

V jiných pramenech (např. australských — IES Lighting Review 1979/2) není pro optimismus místo. To proto, že zdrojů je sice asi i tu dostatek (dovozem — ve výběru i množství), ale svítidla nejsou. Nedostatek kvalifikovaných designérů způsobuje kopírování (a rozměňování myšlenek) původních vzorů pouze s menšími obměnami tvarů (svítidel, zahrnutých v katalogích jiných zemí). Výsledkem zpracovaného rozboru situace je volání po organizované přípravě příslušných odborníků a po popularizaci nejnovějších dobrých způsobů bytového osvětlování vydáváním vlastních (tj. australských) katalogů, prospektů a literatury.

Zpráva je poněkud překvapivá a dokumentuje stagnaci: v bytovém osvětlování byla v Austrálii vydána jedna z prvních a tehdy velmi dobrých norem (standardů).

(LCh)

VYUŽITÍ SLUNEČNÍ ENERGIE V PODMÍNKÁCH ČSSR

ING. DR. JOSEF VLACH, DRSc.

Výzkumný ústav energetický, Praha

*Na základě zkušeností a údajů ze zahraničí z let 1976 až 1979 uvádí autor možnosti využití sluneční energie v ČSSR s ohledem na naši výrobní základnu a celostátní palivoenergetickou bilanci.**

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. J. Cihelka

Celková energetická i ekologická situace vede k tomu, že využití sluneční energie je středem širokého zájmu a mnohé průmyslové vyspělé státy věnují na výzkum tohoto problému velké prostředky.

Příkladem mohou být:

USA — v r. 1978 vydaly 402 mil. dolarů, v r. 1979 asi 750 mil. dolarů, z toho 547 mil. z vládního rozpočtu; zhruba ze 36 % jde o veřejný úvěr.

NSR — v r. 1979 byly náklady na výzkum 76 mil. DM, na investice 100 až 150 mil. DM.

Francie — r. 1979 vynaložila

zvláštní komisariát pro využití sluneční energie. Jsou zde o něco příznivější podmínky než u nás (1400 kWh/m² rok, NSR — 1000 kWh/m² rok).

Z fyzikálních, technických a ekonomických souvislostí je zřejmé, že využití sluneční energie pro tepelné procesy příznivě ovlivňují tři okolnosti:

1. Co nejnížší požadovaná teplota ohřívání média.
2. Maximální možná nezávislost mezi průběhem slunečního svitu a potřebou tepelné energie.
3. Co nejsnazší a nejchopitelnější akumulace získaného tepla.

Je patrné, že tyto požadavky nejsou příznivé pro výrobu elektřiny v parním cyklu, lepší jsou pro vytápění a ještě příznivější pro ohřev užitkové vody. Nejlepšího efektu vůbec lze dosáhnout při nízkoteplotních pochodech, jako je např. ohřev vody pro plavecké bazény, pro zemědělské účely a podobně.

Ohřev užitkové vody je velmi významnou položkou v celkové spotřebě energie v domácnostech i jinde. V našich podmínkách se např. u bytů zásobovaných ze SCZT blíží ke 30 % celkové roční spotřeby energie pro vytápění a přípravu TUV.

Využití sluneční energie přichází v úvahu především v řídké zástavbě. Vezmeme-li v úvahu spotřebu budoucí průměrné, vysoce elektrizované domácnosti se čtyřmi členy v takové oblasti, která se podle rakouských údajů odhaduje na 8300 kWh/rok bez vytápění, přičemž 27 % připadá na TUV a 5 % na přitápění elektřinou, je zřejmé, jakých úspor by se dalo dosáhnout jen ohřevem užitkové vody.

Směry, kterými se ubírá snaha o využití sluneční energie v zemích s obdobnými klimatickými podmínkami, jsou dobře patrné z příkladu NSR v programu EHS.

	Celkem mil. franků	Z toho na výzkum a vývoj mil. franků
termodynamické pochody	87	72
fotovoltaické pře- měny	82	45
sluneční domy	69	28
biomasa	15	15
komisariát pro slu- neční energii	15	—
různé	10	5
Celkem	276	165

Využitím sluneční energie se zabývají nejen oficiální ústavy, výrobci aj., ale i různá malá pracoviště i jednotlivci. Nicméně řízení a usměrňování celého procesu se považuje např. ve Francii za tak důležité, že byl zřízen

1) Předneseno na energetickém čtvrtku 18. 10. 1979

V NSR se odhaduje, že jednotlivé kategorie zařízení dosáhly v r. 1979 těchto počtů:

pro lázně a plovárny	2160
pro ohřev TUV	2239
pro vytápění	292
pro vytápění TUV	611

Celkem 5302

tj. o 79 % více než v r. 1978.

V NSR je 16 domů, resp. objektů, v nichž se proměňuje zařízení na využití sluneční energie. Nejmenší z nich má 6 m² kolektorů a akumulaci nádrží 0,4 m³ v rodinném domku; největší pak 900 m² a 20 m³ akumulátor (domov invalidů pro 450 osob), resp. 1600 m² a 210 m³ (sportovní zařízení). Nejsevernější z těchto objektů je ve Wahlsadu na 54° s. š.

Ze všech tzv. regenerativních zdrojů se sluneční energii přisuzuje největší význam, neboť celkem ze 126 projektů, podporovaných z veřejných prostředků, připadá na ni 68 případů (43 — tj. 64 % — využití pro tepelné účely, 16 — pro výrobu elektřiny, 10 — ostatních).

Vývojový program EHS v oblasti energetiky obsahuje 6 problémů. Tři z nich se týkají zplynování uhlí, jeden výroby kapalných paliv, jeden geotermální energie (zahrnuje však na 13 projektů), jeden racionalizace spotřeby energie (63 projektů) a jeden sluneční energie.

Problém využití sluneční energie zahrnuje 16 projektů:

1. Odsolování mořské vody (Itálie).
2. Teplo pro výrobu alkoholu.
3. Vytápění a TUV v bytovém komplexu (francouzské Alpy).
4. TUV v živočišné výrobě (Holandsko).
5. TUV pro sprchy (městské lázně v Lucembursku).
6. TUV — středisko pro využití volného času (Dánsko).
7. Vytápění 5 rodinných domků (Anglie).
8. Výroba bioplynu (Itálie).
9. Sušení zemědělských produktů.
10. Malá sluneční čerpadla pro zavlažování (Francie).
11. Získávání tepla a chladu ve vinařství (Itálie).
12. Fotovoltaický generátor 30 kW pro vytápění, chlazení a pohon čerpadel v zemědělském závodě (Itálie).
13. Spalování biomasy ve fluidní vrstvě (Francie).
14. Výroba elektřiny z rychle rostoucích dřevin, spalování biomasy (Irsko).
15. 23 solárních domků se sezónní akumulací (Holandsko).
16. Udržování reakční teploty v zařízení na bioplyn (Holandsko).

Je proto zajímavé porovnat ještě švýcarské stanovisko z r. 1977 k různým cestám vedoucím k úspoře paliv, v nichž je Švýcarsko prakticky odkázáno na dovoz. Instalování 5 milionů m² kolektorů by sice ušetřilo nejvíce — 520 000 tun topných olejů za rok, avšak

vyžadovalo by největší investice — asi 3,5 miliardy švýcarských franků; proto je mezi sedmi možnostmi hodnoceno jako poslední.

Pořadí výhodnosti je:

- snížení vnitřní teploty v bytech z 22 na 20 °C (úspora asi 500 000 tun oleje za rok),
- regulace otopných zařízení u zbyvajících částí obyvatelstva,
- zlepšení tepelné izolace u nových 400 000 bytů v příštích 10 letech,
- dodatečné tepelné izolace starých bytů pro 1 milion obyvatel,
- zvětšení rozsahu elektrického vytápění a výstavba dalších jaderných elektráren,
- využití odpadního tepla z jaderných elektráren k vytápění všech obcí větších než 10 000 obyvatel v okruhu do 60 km.

Sedmé místo, které zaujímá využití sluneční energie podle stavu z r. 1977, je zdůvodněno proměnlivostí slunečního svitu, teplotní závislostí účinnosti kolektorů a cenou kolektorů.

Postavení sluneční energie bude postupně zvýhodněno při růstu cen paliv a energie, který je v souvislosti s rychlým čerpáním snadno těžitelných zásob trvalým a zákonitým jevem.

Druhou možností ke zvýhodnění sluneční energie je zlevňování zařízení. Prostředkem ke zlevnění kolektorů je při jejich současném technickém zdokonalování zavedení hromadné výroby.

Snížení pořizovacích nákladů samotných kolektorů však nestačí, protože jsou jen částí celého zařízení k využití sluneční energie. Je proto třeba sledovat cestu optimalizace celého schématu solárních zařízení a zlevňování jednotlivých jeho částí. Je také důležité, aby byly k dispozici všechny prvky, umožňující vytvářet efektivní solární systémy.

Je také třeba sledovat ještě slibnější cestu — alespoň co do podílu sluneční energie na krytí celkové spotřeby tepla daného objektu — jakou skýtá kombinace slunečních a jiných zařízení. Kombinace s tepelným čerpadlem dává např. možnost

- využití sluneční energie v poměrně dlouhém období během roku,
- snazší a levnější akumulace tepla při nižších tepelných ztrátách,
- dosažení topného faktoru až kolem 5.

Jsou však možné, a v zahraničí již použité, i jiné kombinace. Stojíme tedy před celou řadou úloh a při řešení je důležité, aby problém byl chápán systémově.

Přestože v zahraničí bylo již dosaženo vyšší koncepční a technické úrovně, jsou solární zařízení zatím poměrně nákladná. Jejich rychlejší zavádění bývá podporováno dotacemi.

Náklady na zařízení se 60 m² kolektorů se udávají (podle BWK č. 4/79) na 7350 DM/rok a při kombinaci s tepelnými čerpadly dokonce na 8980 DM/rok, což je více než u zařízení konvenčních.

Souhrnem lze říci, že sluneční zařízení šetří drahá fosilní paliva a odpadají u nich škodlivé emise; ekonomicky se však musí teprve prosadit.

Není také bez zajímavosti, že po stránce rizika vycházejí sluneční zařízení horší než jaderné zdroje, jak udávají některé poslední studie.

Příčina tkví v tom, že jde o velký počet většinou drobných zařízení, tudíž v součtu je větší riziko pracovního úrazu. Tato okolnost nemůže být rozhodující — lze na ni zjednodušeně nazírat jako na úrazy v domácnosti.

Z uvedených skutečností vyplývá také názor na možnosti a úlohu sluneční energie u nás, který lze formulovat takto: Ve větším měřítku lze u nás počítat zatím jen s použitím slunečních zařízení pro tepelné účely, resp. dodávku tepla. Praktické aplikace je třeba zaměřovat především na nízkoteplotní procesy a teprve postupně přecházet k případům, kdy se teplo dodává při vyšší teplotě.

Zpráva FMTIR z 21. 8. 1973 pro komisi vlády ČSSR rozvrhuje aplikaci slunečních zařízení takto:

- do r. 1985 hromadné zavádění ohřevu TUV a vody v bazénech (očekávaná úspora asi 10 000 tmp/rok),
- do r. 1990 hromadné zavádění slunečních zařízení pro otop rodinných domků s bivalentními systémy a pro sušení; realizace experimentu pro otop v občanské a bytové výstavbě (očekávaná úspora asi 50 000 tmp/rok),
- po r. 1990 rozvoj otopu v občanské a bytové výstavbě a příprava složitějších systémů otopu a slunečních systémů pro technologické procesy (odhad úspor r. 1995 asi 800 000 tmp/rok, r. 2000 — 4 mil. tmp/rok).

I když se úspory zdají být spíše nadhodnoceny (počítá se s průměrným ziskem 650 kWh/m² rok a není zatím vyjasněna výroba potřebných zařízení), je přesto podíl uvedených úspor v konečné spotřebě zatím nepatrný a nemůže v dohledné době řešit problémy naší energetické bilance.

V jednotlivých letech je podíl úspor na předpokládané bilanci tento:

rok 1985 — 0,012 %,
1990 — 0,054 %,
1995 — 0,774 %,
2000 — 3,578 %.

Pro porovnání lze uvést, že v NSR se při zavádění solárních zařízení a jejich kombinace s tepelnými čerpadly v rodinných domech (ročně asi 55 000 zařízení) počítá, že do r. 2000 by mohla dosažená úspora činit 4,1 až 10 % celkové spotřeby energie v domácnostech. To dává řádově stejné úspory jako u nás (vztaheno k celkové bilanci spotřeby).

V období do r. 1990 není tedy úspora energie, dosažená solárními systémy, nejdůležitější stránkou celé věci. Zásadní význam má rozvinutí programu využití sluneční energie v tom, že mohou být shrnuty zahraniční i domácí zkušenosti, vypracovány vhodné koncepce řešení celých systémů, jednotlivých zařízení, zpracována zásadní opatření v projekci a výstavbě budov, vyvinuta a vyráběna potřebná zařízení.

Sluneční zařízení se neobjedou bez součinnosti — ať již pasivní nebo aktivní — s jinými systémy zásobování, resp. nositeli energie. Ve vzdálenější perspektivě to může být v podstatě jen kombinace sluneční energie — elektřina. Proto nastal již nyní čas k metodickému usměrňování činnosti v oblasti využívání sluneční energie tak, aby se z hlediska dalšího vývoje vytvářely a rozvíjely tendence odpovídající našim energetickým podmínkám a poměrům naší elektrizační soustavy a soustav centralizovaného zásobování teplem a optimálnímu začlenění solárních zařízení do našeho energetického hospodářství.

Závěr

Využívání sluneční energie je otázkou dlouhodobou, přičemž již dnes jsou na některých úsecích hospodářství u nás velmi vhodné podmínky k jeho zavedení. Potěšující je i skutečnost, že díky iniciativě jednotlivých pracovníků na různých úsecích se u nás rozvíjela technická práce. V nastávajícím období bude nutno měřením porovnávat dosažené výsledky a účinnější koordinací zajistit rychlejší postup realizace než dosud.

Использование солнечной энергии в Чехословакии

Инж. Д-р Йосеф Влах, Д-р наук

На основе опыта и иностранных данных с 1976—1979 г. приводятся возможности использования солнечной энергии в Чехословакии принимая во внимание производственную базу и общегосударственный топливно-энергетический баланс Чехословакии.

Utilization of solar energy in Czechoslovakia

Ing. Dr. Josef Vlach, DrSc.

On the basis of experiences and data from foreign countries from the period 1976—1979 the possibilities of solar energy utilization in Czechoslovakia are discussed with regard to production base and fuel-energy balance of Czechoslovakia.

Utilisation de l'énergie solaire dans les conditions de la République Tchécoslovaque Socialiste

Ing. Dr. Josef Vlach, DrSc.

En vertu des expériences et des données étrangères depuis l'année 1976 jusqu'à l'année 1979, l'auteur décrit les possibilités d'une utilisation de l'énergie solaire dans la République Tchécoslovaque Socialiste en considération de la base de production tchécoslovaque et du bilan énergétique et des combustibles.

Ausnutzung der Sonnenenergie in den Verhältnissen der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik

Ing. Dr. Josef Vlach, DrSc.

Auf Grund der Ergebnisse und Auslandsaufgaben vom Jahre 1976 bis zum Jahre 1979 beschreibt der Autor die Möglichkeiten einer Ausnutzung der Sonnenenergie in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik mit Rücksicht auf die tschechoslowakische Produktionsbasis und Brennstoff- und Energiebilanz.

● Bepečnostní osvětlení

Bepečnostní osvětlení je řešitelné soustavou poněkud komplikovanou (ale má velký společenský význam): je samozřejmě energeticky náročné a přitom přímá užitnost je poměrně malá.

Rada KS států (zvláště Anglie a NSR) věnuje bezpečnostnímu osvětlení velkou pozornost; na základě statistického vyhodnocení se jeho použití plně vyplatí a instalace se zaplatí ve velmi krátké době.

Vedle samostatných soustav se při bezpečnostním osvětlení používá konstrukčně speciálních svítidel a často i zdrojů (těch co možno úsporných). Proto byla také zkonstruována 18 W nízkotlaká sodíková výbojka Mini-SOX (ILR 1978/6). Z řady o příkonech 18, 35, 55, 90, 135 a 180 W první, výkonem nejnižší, 18 W výbojka má světelný tok jako 150 W klasická žárovka, ovšem spektrum monochromatické, tj. světlo žluté nebo žlutooranžové barvy (jak přísluší parám sodíku).

Tato výbojka je považována za ideální zdroj pro bezpečnostní osvětlení menšího rozsahu (tj. např. pro bezpečnostní pás nebo nižší prostory apod., venkovní plochy by si vyžadovaly množství stožárů nebo komplikované závěsy). Zdroj nepřitahuje hmyz (nešpiní se), má velkou účinnost, dlouhý život a po kratším přerušení dodávky el. energie se okamžitě zapálí.

