

# ztv

## ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

Ročník 16

Číslo 4

Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) —  
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — Prof. Ing. E. Hrdina — Ing. arch.  
L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubiček — Ing.  
Dr. M. Lázněvský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Prof. Ing. arch. J. Mora-  
vec — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
| M. Kříž—M. Dubček: | K problematice měření protisluneční ochrany zasklení . . . . .   | 173 |
| Ing. L. Klazar:    | Blokové chladicí jednotky v klimatizaci . . . . .  | 185 |
| Ing. V. Fresl:     | Likvidace odpadků ve zdravotnictví . . . . .   | 201 |
| RNDr. I. Berka:    | Zajištění mikroklimatické pohody na jevišti Janáčkova divadla<br>v Brně v chladném období roku . . . . . | 207 |
| Ing. R. D. Straka: | Topná období 1970/1971 a 1971/1972 v Praze z hlediska kli-<br>matických veličin . . . . .                | 209 |

CONTENTS

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| M. Kříž—M. Dubček: | Some problems in measuring the damping effects of glazing<br>on the solar radiation . . . . .                   | 173 |
| Ing. L. Klazar:    | Floor-type self-contained coding unit for air conditioning<br>equipments . . . . .                              | 185 |
| Ing. V. Fresl:     | Treatment of waste-material in medical institutions . . . . .   | 201 |
| RNDr. I. Berka:    | Achieving the microclimatic comfort on the stage at Janáček's<br>Theatre in Brno during winter months . . . . . | 207 |
| Ing. R. D. Straka: | The climatic parameters during the heating seasons 1970/1971<br>and 1971/1972 in Prague . . . . .               | 209 |

## СОДЕЖАНИЕ

|                      |  |     |
|----------------------|--|-----|
| М. Криж—М. Дубчек:   | К проблематике измерения противосолнечной защиты зач-<br>стекления . . . . .                                   | 173 |
| Ииж. Л. Клазар:      | Холодильные установки в кондиционировании воздуха . .  | 185 |
| Ииж. Владимир Фресл: | Ликвидация мусоров в здравоохранении . . . . .   | 201 |
| РНДр. Иван Берка:    | Обеспечение микроклиматического комфорта на сцене те-<br>атра Яначка в городе Брно в холодном периоде года . . | 207 |
| Ииж. Ё. Д. Страка:   | Отопительные периоды 1970/1971 и 1971/1972 гг. в Праге<br>с точки зрения климатических величин . . . . .       | 209 |



## SOMMAIRE

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| M. Kříž—M. Dubček: | Au problème de mesure de la protection contre le soleil de la<br>verrification . . . . .                                    | 173 |
| Ing. L. Klazar:    | Unités frigorifiques en bloc dans les systèmes de condition-<br>nement d'air . . . . .                                      | 185 |
| Ing. V. Fresl:     | Évacuation des ordures dans le service sanitaire . . . .  | 201 |
| RNDr. I. Berka:    | Assurance du confort microclimatique sur la scène du théâtre<br>Janáček à Brno au cours de la période froide de l'année . . | 207 |
| Ing. R. D. Straka: | Périodes de chauffe de 1970 à 1971 et de 1971 à 1972 à Prague<br>au point de vue des valeurs climatiques . . . . .          | 209 |



## INHALT

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| M. Kříž—M. Dubček: | Zur Problematik der Messungen des Sonnenstrahlungsschutz-<br>Effektes der Verglasung . . . . .    | 173 |
| Ing. L. Klazar:    | Block-Kühlwassersätze für Klimaanlage . . . . .   | 185 |
| Ing. V. Fresl:     | Abfalleliquidierung im Gesundheitswesen . . . . .   | 201 |
| RNDr. I. Berka:    | Erreichung eines günstigen Mikroklimates auf der Bühne von<br>Janáčeks Theater in Brünn . . . . . | 207 |
| Ing. R. D. Straka: | Die klimatischen Parameter während der Heizungssaisons<br>1970/1972 in Prag . . . . .             | 209 |

# K PROBLEMATICE MĚŘENÍ PROTISLUNEČNÍ OCHRANY ZASKLENÍ

M. KRÍŽ—M. DUBČEK

SKLO UNION, n. p., Teplice

V článku je analyzován proces prostupu sluneční radiace jednoduchým sklem. Je hodnoceno sluneční spektrum a jeho vazba se spektrální propustností skel. Dále je popsána metodika měření, umožňující rychlé měření propustnosti a odrazivosti a výpočet absorpce skel. Rozptyly měření jsou působeny hlavně různou kvalitou záření, pohybují se však v prakticky přijatelném rozmezí. V tabulce jsou uvedeny změřené vlastnosti některých skel.

Recenzoval: doc. Ing. J. Chyský, CSc.

## 1. ÚVOD

Při dopadu slunečního záření na sklo dochází k poměrně složitým dějům. Zdánlivě jednoduché pojmy propustnosti, odrazivosti a absorpce slunečního záření se značně komplikují, jakmile vezmeme v úvahu, že sluneční radiace neustále mění své spektrální složení i intenzitu, a že dopadá na sklo pod různými úhly. Nelze ji přesně napodobit žádným známým umělým zdrojem. Proto je nutné používat při měření těchto vlastností slunce jako zdroje a jejich hodnoty považovat za statistické. Článek obsahuje rozbor problematiky a popis přístroje, který se pro taková měření osvědčil. Jsou uvedeny výsledky měření pro několik druhů skla, určeného pro stavebnictví. Práce pokračuje studiem prostupu sluneční energie dvojitým zasklením.

## 2. PROTISLUNEČNÍ OCHRANA — HODNOCENÍ

Moderní architektura používá stále lehčích stavebních prvků s malou tepelnou kapacitou a stále větším podílem zasklené plochy. Proto se stal aktuálním problém tepelně technický. Vedle tepelných ztrát je nutno regulovat též tepelné zisky, a to tak, aby teplota v interiéru nepřekročila v letních měsících při maximu dopadu sluneční radiace snesitelnou míru.

Tento vývoj znamená pro výstavbu zasklívacích elementů nové požadavky na ochranné vlastnosti skel vůči působení sluneční radiace. Ve světě se používají již desítky druhů skel, jejichž ochrana je založena na absorpci nebo odrazivosti, dosahované buď ve skle samém, nebo v různých povrchových vrstvách. Jejich hodnocení však je dosud nejednotné, nehledě ani k vyložení nesprávným způsobům, se kterými se dosud setkáváme v praxi. Podíl sluneční energie, dopadající na povrch skla a procházející sklem jednak primárně (přímou radiací), jednak sekundárně (přechodem části absorbované energie do zaskleného prostoru vedením) se nazývá *efektivní propustnost* ( $T_{ef}$ ). Tento parametr je spolehlivým měřítkem, určujícím ochrannou schopnost zasklení. Je znám též pod názvem „Solar Factor“, „Glaskennwert“,

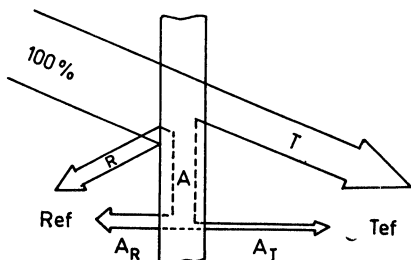
„sluneční faktor“ apod. Obr. 1 schématicky zobrazuje složení celkové energetické bilance jednoduché skleněné tabule v rovnovážném stavu při osálení. Při průchodu slunečního záření sklem dochází k následujícím dějům:

$$A = A_T + A_R \quad (1)$$

$$R + A_R = R_{ef} \quad (2)$$

$$T + A_T = T_{ef} \quad (3)$$

Zatímco primární složka  $T$  je závislá pouze na spektrálním složení sluneční energie a na spektrální propustnosti skla, sekundární složka  $A_T$  je ovlivněna nejen velikostí podílu absorbované energie  $A$ , ale také jeho rozdělením.



Obr. 1. Složení celkové energetické bilance jednoduché skleněné tabule v rovnovážném stavu při osálení.

Hodnoty propustnosti, absorpce a odrazivosti, na které se rozděluje energie dopadající na sklo, jsou základními údaji o ochranných vlastnostech skla. Jejich součet musí vždy dávat jednotku, jsou-li vyjádřeny jako zlomek, nebo 100 %, jsou-li vyjádřeny v procentech.

$$T + R + A = 1 \quad (\text{resp. } 100 \%) \quad (4)$$

To, co se děje s absorbovaným podílem energie dále, nesouvisí již s vlastnostmi skla a je dáno pouze okolními podmínkami, určujícími přestup tepla. Abychom dostali ze základních hodnot  $T$ ,  $R$ ,  $A$  prakticky upotřebitelnou hodnotu  $T_{ef}$ , musíme znát rozdělení absorbované energie a podíl  $A_T$  převedený na vnitřní stranu zasklení je nutno připočítat k přímé propustnosti — rovnice (3). Podle pramenů [1], [2] dochází za průměrných podmínek u jednoduché tabule skla k takovému rozdělení, že 27 % absorbované energie prochází do zaskleného prostoru, zatímco se zbytek odvádí na vnější stranu a stává se součástí efektivní odrazivosti  $R_{ef}$  — rovnice (2).

Ze základních hodnot lze tedy vypočítat efektivní propustnost podle rovnice

$$T_{ef} = T + 0,27A \quad (5)$$

To platí jen tehdy, jestliže rozdělovací poměr 0,27 : 0,73 není ovlivněn podstatnou rozdílností skutečných poměrů od poměrů průměrných, které byly definovány rychlostí větru 3,3 m/s na vnější straně s přirozenou konvekcí na vnitřní straně skla. Těmto poměrům odpovídají celkové součinitele přestupu tepla na vnitřní straně skla  $\alpha_1 = 8,2 \text{ W/m}^2 \text{ deg}$ , na vnější straně  $\alpha_2 = 22,5 \text{ W/m}^2 \text{ deg}$  [3].

Dalším faktorem ovlivňujícím průstup sluneční energie sklem je zejména spektrální propustnost skla jako určující vlastnost, jež je při stejné tloušťce skla konstantní. Dále se uplatňuje složení slunečního záření, které je proměnlivé. Protože spektrální propustnost skla má úplně jiný průběh než spektrální složení sluneční energie, musí se

celková propustnost skla se složením slunečního záření měnit. Zde se jedná o známý poznatek, že srovnatelná jsou jen měření prováděná s použitím stejného zdroje záření. Měření, při kterém není definován zdroj, nemá žádný praktický význam. Jakékoliv údaje o světelných a tepelných hodnotách skel by měly být vždy doplněny přesnou definicí zdroje.

### 3. INTENZITA A SLOŽENÍ DOPADAJÍCÍHO SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

Záření, přicházející k zemskému povrchu přímo od Slunce se nazývá přímým slunečním zářením ( $I_D$ ). Přímé záření na zemský povrch dopadá ve formě svazku rovnoběžných paprsků. Intenzita záření Slunce (jehož povrchová teplota je asi 6 000 °K), dopadajícího na horní hranici atmosféry se nazývá sluneční (solární) konstantou a má hodnotu 1 390 W/m<sup>2</sup> při střední vzdálenosti Země od Slunce [3].

Energie slunečního záření se pohlcuje v atmosféře v závislosti na obsahu vodních par (silná absorpce v oblasti infračerveného záření, pásy absorpce v rozmezí 0,9, 1,2 1,4  $\mu\text{m}$  a 1,7—1,8  $\mu\text{m}$ ), ozónu (silná absorpce v ultrafialovém spektru do 0,29  $\mu\text{m}$ ), dále je malé množství pohlceno kyslíkem a kysličíkem uhličitým [4]. To vše platí pro záření, dopadající kolmo na zemský povrch. Ve skutečnosti však záření dopadá pod větším úhlem (při výšce Slunce nad obzorem  $h$  až 64° v naší zeměpisné šířce) a tím se také značně prodlužuje dráha jeho průchodu absorbuující atmosférou. Koeficient, udávající prodloužení dráhy slunečního záření v atmosféře se nazývá vzdušná hmota —  $m$  (jinak i prozářená hmota vzduchu). Je ho třeba korigovat na atmosférický tlak. V *tab. I* je znázorněna závislost spektrálního složení dopadající energie ( $I_D$ ) ve W/m<sup>2</sup> na výšce slunce ( $h$ ) a vzdušné hmotě ( $m$ ) podle [5]. Při výšce slunce nad obzorem 30° je úhel dopadu záření na vodorovnou plochu 60° a tato dráha se prodlouží na dvojnásobek. Spektrální složení pak odpovídá  $m = 2$ . S klesající výškou slunce nad obzorem intenzita jeho sálání dále slabne a současně se mění i složení jeho radiace, jak znázorňují hodnoty pro  $m = 3,4$  a 5. Podíl viditelného světla na celkovém záření přitom klesá z 45 % (při  $m = 1$ ) na 38 % (při  $m = 5$ ). Hodnoty uvedené

Tab. I

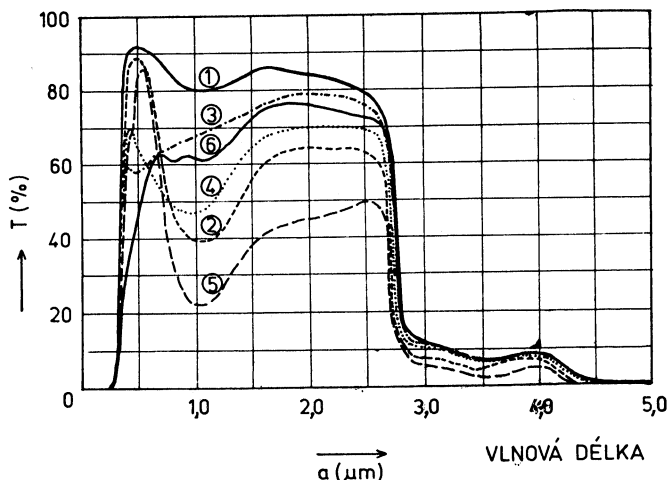
| Vlnová<br>délka<br>[mm] | h | $I_D$ [W/m <sup>2</sup> ] |       |       |       |       |       |
|-------------------------|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         |   | 90°                       | 90°   | 30°   | 19°   | 14°   | 11°   |
|                         |   | 0                         | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 0,29—0,4                | — | 94,6                      | 40,1  | 19,8  | 10,0  | 5,4   | 2,7   |
| 0,4—0,7                 | — | 540,0                     | 419,7 | 327,8 | 258,6 | 205,8 | 163,7 |
| 0,7—1,1                 | — | 365,4                     | 309,2 | 267,5 | 233,4 | 205,1 | 181,5 |
| 1,1—1,5                 | — | 162,5                     | 95,3  | 70,4  | 57,0  | 48,1  | 40,7  |
| 1,5—1,9                 | — | 72,8                      | 50,8  | 45,1  | 41,0  | 38,0  | 35,2  |
| 1,9—                    | — | 86,8                      | 12,8  | 9,2   | 7,5   | 6,5   | 5,8   |
| celkem                  | — | 1322                      | 927,9 | 739,8 | 607,5 | 508,9 | 429,6 |

v tab. I. byly podle [5] měřeny u hladiny moře ve Washingtonu D. C. (USA) v delším časovém údobí.

Uvedené údaje platí pro neznečištěnou atmosféru, kde absorpce je způsobena vesměs vodní parou, kyslíčkem uhličitým apod. Snadno si představíme, že průmyslové exhalace ovlivní ještě více složení slunečního záření, zejména difúzním odrazem a absorpcí na drobných částicích prachu a kouře. Kvantitativní údaje o těchto změnách nám zatím chybí.

#### 4. SPEKTRÁLNÍ A SVĚTELNÁ PROPUSTNOST SKLA

Na obr. 2 jsou křivky spektrální propustnosti některých druhů tabulového skla, určeného pro stavebnictví. Fyzikálně znamenají závislost propustnosti  $T$  na vlnové délce. Pro všechna běžná křemičitá skla je typickým znakem silná absorpce paprsků s vlnovou délkou kratší než  $300 \mu\text{m}$  a delší než  $2800 \mu\text{m}$ . Prakticky se tedy pouze



Obr. 2. Křivky spektrální propustnosti skel z tab. II.

v tomto intervalu mohou uplatňovat rozdíly mezi jednotlivými druhy skel. Propustnost lze ovlivňovat změnami absorpce nebo odrazivosti. Podle toho můžeme dělit ochranná skla na skla absorpčního typu a skla reflexní.

První skupinu tvoří již dlouho známá a používaná determální skla, barvená ve hmotě (u nás např. sklo Dethermal), příp. nověji též absorbující v povrchové barevné vrstvě (skla Spektrofloat firmy Pilkington). V obou případech se jedná o absorpci barvicích kyslíčků. Odrazivost těchto skel zůstává na úrovni normálního čířého skla. Ochranné působení založené na vysoké absorpci má nepříznivý průvodní jev, a to zahřívání skla pohlceným teplem. Sklo se stává samo tepelným zdrojem, čímž se tepelná ochrana zmenšuje. Příkladem skel absorpčního typu jsou na obr. 2 křivky determálního skla a skla Spektrafloat-bronze.

Novější směry řešení protisluneční ochrany interiéru jsou založeny na zvýšení odrazivosti skel. Absorpce těchto skel zůstává proti sklům absorpčním nízká; proto

se skla nezahřívají a mají ve srovnání s nimi i při stejné propustnosti vyšší ochranný efekt. Jako první byly pro tento účel použity tenké kovové vrstvy (např. zlaté, měděné, niklové povlaky na skle), které se na sklo nanášejí buď technikou vakuového pokovování nebo chemickou redukcí z roztoků. Mají výbornou odrazivost v infračervené oblasti spektra, ale i své nevýhody v malé chemické a mechanické odolnosti a vysokých výrobních nákladech. Nověji používané dielektrické vrstvy zvyšují odrazivost skla interferencí dopadajícího záření na tenké vrstvě dielektrika o vysokém indexu lomu. Od kovových vrstev se liší nepatrnou absorpcí, vysokou chemickou a mechanickou odolností a nižšími výrobními náklady. Lze je též používat při zasklívání v jednoduchém provedení. Tento typ se u nás vyrábí pod označením Reflex. (Viz na obr. 2 — křivky skel Reflex S, Reflex KP a Reflex-determál a tab. II.)

Tab. II

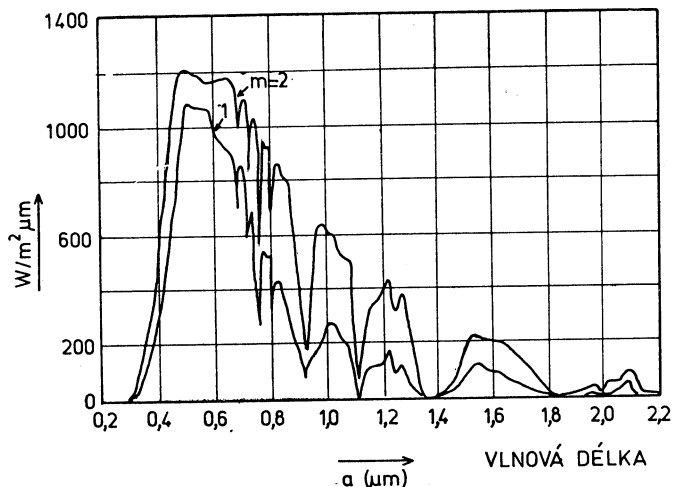
| Č. | Vzorek skla          | Tloušťka [mm] | Propustnost slunečního záření |            |         | $F_s$ | Druh skla                         |
|----|----------------------|---------------|-------------------------------|------------|---------|-------|-----------------------------------|
|    |                      |               | primár. % $T$                 | % $T_{ef}$ | % $T_s$ |       |                                   |
| 1  | normální tažené sklo | 5,5           | 82,—                          | 85,—       | 90,—    | 1,06  | čiré                              |
| 2  | determál             | 4,8           | 59,—                          | 69,—       | 84,—    | 1,22  | absorpční                         |
| 3  | Reflex S             | 4,7           | 60,5                          | 63,—       | 54,—    | 0,86  | s reflexní vrstvou                |
| 4  | Reflex KP            | 5,2           | 53,—                          | 58,—       | 57,—    | 0,98  | s reflexní vrstvou                |
| 5  | Reflex-determál      | 5,1           | 45,—                          | 54,—       | 79,—    | 1,46  | absorpční sklo s reflexní vrstvou |
| 6  | Spektrofloat-bronze  | 5,9           | 58,—                          | 67,—       | 49,—    | 0,73  | s absorpční vrstvou               |

#### *Výpočet celkové propustnosti pomocí křivky spektrální propustnosti*

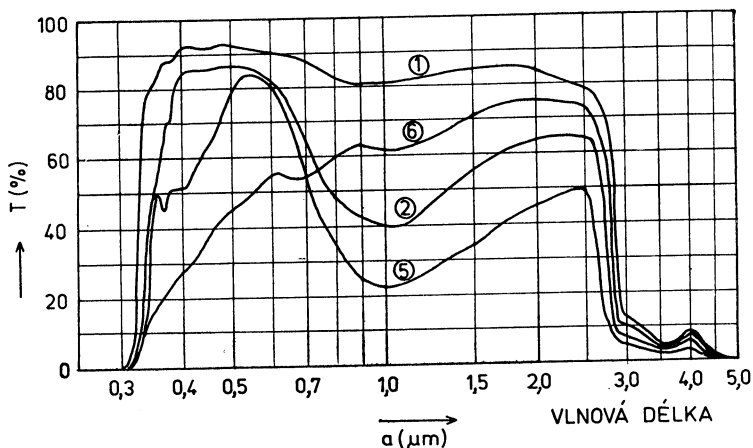
Výpočtem lze získat celkovou propustnost pro sluneční záření jen tehdy, známe-li složení dopadající sluneční radiace ( $I_D$ ). Příklad takového postupu je na obr. 3. Křivka  $I_D$  pro  $m = 2$  je převzata z *Moona* [5] a plocha jí omezená představuje sluneční energii přefiltrovanou v atmosféře při výšce Slunce  $30^\circ$  nad obzorem. Tato energie se po průchodu sklem zmenší na plochu, vymezenou spodní křivkou 1, jež byla získána násobením každého bodu křivky 2 příslušnou hodnotou spektrální propustnosti determálního skla 5 mm silného z obr. 2. Poměr procházející energie k energii dopadající, tj. celková propustnost  $T$ , se dá nejnázve vyčíslit grafickou integrací.

Určité usnadnění takového postupu je možné při použití speciálního grafu, ve kterém není stupnice vlnových délek dělena rovnoměrně, nýbrž proporcionálně ku spektrálnímu rozdělení sluneční energie. Takový graf je na obr. 4. Do něj stačí zakreslit spektrální propustnost daného skla a grafickou integrací vyčíslit poměr plochy pod

křivkou k celkové ploše grafu. V obr. 4 jsou zakresleny křivky několika druhů skel jako příklad. Při konstrukci stupnice ovšem vznikají nepřesnosti, protože proměnlivé měřítko vlnových délek těžko může sledovat drobné detaily v průběhu spektrálního rozdělení sluneční energie.



Obr. 3. Příklad výpočtu celkové propustnosti slunečního záření u determinálního skla pomocí křivek spektrál. propustnosti a složení  $I_D$  (při  $m = 2$ ).



Obr. 4. Zjednodušení grafické integrace pomocí speciální stupnice vlnových délek (čísla skel souhlasí s tab. II).

K výpočtu tepelné zátěže budov přímou sluneční radiací procházející okny je nutné brát v úvahu celý spektrální rozsah propustnosti, protože všechny složky záření včetně viditelného světla a ultrafialového záření se po absorpci v interiéru mění na teplo. Vedle toho je však účelné vyčlenit jako zvláštní ukazatel celkovou světelnou



propustnost  $T_s$  a porovnat ji s celkovou propustností pro sluneční energii  $T_{ef}$ . Jejich poměr je totiž dobrou informací o tom, zdali u daného skla převažuje ochranný účinek proti přesvětlení nebo proti tepelným účinkům slunce. Pod názvem faktor selektivity ( $F_s$ ) — v zahraničních prospektech též jako „Selektivitätskennzahl“ — je uveden pro několik vybraných skel v tab. II. Celková světelná propustnost  $T_s$  musí být ovšem vyjádřena tak, aby souhlasila se skutečným vjemem lidského oka, které je různě citlivé pro různé vlnové délky viditelného světla. Můžeme ji vyčíslit buď ze spektrální propustnosti, nebo přímým měřením.

Přímé měření propustnosti světelné  $T_s$  je rychlé a přesné, ovšem souhlasí s citlivostí oka pouze tehdy, jestliže záření zdroje vyhovuje požadavkům na mezinárodně definovaný standardní zdroj „C“ a když použité čidlo má stejnou spektrální citlivost jako oko. Obou těchto podmínek však lze s dostačující přesností dosáhnout při použití žárovky a selenového fotočlánku, ovšem s vhodnými korekčními filtry, jak bude popsáno v kapitole 5.

### *Vliv úhlu dopadu*

Jak bylo již konstatováno (odstavec 1), je spektrální propustnost skla při stejné tloušťce a složení konstatní. Příslušné křivky se měří při kolmém dopadu světla. Záření slunce však dopadá na zasklenou plochu kolmo jen ve výjimečných případech, obecně je úhel  $\alpha$  větší než 0. Tím se prodlužuje dráha průchodu paprsků sklem, což má podobné důsledky, jako zvětšení tloušťky skla. O podobnosti však můžeme mluvit jen potud, pokud se neuplatní výrazněji vliv odrazivosti, který je pro praktické účely zanedbatelný v rozmezí  $\alpha = 0 \div 30^\circ$ . Při vyšších úhlech dopadu se na poklesu podílí vedle zvýšené absorpce i zvýšená odrazivost, která v blízkosti  $90^\circ$  převládá i u obyčejného skla a dosahuje nakonec hodnoty 1 (viz např. údaje v práci [6]). Vnucuje se myšlenka, že některý úhel dopadu by měl být vybrán jako reprezentativní a hodnoty  $T_{ef}$  pro praxi by měly být udávány při tomto úhlu dopadu. Zatím však není jednotný názor na volbu jeho hodnoty. Statisticky bylo zjištěno [7], že na svislou zasklenou plochu nejčastěji dopadá sluneční záření pod úhlem  $62^\circ$ . Naproti tomu největší příkon energie prochází svislým zaklením při výšce Slunce a úhlu dopadu na sklo  $30^\circ$  [3]. Jako směrodatná hodnota byla navržena také hodnota  $T_{ef}$  při  $\alpha = 50^\circ$  [7]. Požadavek v práci [6], aby hodnoty propustnosti byly udávány pro všechny úhly v rozmezí  $30 \div 70^\circ$  je při měření na Slunci těžko splnitelný. I při měření s jedním úhlem je totiž nutno výsledky hodnotit statisticky, jak vyplývá z dalších úvah.

## **5. PŘÍMÉ MĚŘENÍ**

Jak bylo řečeno v předcházejících kapitolách, spolehlivý výpočet propustnosti skla pro sluneční energii v obecných podmínkách je velice komplikovaný i v případě, že bychom měli vždy po ruce potřebné podklady o složení sluneční radiace, průměrném úhlu dopadu a příslušné spektrální propustnosti. Při dalším přepočtu primární propustnosti na propustnost efektivní podle rovnice (5) přistupuje k tomu další potíže, že pro daný konkrétní případ nemáme jistotu o platnosti rozdělovacího poměru  $A_T : A_R = 1 : 2,7$ . Z toho důvodu se dává přednost přímému měření.

Každá metoda přímého měření musí splňovat tři základní podmínky, aby získané výsledky byly správné:

1. Spektrální složení použitého záření musí být stejné, jako je složení sluneční radiace po průchodu atmosférou. Tato podmínka je splnitelná jen tehdy, použijeme-li přímého záření slunce jako zdroje.
2. Záření zdroje nesmí být žádným způsobem filtrováno, aby se jeho složení zachovalo až k dopadu na vzorek. Tato podmínka vylučuje použití optiky v přístroji.
3. Čidlo pro měření musí být stejně citlivé pro všechny vlnové délky slunečního spektra.

Pokud u kterékoliv metody není splněna některá z těchto podmínek, jsou výsledky nesprávné a mohou sloužit nanejvýše k relativnímu a informativnímu srovnávání. To platí např. o použití náhradních zdrojů [8], o použití solarimetrů atd. Výběr metod se jmenovanými podmínkami zužuje na metody, při kterých na měřený vzorek dopadá přímá sluneční radiace a které registrují její intenzitu jako tepelný účinek. Taková registrace je možná na principu kalorimetrickém nebo termoelektrickém.

Metody kalorimetrického měření dávají možnost přímého měření efektivní propustnosti. I u nás se např. ujala metoda měření stínícího koeficientu  $Sc$  [9], při které se neznámá efektivní propustnost zkoušeného skla vztahuje ke známé efektivní propustnosti skla standardního (3 mm silné čiré sklo s  $T_{ef} = 86,5 \%$ ). Princip srovnání se standardem je velice praktický a dovoluje kompenzovat značnou část vlivu proměnlivých podmínek při měření. To platí zejména o vlivu proměnlivé hodnoty koeficientu přestupu tepla v závislosti na pohybu vzduchu. Při přepočtu  $Sc$  na  $T_{ef}$  však není možné respektovat vliv změn ve spektrálním složení radiace na efektivní propustnost standardního skla, což je jednou z příčin značného rozptylu naměřených výsledků.

Naši měřicí metodu jsme založili na termoelektické registraci tepelných účinků sluneční radiace a používáme ji na našem pracovišti při výzkumu a vývoji skel se zlepšenou ochrannou schopností proti slunečnímu záření. Přístroj se osvědčuje, a proto jeho činnost popíšeme. Přímé záření Slunce ( $I_D$ ) dopadá na irisovou vstupní clonu přístroje, již se reguluje množstvím záření; prochází ochranným tubusem a dopadá pak na vzorek měřeného skla, upevněný v držáku. Zde se část záření odrazí od povrchu skla a registruje měřicím termosloupem jako složka odražená, zbylá část záření prochází vzorkem skla a je tímtéž přestavitelným termosloupem registrována. Po zjištění % dopadající energie se potom jednoduchým vztahem vypočtou % propustnosti ( $T$ ) a odrazivosti ( $R$ ) a podle rovnice (4) se dopočítá absorpce v %  $A$ .