Bepečnostní osvětlení — v jedné podobě jako prostředek ochrany proti poškozování a zcižování hospodářských hodnot a v druhé (která však zde není míněna) pro orientaci a bezpečný pohyb — bylo dosud převážně na okraji významu mezi osvětlovacími soustavami a bylo zavedeno jen v tom druhém významu. Dnes pronikl do popředí právě s ním stoupl zájem o technické provedení. V období energetických úspor nebyla tato soustava významově odsunuta, ale zůstala vpředu společenského a vývojově technického zařazení.

(LCh)

● Stavět biologicky (i sítit)

Soudobé způsoby výstavby (z hlediska využívání stavebních hmot) se značnou měrou podílejí na civilizačních chorobách (Ústav pro stavební biologii, Rosenheim NSR — Architektur und Wohnwelt 1979/2).

Již sama skutečnost, že stavebnictví je největším odběratelem výrobků chemického průmyslu a že zamoření chemikáliemi je pro lidstvo větším nebezpečím než mírové využití jaderné energie (tvrzení vyplývá z materiálu ministerstva vnitra NSR), by mělo stačit k pochopení, proč zasvěcení odborníci již velmi hlasitě hovoří o „časované bombě“ v bytové výstavbě. Poněvadž potrvá ještě 20 nebo i 30 let, než se dlouhodobé působení jedovatých složek barviv, laků, impregnačních látek, lepidel a pojiv, izolačních hmot, obkladů stěn, kobereců, nábytku atd. na zdraví lidí projeví plně a zcela prokazatelně, dojde mezitím již k velkým škodám a postiženy budou především nové generace. Zároveň má dojít k velkým národohospodářským ztrátám, jejichž příčiny potvrdí nynější jednostranný technicko-ekonomický pokrok jako chybný i jako krok zpět (zatím se tak jeví DDT a některá pojiva při prefabrikaci).

Podobně do vývoje zasáhnou i *elektrická* a *magnetická* pole, nedostatek přírodní vlhkosti v současných bytech, nedostatečnost větrání, elektrostatické náboje, *UV záření* (jeho nedostatek v umělém světelném prostředí) a nadbytek konzumace *umělého světla* se všemi psychologickými důsledky podobně jako u velkých obytných celků (koncentrace lidí) a u bytových jednotek ve vysokých podlažích. Další negativní účinky se postupně objevují.

Světlo je tedy v seznamu nepříznivě působících „hmot“. Současně je v popředí zájmů v energetických úsporách. Nasnadě je pak otázka, zda nepodniknout něco pro vyrovnání obou ve shodě s potřebami přicházejících generací.

(LCh)

● Nový typ těsnicí pásky

Firma RAYCHEM, USA nabízí nový druh objímkové těsnicí pásky na spoje vzducho-technického potrubí pro středotlaké a vysokotlaké systémy. Páska je potažena adhezivní látkou tavitelnou teplem. Po ohřátí pásky se tato současně smršťuje, čímž se adhezivní povlak zatlačí do všech škvír a nerovností a dokonale spoj zatěsňuje. Pásku je možno použít pro všechny profily potrubí od kruhového po hranaté, popřípadě na jiné součásti, kde je třeba těsnit obvod. Materiál pásky odolává rozpustidlům, chvění a není toxický.

ASHRAE J. 5/79

(Ku)

TROJCESTNÁ SMĚŠOVACÍ ARMATURA ZJEDNODUŠENÉ KONSTRUKCE

ING. KAREL BROŽ, CSc.

ČVUT, fakulta strojní, Praha

Trojcestné regulační armatury, potřebné pro hydraulické okruhy vodních otopných soustav a klimatizačních zařízení, se používají zpravidla asi ve dvou třetinách případů jako směšovací, a to v provedení jako ventily s poměrně velkými průtočnými odpory. Konstrukce směšovacích armatur, popsaná v článku a postoupená do patentového řízení, je odvozena od směšovacích ejektorů a je energeticky znatelně výhodnější, neboť její průtočné odpory jsou podstatně menší — téměř pouze asi třetinové než u trojcestných ventilů.

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

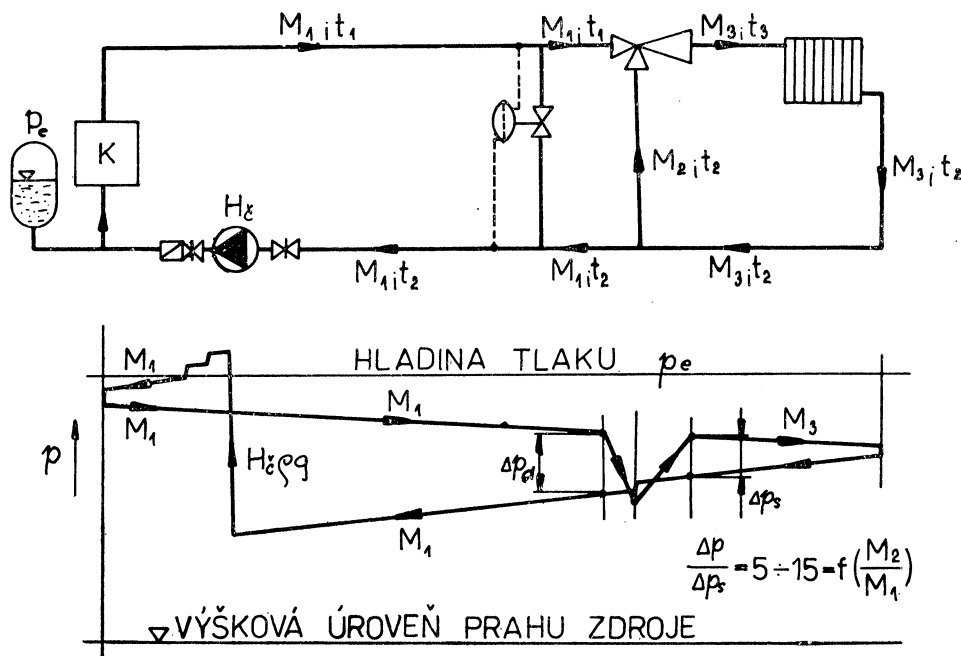
V hydraulických okruzích vytápění a klimatizace se dnes nelze často obejít bez trojcestných regulačních armatur. Velmi žádaným

prvkem jsou trojcestné regulační ventily, které se v ČSSR v současné době nevyrábějí a celkové požadavky na jejich dovoz zdaleka nejsou devizově kryty. Trojcestné regulační armatury mohou mít funkci směšovací nebo rozdělovací. Na žádané funkci armatury záleží její vnitřní uspořádání a průtočné charakteristiky. Vezmeme-li v úvahu všechny požadavky na trojcestné ventily, pak se nejméně ve dvou třetinách případů požaduje funkce směšovací.

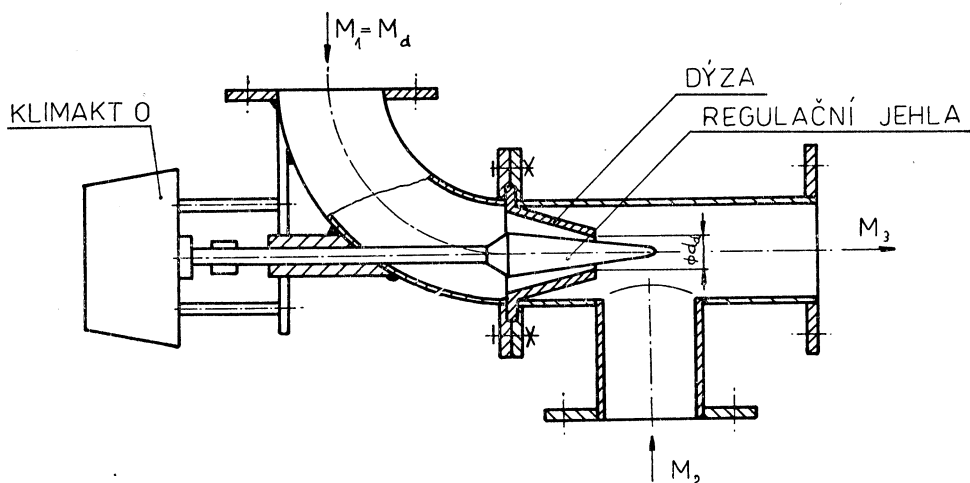
Vývoj regulovatelných ejektorů v ČSSR [1], [2] směřoval k částečné náhradě trojcestných směšovacích ventilů. Regulovatelný ejektor je schopen nahradit tři prvky v topných a v chladicích okruzích (obr. 1), a to:

- výměník tepla,
- trojcestný směšovací ventil,
- oběhové čerpadlo.

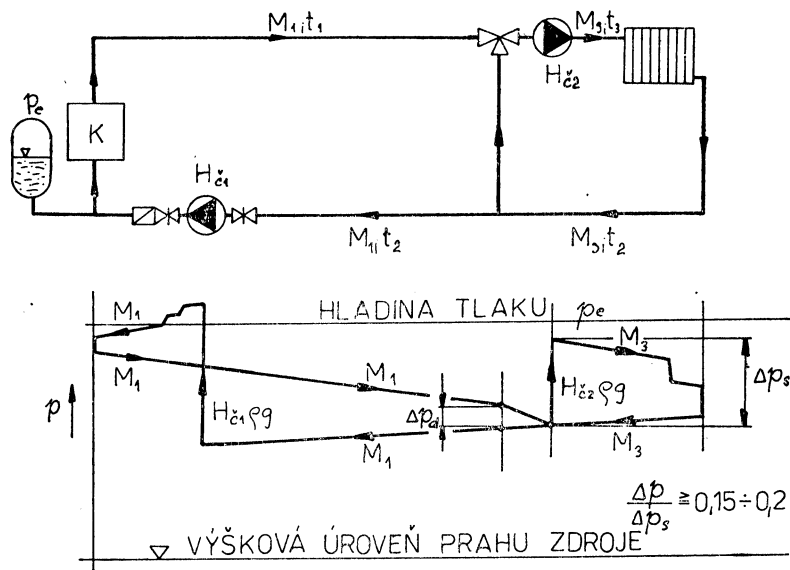
Je zřejmé, že je tato mnohostranná funkce vyvážena jistými omezeními, pro která nelze



Obr. 1. Schéma připojení okruhu pomocí směšovacího ejektoru s přímočinným regulátorem tlakové difference RTD



Obr. 2. Schematický náčrt zjednodušené směšovací armatury



Obr. 3. Schéma připojení okruhu pomocí zjednodušené směšovací armatury a čerpadla

regulovatelné ejektory použít univerzálně. Především je nutné mít k dispozici dostatečnou rozměrovou paletu dýz a těles ejektorů. Dále je třeba se u otopných soustav vypořádat s účinkem gravitačního vztlaku při změnách průtočného množství [3]. Zkušenosti a poznatky uvedené v [3] přišly až po některých nepříznivých zkušenostech, které byly získány (kromě příznivých) na sídlišti Praha Severní Město. Výroba regulovatelných ejektorů byla zastavena a oborové normy

- ON 13 2876 — Ejektorové předávací stanice tepelných sítí,
- ON 13 2877 — Regulovatelné ejektory. Technické dodací podmínky,

— ON 13 2878 — Regulovatelné ejektory Jt 16 byly zrušeny. V příštím roce však n. p. Sigma předpokládá obnovení vývoje regulovatelných ejektorů ve spolupráci s ČVUT.

Protože použití ejektorů je energeticky výhodné hlavně v takových částech rozvodu, kde jsou na přípojkách přebytky tlakové difference, bylo nutné v některých případech (vysoké nebo příliš dlouhé objekty, objekty s malou tlakovou diferencí na přípojece) vřadit za ejektor posilovací oběhové čerpadlo. To zaručilo jednak přibližně konstantní průtok soustavou, jednak v otopných soustavách do jisté míry vyrovnalo vliv gravitačního vztlaku.

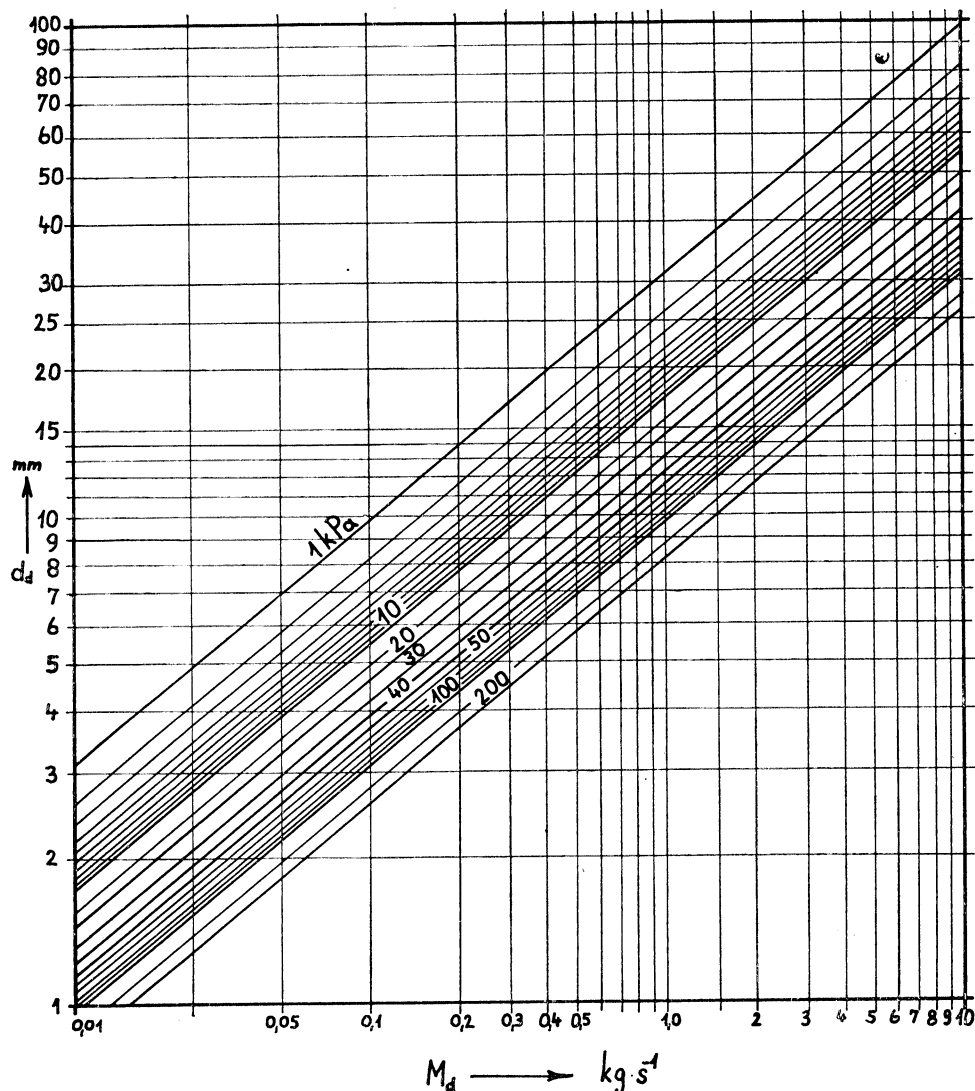
Z těchto okolností vzešel návrh trojcestné

armatury s téměř bezodporovým průtokem smíšeného proudu (obr. 2). Hodí se všude tam, kde by již za směšovací ejektor bylo nutno řadit oběhové čerpadlo, popřípadě nahradí trojcestný směšovací ventil, žádá-li se průtok smíšeného proudu konstantní. Výhodou je jednak malý odpor při průtoku cirkulujícího množství M_3 , jednak se vystačí s malým tlakovým rozdílem na přípojce, jež může být celý spotřebován v dýze. Jde tedy vlastně o regulovatelnou dýzu převzatou z ejektoru, která je vsazena do T-kusu. Tento jednoduchý návrh byl postoupen do patentového řízení.

Navržená armatura má ve srovnání s trojcestným regulačním ventilem (směšovačím) především energetické výhody, a to

jak jednodušší výrobou a menší spotřebou materiálu (svařované provedení), tak menšími provozními náklady. Zatímco se pro trojcestný směšovací ventil požadoval tlakový rozdíl na ventilu alespoň 40 až 60 % tlakové ztráty Δp_a samotného okruhu bez ventilu, tlakový rozdíl spotřebovaný na dýze Δp_d může být jen 15 až 20 % tlakové ztráty okruhu Δp_s (obr. 3). Při hromadnějším použití lze tedy dosáhnout velkých ročních úspor energie na provozních nákladech.

Návrh této armatury je velmi jednoduchý. Připojovací rozměry jsou dány průměry nava-
zujících potrubí. Výstupní průměr dýzy d_d se určí z největšího množství vody $M_d = M_1$ protékajícího dýzou při zvoleném nebo požá-



Obr. 4. Závislost výstupního průměru dýzy d_d na tlakové ztrátě dýzy Δp_d a průtočném množství vody $M_d = M_1$ (platí pro $\varphi = 0,95$ a $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$).

dovaném tlakovém rozdílu Δp_d na dýze. Kdyby se celý tento rozdíl přeměnil na kinetickou energii beze ztrát, činila by výstupní rychlost z dýzy

$$w_t = \sqrt{\frac{2 \Delta p_d}{\rho}} \quad [\text{m/s}] \quad (1)$$

Skutečná rychlost však bude vlivem vnitřního tření v kapalině nižší

$$w_d = \varphi w_t = \varphi \sqrt{\frac{2 \Delta p_d}{\rho}} \quad [\text{m/s}] \quad (2)$$

kde $\varphi = 0,95$ při plně otevřené dýze pro vodu.

Dosadí-li se do vztahu (2) za rychlost w_d obecná hodnota z rovnice kontinuity pomocí průtočného množství M_d a průřezu dýzy, lze snadno určit výstupní průměr plně otevřené dýzy:

$$d_d = \sqrt[4]{\frac{8 M_d^2}{\varphi^2 \pi^2 \rho \Delta p_d}} \quad [\text{m}] \quad (3)$$

Ve vztahu (3) je M_d v kg/s, ρ v kg/m³ a Δp_d v Pa.

Pro rychlejší počítání je možné výstupní průměr dýzy d_d (nebo při voleném průměru tlakovou ztrátu na dýze Δp_d) určit z nomogramu na obr. 4.

Budou-li v příštím roce v ČSSR obnoveny práce na novém vypracování norem pro regulovatelné ejektory, bude v této fázi zařazena také norma na směšovací armaturu navrženého typu jednak z důvodu unifikace dílců (společný servopohon a řada průměrů dýz jako u ejektorů), jednak pro úsporu materiálu a pracnosti při výrobě a pro úsporu čerpací práce při provozu proti směšovacím ventilům. Spotřeba čerpací práce je tu asi třikrát nižší než u směšovacích ventilů v přímém směru a desetkrát i vícekrát nižší ve směru obtoku. Uspoří se devizové prostředky a nabízí se možnost zkrátit dodací lhůty.

LITERATURA

- [1] Brož, K.: Regulovatelné ejektory. ZTV č. 3, 1973
- [2] Brož, K.: Vývoj regulovatelných ejektorů v ČSSR. Sborník 9. národní konference o vytápění, Hradec Králové 1978
- [3] Brož, K.: Metody a prostředky regulace dodávky tepla ve vytápění — tlakově závislá připojení. Etapová zpráva výzkumného úkolu P 19-123-218. Praha 1977

Трехходовая смесительная арматура упрощенной конструкции

Инж. Карел Броž, к. т. н.

Трехходовые регулировочные арматуры, необходимые для гидравлических схем систем водяного отопления и оборудования для кондиционирования воздуха, используются обыкновенно приблизительно в двух третях случаев как смесительные арматуры в виду вентилей с относительно высокими проточными сопротивлениями.

Конструкция смесительной арматуры, которая описывается в статье и которая была передана к запатентованию, была выведена из смесительных эжекторов и эта конструкция более выгодна по сравнению с трехходовыми вентилями, потому что проточные сопротивления значительно меньше — это приблизительно одна треть.

Three-way mixing fittings of simplified construction

Ing. Karel Brož, CSc.

Three-way control fittings, necessary for hydraulic circuits of hot water heating systems and air conditioning equipments, are applied as a rule in two of thirds of the cases as mixing ones and like as valves with relatively high flow resistances. Construction of mixing fittings which is described in this article and which is patented, too, is derived from construction of mixing ejectors and concerning energy this construction is apparently preferable to three-way fittings, because flow resistances of mixing fittings are about two thirds lower.

Armature de mélange à trois voies d'une construction simplifiée

Ing. Karel Brož, CSc.

Les armatures de réglage à trois voies nécessaires pour les circuits hydrauliques des systèmes de chauffage à l'eau chaude et des installations de conditionnement d'air sont utilisées comme les armatures de mélange environ dans deux tiers des cas en règle générale et c'est-à-dire dans une formation comme les valves avec les grandes résistances de débit proportionnellement. La construction des armatures de mélange décrite dans l'article présenté et transmise à la procédure du brevet d'invention est déduite des éjecteurs de mélange et est plus avantageuse sensiblement au point de vue énergétique car ses résistances de débit sont plus petites essentiellement; elles obtiennent environ un tiers seulement en comparaison des valves à trois voies.

Vereinfachte Konstruktion der Dreiwegmischarmatur

Ing. Karel Brož, CSc.

Die für hydraulische Kreisläufe der Warmwasserheizsysteme und Klimaanlage notwendigen Dreiwegregelarmaturen werden in der Regel in zwei Drittel von Fällen als die Mischarmaturen und nämlich in einer Ausführung als die Ventile mit proportional grossen Durchflusswiderständen verwendet. Die im Artikel beschriebene und zum Patentverfahren abgetretene Konstruktion der Mischarmaturen ist von den Mischejektoren abgeleitet und ist vom energetischen Gesichtspunkt kenntlich günstiger, weil ihre Durchflusswiderstände wesentlich kleiner sind; sie betragen nur etwa ein Drittel im Vergleich mit den Dreiwegventilen.

PALÁC KULTURY ČSSR V PRAZE — DISPOZIČNÍ A FUNKČNÍ ŘEŠENÍ ENERGOBLOKU

ING. JAROMÍR BOROVEC†,
JINDŘICH SEDLÁČEK, ING. JAROMÍR ŠIŠMA, ING. BŘETISLAV ŠILER
VPÚ, Praha

V článku je stručně popsáno energocentrum v Paláci kultury ČSSR, budované právě v Praze, v němž jsou umístěny zdroje tepla a chladu palivového hospodářství, stanice úpravy vody a náhradní zdroje elektřiny. Popis je doplněn schématy těchto částí a schématem celkového uspořádání energocentra v sušteru budovy.

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

Ing. Jaromír Borovec zemřel

Ing. Jaromír Borovec se narodil 20. 5. 1930 v Syrovátce u Hradce Králové. Po absolvování reálného gymnázia v Hradci navštěvoval abiturienký kurs zdravotní a tepelné techniky a v roce 1959 obhájil diplomovou práci na strojně-fakultě ČVUT ve specializaci energetika.

Po krátkém zaměstnání u Instalačních závodů Gottwaldov nastoupil do Vojenského projektového ústavu — Praha, kde pracoval až do svého náhlého úmrtí 12. 4. 1980. Byl zakládajícím členem ČSVTS a hlavním specialistou ústavu pro obor vytápění. Podílel se na zpracování celé řady významných projektů a v posledních letech se plně věnoval projektu a realizaci Paláce kultury v Praze jako hlavní koordinátor technického vybavení budovy. Jeho náhlým odchodem ztrácíme odborníka, který se plně věnoval rozvoji oboru vytápění a konkrétními pracemi přispěl k jeho dobré úrovni.

Redakční rada

1. Energoblok a rozvody

Nároky na zdroje energií v objektu Paláce kultury jsou mimořádně velké a navíc všechny energie musí být v objektu vyrobeny. Vyžádalo si to soustředění těchto provozních souborů do jediného centra — energobloku, situovaného v 2. P. P. Jsou zde umístěny:

- Zdroj chladu o výkonu 6,9 MW,
- Zdroj tepla o výkonu 23,3 MW,
- Palivové hospodářství pro kotelnu a náhradní zdroj elektrické energie o kapacitě 200 m³,
- Stanice úpravy vody o výkonu 25 + 6 m³/h,

— Náhradní zdroj elektrické energie 1440 + 200 kVA.

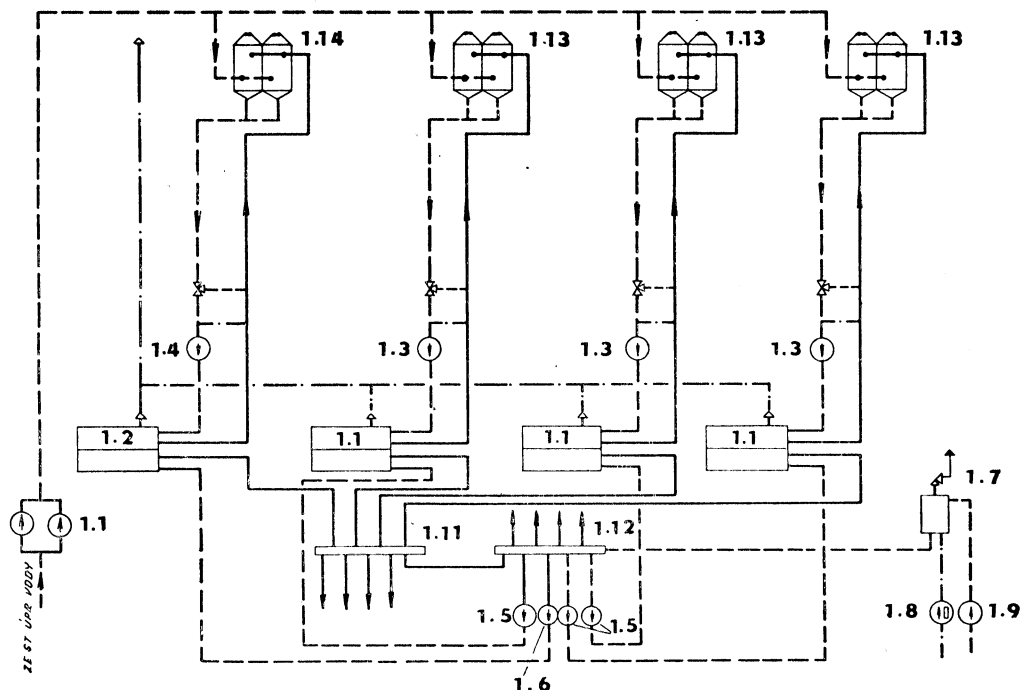
Bezprostředně na energoblok navazuje ještě inženýrský dispečink, spínací stanice elektrické energie a přípojka zemního plynu. Dispoziční řešení je patrné z obr. 1.

Rozvody energií jsou řešeny v průchozích kanálech kolektorového typu v 3. PP. Samostatně jsou vedeny:

- rozvody silnoproudu,
- rozvody slaboproudu,
- rozvody tepla a chladu pro potřeby vzduchotechniky. Zde jsou umístěny i rozvody pro vytápění a temperování objektu, roz-



1. ZDROJ CHLADU



Obr. 2. Základní funkční schéma zdroje chladu

vody teplé vody užitkové a další rozvody studené vody.

2. Zdroj chladu

Z počtu a výkonového dimenzování soustav vysokotlaké a nízkotlaké klimatizace v objektu Paláce kultury byl stanoven i potřebný požadavek na dodávku chladu, tj. počet jednotek, jejich výkon a parametry.

Strojovna chlazení je umístěna jako součást energobloku mezi stanicí úpravy vody a strojovnou vzduchotechniky VS 1.

Parametry zdroje chladu

základní jednotky (3 ks)	2,1 MW
jednotka pro přechodné období (1 ks)	0,5 MW
celkový výkon	6,8 MW
teplotní spád vody	12/6 °C
instalovaný elektrický výkon	2043 kW
spotřeba doplňovací vody min.	7 m³/h
norm.	15 m³/h
max.	25 m³/h

chladič věže (4 ks)
 hluchnost vestrojovně při 1000 Hz asi 98 dB (A)
 hluchnost chl. věže Baltimore asi 77 dB (A)

Distribuce chladu je z rozdělovače vody 6 °C čerpadly na jednotlivé rozdělovače chladu ve strojovnách vzduchotechniky. Potrubí je vedeno průchozím kanálem. Z rozdělovačů

jsou připojeny hlavní spotřebiče — chladiče sestavených ležatých klimatizačních jednotek ve strojovnách vzduchotechniky.

Blokové jednotky jsou chlazený vodou prostřednictvím chladičů věží, umístěných na střeše objektu. Vodní oběh vlastními čerpadly ve strojovně chlazení, doplňování chlazené i chladič vody ze stanice úpravy vody.

Použité strojní zařízení

Blokové jednotky typ Chrysler C2 LM 669 —
 2/555 kW (3 ks)
 Chrysler C2 WY 158 —
 2/174 kW (1 ks)

Chladič věže typ Baltimore E 430-C (3 ks)
 Baltimore E 110-C (1 ks)

Oběhová čerpadla typ Etanorm

Dodává rakouská fa ÖKG.

Vyšším dodavatelem je n. p. Janka.

Základní funkční schéma uvádí obr. 2.

3. Zdroj tepla

Studijní materiály zpracované k tomuto úkolu požadovaly připojení Paláce kultury na dálkový zdroj tepla a jako topné primární médium požadovaly středotlakou páru o tlaku min. 0,4 MPa. Tyto požadavky měla kryt po rozšíření a rekonstrukci na kapalná paliva teplárna Michle. Požadavky nemohly být splněny pro nedostatek kapalných paliv a sta-

vobních kapacit, které by si rekonstrukce vyžádala. Nebyla přijata ani další varianta, která předpokládala samostatnou kotelnu postavenou východně v prostoru Jedličkova ústavu, pro narušení historických objektů Vyšehradských hradeb. Nezbylo tedy jiné řešení, než umístit zdroj tepla přímo v objektu Paláce kultury s nízkotlakovou teplovodní soustavou. Byla začleněna do tzv. energobloku v 2. podzemním podlaží objektu. Palivem je zemní plyn, při eventuální havárii na plynovodu v ČSSR nebo mimo hranice našeho státu, se jako havarijního paliva předpokládá užití topné nafty.

Použit byl kotel Buderus OMNI-MAT 11 PG 500, jmenovitý výkon 5,8 MW, tlak 0,8 MPa, přetížitelnost krátkodobá 6,4 MW, teplotní spád 110/70 °C. V kotelně jsou osazeny 4 stejné jednotky. Celkový výkon kotelný 23,2 MW, krátkodobé přetížitelný výkon 25,5 MW. Účinnost kotle v závislosti na výkonu je mimořádně příznivá a při 40 až 100 % výkonu kolísá v rozsahu 87 až 88 %.

Kombinace paliva zemní plyn — nafta vedla k užití kombinovaných hořáků s požadavkem na automatické kaskádovací spínání. Vybrán byl monoblokový hořák fy Weishaupt typ UGL 4 — 2/2-B-100, který má plynulou regulaci v rozsahu 20 až 100 % výkonu.

Odvod spalin z každého kotle je samostatný vlastním kouřovodem a komínem Ø 800 mm z keramických vložek a nosných bloků podle licence fy Schiedel vyrobené Poštorenskými keramickými závody. Kouřovod i komín je plynotěsný, odolný vůči vysokým teplotám a chemickým vlivům.

Ohřev teplé užitkové vody se provádí ve dvou rychloohřívacích fy Buderus, řešených ve dvojicích nad sebou, skříňovitě opláštěných. Topná vložka 18,2 m² je chráněna proti korozi tepelnou glazurou a ohřívák je opatřen katodovou ochranou. Má vlastní oběhové čerpadlo s míchací armaturou k řízení výstupní teploty.

Teplovodní soustava má tyto parametry:

teplota vody	110/70 °C
statický tlak	0,435 MPa
max. tlak, otevírací tlak pojišťovacích ventilů	0,68 MPa

Pojištění soustavy je třemi tlakovými expanzními nádobami, umístěnými ve strojovně s rozdělovači, čerpadly, kompresory atd.

V celkové tepelné bilanci představuje:

klimatizace a vzduchotechnika	90 %
vytápění a temperování	5 %
příprava teplé vody	5 %

Distribuce tepla je prováděna soustavami s čerpadly, umístěnými za sebou z hlavního rozdělovače ve strojovně kotelný, na rozdělovače v jednotlivých strojovnách vzduchotechniky. Z nich jsou pak samostatně napojeny hlavní spotřebiče — ohříváky ležatých sestavných vzduchotechnických jednotek. Základní schéma v kotelně uvádí obr. 3.

Finálním dodavatelem tohoto provozního souboru je Sigma k. d. p.

4. Palivové hospodářství

Provozní soubor palivového hospodářství zajišťuje stáčení a uložení nafty k dvěma účelům:

- jako palivo pro náhradní zdroj elektrické energie, pro stroje základní i pro soustrojí No-break.
- jako havarijní palivo pro krátkodobý provoz kotelný v případě výpadku zemního plynu, který je základním palivem pro výrobu tepla v objektu.

Vyšším dodavatelem provozního souboru je n. p. Adast, montáž provozního souboru je již dokončena.