Termosloup, registrující veškeré sluneční dopadající záření v celém rozsahu spektra je výrobkem fy Kipp + Zoonen (Typ CA-1) a je kompenzován proti vlivům teplotních změn. Úhel dopadu je nastavitelný v rozmezí  $0-80^\circ$  při měření propustnosti a  $10-70^\circ$  při měření odrazivosti. Měřicí ústrojí je uzavřeno v lehkém krytu, který je opatřen zevnitř matným černým nátěrem, zvenčí nátěrem reflexním. Celek je připevněn na malé paralaktické montáži Zeiss Jena, typ 1-b, takže přístroj po správné orientaci samočinně sleduje pohyb Slunce na obloze. Z krytu je vyvedeno pouze připojení termosloupu na svorky galvanoměru Microva A-4 (Kipp & Zoonen) a přívod proudu pro pohon paralaktické montáže. Celkový pohled na přístroj instalovaný na měřicím místě je na *obr. 5*. Přístroj je orientován tak, aby osa jeho otáčení byla rovnoběžná z osou Země.

Vlastní měření je jednoduché a vyžaduje pouze několik minut stálého nerušeného svitu Slunce. Nejdříve změříme celkovou energii dopadajícího slunečního záření ve  $W/m^2$  jako hodnotu charakterizující atmosférickou absorpci.

Výhodou popsaného měření je především možnost rychlého přímého určení základních hodnot propustnosti, odrazivosti a absorpce celkové energie slunečního záření, a to při různých úhlech dopadu. Tyto hodnoty zcela postačí k posouzení protislunečních ochranných vlastností skla a dají se rovněž použít pro stanovení efektivní propustnosti podle rovnice (5). Podobně bude možno použít naměřených hodnot pro výpočet  $T_{ef}$  izolačních dvojskel, ovšem s jinou hodnotou rozdělovacího poměru  $A_T:A_R$ . Propustnosti, naměřené u několika druhů plochého skla, vidíme v tab. II. Jedná se o výrobky n. p. SKLO UNION, až na Spektrofloat-bronze fy Pilkington, jehož licenční výroba se teprve připravuje. Dále jsou zde uvedeny efektivní propustnosti, vypočtené podle rovnice (5). Tato skupina výsledků byla měřena za podmínek, kdy  $I_D$  měla hodnotu v rozmezí 490—630 W/m<sup>2</sup>. Podle (3) by tomu odpovídal součinitel znečištění atmosféry  $T > 6$ . Při měření v letním období 1972 se však tyto podmínky v oblasti Teplic vyskytovaly nejčastěji a představují tedy asi průměrnou atmosféru průmyslové krajiny.

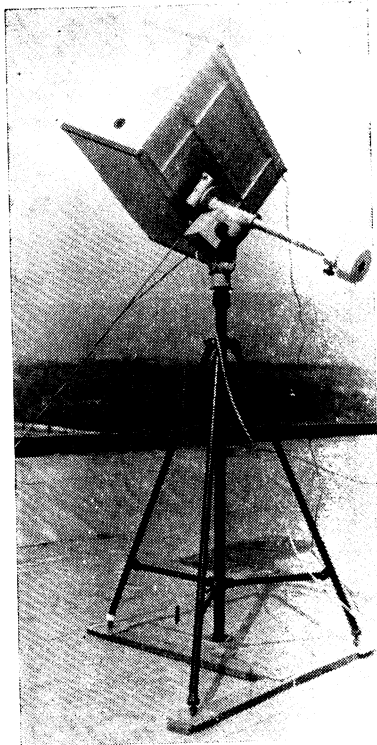
Stejně jako všechny přímé měřicí metody je i tato metoda závislá na časových změnách složení sluneční radiace a průměrné hodnoty lze získat jen statistickým zpracováním výsledků, naměřených v různých podmínkách. Rozptyl, zaviněný kolísáním atmosférické absorpce, je u jednotlivých vzorků v rozmezí 4—8 %. Při absorpci alespoň přibližně stejné lze však docílit velmi dobré reprodukovatelnosti měření. V nejprůzračnějších povětrnostních podmínkách, kdy sluneční radiace po dobu měření nekolísala, pohybovala se hodnota pravděpodobné chyby jednotlivého stanovení kolem  $\pm 0,3$  %.

Hodnoty z tab. II lze použít při výpočtech prostupu přímé sluneční radiace jednoduchým zasklením, pokud úhel dopadu nepřekročí cca 30—40°. Jsou v dobré shodě se srovnatelnými výsledky z měření stínících koeficientů. Průměrně se od nich liší asi o 3 % a příčinu odchylek vidíme právě v nesrovnatelnosti meteorologických podmínek při měření.

Mimo výsledky uvedené v tab. II je k dispozici značný počet měření za atmosférických podmínek velmi odchýlných od místního průměru. Z těchto měření bylo možno u každého vzorku prokázat korelaci s atmosférickou absorpcí.

Rozdíly propustnosti, zaviněné změnami v složení sluneční radiace absorpce v atmosféře mohou dosáhnout až 8 %, přičemž pozorujeme, že tato závislost je různá podle druhu skla. Zřejmě je dána charakterem průběhu křivky spektrální propustnosti ve vztahu ke křivce spektrálního složení dopadající radiace.

Přímé měření světelné propustnosti, odrazivosti a absorpce provádíme na labo-



Obr. 5. Celkový pohled na měřicí přístroj pro stanovení hodnot propustnosti, odrazivosti a absorpce slunečního záření (instalace na měřicím místě).

ratorním přístroji podobné konstrukce, jako je popsáný přístroj. Zdrojem však zde není Slunce, takže měření není závislé na počasí.

Jako zdroje záření jsme použili 100 W žárovku s chromatickou teplotou  $T_c = 2850$  °K, korigovanou konverzním filtrem na složení zdroje „C“ a jako čidlo selenový fotočlánek, jehož spektrální citlivost souhlasí s křivkou citlivostí lidského oka. Naměřené hodnoty světelné propustnosti jsou v tab. II, v posledním sloupci pak hodnoty poměru mezi světelnou a efektivní propustností (již zmíněný faktor selektivity  $F_s$ ).

## 6. ZÁVĚR

První část práce, zaměřené na objektivní hodnocení ochranných vlastností skla proti sluneční radiaci skončila vyhodnocením efektivních propustností a faktorů selektivity pro několik druhů jednoduchého zasklení v podmínkách průmyslového ovzduší. Byla vypracována rychlá metoda přímého měření propustnosti, odrazivosti a absorpce sluneční energie ve skle. Výsledky jsou dobře reprodukovatelné a shodují se s porovnatelnými výsledky kalorimetricky měřenými nebo vypočtenými. Práce pokračuje měřením složitějších případů, zvláště izolačních dvojskel a závislosti na úhlu dopadu.

Bylo prokázáno, že celková propustnost pro přímou sluneční radiaci se může měnit u téhož vzorku podle atmosférické absorpce v rozmezí až 8 %. Kromě toho, jak známo, značně závisí na úhlu dopadu záření na sklo. Tyto skutečnosti znemožňují spolehlivě porovnávat vlastnosti zasklení podle jednotných měřitek.

Z toho vyplývá potřeba:

1. Definovat pro tento účel srovnávací atmosférické podmínky. Patrně by to byly letní průměrné podmínky v nejvíce osídlených oblastech ČSSR. Podle našich měření i podle [3] lze usuzovat, že jsou odlišné od údajů [1], [2].
2. Definovat srovnávací úhel dopadu záření na zasklení, aby charakteristiky skla mohly být k tomuto úhlu vztaženy.
3. Přezkoušet, zdali i pro naše povětrnostní podmínky vyhovují koeficienty přestupu tepla, resp. rozdělovací poměr  $A_T : A_R$ , uvedený v zahraničních prameňech [1], [2] a doplnit je ještě pro dvojitě zasklení.

Po splnění těchto bodů by byla normalizována kritéria, používaná pro hodnocení ochranných vlastností skla. Do té doby se musíme smířit s pouze přibližnou platností všech výpočtů a se statistickou povahou všech měření.

## LITERATURA

- [1] ASHRAE — Guide and Data Book, Fundamentals and Equipment 1963.
- [2] *Vild D. J.*: Solar Heat Gain Factors and Shading Coefficients ASHAEAE Journ. č. 10, s. 47.
- [3] *Hesoun P.*: Tepelné zisky osluněnými okny, ČVTS — komitét pro techniku prostředí OS-1, Praha 1971.
- [4] *Chromov S. P.*: Meteorológia a klimatológia, SAV Bratislava, 1968.
- [5] *Moon P.*: Proposed Standard Solar Radiation Curves For Engineering Use. Journ. Franklin Institute, vol 230, 1940.
- [6] *Puškáš J.*: Hodnotenie zasklenia s hladiska ochrany proti slnečnému žiareniu. Sklár a keramik 22 (1972), s. 45.
- [7] *Puškáš J.*: Tepelnotechnické hodnotenie zasklenia s hladiska protislnečnej ochrany. Sborník konference „Výpočet tepelné zátěže budov pro dimenzování klimatizačních zařízení“ Praha 1971.

- [8] *Léger L., Servais A., Collignon W.*: La transmission de l'énergie solaire à travers les vitrages. Symposium „La surface du verre et ses traitements modernes“ Luxembourg 1967.
- [9] *Hausner P.*: Možnosti snížení tepelné zátěže budov okny. Sborník konference „Navrhování klimatizačních zařízení“ Praha 1970.

## **К ПРОБЛЕМАТИКЕ ПРОТИВОСОЛНЕЧНОЙ ЗАЩИТЫ ЗАСТЕКЛЕНИЯ**

*М. Криж, М. Дубчек*

В статье анализируется процесс пропускания солнечного излучения одинарным стеклом. Обсуждается солнечный спектр и его связь со спектральной пропускательностью стекол. Описывается методика измерения, позволяющая быстрое измерение пропускательности и отражаемости и расчёт абсорбции стекол. Рассеяния измерений вызваны особенно различным качеством излучения, однако движутся в подходящем диапазоне. В таблице приводятся измеренные свойства некоторых стекол.

## **SOME PROBLEMS IN MEASURING THE DAMPING EFFECTS OF GLAZING ON THE SOLAR RADIATION**

*М. Kříž, М. Dubček*

The article analyzes the process of solar radiation transmission through a single window glass. The sunlight spectrum and its connection with transmission coefficients of glass at various wave-lengths have been discussed. A quick method for measuring transmission and reflexion coefficients as well as a method for calculating the glass absorption has been described. Some differences in experimental results are due to various radiation characteristics, but the differences remain in acceptable range. A table gives measured characteristic data for some kinds of glass.

## **ZUR PROBLEMATIK DER MESSUNGEN DES SONNENSTRAHLUNGSSCHUTZ-EFFEKTES DER VERGLASUNG**

*М. Kříž, М. Dubček*

Der Artikel analysiert den Process des Durchgangs der Sonnenstrahlung durch einfache Verglasung, Sonnenspektrum und seiner Zusammenhang mit der Glassdurchlässigkeit für Sonnenstrahlung wird beurteilt. Eine schnelle Durchlässigkeits- und Reflexionsmethode sowie eine Glassabsorptionsberechnungsmethode werden beschrieben. Messdifferenzen beim Experimentieren sind hauptsächlich durch verschiedene Qualitäten der Strahlung verursacht, aber diese Differenzen bleiben in praktisch vertretbaren Grenzen. In einer Tabelle sind einige Messresultate der Glasseigenschaften angeführt.

## **AU PROBLÈME DE MESURE DE LA PROTECTION CONTRE LE SOLEIL DE LA VITRIFICATION**

*М. Kříž, М. Dubček*

Dans l'article présenté on analyse le procédé du passage du rayonnement solaire par une glace simple. On apprécie le spectre solaire et sa liaison avec la pénétration spectrale des glaces. Après on décrit une méthode de mesure permettant le mesurage vite de la pénétration et réflexion et le calcul de l'absorption des glaces. La qualité différente du rayonnement influence les différences de mesure, mais ils varient dans la limite acceptable. Dans un tableau on donne les propriétés mesurées des glaces certaines.

## ZA DR. ING. PAVLEM JÍRŮ

*Dne 25. července 1973 zesnul ve věku 78 let Dr. Ing. Pavel Jírů, nositel Řádu práce.*

*Dr. Ing. Pavel Jírů po vystudování a získání hodnosti doktora technických věd na ČVUT v Praze se převážně věnoval otázkám sušení a impregnace dřeva. V tomto směru se stal známým a uznávaným odborníkem, který má zásluhy na rozvoji řady impregnačních závodů i na vybudování nových, na tehdejší dobu moderních, závodů.*

*V r. 1951 by jedním z předních pracovníků, kteří zakládali Výzkumný a vývojový ústav dřevařský v Praze a kteří v něm neúnavně pracovali na rozvoji našeho dřevozpracujícího průmyslu. Ve VVÚD se s velkým pracovním nadšením věnoval rozvoji teorie i praxe poměrně nového, v té době rychle se rozvíjejícího, oboru vysoušení dřeva (zejména pak otázkám sušení řeziva nad 100 °C, vysoušecích podmínek pro sušení řeziva, problematiky pneumatického sušení a třídění třísek). Svoji bohatou publikační a přednáškovou činností pečoval o rychlý vzestup úrovně sušení a sušáren v našich dřevařských závodech.*

*Dr. Ing. Pavel Jírů byl zakládajícím členem odborné skupiny pro sušení ČVTS a patřil k agilním členům jejího výboru.*

*Z jeho publikační činnosti je třeba připomenout alespoň dvě: Sušení dřeva a Vysoušení řeziva, kterými obohatil naši sušárenskou literaturu.*

*Výsledky práce, které po čínorodém životě zůstávají nám i celé naší společnosti, jsou zárukou, že Dr. Ing. Pavel Jírů, nositel Řádu práce, nebude zapomenut.*

*Redakční rada*

### **Pneumatická regulace**

*(Jiří Vejvoda)*

V publikaci se autor postupně zabývá stavbenicovým regulačním systémem, pneumatickými převodníky, základními konstrukčními jednotkami, vysílači měřených veličin, panelovými přístroji, regulátory, servomotory a regulačními orgány, doplňujícími členy regulačního obvodu, regulačními přístroji pro klimatizační zařízení, příklady rozvětvených regulačních obvodů, umístováním měřicích regulačních přístrojů a kontrolními a cejchovnými přístroji.

Kniha je doplněna velkým množstvím fotografií, obrázků, schématů přístrojů a regulačních obvodů a tabulek. Je určena montérům, provozním technikům a opravářům těchto zařízení.

Vydalo SNTL v roce 1973, 192 stran, 134 obrázků, 25 tabulek, cena brožovaného výtisku 13 Kčs.

### **Česko-ruský technický slovník**

Slovník vznikl na základě spolupráce sovětského vydavatelství Sovetskaja Enciklopedija a naším SNTL. Oproti prvnímu Česko-ruskému technickému slovníku z roku 1960 je tento zcela nově koncipován a doplněn o množství nových hesel z více než 90 vědních a technických oborů, takže počet termínů dosáhl počtu téměř 100 000. V nejbližší době vyjde i jeho protějšek, Rusko-český technický slovník.

Publikace je určena našim i sovětským vědeckým pracovníkům, studentům, učitelům, dokumentaristům a pracovníkům v zahraničním obchodě.

Vydalo SNTL v roce 1973, 864 strany, cena vázaného výtisku 95 Kčs.

# BLOKOVÉ CHLADICÍ JEDNOTKY V KLIMATIZACI

ING. LUDEK KLAZAR

ČKD, Choceň

Článek přináší základní informace o projektování blokových jednotek s pístovými kompresory pro chlazení vody v klimatizaci. Největší pozornost je věnována různým způsobům řešení okruhů chlazené vody v souvislosti s jejich výkonovou regulací. Uvedeny jsou rovněž některé možnosti řešení okruhů chladicí vody.

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

## 1. ÚVOD

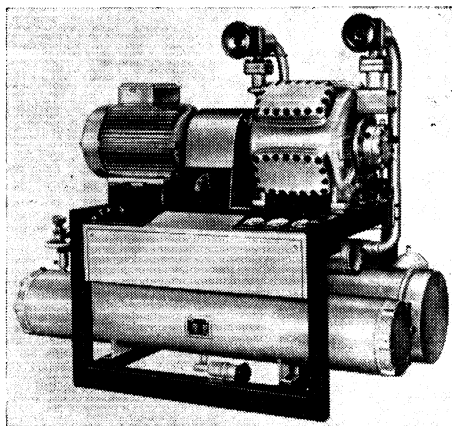
Blokové jednotky pro chlazení vody s vodním kondenzátorem jsou ve výkonové oblasti do asi 300.000 kcal/h jedním z nejčastěji používaných chladicích zařízení v klimatizaci. Problematika související s projektováním těchto jednotek je shrnuta v následujícím článku a je popsána na jednotkách BWV vyráběných závodem ČKD Choceň. Vzhledem k tomu, že koncepce jednotek všech výrobců je obdobná, mají uvedené vývody obecnou platnost.

## 2. KONCEPCE BLOKOVÝCH JEDNOTEK, JEDNOTKY BWV

Blokové jednotky chladí vodu cirkulující v uzavřeném okruhu. Chlazená voda se používá jako nosič chladu pro povrchové chladiče vzduchu, které jsou součástí klimatizačních zařízení.

Bloková jednotka je chladicí zařízení kompletně smontované a odzkoušené ve výrobním závodě, které po jednoduché instalaci, eventuálně po doplnění chladivem, může být uvedeno do spolehlivého automatického provozu. Bezpečnost při automatickém provozu je zajištěna vedle řady dalších opatření použitím chladiv freonové řady.

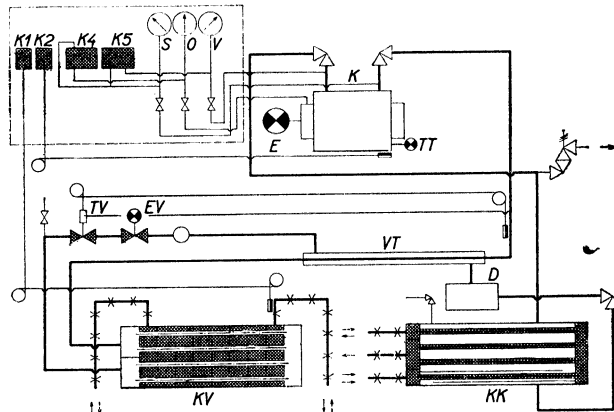
Blokové uspořádání vyžaduje co největší zmenšení rozměrů a hmotnosti všech částí chladicího okruhu. To se docílí použitím kompresorů s vysokými otáčkami a použitím výměníků tepla (kondenzátorů a výparníků) s rozšíře-



Obr. 1. Bloková jednotka BWV 40 s kompresorem UB 411.

nými teplosměnnými plochami na straně chladiva, které eliminují nevýhodu malého přestupu tepla při kondenzaci a varu freonových chladiv.

Jako příklad blokových chladicích jednotek jsou uvedeny jednotky BWW závodu ČKD Choceň. Jednotky BWW tvoří výkonovou řadu. Pracují s chladivem R 12 a jsou vybaveny stupňovitou regulací výkonu, která může být ovládána buď ručně, nebo automaticky. Jsou osazeny alternativně ucpávkovými kompresory UB, nebo



Obr. 2. Schéma chladicího okruhu jednotek BWW.

K — kompresor, E — elektromotor kompresoru, TT — elektrické topné těleso, KK — kotlový kondenzátor, KV — kotlový výparník — chladič vody, VT — výměník tepla, D — dehydrátor — sušič chladiva, S — tlakoměr — sací tlak, O — tlakoměr — tlak mazacího oleje, V — tlakoměr — výtlačný tlak;

K1 — řídicí termostat — chlazená voda, K2 — termostat — olej v kompresoru, K4 — diferenciální presostat — mazací tlak, K5 — kombinovaný presostat — sací a výtlačný tlak, TV — termostatický vstříkový ventil, EV — elektromagnetický uzavírací ventil.

Tab. I. Základní údaje jednotek BWW

| Jednotka                       | typ               | BWW 20 | BWW 30    | BWW 40                   | BWW 60                   | BWW 80                   |
|--------------------------------|-------------------|--------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Kompresor                      | typ               | UB 211 | UB 311    | UB 411<br>nebo<br>BB 411 | UB 611<br>nebo<br>BB 611 | UB 811<br>nebo<br>BB 811 |
| Jmenovitý chladicí výkon       | kcal/h            | 20 000 | 30 000    | 40 000                   | 60 000                   | 80 000                   |
| Jmenovitý průtok chlazené vody | m <sup>3</sup> /h | 4      | 6         | 8                        | 12                       | 16                       |
| Výkon elektromotoru            | kW                | 11     | 15        | 18,5                     | 30                       | 37                       |
| Regulace výkonu                | %                 | 100—50 | 100—66—33 | 100—75—50                | 100—66—33                | 100—75—50—25             |



bezucpávkovými kompresory BB se jmenovitými otáčkami 1 500 ot/min. Představitel řady — jednotka BWW 40 s ucpávkovým kompresorem UB 411 je na obr. 1. Schéma chladicího okruhu jednotek je na obr. 2.

Základní údaje o jednotkách jsou shrnuty v tab. I. Jmenovitý chladicí výkon odpovídá chlazení jmenovitého průtoku vody z +10 na +5 °C. Výkon jednotek při jiném průtoku vody a jiných teplotních podmínkách se dá určit pomocí výkonové charakteristiky znázorněné na obr. 3. Charakteristika určuje zároveň pracovní rozsah jednotek. Pokud není zvláštní důvod, nedoporučuje se, aby průtok chlazené vody byl menší než 100% jmenovitého průtoku.

Jednotky jsou sestaveny na rámu, ve kterém je pružně uložena také skříňka s elektrickou ovládací soustavou, zajišťující automatický provoz.

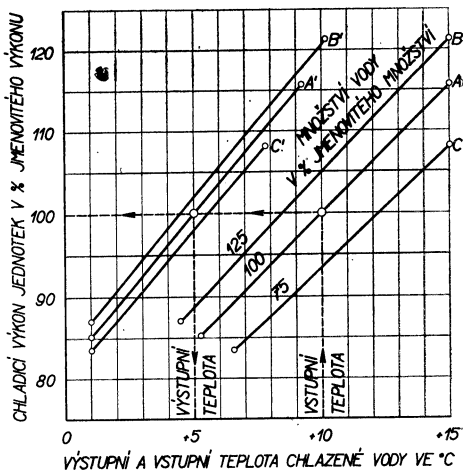
Kotlový kondenzátor má vodní prostor v trubkách, prostor chladiva vně trubek. Trubky jsou ocelové, vnější povrch je rozšířen naválcovanými žebry. Kondenzátor je řešen tak, aby byl optimálně využit při použití chladicí vody průtočné i cirkulační. Je opatřen třemi hrdly pro chladicí vodu, jejichž různým zapojením se podle teploty chladicí vody mění počet tahů. Chladicí voda může mít teplotu až 35 °C. Součástí kondenzátoru je dochlazovač, který zvyšuje energetickou účinnost chladicího okruhu o asi 10 %.

Kotlový výparník — chladič vody má vodní prostor vně trubek, prostor chladiva uvnitř trubek. Trubky jsou měděné, vnitřní povrch je rozšířen hliníkovými žebry. Chladivo je do výparníku nastříkáváno termostatickým vstřikovým ventilem. Vhodným konstrukčním řešením je docíleno rovnoměrné zaplavení všech trubek a tím jejich optimální využití. Pro dosažení potřebných poměrů na straně chlazené vody jsou na trubkovém svazku nasazeny přepážky. Popsané řešení výparníku umožňuje bezpečný provoz i při chlazení vody na +1 °C.

Jednotky nejsou vybaveny silovým elektrickým rozvaděčem. Vzhledem k tomu, že jsou vždy součástí většího komplexu, ve kterém jsou i další elektromotory (čerpadlo chlazené, eventuálně i chladicí vody, ventilátor chladicí věže atd.), je účelné použít pro tento komplex rozvaděč společný.

### 3. PROVOZ JEDNOTEK BWW

Jednotky BWW pracují automaticky. Automatický provoz je umožněn řadou opatření. Jedním z důležitých je vytápění skříně kompresoru elektrickým topným tělesem. Vytápěním se odstraní potíže, které jinak vznikají při spouštění kompresorů pracujících s freonovými chladivy a které jsou způsobeny uvolňováním chladiva pohlceného za klidu zařízení ve studeném oleji. Topné těleso se zapíná vždy po vypnutí jednotky a je v provozu po celou dobu, po kterou je jednotka vypnuta. Tím se

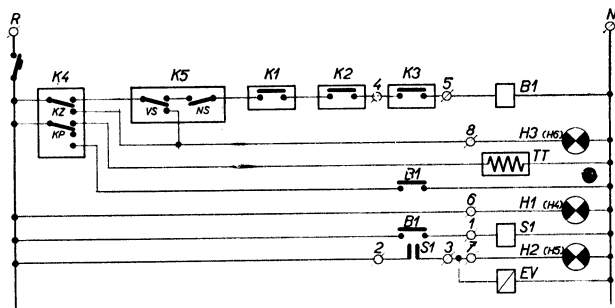


Obr. 3. Výkonová charakteristika jednotek BWW.

udržuje teplota oleje v kompresoru na výši, při které nedochází k nežádoucímu polhování chladiva.

Automatický provoz je zajištěn regulačními a jisticími přístroji, specifikovanými ve schématu chladicího okruhu na obr. 2 a elektrickou ovládací soustavou, jejíž zjednodušené schéma je na obr. 4. Použity jsou přístroje firem Alco, Danfoss a Penn, které umožňují sestavit velmi jednoduchou a vysoce spolehlivou ovládací soustavu.

Provoz je řízen termostatem K 1, který při vzestupu teploty chlazené vody nad nastavenou hodnotu jednotku spouští a při poklesu teploty pod nastavenou hodnotu jednotku zastavuje. Je-li jednotka vybavena automatickou regulací výkonu,



Obr. 4. Schéma ovládací soustavy jednotek BWW.

K1 — řídicí termostát — chlazená voda, K2 — termostát — olej v kompresoru, K3 — externí ochrana — průtok vody výparníkem, K4 — diferenciální presostát — mazací tlak, K5 — kombinovaný presostát — sací a výtlačný tlak, TT — elektrické topné těleso, EV — elektromagnetický uzavírací ventil; B1 — pomocné relé, S1 — stykač elektromotoru kompresoru, H1 — signálka „Pod napětím“, H2 — signálka „Chod“, H3 — signálka „Porucha“.

je řídicí termostát několikastupňový. První stupeň jednotku spouští s minimem výkonu, další stupně zvyšují výkon až do maxima a naopak. Při spuštění jednotky ovládací soustava zapíná elektromotor kompresoru, otevírá elektromagnetický ventil v přívodu kapalného chladiva k termostatickému vstřikovému ventilu a vypíná elektrické topné těleso ve skříni kompresoru. Opačný sled úkonů nastává při zastavení jednotky.

*Provoz je chráněn před havarijními stavy:*

a) vysokým kondenzačním tlakem, respektive nedostatečným průtokem chladicí vody kondenzátorem:

— vysokotlakou stranou VS kombinovaného presostatu K 5, která sleduje tlak na výtlačku kompresoru, vypíná jednotku a signalizuje poruchu, jestliže kondenzační tlak (teplota) překročí přípustnou hodnotu,

b) nebezpečím zamrznutí vody ve výparníku:

— nízkotlakou stranou NS kombinovaného presostatu K 5, která sleduje sací tlak kompresoru a vypíná jednotku, jestliže odpařovací tlak (teplota) poklesne pod přípustnou hodnotu,

— externí ochranou K 3, která sleduje průtok vody výparníkem a vypíná jednotku, jestliže voda přestane protékat, respektive jestliže průtok poklesne pod pří-

pustnou hodnotu. Jako externí ochranu lze použít v nejjednodušším případě blokování od stykače čerpadla chlazené vody. Při chlazení vody na nízké teploty je bezpečnější kontaktní proudoznak nebo diferenciální presostat, sledující rozdíl tlaku vody na vstupním a výstupním hrdle výparníku,

— řídicím termostatem K 1, který sleduje teplotu chlazené vody a vypíná jednotku, jestliže teplota poklesne pod přípustnou hodnotu,

c) nízkým tlakem mazacího oleje v kompresoru, respektive nebezpečím zadření kompresoru při nedostatečném mazání:

— diferenciálním presostatem K 4, který sleduje mazací tlak (rozdíl mezi tlakem oleje a tlakem sacím), vypíná jednotku a signalizuje poruchu, jestliže mazací tlak poklesne pod přípustnou hodnotu,

d) spuštěním jednotky se studeným olejem v kompresoru, respektive potíženími při spuštění kompresoru se studeným olejem:

— termostatem K 2, který sleduje teplotu oleje ve skříni kompresoru a znemožňuje spuštění jednotky, není-li olej ohřátý na potřebnou teplotu,

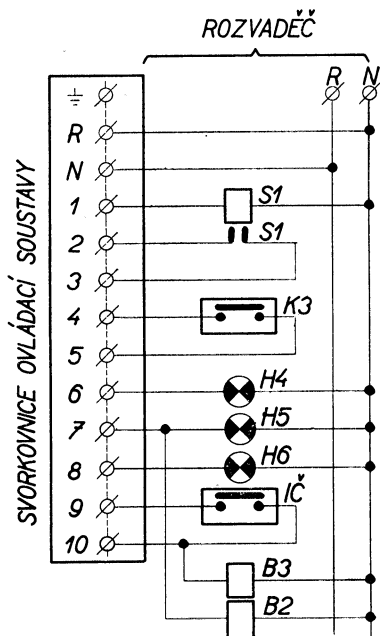
e) přetížením elektromotoru kompresoru, respektive potíženími při provozu s „teplou“ chlazenou vodou:

— termostatickým vstřikovým ventilem TV s tlakovým ohraničením (tzv. MOP), který zajišťuje vhodné pracovní poměry chladicího okruhu i v případě, že do výparníku přijde „teplá“ voda, tj. voda s teplotou vyšší než připouští pracovní rozsah.

Z jisticích přístrojů stojí za zmínku diferenciální presostat K 4 firmy Penn. Presostat je vybaven dvojicí přepínacích kontaktů KP a KZ. Kontakt KP reaguje přímo na mazací tlak, kontakt KZ s časovým zpožděním. Časování vchází v činnost vždy, když při spuštění jednotce, tj. při sepnutém relé B1, registruje kontakt KP malý mazací tlak. Blokování chodu jednotky zajišťuje kontakt KZ, jehož zpožděná reakce eliminuje i pozvolný náběh mazacího tlaku po spuštění kompresoru. Vedle sledování mazacího tlaku, blokování chodu jednotky a signalizace poruchy, presostat ovládá i topné těleso kompresoru.

Ovládací soustava je umístěna ve skřínce, na níž je panel s prvky umožňujícími ovládání a sledování chodu jednotky:

— paketový přepínač A-O-D, kterým se volí provoz automatický (A), nebo výjimečně provoz deblokovaný (D), bez ochrany před havarijními stavy (např. při



Obr. 5. Schéma připojení ovládací soustavy jednotky BWW na elektrický rozvaděč

S1 — stykač elektromotoru kompresoru, B2 — pomocné relé — ovládání čerpadla chladicí vody, B3 — pomocné relé — ovládání čerpadla chlazené vody, K3 — externí ochrana — průtok vody výparníkem, IC — impuls ke spuštění čerpadla chlazené vody, H4 — signálka „Předvolení automatického provozu“, H5 — signálka „Chod“, H6 — signálka „Porucha“.

prvním spouštění, při plnění chladivem, při hledání a odstraňování poruch atd.),  
— uzamykatelné tlačítko, kterým se jednotka spouští při předvoleném deblokovaném provozu,

— tři signálky, které signalizují základní pracovní stavy jednotky (viz obr. 4),  
— tři tlakoměry, kterými se sledují pracovní tlaky chladicího okruhu (viz obr. 2).

Ovládací soustava a elektromotor kompresoru se připojuje na elektrický silový rozvaděč. Připojení ovládací soustavy znázorněné ve schématu na *obr. 5*, spočívá v přivedení ovládacího napětí, vyvedení spouštěcího impulsu ke stykači elektromotoru, přivedení zpětného signálu od stykače a připojení externí ochrany. Vedle tohoto nezbytného minima lze z ovládací soustavy vyvést paralelní signalizaci a impuls pro spouštění okruhu chladicí vody. Na ovládací soustavu je možno rovněž připojit ovládací soustavu čerpadla chlazené vody a tím zajistit účelnou vazbu chodu jednotky a chodu čerpadla při deblokovaném provozu.

#### 4. OKRUH CHLAZENÉ VODY

U blokových jednotek, ve kterých je voda chlazena v kotlových výparnících (což je řešení použité i u jednotek BWW), nesmí průtok vody výparníkem klesnout pod určité minimum. Při poklesu průtoku klesá totiž jeho účinnost, chladicí výkon jednotky a teplota vody na výstupu z výparníku. To je patrné i z výkonové charakteristiky jednotek BWW znázorněné na *obr. 3*. Při nízkých vstupní teplotách vody nastává nebezpečí zamrznutí výparníku.

Další skutečnosti, zejména při automatické regulaci výkonu jednotek vyžadují, aby průtok vody výparníkem byl udržován v poměrně úzkém rozsahu.

Rovnoměrný průtok vody výparníkem lze zajistit v podstatě dvěma způsoby.

a) *Zapojení výparníku do série s povrchovým chladičem (chladiči) vzduchu*, v uzavřeném okruhu s vyrovnávací nádrží a jedním čerpadlem. Zapojení je znázorněno ve schématu na *obr. 6*.

Změna výkonu chladiče vzduchu se docílí škrcením průtoku chlazené vody chladičem. Jako škrtící orgán musí být v tomto případě použit trojcestný ventil (nebo kombinace dvou dvoucestných), který po seškrcení průtoku vody chladičem pouští část vody obtokem kolem chladiče tak, že celkový průtok v okruhu zůstává stálý.

Požadavek na dodávku chlazené vody pro povrchový chladič vzduchu je indikován ovládací soustavou klimatizačního zařízení. Ta vysílá impuls ke spuštění čerpadla. Po spuštění čerpadla se sepne externí ochrana jednotky. Tím je umožněno spuštění jednotky, eventuálně automatická regulace jejího výkonu podle teploty chlazené vody sledované řídicím termostatem jednotky.

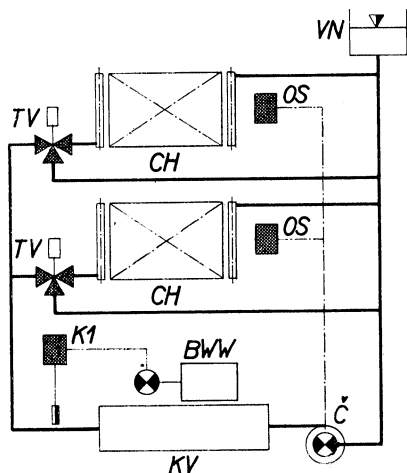
b) *Zapojení výparníku a povrchového chladiče (chladičů) vzduchu do dvou samostatných okruhů s vlastními čerpadly*, a použitím nádrže tvořící styčné místo obou okruhů. Zapojení je schematicky znázorněno na *obr. 7*.

Stálý průtok výparníkem je zajištěn tím, že v okruhu příslušného čerpadla nejsou zařazeny žádné proměnné odpory. Výkon chladiče (chladičů) vzduchu, zařazeného ve druhém okruhu, může být v tomto případě měněn škrcením průtoku vody dvoucestným ventilem. Disproporce ve výkonu obou čerpadel se vyrovnává v nádrži,

kteřá se s výhodou opatřuje přepážkou oddělující prostor vychlazené a oteplené vody. Nádrž podle velikosti umožňuje i určitou akumulaci chladu.

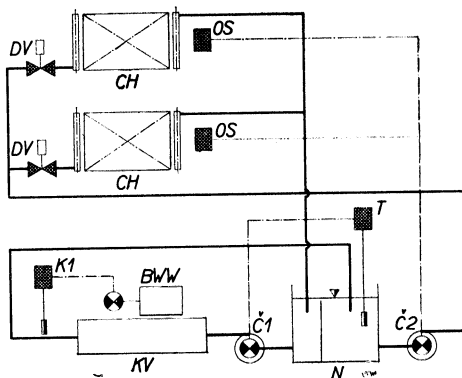
Teplotu vody v nádrži sleduje termostat, který vysílá impuls ke spuštění čerpadla pro oběh vody výparníkem. Po spuštění čerpadla sepne externí ochrana jednotky, tím je umožněno spuštění jednotky. Při tomto zapojení se termostat v jednotce seřizuje na hodnoty nižší než termostat v nádrži a zastává jen funkci blokovací. Vlastní řídicí funkci přejímá termostat v nádrži. Čerpadlo i jednotka pracuje bez ohledu na to, zda klimatizační zařízení potřebuje chlad. Tím se v nádrži stále udržuje teplota na potřebné hodnotě.

Požadavek na dodávku chlazené vody pro povrchový chladič vzduchu je indikován ovládací soustavou klimatizačního zařízení. Ta vysílá impuls ke spuštění čerpadla cirkulujícího vodu přes chladič vzduchu.



Obr. 6. Schéma okruhu chlazené vody s jedním čerpadlem

KV — kotlový výparník — chladič vody, CH — povrchový chladič vzduchu, TV — trojcestný regulační ventil, OS — ovládací soustava klimatizačního zařízení, K1 — řídicí termostat jednotky, Č — čerpadlo, VN — vyrovnávací nádrž.



Obr. 7. Schéma okruhu chlazené vody se dvěma čerpadly

KV — kotlový výparník — chladič vody, CH — povrchový chladič vzduchu, DV — dvojccestný regulační ventil, OS — ovládací soustava klimatizačního zařízení, K1 — řídicí termostat jednotky, T — termostat — voda v nádrži, N — nádrž.

## 5. REGULACE VÝKONU JEDNOTEK BWV

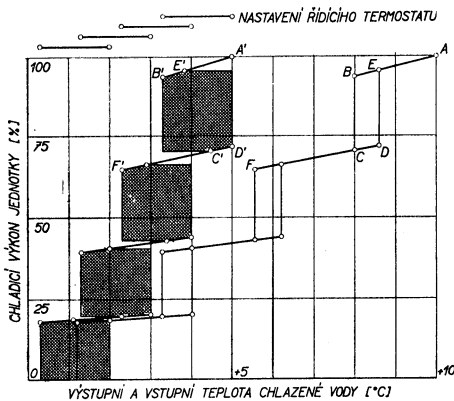
Různé možnosti a způsoby regulace výkonu jednotek BWV jsou vysvětleny na několika typických případech. Průběh regulace a s ní související změny pracovních poměrů jednotky (nebo jednotek) jsou znázorněny v diagramech, které za určitých zjednodušujících předpokladů udávají s dostatečnou přesností závislost výkonu jednotky (nebo jednotek) při určitém regulačním stupni na vstupní a výstupní teplotě chlazené vody. Ve všech případech je uvažováno chlazení vody z  $+10$  na  $+5$  °C.

Volba určitého způsobu je odvislá od konkrétních požadavků na řešené zařízení a může být ovlivněna i dostupností některých speciálních regulačních orgánů (např.

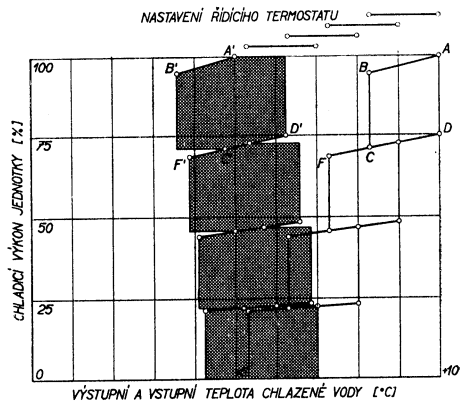
trojcestných vodních regulačních ventilů). Popsané způsoby regulace vyhovují ve většině případů. Pokud nevyhovují (např. pro velký rozsah výstupní teploty chlazené vody), je nutno použít složitější způsoby regulace. Jejich popis přesahuje rámec tohoto článku.

a) Okruh podle schématu na obr. 6. V okruhu je zařazena jednotka s automatickou regulací výkonu ve stupních 100-75-50-25 %. Řídicí čtyřstupňový termostat je seřízen na nejnižší rozsah (diference každého stupně 1,7 °C, diference mezi jednotlivými stupni 1 °C), čidlo termostatu je zabudováno na výstupu vody z výparníku, spínací teplota posledního stupně termostatu je +5 °C.

Průběh regulace je znázorněn v diagramu na obr. 8. Jmenovité poměry při výkonu 100 % jsou určeny body A, A'. Pokles spotřeby chladu se projeví poklesem



Obr. 8. Průběh automatické regulace výkonu řízené výstupní teplotou chlazené vody.



Obr. 9. Průběh automatické regulace výkonu řízené vstupní teplotou chlazené vody.

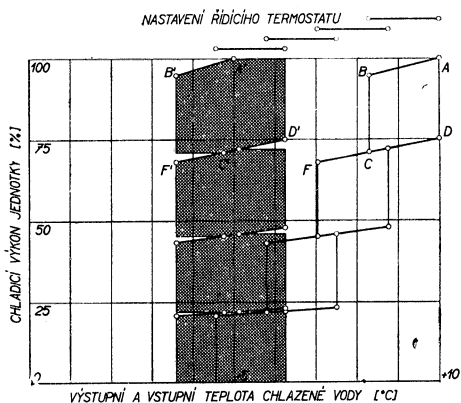
vstupní teploty vody (menším ohřátím vody v chladiči vzduchu), na což jednotka reaguje poklesem výstupní teploty vody a poklesem výkonu v souladu s výkonovou charakteristikou na obr. 3. Jakmile teploty na vstupu a výstupu dosáhnou hodnot určených body B, B', čtvrtý stupeň řídicího termostatu sníží výkon jednotky na 75 %. Při stále vstupní teplotě vody projeví se snížení výkonu jednotky zvýšením výstupní teploty vody. Výsledný stav je určen body C, C'.

Pokud je spotřeba chladu větší než odpovídá bodům C, C', začne se vstupní teplota vody zvyšovat (vlivem většího ohřátí vody v chladiči vzduchu), na což jednotka reaguje zvýšením výstupní teploty vody a zvýšením výkonu. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body D, D', čtvrtý stupeň řídicího termostatu zvýší opět výkon jednotky na 100 %. Při stále vstupní teplotě vody projeví se zvýšení výkonu jednotky snížením výstupní teploty vody. Výsledný stav je určen body E, E'.

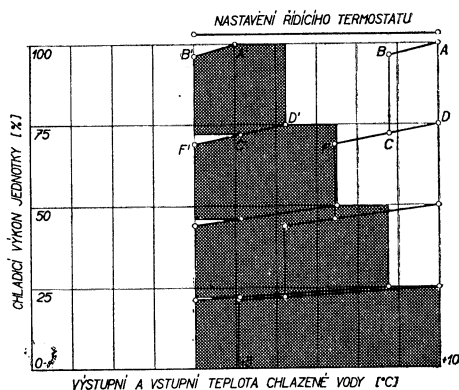
Pokud bude spotřeba chladu v rozmezí charakterizovaném body B a D, respektive B' a D', bude výkon jednotky střídavě přepínán ze 100 % na 75 % a naopak. Toto cyklování regulačních stupňů v určitém rozsahu požadovaného výkonu je příznačné i pro všechny další regulační stupně a obecně i pro všechny dále popisované způsoby regulace.

Pokud je spotřeba chladu menší než odpovídá bodům  $C$ ,  $C'$ , dojde k dalšímu poklesu vstupní i výstupní teploty vody a výkonu jednotky. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $F$ ,  $F'$ , třetí stupeň řídicího termostatu sníží výkon jednotky na 50 %. Průběh regulace tímto stupněm termostatu i stupni dalšími (včetně prvního stupně, který vypíná a zapíná jednotku s výkonem 25 %), je zcela analogický s průběhem popsáným u čtvrtého stupně.

Při specifikovaném seřízení termostatu a popsané regulaci měnila by se výstupní teplota vody v rozmezí  $+0,3 \div +5$  °C, vstupní teplota vody v rozmezí  $+1,3 \div 10$  °C. Protože nelze připustit chlazení vody pod  $+1$  °C, je nutno změnit seřízení spínací teploty posledního stupně řídicího termostatu a tím i uvedená rozmezí minimálně o  $+0,7$  °C.



Obr. 10. Průběh automatické regulace výkonu řízené vstupní teplotou chlazené vody.



Obr. 11. Průběh ruční regulace výkonu řízené vstupní teplotou chlazené vody.

Popsaný způsob je možno použít i v případě, kdy průtok vody výparníkem mírně kolísá.

b) Příklad shodný jako ad a) s tím rozdílem, že čidlo řídicího čtyřstupeňového termostatu je zabudováno na vstupu vody do výparníku a spínací teplota posledního stupně termostatu je  $+10$  °C.

Průběh regulace je znázorněn v diagramu na obr. 9.

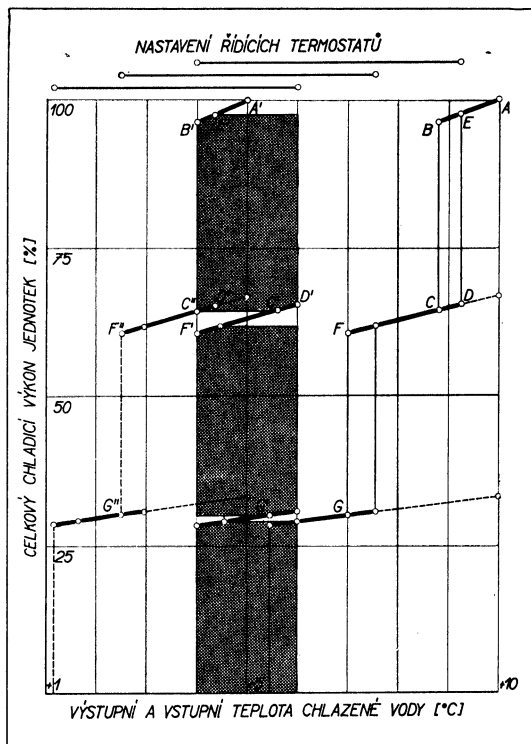
Změnou seřízení termostatu (zvětšením difference mezi jednotlivými stupni na  $1,25$  °C) lze docílit průběh regulace znázorněný v diagramu na obr. 10.

Zejména z diagramu na obr. 10 je patrné, že zabudováním čidla řídicího termostatu na vstupu vody do výparníku lze docílit mnohem menší změny výstupní, ale i vstupní teploty vody. V případě podle obr. 9 mění se výstupní teplota v rozmezí  $+3,6$  až  $+7$  °C, vstupní teplota v rozmezí  $+5,3$  až  $+10$  °C. V případě podle obr. 10 mění se výstupní teplota v rozmezí  $+3,6$  až  $+6,25$  °C, vstupní teplota v rozmezí  $+4,55$  až  $+10$  °C.

Na rozdíl od způsobu popsaného ad a) je možno použít tento způsob jen v případě, kdy je zaručen stálý průtok vody výparníkem.

c) Okruh podle schématu na obr. 6. V okruhu je zařazena jednotka s ruční regulací výkonu ve stupních 100—75—50—25 %. Čidlo jednostupňového řídicího termostatu je zabudováno na výstupu vody z výparníku.

Průběh regulace je znázorněn v diagramu na obr. 11. Jmenovité poměry při výkonu 100 % jsou určeny body  $A, A'$ . Pokles spotřeby chladu se projeví poklesem vstupní i výstupní teploty vody a poklesem výkonu jednotky. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $B, B'$ , jednotka vypne. Teplota vody na výstupu z výparníku dosáhne velmi rychle po vypnutí hodnotu danou bodem  $B$ , teploty na vstupu i výstupu se vyrovnají. Prerušení chodu jednotky se projeví tím, že se te-



Obr. 12. Průběh automatické regulace výkonu tří paralelně zapojených jednotek v okruhu s jedním čerpadlem.

plota vody začne zvyšovat. Při teplotě určené bodem  $A$  jednotka znovu zapne, teplota vody na výstupu z výparníku dosáhne velmi rychle hodnotu danou bodem  $A'$ .

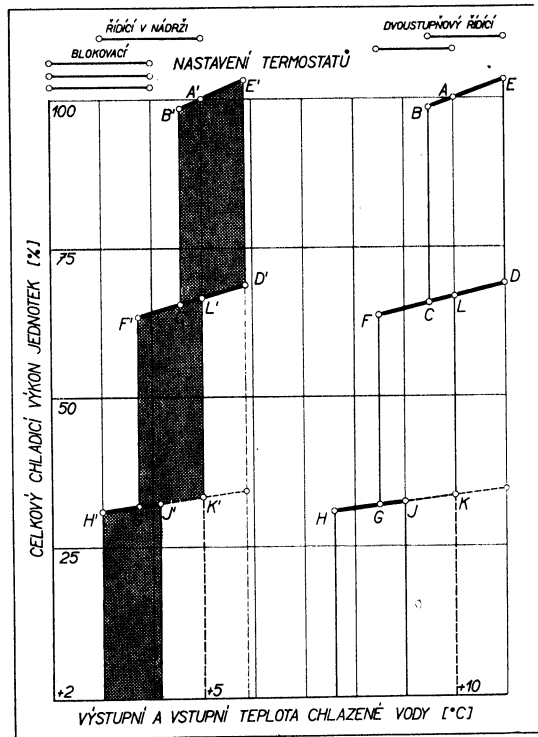
Pokud by se před zastavením jednotky snížil výkon jednotky ručním přepínačem výkonu na 75 %, zvýšila by se výstupní teplota vody tak, že výsledný stav by byl určen body  $C, C'$ . Pokud by spotřeba chladu byla větší než odpovídá bodům  $C, C'$ , začala by se vstupní i výstupní teplota vody a výkon jednotky zvyšovat, stav by se posouval k bodům  $D, D'$ . Pokud by spotřeba chladu byla menší než odpovídá bodům  $C, C'$ , začala by vstupní i výstupní teplota vody a výkon jednotky klesat, stav by se posouval směrem k bodům  $F, F'$ .

V popsaném případě se výstupní teplota vody mění v rozmezí  $+4$  až  $+10$  °C při všech regulačních stupních. Vstupní teplota vody se mění podle nastaveného



regulačního stupně, a to při 100 % v rozmezí +8,8 až +10 °C, při 75 % v rozmezí +7,4 až +10 °C atd.

Je třeba zdůraznit, že řídicí termostat musí být seřízen na velký rozsah, patrný z obr. 11. Při seřízení na malý rozsah (např. -4 až +6 °C) by po poklesu spotřeby chladu při kterémkoli regulačním stupni docházelo k rychlému a nežádoucímu spínání a vypínání chodu jednotky. Seřízení na malý rozsah lze použít jen v případě, že čidlo řídicího termostatu je zabudováno na vstupu vody do výparníku.



Obr. 13. Průběh automatické regulace výkonu tří paralelně zapojených jednotek se samostatnými čerpadly a čtvrtým čerpadlem v okruhu chladičů vzduchu.

d) Okruh podle schématu na obr. 6. V okruhu jsou zařazeny tři jednotky bez regulace výkonu (respektive s ruční regulací výkonu), jejichž postupným vypínáním a zapínáním lze docílit regulaci výkonu ve stupních 100—66—33 %. Jednotky jsou zapojeny paralelně ve výtlačku jediného čerpadla. Při vypnutí kterékoliv jednotky protéká voda dále výparníkem. Jak vyplýne z dalšího, lze regulaci výkonu zajistit přímo jednostupňovými řídicími termostaty použitých tří jednotek.

Průběh regulace je znázorněn v diagramu na obr. 12. Jmenovité poměry při výkonu 100 % jsou určeny body A, A'. Pokles spotřeby chladu se projeví poklesem vstupní i výstupní teploty vody a poklesem výkonu všech tří jednotek. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body B, B', první jednotka vypne. Poměry na zbývajících dvou jednotkách zůstanou zachovány. Voda, která z nich vystupuje, má

teplotu určenou bodem  $C''$ . Mísí se s vodou, která protéká beze změny teploty vypnutou jednotkou a jejíž teplota je proto určena bodem  $C$ . Výsledná výstupní teplota vody po smíšení je určena bodem  $C'$ .

Pokud je spotřeba chladu větší než odpovídá bodům  $C, C'$ , začne se vstupní a výstupní teplota vody a výkon dvou pracujících jednotek zvyšovat. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $D, D'$  (a  $D''$ ), první jednotka opět zapne. Výsledný stav je určen body  $E, E'$ .

Pokud je spotřeba chladu menší než odpovídá bodům  $C, C'$ , začne vstupní i výstupní teplota vody a výkon dvou pracujících jednotek klesat. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $F, F'$  (a  $F''$ ), vypne druhá jednotka. Poměry na třetí jednotce zůstanou opět zachovány. Výsledná výstupní teplota vody je dána opět směřováním a je určena bodem  $G'$ .

Další průběh regulace je analogický předchozímu.

Z diagramu na obr. 12 je patrné, že zatím co výstupní teplota vody se mění u každé jednotky v jiném a dosti velkém rozmezí (podle regulačního stupně), mění se výsledná výstupní teplota vody jen v rozmezí  $+4$  až  $+6$  °C.

e) Okruh podle schématu na obr. 7. V okruhu jsou zařazeny tři jednotky bez regulace výkonu (respektive s ruční regulací výkonu), jejichž postupným vypínáním a zapínáním lze docílit regulaci výkonu ve stupních 100—66—33 %. Jednotky jsou zapojeny paralelně. S výhodou lze použít pro každou jednotku samostatné čerpadlo. Všechna tři čerpadla jsou zapojena do společného sacího potrubí z nádrže. Jedno čerpadlo (a jednotka) je ovládáno termostatem v nádrži. Dvě čerpadla (a jednotky) jsou ovládána dvoustupňovým termostatem, jehož čidlo je zabudováno ve společném sacím potrubí vedoucím z nádrže k čerpadlům. Termostaty, které jsou součástí jednotek, mají funkci blokovací.

Průběh regulace je znázorněn v diagramu na obr. 13. Jmenovité poměry při výkonu 100 % jsou určeny body  $A, A'$ . Pokles spotřeby chladu se projeví poklesem vstupní i výstupní teploty vody a poklesem výkonu všech tří jednotek. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $B, B'$ , druhý stupeň dvoustupňového termostatu vypne první čerpadlo a externí ochrana vypne k čerpadlu přiřazenou jednotku. Výsledný stav je určen body  $C, C'$ .

Pokud je spotřeba chladu větší než odpovídá bodům  $C, C'$ , začnou se vstupní i výstupní teploty vody a výkon dvou pracujících jednotek zvyšovat. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $D, D'$ , druhý stupeň termostatu opět zapne čerpadlo a externí ochrana spustí jednotku. Výsledný stav je určen body  $E, E'$ .

Pokud je spotřeba chladu menší než odpovídá bodům  $C, C'$ , začne vstupní i výstupní teplota vody a výkon dvou pracujících jednotek klesat. Jakmile teploty dosáhnou hodnot určených body  $F, F'$ , první stupeň termostatu vypne druhé čerpadlo a externí ochrana vypne k čerpadlu přiřazenou jednotku. Pokud spotřeba chladu dále klesá, klesá i výstupní teplota vody a tedy teplota vody v nádrži. Jakmile teplota vody v nádrži klesne na hodnotu určenou bodem  $H'$ , termostát v nádrži vypne třetí čerpadlo a externí ochrana třetí jednotku. V druhé části nádrže je přítomná teplota určená bodem  $H$ .

Je-li za tohoto stavu dodávána v druhém okruhu chlazená voda k chladiči (chladičům) vzduchu, proudí oteplená vracející se voda přes přepážku v nádrži do prostoru zchlazené vody a ovlivní termostát v nádrži dříve, než se podstatně zvýší teplota v prostoru oteplené vody. V prostoru zchlazené vody v místě čidla termostatu se proto teplota zvýší na hodnotu určenou bodem  $K'$  dříve, než se v prostoru oteplené

vody zvýší teplota na hodnotu určenou bodem *K*. Termostat v nádrži zapne čerpadlo a externí ochrana spustí jednotku. Výsledný stav je určen body *J*, *J'*. Popsaná skutečnost umožňuje volit shodnou teplotu pro stavy určené body *K* a *L* a tím umožňuje snížit rozmezí, ve kterém se bude měnit teplota zchlazené vody v nádrži.

V popsaném případě se teplota zchlazené vody v nádrži mění v rozmezí +3 až +5,8 °C.

## 6. OKRUH CHLADICÍ VODY

Průtok chladicí vody kondenzátorem musí být regulován podle vstupní teploty vody tak, aby se kondenzační teplota a jí příslušný tlak pohyboval v určitém rozmezí. Horní hranice kondenzačního tlaku je limitována výpočtovým tlakem, na který je chladicí okruh pevnostně dimenzován a skutečností, že s rostoucím kondenzačním tlakem klesá výkon a energetická účinnost chladicího okruhu. Dolní hranice je limitována nejnižším tlakem, při kterém je termostatický vstřikový ventil ještě schopen zajistit potřebný průtok chladiva z kondenzátoru do výparníku.

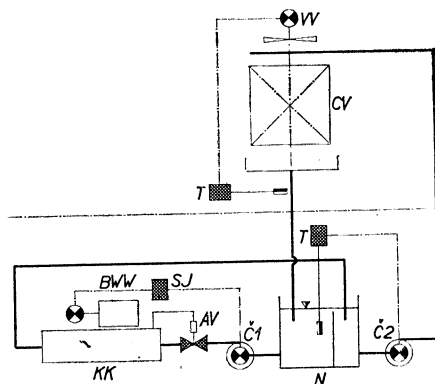
Regulaci průtoku vody je zároveň zajištěno optimální využití chladicí vody, což je zejména při použití průtočné vody (odváděné po ohřátí v kondenzátoru do odpadu) velmi žádoucí. Regulace průtoku vody se nejčastěji zajišťuje automatickým vodním ventilem, který řídí průtok chladicí vody kondenzátorem v závislosti na kondenzačním tlaku.

Použití cirkulační chladicí vody zpětně chlazené v chladicích věžích přináší s sebou některé specifické problémy. Jedním z nich je zajištění optimální účinnosti chladicích věží, druhým z nich je zajištění bezporuchového zimního provozu věží.

Pro zajištění optimální účinnosti chladicích věží je třeba udržovat průtok vody věží v úzkém rozmezí. Lze ho zajistit v podstatě stejnými způsoby jako rovnoměrný průtok vody výparníkem.

a) Zapojení kondenzátoru a chladicí věže do série v okruhu s jedním čerpadlem, s trojcestným automatickým vodním ventilem na vstupu do kondenzátoru a obtokem kondenzátoru.

b) Zapojení kondenzátoru a chladicí věže do dvou samostatných okruhů, každého s vlastním čerpadlem, s dvoucestným automatickým vodním ventilem na vstupu do kondenzátoru, s použitím nádrže tvořící styčné místo obou okruhů. Toto zapojení je znázorněno ve schématu na obr. 14.



Obr. 14. Schéma okruhu chladicí vody zpětně chlazené na věži. Okruh je vhodný pro zimní provoz

KK — kotlový kondenzátor, CV — chladicí věž, VV — ventilátor chladicí věže, AV — dvojccestný automatický vodní ventil, T — termostat, Č — čerpadlo, N — nádrž, SJ — ovládací soustava jednotky.