Distribuci paliva bude zajišťovat n. p. Benzina autocisternou s vlekm, řešení a vybavení stáčecích míst odpovídá běžným technickým podmínkám tohoto podniku. Ve strojovně jsou osazeny vlastní stáčecí čerpadla, filtry a měřiče množství stáčené nafty. Nafta se skladuje ve čtyřech ležatých nádržích o obsahu 50 m³, umístěných z požárních důvodů v samostatných dispozičních kójech. Pod nádržemi je prostor havarijní jímky. Strojovna je dále vybavena podávacími čerpadly k dopravě nafty do prostoru náhradního zdroje elektrické energie a k hořákům kotlů.

Dispozičně je zařízení umístěno v 2. podzemním podlaží bezprostředně v návaznosti na strojovnu náhradního zdroje elektrické energie a na kotelnu.

Základní funkční schéma tohoto provozního souboru je na obr. 4.

5. Stanice úpravy vody

Technologické zařízení stanice úpravy vody zajišťuje úpravu vody pro napouštění a doplňování teplovodního systému, doplňování a napouštění chladicí soustavy klimatizace a upravenou vodou doplňuje ztrátu vody, ke které dochází na chladicích věžích. Potřebný průtok pro teplovodní i chladicí soustavu:

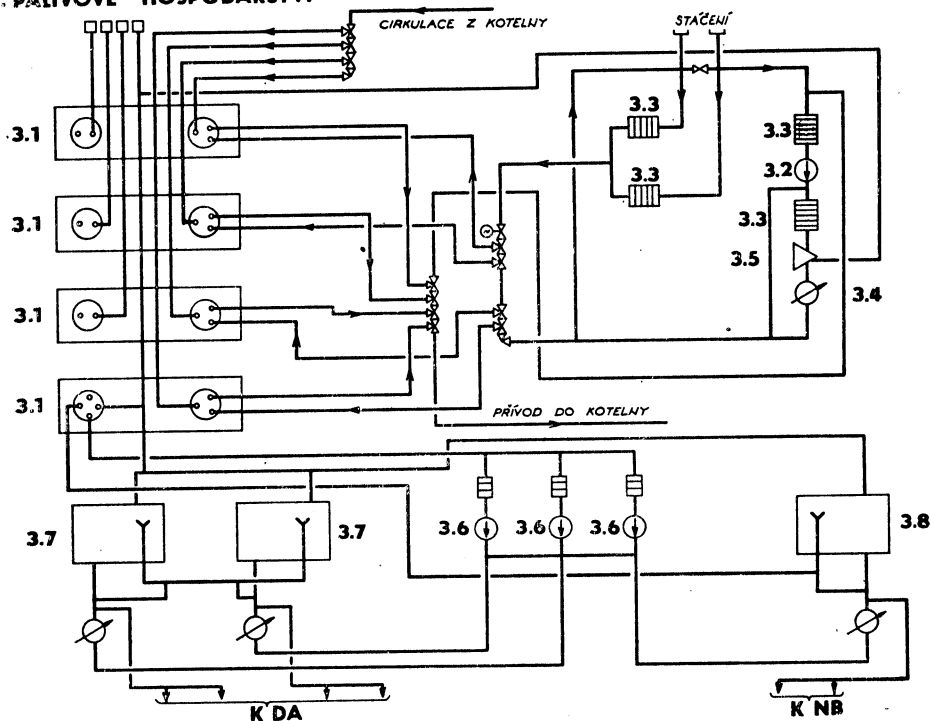
min.	0,5 m ³ /h
norm.	1,5 m ³ /h
max.	3,0 m ³ /h
napouštění	6,0 m ³ /h

Užita je pražská voda, zdrojem surové vody je Želivka. Požadavky na kvalitu vody pro teplovodní a chladicí systém:

pH	9 ÷ 10
tvrdost max.	0,5 °N
přebytek Na ₂ SO ₃	10—25 mg/l
obsah P ₂ O ₅ max.	10—25 mg/l
zjevná zásaditost p	0,5—2 mval/l

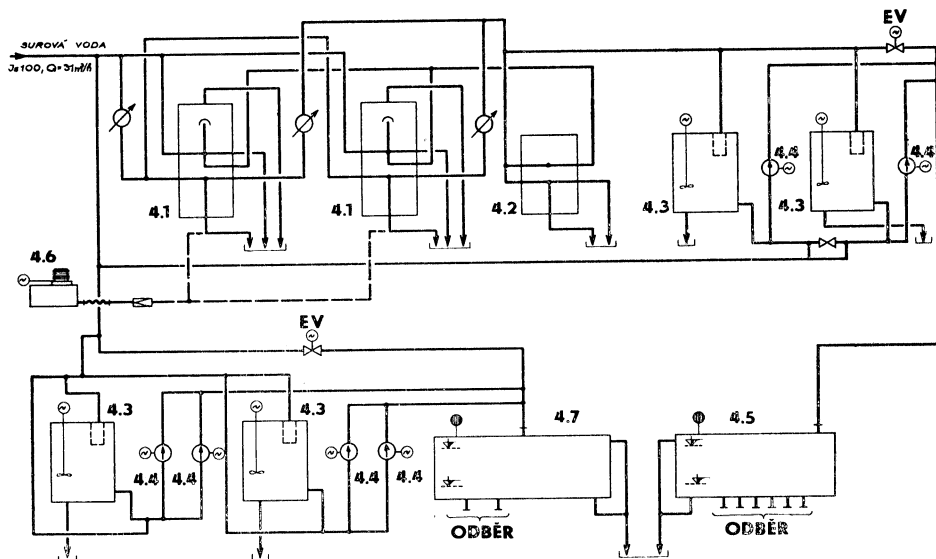
Technologie úpravy vody bude formou změkčování katexem. Do změkčené vody budou dávkovány roztoky NaOH + Na₃PO₄ pro alkalicizaci a roztok Na₂SO₃ pro chemické odstranění rozpustěného kyslíku. Upravená voda se shromažďuje v zásobní nádrži.

3. PALIVOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ



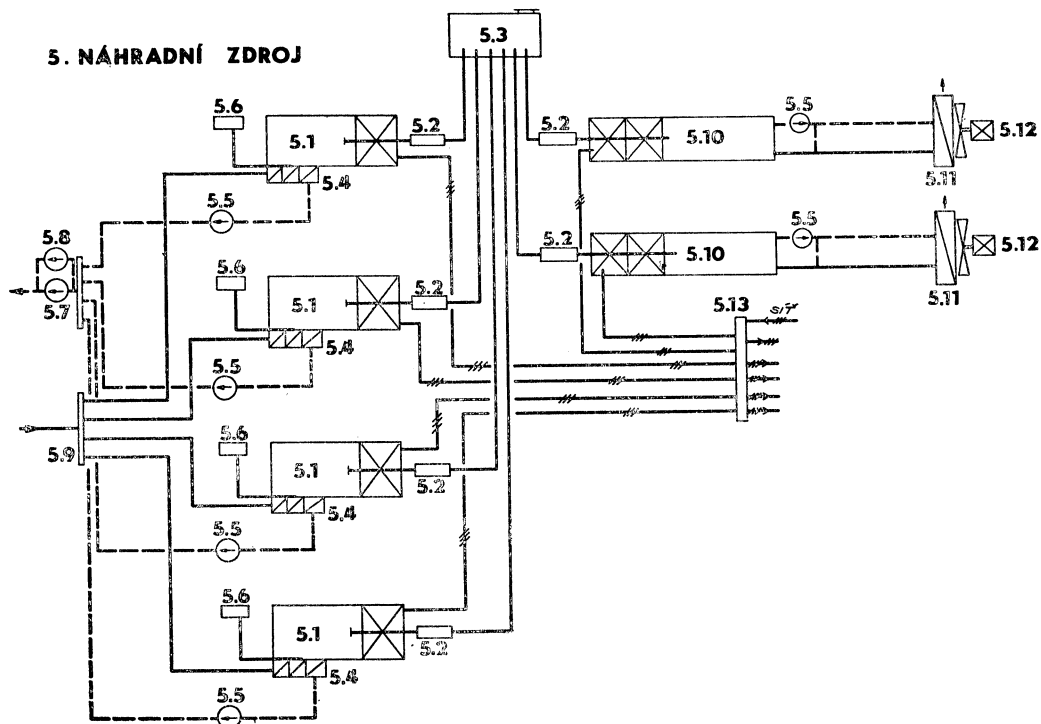
241

4. STANICE ÚPRAVY VODY



Obr. 5. Základní funkční schéma úpravy vody

5. NÁHRADNÍ ZDROJ



Obr. 6. Základní funkční schéma NZ elektrické energie

Požadavky na kvalitu vody pro doplňování ztrát na chladicích věžích jsou mírnější, požadavek na průtok vody je však velký. Potřebný průtok

min.	7 m ³ /h
normál.	15 m ³ /h
max.	25 m ³ /h
pH	7—8
tvrdost	6,2 °N
koloidní látky max.	100 mg KOH/l

Technologie úpravy spočívá v dávkování hexametafosfátu do vody. Proti tvorbě biologických nárůstů se bude dávkovat zezadu 50 a upravená voda se bude shromažďovat v zásobní nádrži.

Vyšším dodavatelem provozního souboru stanice úpravy vody je ČKD-Dukla. Dispozičně je stanice umístěna jako součást energobloku mezi kotelnou a strojovnou chlazení. Základní funkční schéma znázorňuje obr. 3.

6. Náhradní zdroj elektrické energie

Požadavky technologických souborů i části stavební na dodávku elektrické energie pro Palác kultury jsou rovněž mimořádné:

Celkový instalovaný příkon	25 MW
Celkový soudobý příkon max.	11 MW
Největší spotřebiče:	
scénické osvětlení	1 MW
3 chladicí jednotky a	500 kW
vzduchotechnické strojovny	
celkem	3 500 kW

Zajištění těchto hodnot je z hlavního trafa z oblasti Pankráč, záložními trafostanicemi z trasy Podolí s výkony 9 MW a 8 MW.

Přes dostatečně zajištěnou situaci v přívodech elektrické energie je dále pro objekt vybudován náhradní zdroj jako součást energobloku v 2. podzemním podlaží.

Výkon náhradního zdroje vychází z bilance nezbytných potřeb a je tvořen

- 4 soustrojími základního typu 6S 150 PV s výkonem a 360 kVA
- 2 soustrojími No-break fy AEG s výkonem a 100 kVA

Dieselagregáty 6S 150 PV budou zajišťovat nouzový provoz zařízení, jejichž funkci neovlivní krátkodobé přerušení dodávky elektrického proudu při výpadku (10). Soustrojí bude startováno automaticky pomocí baterií. Dodává proud pro provoz výtahů, větracích zařízení, atd.

Automatická dielelektrická centrála No-break sestává ze dvou soustrojí fy AEG o výkonu a 100 kVA, jedno je rezervní. Centrála bude startována do pohotovostního stavu vždy při každé důležité akci v objektu Paláce kultury. Bude sloužit pro provoz spotřebičů, které nepřipouštějí sebekratší přerušení proudu. Návštěvníci estrád a kulturních programů nepostřehnou pak ani mžiknutí světél v sále, nebude přerušen provoz telekomunikačních prostředků a regulačních zařízení.

Palivem je nafta, přivedená do vlastních

provozních naftových nádrží z PS Palivové hospodářství. Chlazení motorů je pomocí výměníků voda-voda. Sekundár je zapojen na mikrověže PS Zdroje chladu. Soustrojí No-break je chlazeno vzduchem. Výfuky motorů vedeny přes tlumiče mimo objekt.

Vyšším dodavatelem je ČKD — dodavatelský závod Praha. Základní schéma zařízení uvádí obr. 6.

7. Legenda zařízení

1. Zdroj chladu

- 1.1. Blokova chladicí jednotka Chrysler C2-LM-669-2/555 kW
- 1.2. Blokova chladicí jednotka Chrysler C2-WY-158-2/174 kW
- 1.3. Oběhové čerpadlo chladicí vody (věžové)
- 1.4. Oběhové čerpadlo chladicí vody (věžové)
- 1.5. Oběhové čerpadlo chlazené vody
- 1.6. Oběhové čerpadlo chlazení
- 1.7. Tlaková expanzní nádoba $O = 8 \text{ m}^3$
- 1.8. Vzduchový kompresor $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- 1.9. Doplňovací čerpadlo chlazené vody
- 1.10. Doplňovací čerpadlo chladicí vody (věžové)
- 1.11. Hlavní rozdělovač
- 1.12. Hlavní sběrač
- 1.13. Chladicí věž Baltimore E 430 C
- 1.14. Chladicí věž Baltimore E 110 C

2. Zásobování teplem

- 2.1. Teplovodní nízkotlaký kotel Buderus, typ OMNIMAT 11 PG 500 $Q = 5,8 \text{ MW}$
- 2.2. Kombinovaný hořák nafta — plyn, typ UGL 4-2/B-100 provedení II. ZMD
- 2.3. Míchací čerpadlo kotle
- 2.4. Čerpadlo kotlového okruhu
- 2.5. Klidové čerpadlo
- 2.6. Hlavní teplovodní rozdělovač
- 2.7. Hlavní teplovodní sběrač
- 2.8. Doplňovací čerpadlo
- 2.9. Tlaková expanzní nádoba $O = 10 \text{ m}^3$
- 2.10. Vzduchový kompresor $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- 2.11. Výměník se zásobníkem pro ohřev TVU
- 2.12. Podávací dvojité olejové čerpadlo
- 2.13. Plynoměr
- 2.14. Olejový filtr
- 2.15. Měřič oleje

3. Palivové hospodářství

- 3.1. Skladovací nádrž ležatá 50 m^3
- 3.2. Čerpací agregát 80-NCU-230, $Q = 650 \text{ l/min}$, $H = 0,49 \text{ MPa}$
- 3.3. Filtr síťový
- 3.4. Rotační průtočné měřidlo
- 3.5. Odlučovač vzduchu
- 3.6. Svislé čerpací soustrojí PDV 32, $Q = 50 \text{ l/min}$, $H = 0,1 \text{ MPa}$
- 3.7. Provozní nádrž 400 l
- 3.8. Provozní nádrž 250 l

4. Stanice úpravy vody

- 4.1. Filtr NaF $\varnothing 600$
- 4.2. Rozpouštěcí solná nádrž $\varnothing 400$
- 4.3. Rozpouštěcí nádrž $\varnothing 600$ s elektrickým míchadlem

- 4.4. Dávkovací čerpadlo DC-8-CH, $Q = 8 \text{ l/h}$,
 $p = 0,6 \text{ MPa}$
- 4.5. Horizontální zásobovací nádrž 10 m^3
- 4.6. Kompresor se vzdušníkem 1-JSK-75-14-S,
 $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$, $0,7 \text{ MPa}$
- 4.7. Horizontální zásobovací nádrž 40 m^3 ,
 $p = 0,7 \text{ MPa}$

5. Náhradní zdroj elektrické energie

- 5.1. Dieselagregát 6S 150 PV/360 kVA
- 5.2. Tlumič výfuku
- 5.3. Expanzní jímka
- 5.4. Chladič vody, oleje
- 5.5. Vodní čerpadlo
- 5.6. Vyrovnávací nádrž
- 5.7. Sběrač
- 5.8. Čerpadlo přívodu vody
- 5.9. Rozdělovač
- 5.10. Soustrojí NO-BREAK AEG/100 kVA
- 5.11. Vzduchový chladič vody
- 5.12. Ventilátor chladiče
- 5.13. Rozvaděč

Дом культуры, Чехословакия, Прага

*Инж. Й. Боровец, Й. Седлачек,
Инж. Й. Шишма, Инж. Б. Шилер*

В статье описывается кратко энергетический центр Дома культуры, Чехословакия, который строится в Праге. В этом центре помещены источники тепла и холода, водоподготовительная станция и резервный источник энергии. Описание дополнено схемами этих частей и схемой общего распределения энергетического центра на подвальном этаже здания.

The House of Culture, Czechoslovakia, Prague

*Ing. J. Borovec, J. Sedláček, Ing. J. Šišma,
Ing. B. Šiler*

A power centre of the House of Culture, Czechoslovakia, raising in Prague, is described

in this article. Heat and cold sources, a water treatment plant and an emergency power supply are situated in the centre. This description is complemented with schemes of these parts and with a scheme of general arrangement of the power centre in the basement of the building, too.

Palais de la culture de la République Tchécoslovaque Socialiste à Prague

*Ing. J. Borovec, J. Sedláček, Ing. K. Šišma,
Ing. B. Šiler*

Dans l'article présenté, on décrit le centre énergétique dans le Palais de la culture de la République Tchécoslovaque Socialiste à Prague brièvement qui est bâti justement et dans lequel les sources de chaleur et de froide l'économie des combustibles, les stations de traitement des eaux et la source d'électricité supplémentaire sont placées. Les dessins de ces parties et le schéma général de l'arrangement du centre énergétique dans le sous-sol du bâtiment complètent la description.

Kulturpalast der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik in Prag

*Ing. J. Borovec, J. Sedláček Ing. K. Šišma,
Ing. B. Šiler*

Im Artikel beschreibt man kurz das eben im Aufbau Energiezentrum im Kulturpalast der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik in Prag, in dem sich die Wärme- und Kühlquellen der Brennstoffwirtschaft, die Wasseraufbereitungsstationen und die Elektrizitätsersatzquellen befinden. Die Beschreibung ergänzen die Schemas dieser Teile und das Schema der Gesamtanordnung des Energiezentrums im Kellergeschoss des Gebäudes.

PŘÍSTROJE K MĚŘENÍ PRAŠNOSTI A ANALYZÁTORY PLYNŮ A ŠKODLIVIN V OVZDUŠÍ

Ivan Berka

Veletrh ACHEMA pořádaný ve Frankfurtu n. M. soustřeďuje každoročně laboratorní, měřicí, řídící, automatizační a jadernou techniku, vystavuje přístroje na zkoušení materiálu a poskytuje přehled o výsledcích výzkumu a inovačních trendech, vystavuje odbornou literaturu zaměřenou na výuku a na ochranu životního prostředí. V roce 1979 se veletrhu zúčastnilo 2328 vystavovatelů z 27 zemí s několika tisíci výrobků, z čehož bylo 1130 novinek.

Během veletrhu probíhalo 6 plenárních a 350 informačních přednášek za účasti 620 referentů. Na kolokviu o otázkách bezpečnosti práce v oblasti chemického průmyslu se sešli bezpečnostní technici z celého světa. První díl kolokvia byl věnován toxikologickým poznatkům v chem. průmyslu, druhý díl aktuálním sdělením o úrazech a chorobách z povolání v chemickém průmyslu a jejich zábraně. Program byl doplněn promítáním 35 filmů z průmyslu a výzkumu.

Odborné informace poskytuje „Achema — Jahrbuch“ se sděleními jednotlivých výrobců či vystavovatelů v kapitolách sestavených podle tematických okruhů.

V oblasti sledování průmyslových škodlivin, prašnosti a toxických plynů a par byly předváděny převážně již vyzkoušené, samočinné analyzátoři.

Analyzátory k měření prašnosti lze rozdělit do dvou hlavních skupin: radiometrické přístroje a přístroje na principu sedimentačním.

U známého přístroje na měření prachu FH 62 12 výrobce Friesseke a Hoepfner z Erlangen byl upraven přívod analyzovaného vzduchu a snížena průtočná rychlost z 10 na 3 ms^{-1} . Laminární proudění brání usazování prachových částic v trubkách vedení. K prozařování prašné stopy bylo použito silnějšího zářiče (dříve 10, nyní 50 mCi). Alternativní čerpadlo s trojnásobným průtokem umožňuje zkrátit čas jedné analýzy.

Krohne vystavoval modifikaci beta měřiče prachu, na kterém probíhá souběžně kontrola nulové hodnoty, měření a detekce prachové stopy. Typ 703 je upraven pro kontrolu prašnosti na pracovišti a měření imisí.

Analysette 20 firmy Fritsch a Co. je fotosedimentograf k automatické analýze prachových částic velikosti od 2 do 100 μm — v suspenzi. Během směny lze provést 12 až 16 analýz. Automaticky registrované grafy lze vzájemně porovnávat a vyhodnocovat pomocí integračního počítače s numerickým výstupem a tříděním podle velikosti prachových částic. Použitím studeného světla je vyloučen vliv konvekčního tepla.

Úzký kontakt výrobních závodů s výzkumnými ústavami a školstvím je na veletrhu dokumentován řadou přístrojů vyvinutých v laboratořích příslušných ústavů a kateder.

Institut pro mechanizaci provozní techniky university v Karlsruhe předvedl nový fotosedimentometr. Extinkce se měří ve třech oblastech vlnových délek viditelného světla, odpovídající barvě zelené, červené a modré. Intenzita těchto barev se měří fotonásobičem ve čtyřech různých výškách. Pomocí tří různých frekvencí je možné extinkční koeficienty vyhodnotit bez speciálního cejchování. Přístroj je termostatován.

Institut pro měřicí a regulační techniku university Berlin vystavoval sedimentační manometr ke stanovení rozložení prachových částic podle velikosti. Srovnávají se tlaky ve dvou sloupcích, z nichž jeden obsahuje suspenzi prachových částic, druhý čistou suspenzní tekutinu. Zjišťuje se diferenční tlak mezi jednou měřenou hladinou a svrchní hranou sloupce tekutiny. Diference je měřítkem pro koncentraci suspendovaných částic. Z průběhu tlakové křivky v čase lze odvodit rozdělení částic podle velikosti. Provoz přístroje je automatizovaný.

Massometer Modell FAM firmy Kratel GmbH a Co. Leonberg slouží k měření vláknitého prachu (asbestu) ve vzduchu. Na přístroji se odečítá přímo koncentrace vláken/ cm^3 i při vysoké koncentraci částic nevláknitého charakteru. Vysokonapětovou elektrodou se uvede vlákno do rotace, během které se ozáří laserovým paprskem a pod 90° úhlem odečítá na detektoru. Přístrojem se prosváží 1,5 až 2,5 litru za minutu. Minimální doba měření jsou čtyři hodiny.

E. Leitz předváděl TM — digitální foto-metr pro měření jemného prachu v dolech a u jiných zdrojů prašnosti. Přístroj je vhodný pro měření částic rozměrů 0,5 až 5 μm v koncentraci od 0,03 až do 50 mg/m^3 .

Výrobní program techniky k měření prachu převzala od firmy Sartorius firma Ströhlein Labortechnik, která nepředvedla žádné novinky.

Přenosný prašný monitor Simplin II. slouží k měření jemných prachů podle Johanessburské konvence. Všechny naměřené hodnoty jsou zpracovávány mikroprocesorem a převáděny na koncentrace prachu v mg/m^3 . Kódované hodnoty se zapisují na magnetofonový pásek a lze je opět na dekoderu dešifrovat a zapsat na běžném zapisovači. Vzorkem ovzduší s prachem prochází Laserův paprsek a rozptýlené světlo se měří v úhlu 12 až 20°. Prach zachycený na filtru lze použít ještě k další analýze.

Firma Royko vyvinula přenosný laserův

přístroj na měření aerosolů, model 226 s rozsahem 0,1 až 6,1 μm s možností třídění do 16 skupin. Má zabudovanou tiskárnu a šestimístný digitální výstup.

Firma C. Zeiss předvedla jako novinku registrační spektrální fotometr DMR 11, který pracuje s podvojným svazkem paprsků ve vlnovém rozsahu 95 až 900 μm .

Přístroje k měření toxických plynů a par

Amek-Verfahrens- und Umweltschutz-Technik Bremen předvedla na Achema veletrhu analyzátor k měření celkových uhlovodíků pro kontrolu pracovního ovzduší. Plynů se chemicky sorbují na polovodících a měří se jejich vodivost. Hranice důkazu leží při 5 ppm, přesnost analýzy $\pm 5\%$ rozsahu stupnice. Hlavním účelem přístroje je regulovat vzduchotechniku v provozech závodů a zařízení s výskytem plynných uhlovodíků anebo provádět kontrolu čistoty ovzduší.

Speciální plynový chromatograf s vodivostními čidly dodává firma Biotronic, Frankfurt. Vzorek ovzduší se zachycuje ve tridestilované vodě a po analýze se vyhodnocují mikroprocesorem jednotlivé zachycené látky v iontové koncentraci.

Přístroj pro kapalinovou chromatografii ve formě stavebnice je výrobkem firmy Kipp analytica Solingen. Stavebnicový princip umožňuje základní přístroj v sestavě kolona, čerpadlo a detektor dále kompletovat a doplňovat. Modell 755 GC je mikroprocesorem řízený plynový chromatograf pro měření celkového množství uhlovodíků, na kterém lze dosáhnout vysoké ostroty dělení. Váží pouze 9 kg, takže se hodí pro práci v terénu a lze jej doplnit integrátorem piků, programovanou teplotou, voličem objemu vzorků a zdvojeným systémem detektorů.

Hartmann a Braun AG Frankfurt vystavoval analyzátor na měření kyslíčků dusíku, RADAS 1 G, nový provozní fotometr pracující v UV oblasti. Současně měří SO_2 v koncentracích od 100 ppm.

Selektivní infračervený analyzátor Binos 1, jímž lze současně měřit dvě zvolené komponenty, vystavoval Leypold-Heraeus Hanau. Přístroj má velmi široké použití, slouží k analýze CO , CO_2 , H_2O , SO_2 , NO , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , n-Hexanu, SF_6 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$, CH_2Br_2 , COCl_2 , $\text{C}_2\text{H}_3\text{C}$ a HCN . Navíc analyzuje páry organických rozpouštědel a Frigen.

Maihag AG Hamburg předváděl nový přístroj Monocolor 1 N, kolorimetrický analyzátor pro analýzu H_2S . Dále nabízel již známé přístroje UNOR, OXIGOR, tepelně-vodivostní Thermor 6 N pro stanovení H_2 a CO_2 v odplyních.

Další přístroj pro měření kyslíčků dusíku představila firma Onimat Düsseldorf s chemoluminiscenčními detektory pro plynné, tekuté i pevné vzorky s dobou analýzy pod 1 minutu. Dusík chemicky vázaný se před analýzou pyrolyticky oxiduje na NO .

Fidamat I. firmy Siemens AG Karlsruhe slouží k měření organických aminů, pyridinu či HCN , podle potřeby ke kontrole a dodržování NPK-P.

Konečně Varian MAT Bremen předváděla kombinaci plynového chromatografu s hmotovým spektrometrem ve dvou typech lišících se účelem a náročností obsluhy. Přístroj umožňuje ověřovat skladbu určitých látek, objasnit strukturu a získat sumární vzorec sloučeniny.

Z přehledu je patrné, že na Achemě vystavují přístrojovou techniku v uvedené oblasti téměř výhradně německé firmy, z nichž řada se pravidelně každoročně účastní mezinárodních veletrhů v Brně.

ZÁVĚRY Z CELOSTÁTNÍHO SEMINÁŘE „NORMALIZACE A TYPIZACE V OSVĚTLENÍ“

pořádaného komitétem pro životní prostředí a Domem techniky ČSVTS Praha ve dnech 3.—4. 10. 1979 v Praze

Na základě referátů, příspěvků a diskusních vystoupení dospěli účastníci semináře k těmto závěrům:

1. Ve všech druzích stavebních objektů včetně venkovních prostorů je třeba zabezpečit nezbytnou úroveň osvětlení a zrakovou pohodu podle účelu a funkce, a to co nejehospodárněji a s minimální spotřebou energie. Osvětlení všech druhů, tj. denní, umělé i sdružené, je nutno řešit komplexně a respektovat přitom všechny vazby a souvislosti s ostatními obory životního prostředí a technického řešení stavby.

Je třeba mít na paměti nepříznivé důsledky nedostatečného a nekvalitního osvětlení, popřípadě neuváženého omazování osvětlení, jako je snížená produktivita práce a nižší kvalita

výrobků, z toho plynoucí zvýšená spotřeba energií a materiálů, zvýšená únava, stoupání počtu úrazů a havárií atd.

2. Dosavadní soustava našich normativních dokumentů v oblasti osvětlení má již řadu závažných nedostatků: nejednotnou koncepci a úroveň požadavků, vyplývající ze živelného vývoje, překonání mnoha ustanovení vývojem vzhledem k dlouhé době od vzniku většiny norem, nedostatečnou koordinaci mezi denním a umělým osvětlením, nedostatek ustanovení o sdruženém osvětlení atd.

Proto je naléhavě třeba vytvořit novou soustavu normativních dokumentů, založenou na jednotné struktuře a koncepci s integrací všech druhů osvětlení, tj. denního, umělého i sdruženého, do společných dokumentů, pokrývajících rovnoměrně celou investiční výstavbu.

3. V nové soustavě normativních dokumentů je třeba klást velký důraz na kvalitu

osvětlení, jeho hospodárnost a komplexnost řešení celé problematiky ve vztahu k souvisejícím faktorům kvality prostředí a technického řešení staveb.

Přitom je třeba respektovat i mezinárodní dohodnuté dokumenty, zejména dokumenty CIE a RVHP a připravovanou strukturu normativních dokumentů v rámci států RVHP.

4. Pro vytvoření nové soustavy norem je nezbytné v nejbližší době v předstihu začít připravovat soustavně na všech úsecích problematiky osvětlení podklady, zejména týkající se komplexního hodnocení kvality všech druhů osvětlení.

5. Z organizačního hlediska se doporučuje zřídit při Úřadu pro normalizaci a měření stálou normalizační komisi se zastoupením pracovníků všech dotčených institucí a pracovišť, která by měla celou činnost usměrňovat.

6. Jedním z hlavních důvodů malé hospodárnosti a nedostatků v kvalitě osvětlení je neuspokojivý sortiment a kvalita některých druhů výrobků. Například v umělém osvětlení se v řadě druhů objektů stále používá i tam, kde to není odůvodněno, zdrojů světla a svítidel s nízkou účinností. Chybí dosud zářivková svítidla pro místní osvětlení v bytech i na pracovištích, chybí zářivková nástěnná i stropní svítidla vhodná pro byty, ačkoliv zářivky mají několikanásobně menší spotřebu elektřiny než žárovky se stejným světelným tokem. Nejsou k dispozici ani zářivky s velmi malým příkonem (8 a 13 W), ani zářivky s vhodným spektrálním složením pro bytovou a občanskou výstavbu. Řada svítidel pro bytové osvětlení má pod záminkou estetického účinku velmi nízkou účinnost.

Tento problém je nutno řešit soustavně a programově ve výrobě, respektive i dovozem, za účasti všech dotčených výrobců.

7. Také na úseku stavebních konstrukcí, ovlivňujících hospodárnost osvětlení, zejména denního, je třeba věnovat daleko větší pozornost jejich vlastnostem z hlediska světelné techniky. Jde hlavně o vyšší odraznost světla povrchů stavebních konstrukcí, tapet, podlahových krytin, povrchových úprav a hmot pro ně, propustnost záclon, propustnost konstrukcí osvětlovacích otvorů a regulačních zařízení.

8. Všechny výrobky, ovlivňující závažným způsobem osvětlení a zrakovou pohodu, by měly procházet před uvedením na trh povinným hodnocením jakosti, při kterém by se kromě jiných posuzovaly jejich vlastnosti z hlediska zrakové pohody a hospodárnosti osvětlení.

9. Je nezbytné zlepšit kvalitu a dostupnost katalogových údajů všech výrobků ovlivňujících

osvětlení. U mnoha výrobků jsou důležité parametry jen obtížně zjistitelné, nebo je výrobce vůbec neuvádí. To se týká například odraznosti světla povrchů a povrchových úprav, účinnosti a rozložení světelného toku některých svítidel, světelného toku a teploty chromatičnosti některých zdrojů světla atd.

10. U svítidel pro osvětlení bytů je potřebné, aby u každého výrobku byly přiloženy údaje o určené svítidla a jeho vlastnostech, srozumitelné a použitelné pro kupující. Zejména má být uvedeno, pro jaký druh a velikost prostoru je svítidlo určeno a jakého osvětlení pro jakou činnost se jím za jakých podmínek docílí.

11. Ukazuje se nezbytným poskytovat soustavně a plánovitě nejširší veřejnosti informace a podklady pro kvalitní a hospodárné osvětlení v bytech, a to jak pro zřizování umělého a sdruženého osvětlení, tak i pro správné využití bytu z hlediska osvětlení denního. K tomu je třeba využít všech hromadných sdělovacích prostředků.

12. Řešení všech druhů osvětlení, tvorbu zrakové pohody a dobrých dojmů vidění je třeba pojímat komplexně a se všemi vzájemnými vazbami. Pro to je nutno vytvořit postupně předpoklady; v projektové sféře by měla být vytvořena specializace pro světelnou techniku, na rozdíl od současného stavu, kdy se řeší denní a umělé světlo převážně odděleně a bez dostatečné koordinace.

Tato koncepce by se měla co nejdříve uplatnit i v osnovách pro výuku na odborných školách, respektive v postgraduálním školení. Problematika osvětlení a tvorby zrakové pohody by se měla vyučovat komplexně a v plném rozsahu.

13. Pro měření a hodnocení osvětlení je nezbytné soustavně vytvářet předpoklady zabezpečením potřebných měřicích přístrojů, včetně nástavců pro měření prostorových charakteristik osvětlení, a to z vlastní výroby nebo z dovozu. Bez nich nelze úroveň a kvalitu osvětlení posuzovat a kontrolovat.