Pro zajištění bezporuchového zimního provozu chladicích věží je třeba provést řadu opatření:

a) Je nutno zabránit mrznutí vody v míse věže po vypnutí chladicího zařízení. Tento požadavek lze nejlépe zajistit umístěním nádrže v uzavřené vytápěné místnosti, do které stéká voda z mísy věže. Po vypnutí vodního čerpadla se mísa vyprázdní a při vhodném řešení se zcela vyprázdní i všechny venkovní rozvody. Další možnost představuje umístění chladicí věže nad větší nádrží zapuštěnou do země. Dostatečně velký obsah vody v nádrží zabrání jejímu promrznutí v obvyklých provozních přestávkách. Při delších provozních přestávkách může být voda z nádrže vypouštěna nebo v nádrží ohřívána.

b) Je nutno zabránit mrznutí vody v chladicím systému věže při jejím malém tepelném zatížení nebo při velmi nízké teplotě vzduchu. Tento požadavek lze zajistit regulací chladicího výkonu věže. V nejjednodušším případě se regulace řeší vypínáním a zapínáním ventilátoru. Výhodnější způsob představuje zapojení podle schématu na obr. 14. V tomto případě je regulace zajištěna i vypínáním a zapínáním příslušného vodního čerpadla.

c) Je nutno zabránit omrznutí ventilátoru věže. K tomu může docházet u věží, u kterých je vzduch z věže (obsahující vodní úlet) ventilátorem nasáván. Námraza může způsobit jeho havárii. Pokud tvoření námrazy nezabrání opatření uvedené v předchozím bodu, doporučuje se provést reverzaci chodu ventilátoru, kterou se obrátí směr proudění vzduchu věží a kterou se tedy ventilátor zařadí na vstup vzduchu do věže.

Přesto, že problematika zimního provozu chladicích věží nebývá u klimatizačních zařízení typická, byla pro úplnost uvedena také.

## 7. ZÁVĚR

Spolehlivost chladicích zařízení, zejména při automatickém provozu je dána jednak vlastním chladicím zařízením, jednak jeho správným začleněním do komplexu souvisejících zařízení. Jestliže se na jedné straně výrobci snaží maximálně zvýšit spolehlivost vlastních chladicích zařízení řešením kompaktních blokových chladicích jednotek, je nutno na druhé straně zajistit i druhý předpoklad spolehlivosti, tj. správné použití a začlenění těchto zařízení do provozních celků. Cílem tohoto článku bylo shrnout a poskytnout základní informace, které by měly pomoci právě při zajišťování druhého předpokladu spolehlivosti blokových chladicích jednotek vůbec a zvláště pak jednotek BWW závodu ČKD Chocẽň.

## LITERATURA

- [1] *Dossat, R. J.*: Principles of Refrigeration. New York, J. Wiley & Sons, Inc., 1964.
- [2] *Gosling, C. T.*: The abc's of air conditioning. "Modern Refrigeration and Air Conditioning", 1969, č. 10.
- [3] *Klazar, L.*: Stavebnicová chladicí zařízení ČKD Chocẽň. „Technická zpráva ČKD Praha“, 1972, č. 3.
- [4] Carrier Air Conditioning Company. Handbook of Air Conditioning System Design. New York, Mc Graw-Hill Book Company, 1965.

## ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ В КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ВОЗДУХА

*Инж. Лудек Клазар*

Статья приносит основные информации о проектировании холодильных установок с поршневыми компрессорами для охлаждения воды. Самое большое внимание обращено на разные способы решения цепей охлаждаемой воды в связи с их регулировкой мощности. В статье также приведены некоторые возможности решения цепей охлаждающей воды.

## FLOOR-TYPE SELF-CONTAINED COOLING UNIT FOR AIR CONDITIONING EQUIPMENTS

*Ing. Luděk Klazar*

The article gives basic informations about projecting floor-type cooling units with reciprocating compressors for cooling water used in air conditioning equipments. A special consideration has been given to various kinds of cooling-water circuits according to their respective performance control. Some categories of cooling-water circuits and the respective arrangements have been also discussed.

## BLOCK-KÜHLWASSERSÄTZE FÜR KLIMAAANLAGEN

*Ing. Luděk Klazar*

Der Artikel erwähnt Grundinformationen über Projektierung von Kühlwassersätzen mit Kolbenkompressoren, die für Verwendung in Klimaanlagen bestimmt sind. Die grösste Aufmerksamkeit wurde verschiedenen Lösungen von Kühlwasserumlaufsystemen gewidmet, immer mit Rücksicht auf deren Leistungsregelung. Einige Möglichkeiten der Umlaufsystemlösungen sind auch im Artikel erwähnt.

## UNITÉS FRIGORIFIQUES EN BLOC DANS LES SYSTÈMES DE CONDITIONNEMENT D'AIR

*Ing. Luděk Klazar*

L'article présenté donne les informations générales pour une projection des unités frigorifiques en bloc avec les compresseurs à piston pour le refroidissement de l'eau dans les systèmes de conditionnement d'air. On appelle l'attention le plus sur les méthodes différentes permettant une solution des circuits d'eau réfrigérée en connexion avec leur régulation de la puissance. On montre de même les possibilités certaines de solution pour les circuits d'eau réfrigérante.

---

### ● Přehledný katalog vzduchotechniky

TES — ústav technických a ekonomických služeb — odbor 410, Mikulandská 7, Praha 1, vydá a do konce roku 1973 vyexpeduje „Přehledný katalog vzduchotechniky“, který bude obsahovat informace o výrobních organizacích a jejich výrobcích z celého území ČSSR ze sféry centrální i terciální, které budou řazeny abecedně, podle jednotné klasifikace prů-

myslových oborů a výrobků a v sestavě kompletačních a investičních celků.

Tato publikace je nepostradatelnou pomocí pro konstruktéry, projektanty, zásobovače, plánovače i ekonomy a pro všechny dodavatelské organizace a řídicí složky.

Katalog ve vyjímatelné vazbě se bude pravidelně doplňovat a je možno jej objednat na shora uvedené adrese. Jeho předběžná cena bude asi Kčs 35,- za 1 kus.

### ● Seminář „Využití ušlechtilých paliv“

Seminář „Využití ušlechtilých paliv“, pořádaný souběžně s mezinárodní výstavou Pragotherm 73, má komplexně postihnout problematiku spojenou se změnami struktury naší palivové základny. Předpokládáme, že dnes je toto téma natolik aktuální, že je mu potřeba věnovat celý seminář. Tématicky je rozdělen do pěti základních skupin:

1. Palivová základna
2. Součástková základna
3. Zásady dimenzování zařízení na využití ušlechtilých paliv
4. Provedená zařízení
5. Investiční a provozní náklady zařízení na využití ušlechtilých paliv

Seminář proběhne formou panelové diskuse ke generálním zprávám. K semináři bude vydán sborník, obsahující práce vyzvaných autorů k jednotlivým tématickým skupinám.

Seminář bude zahájen prezentací 12. 11. 1973. Oficiální zahájení bude 13. 11. 1973 v Ústředním kulturním domu železničářů, Praha 2 — Vinohrady. Ukončení teoretické části semináře je 14. 11. 1973. Součástí programu semináře je společná návštěva výstavy Pragotherm 15. 11. 1973 se zajištěnými odbornými kulanty. Organizačně zajišťuje průběh Dům techniky Praha.

(Fri)

### ● Konference „Vzduchotechnika v zemích RVHP“

U příležitosti oslav 25. výročí založení n. p. ZVVZ Milevsko, uspořádá závodní pobočka ČVTS a vedení závodu ve spolupráci s Komitétem techniky prostředí ČSTV ve dnech 23. až 26. října 1973 konferenci na téma „Vzduchotechnika v zemích RVHP“ s mezinárodní účastí. Konference se uskuteční v Milevsku za účasti řady odborníků zemí RVHP a je u nás první svého druhu. Jejím účelem je setkání pracovníků z výrobních i projekčních organizací a vzájemné informování o výrobních možnostech i sortimentu výrobků jednotlivých států RVHP. Na konferenci bylo dosud přihlášeno 30 referátů, z toho 20 ze zahraničí.

První den konference bude věnován obecným informacím o stavu výroby a vývoje odprašovacích zařízení, ventilátorů a pneumatické dopravy, v jednotlivých zúčastněných státech. Další dva dny budou věnovány speciálním tématům, jmenovitě:

- a) odprašování v hutích a ocelárnách,
- b) odprašování v energetice, včetně problémů elektrického odlučování a ventilátorům,
- c) pneumatické dopravě,
- d) odprašování ve slévárnách a strojírenství,

včetně problémů suchých a mokřých odlučovačů mechanických,

e) odprašování v cementárnách, včetně problémů filtrace,

f) dalším speciálním problémům.

Na závěr konference bude do výrobního závodu v Milevsku uspořádána exkurse.

(Sm)

### ● Sluneční světlo z výbojky bez luminoforu

— správněji světlo, spektrálním složením blízké světlu slunečnímu — je dosud jedním z cílů konstruktérů světelných zdrojů.

Skupina výzkumných pracovníků GE v Nela Park (USA) vytvořila konstrukci tzv. molekulové výbojky významný objev — a nevyskytnou-li se při zavádění do hromadné výroby a později při provozu žádné větší komplikace a problémy — bude základem dalšího rozvoje výbojové řady světelných zdrojů.

Spektrum světla nového zdroje se blíží světlu slunečnímu v poledne. Výboj prochází parami chloridu ciničitého a záření je emitováno molekulami monochloridu cínatého. Život zdroje je 5 000 hodin, měrný výkon přibližně 60 lm/W je asi středem v řadě výkonných výbojek a během života klesne jen asi na 95 % výchozí hodnoty. Barevná korekce není nutná, z výroby odpadá luminofor a složitá technologie jeho nanášení na baňku. Tlakové poměry nebyly udány.

Podle Lighting Equipment News 1971.

(LCh)

### ● Světlo zářivek pomáhá léčit

Některé vlastnosti záření nízkotlakých výbojek (zářivek) jsou využívány i mimo své základní poslání. Nyní zaznamenává odborná literatura využití při léčení.

Texaský dermatolog Dr. Troy Felber referoval v Americké lékařské společnosti o léčbě oparů a jednoduchých herpesů (podle jeho tvrzení trpí opary asi 4 milióny osob na celém světě). Jeho postup je takový: opar nebo herpes simplex (choroba pokožky a sliznice virového původu) rozruší sterilní jehlou, potře barvivem (složení neuvedeno) a ozařuje 15 W zářivkou po dobu 15 minut (technické parametry zářivky, vzdálenost zdroje od ozařovaného povrchu ani jiné detaily neuvádí). Záření, absorbované barvivem, ničí živnou půdu pro viry a dezaktivuje je.

Podle IES Lighting Review 1971.

(LCh)

# LIKVIDACE ODPADKŮ VE ZDRAVOTNICTVÍ

ING. VLADIMÍR FRESL

Brno

*Jsou uvedeny základní způsoby likvidace odpadků a podrobně je popsáno spalování odpadků pro zdravotnická zařízení. Na praktickém příkladu spalovny odpadků je objasněno složení celého zařízení, jeho součástí, funkce a je uvedeno schéma a výkonové údaje zařízení. Podrobně je popsána konstrukce kotle na spalování odpadků a jsou udány jeho technické parametry.*

## 0. Úvod

Zdravotnické zařízení, v daleko větší míře než kterékoli jiné, produkuje značná množství nejrůznějších, převážně pevných, odpadků. Výskyt odpadků všeobecně (i když tento jev na první pohled se zdá být paradoxním) s rostoucí životní úrovní a zvyšující se kulturou bydlení neustále roste. Protože zároveň stoupá hustota osídlení, projevuje se vzrůst odpadků jak absolutně, tak relativně. Tato tendence je výrazně patrná zvláště v objemech, silně totiž roste sypaná váha odpadků, zato hmotnostní množství na osobu a den roste poměrně pozvolna. Tato skutečnost se dá při bližší úvaze poměrně snadno vysvětlit. Přibývá totiž neustále nejrůznějších obalových materiálů, zdokonalují se způsoby konzervování potravin, používá se stále více umělých hmot atd. Naproti tomu neustále klesá podíl tradičních materiálů v odpadech jako je sklo, porcelán, plechovky apod.

Odpadky ve zdravotnických zařízeních, vzhledem ke svému charakteru a složení, jsou obzvláště nebezpečné, protože obsahují téměř vždy komponenty infikované různými zárodky často i nakažlivých onemocnění, kultury bakterií, někdy látky vysloveně toxického charakteru apod. Proto opatření na likvidaci těchto odpadků musí být tím rozhodnější a důkladnější.

## 1. Způsoby likvidace odpadků

Všeobecně lze odpadky likvidovat různými způsoby. Nejzákladnější a u nás až dosud téměř výhradně používaný způsob je skládkování. Tato forma, zvláště ve zdravotnictví, je v dneš-

ních poměrech hlavně z hygienických důvodů naprosto nepřipustná. I další možnost likvidace, kompostování, nepřipadá z týchž důvodů v úvahu. Jedinou přípustnou formou, zdaleka neúčinnější a nejhygieničtější je a pravděpodobně ještě dlouho zůstane, bezesporu spalování.

## 2. Spalování odpadků

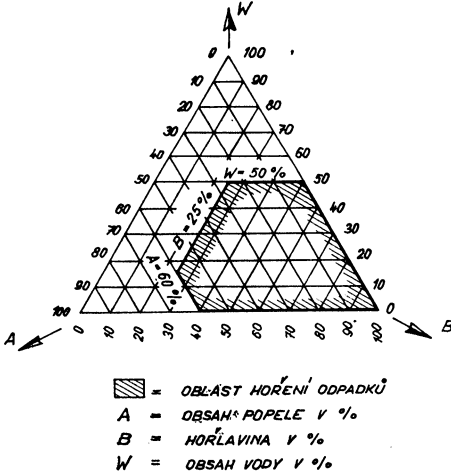
Odpadky se spalují v zásadě dvojím způsobem: bez využití tepla a s využitím vyrobeného tepla.

Zatím běžnější způsob — spalování bez využití tepla — je vyhovující pouze pro nejmenší zařízení, a to tam, kde výskyt odpadků je poměrně malý a nelze dobře uskutečnit nepřetržitý způsob spalování. Odpadky se hromadí v určeném prostoru, nebo speciálním zásobníku a v určitých časových intervalech a množstvích se nasypávají na rošt a spalují. Jde tedy o spalování přetržité, jednorázové. Velká nevýhoda a zároveň zásadní nedostatek tohoto způsobu je ta okolnost, že odpadky často volně a dlouhou dobu skladované mohou být příčinou nákaz a onemocnění, obtěžují okolí zápachem, vznikajícím při rozpadných a hnilobných procesech, jsou semeníštěm různého hmyzu, sídlištěm hlodavců apod. Takováto spalovací zařízení rozhodně nemohou být umístěna v bezprostřední blízkosti pobytu lidí a z hygienických důvodů by měla být stavěna jen ve výjimečných případech.

Spalovací zařízení s využitím tepla jsou zatím nejpokrokovějším řešením likvidace odpadků. Spalování se provádí kontinuálně a proto rozkladné procesy v odpadech při krátké době skladování se nemohou rozvinout, nehrozí nebezpečí nákaz a infekcí. Při dopravě odpadků, jejich překládání, manipulaci a skladování mohou být učiněna vhodná opatření, aby práce obsluhy byla hygienicky naprosto bezpečná. Pro dokonalé spalování odpadků jsou navrženy takové spalovací postupy, které zaručují naprostou likvidaci všech organických látek. Plynné i tuhé fáze spalovacího procesu jsou proto naprosto sterilní.

## 2.1 Podmínky hoření odpadků

Odpadky nejsou obvykle způsobilé, aby hořely samy. Pro posouzení schopnosti samostatného hoření sestavil Tanner (Zürich) trojúhelníkový diagram — obr. 1. Ohraničená plocha určuje složení, při kterém odpadky jsou samospalitelné. Jsou-li charakteristické vlastnosti odpadků, tj. obsah popele, vody, hořlaviny a spodní výhřevnost mimo tuto plochu, pak samy nehoří a potřebné teplo je třeba dodávat spalováním klasického paliva v přidavných stabilizačních hořácích. Čím jsou odpadky tepelně chudší, tím více je třeba přidavného paliva.



Obr. 1. Diagram samospalitelnosti odpadků.

## 2.2 Spalovací teplota

Odpadky musí dokonale vyhořet, to znamená, že škvára, po případě popálek nesmí obsahovat žádné organické podíly. K tomu je třeba určitě minimální teploty asi 1 000 °C v hořící vrstvě. Tepelně chudé odpadky mají obvykle nižší spalovací teploty, proto je nutné potřebné teplo dodávat spalováním přidavného klasického paliva. Při tom teplota hoření nesmí na druhé straně překročit bod tavení škváry, aby nedošlo k zalepování roštu a zastruskování stěn ohniště.

## 3. Předávání užitečného tepla spalín

Hořením odpadků, respektive dodatkového stabilizačního paliva, se uvolňuje teplo, které může být využito různým způsobem. Ve zdravotnických zařízeních, kde je stálá potřeba tepla, nečiní toto využití obvykle potíže.

Na vlastní topeniště se napojuje kotelní agregát, který může být řešen buď jako parní, nebo horkovodní. Vyráběná pára nebo horká voda se už pak dle snadno rozvádět příslušným potrubím na místo spotřeby. Mimoto se vyrobeného tepla využívá pro vlastní potřebu kotle, tj. pro ohřev napájecí vody a spalovacího vzduchu.

## 4. Odlučování popílku

Při spalování tuhého paliva odchází ve spalínách část tuhých zbytků jako popálek. Obsah popílku ve spalínách je úměrný obsahu popele v palivu; jeho granulometrické složení pak závisí na složení a charakteru paliva. Do komína smějí odcházet spaliny, které mají určitý dovolený obsah tuhých příměsí. Proto je nutné zařadit odlučovací zařízení, které může být různého druhu. U malých spaloven všeobecně dostačují mechanické odlučovače (cyklóny) mokré odlučovače apod. U velkých jsou to obvykle elektrické odlučovače. Odlučivost těchto je velmi vysoká, u špičkových zařízení je garantováno až 99 %.

## 5. Tuhé zbytky spalování

Škvára i popálek musí mít, podle případného dalšího použití, určité normou stanovené vlastnosti a složení. Nejdůležitější je dokonalá sterilita, tj. škvára nesmí obsahovat téměř žádné nespálené organické podíly. Tato vlastnost zajišťuje možnost dalšího použití, eventuálně delšího nebo kratšího skladování škváry nebo popílku bez nebezpečí infikování spodních vod a okolí skládky.

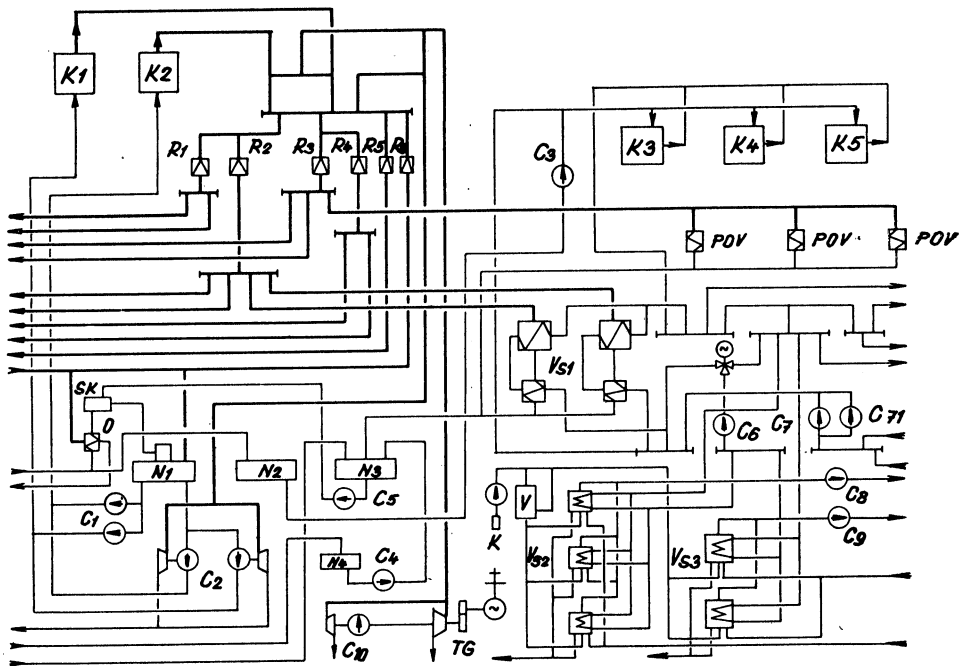
## 6. Příklad spalovny odpadků pro nemocnici

Obr. 2 představuje schéma kotelní, projektované pro větší nemocnici. Především je nutno zdůraznit, že celé zařízení je proti původnímu návrhu vybaveno dodatkami vesměs domácí výroby, až na malé výjimky v regulačním systému (trojcestný regulační ventil). Význam označení na obr. 2: *K1, K2* — parní kotel s rostem na spalování odpadků, *K3, K4, K5* — horkovodní kotel, *R1* — redukční stanice 14/9 kp/cm<sup>2</sup>, *R2* — r. s. 14/7 kp/cm<sup>2</sup>, *R3* — r. s. 14/3,5 kp/cm<sup>2</sup>, *R4* — r. s. 14/1,5 kp/cm<sup>2</sup>, *R5* — red. ventil 14/3 kp/cm<sup>2</sup>, *R6* — red. ventil 14/1,2 kp/cm<sup>2</sup>, *SK* směšovací kus, *O* — ohřívák kondenzátu, *N1* — napájecí nádrž pro parní kotle, *N2* — napájecí nádrž pro horkovodní kotle, *N3* — nádrž na kondenzát, *N4* — sběrná nádrž na kondenzát, *C1* — elektronapáječka, *C2* — turbonapáječka, *C3* — doplňovací čerpadlo horkovodního systému 130/70 °C, *C4* — čerpadlo na kondenzát, *C5* — čerpadlo na kondenzát, *C6* — oběhové čerpadlo topného systému 130/70 °C, *C7* — oběhové čerpadlo vzduchotechniky — zima, *C71* — oběhové čerpadlo vzduchotechniky — léto, *C8* — oběhové čerpadlo topného systému 90/70 °C, *C9* — oběhové čerpadlo topného systému 55/45 °C, *C10* — parní čerpadlo na olej pro turboagregát, *POV* — parní ohřívák vzduchu, *VS1* — výměňková stanice 130/70 °C, *VS2* — výměňková stanice 90/70, *VS3* — výměňková stanice 55/45 °C, *K, V* — kompresory a tlakové nádrže doplňovacího systému topení 90/70, 55/45 °C, *TG* — turbogenerátor.

### 6.1 Účel zařízení

Podle požadavku investora má dodávané zařízení zásobovat celý nemocniční areál





Obr. 2. Schéma spalovny odpadků pro nemocnici.

technologickou párou a horkou vodou na vytápění. V případě výpadku elektrické sítě pak krátkodobě zajišťovat elektrickou energii pro důležité provozy jako operační sály, přístroje a elektromotory, nezbytné pro chod nemocnice a pro provoz vlastního zařízení kotelny do max. celkové spotřeby 750 kW. Projekt je řešen tak, že v tomto případě ostatní, méně důležité systémy, se dočasně odpojí. Tento provozní stav je zajišťován jedním kotelním agregátem pro výrobu páry. V případě, že porucha na elektrické síti trvá déle než 30 minut, lze uvést do provozu druhý agregát, který stačí zásobovat nemocnici párou bez omezení, přičemž užitečný elektrický výkon ovšem klesne asi o 90 kW, nutných pro provoz tohoto kotle. Oba kotle zároveň jsou vybaveny spalovacími zařízeními (rošty) na spalování nemocničních odpadků. Mohou být spalovány jak odpadky běžné (obaloviny, gáza, vata, smetky apod.), tak odpadky z operačních sálů, sádrou, drobná uhynulá pokusná zvířata (morče, krysa, králík) apod.

### 6.2 Základní vybavení

Zařízení sestává z těchto základních prvků:

— Dva kotelní agregáty o jmenovitém parním výkonu 16 t/h parametry páry 14 kp/cm<sup>2</sup>, 220 °C, na kombinované spalování nemocničních odpadků a zemního plynu nebo topné nafty. Teplota napájecí vody 105°. Celkové množství odpadků, které je možno spalovat v předkomoře, 600—650 kg/h.

— Tři horkovodní kotle o jmenovitém výkonu 10 Gcal/h s plynovým nebo naftovým tope-

ním. Hospodárný výkon 8 Gcal/h, teplota vody na vstupu 70 °C, na výstupu 130 °C, jmenovité průtočné množství vody 165 t/h. Účinnost při jmenovitém výkonu 88 %, při hospodárném výkonu 88,5 %.

— Protitlaká parní turbina jednotělesová, s převodem, včetně alternátoru a zařízení pro automatické spouštění. Jmenovitý výkon turbíny na svorkách generátoru 750 kW při  $\cos \varphi$  0,8, otáčky turbíny 6 000/min, otáčky alternátoru 1 500/min, jmenovitý tlak páry na spouštěcím ventilu 13 kp/cm<sup>2</sup>, jmenovitá teplota páry 220 °C, jmenovitý protitlak 1,2 kp/cm<sup>2</sup>. Doba potřebná k najetí alternátoru na plný výkon max 30 s.

### 6.3 Palivo

Hlavním palivem pro provoz agregátů je sovětský zemní plyn o výhřevnosti asi 7 950 kcal/m<sup>3</sup>, náhradní palivo — topná nafta o výhřevnosti asi 9 800 kcal/kg. Pro spalování v předkomoře nemocniční odpadky přibližně s tímto průměrným složením: obalový materiál 20 %, sádra 30 %, plechovky a tuby 5 %, nevratný obalový materiál 25 %, chirurgické odpadky a malé množství uhynulých pokusných zvířat 15 %, sklo (ampulky od injekcí a léků) 5 %. Průměrná výhřevnost odpadu ani 1 500 kcal/kg. Velikost homogениzovaných odpadků max. 100 × 100 × 300 mm, odpadky netříděné.

Podle údajů investora jsou odpadky běžně dopravovány v papírových pytlech o velikosti  $\varnothing$  600 × 1 100 mm. Konstrukce předkomořy a násypky kotle pro spalování od-

padků však dovoluje maximální rozměr odpadků  $100 \times 100 \times 300$  mm. Pro dosažení podmínek správného spalovacího procesu a jeho možnou regulaci je nutné zajistit dokonalé promíchání odpadků (homogenizaci). Tyto požadavky je možné uspokojivě vyřešit zařazením speciálního drtičho zařízení před vlastní násypku předkomory. Průzkumem u dodavatelů podobných zařízení však bylo zjištěno, že vhodné drtiče nejsou k dispozici ani na domácím trhu, ani v členských státech RVHP. Z údajů zahraničních dodavatelů pak vyplývá, že drtiče na tak malé výkony se běžně nedodávají. Za těchto podmínek zbývá jediné řešení: upravovat odpadky z operačních sálů a ze sádky na rozměry odpovídající průchodnosti násypky přímo v místě výskytu, tj. na sálech, kde ostatně rozměrnější odpadků (sádkové obvazy hrudníků) je zanedbatelná menšina. Z pytlů pak budou tyto vhodné upravené odpadky vysypány obsluhou u kotle přímo do násypky. Obsluha zároveň musí dbát na to, aby byly vybírány střídavě pytle s odpady různého původu a došlo tak ke správnému promíchání podávaných odpadků.

#### 6.4 Odlučovače popílku

Původně navržené elektrické odlučovače z dovozu byly nahrazeny mechanickými odlučovači tuzemského dodavatele s odlučivostí 75 %. Při spalování 650 kg odpadků je předpokládaný úlet asi 20 kp/h, do komína bude tedy odcházet asi 5 kg/h popílku, což je z hlediska hygienického hodnota přijatelná. Popílek z výsypek odlučovačů je odebírán pomocí turniketů v malých dávkách do popelových nádob.

#### 6.5 Chemická úprava vody

Zařízení na úpravu vody je dimenzováno na celkový výkon max. 10 t/h. Potřebný výkon pro parní kotle max. 6,4 t/h, pro horkovodní kotle max. 3,6 t/h. Surová voda je k dispozici v dostatečném množství z vodovodní sítě.

#### 6.6 Topné stanice

Základním otopným systémem je horkovodní topení 130/70 °C. Dělí se na dvě větve: vytápění a vzduchotechnika. Každá větev má samostatný rozdělovač. Mimoto jsou tu ještě dva speciální otopné systémy: 55/45 °C pro vytápění „Crittal“ a 90/70 °C pro stávající radiátorové vytápění.

#### 6.7 Redukční stanice

Jednotlivé provozy mají být zásobovány párou velmi rozdílných parametrů. Z toho důvodu bylo nutno vybavit zařízení několika redukčními stanicemi, po případě ventily s příslušnými parními rozdělovači, jak je zřejmé z obr. 2.

#### 6.8 Výměníkové stanice a oběhová čerpadla

Různé otopné systémy si vyžádaly instalaci příslušných výměníkůvých stanic s oběhovými čerpadly. Řešení oběhových systémů je opět naznačeno na obr. 2.

#### 6.9 Doplnování otopných systémů

Hlavní otopný systém, tj. 130/70°, je doplňován speciálními čerpadly, ostatní dva potom pomocí protitlaku vzduchového polštáře, vyvozovaného kompresory v příslušných expanzních nádržích.

#### 6.10 Provoz kotelny

Jak už bylo uvedeno v části 6.1, má kotelna zásadně a prvotně zajišťovat zásobování celého nemocničního areálu teplem, tj. technologickou párou a teplou vodou pro vytápění. Přitom minimálně v jedné směně bude likvidovat nemocniční odpadky. V případě výpadku horkovodních kotlů je zajištěn nouzový ohřev vody pomocí parních ohříváků.