14. Je naléhavě třeba zřídit urychleně pracoviště pro cejchování měřicích přístrojů pro osvětlení; v současné době tuto funkci u nás nikdo nevykonává. Bez pravidelného cejchování mohou chyby měřicích přístrojů dosahovat takových hodnot, že se měření zcela míjí s účelem.

15. Většímu rozšíření a využívání zdrojů světla a svítidel s velkým výkonem brání i dosavadní cenové relace; doporučujeme uvážit možnost cenového zvýhodnění výbojových zdrojů světla i příslušných svítidel.

J. Matoušek

III. CELOSTÁTNÍ KONFERENCE „SUŠENÍ A SUŠÁRNY V TEXTILNÍM PRŮMYSLU“

Na konferenci, která se konala ve dnech 17. a 18. října 1979 v Liberci, byly projednány otázky související s inovačními snahami pracovníků k. p. Elitex prokázanými technickými parametry vyvíjených sušáren. Byly uvedeny poznatky o nových směrech umožňujících snížení spotřeby energie při sušení využitím odpadního tepla, o nových snahách při řízení nánosů apod. Určitá pozornost byla věnována i novému směru sušení s využitím aerodyna-

mického účinku volných proudů na sušený materiál.

Konference se zúčastnili také delegáti z NDR, RSR a PLR, kteří program doplnili referáty o stavu vývoje sušáren v RSR a o měření a regulaci plošné hmotnosti u sušáren vyráběných ve VEB TEXTIMA. Všichni účastníci konference obdrželi sborník referátů, který vydal DT Liberec.

Korger

ČSN 06 1101 „OTOPNÁ TĚLESA PRO ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ“

Uvedená norma byla schválena ÚNM v červnu 1979; je nová svým pojetím i obsahem a vychází z dnešního vědecko-technického stavu v ČSSR i zahraničí. Přináší nové pojmy, které jsou výsledkem dlouhodobého výzkumu v tomto oboru a jsou touto formou předkládány k využití.

Návrh normy byl vyvolán chaotickým vývojem výroby otopných těles v letech 1965—1970, nedostatečnou dokumentací výrobků, snahou po úsporách energie i skutečnosti, že v našich podmínkách není konkurence výrobků na požadované výši.

Obsah normy je rozdělen do čtyř kapitol, zahrnujících:

názvosloví a značky, kde jsou uvedeny v oboru používané názvy a jejich definice včetně nových pojmů;

všeobecnou část, kde je uvedeno hlavní rozdělení otopných těles podle konstrukčního řešení přestupní plochy, ale i vedlejší rozdělení (podle sdílení tepla, materiálu, způsobu rozšíření přestupní plochy) a předpis pro obsah dvoudílné dokumentace výrobků;

technické požadavky, kde jsou popsány hlavní charakteristiky vyjadřující vztahy mezi geometrickým uspořádáním otopných těles, režimem teplotosné látky i režimem vytápěného prostoru a funkčními vlastnostmi otopného tělesa. Stať o základních veličinách rozděluje hlavní parametry otopných těles do kategorií technických (definovatelnými čísly) a obecných (vyjadřovaných dohodnutými symboly); většinu technických parametrů je třeba určovat experimentálně a proto norma uvádí závazné okrajové podmínky pro měření;

návrh a výpočet otopných těles, kde je uveden postup volby druhu a typu otopného tělesa, možnosti kombinace druhů a postup výpočtu velikosti otopného tělesa.

První znění normy bylo vydáno v roce 1975 s modrým pruhem s termínem zaslání připomínek do 1. 1. 1978; na základě připo-

mínek, týkajících se především zpřesnění znění článků a uplatnění dalších praktických poznatků, byly provedeny úpravy textu článků a ukončeno připomínkové řízení v roce 1978.

Hlavní podíl na zavedení normy bude mít jednak státní zkušebna č. 202 v Brně, která již od zahájení hodnocení otopných těles v roce 1970 používá část článků normy a v současné době bude důsledně uplatňovat články o dokumentaci výrobků, jednak pracoviště projekčních organizací, kde je třeba uplatňovat normu prostřednictvím Studijních a typizačních ústavů.

V normě byl od počátku (rok 1970) zahrnut článek o experimentálním ověřování tepelného výkonu na zkušebním zařízení s uzavřeným prostorem, jehož kovové stěny byly chlazeny vodou (realizace metodiky i zařízení SVÚSS vybudovaném již v roce 1956). V období 1970—1973 bylo vydání normy z důvodu nesouhlasu SZÚ Brno s tímto způsobem měření tepelných výkonů pozastaveno; světový vývoj v oblasti sjednocení měření tepelných výkonů byl v roce 1973 uzavřen návrhy ISO, pracovní skupiny TC 116/SC 4 na zkušební zařízení s uzavřenými komorami, jejichž stěny jsou chlazeny (vodou, vzduchem), tedy potvrzujícími původní návrh v ČSN 06 1101. Přesto byla norma v roce 1975 ještě z tohoto důvodu vydána s modrým pruhem, tj. k odzkoušení.

Vzhledem k rámcovému zpracování normy ISO 3149 bylo podle rozhodnutí komise za účasti ČKD, VÚPS, SZÚ, ÚNM a FCÚ doporučeno zpracovat samostatnou národní normu pro měření tepelných výkonů otopných těles (ČSN 06 1105), které respektuje současný stav u nás (dvě rozměrově odlišná zkušební zařízení se stěnami chlazenými vodou) i skutečnost, že je žádoucí zpřesnit a doplnit požadavky při měření pro naše podmínky.

V. Berounský

Licht 31 (1979), č. 11

- Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht (Zu neuen Norm DIN 5035) (Osvětlování vnitřních prostorů umělým světlem — nové DIN 5035) — *Hentschel H. J.*, 441—442, 444.
- 100 Jahre Glühlampe (100 let žárovky) — 446—447.
- 60 Jahre Osram (60 let fy. Osram) — 448.
- 4. EuroLuce, Messe Mailand (Z veletrhu v Miláně) — 449—452.
- Im Zeichen der drei Wellenlinien (Leuchten aus Kopenhagen) (Svitidla v Kodani ve znamení tří vlnových linií) — 453—455.
- Fernmelde-Turm Hamburg (Osvětlení vysílací věže v H.) — 456—457.
- Notbeleuchtung mit verschiedenen Leuchtmitteln (Nouzové osvětlení zajišťované různými způsoby) — *Weis B.*, 460—463.
- Die optische Übermittlung von Informationen in fensterlosen Hörsälen (Optický přenos informací v bezokených posluchárnách) — *Appenheimer Ch. F., Römer G.*, 464—468.

Licht 31 (1979), č. 12

- Menschengerechte Wohnsiedlung (Venkovní osvětlení v sídlišti) — 484—485.
- 250 Jahre Münchner Strassenbeleuchtung (250 let uličního osvětlování v Mnichově) — 486.
- Malen mit Licht (Malování světlem — Raak) — 489—493.
- Kerzenlicht in acht Jahrhunderten (V) (Světlo svíčí během osmi století — díl V.) — *Jarmuth L.*, 504—508 pokrač.
- Energieeinsparung durch automatisch kontinuierliche Beleuchtungsregelung (Úspory energie plynulou regulací osvětlení plně automatizovanou) — 510—511.

RAS — Wirtschaftsjournal für Sanitär und Heizung 34 (1979), č. 11

- In neuen Stadt- und Wohnbezirken kann getrennte Hauswasserversorgung ökonomisch sein (V nových městských a obytných okresech může být dělená vodovodní síť ekonomická) — 1045—1046.
- DIN 4109 im Mittelpunkt der Normungsdiskussion (DIN 4109 Ochrana proti hluku je středem zájmu diskutujících) — 1049.
- Ein verheissungsvolles Sprungbrett für die 80er Jahre? (Rozloučení s jedním tvořivým desetiletím — vybavení koupelen) — 1072 až 1077.
- Asbestzement ausserhalb der Schusslinie (K zákazu používání osinkocementových výrobků) — 1080.
- Küchentechnik No. 6 (Příloha „Technika v kuchyni“ č. 6) — K 443—K 530.
- Neben Optik vor allem Gebrauchsnutzen

verkaufen (Nejen vizuální, ale užitná hlediska rozhodují při nákupu elektrospotřebičů) — *Feldmann W.*, K 450—K 452 pokrač.

— Der Hausarbeitsraum — Bestandteil moderner Wohnraumplanung (Domácí dílna musí být součástí návrhu kuchyně) — K 460, K 462—K 465.

— Bundespreis „Gute Form 1979“ für Modell 2000 CH weiss (Udělení ceny za nejdokonalší typ kuchyně) — K 475.

— Modernisierung eines Bauernhauses (Modernizace zemědělské usedlosti) — *Krawinkel L. A.*, K 485, K 486, K 488.

— Zum Thema: Waschen und Trocknen (K tématu: praní a sušení) — K 496, K 498, K 500.

— Qualität beginnt beim Detail (Interzum 1979 — kvalita začíná se detailem) — K 511—K 512, K 514, K 516—K 518.

RAS — Wirtschaftsjournal für Sanitär und Heizung 34 (1979), č. 12

— Sanitärkeramische Industrie schafft europaweit gemeinsame Basiswerte (25 let FECS — Evropské federace výrobců sanitární keramiky) — 1150—1152.

— Spürbare Senkung des Heizenergieverbrauchs bis 1990 im Haushaltsbereich? (Citelné snížení spotřeby energie na vytápění do 1990 v domácnostech?) — 1154—1159.

— Bedeutung der Fernwärmeversorgung erhöht sich (Význam dálkového zásobování teplem se zvyšuje) — 1171—1173.

Sanitär- und Heizungstechnik 44 (1979), č. 11

— Neue VDI-Richtlinie zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Klimaanlage (Nové směrnice VDI pro výpočet hospodárnosti klimatizačních soustav) — 949.

— Arbeitswissenschaftliche Prinzipien für die Gestaltung von Sanitär-Armaturen (Ergonomické principy pro výrobu a použití sanitární armatury) — *Bullinger H. J., Solt J. J.*, 959—962, 985.

— Das moderne Bad: Wir stehen immer noch ganz am Anfang (V řešení moderní koupelny jsme stále ještě na počátku) — 963—970.

— Wege und Techniken zur rationalisieren Energiebedarfsdeckung (Cesty a způsoby racionalizace ke krytí spotřeby energie) — *Schaefer H.*, 971—973.

— Untersuchungen an thermostatischen Feinreguliertventilen bei Fernheizungen (2) (Výzkum jemných termostatických ventilů u dálkového vytápění — díl 2) — *Winkens H. P.*, 974—978.

— Erfolg für Erfolgreiche (Úspěch i pro ty, kteří ho postrádají — vzdělávací středisko) — 983—985.

— Stadthausgruppe Emden: 1 bis 2 m² Kollektorfläche pro Person (Ve skupině obytných domů v E. se počítá s 1 až 2 m² plochy

kolektorů na osobu) — *Wilims G.*, 986—988.
— Therapieeinrichtung und Schwimmbad im Rehabilitationazentrum — Erstbehandlung (1) (Therapeutická zařízení a bazén ke koupání v rehabilitačním středisku — základní ošetření — díl 1) — *Philippen D. D.*, 989—994 pokrač.

— Grundlagen der elektrischen Schaltungstechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer (11) (Základy elektrické regulace pro konstruktéry vytápění a větrání — díl 11.) — *Schrowang H.*, 995—1002 pokrač.

— Küleg: Kühleinrichtungen für Grossküchen (Chladicí zařízení pro velkokuchyně fy. Küleg GmbH NSR) — 1013 a 1016.

— Leistungsfähige Sonnenkollektoren aus Dänemark (Výkonné sluneční kolektory v halových lázních v Dánsku) — 1025.

— Cillichemie: Vorbildliche Technik und Hygiene haben sich bezahlt gemacht (Výrobní program fy. Cillichemie E. Vogelmann, Heilbronn NSR, vodní filtry pro domovní instalace) — 1028.

— Küchentechnik No. 6 (Příloha „Technika v kuchyni“ č. 6) — viz RAS 11/1979.

Sanitär- und Heizungstechnik 44 (1979), č. 12

— Wärmepumpen: Im Vordergrund sollte der Substitutionsgedanke stehen (V otázkách tepelných čerpadel musí stát v popředí zastupitelnost) — 1048—1049.

— Brauchwarmwasser aus dem Gefrierschrank (Užitková teplá voda z ledničky) — *Koehn O.*, 1050—1054.

— Luftreinhaltung am Arbeitsplatz im Umluftbetriebe (Udržení čistoty vzduchu na pracovištích s jeho oběhem) — *Ochs H. J.*, 1055—1058.

— Wärmedehnungen und Baudifferenzen in Stahlrohrleitungen (Tepelná roztahitelnost a stavební rozdíly působí na ocelové trubní rozvody) — *Hurter F.*, 1061—1065.

— Wasserschaden durch ein Spezialventil vermeidbar (Speciální ventil zabránuje vzniku škod od unikající vody z potrubí) — *Dworski K.*, 1066—1068.

— Hemnisse der Solartechnik: Baukonstruktive und gestalterische Aspekte (Překážky v solární technice jsou ve stavebních konstrukcích a aspektech pořizování) — 1073—1074.

— Forschung in der Sanitär-, Heizungs- und Bautechnik (Soupis výzkumných prací z oborů zdravotní technika, vytápění a výstavba) — 1075—1077.

— Therapieeinrichtung und Schwimmbad in Rehabilitationzentrum — Erstbehandlung (2) (Therapeutická zařízení a bazén ke koupání v rehabilitačním středisku — základní ošetření — díl 2) — *Philippen D. D.*, 1078—1082.
— Grundlagen der elektrischen Schaltungstechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer (12) (Základy elektrické regulace pro konstruktéry vytápění a větrání — díl 12) — *Schrowang H.*, 1083—1090 pokrač.

— Georg Fischer, Schaffhausen: Sichere Rohrinstallationen mit Dehnungsausgleichsver-

bindung (Firemní sdělení o kompenzačních vložkách na potrubí) — 1100.

— Aqua Butzke: Armaturensteuerung mit Doppler-Effekt (Firemní sdělení o využití Dopplerova principu k ovládání výtokových armatur) — 1101.

— Woeste: Gute Erfahrungen mit Gewindeübergangsfittings aus Kupfer für Kupferrohrleitungen (Firemní sdělení o konstrukci a použití měděných fitinků) — 1104—1105.

— Permanente Produkt- und Leistungsverbesserung sorgen für zielsicheren Ausbau der Unternehmensstellung im Armaturenmarkt (Průběžné zlepšování výrobků a řízení výroby zajišťují cílené umístění závodu na trhu armatur) — *Göhring C.*, 1106—1109.

Stadt- und Gebäudetechnik 33 (1979), č. 11

— Zur Problematik der Durchlüftung und der Lüftungsheizlast von vielgeschossigen Gebäuden und Hochhäusern (K problematice provětrávání a tepelné zátěže při větrání u mnohaposchodových budov a výškových domů) — *Richter W.*, 321—324 pokrač.

— Warmhalten zeitweise nicht genutzter Gebäude (Akumulace tepla u budov jen občas užívaných) — *Pach R.*, 325—327.

— Einige Beispiele zur Nutzung von Sonnenenergie und Abwärme (Několik příkladů k využívání sluneční energie a odpadového tepla) — *Boschnakow I.*, 328—333.

— Ein Beitrag zur Bestimmung optimaler Temperaturen von Heisswasser-Fernwärmesystemen (Příspěvek k určování optimálních teplot v horkovodních systémech dálkového vytápění) — *Gläser G.*, 334—337.

— Druckverlustberechnung von Heizwasser-netzen (Výpočet tlakových ztrát v horkovodních rozvodných sítích) — *Lindner L.*, 338—342.

— Leistungsspitzen der Warmwasserbereitung in Wohngebieten (Výkonové špičky při přípravě teplé vody v obytných okresech) — *Glück B.*, 342—343.

— Parallelschaltung von Umlauf-Wasserheizern (Paralelní spínání oběhových ohřeváčů vody) — *Weinert W.*, 344—346.

— Informationen zum Katalog- und EDV-System TGA (Informace k materiálům pro projekci TZB) — *Kiese L.*, 346—347.

— Ökonomische Aspekte des Einsatzes von PVC-H-Kanalrohren in der Abwassertechnik (Ekonomická hlediska použití kanalizačních trub z tvrdého PVC v odvodňovací technice) — *Gruner H.*, 348—349.