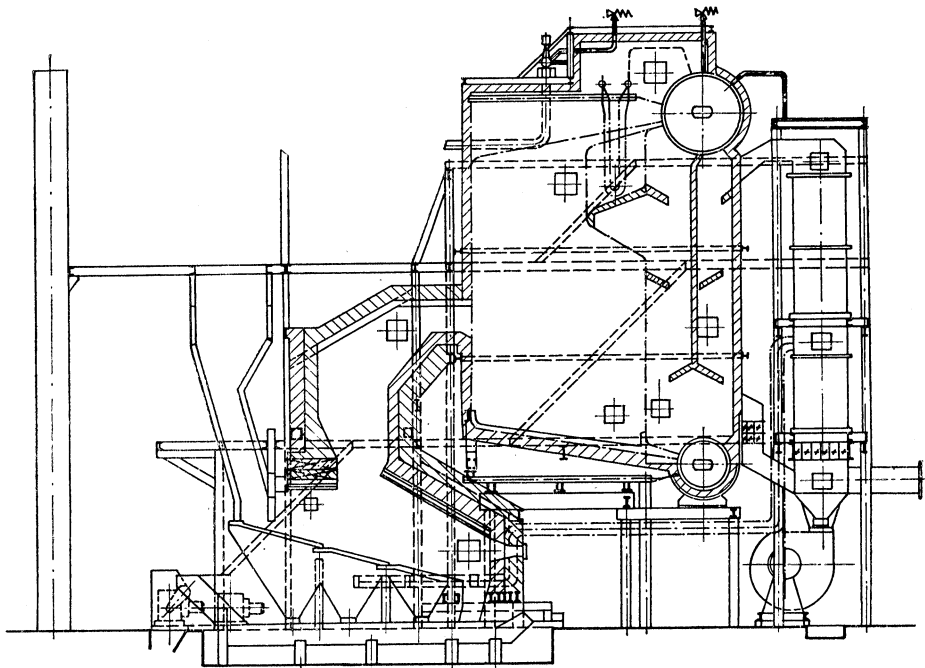
Celkové řešení a uspořádání kotelny zajišťuje tedy jak v případě výpadku zásobování nemocnice elektrickým proudem, tak v případě havárie některého z kotelních agregátů náhradní, plně dostačující zdroje. Předností řešení je dále ta okolnost, že nemocniční odpad se v každém případě dá likvidovat kontinuálně.

#### 6.11 Technický popis a specifikace kotle na odpadky

Zařízení je schematicky znázorněno na obr. 3. Základní jednotkou je konvenční typ kotle s kombinovaným topením plynem nebo topnou naftou, s předkomorou pro spalování nemocničních odpadků se stabilizací hoření plynem nebo topnou naftou; předkomora s roštovým topením je provedena odděleně od vlastního kotle. Spaliny, vystupující z předkomory, jsou zavedeny do vlastního kotle v prostoru nad hořáky tak, aby nepříznivě neovlivňovaly spalovací proces ve vlastní komoře.

Jmenovitého parního výkonu agregátu lze dosáhnout buď provozem pouze kotle při spalování plynného nebo tekutého paliva, anebo kombinovaným spalováním nemocničních odpadků se stabilizací hoření v předkomoře a spalováním plynného nebo tekutého paliva ve vlastním kotli. Vlastní kotel je moderní sálavá jednotka pro výrobu páry k topným nebo technologickým účelům. Má velkou akumulaci schopnost a rychle se přizpůsobuje provozním podmínkám při značné kolísavém odběru páry. Je dvoububnový, s přirozenou cirkulací a konvekčním trubkovým svazkem mezi bubny. Je řešen v provedení pro umístění v budově. Vyznačuje se dvěma rysy: je samonosný a stěny jsou celosvařované, membránové. Nemá obezdívku ze šamotového materiálu. Membránové stěny jsou izolovány minerální vlnou a oplechovány pozinkovaným plechem. Dno ohniště je vytvořeno zavodňovacími trubkami přední stěny, které jsou zapojeny do spodního kotlového bubnu. Trubkové dno je zakryto záruvzdornými tvárnicemi.

Kotel nemá ekonomizér, může být napájen s relativně nižší teplotou napájecí vody (105 °C) přímo do kotlového bubnu, což umožňuje značné zjednodušení regenerativního systému. Za kotlem je vestavěn pouze trubkový ohřívák vzduchu, který tvoří samostat-



Obr. 3. Kotel na spalování odpadků podle systému První brněnské strojírný.

nou část, uloženou na vlastní ocelové konstrukci. Ohniště kotle je obdélníkového průřezu. Dva automatické kombinované hořáky jsou umístěny v rozích jeho přední stěny. V horní části je ohniště zúženo vyhnutím trubek zadní stěny, které takto vytvářejí přechod spalin do konvekčního kotlového bubnového svazku a prostoru, vyplněného zavěšeným přehřívákem páry.

Vzhledem k nízkým parametrům páry je přehřívák vybaven regulací teploty vstřikováním napájecí vody. V parovodu za přehřívákem je zabudován regulační ventil s elektropohonem, napojený na potrubí napájecí vody před napájecí hlavou. Ventil je ovládán dálkově ručně.

Spaliny z kotlového svazku vystupují propojovacím kanálem do trubkového ohříváku vzduchu, z něhož jsou odsávány jedním kouřovým axiálním ventilátorem.

Spalovací vzduch je dmýchán jedním radiálním ventilátorem do ohříváku vzduchu. Obtok ohříváku vzduchu na straně spalin se používá při najíždění kotle nebo nízkých zatíženích a lze jím ohřívák vyřadit z provozu. Toto uspořádání umožňuje regulovat odchodí teplotu spalin a zabránit tak podkročení rosného bodu a případným korozím.

Případné nánosy popílku, usazené na dně kotle a svazku trubek, budou rozvířovány parními dyšnami a odsávány kouřovým ventilátorem. Trubkový ohřívák vzduchu se skládá z článků sestavených na rámech ocelové konstrukce v bloku, utěsněné a sešroubované do plynotěsného a vzduchotěsného celku.

Bloky jsou izolovány. Spaliny proudí kolmo k trubkám, vedoucím ohříváný vzduch.

Přehřívák páry je konvekční, umístěný před vstupem spalin do kotlového svazku. Hady přehříváku jsou na straně vstupu páry přivařeny k hornímu kotlovému bubnu a na straně výstupu páry ke kcmoře. Ohniště je zcela vychlazeno kotlovými trubkami. Mezi trubky jsou vevářeny ploché tyče, čímž se vytvoří plnostěnné membránové stěny. Stejně jsou provedeny i ostatní stěny kotle. K chladičím registrům patří potřebný počet zavádňovacích trubek, registrových komor, převáděcích trubek do horního bubnu a potřebné podpěry, závěsy apod. Samonosný kotel je umístěn z konstrukčních a dispozičních důvodů ve výši +2,95 m. Nosná konstrukce je svařena z válcovaných a svařovaných profilů. Z montážních důvodů jsou některé spoje šroubovány.

Kotel je přizpůsoben pro provozní dálkové měření, dálkové ovládání a kontrolu provozu i automatickou regulaci.

Předkomora kotle je provedena odděleně od vlastního kotle. Homogenizované nemocniční odpadky jsou dávkovány do násypky, umístěné nad roštem. Násypka s podavačem a vrstevním hradítkem je konstrukčně vyřešena tak, že je možno za provozu nastavit libovolně jak výšku, tak množství na rošt podávaných odpadků, čímž je zajištěno rovnoměrné rozdělení odpadků po celé šířce roštu.

Ze zdravotních a hygienických důvodů jsou nemocniční odpadky shromažďovány a přikládány do spalovacího zařízení z uzavře-

né místnosti, odkud jsou vysypávány do vlastní násypky pomocí skluzu.

Speciální mechanický rošt se skládá ze tří terasovitě uspořádaných plošin, vytvořených z roštnice, odlitých z ohnivzdorné litiny. První plošina tvoří dno násypky a pracuje jako podavač odpadků. U podavače jsou všechny roštnice po celé šířce roštu pohyblivé. Jejich pohyb dopředu i dozadu je v horizontální rovině odvozen pákovým mechanismem a táhly od převodové skříně s plynulou regulací otáček. Ostatní dvě terasy mají roštnice uspořádány střídavě pevně a pohyblivé. Variátory převodových skříní umožňují za provozu regulaci rychlosti pohybu odpadků po roštu i zdvihu roštnice.

Při posuvu přepadávají odpadky na následující plošinu, níže položenou a při každém zdvihu je část odpadků posunována od násypky směrem ke konci roštu. Touto prací roštu se dosahuje určitého míchání vrstvy odpadků ve směru podávání i ve směru přífěném.

Prostor pod roštem je po délce rozdělen třemi plechovými výsypkami propadu, které současně tvoří vzduchotěsná pásma pro rozvod teplého spalovacího vzduchu. Na konci roštu je zděná výsypka škváry. Rozdělení roštu na jednotlivá pohybová pole s regulovatelnými vzájemně neodvislými rychlostmi a délkou zdvihu umožňují takový pohyb odpadků po roštu, který odpovídá postupujícímu spalování. Přívod spalovacího vzduchu pod rošt je možno regulovat samostatně ve dvou posledních pásmech.

Pro dobré promísení spalin a ke krytí případného nedostatku spalovacího vzduchu dmýhá se do topeniště předkomory sekundární vzduch. K zapalování a stabilizaci hoření odpadků jsou nad roštem umístěny hořáky na spalování plynného nebo tekutého paliva. Poloha těchto hořáků je volena tak, aby se dosáhlo co nejlepšího vypálení odpadků na roštu. Jeden hořák je pro spalování plynného a jeden pro spalování tekutého paliva. Potrubí sekundárního vzduchu je vyvedeno od výtlačného potrubí primárního vzduchu před ohřívákem, takže není potřeba samostatný ventilátor.

Vyzdívka předkomory je provedena v kombinaci těžké obozdívky a klenutých stropů ze šamotových tvárnice a cihel. Aby se dosáhlo co největší těsnosti proti vnikání falešného vzduchu do topeniště, je celá předkomora oplechována.

Pevné zbytky po spalování, tj. propad a škvára, jsou dopravovány škrabákovým vynašečem. Z vynašeče vystupují pevné zbytky v mokřém a bezprašném stavu. Pohon vynašeče je proveden elektromotorem s převodovou skříní. Škvára padá do betonových zásobníků, uzavřených plochými uzávěry, odkud je pak odebírána nákladními auty. Vlastní zásobníky i prostor pod nimi je odvodněn.

Rošt při správném seřízení umožňuje dobré vypálení odpadků a poskytuje škváru

dokonale sterilní. Ve shodě s normou může být používána pro posypy vozovek a pro další bezpečné a hygienicky nezávadné skládkování. Dále pro svoje vhodné složení se může jako surovina používat při výrobě stavebních hmot (škvárobeton, výroba stavebních dílců apod.).

## 6.12 Záruky

Při dodržení technických podmínek (tj. složení paliva, složení a množství odpadků a jakosti napájecí vody) se zaručuje pro agregát podle uvedeného popisu:

- a) při provozu pouze kotle při spalování hlavního paliva a odstavené předkomory na spalování odpadků
  - jmenovitý výkon kotle 16 t/h,
  - jmenovitý tlak páry 14 kp/cm<sup>2</sup>
  - jmenovitou teplotu páry 220 °C,
  - účinnost kotle při topení zemním plynem (vztáženou na teplotu nasávaného vzduchu 20 °C) 89,5 %
- b) při provozu kotle při spalování náhradního paliva, tj. topné nafty v odstavené předkomore, jmenovité hodnoty jako u topení plynem a účinnost kotle asi 90 %.
- c) při provozu celého agregátu, tj. vlastního kotle při topení zemním plynem nebo topnou naftou a předkomory při spalování nemocničních odpadků a potřebné stabilizace plynným nebo tekutým palivem, jmenovité hodnoty jsou u topení plynem při provozu pouze kotle. Podle požadavků investora je uvažováno spalování nemocničních odpadků v jednosměnném, tj. osmihodinovém provozu.

## 7. Závěr

Nejpokrokovější zařízení na likvidaci odpadků ve zdravotnictví je beze sporu spalovna s kontinuálním provozem a s využitím získaného tepla. Ve zdravotnických zařízeních je toto řešení téměř vždy možné. Dobře navržená, solidně provedená a správně provozovaná spalovna může být situována i v hustě obydlených oblastech, eventuálně přímo v areálu zdravotnických zařízení. Její vybavení umožňuje hygienicky nezávadný provoz jak pro obsluhu, tak pro nejbližší okolí. Mimo základní a nejdůležitější úkol, tj. hygienickou likvidaci odpadků, poskytuje využitelnou tepelnou energii a dokonale sterilní tuhé zbytky spalování, použitelné pro další zpracování. Spalovací zařízení lze vždy vhodně a účelně zařadit do komplexu teplárny nebo výtopny, jak je zřejmé z obr. 2.

Jiný způsob řešení likvidace odpadků, zvláště ve zdravotnictví, by měl být pouze výjimkou, a to jen u zařízení velmi malých, jednorázových.

## Literatura

Die Technik der Müllverbrennung-R. Tanner und R. Bopp, Zürich Separatauszug aus PRO AQUA 1965 Verlag A. Grob AG St. Gallen

Recenzoval: doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.

(Cizojazyčné souhrny viz strana 218)

## ZAJIŠTĚNÍ MIKROKLIMATICKÉ POHODY NA JEVIŠTI JANÁČKOVA DIVADLA V BRNĚ V CHLADNÉM OBDOBÍ ROKU

RNDR. IVAN BERKA  
KHS, Brno

*Článek poukazuje na nedostatky větrání a klimatizace v kulturních prostorech. K nim patřila i nedostatečná vlhkost vzduchu na jevišti klimatizovaného Janáčkova divadla v Brně. Dodatečnou instalací zařízení pro vlhčení vzduchu párou, s automatickou regulací, za předehřívání vzduchu, před vlastními klimatizačními jednotkami, se dosáhlo zvýšení relativní vlhkosti na vhodnou hodnotu 40—45 %.*

Článek navazuje na dvě sdělení [1], [2], věnovaná prašnosti a mikroklimatu divadelního jeviště ve vztahu ke klimatizaci.

Tepelný komfort bývá v chladném období roku porušen a proto byly hledány cesty, jak zajistit příznivé mikroklima velkých klimatizovaných prostor divadelní budovy.

Větrání a klimatizace značné části našich shromažďovacích a koncertních sálů, biografů a divadel není vyhovující. V reprezentativních sálech, díky velké kubatuře, nedochází zpravidla během pořadu o diváků k pocitu vyslovené nepohody, s níž se setkáváme často při návštěvě některých biografů, menších divadel a ve starších posluchárnách vysokých škol.

Podmínky v divadelních a koncertních sálech jsou o to komplikovanější, že na jevišti, resp. pódiu se nezřídka tísní stočené soubory, jejichž umělecký projev — na jevišti navíc v kostýmu a masce — je spojen s vysokým vypětím a energetickým výdajem, zatímco posluchači a diváci více méně pohodlně sedí a jejich pozornost a soustředěnost jsou ovlivňovány jinými faktory, než náročný výkon umělce.

Nemáme koncertní sň, kde by se přihlíželo k těmto zvláštním podmínkám a odděleně se řešila otázka optimálního klimatu pro výkonného umělce či soubory a posluchače, resp. diváky.

Ani v divadlech nemá orchestr zajištěno klimatické optimum se zřetelem ke speciálním potřebám vlastním i jednotlivých skupin hudebních nástrojů, soubor opery a baletu na jevišti a divák v hledišti.

Opakovaná měření provedená ve dvou zimních obdobích na jevišti Janáčkova divadla v Brně potvrdila, že nelze dodržet požadované relativní vlhkosti vzduchu. Zatímco relativní vlhkost nemá klesnout pod 40 %, během zkoušek a představení jen výjimečně přesahovala 30 % a opakovaně byl zaznamenán pokles pod 20 %.

Jeviště a hlediště divadla jsou klimatizovány. Doplnkové ústřední vytápění má největší podíl na „vysoušení“ provozních prostor divadla, takže v topné sezóně dochází ke kritickému poklesu relativní vlhkosti vzduchu, které pocítují zejména nepříjemně zpěváci a hráči na dřevěné nástroje. Kombinací vytápění, klimatizace a prostého větrání s předehříváním a vlhčením vzduchu se dosahovalo vlhkosti vzduchu pouze 30 až 35 %. Stálému poklesu nebylo možno dobře zabránit. Proto se uvažovalo o opatřeních, která by odstranila tuto závadu.

Byly navrženy následující alternativy:

1. Prodloužení provozu klimatizace v denním cyklu (bez ohledu na provoz jeviště, tj. zkoušky a představení).
2. Vlhčení primárního vzduchu vhnáním páry do přírodního kanálu.
3. Zabudování ultrazvukových zavlhčovačů před výdechy rozvodu klimatizace na portálových věžích jeviště.

Oborní pracovníci klimatizace vyprojektovali, odzkoušeli a v topné sezóně 1970/71 uvedli do provozu automatický, dálkově ovládaný systém, kterým se do proudu vzduchu za předehřívání v ústí kanálu vhná pára. Pára k vlhčení vzduchu je běžná pára z parovodu teplárny o tlaku 4—9 at a teplotě 150 °C, která je před rozdělovačem redukována na 1,3 at. K regulaci průtoku je zařazen pneumatický ventil Sauter JS 65 ovládaný z velínu, a to podle údajů hygrostatů prstoroového a vstupního (v nasávacím kanále). Výstup páry za ventilem je řešen trychtýřovitě ve směru proudění vzduchu. Celé zařízení

Tab. I. Teplotně — vlhkostní režim na jevišti, v orchestru a hledišti Janáčkova divadla v Brně

| Místo měření      | Režim a čas     |             |                   |             |                     |             |                    |             |                   |             |
|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|
|                   | I.<br>8,00—9,00 |             | II.<br>9,00—11,00 |             | III.<br>15,00—16,00 |             | IV.<br>19,00—19,30 |             | V.<br>20,00—21,00 |             |
|                   | $t_L$<br>[°C]   | $RV$<br>[%] | $t_L$<br>[°C]     | $RV$<br>[%] | $t_L$<br>[°C]       | $RV$<br>[%] | $t_L$<br>[°C]      | $RV$<br>[%] | $t_L$<br>[°C]     | $RV$<br>[%] |
| Venku             | 5,2             | 76          | 8,4               | 75          | 2,0                 | 68          |                    |             |                   |             |
| Galerie           | 23,2            | 24          | 22,4              | 47          | 24,2                | 39          | 22,4               | 42          | 24,0              | 41          |
| Přízemí 10. řada  | 22,6            | 29          | 22,8              | 45          | 24,2                | 40          | 22,6               | 43          |                   |             |
| Lávka osvětlovačů | 22,8            | 29          | 23,4              | 37          | 24,2                | 37          | 22,6               | 40          | 24,0              | 41          |
| Levé proscenium   | 21,4            | 29          | 21,8              | 42          | 24,0                | 38          | 19,6               | 44          | 24,0              | 41          |
| Pravé proscenium  | 21,2            | 30          | 23,4              | 35          |                     |             |                    |             |                   |             |
| Orchestr          | 22,2            | 27          |                   |             | 24,4                | 39          | 23,0               | 40          | 24,8              | 41          |

I. klapky uzavřeny, netopí se. — II. klapky otevřeny, topí se a zvlhčuje se párou. — III. klimatizace + vlhčení párou. — IV. klimatizace + vlhčení párou před večerním představením. — V. Večerní představení. Klimatizace + vlhčení párou;  $t_L$  — teplota vzduchu;  $RV$  — relativní vlhkost.

je namontováno ve vzdálenosti asi 5 m za předehřivači venkovního vzduchu (pro zimní provoz), který se asi po 20 m rozděljuje na pravou a levou stranu. Než přejde pára k jednotlivým klimatizačním jednotkám, je dokonale promíšena se vzduchem v betonovém tunelu, takže nebezpečí koroze je minimální. Teplota páry v ústí nálevkovitého výstupu je asi 72 °C.

Kontrolní měření prováděná shodně jako v předchozí zimní sezóně prokázala účinnost tohoto opatření. Při divadelních zkouškách na jevišti a během představení bylo při jinak stejné vzduchotechnickém režimu dosaženo hodnot 40 až 45 % relativní vlhkosti vzduchu, která je pro provoz a práci uměleckého souboru opery a baletu vhodná. I mimo představení a zkoušky se udržuje na jevišti bez dalších úprav vlhkost vzduchu 30—35 %.

Injektováním přehřáté páry do proudu venkovního ohřátého vzduchu se podařilo i v zimním období zajistit pro jeviště Janáčkova divadla v Brně příznivé klimatické podmínky, které jsou v soulase s objektivními požadavky i se subjektivními pocity klimatické pohody u uměleckého souboru divadla.

#### LITERATURA

[1] Berka, I., Glücksman, J.: Mikroklima a prašnost na jevištích Tylova divadla v Praze a Janáčkova divadla v Brně. Čs. Hyg. 15, 1970, 1: 17—24.

[2] Berka, I.: Vliv klimatizace na mikroklima jeviště. Prac. Lék. 22, 1970, 9: 340—342.

Recenzoval: doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.

Обеспечение микроклиматического комфорта на сцене театра Яначка в городе Брно в холодном периоде года

РНДр. Иван Берка

Статья указывает недостатки вентиляции и кондиционирования воздуха в культурных пространствах. К ним относится также недостаточная влажность воздуха на сцене кондиционированного театра Яначка в городе Брно. Дополнительной проводкой устройства для увлажнения воздуха парой с автоматической регуляцией перед собственными единицами кондиционирования воздуха достигнулось повышение относительной влажности на благоприятное значение 40—45 %.

Achieving the microclimatic comfort on the stage at Janáček's Theatre in Brno during winter months

РНДр. Иван Берка

The article refers to some deficiencies of ventilating and/or air conditioning systems in theatres and other assembly rooms. Such a deficiency was some time ago the insufficient air humidity on the stage of Janáček's theatre, the air conditioning of this theatre notwithstanding. By installing an additional equipment for air humidifying by steam between the air preheaters and the air conditioning apparatus, with an adequate automatic control, an increase of the relative humidity to satisfactory 40 to 45 % has been achieved.

# TOPNÁ OBDOBÍ 1970/1971 A 1971/1972 V PRAZE Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH VELIČIN

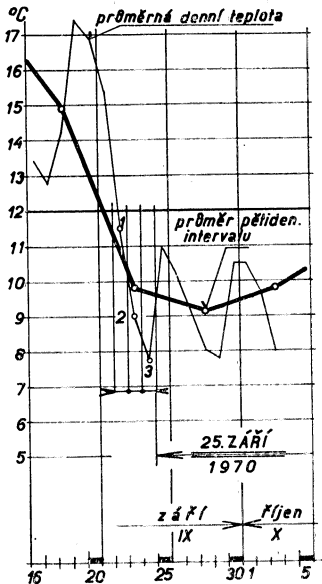
ING. RUDOLF D. STRAKA

## 1. Všeobecně

Hydrometeorologický ústav v Praze vydává pravidelně měsíční přehledy meteorologických pozorování observatoře Praha — Karlov. Z těchto bulletinů lze odvodit všechny veličiny, potřebné ke stanovení parametrů topných

tab. I, tab. II a podle nich sestojíme diagramy obr. 1, 2, 3, 4.

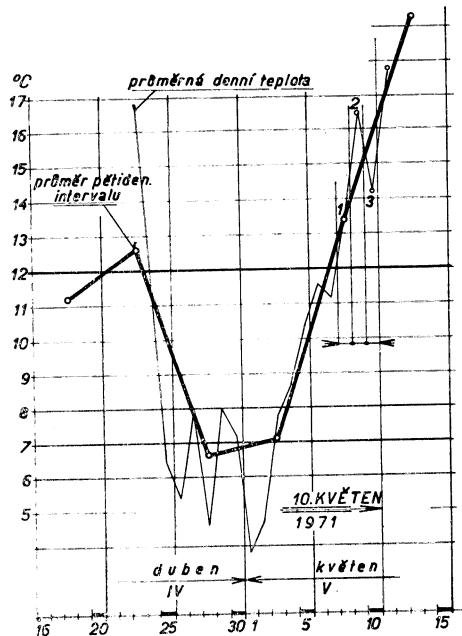
Začátek a konec vytápění je určen dny, které lze nejlépe stanovit graficky; přitom je



1

období 1970/1971 a 1971/1972 v Praze. Odvozené hodnoty potřebují především provozní technici pro stanovení délky topného období, tj. zajímavá je, kdy bylo nutno začít a kdy skončit vytápění ve shodě s vyhláškou 197/1957 Úř. l. o úplatě za ústřední (dálkové) vytápění,\*) jmenovitě při výpočtech spotřeby energie pro vytápění.

K určení začátku i konce v každém topném období je nutno vypočítat z průměrných denních teplot venkovního vzduchu průměrné teploty pětidenních intervalů. Sestavíme



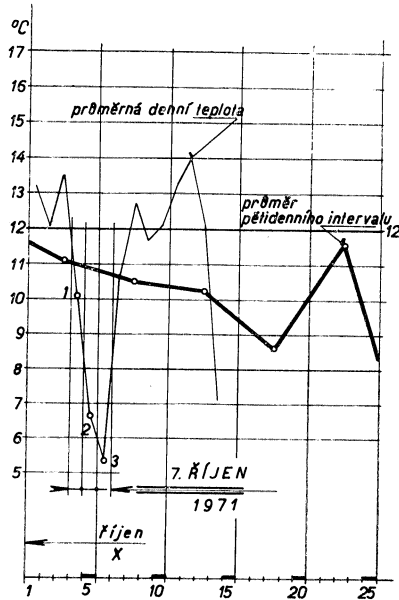
2

třeba uvažovat i některé korekce podle průběhu průměrných denních teplot vzduchu během tří po sobě následujících dnů. Body,

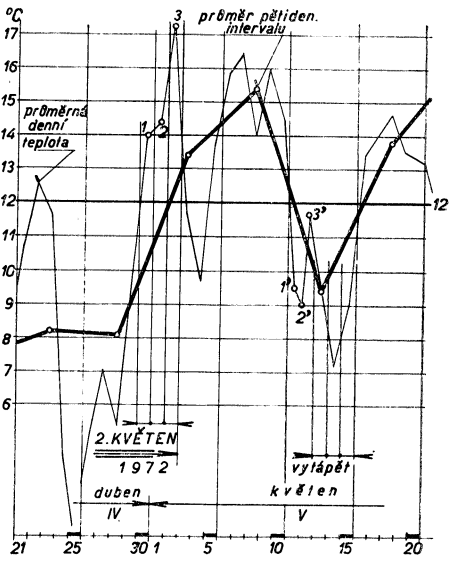
\*) § 15 odst. (2) na str. 656 stanoví: „Topit se má tak, aby v době od 8.00 hod. do 21.00 hod. byla ve vytápěných obytných místnostech udržována průměrná teplota nejméně +18 °C. Průměrná teplota činí jednu čtvrtinu součtu vnitřních teplot, měřených v 8.00, 12.00 16.00 a 21.00 hodin.“

vymezující začátek a konec jsou určeny body, v nichž čára průběhu průměrných denních venkovních teplot\*\*) protíná čáru mezní teploty +12,0 °C. Tyto průsečíky čáry pětidenních intervalů (na diagramech v obr. 1 až 4 kresleny silnou čarou) s přímkou mezní

teploty +12,0 °C považujeme za určující body. Vycházíme z nich při stanovení korekce, určené průměrnými denními teplotami venkovního vzduchu (na diagramech v obr. 1 až 4 kresleny tenkou čarou) tří, po sobě následujících dnů (body 1, 2, 3 na diagramech v obr. 1 až 4). Tímto způsobem respektujeme ustanovení zmíněné vyhlášky při zjištění začátku a konce topného období.

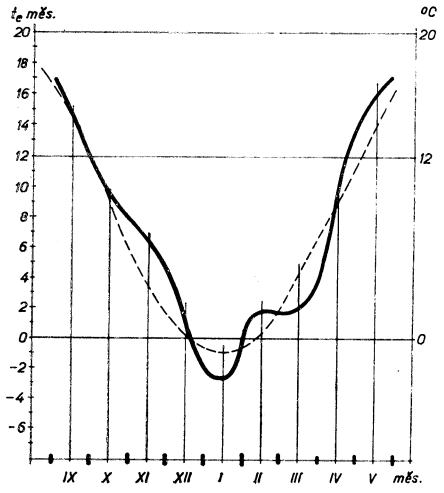


3

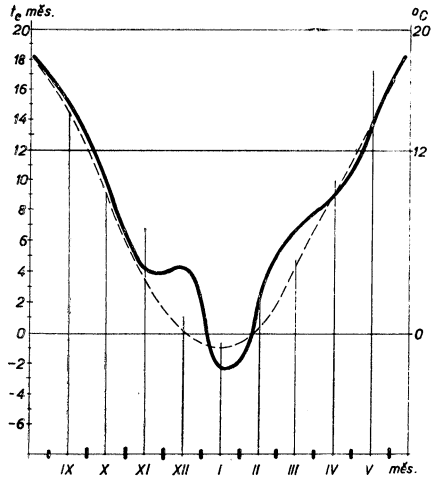


4

\*\*) Průměrná denní venkovní teplota činí jednu čtvrtinu součtu venkovních teplot, měřených ve stínu v 7.00, 14.00 a v 21.00 hodin, přičemž teplota, měřená v 21.00 hodin se do součtu počítá dvakrát.



5



6

K posouzení tepelné charakteristiky topného období kreslíme diagramy obr. 5, 6. V nich je průběh průměrných měsíčních venkovních teplot v jednotlivých měsících topného období od podzimu přes zimu do jara nakreslen plnou silnou čarou, zatímco průběh hodnot padesátiletého normálu Praha — Karlov je pro srovnání nakreslen slabou přerušovanou čarou.

Pro celkové určení všech potřebných parametrů obou topných období jsou zpracovány tab. III, IV, V, VI.