Stadt- und Gebäudetechnik 33 (1979), č. 12

— Betrachtungen zur Systemgestaltung für den Verbundbetrieb grosser Fernwärmesysteme unter Beachtung des hydraulischen Verhaltens bei instationären Betriebsvorgängen (Poznámky k utváření systému pro spojený provoz dálkových otopných soustav se zohledněním hydraulických poměrů při nestá-

cionárních provozních podmínkách) — *Schneiderbach P.*, 353—356.

— Der Einfluss der Heiznetzausdehnung und der Abnehmerverteilung auf die Auslegung und Betriebsführung von Fernwärmenetzen (Vliv roztažnosti materiálu a odběratelských rozdělovačů na závislostech v dálkových tepelných sítích a jejich chování za provozu) — *Dittmann A.*, *Haziak S.*, 357—361.

— Untersuchungen zu Heisswasser-Fernwärmesystemen mit direkter Entnahme von Gebrauchswarmwasser (Výzkum v horkovodních dálkových otopných systémech s přímým odběrem teplé užitkové vody) — *Gläser G.*, 362—366.

— Das Heiznetzkenfeld — ein Arbeitsmittel für die Auslegung und Betriebsführung von Fernwärme-Verbundnetzen (Pracovním prostředkem pro poznání a provozování spojovacích dálkových otopných sítí) — *Leonhardt K.*, 366—368.

— Automatisierungskonzeption für Fernwärme-Dispatcherzentralen — ein Beitrag zur optimalen Betriebsführung von Fernwärme-Versorgungs-Systeme (Konsepce automatizace řídicích středisek na dálkových otopných soustavách je příspěvkem k optimalizaci provozování těchto systémů při zásobování teplem) — *Fitze P.*, *Krannich R.*, 368—372.

— Das Leistungsverhalten einer Wärmeübertragerstation Typ WÜST D/WW (Výkonové poměry ve výměňkových stanicích daného typu) — *Bode W.*, *Herntrich F.*, 372—374.

— Die direkte Regelung der Raumtemperatur — eine entscheidende Massnahme zur Sicherung der rationalen Energieanwendung im Abnehmerbereich der Fernwärme-Versorgung (Přímé řízení vnitřní teploty je rozhodujícím prostředkem k zajištění racionální spotřeby energie u odběratelů na dálkových teplovodních sítích) — *Hänsel J.*, *Haziak S.*, 375—378.

— Anwendungsmöglichkeiten und Probleme der Zonen- und Thermostat-Regelung zur Einhaltung der Raumlufttemperatur (Možnosti použití a problémy pásmové a termostatické regulace při udržování teploty vzduchu uvnitř budovy) — *Meyer J.*, 378—381.

— Zur Problematik der Durchlüftung und der Lüftungsheizlast von vielgeschossigen Gebäuden und Hochhäusern (K problematice provětrávání a tepelné zátěže při větrání u mnohaposchodových budov a výškových domů) — *Richter W.*, 381—384.

Staub Reinhaltung der Luft 39 (1979), č. 10

— Modellrechnungen über den Einfluss des Windes auf die Einsaugungskoeffizienten von Staubeilchen für zwei verschiedene Probenahmeköpfe (Modelové výpočty vlivu větru na součinitele nasávání prachových částic pro dvě rozdílné hlavice k odběru vzorků) — *Zebel G.*, 349—356.

— Untersuchungen zur Auslegung von Nassabscheidern (Šetření ke stanovení rozměrů mokrých odlučovačů) — *Schuch G.*, *Löffler F.*, 357—362.

— Analyse der hochsiedenden Emissionsanteile von Schwelungen und Bränden bei der Gewinnung von Braunkohle (Analýza vysokotepelných podílů emise z nízkotepelné karbonizace uhlí a požárů při těžbě hnědého uhlí) — *Kusý V.*, *Hrubý V.*, 363—367.

— Filternde Abscheider für Kohlekraftwerke. Teil II. Einsatz von Schlauchfilteranlagen bei der Schwefeldioxidentfernung (Filtreační odlučovače pro elektrárny na uhlí. Díl II. Použití hadicových filtračních zařízení při odstraňování kyslíčnicku siřičitého) — *Cleve U.*, 367—373.

— Zur Ermittlung der I₂-Kenngrösse nach TA Luft 1974 am Beispiel von Fluorwasserstoff-Immissionen (Ke zjišťování charakteristické hodnoty I₂ podle technických pokynů „TA Luft 1974“ na příkladu imisí fluorovodíku) — *Kettner H.*, 373—374.

— Phänomene der Fluoranreicherungen und F⁺-Bewegungen in Pflanzen, besonders an extremen Standorten (Jevy obohacování fluoru a pohyby F⁺ v rostlinách, především na extrémních místech) — *Koeller G. K.*, 375 až 378.

— Messebericht ACHEMA '79 (Zpráva z výstavy ACHEMA '79 — Přístroje a zařízení na udržování čistoty ovzduší) — *Grefen K.*, *Jüstel K.*, 379—386.

— Identifizierung und krebserzeugende Wirkung von faserförmigem Aktinolith aus einem Steinbruch (Identifikace a karcinogenní účinek vláknitého aktinolitu z lomu) — *Spurný K.*, *Pott F.*, *Huth F.*, *Weiss G.*, *Opiela H.*, 386 až 389.

— Zur Polarität Fein/Grobstaub bei der Beurteilung partikelförmiger Verunreinigungen der Aussenluft (K polaritě jemného a hrubého prachu při hodnocení znečištění vnějšího vzduchu tuhými příměsmi) — *Köhler A.*, 389—392.

Staub Reinhaltung der Luft 39 (1979), č. 11

— Grundlagen der biologischen Abluftreinigung. Teil V. Abgasreinigung durch Mikroorganismen mit Hilfe von Biofiltern (Základy biologického čištění odpadního vzduchu. Díl V. Odstraňování mikroorganismů z odpadních plynů za použití biofiltrů) — *Gust M.*, *Grochowski H.*, *Schürz S.*, 397—402.

— Kohlenstaubbrenner mit niedriger NO_x Emission (Hořák na uhelný prášek s malou emisí NO_x) — *Michelfelder S.*, *Leikert K.*, 403—404.

— Zur Auswertung von Immissionsmessungen — Ermittlung von Immissionskenngrößen (K vyhodnocování měření imise — zjišťování charakteristik imise) — *Frohne J. Ch.*, *Reis J.*, 405—408.

— Beurteilung der relativen Pflanzenschädlichkeit organischer Luftverunreinigungen im LIS-Kurzzeittest (Posouzení relativní rostlinné škodlivosti organických atmosferických znečišťenin krátkodobou zkouškou) — *Haut H.*, *Prinz B.*, 408—414.

— Air Pollution and Human Mortality (Znečištění atmosféry a úmrtnost) — *Lave L. B.*, *Seskin E. P.*, 414—416.

— Asbestemissionen aus Asbestzement und Fussbodenbelägen (Asbestové emise z asbestocementu a podlahových vrstev) — *Lohrer W., Heide H., König R.*, 417—422.
 — Zur Emission von Asbestfasern aus Asbestzementplatten (Emise asbestových vláken z asbestocementových desek) — *Spurný K., Weiss G., Opiela H.*, 422—427.
 — The actual air pollution situation in Mexico City (Současný stav atmosférického znečištění v Mexico City) — *Bravo H., Magaña R.*, 427—428.
 — Erste Fachtagung über diffuse Quellen am 30. und 31. Mai 1979 in Nürnberg (První odborné zasedání o difúzních zdrojích, 30. a 31. května 1979 v Norimberku) — *Reinisch D.*, 428—432.

Svetotechnika 48 (1979), č. 11

— Opredelenije slepjaščego dejstvija osvetitel'nyh ustanovok v proizvodstvennyh pomoščeniach (Určení oslepujících účinků oslnění u osvětlovacích zařízení ve výrobních prostorech) — *Krol C. I., Mamsurova Je. J.*, 1—6.
 — Ocenka slepjaščego dejstvija osvetitel'nyh ustanovok obščestvennyh zdanií po diskomfortu (Hodnocení oslepujících účinků oslnění u osvětlovacích soustav jako měřítka diskomfortu ve společenských objektech) — *Perova N. S., Undasynov G. N., Fedjukina G. V.*, 6—8.
 — Uproščennaja rasčetnaja proverka jestestvennogo osveščeniya proizvodstvennyh pomoščenií (Zjednodušená výpočtová kontrola denního osvětlení ve výrobních prostorech) — *Kirejev N. N.*, 9—11.
 — O klassifikacii i terminologii svetovykh priborov (Klasifikace a terminologie osvětlovacích zařízení) — *Ajzenberg J. B.*, 14—16.
 — Parametry mehanizirovannogo instrumenta dlja očistki stekol (Parametry mechanického zařízení na čištění skel) — *Serivancev I. N.*, 18—19.
 — Programma avtomatizirovannogo proektirovaniya osveščeniya otkrytykh sportivnykh sooruzhenij (Program automatizovaného projektování osvětlení nezastřešených sportovních zařízení) — *Mitin A. I.*, 20.
 — O važnykh zadačach svetotekničeskogo obrazovaniya (Žávažné úkoly vzdělávání ve světelné technice) — 20—21.
 — O neobchodimosti energetičeskoj ocenki dejstvija izlučeniya na rassojnaniya (Nutnost energetického hodnocení účinků záření na rostliny) — *Kločková M. P., Moškov B. S.*, 21—22.
 — Ocenka fotosinteznoj effektivnosti izlučeniya i razrabotka vysokoekonomičnykh istočnikov dlja oblučeniya rastenij (Hodnocení fotosyntetické účinnosti záření a vývoj vysoce ekonomických zdrojů záření pro rostliny) — *Georgijev G. D.*, 22—24.
 — Ob osnovnykh principach svetografičeskogo rešenija Leningrada (Základní principy řešení světelné grafiky v L.) — *Sedov Je. M.*, 25.

Svetotechnika 48 (1979), č. 12

— Metody ocenki kačestva cvetopereдачиistočnikov sveta (Metody hodnocení kvality barevného podání světelných zdrojů) — *Ioffe R. S.*, 5—8.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 5

— Opredelenie raschoda vody v dejstvujuščich truboprovodach s povyšennoj šerohovatost'ju vnutrennej poverchnosti (Stanovení průtoku vody v potrubích se zvýšenou drsností vnitřního povrchu) — *Šepelev F. A., Arutjunjan K. G.*, 6—7.
 — Experimental'noe opredelenie pogrešnosti izmereniya raschoda židkosti po skorosti v odnoj točke sečenija truby (Experimentální určení chyby měření průtoku tekutiny podle rychlosti v jednom bodě průřezu potrubí) — *Lastočkin A. A., Lobačev O. V.*, 7—8.
 — Vichrevoj apparat dlja teplovlažnostnoj obrabotki i obespylivaniya vozducha (Vírové zařízení pro tepelnou úpravu a odprašování vzduchu) — *Drozdov V. F., Makrušin V. I.*, 10—11.
 — Metodika rasčeta aktivirovannykh otsosov (Metodika výpočtu aktivovaných odsavačů) — *Posochin V. N., Brojda V. A.*, 12—13.
 — Gidrodinamika suščestvujuščich čugunnych kotlov (Hydrodynamika litinových kotlů) — *Aver'janov V. K., Čučajan S. A., Boršov D. Ja.*, 14—16.
 — Avtomatizacija kotel'noj s kotlami TVG-8 (Automatizace kotelný s kotly typu TVG-8) — *Vdovcev R. A., Jakimov V. Ja., Mette N. I.*, 18—20.
 — Issledovanie novogo reguliruемого elevatornogo uzla (Výzkum nového regulačního elevátorového uzlu) — *Čistovič S. A., Dračnev V. G., Kyjv T. A. A.*, 20—22.
 — Komfortnyj dinamičeskij mikroklimat v pomoščeniach (Komfortní dynamické mikroklima místností) — *Chomuteckij Ju. N., Kuskinskaja T. V.*, 22—24.
 — Opyt ekspluatácii fil'trov, zagružennykh droblenoj goreloj porodoy na Berdskom vodoprovode (Zkušební s provozem filtrů a náplní z drcené přehořelé horniny na Berdském vodovodu) — *Šamsonov I. N., Fominych A. M.*, 25—26.
 — Osobennosti otopitel'no-ventilacionnoj tehniki v SŠA (Zvláštnosti vytápěcí a větrací techniky v USA) — *Čistovič S. A., Verstov V. V., Vasil'kov O. S., Perel' R. E.*, 27—29.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 6

— Sel'skochozjajstvennoe značenie utilizacii osadkov stočnykh vod kak udobrenija (Hospodářský význam využití kalů odpadních vod jako hnojiva) — *Korenova T. S., Gol'dfarb L. L., Turovskij I. S.*, 4—6.
 — Effektivnost' vosstanovlenija proizvoditel'

nosti skvazín ob'ektov sel'skochozajstvennogo vodosnabženija (Efektivita obnovení vrtů pro zásobování vodou zemědělských objektů) — *Grebennikov V. T., Chlistunov V. V.*, 7—9.

— Sel'skochozajstvennoe ispol'zovanie i obezvraživanie stočnych vod v uslovijach severozapada RSFSR (Zemědělské využití a zneškodňování odpadních vod na severozápadě RSFSR) — *Ševelev La. Z.*, 9—11.

— Snížení raschoda tepla na ventiljaciju pomeščenij krupnogo rogatogo skota (Snížení spotřeby tepla pro vytápění budov pro chov skotu) — *Rajak M. B., Šidť V. A.*, 11—13.

— Dinamika teplovogo režima nasypj kartofelja pri aktivnoj ventiljacii (Dynamika teplotního režimu navážky brambor při aktivním provětrávání) — *Bodrov V. I.*, 13 až 15.

— Utilizacija tepla vytjažnogo vozducha v teploobmennikach s promežutočnoj cirkulacii antifrizu (Využití tepla odpadního vzduchu v tepelných výměnících s cirkulující nemrznoucí směsí) — *Kokorin O. Ja., Kašeev V. A., Nosal' A. V.*, 15—17.

— Vybór racional'nogo metoda ustrojstva zaglublennych vozoborov i nasosnych stancij (Výběr racionální metody zřizování hloubených zařízení na jímání vody a čerpacích stanic) — *Beleckij B. F.*, 20—22.

— Razrabotka i promyšlennye ispytaniya gradirni (Konstrukce a průmyslové zkoušky injektorové chladicí věže) — *Basargin B. N., Gorlovskij D. M., Kučerjavij V. I., Želudev V. Sergejev Ju. A.*, 22—25.

— Primenenie plastmassovyh trub dlja sistem otopenija (Použití potrubí z plastických hmot pro vytápěcí systémy) — *Alesker Ja. B., Gol'cman Š. L.*, 25—27.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 7

— Opresnenie vysokomineralizirovannyh prirodnyh vod v promyšlennych i otopitel'nyh kotel'nyh (Demineralizace minerálních vod v průmyslových kotelnách a kotelnách pro vytápění) — *Koškoš V. I., Gejandov I. A.*, 3—4.

— Avtomatizacija nasosnoj stancii protivopozarnogo vodosnabženija (Automatizace čerpací stanice požární vodní sítě) — *Volovik A. Ja.*, 4—5.

— Sovremennoe sostojanie osnovnyh vodo-očrannyh meroprijatij na predpriyatijach cellulozno-bumažnoj promyšlennosti (Současný stav opatření k ochraně vody v průmyslu celulózy a papíru) — *Šraga M. Ch., Zapo-rožec L. D.*, 6—7.

— Peredvižnaja ustanovka s plavajuščim fil'trujuščim sloem dlja glubokoj očistki vody (Mobilní zařízení s plovoucí filtrační vrstvou, určené pro intenzivní čištění vody) — *Žurba M. G.*, 7—9.

— Izmerenie skorostej potreblenija kisloroda v sisteme aktivnyj il — stočnaja voda koževnogo proizvodstva (Měření rychlosti spotřeby kyslíku v systému aktivní jíl—odpadní

voda ze zpracování kůže) — *Tkáč E., Chro-mek E., Kupec J., Mládek M.*, 10—12.

— Grafičeskij metod opredelenija plotnosti vlažnogo vozducha (Grafická metoda určení hustoty vlhkého vzduchu) — *Barannikov N. M.* 13—14.

— Povyšenie effektivnosti ispol'zovaniya vodonagrevatelej gorjačego vodosnabženija v CTP (Zvýšení účinnosti použití ohřivačů vody v zásobování teplou vodou z dálkových tepláren) — *Livčak V. I.*, 14—16.

— Vybór rasčetyh parametrov dlja vozduchonagrevatelej sistem ventiljacii i kondicionirovaniya vozducha (Volba výpočetních parametrů pro ohřivače vzduchu větracích a klimatizačních systémů) — *Rozkin M. Ja., Ruslanov G. V.*, 17—18.