Začátek 1970

Topné období 1970/1971

Konec 1971

| Den | Měs.     | Průměrná denní teplota $t_e$ [°C] | Součet | Průměrná teplota 5denního intervalu [°C] | Den | Měs. | Průměrná denní teplota $t_e$ [°C] | Součet | Průměrná teplota 5denního intervalu [°C] |
|-----|----------|-----------------------------------|--------|--|-----|------|-----------------------------------|--------|--|
| 16  | 9.       | 13,4                              | 74,8   | 14,9                                     | 16  | 4.   | 14,0                              | 56,1   | 11,2                                     |
| 17  |          | 12,8                              |        |  | 17  |      | 9,0                               |        |  |
| 18  |          | 14,3                              |        |  | 18  |      | 9,0                               |        |  |
| 19  |          | 17,4                              |        |  | 19  |      | 13,6                              |        |  |
| 20  |          | 16,9                              |        |  | 20  |      | 10,5                              |        |  |
| 21  | 9.<br>a) | 15,4                              | 54,6   | 9,8                                      | 21  | 4.   | 12,4                              | 62,9   | 12,6                                     |
| 22  |          | 11,5                              |        |  | 22  |      | 15,4                              |        |  |
| 23  |          | 9,0                               |        |  | 23  |      | 16,6b)                            |        |  |
| 24  |          | 7,7                               |        |  | 24  |      | 12,1                              |        |  |
| 25  |          | 11,0                              |        |  | 25  |      | 6,4                               |        |  |
| 26  | 9.       | 10,2                              | 45,6   | 9,1                                      | 26  | 4.   | 5,4                               | 33,1   | 6,6                                      |
| 27  |          | 9,1                               |        |  | 27  |      | 7,9                               |        |  |
| 28  |          | 8,0                               |        |  | 28  |      | 4,6c)                             |        |  |
| 29  |          | 7,8                               |        |  | 29  |      | 8,0                               |        |  |
| 30  |          | 10,5                              |        |  | 30  |      | 7,2                               |        |  |
| 1   | 10.      | 10,5                              | 48,6   | 9,8                                      | 1   | 5.   | 3,8d)                             | 35,3   | 7,1                                      |
| 2   |          | 9,7                               |        |  | 2   |      | 4,7                               |        |  |
| 3   |          | 8,0                               |        |  | 3   |      | 7,7                               |        |  |
| 4   |          | 8,5                               |        |  | 4   |      | 8,7                               |        |  |
| 5   |          | 11,9                              |        |  | 5   |      | 10,4                              |        |  |
| 6   | 10.      | 15,2                              | 64,2   | 12,9                                     | 6   | 5.   | 11,6                              | 66,9   | 13,4                                     |
| 7   |          | 11,3                              |        |  | 7   |      | 11,2                              |        |  |
| 8   |          | 11,7                              |        |  | 8   |      | 13,4                              |        |  |
| 9   |          | 13,3                              |        |  | 9   |      | 16,5                              |        |  |
| 10  |          | 12,7                              |        |  | 10  |      | 14,2                              |        |  |
| 11  | 10.      | 12,8                              | 48,6   | 9,8                                      | 11  | 5.   | 17,8                              | 96,4   | 19,3                                     |
| 12  |          | 10,6                              |        |  | 12  |      | 21,0                              |        |  |
| 13  |          | 11,4                              |        |  | 13  |      | 19,2                              |        |  |
| 14  |          | 9,0                               |        |  | 14  |      | 21,6                              |        |  |
| 15  |          | 4,8                               |        |  | 15  |      | 16,8                              |        |  |
| 16  | 10.      | 6,0                               | 34,8   | 6,9                                      | 16  | 10.  | 6,0                               | 34,8   | 6,9                                      |
| 17  |          | 7,7                               |        |  | 17  |      | 7,7                               |        |  |
| 18  |          | 6,0                               |        |  | 18  |      | 6,0                               |        |  |
| 19  |          | 9,0                               |        |  | 19  |      | 9,0                               |        |  |
| 20  |          | 6,1                               |        |  | 20  |      | 6,1                               |        |  |

a) min. průměrná denní venk. teplota v měsíci září 1970,

b) max. průměrná teplota v měsíci dubnu 1971,

c) min. průměrná teplota v měsíci dubnu 1971,

d) min. průměrná teplota v měsíci květnu 1971.

| Den                        | Měs. | Průměrná denní teplota $t_e$ [°C]     | Součet | Průměrná teplota 5denního intervalu [°C] | Den                        | Měs. | Průměrná denní teplota $t_e$ [°C]    | Součet | Průměrná teplota 5denního intervalu [°C] |
|----------------------------|------|---------------------------------------|--------|--|----------------------------|------|--------------------------------------|--------|--|
| 26<br>27<br>28<br>29<br>30 | 9    | 11,8<br>13,0<br>11,5<br>11,8<br>12,9  | 61,8   | 12,2                                     | 21<br>22<br>23<br>24<br>25 | 4    | 10,7<br>12,6<br>11,7<br>4,5<br>1,7c) | 41,2   | 8,23                                     |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5      | 10   | 13,2<br>12,1<br>13,6<br>10,1<br>6,6   | 55,6   | 11,1                                     | 26<br>27<br>28<br>29<br>30 | 4    | 5,1<br>7,0<br>5,4<br>9,1<br>14,0d)   | 40,6   | 8,12                                     |
| 6<br>7<br>8<br>9<br>10     | 10   | 5,3<br>10,7<br>12,8<br>11,7<br>12,1   | 52,6   | 10,5                                     | 1<br>2<br>3<br>4<br>5      | 5    | 14,4<br>17,3<br>11,7<br>9,7<br>13,7  | 66,8   | 13,4                                     |
| 11<br>12<br>13<br>14<br>15 | 10   | 13,2<br>14,0<br>12,1<br>7,1<br>4,8    | 51,2   | 10,25                                    | 6<br>7<br>8<br>9<br>10     | 5    | 15,9<br>16,5<br>14,0<br>16,0<br>14,5 | 76,9   | 15,4                                     |
| 16<br>17<br>18<br>19<br>20 | 10   | 2,8a)<br>3,6<br>9,4<br>14,4b)<br>12,8 | 43,0   | 8,6                                      | 11<br>12<br>13<br>14<br>15 | 5    | 9,5<br>11,7<br>9,6<br>7,2<br>9,0     | 47,0   | 9,4                                      |
| 21<br>22<br>23<br>24<br>25 | 10   | 9,0<br>13,6<br>13,9<br>9,9<br>11,4    | 57,8   | 11,6                                     | 16<br>17<br>18<br>19<br>20 | 5    | 13,4<br>14,1<br>14,7<br>13,5<br>13,2 | 68,9   | 13,8                                     |
| 26<br>27<br>28<br>29<br>30 | 10   | 8,2<br>4,4<br>3,2<br>4,1<br>4,6       | 24,5   | 4,90                                     | 21<br>22<br>23<br>24<br>25 | 5    | 12,4<br>14,9<br>18,2<br>18,9<br>17,1 | 81,5   | 16,3                                     |

a) min. průměrná denní teplota v měsíci říjnu 1971 }  
 b) max. průměrná denní teplota v měsíci říjnu 1971 } v jednom pětidenním intervalu,

c) min. průměrná denní teplota v měsíci dubnu 1972 }  
 d) max. průměrná denní teplota v měsíci dubnu 1972 } v jednom šestidenním intervalu.

Tabulka III

| Období                | Počet dnů | $t_e$ skutečná [°C]     |
|-----------------------|-----------|-------------------------|
| 25. až 30. září 1970  | 6         | 9,4 (celoměsíční 14,2)  |
| říjen 1970            | 31        | 9,2                     |
| listopad 1970         | 30        | 6,4                     |
| prosinec 1970         | 31        | 0,7                     |
| leden 1971            | 31        | -2,7                    |
| únor 1971             | 28        | 1,9                     |
| březen 1971           | 31        | 1,9                     |
| duben 1971            | 30        | 10,2                    |
| 1. až 10. květen 1971 | 10        | 10,2 (celoměsíční 15,4) |

Tabulka IV

| Období                   | Počet dnů | $t_e$ skutečná [°C]        |
|--------------------------|-----------|----------------------------|
| 7. až 31. října 1971     | 25        | 9,1 (celoměsíční 9,3)      |
| listopad 1971            | 30        | 4,1                        |
| prosinec 1971            | 31        | 4,2                        |
| leden 1972               | 31        | -2,3                       |
| únor 1972                | 29        | 2,2                        |
| březen 1972              | 31        | 6,7                        |
| duben 1972               | 30        | 8,8                        |
| 1. až 2. květen*<br>1972 | 2         | 12,0**) (celoměsíční 13,7) |

\*) bylo nutno vytápět ještě ve dnech 13, 14, 15 května 1972

\*\*) pro výpočet denostupňů (gradnů) vzato 12,0 °C; faktická teplota 15,3 °C

Tab. V. Topné období 1970/1971

| Měsíc                              | IX         | X   | XI  | XII  | I    | II   | III  | IV   | V    | Součet | Průměr |   |
|------------------------------------|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|--------|--------|---|
| Počet dnů Z                        | 6          | 31  | 30  | 31   | 31   | 28   | 31   | 30   | 10   | 228    | —      |   |
| Průměrná teplota $t_e$ [°C]        | 9,4        | 9,2 | 6,4 | 0,7  | -2,7 | 1,9  | 1,9  | 10,2 | 10,2 | —      | 4,3    |   |
| Dotápěno                           | do 12,0 °C | 2,6 | 2,8 | 5,6  | 11,3 | 14,7 | 10,1 | 10,1 | 1,8  | 1,8    | —      | — |
|                                    | do 18,0 °C | 8,6 | 8,8 | 11,6 | 17,3 | 20,7 | 16,1 | 16,1 | 7,8  | 7,8    | —      | — |
| Mezní klimatické číslo $K_{12}$ gd | 16         | 87  | 168 | 350  | 456  | 283  | 313  | 54   | 18   | 1 745  | —      |   |
| Topné klimatické číslo $K_{18}$ gd | 52         | 273 | 348 | 536  | 642  | 451  | 499  | 234  | 78   | 3 113  | —      |   |
| % 1970/1971                        | 1          | 5   | 10  | 20   | 26   | 16   | 18   | 3    | 1    | 100    | —      |   |
| % normál                           | —          | 8   | 14  | 18   | 20   | 16   | 14   | 9    | 1    | 100    | —      |   |

Kontrolujeme:  $(228 \cdot 6) + 1 745 = 1 368 + 1 745 = 3 113 \dots$  souhlasí.

Výpočtem se určí průměrná venkovní teplota  $t_{ez}$  během celého topného období kontrolou z obou klimatických čísel:

$$1 745 = 228 (12,0 - t_{ez})$$

$$1 745 = 2 736 - 228 \cdot t_{ez}$$

$$991 = 228 \cdot t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{991}{228} = 4,34$$

$$3 113 = 228 (18,0 - t_{ez})$$

$$3 113 = 4 104 - 228 \cdot t_{ez}$$

$$991 = 228 \cdot t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{991}{228} = 4,34$$

$$t_{ez} = 4,3$$

Tab. VI. Topné období 1971/1972

| Měsíc                              | X          | XI  | XII  | I    | II   | III  | IV   | V    | Součet | Průměr |
|------------------------------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|--------|--------|
| Počet dnů Z                        | 25         | 30  | 31   | 31   | 29   | 31   | 30   | 2    | 209    | —      |
| Průměrná teplota $t_e$ °C          | 9,1        | 4,1 | 4,2  | -2,3 | 2,2  | 6,7  | 8,8  | 12,0 | —      | 4,6    |
| Dotápěno                           | do 12,0 °C | 2,9 | 7,9  | 7,8  | 14,3 | 9,8  | 5,3  | 3,2  | —      | —      |
|                                    | do 18,0 °C | 8,9 | 13,9 | 13,8 | 20,3 | 15,8 | 11,3 | 9,2  | 6,0    | —      |
| Mezní klimatické číslo $K_{12}$ gd | 73         | 237 | 242  | 442  | 284  | 164  | 96   | —    | 1 538  | —      |
| Topné klimatické číslo $K_{18}$ gd | 223        | 417 | 428  | 628  | 458  | 350  | 276  | 12   | 2 792  | —      |
| % 1971/1972                        | 5          | 15  | 16   | 29   | 18   | 11   | 6    | *)   | 100    | —      |
| % normál                           | 8          | 14  | 18   | 20   | 16   | 14   | 9    | 1    | 100    | —      |

\*) plus vytápění ve dnech 13, 14, 15 května 1972

Kontrolujeme:  $(209 \cdot 6) + 1 538 = 1 254 + 1 538 = 2 792 \dots$  souhlasí.

Výpočtem se určí průměrná venkovní teplota  $t_{ez}$  během topného období, přičemž se kontroluje z obou klimatických čísel:

$$\text{mezní } K_{12} = 1 538$$

$$1 538 = 209 (12,0 - t_{ez})$$

$$1 538 = 2 508 - 209 \cdot t_{ez}$$

$$970 = 209 \cdot t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{970}{209} = 4,64 \text{ °C}$$

$$\text{topné } K_{18} = 2 792$$

$$2 792 = 209 (18,0 - t_{ez})$$

$$2 792 = 3 762 - 209 \cdot t_{ez}$$

$$970 = 209 \cdot t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{970}{209} = 4,64 \text{ °C}$$

$$t_{ez} = 4,6 \text{ °C}$$

## 2. Hlavní klimatické údaje

### Topné období 1970/1971

- Začátek topného období 25. září 1970.
- Konec topného období 10. května 1971.
- Počet topných dnů  $Z = 228$  je proti padesátiletému normálu delší o dva týdny.
- Mezní klimatické číslo  $K_{12} = 1745$  gd.
- Topné klimatické číslo  $K_{18} = 3113$  gd.
- Průměrná teplota venkovního vzduchu během topného období od 25. 9. 1970 do 10. 5. 1971, tj. během 228 topných dnů je  $t_{ez} = 4,3 \text{ °C}$ .
- Nejnižší teploty venkovního vzduchu v topném období byly (°C):

|         |       |
|---------|-------|
| 29. 9.  | 0,6   |
| 18. 10. | -0,1  |
| 24. 11. | -1,8  |
| 27. 12. | -7,9  |
| 8. 1.   | -17,6 |
| 27. 2.  | -9,6  |
| 5. 3.   | -16,2 |
| 15. 4.  | 1,6   |
| 1. 5.   | 3,2   |

### Topné období 1971/1972

- Začátek topného období 7. října 1971.
- Konec topného období 2. května 1972.
- Počet topných dnů  $Z = 209$  je proti padesátiletému normálu ( $Z = 216$  Karlov) o 3 % nižší; k tomu je třeba připočítat tři dny vytápění v květnu navíc.
- Mezní klimatické číslo  $K_{12} = 1538$  gd.
- Topné klimatické číslo  $K_{18} = 2792$  gd.
- Průměrná teplota venkovního vzduchu během topného období od 7. 10. 1971 do 2. 5. 1972, tj. během 209 topných dnů je  $t_{ez} = 4,6 \text{ °C}$ , což je o 2 % vyšší než padesátiletý normál (Karlov).
- Nejnižší průměrné teploty venkovního vzduchu v topném období byly (ve °C):

|         |      |
|---------|------|
| 16. 10. | 2,8  |
| 20. 11. | -4,0 |
| 9. 12.  | -2,8 |
| 29. 1.  | -9,4 |
| 1. 2.   | -5,8 |
| 12. 3.  | -1,3 |
| 25. 4.  | 1,7  |

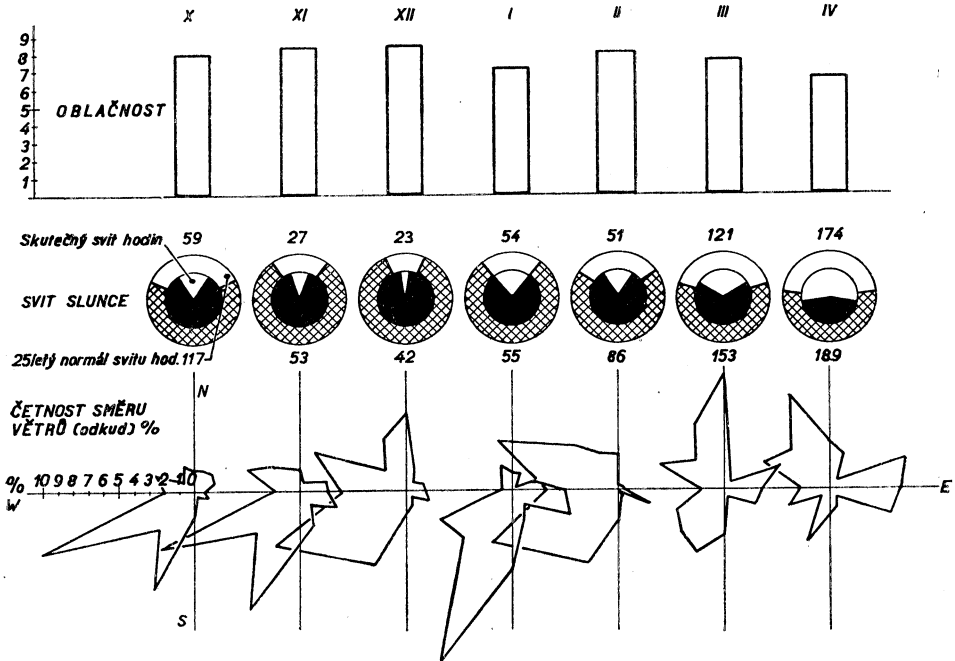
### 3. Charakteristiky topných období

K posouzení charakteristiky topných období jsou nakresleny diagramy na obr. 7, 8 se zakresleným průběhem dalších meteorologických veličin, které mají podstatný vliv nejen na délku topného období, ale též na spo-

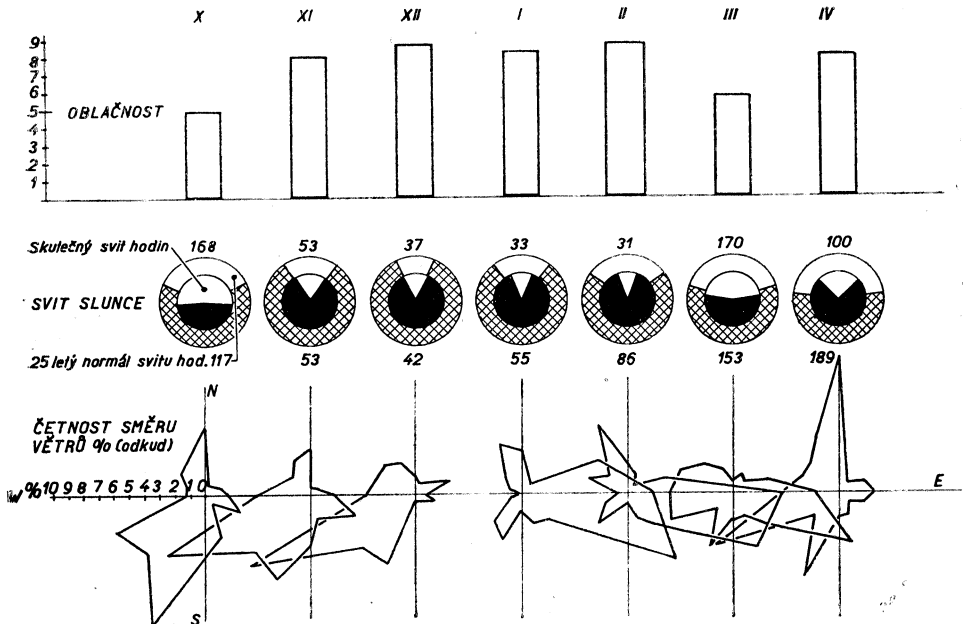
třebu energie pro otop. Jsou to: oblačnost, sněh, sluneční svit a vítr.

Topné období 1970/1971

Začátek. Po vystoupení průměrné denní teploty ve středním týdnu měsíce září nad



7



8

17 °C nastalo klesání teplot v předposledním týdnu, kdy ve třech po sobě následujících dnech (body 1, 2, 3 v obr. 1) zůstala teplota pod mezní hodnotou +12,0 °C a určila tak den 25. září 1970 jako počátek vytápění.

**Konec.** Po oteplení uprostřed dubna nastal prudký pokles teplot vzduchu v posledním týdnu dubna a v prvních dnech května (1. května průměrná denní teplota jen +3,8 °C). Pak neustálé stoupání teploty určuje skončení s vytápěním dnem 11. května 1971, protože tři po sobě následující dny s teplotou vyšší než mezní (body 1, 2, 3 na obr. 2) určují jako poslední den, kdy ještě bylo třeba vytápět, den 10. května 1971.

Vypočtená průměrná teplota venkovního vzduchu během celého topného období 4,3 °C je o 13,5 % vyšší než padesátiletý průměr; průběh topné sezóny z hlediska vytápěcí techniky byl příznivý, což je patrné z čáry průběhu skutečných teplot (obr. 5).

#### Topné období 1971/1972

**Začátek.** Po prudkém poklesu průměrných denních venkovních teplot v prvním a v druhém týdnu měsíce října 1971 (body 1, 2, 3 obr. 3), které určují jako začátek vytápění 7. října 1971, nastalo krátkodobé oteplení (v úterý 12. října až +14,0 °C), ale pak už se udržely teploty pod mezní hodnotou.

**Konec.** Vyznačuje se neobyčejnou rozkolísaností průměrných denních venkovních teplot. Předposlední týden v dubnu 1972 byla teplota blízko nuly a během šesti dnů vystoupila na extrémních 17,3 °C (body 1, 2, 3 obr. 4). Tím je určeno, že dnem 2. května 1972 skončilo souvislé vytápění.

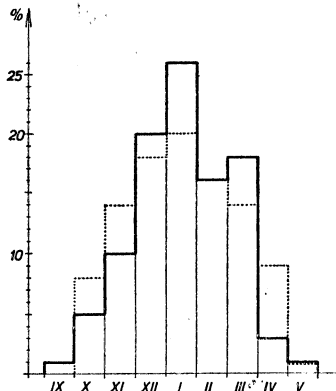
Je však třeba výslovně upozornit na to, že mimořádný pokles průměrných denních venkovních teplot ve třetím týdnu května 1972 (body 1', 2', 3' obr. 4) vyvolal nutnost topit mimořádně ještě tři dny, a to ve dnech 13., 14. a 15. května 1972 včetně. Pak teprve definitivně skončila topná sezóna 1971/1972.

Při výpočtech spotřeby paliva je tudíž nutno uvažovat délku tohoto topného období 209 dnů plus tři dny v třetím týdnu května navíc.

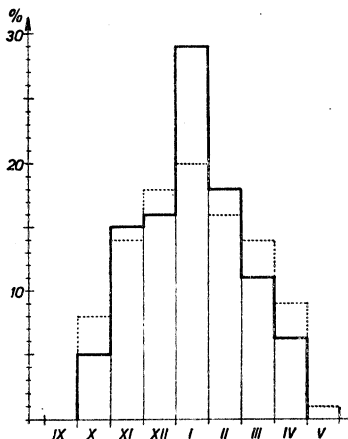
Z vypočtené průměrné teploty venkovního vzduchu během celého topného období vyplývá, že zima byla poměrně příznivá, neboť diference 1,4 °C proti padesátiletému normálu je poměrně značná, když ji uvažujeme z hlediska vytápěcí techniky.

#### 4. Spotřeba paliva v topných obdobích

Podle hodnot z tab. V, VI ve srovnání s dlouhodobým normálem nakreslíme obr. 9, 10.



9



10

V nich jsou vyznačeny procentuální podíly spotřeby energie pro vytápění, a to skutečné spotřeby (silná plná čára) a dlouhodobý normál (tečkovaná). Obr. 9, vztažený na topné období 1970/1972 a obr. 10, týkající se topné sezóny 1971/1972 charakterizují, oč se liší skutečná spotřeba od spotřeby plánované. Oba diagramy jsou převedeným vyjádřením obr. 5 a obr. 6 do provozní praxe tepelných techniků.

Recenzoval: Vladimír Fridrich, dipl. tech.

## 5. Přehled posledních topných období v Praze

| Topné období |         |        | Z<br>dnů | $t_{ez}$<br>[°C] | Klimatické<br>číslo gd |                 | Absolutní minimální<br>teplota vzduchu |              |
|--------------|---------|--------|----------|------------------|------------------------|-----------------|--|--------------|
| rok          | od      | do     |          |                  | K <sub>12</sub>        | K <sub>18</sub> | °C                                     | datum        |
| 1962/1963    | 29. 9.  | 29. 4. | 213      | 2,6              | 2 002                  | 3 280           | -19,7                                  | 3. 2. 1963   |
| 1963/1964    | 28. 9.  | 3. 5.  | 219      | 3,1              | 1 957                  | 3 271           | -15,7                                  | 24. 12. 1964 |
| 1964/1965    | 1. 10.  | 10. 5. | 222      | 3,8              | 1 811                  | 3 143           | -12,0                                  | 21. 2. 1965  |
| 1965/1966    | 6. 10.  | 24. 4. | 201      | 3,6              | 1 682                  | 2 888           | -16,0                                  | 16. 1. 1966  |
| 1966/1967    | 24. 10. | 5. 5.  | 194      | 4,0              | 1 549                  | 2 713           | -16,0                                  | 10. 1. 1967  |
| 1967/1968    | 21. 10. | 20. 4. | 183*)    | 3,2              | 1 603                  | 2 701           | -14,2                                  | 10. 1. 1968  |
| 1968/1969    | 14. 10. | 25. 4. | 194      | 2,0              | 1 948                  | 3 112           | -12,8                                  | 13. 12. 1968 |
| 1969/1970    | 1. 10.  | 7. 5.  | 219      | 2,8              | 2 026                  | 3 340           | -22,1                                  | 22. 12. 1969 |
| 1970/1971    | 25. 9.  | 10. 5. | 228      | 4,3              | 1 745                  | 3 113           | -17,6                                  | 8. 1. 1971   |
| 1971/1972    | 7. 10.  | 2. 5.  | 209**)   | 4,6              | 1 538                  | 2 792           | -11,8                                  | 16. 1. 1972  |
| normál       | 30. 9.  | 3. 5.  | 216      | 3,8              | 1 767                  | 3 063           | Praha — Karlov                         |              |
| normál       | 6. 10.  | 5. 5.  | 212      | 3,2              | 1 860                  | 3 130           | Praha — Klementinum                    |              |

\*) plus šest dní v květnu při náhlém poklesu teplot vzduchu

\*\*\*) plus tři dny v květnu při náhlém poklesu teplot vzduchu

**Отопительные периоды 1970/1971  
и 1971/1972 г. в Праге с точки зрения  
климатических величин**

*Инж. Р. Д. Страка*

На основе метеорологических наблюдений, изданных Гидрометеорологическим институтом в Праге, составил автор подробный анализ климатических величин в отопительных периодах 1970/1971 и 1971/1972 гг. В статье приведены характеристики этих периодов с термо-технической точки зрения, обработанные главным образом с уважением к потребностям проектантов и техников-производственников.

**Die klimatischen Parameter während der  
Heizungssaisons 1970/1971 und 1971/1972  
in Prag**

*Ing. R. D. Straka*

Aufgrund der meteorologischen Beobachtungen, die vom Hydrometeorologischen Institut in Prag veröffentlicht wurden, fasst der Autor eine ausführliche Analyse von klimatischen Parametern während der Heizungssaisons 1970/1971 und 1971/1972 zusammen.

Im Artikel sind die Wärmetechnischen charakteristischen Daten erwähnt, die mit Rücksicht auf ihre Benützung von Projektanten und Betriebstechnikern ausgearbeitet worden sind.

**The climatic parameters during the heating  
saisons 1970/1971 and 1971/1972 in Prague**

*Ing. R. D. Straka*

The autor sums up the meteorological measurements published by the Hydro-Meteorological Institute in Prague concerning the two heating seasons 1970/1971 and 1971/1972 in Prague, and adds to the summing up a detailed analysis of the the respective results.

There are also given basic data and thermotechnical tables prepared with respect to the needs of project and works engineers.

**Périodes de chauffe de 1970 à 1971 et de  
1971 à 1972 à Prague au point de vue des  
valeurs climatiques**

*Ing. R. D. Straka*

Prenant pour base les observations météorologiques publiées par l'Institut de la hydro-météorologie à Prague, l'auteur établit une analyse en détail des valeurs climatiques pendant les périodes de chauffage de 1970 à 1971 et de 1971 à 1972.

Dans l'article présenté on cite les caractéristiques de ces périodes au point de vue thermotechnique élaborées surtout en égard aux besoins des projeteurs et techniciens d'exploitation.

## Energetika potravinářských závodů

(Doc. Ing. Dr. Karel Číž, Ing. Jan Vlasák)

Publikace pojednává o provozu, kontrole, závadách a údržbě kotelen v potravinářských závodech. Obsahuje množství tabulek, schématů a příkladů výpočtů. Jako pomůcka k lepšímu hospodaření s palivou v potravinářských závodech je vhodná především pro mistry, provozní techniky a pracovníky v kotelnách, ale dobře poslouží i žákům průmyslových škol s potravinářským zaměřením a absolventům závodních škol práce.

Obsah knihy je rozdělen do devíti kapitol. V úvodu autoři seznamují čtenáře s veličinami, jednotkami a různými definicemi. V druhé se zabývají tuhými palivy, a to jejich charakteristickými vlastnostmi, kontrolou paliva při

vstupu do závodu, skladováním paliva a zahříváním kotelen a kotlů.

V dalších dvou kapitolách autoři popisují spalování tuhých paliv a spalování olejů a plynu v topeništích parních kotlů. Pátá kapitola se soustřeďuje na napájecí vodu, změkčování vody, kondenzáty, kotelní vodu a nakonec se autoři ještě věnují problémům páry a vody k chlazení.

Šestá kapitola se zabývá chemickou kontrolou provozu energetických zařízení, sedmá spotřebičemi páry a osmá měřicími přístroji pro kontrolu hospodárnosti provozu koteln. Kniha je zakončena kapitolou o údržbě energetických zařízení a o požadavcích technického dozoru. Publikace vyšla v edici Knižnice potravináře.

Vydalo SNTL v roce 1972, 204 stran, 36 obrázků, 17 tabulek, cena brožovaného výtisku 14 Kčs.

---

(Pokračování ze strany 206)

## Treatment of waste-material in medical institutions

Ing. Vladimír Fresl

Basic methods of the treatment of waste-material and some details of burning such a material coming from medical institutions have been discussed. A practical example of a waste-material boiler describes the lay-out of the equipment, its respective parts and their functions. A basic scheme and the data about the total capacity as well as some details of the lay-out and some technical data have been also given.

## Ликвидация мусоров в здравоохранении

Инж. Владимир Фресл

Приведены основные способы ликвидации мусоров и подробно описано мусоросжигание для санитарные оборудования. На практическом примере мусоросжигательной станции объясняется состав целого оборудования, его детали, функции и приводится схема и параметры мощности оборудования. Подробно описана конструкция котла для мусоросжигания и приведены его технические параметры.