— Racional'naja schema teplofikacii promyšlennych predpriyatij (Racionální schéma teplofikace průmyslových podniků) — *Dzerškovič V. A.*, 18—20.

— Avtomatizacija elevatornyh uzlov sistem otopenija (Automatizace elevátorových uzlů vytápěcích systémů) — *Grišis V. Ja., Čakš S. A., Stujt I. A.*, 22—23.

— Koefficienty obespečennosti dlja rasčeta sistem kondicionirovaniya vozducha vyčislitel'nyh centrov (Zabezpečovací koeficienty pro výpočet klimatizačních systémů výpočetních středisek) — *Ajrapaetjan R. S., Melikjan Z. A.*, 24—25.

— Ocenka effektivnosti sistem ventiljacii mašin dlja proizvodstva chimičeskich volokon (Hodnocení účinnosti větracích systémů pro stroje na výrobu chemických vláken) — *Gasjuk L. A., Nonezov R. G.*, 26—28.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 8

— Opredelenie uslovij vynosa vozducha iz truboprovodov potokom vody (Stanovení podmínek úniku vzduchu z potrubí proudem vody) — *Dikarevskij V. S.*, 4—7.

— Gigieničeskaja effektivnost' bezozraživaniya bytovych stočnych vod (Hygienická účinnost dezinfekce odpadních vod z domácností) — *Čerkinskij S. N., Kulikov A. V., Jakovleva G. P., Petranovskaja M. R.*, 7—8.

— Soglasovanie proektnoj dokumentacii s organami po regulirovaniju ispol'zovaniya i ochrane vod (Koordinace projektové dokumentace s orgány využití a ochrany vod) — *Beličenko Ju. P., Ageev O. V., Ladyženskij V. N., Lušin Ju. P.*, 9—10.

— Zaščita okružajuščej sredy ot zagražnenij (Ochrana životního prostředí před znečištěním) — *Koptev D. V., Lestrovij A. P.*, 10—12.

— Metodika rasčeta kol'cevych otsosov (Metodika výpočtu kruhového odsávání) — *Kunica V. I.*, 12—14.

— Povyšenie nađežnosti sekcij žugunnych kotlov (Zvýšení spolehlivosti částí litinových kotlů) — *Potapov E. S., Borščov D. Ja., Dymkov V. E.*, 15—16.

— Ekonomija tepla pri primenenii upravljajemyh processov adiabatičeskogo uvlažnenija vozducha (Úspory tepla při použití řídících

procesů adiabatického zvlhčování vzduchu) — *Zusmanovič L. M., Bruk M. I.*, 18—21.
 — O primenienii šnekových nasosov (Použití šnekových čerpadel) — *Čumokin N. N.*, 21—22.
 — O vynosе vlagi iz malogabaritnoj ventiljatornoj gradirni (Únik vlhkosti z ventilátorové chladicí věže s malými rozměry) — *Mandrykin G. P.*, 23—25.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 9

— Pribory dlja opredelenija elektroforetičeskoj podviznosti častice v dispersnyh sistemach (Přístroje k určení elektroforézní pohyblivosti částic v disperzních systémech) — *Lobačev P. V., Krivor M. N.*, 4—6.
 — Puti povyšeniya effektivnosti primeneniya čugunnyh železobetonnyh napornych trub (Cesty zvýšení účinnosti použití litinových a železobetonových tlakových trubek) — *Gotovcev V. I., Perešivkin A. K., Aleksandrov A. A.*, 6—8.
 — Osnovnye napravleniya utilizacii otechodov pri chimičeskoj obrabotke metalloprokata (Základní směry využití odpadů při chemickém zpracování kovového válcovaného materiálu) — *Nesterenko L. V., Bardina T. V., Frisman I. A., Seržantov V. A.*, 9—11.
 — Razrabotka i vnedrenie ASU dlja montažnyh organizacij ventiljacionnogo profilja (Vznik a zavedení ASŘ pro montáže větracích zařízení) — *Mazus I. A.*, 11—13.
 — Ekonomičeskaja effektivnost specializacii zavodov montažnyh zagotovok (Ekonomická účinnost specializace montážních závodů) — *Alievskij L. Ju., Savina A. V., Boguslavskij L. D.*, 13—14.
 — Novoe oborudovanie dlja izgotovlenija i montaža ventiljacionnyh vozduchovodov (Nové přípravky pro výrobu a montáž vzduchovodů) — *Akimov A. A., Bljumenkranc B. A., Černov B. S.*, 15—17.
 — Peredviznye posty — sredstvo povyšeniya ekonomičeskoj effektivnosti montažnyh rabot (Mobilní pracovní plošiny — prostředek ke zvýšení ekonomické účinnosti montážních prací) — *Derkač I. A.*, 17—19.
 — Tablicy dlja uproščennyh rasčeton sekcionnyh uzlov sistem vodosnabženija (Tabulky pro zprůsněné výpočty sekčních uzlů systémů zásobování vodou) — *Čistjakov N. N., Pokrovskaja I. B., Oleneva T. I.*, 23—24.
 — Primenenie akumuljatorov tepla v sistemach gorjačego vodosnabženija (Použití akumulátorů tepla v systémech zásobování teplou vodou) — *Šopenskij L. A., Gejnc V. G., Obel'čenko I. O.*, 24—26.
 — Proekt i effektivnost montaža (Projekt a účinnost montáže) — *Ufmcev G. N.*, 26—30.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 10

— Opredelenie rasčetnyh veličin vlažnosti osadka vodoprovodnyh očistnyh sooruzenij

pri ego obezvoživanii (Určení výpočetních hodnot vlhkosti kalu z čistíren pitné vody během jeho dehydratace) — *Lysov V. A., Michajlov V. A., Kurgaev E. F., Nečaeva L. I.*, 6—7.

— Primenenie stancij fl'tracii s vysokimi skroščenijami dlja očistki prirodnyh i stočnyh vod v SSSR i za ružežom (Použití vysokorychlostních filtračních stanic pro přírodní a odpadní vody v SSSR a v zahraničí) — *Kiseleva E. K.*, 8—10.

— Ešče raz o primenienii kontaktnykh osvetitelej dlja očistki vody (Ještě jednou o použití koagulačních filtrů pro čištění vody) — *Michačenko A. G.*, 11—12.

— Očistka podzemnoj vody ot železa i manganca (Čištění podzemní vody od železa a manganu) — *Ass G. Ju.*, 13—14.

— Optimizacija sistem kondicionirovanija vozducha (Optimalizace klimatizačních systémů) — *Televnikov V. N., Pavluchin L. V.*, 15—17.

— Sistemy gorjačego vodosnabženija s kontaktno-poverchnostnymi kotlami KPGV-1 (Systémy zásobování horkou vodou, vybavené kotli KPGV-1 s kontaktním povrchem) — *Semenjuk L. G.*, 19—20.

— Aerodinamičeskie issledovanija novogo ventiljatora — separatora (Aerodynamické výzkumy nového ventilátorového separátoru) — *Artykov N. A.*, 21—22.

— Vizualizacija vozdušnyh potokov (Vizualizace vzdušných proudů) — *Ščadrov V. S., Konyšev I. I., Ščadrova S. N., Česnokov A. G.*, 23—24.

— Analitičeskij kontrol' stočnyh vod zavoda sintetičeskogo spirta v processe mehaničeskoj i biologičeskoj očistok (Analytická kontrola odpadních vod ze závodu na výrobu syntetického lihu v procesu mechanického a biologického čištění) — *Kostenko L. I., Puzanov V. N.*, 25—28.

— Ispolzovanie vodoroda v otoplenii (Využití vodíku ve vytápění) — *Basin G. L.*, 28—30.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1979), č. 11

— Optimalnye predely rezervirovanija nasosnogo oborudovanija (Optimální meze rezervování čerpacího zařízení) — *Ilin Ju. A.*, 4—6.

— Effektivnost biochemičeskogo okislenija proizvodstvennyh stočnyh vod pri raznyh temperaturnyh režimach i periodach aeracii (Účinnost biochemického okysličení průmyslových odpadních vod při různých tepelných režimech a době aerace) — *Skitute I. A., Kuz'mina L. F., Pimenova L. I., Bolochovec V. G.*, 6—8.

— Opredelenie stroncija-90 v rečnoj i pitevoj vode (Určení stroncia 90 v říční a pitné vodě) — *Autonova O. Ja., Bačurin A. V., Krotkova B. K., Fedorovskij Ju. P., Christanova L. A.*, 9—10.

— Klimatičeskij pasport goroda i ego primenenie v rasčetach sistem kondicionirovanija vozducha i ventiljacii (Klimatické údaje o městě

a jejich použití při výpočtu klimatizačních a větracích systémů) — *Sotnikov A. G.*, 10—12.
 — Programnýj otpusk tepla na abonentskich vvodach (Programový výdej tepla na účastnických přípojkách) — *Šipovskich I. A., Safo-
 nov A. P.*, 12—14.
 — Metodiku optimizacii urovnja teplozaščity zdanij neobchodimo uočnit (Metodiku optimalizace tepelné ochrany budov je třeba zpřesnit) — *Boguslavskij L. D., Bystrov A. S., Nargizjan E. A.*, 15—16.
 — V treste Latsantechmontaž (V kombinátě Latsantechmontaž) — *Kuznecov M. I.*, 18.
 — Posledovatel'naja ustanovka chozjajstvennyh nasosov v CTP i ich avtomatizacija (Postupná montáž čerpadel v teplárnách a je-

jich automatizace) — *Čistjakov N. N., Grud-
 zinskij M. M.*, 19—21.
 — V treste Centrospecstroj (V kombinátu Centrospecstroj) — 22—23.
 — Issledovanie termosifonnogo utilizatora tepla vytjažnogo vozducha (Výzkum termosifonového výměníku tepla pro odváděný vzduch) — *Kreslin' A. Ja., Fert A. R., Čechovskaja N. I.*, 23—24.
 — Ustanovki dlja nepreryvnogo ionnogo obmena (Zařízení pro stálou výměnu iontů) — *Volockov F. P.*, 24—26.
 — Žilye zdanija v arktičeskich rajonach (Obytné budovy v arktické oblasti) — *Smuchnin P. N.*, 26—27.

● Míšené světlo

Míšené světlo dodávaly původně jen směsové výbojky (nyní nejčastěji využívané při pěstování rostlin a v zemědělské výrobě, méně často v běžném osvětlování). Ostatní světelné zdroje, izolovaně používané, nikdy vlastností směsových výbojek nedosahují.

Předností míšeného světla je výhodné využití předností jak teplotních, tak výbojových zdrojů: spektrální složení získaného světla se velmi podobá spektrálnímu složení přímého slunečního světla (záření) — lze ho jím věrně napodobit nebo se kvalitativně přiblížit. Tak mohou být příznivě ovlivňovány zrakové podmínky v osvětlovacích prostorách (barevnost) a snižovány meze únavy.

Náhradou za směsové výbojky jsou svítidla západoněmecké firmy Waldman (*Industrie Anzeiger* 1978/86) — využívají však dvou světelných zdrojů v jediném svítidle (stínidlu, reflektoru): kruhové zářivky 22 W a žárovky 100 W. Světelné toky obou zdrojů se smísí ve svítidle; jedná se o svítidla pro osvětlení místní pracovní. Na pracovní plochu dopadá kompaktní směs, složená ze dvou světel, jednotného charakteru. Složení směsi lze ovlivnit změnou parametrů jednotlivých složek.

Svítidlo se dvěma zdroji zajišťuje světelný tok určitého (a určeného) spektrálního složení — vhodného pro specializované pracovní nebo jiné činnosti (např. rozeznávání barev aj.). Toto svítidlo je stejně specializované jako svítidlo s nástavcem s vláknovou optikou a směřovaným světelným tokem na místo pozorování (má i analogické využití). Svítidlo je důkazem pro tvrzení, že pro různé světelné podmínky a požadavky zrakové práce lze vytvořit jakékoliv svítidlo — i pro to, že žádné použití není stejné a možnosti konstrukce nevyčerpatelné.

(LCh)

● Náhradní díly (svítidel)

Inovace výrobního programu doprovází pravidelně ten negativní jev, že pro výrobky (inovované) nejsou náhradní díly, ač jsou dosud schopné sloužit nebo — a to je častým jevem — je nechceme odložit z citových důvodů.

Také svítidla prodávající různé vývojové fáze a každá zanechává po sobě výrobky, které slouží a — stárnou: přitom se ledacos poškodí i zničí. Potom obvykle nezbyvá, než se s výrobkem rozloučit a nahradit ho novým (málokdy se podaří úspěšně ho zadaptovat). Ale takové řešení není vždy to nejšťastnější: nejčastěji dochází (vedle citového rozkladu) k narušení stylu, ve kterém byl interiér vyveden a zaveden. Jen málokdy pomohou starozitnosti nebo obchod použitým zbožím — a tak vzniká rozladění a dokonce i určité škody (hmotné).

Verein der Glasindustrie v Mnichově (podle *Schöner Wohnen* 1979/7) zprostředkovává u členských firem, specializovaných na výrobu dílů k nahrazování cenných předmětů ze skla výrobu jednotlivých skleněných předmětů podle dodané předlohy, kresby nebo fotografie. Služba je myšlena pro ty zájemce o nahrazení chybějících kusů, které výrobce již nedoplňuje (a může jít o každý skleněný výrobek — kusy z nápojových souprav a ze starých sbírek, výrobky pro osvětlování: stínidla nebo jiné části lustrů apod.)

Taková služba není marná (tím méně zbytečná): zachraňuje hodnoty, někdy celospolečenské, někdy úzce individuální — anebo pouhou spokojenost či pohodu v bytě. To všechno stojí za to.

(LCh)

● Světelné kabely — světlovody

Využívání skleněných vláken k přenosu světla na určitou (menší) vzdálenost a zavádění tohoto světla na místo potřeby (ohýbáním kabelu) jsou — jako výsledky aplikace poznatků vláknové optiky — známé v celém posledním desetiletí (např. přisvětlování operačního pole — Zeiss-Ikon anebo stolní pracovní svítidla se světlovodem k místu zrakové práce aj.).

Japonským výzkumníkům NTT (podle Silikattechnik NDR 1979/4) se nyní zdařilo přenést světelné signály pulsním kódem modulované na vzdálenost 53,3 km bez mezisílovačů. Tento jedinečný výkon je na začátku ohlášeného vývoje: s vlnami 1,4 a 1,7 · 10³ nm dlouhými budou přenášet signály na velké vzdálenosti, přičemž zesilovače budou rozmístěny ve vzdálenostech asi 70 km. Vlákná, která k přenosu budou použita, nemají index lomu přesně odstupňovaný, ale kontinuálně se mění. Takto se ve vláknech získávají nové cesty průchodu světla (toky) téměř bez překážek.

Informace postupuje kabelem rychlostí 32 · 10⁶ bitů/s. Jako světelného zdroje se používá laseru z indium-galium-arsenidfosfidu a indium-fosfidu, jako přijímače germaniové lavinové fotodiody. Přenos se děje bez šumu, brumu, poruch a oteplení.

Světelná technika využívá vláknovou optiku zatím spíše, ale účelně (viz uvedené příklady použití a navíc ještě světlo jako materiál umění) a pro další využití chystá i nové oblasti.

(LCh)

● Cena pro vynálezce nových slunečních kolektorů

Velká cena výstavy vynálezů v NSR za r. 1978 byla udělena francouzskému inženýru P. Baudemu. Jeho vynález nové konstrukce slunečních článků umožňuje snížení nákladů na elektrickou energii získanou ze slunečního světla nebo jiného světelného zdroje údajně na cca 10 %.

CCI 2/79

(Ku)

● Ventilátory do potrubí

Firma KANALFLÄKT AB. patří mezi nej důležitější výrobce ventilátorů ve Švédsku. Byla založena teprve v r. 1975 a v krátké době se velmi rozšířila. Sesterské podniky a zastoupení má v ostatních skandinávských zemích, NSR, Švýcarsku a Rakousku. Výrobní program firmy se soustřeďuje na kompaktní radiální ventilátory pro vestavbu do potrubí, ať již kruhového nebo čtyřhranného, čímž se šetří místo. Řada ventilátorů pokrývá rozsah objemových průtoků od 0,03 až do 2,5 m³/s a maximální celkový tlak je 850 Pa. Poháněcí elektromotory jsou regulovatelné v rozsahu od 0 do 100 % otáček.

kkt 1/79

(Ku)

ztv
4

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 23, číslo 4, 1980. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro techniku 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, admin. odbor. tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8, —, roční předplatné 47, —. (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 & Sanger, P.O. Box 68, 8000 München 34 or to any other subscription agency in the G.F.R.

Annual subscription: Vol. 23, 1980 (6 issues) Dutch Glds 70, —
Toto číslo vyšlo v červenci 1980.

© Academia, Praha 1980.