## Abfälleliquidierung im Gesundheitswesen

Ing. Vladimír Fresl

In dem Artikel sind die Grundprinzipien der Abfälleliquidierung angeführt und die Abfälleverbrennung im Gesundheitswesen detailliert beschrieben. Ein praktisches Beispiel einer Abfallverbrennungsanlage illustriert die Zusammensetzung einer solchen Anlage, deren Teile und deren Arbeitsweise, was mit diesem bezüglichen Anlagenschema und Leistungsangaben ergänzt wird. Die Konstruktion des Abfallverbrennungskessels und seine technischen Parameter sind im Detail angegeben.

## Évacuation des ordures dans le service sanitaire

Ing. Vladimír Fresl

On indique les manières générales de la évacuation des ordures et on décrit en détail l'incinération des ordures pour les installations sanitaires. L'exemple pratique de la station d'incinération des ordures explique la constitution de l'installation complète, les éléments correspondants, le fonctionnement et on expose le schème et les données de puissance de l'installation. On décrit en détail la construction de la chaudière pour l'incinération des ordures et on donne les paramètres techniques correspondants.



K ČLÁNKU „PODOKENNÍ JEDNOTKA ROYAL“

veřejněnému v ZTV č. 6, roč. 15, str. 372

Jako výrobci podokenních jednotek ROYAL, máme k výše uvedenému článku několik upřesňujících připomínek:

1. Technické údaje jednotek ROYAL, uváděné v tomto článku, jsou převzaty z již neplatného předběžného návrhu TP č. 0-60-429-701
2. Současné platné údaje jsou obsaženy v podnikové normě PL 12 7460 z 1. 9. 1972 a v doplňku a — 11/72 z téhož roku. Tyto na požadavek zákazníků zaslá LVZ Liberec-Vesec (směr. číslo 461 20).
3. Rozdíly mezi předběžným návrhem TP a současně platnou normou s doplňkem:
  - a) hydraulické odpory jsou již od počátku výroby, vlivem nově zavedené technologie asi o 50 % nižší (skutečné hodnoty odporů — viz diagram I).
- b) Pro topenářské účely je možné používat výměník provedení „0“ podle doplňku a — 11/72 PL 12 7460. Hydraulické odpory tohoto výměníku pro množství vody  $G_w = 800$  kg/h nepřesáhnou hodnotu  $1\ 000$  kp/m<sup>2</sup> (viz diagram II). Tepelné výkony pro spád  $t_{w1}/t_{w2} = 90^\circ/70^\circ$  jsou uvedeny v tab. 1.
- c) Hodnoty max. el. příkonu jednotek v původním návrhu TP byly chybné. Skutečné hodnoty jsou uvedeny v tab. II.
- d) Jednotky ROYAL mohou být vybaveny klapkou na plné přísávání venkovního vzduchu. Při tomto provozu se sníží jmenovité vzduchové výkony asi o 20 %.

Hodák

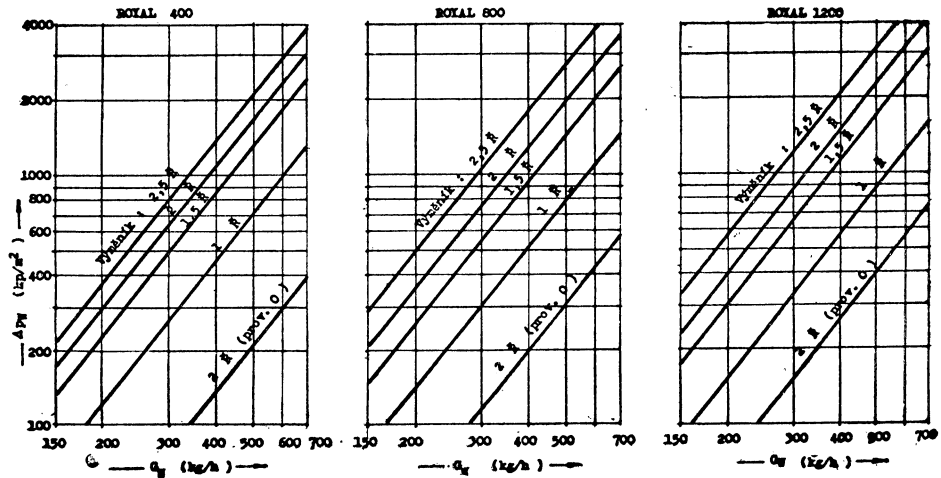


Diagram I. Tlaková ztráta výměníků na straně vody.

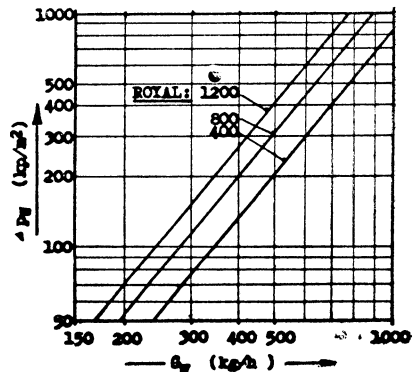


Diagram II. Tlaková ztráta výměníku na straně vody ( $Q$  — tepelný výkon [kcal/h],  $t_{L1}$  — vstupní teplota vzduchu [°C],  $\Delta p_w$  — tlaková ztráta výměníku na straně vody [kp/m<sup>2</sup>],  $Q_w$  — množství vody [kg/h]).

Tab. I. Výkon výměníku provedení O podle PL 12 7460 a-11/72 při vytápění vodou 90/70 °C\*

| Typ                 |     | ROYAL 400 |       |       | ROYAL 800 |       |        | ROYAL 1 200 |        |        |
|---------------------|-----|-----------|-------|-------|-----------|-------|--------|-------------|--------|--------|
|                     |     | min.      | norm. | max.  | min.      | norm. | max.   | min.        | norm.  | max.   |
| m <sup>3</sup> /h   |     | 200       | 300   | 400   | 350       | 500   | 800    | 525         | 750    | 1 200  |
| t <sub>1</sub> [°C] | -15 | 3 200     | 5 200 | 6 600 | 6 000     | 8 600 | 12 600 | 9 800       | 13 000 |        |
|                     | -10 | 2 800     | 4 800 | 6 000 | 5 500     | 8 000 | 11 800 | 9 200       | 12 100 | 17 600 |
|                     | -5  | 2 600     | 4 400 | 5 400 | 5 100     | 7 400 | 11 000 | 8 500       | 11 200 | 16 500 |
|                     | 0   | 2 400     | 4 000 | 5 100 | 4 800     | 6 800 | 10 200 | 8 000       | 10 400 | 15 400 |
|                     | +5  |           | 3 700 | 4 800 | 4 500     | 6 400 | 9 400  | 7 500       | 9 800  | 14 400 |
|                     | +10 |           | 3 400 | 4 500 | 4 200     | 6 000 | 8 800  | 7 000       | 9 200  | 13 300 |
|                     | +15 |           | 3 100 | 4 000 | 3 900     | 5 600 | 8 100  | 6 400       | 8 400  | 12 200 |
|                     | +20 |           |       | 3 500 | 3 600     | 5 000 | 7 300  | 5 800       | 7 600  | 11 000 |

Odovídající průtočné množství vody se vypočte z tepelného výkonu  $G_W = 0,05 \cdot Q$

\*) u výměníku je použito šroubení s vnitřním závitem  $G^{1/2}$ "

Tab. II. Jmenovité technické údaje

| Velikost                              | ROYAL 400             |       |      | ROYAL 800             |       |      | ROYAL 1 200           |       |       |
|---------------------------------------|-----------------------|-------|------|-----------------------|-------|------|-----------------------|-------|-------|
| Max. el. příkon jednotky              | 70 W/0,5 A            |       |      | 110 W/0,5 A           |       |      | 220 W/1 A             |       |       |
| Otáčky [1/min.]                       | min.                  | norm. | max. | min.                  | norm. | max. | min.                  | norm. | max.  |
| Množství vzdušiny [m <sup>3</sup> /h] | 200                   | 300   | 400  | 350                   | 500   | 800  | 525                   | 750   | 1 200 |
| Hlučnost [dB(A)]                      | A = 15 m <sup>2</sup> |       |      | A = 25 m <sup>2</sup> |       |      | A = 30 m <sup>2</sup> |       |       |
|                                       | 35                    | 40    | 50   | 35                    | 40    | 50   | 35                    | 40    | 50    |

## NEDOSTATKY V ŘEŠENÍ A PROVOZU ZAŘÍZENÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ POHODY PROSTŘEDÍ Z HLEDISKA PROJEKTOVÉ ČINNOSTI – ZAJIŠTĚNÍ EKONOMICKÉHO NÁVRHU A VYUŽITÍ RACIONALIZACE

### 1. Úvod

Neutěšený stav, který vládne v provozu jednotlivých zařízení zajišťujících pohodu prostředí v objektech at již občanského nebo průmyslového charakteru, tj. nesladčnost jednotlivých zařízení, jejich špatná funkce, těžká ovladatelnost a regulovatelnost a v neposlední řadě ta skutečnost, že řada zařízení je po počátečních obtížích úplně mimo provoz, vede k hledání chyb a cesty k nápravě. Tento příspěvek je osobním názorem, který se snaží přispět k vyřešení tohoto problému. V příspěvku není brán ohled na kvalifikaci obsluhy a její odpovědnost za provoz zařízení, ale zabývá se hledáním příčin závad v úvodních fázích práce na návrhu.

### 2. Vývoj v technických zařízeních budov

Současná architektura pokročila v řešení staveb k progresivním technologiím a k pokrokovým architektonickým návrhům. Tento směr vývoje nutně vyvolal velký tlak na vývoj zařízení a systémů sloužících k zajištění pohody prostředí a dodržení vnitřního mikroklimatu těchto objektů. Ve většině případů již nejde o jedno jednoduché zařízení, ale o celý soubor vzájemně na sebe navazujících zařízení, které se vzájemně doplňují, popřípadě zajišťují potřebné energie a slouží k řízení celého tohoto celku. Toto skutečnost nutně klade zvýšené nároky na zpracovatele návrhu těchto zařízení.

### 3. Vzájemná vazba projekční a vazba se stavební částí

Při zpracování návrhu a řešení stavby se doposud klade hlavní váha na řešení architektonické části a již málo se bere ohled na řešení stavby z hlediska pohody prostředí.

Nezřídka se stává, že projektanti jednotlivých technických zařízení dostávají podklady na pracovní stůl až když je objekt stavebně vyřešen a nelze již provést žádné větší zásahy do jeho řešení. Tím dochází vlastně k adaptaci technického zařízení do nové, ještě nepostavené budovy. Rovněž vhodná volba jednotlivých systémů zajišťujících stav vnitřního klimatu v objektu je tímto řešením narušena a zpravidla, a to jednak z důvodu dříve uvedených a dále z důvodů časových (vysoké produktivity), se realizuje první nápad nebo návrh, který projektanta napadne. Závisí tedy v tomto případě hlavně na zkušenostech projektanta. Při dobré vzájemné spolupráci architekta a projektanta profesní části lze již v počátku návrhu ovlivnit řešení natolik, že dojde k přizpůsobení vzájemných požadavků již v úvodních fázích řešení a výsledkem je vhodné řešení s ohledem na ekonomii návrhu a budoucí provoz zařízení.

Rovněž při vlastním zpracování řešení technického zařízení budovy zajišťujícího pohodu prostředí, dochází ke spolupráci několika projektantů, kteří zpracovávají jednotlivé profesní části, a to zpravidla s úzce specializovaným pohledem na svoji část úkolu bez ohledu na problém pohody prostředí jako celku. Tím dochází i k nesladnosti jednotlivých profesí s ohledem na výslednou funkci zařízení. Bývá to způsobeno tím, že neexistuje koordinátor (kromě vedoucího projektanta stavební části), který by provedl sladění návrhů jednotlivých částí tak, aby byl dosažen výsledný efekt, tj. hospodárný, bezzávadný a vhodně se doplňující provoz jednotlivých zařízení.

Vedoucí projektant stavební části zpravidla nemá takové technické znalosti, aby mohl vlastní návrh zvládnout do všech důsledků.

### 4. Návrh na zlepšení

Technická náročnost řešení zařízení zajišťujících pohodu prostředí v objektech si vyžádá v organizaci práce na profesních částech návrhu změnu v tom směru, že by koncepční návrh na řešení zařízení zpracoval jediný pracovník, a to v plném rozsahu a šíří problému zajištění pohody prostředí. Tento pracovník by byl projektantem odpovědným za celkové koncepční řešení návrhu, spolupracujícím s projektantem stavební části na celkovém řešení a zadávajícím zpracování jednotlivých profesních částí projektantům specialistům již s koncepčním řešením té které profese. Projektanti profesí by potom na základě předané koncepce zpracovali vlastní projekty jednotlivých zařízení.

Tímto řešením by se přešlo jednak nekoordinovanosti stavebního projektu s řešením profesních částí a zejména, prosadila by se

jednoznačná, technicko-ekonomická koncepce celého zařízení, sloužícího k zajištění pohody prostředí.

Rovněž by se dosáhlo koordinovanosti vlastních profesních celků a zaručil by se jednoznačný provoz těchto zařízení.

Dále je nutno každý návrh takovéhoho zařízení zdůvodnit „Základami koncepčního řešení a provozu zařízení“ tak, aby další navazující články (výroba, prováděcí závod, investor a provozovatel), byly seznámeny s činností a účelem navrženého zařízení.

### 5. Předprojektová činnost

Doposud podle zkušenosti se věnuje otázkám, souvisejícím s problémem řešení pohody prostředí v předprojektové přípravě malá pozornost. Toto je způsobeno buď tím, že se problém pohody prostředí podceňuje nebo zpracovatel předprojektové přípravy nemá potřebné specialisty.

Navrhovaný přístup k řešení úkolů by přispěl podstatnou měrou i ke zpracování předprojektové dokumentace, tj. zejména studií. Právě v této fázi projektové činnosti se dají mnohokrát zachránit značné investiční prostředky vhodnou volbou systémů a správným začleněním do stavební části a její ovlivnění. Rovněž důležité je, aby koncepce byla jednoznačná a v dalších fázích projektované činnosti již nedocházelo ke zbytečným přepracováním a změnám nebo ke zmíněným adaptacím profesních částí do ještě nepostaveného objektu.

V této fázi je rovněž nejvýhodnější vzájemná spolupráce s projektantem stavebním, který je zpravidla nositelem celého úkolu. Tato vzájemná spolupráce vede potom k vhodnému řešení objektu i s ohledem na techniku prostředí a ekonomii provozu zařízení, které tuto pohodu v daném objektu zajišťuje.

### 6. Ekonomické a provozní důsledky

Při návrhu zařízení zajišťujícího pohodu prostředí se setkáváme se skutečností, že v mnoha případech lze komfort zajistit několika různě náročnými způsoby. Je proto nutné již v úvodních fázích rozhodování o návrhu zpracovat několik variant řešení a z nich vyhodnotit nejvýhodnější, a to jak po stránce funkční, tak i po stránce investiční. Pokud se tato záležitost nevyřeší již v počátcích projektové přípravy, při zpracování dalších stupňů projektové dokumentace není již zpravidla vzhledem k výše uvedeným skutečnostem a vysoké požadované produktivitě práce čas a dochází k uplatnění prvního návrhu, který nemusí být zdaleka nejvýhodnější. Rovněž tak nelze pro krátkost času a mnohdy i z důvodů nepochopení dodavatele uplatnit nové poznatky a ze setrvačnosti (mnohdy i z pohodlnosti) se pracuje dle po staru. Tyto záležitosti mají bezesporu vliv jak na ekonomické řešení, tak i na provoz navrženého zařízení.

## 7. Produktivita projekční práce a racionalizace

Přesto, že nároky na technické řešení jednotlivých zařízení i požadavky dodavatelů ke zpracování projektové dokumentace neustále stoupají, zmenšuje se s ohledem na růst produktivity potřebný čas pro zpracování úkolu. Tím dochází nutně k méně kvalitním zpracováním výchozího návrhu nebo k podstatnému překračování stanoveného času, po případě k dopracovávání po pracovní době, což však závisí na mentalitě pracovníka.

Rovněž racionalizace projekčních prací je velmi malá a její uplatňování je podstatně menší než u jiných odvětví činnosti. Projektová činnost je velmi různorodá a kromě různých pomůcek (tabulky, počítadla apod.) a v některých případech urychlení výpočtů a hledání variant na počítačích, je projektant odkázán sám na sebe.

## 8. Závěr

S ohledem na technickou náročnost zařízení pro zajištění pohody prostředí je nutné, aby návrh zařízení zpracoval koncepčně jediný pracovník, spolupracující s projektantem stavební části a teprve vlastní zpracování jednotlivých profesí prováděli podle tohoto návrhu další pracovníci, aby na vyřešení a vhodné volbu zařízení byl dostatek času a zamezilo se tak jak ztrátám na přímých investicích, tak i nepříjemnostem při provozu zařízení.

Tento příspěvek nebral v úvahu další činitele, jako je kvalita a kvalifikace obsluhy, postoj dodavatelů k názoru projektanta apod. Tato otázky však vyžadují další rozbory a bylo již o nich hovořeno při jiných příležitostech.

*Jánský*

## KURS „VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE“

Ve školním roce 1972—73 uspořádal ČKTP, odborná skupina I Větrání a klimatizace spolu s Domem techniky Praha kurs pro projektanty větracích a klimatizačních zařízení. Účast  
o kurs byl značně větší než mož-

nosti organizační, takže byla přijata jen asi polovina zájmeů (30). Kurs proběhl celkem v pěti týdenních soustředěních mimo Prahu (Chocerady, Solenice, Vlašim). Rozsah kursu byl celkem 190 výukových hodin. Náplň



Obr. 1. Účastníci kursu Větrání a klimatizace při posledním soustředění v Choceradech 27. dubna t. r.

přednášek byla z oborů větrání a klimatizace (psychrometrie, tepelná zátěž, průmyslové větrání, systémy a použití klimatizace, metodika projektování), z oborů teoretických (základy sdílení tepla, aeromechanika) a z oborů doplňkových (hluk a jeho útlum, chladicí zařízení, automatická regulace). Kromě toho byla odpřednesena látka z oborů, jejichž znalost je nutná při navrhování zařízení (úprava vody, elektrotechnika, rozvody vody a páry, čerpadla, výměňkové stanice). Některé texty, které byly potřebné pro studium, byly rozmnoženy a předány účastníkům: Úprava vody, Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů, Základy použití psychrometrie, Pružné uložení. Vedením kursu byl pověřen Doc. Jaroslav Chyský, v kursu přednášeli tito odborníci: Ing. Brada, Ing. Brož, Ing. Buřič, Doc. Černý, Ing. Drkal, Prof. Dvořák, Ing. Ferst, Ing. Hemzal, Doc. Chyský, Doc. Laboutka, F. Máca, Ing. Nový, Doc. Oppl.

Organizační zajištění Domem techniky Praha bylo dobré, termíny soustředění účastníkům vyhovovaly. Rozmnožování textů bylo prováděno většinou s přestihem, takže účastníci dostali potřebné materiály včas. Cena kursu 1 880 Kčs pro členy ČVTŠ (bez stravování a ubytování) byla poměrně nízká a byly v ní zahrnuty jednak výdaje za přednášky, jednak za rozmnožené texty. Kromě toho každý účastník obdržel knihu TP Větrání a klimatizace. Účastníci kursu byli s náplní a průběhem spokojeni. Doporučují, aby se pro ně pořádalo vždy v ročních intervalech soustředění, kde by byli informováni o novinkách v oboru. Na základě zkušeností s organizací kursu hodlá ČKTP, OS1 uspořádat v příštím roce další kurs, s rozsahem stejným, avšak vedený formou dálkového studia, s dvěma týdenními soustředěními.

Chyský

## PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V DRUHÉM POLOLETÍ 1972

Oborové normy generálního ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc, jsou označeny zkráceně jen SIGMA.

- ČSN 11 3025 *Spirálové jednostupňové čerpadla rady NVA na kozlíku.*  
Obsahuje výkonové i rozměrové parametry horizontálních spirálních jednostupňových čerpadel na kozlíku pro čerpání kapalin do 80 °C a kyselosti max. 6 pH při 20 °C. Nahrazuje ČSN téhož čísla z 25. 3. 1964. Platí od 1. 1. 1973.
- ČSN 13 0040 *Potrubní armatury průmyslové. Měření ztrátových součinitelů. Metodika měření a vyhodnocování.*  
Návrh normy k praktickému ověření do 31. 12. 1973.
- ON 13 0106 *Potrubí. Konstrukce a výroba potrubí. Technické předpisy.*  
Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 2. 2. 1966. Platí od 1. 11. 1972.
- ON 13 1029 *Bezešvé měděné trubky pro potrubí. Konstrukční směrnice.*  
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 1. 1973.
- ON 13 1618 *Točivé příruby a obruby ze slitin hliníku Jt 10.*  
Vyhlášení změny a z listopadu 1972 pro tabulku. Platí od 1. 1. 1973.
- ČSN 13 3701 *Potrubní armatury průmyslové. Šoupátka. Technické dodací předpisy.*  
Platí pro litá i kovaná průmyslová šoupátka přírubová, přivařovací a hrdlová podle příslušných čs. rozměrových norem nebo technických podmínek. Nahrazuje ON téhož čísla z 30. 1. 1964. Platí od 1. 10. 1972.
- ČSN 13 4202 *Potrubní armatury průmyslové. Zpětné klapky. Technické dodací předpisy.*  
Nahrazuje ČSN téhož čísla z 23. 10. 1959 a ON téhož čísla z 9. 9. 1963. Platí od 1. 1. 1973.
- ČSN 13 4206, —07 *Potrubní armatury průmyslové. Zpětné klapky přírubové ze šedé litiny Jt 10 a Jt 16.*  
Stanovní základní rozměry. Platí od 1. 1. 1973.
- ČSN 13 4226 až —28 *Potrubní armatury průmyslové. Zpětné klapky přírubové lité z oceli Jt 16, Jt 25 a Jt 40.*  
Stanovní základní rozměry. Platí od 1. 1. 1973.
- ČSN 13 4246 *Potrubní armatury průmyslové. Zpětné klapky skupinové přírubové ze šedé litiny Jt 10.*  
Stanovní základní rozměry. Nahrazuje ON téhož čísla z 18. 9. 1963. Platí od 1. 1. 1973.
- ON 13 4802 *Potrubní armatury průmyslové. Odváděče kondenzátu. Technické dodací předpisy.*  
Oborová norma SIGMA. Nahrazuje ON téhož čísla z 21. 2. 1968. Platí od 1. 10. 1972.
- ON 13 6112 *Potrubní armatury průmyslové. Ventily pojistné membránové pružinové nárožní nátrubkové Jt 6.*  
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 1. 1973.
- ON 13 6440 *Odvodňovací ventily přírubové lité z oceli Jt 40.*  
Vyhlášení změny a z listopadu 1972. Oprava na str. 1.

- ON 13 8700 *Potrubi. Součásti potrubí z plastických hmot. Přehled.*  
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 11. 1972.
- ČSN 13 8750 *Tvarovky pre potrubia z polyetylénu.*  
Vyhlášení změny a z listopadu 1972 pro článek 9. Platí od 1. 1. 1973.
- ON 13 8760, —61 *Potrubi. Trubkové ohyby hladké z polyetylénu  $R = 4 Js$  a  $R = 8 Js$ ,  $Jt 6$  a  $Jt 10$ .*  
Oborové normy SIGMA. Platí od 1. 11. 1972.
- ON 13 8762, —63 *Potrubi. Svařované oblouky z polyetylénu  $R = 2 Js$  a  $R = 4 Js$ ,  $Jt 6$  a  $Jt 10$ .*  
Oborové normy SIGMA. Platí od 1. 11. 1972.
- ON 13 8764 *Potrubi. Tvarovky T svařované z polyetylénu se stejnými hrdly  $Jt 6$  a  $Jt 10$ .*  
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 11. 1972.
- ON 13 8765 až —67 *Potrubi. Přivařovací obruby s lemem, s kroužkem, s krkem z polyetylénu a točivé příruby  $Jt 6$  a  $Jt 10$ .*  
Oborové normy SIGMA. Platí od 1. 11. 1972.

Salzer

## VÝBĚR Z NOVÝCH PODNIKOVÝCH NOREM ČSVZ VYHLÁŠENÝCH V DRUHÉM POLOLETÍ 1972

|                  |   | Platí od  |
|------------------|---|-----------|
| PK 12 0251       | Tlumicí vložky  | 1. 7. 72  |
| PA 12 0305       | Potrubi SPIRO (mm)  | 1. 7. 72  |
| PM 12 0343       | Odbočky Te redukované 90° s přír. o různé Js                      | 1. 7. 72  |
| PM 12 0344       | Odbočky Te jednoznačné 90° s přír. o stejné Js                    | 1. 7. 72  |
| PM 12 0478       | Kompenzátory s přechody   | 1. 1. 73  |
| PM 12 0480       | Čtyřhran. kompenzátory bez ocel. sil pro potr. sk. II a III       | 1. 10. 72 |
| PM 12 0610       | Kruh. klapky pro potr. sk. II, III, IV                            | 1. 7. 72  |
| PM 12 0612       | Těsné klapky  | 1. 10. 72 |
| PM 12 0622       | Čtvercové klapky s kruh. listem pro potr. sk. II a III            | 1. 7. 72  |
| PM 12 0623       | Zazdívací čtverc. klapky s kruh. listem pro potr. sk. II a III    | 1. 7. 72  |
| PM 12 0625       | Čtyřhran. klapky pro potr. sk. II a III                           | 1. 7. 72  |
| PM 12 0628       | Regul. klapky čtyřhran. pro potr. skupiny I                       | 1. 4. 73  |
| PM 12 0720       | Ocelové schody  | 1. 10. 72 |
| PM 12 0721       | Zábradlí pro ocel. schody   | 1. 10. 72 |
| PM 12 0766       | Reviz. uzávěry pro vzduchotechn. zař.                             | 1. 1. 73  |
| PM 12 0773       | Kontrol. otvory pro potr. sk. I                                   | 1. 4. 73  |
| PM 12 0806       | Vyústky obdél. z hliníku  | 1. 4. 73  |
| PA 12 0840       | Difuzorové anemostaty   | 1. 7. 72  |
| PM 12 1497       | Kohout. uzávěry s ručním ovládním                                 | 1. 7. 72  |
| PM 12 1498       | Kohout. uzávěry s pneu. ovládním                                  | 1. 7. 72  |
| PM 12 2426       | Axiál. přetl. ventilátor APE $\varnothing 2240$ pro větrání METRA | 1. 10. 72 |
| PM 12 2435       | Axiál. přetl. ventilátor APS s natáčením oběž. lopatek za chodu   | 1. 7. 72  |
| PP 12 3224       | Radiál. ventilátory RSF pro mokré hladinové odlučovače            | 1. 10. 72 |
| PP 12 3349       | Radiál. ventilátory RVE jednostr. sací                            | 1. 10. 72 |
| PK 12 3386       | Pogumované ventilátory  | 1. 10. 72 |
| PM 12 4527       | Mokré hladinové odlučovače MHF                                    | 1. 10. 72 |
| PM 12 4528       | Mokré hladinové odlučovače MHG                                    | 1. 10. 72 |
| PK 12 5657       | Kladíče vzduchu pro turbodmyhadla pro mořskou a sladkou vodu      | 1. 10. 72 |
| PA 12 6002       | Nevýbušné sušiarne  | 1. 7. 72  |
| PA 12 6162       | Trysková sušiareň preložiek TLA 3318                              | 1. 6. 71  |
| PK 12 7435       | Klimatizační jednotky SKJ   | 1. 9. 72  |
| <b>DODÁTEK I</b> |   |           |
| PK 12 7490       | Přetlaková větračí jednotka BHA                                   | 1. 1. 73  |

Šornová

**Gesundheits-Ingenieur 94 (1973), č. 1**

- Die elektronische Berechnung von Kühllast und Wärmebedarf (Elektronický výpočet chladicí zátěže a spotřeby tepla) — *Brendel Th., Götler G.*, 1—7.  
 — Über die Luftqualität in klimatisierten Räumen (O kvalitě vzduchu v klimatizovaných místnostech) — 7.

**Gesundheits-Ingenieur 94 (1973), č. 2**

- Ursachen und Auswirkungen der Luftverschmutzung und das Beispiel München (Příčiny a působení znečištění ovzduší a příklad Mnichova) — *Zeitelsberger J.*, 38—43.  
 — Zur Frage der Normierung physikalisch-chemischer Luftverunreinigungen in Innenräumen (K otázce normování fyzikálně-chemických znečištění vzduchu ve vnitřních prostorách) — *Kettner H.*, 44—51.  
 — Die Anwendung von Luftfiltern in der Medizin und experimentellen Biologie (Použití vzduchových filtrů ve zdravotnictví a experimentální biologii) — *Stiehl H. H.*, 51—59.

**Heating, piping and air conditioning 44 (1972), č. 13**

- Super central plant supplies steam, CW to Minneapolis (Centrála pro výrobu páry a chladné vody v Minneapolis) — *Michaud R. L.*, 43—52.  
 — Safe handling of refrigerants (Bezpečné zacházení s chladicím zařízením) — *Washburn D. D.*, 62—63.  
 — Nomograph yields pressure drop, velocity for change in pipe ID (Nomogram pro stanovení poklesu tlaku a rychlosti výměny v potrubí na vnitřním průměru) — *Caplan F.*, 67—68.  
 — Humidification in heated buildings (Vlhčení ve vytápěných budovách) — *Field A. A.*, 73—74.

**Heating, piping and air conditioning 45 (1973), č. 1**

- Show site: new, larger and safer McCormick Place (Pohled na budovu: Budova McCormick nová, větší a bezpečnější) — *Salinger R. J.*, 58—61.  
 — Heat capture, automation cut costs, energy use in all-electric high rise (Zachycování tepla automaticky snižuje ceny; využití energie v celelektrifikované výškové budově) — *Giacomo W. A.*, 62—67.  
 — Centrifugal-absorption cooling plant serves thermally tight high rise (Zařízení na absorpční chlazení udržuje tepelnou pohodu ve výškové budově) — *Amato P. P.*, 68—72.  
 — Quiet comfort at One IBM Plaza (Nevtíravý komfort v budově IBM) — *Salinger R. J., Schwalje M. C.*, 113—116.

- Air conditioning market for 1973 up \$ 100 million (Trh klimatizace pro r. 1973: zvýšení o 100 mil. dolarů) — 117—120.  
 — Jet stream replaces vertical duct in push-pull ventilation of pickling tanks (Při větrání při výrobě kyseliny nahrazuje kompaktní proud svislou troubu) — *Hama G. M.*, 121—123.  
 — Nomograph gives vertical open-end pipe discharge (Nomogram pro stanovení převýšení proudu tekutiny u otevřené svislé trubky) — *Zanker A.*, 129—130.  
 — Coal gasification: state of the art (Zplynování uhlí: stanovení druhu) — *Huebler J.*, 149—155.

**Heizung, Lüftung, Haustechnik 24 (1973), č. 1**

- Thermischer Umgebungszustand in Hallenbädern (Tepelný stav prostředí v krytých lázních) — *Billington N. S.*, 4—8.  
 — Das erste Zustandsdiagramm für feuchte Luft (První stavový diagram vlhkého vzduchu) — *Berliner P.*, 9—11.  
 — Verhalten von Rohren aus unlegiertem, hochlegiertem und feuerverzinktem Stahl bei innerer Korrosionsbeanspruchung (Chování trubek z nelegované, vysoko legované a žárově pozinkované oceli při napadení vnitřní korozí) — *Friehe W., Schwek W.*, 13—19.  
 — Tendenzen der Geräteentwicklung für die elektrische Raumheizung (Směry vývoje elektrického vytápění místnosti) — 20.  
 — Rieselfilmluftwäscher für hohe Luftgeschwindigkeiten (Smáčené vzduchové pračky pro vysoké rychlosti vzduchu) — *Hofmann W. M.*, 21—25.  
 — Elektro-Zentralspeicher mit schmelzbarem Speichermedium (Elektrické akumulátory tepla s tavitelnou akumulací) — *Engelbrecht H.*, 26—28.  
 — Auswahl und Bemessung von Stellventilen für Wasserheizungsanlagen (Volba a rozměry regulačních ventilů vodního vytápění) — 29.

**Heizung, Lüftung, Haustechnik 24 (1973), č. 2**

- Messungen von Raumluftgeschwindigkeiten in der Klimatechnik (Měření rychlosti v místnosti v klimatizaci) — *Finkelstein W., Fitzner K., Moog W.*, 37—40, 59—65.  
 — Dampf befeuchter kontra Luftwäscher (Zvlhčovače vzduchu proti vzduchovým pračkám) — *Hofmann W. M.*, 41—47.  
 — Kenngrößen der feuchten Luft (Stavy vlhkého vzduchu) — *Domsch G. H.*, 48—50.  
 — Korrosionsverhalten geschweisster Gewinderöhre (Koroze svařovaných vinutých trubek) — *Friehe W.*, 51—54.  
 — Hygienische Beurteilung regenerativer Wärmeaustauscher (Hygienické podmínky regeneračních výměníků tepla) — *Beckert J., Dehli F.*, 55—58.

## Klimatechnik 14 (1972), č. 1

— Elektroluftfilter zur Luftfeinreinigung (Elektrický filtr vzduchu) — *Ochs H. J.*, 8—15.

## Klimatechnik 14 (1972), č. 2

— Böser Tiefschlag gegen die Klimaindustrie (Zlá rána pod pás proti průmyslu klimatizace) — 5—7.

— Gründe für den Einsatz von Klimakonvektoren in Verwaltungsgebäuden (Zásady pro používání klimatizačních konvektorů ve správních budovách) — *Assfalg H.*, 10—19.

## Klimatechnik 14 (1972), č. 3

— Gründe für den Einsatz von Klimakonvektoren in Verwaltungsgebäuden II. (Zásady pro používání klimatizačních konvektorů ve správních budovách II.) — *Assfalg H.*, 6—12, 15—17.

## Light and Lighting 65 (1972), č. 12

— APLE Street lighting conference Harrogate (Z konference o uličním osvětlování 1972) — 392—398.

— APLE Exhibition from the point of view of a street lighting engineer (Výstavka u příležitosti konference z pohledu projektanta uličního osvětlování) — 400—402.

— Restaurant lighting (Osvětlování v restauracích) — *Lampi E.*, 403—404.

— Symposium on environment in buildings (Symposium o prostředí v budovách) — *Loughborough*, 405—407.

— Let's keep it simple (9) Discharge lamps (Jednoduchá věc = světlo, díl 9., výbojové zdroje světla) — 408—409.

## Light and Lighting 66 (1973), č. 1

— Medical sciences building, Southampton University (Lékařský vědecký institut University v S.) — 2—5.

— Progress in hospital lighting (Pokrok v nemocničním osvětlování) — *Tate R.L.C.*, 6—8, 10.

— Hospital lighting: Equipment survey (Přehled výrobků pro nemocniční osvětlování) — 12, 14, 18.

— Lighting for printing (Osvětlení v tiskárně) — *Lyons S.*, 20—23.

— Let's keep it simple (10) Scalar and vector (Jednoduchá věc = světlo, díl 10., skalární a vektorové osvětlení) — 24—25.

## Light and Lighting 66 (1973), č. 2

— The IES Code 1973 (Soubor doporučení IES Code 1973) — *Collins J. B.*, 36—39.

— Continuing the search for quality (Pokračuje se v hledání kvality) — *Fothergill A. E.*, 40—42.

— Lighting creates the hotel image (Světelné ztvárnění hotelových prostorů) — 44—47, 50—52.

— Aluminium — alloy pressure diecastings in the lighting industry (Hliník ve světelné technickém průmyslu vyžaduje menší tlaky) — *Street A.*, 53—55, 58.

— Let's keep it simple (11) Daylighting design (Jednoduchá věc = světlo, díl 11., návrh denního osvětlení) — 59—60.

## Lighting design & application 2 (1972), september, č. 9

— Variation in office building design (Pro měnnost osvětlení v návrhu kancelářské budovy) — *Warnock T.*, 6—14.

— Color and light sources (Barva a světelné zdroje) — *Thornton W. A.*, 16—22.

— On uniting esthetic and engineering approaches to lighting (Sjednocování estetického a technického přístupu k osvětlování) — *Dorsey R. T.*, 23—27.

— And the case for intuition (Případ pro intuici) — *Rodman H. E.*, 35—37.

— Surgical lighting: state of the art (Současný stav osvětlování v chirurgii) — 49—52.

— „Equivalent luminances for coffered and surface luminaires“ (Ekvivalentní jas pro nástropní a zapuštěná panelová svítidla) — 53—54.

## Lighting design & application 2 (1972), october, č. 10

— Architects view emergency lighting (Architektův pohled na nouzové osvětlení) — *Padula C. H.*, 7—11.

— A summary of helpful details (Souhrn užitečných detailů) — 12—16.

— Visual aspects of life safety lighting (Vizuální hlediska pro osvětlení, zajišťující bezpečnost) — *Silvers J. J.*, 17—25.

— Fluorescent luminaires — guidelines for selected spaces (Zářivková svítidla — návod pro použití ve vybraných prostorách) — 29—35.

— Improving the performance of lamp dimmers (Zlepšení výkonu stmívačů) — 49—52.

— Cost savings and environmental control flexibility (Úspory nákladů a pružnost kontroly prostředí) — *Kellerman L.*, 53—55.

— IES 1971/72 Annual report (Výroční zpráva IES za roky 1971—72) — 62—70.

## Lighting design & application 2 (1972), november, č. 11

— Kingsport Civic Auditorium (Rekonstrukce osvětlení halového prostoru pro kulturní a sportovní účely) — *Taylor W. Z.*, 8—10.

— Luminaire design — copy or originate? (Navrhování svítidel — kopírování nebo originály?) — *Weibel W. A.*, 15—17.

— Outdoor lighting systems — harmony or hodgepodge? (Soustava venkovního osvětlení — harmonie nebo směs?) — 18—25.

— Designing for the visual environment (Navrhování vizuálního prostředí) — *Clark G. W.*, 34—37.



— Can we scientifically bridge the gap between the architect and the illuminating engineer? (Můžeme vědecky překlenout mezeru mezi architektem a světelným technikem?) — *Crouch C. L.*, 38—43.

### Lighting desing & application 2 (1972), december, č. 12

— Lighting progress 1972 (Pokrok světelné techniky v roce 1972) — 6—17.

— Lamps: application directions in brief (Série článků o použití světelných zdrojů) — 18—20.

— Luminaire trends — a manufactur's outlook (Vývojové směry ve svítidlech — výhled nekovodělného zpracovávání) — *Blitzer W. F.*, 25—28.

— Plastics — pros and cons for outdoor lighting (Plastické hmoty — jejich použití ve venkovním osvětlení) — *Barnes J. T.*, 29—31.

— Glass — status of new lamp shapes for residential use (Sklo — nové tvary zdrojů pro bytové použití) — *Bouk J. A.*, 32—33.

— Esthetics in the ceiling systems lighting (Estetika stropního osvětlování) — *Der Scutt*, 35—42.

— Concepts, tools for improved environments (Naše představy nám pomáhají při zlepšování prostředí) — *Guth S. K.*, 49—50.

— The quality of white light (Kvalitativní parametry bílého světla) — *Thornton W. A.*, 51—52.

### Lighting design and application 3 (1973), č. 1

— Concepts beyond the IES framework (Pojmy z druhé strany IES soustavy) — *Flynn J. E.*, 4—11.

— Art in lighting design (Umění ve světelné technickém návrhu) — *Olson R.*, 12—15.

— Economic awareness in design planning (Ekonomie pojatá do světelné technického návrhu) — *Amick Ch. L.*, 16—21.

— How much does a lighting system really cost (Kolik může skutečně stát osvětlovací soustava) — *DeLaney W. B.*, 22—28.

— The new economics of roadway lighting (Nová ekonomická hlediska pro uliční osvětlování) — *Fancett R. E.*, 29—37.

— "Light sources and photopolymerization" (Světelné zdroje a fotopolymerizace) — *Allphin W.*, 48—49.

### Lichttechnik 25 (1973), č. 1

— Die empfindungsgemässe Bewertung der Gesamtbestrahlungsstärke von Beleuchtungsanlagen mit Leuchtstofflampen (Hodnocení intenzity celkového osvětlení zářivkovými soustavami podle vjemu) — *Schröder G., Steck B.*, 17—21.

— Überlegung zur Ausnutzung der Emissionspolarisation für die polarisierte Kraftfahrzeug-Beleuchtung (Námět k využití emisní polarizace pro polarizované osvětlování u dopravních prostředků) — I — *Bergmann G.*, 21—23, 24—25.

### Lichttechnik 25 (1973), č. 2

— Verfahrbare Beleuchtungsanlage im Schwimmleistungszentrum Wuppertal (Pojízdné osvětlovací zařízení pro osvětlování plaveckého bazénu v plaveckém středisku ve W.) — *Vinnemeier H. W.*, 50—52.

— Überlegung zur Ausnutzung der Emissionspolarisation für die polarisierte Kraftfahrzeug-Beleuchtung (Námět k využití emisní polarizace pro polarizované osvětlování u dopravních prostředků) — II — 62—65.

### Lichttechnik 25 (1973), č. 3

— Skandinavische Beleuchtungsmesse — ein Zehnjahresjubiläum (10 let Skandinávského veletrhu osvětlovací techniky) — 90—92.

— Scheinwerfer für Kraftfahrzeuge mit polarisiertem Licht (Autoreflektory s polarizovaným světlem) — *Zehender E.*, 97—100.

— Die Erfassung der lichttechnischen Eigenschaften von Strassendecken — Ergebnisse einer Messreihe (Zjišťování světelně technických vlastností povrchů vozovek — výsledky řady měření) — *Pusch R.*, 100—105.

### Luft- und Kältetechnik 9 (1973), č. 1

— Ein Verfahren zur Wärmebedarfs- und Kühllastberechnung (Způsob výpočtu spotřeby tepla a chladicí zátěže) — *Knabe G.*, 3—8.

— Ökonomik der Lüftung und Heizung von Schweinemastställen (Hospodárnost větrání a vytápění vepřinů) — *Mothes E., Spriewald H.*, 8—12.

— Verfahren zur Berechnung der Temperaturfeldes im Kühlhausfussboden bei einem Unterfriertungsschutz mit Heizleitern (Způsob výpočtu teplotního pole v podlahách chladíren při ochraně proti podchlazení ohříváním) — *Oheim H.*, 13—16.

— Untersuchungen zur Abscheidung von Farbzinkoxid mit Hilfe eines Heissgaslaborelektrofilters (Výzkum odlučování zinkové běloby na laboratorním zárovém elektrickém filtru) — *Schulz U.*, 21—24.

— Abscheidung von Ölnebeln (Odlučování olejové mlhy) — *Fischer V., Hauptmann K.*, 29—31.

— Eine neue Baureihe kälte- und klimatechnischer Prüfkammern (Nová řada chladicích a klimatizačních zkušebních komor) — *Ernst S.*, 31—37.

### Lux, No. 70 décembre 1972

— L'éclairage opératoire (Osvětlení operačních sálů) — *Tissier J. M.*, 424—431.

— L'éclairage, élément de l'espace conditionné (Osvětlení součástí klimatizovaného prostoru) — *Richard W.*, 432—446.

— Essai de définition de l'appareil d'éclairage „basse luminance“, à lampes tubulaires fluorescentes (Příspěvek k určování hladin malých jasů u osvětlovacích zařízení se zářivkami) — *Parent J., Lemaigre-Voreaux P.*, 447—450.

— La CIE et l'évaluation de la performance visuelle (CIE a hodnocení zrakového výkonu) — *La Toison M.*, 451—454.  
 — L'espace dedans et la lumière (Vnitřní prostředí a světlo) — *Balladur J.*, 456—460.  
 — Éclairage — sécurité — environnement (Osvětlení — bezpečnost — prostředí) — *Gaymard L.*, 461—464.

### Lux č. 71 — únor 1973

— Journées nationales de la lumière de Toulouse 1972 (Národní konference o osvětlování 1972 v T.) — celkový přehled 22—44, 71—76.  
 — Éclairage dans l'hôtellerie (Osvětlování hotelů) — *Bouclé M. R.*, 45—47.  
 — Éclairage des foyers domestiques (Osvětlování bytových komunikací) — *Lecauchois M.*, 49—51.  
 — Éclairage des installations sportives (Osvětlování sportovních zařízení) — *Deligny M.*, 53—58.  
 — Illuminations des sites monuments et jardins (Osvětlování monumentálních architektur a zahrad) — *Cayssials M. A.*, 59—64.  
 — Enquête locale sur l'éclairage dans l'artisanat (Omezená anketa o osvětlování v řemeslných dílnách) — *Manjgalaze M.*, 65.  
 — L'optique d'hier et d'aujourd'hui (Optika v přítomnosti a v budoucnosti) — *Maréchal A.*, 67—70.  
 — Réseaux d'éclairage public haute tension (Veřejné osvětlování o velkých výkonech se šíří) — *Janin M. C.*, 77—79.  
 — L'entretien des installations d'éclairage public (Údržba veřejného osvětlení) — *Kretz J.*, 80—86.  
 — Influence de l'éclairage extérieur sur l'éclairage intérieur (Vliv venkovního osvětlení na osvětlení vnitřní) — *de Graaff A. B.*, 87—92.

### RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 28 (1973), č. 1

— Das Bad als sozialer Raum der Familie wartet noch auf seine Geburtsstunde (Koupelna jako sociální prostor rodiny čeká ještě na hodinu svého zrození) — 4—7.  
 — Stahlabflussrohre in der Haustechnik (Odpadní potrubí z ocelových trub v domovních instalacích) — *Panitz E.*, 8—10.  
 — Von 100 Gusswannen im Jahr zu 1 000 am Tag (Fa. Ahlmann, Carlshütte vyrábí místo dřívějších 100 litinových van za rok 1 000 kusů za den) — 22.  
 — Werbung für das Wohnbad (Propagace bytové koupelny) — *Entemann*, 26—27.  
 — Küchentechnik (Technika v kuchyních) — příloha 1/, K 1—K 16.  
 — Poggenpohl-Austellungsraum, Visitenkarte eines führenden Küchenherstellers (Výstavní síň fy. Poggenpohl je vizitkou této vedoucí výrobní jednotky) — K 7.  
 — Bau und Prüfung von Haushalalkühlschränken (Výroba a zkoušení domácích chladniček) — *Krekeler P. H.*, K 12.

### RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 28 (1973), č. 2

— Sanitäranlagen in Wohnungen für Behinderte (Zdravotní instalace v bytech osob tělesně postižených) — 53—54.  
 — Einrichtungen für den Patiententransport in Bäder (Zařízení k převozu nemocných do koupelí) — 55—56.  
 — Die Sanitär- und Heizungsbranche profiliert sich immer stärker (Obory zdravotní a otopné techniky se stále důrazněji přetvářejí) — 57—60.  
 — Beachtliche Zukunftschancen für Heizung mit Erdgas (Pozoruhodné výhledy do budoucna u topení na zemní plyn) — 62—64.  
 — Die Qualität keramischer Fliesen nach dem Neuentwurf der DIN 18 155 (Kvalita keramických obkladaček podle nového znění DIN 18 155) — 72.  
 — Beachtliches Angebot an Einzelheizungen (Pozoruhodné nabídky v oboru lokálního vytápění na 53. veletrhu v Lausanne) — *Hempel Ch.*, 82—83.  
 — Badplanung darf nicht von gestern sein (Návrhy bytových koupelen by neměly být ze věřejška) — 84—85.

### RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 28 (1973), č. 3

— Initiative des Sanitärfachhandels prägt neues Wohnbewusstsein (Iniciativa sanitárního velkoobchodu vytváří nové obytné podmínky) — 109—110.  
 — Gewässerschutz bei der Mineralöllagerung (Ochrana vod při skladování topných olejů) — 119—122.  
 — Viel Spielraum für Schwimmbadfreunde (Prostory pro zábavu přátelům plavání) — *Oldrich P.*, 124—128.  
 — Ausstattung für das wohnliche Bad (Vybavení obyvatelné koupelny) — S 1—S 96.  
 — Spezialisierung auf Marktpakete (Specializace balící techniky) — 225—227.  
 — Hygieia und die Schlange (Estetické požadavky v sanitární instalaci) — 228.  
 — Am Erdgas hängt, zum Erdgas drängt doch alles (Vše závisí a vše se upíná k zemnímu plynu) — 230—234.  
 — Küchentechnik (Příloha „Technika v kuchyni“) — K 17—K 104.  
 — Architekt und Küchenplaner über die Möglichkeiten einer besseren Zusammenarbeit (Architekt a návrhář kuchyní o možnostech lepší spolupráce) — K 20, K 22, K 24, K 26.  
 — Technische Details — Qualitätsmerkmale guter Einbauküchen (Technické detaily jsou ukazatele kvality dobré vestavěné kuchyně) — K 28—K 30, K 32.  
 — Zbytek přílohy je věnován sdělením výrobce kuchyní s bohatou barevnou dokumentací!  
 — 7.-isch — Treffpunkt Frankfurt (7. mezinárodní veletrh zdravotní techniky ve Frankfurtu) — 258, 260, 262, 264, 265, 268, 270, 272, 274, 276, 277, 280.

## Sanitär- und Heizungstechnik 38 (1973), č. 1

- Dachklimazentrum im neuen Herner Geschäftszentrum (Střešní klimatizační jednotka na obchodním domě fy. H.) — 3—4.
- Einrichtungen für den Patiententransport in Bäder (Zařízení pro dopravu nemocných do koupeli) — 8—13.
- Auswahl ruhig laufender Radialventilatoren (Volba klidně pracujících radiálních ventilátorů) — *Schuster G.*, 14—16.
- Die Versuchs- und Entwicklungsabteilung der LTG (Experimentální a vývojové pracoviště Vzduchotechnické společnosti ve Stuttgartu) — 17—20.
- Eine vollautomatische elektrische Freiflächenheizung (Pině automatizované elektrické ohřívání volných ploch) — 21—22.
- Polyäthylen-Abflussrohre in Universitätsneubauten (Polyetylenová odpadní potrubí v nových objektech University v Dortmundu) — 23—26.
- Anlagenschutz durch sinnvolle Automation und Fernsteuerung in Grossbauten (Ochrana zařízení ve velkých objektech účelnou automatizací a dálkovým ovládním) — 27—28.
- Berufsbildung und Aufstiegschancen (Další vzdělávání v oboru a předpoklady vzestupu) — 29—31.
- Wasserbedarf steigt jährlich um 1,5 % (Spotřeba vody stoupá ročně o 1,5 %) — 31.
- Servicegerät für Heizöldurchflussmessung an Ölbrennern (Servisní souprava k měření průtoku oleje u hořáků) — 34.
- Ab- und Überlaufarmaturen für Edelstahlspülbecken (Odtokové a přepadové armatury pro dřezy z nerezavějící oceli) — 44.
- Abwasserbeanlagen für Druckentwässerungssysteme (Přečerpávací zařízení na splaškovou vodu pro tlakové odvodňovací systémy) — 46.
- Küchentechnik 1 (Technika v kuchyni — 1) — Příloha K 1—K 16 (viz RAS 1/1973).

## Sanitär- und Heizungstechnik 38 (1973), č. 2

- Planung von Sanitäranlagen für Behinderte im öffentlichen Bereich (Navrhování zdravotních zařízení pro tělesně postižené ve veřejných budovách) — 55.
- Untersuchungen elastomerer Dichtungselemente für Rohrverbindungen in Entwässerungskanälen und -leitungen auf mechanische, chemische und biologische Eigenschaften (Zkoušení plastických těsnících prvků pro trubní spoje v odvodňovacích kanálech a potrubích podle jejich mechanických, chemických a biologických vlastností) — 56—57.
- Heizung und Lüftung von Turn- und Sporthallen (Vytápění a větrání tělocvičen a sportovních hal) — *Merkle E.*, 58—62.
- Luftheizungsanlage in einem modernen Einfamilienhaus (Větrání v moderním domku pro jednu rodinu) — 63—65.
- Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen gas- und strombeheizten Warmwasserbereitungsan-

lagen (Srovnání hospodárnosti zařízení na přípravu teplé vody na plyn nebo elektřinu) — *Tietze K. A.*, 66—68.

- Forschung in der Sanitär-, Heizungs- und Bautechnik (Výzkum ve zdravotní technice, vytápění a ve výstavbě) — 69—72 (recenze výzkumných zpráv).
- Wasserversorgung und Abwasserbehandlung in einem Ferienheim (Zásobování vodou a odstraňování splaškových vod v rekreačním zařízení) — *Lehmann R.*, 73—75.
- Probleme und Aufgaben der Garagenlüftung (Problémy a úkoly při větrání garáží) — *Pippig G.*, 76—80.
- Vorreinigung im Olympia-Hallenbad (Očistná koupel před olympijským plaveckým bazénem v hale) — 81.
- Gesundheitstechnik im Schulbau (Zdravotní technika ve školách) — *Feurich H.*, 82—84.
- Vorbildliches Ausbildungssystem (Vzorový výchovný systém v oboru zdravotní techniky na odb. škole v Düsseldorfu) — 86—87.
- „Nuclex 72“ — Welttreffen der Atomenergie-Fachleute (Oborový veletrh „Nuclex 72“ v Basileji umožnil setkání odborníků v oboru atomové energie z celého světa) — 88, 90.
- Profile für Waschtisch- und Badenwanneneinbauten (Krycí profily pro zabudovávání umyvadel a koupacích van) — 104.
- Leichtflüssigkeitsabscheider mit automatischem Abzug (Oddělovač lehkých kapalin s automatickým odtokem) — 108.

## Sanitär- und Heizungstechnik 38 (1973), č. 3 (1. díl)

- Entwicklungstendenzen bei Kunststoffrohren (Vývojové směry u potrubí z umělých hmot) — 122.
- Forschung in der Sanitär-, Heizungs- und Bautechnik (Výzkum v oboru zdravotní techniky, vytápění a stavební techniky) — 123 až 126.
- Installationszellen in der Bundesrepublik (Instalační jádra v NSR) — 127—135, 141.
- Auswechselbare Leitungssysteme? (Budou zaměnitelné trubní rozvody?) — 136—138.
- Wohnungsmodernisierung mit vorgefertigten Elementen (Modernizace bydlení s prefabrikovanými prvky) — 139—141.
- Entwurf einer Installationszelle mit Kücheneinheit (Návrh instalačního jádra s kuchyňskou částí) — *Franz Ch.*, 142—144.
- Konzeption für das Bad von morgen (Koncepce koupelny budoucnosti) — *Wirth U.*, 145—150.
- Bad und Küche in der multimobilen Wohngestaltung (Koupelna a kuchyň při mobilním vybavení bytu) — 151—158.
- Sanitärzellen aus Acrylglas (Sanitární jádra ze ztuženého akrylu) — 159—160.
- Automatische Zugabe von Chlor gemäss der jeweiligen Frequentierung (Automatické přidávání chlóru podle okamžité potřeby) — 160.

— Möglichkeiten zur Rationalisierung im Sanitärbereich (Možnosti racionalizace v sanitárním oboru) — *Henke G.*, 161—170.

— Sanitärinstallation im Wohnungsbau der DDR (Zdravotní instalace v bytové výstavbě v NDR) — 171—174.

— BBC-Installationswand (Instalační příčka fy. BBC) — 174.

— Vorfabrizierte Sanitäreinheiten in Japan (Sanitární prefabrikace v Japonsku) — *Morimura P. T.*, 176—178.

— Fliesenraster-Planungsmethode (Navrhování instalací na síť obkladaček) — 178.

— Rationalisierte Installationsmethoden für Rohrleitungs- und Endmontage in der Schweiz (Racionalizované instalační metody pro montáž potrubí a pro dokončovací montáž ve Švýcarsku) — 180—182.

— Ideen für das Wohnbad der Zukunft (Myšlenky pro bytové jádro budoucnosti) — 183—185.

— Vorfertigung der Sanitär-Installationen für Wohnungen in der ČSSR (Prefabrikace zdravotních instalací pro bytovou výstavbu v ČSSR) — 186—191.

— Augendusche (Sprška na vymývání očí) — 191.

— Das Systembadezimmer, ein schwedischer Beitrag zur Rationalisierung (Koupelnová sestava — systémový návrh — je švédským příspěvkem k racionalizaci) — *Lundqvist B.*, 192—197.

— 7. ish — Treffpunkt Frankfurt (Sanitární novinky na 7. mezinárodním veletrhu sanitární techniky ve Frankfurtu) — 202, 204, 206—207.

— Neu in Frankfurt (Instalační novinky ve Frankfurtu) — 210, 212, 215, 216, 218, 220.

— Waschraumausstattung im Wandplatten-Rastersystem (Vybavení umývárna jako stavebnice do obkladaček) — 223.

— Ausstattung für das wohnliche Bad (Vybavení pohodlné koupelny) — S 1—S 20.

— Küchentechnik (Příloha „Technika v kuchyni“) — K 17—K 104 (jako v RAS 1973/3).

### Sanitär- und Heizungstechnik 38 (1973), č. 3 (2. díl)

— Erfahrungen in Anlagen und Betrieb von öl- und gasgefeuerten Dachheizzentralen (Zkušenosti z výstavby a provozu oleji nebo plynem vytápěných nástřešních kotelen) — *Holler K. F.*, 252—271.

— Klima- und Lüftungszentralen auf dem Dach (Přednosti a nedostatky strojoven klimatizace a větrání na střeších) — *Rolles W.*, 272—277.

— Heizzentrale im Keller oder auf dem Dach? (Porovnání kotelen ve sklepě a na střeše) — *Heese W.*, 279—291.

— Wärmeschutz durch Aussendämmung (Teplotná ochrana izolací stěny zvenku) — 291.

— Kavitation in Heizungspumpen (Kavitace v oběhových čerpadlech se zvláštním zřetelům k poměrům v nástřešních kotelnách) — *Müller G.*, 292—297.

— Zentrale Brauchwasserversorgung — Ein Vorschlag zur Normung (Příspěvek k normalizaci ústředního zásobování užitkovou vodou) —

*Franzke A.*, 298—303 pokrač.

— Kanäle für Lüftungs- und Klimaanlage (Kanály větracích a klimatizačních zařízení) — *Mürmann H.*, 305—313.

— Heizungstechnische Neuheiten auf der 7. ish (Novinky topné techniky na 7. mezinárodním veletrhu sanitární techniky ve Frankfurtu 73) — 316, 318, 320, 322—324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346.

— 50 Jahre Mollier i-x-Diagramm (50 let *i-x* diagramu prof. Molliera) — 347—349.

### Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 40 (1973), č. 1

— Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre durch Zentralheizungskessel (Šíření znečištění ve vzduchu kotli ústředního vytápění) — 13—16.

— Klimaanlage für Restaurants, Bars und Dancings (Klimatizace pro restaurace, bary a danciny) — *Haberstich M.*, 16—18.

### Stadt- und Gebäudetechnik 26 (1972), č. 12

— Bau- und Wärmetechnische Untersuchungen an einer Aussenwandpaneelheizung (Stavebně technický a tepelný výzkum vnějšího stěnového panelového vytápění) — *Knabe G., Poppendick V.*, 310—314.

— Modellversuche zur Verbesserung der Lufttemperaturen in einem Betrieb mit Elektrolysezellen (Modelový výzkum pro zlepšení teploty vzduchu v provozech s elektrolytickými kabinami) — *Dietze L.*, 315—318.

— Anwendungstechnische Hinweise für KST-Klimatruhen (Pokyny k používání klimatizačních skříní) — *Fehst F., Schluter V.*, 318—322.

— Abdruckanlage für Verteiler (Zařízení pro snižování tlaku v rozdělovačích) — *Kuhlmann B.*, 323—324.

### Staub — Reinhaltung der Luft 33 (1973), č. 1

— Empfehlungen zur Messung und Beurteilung von gesundheitsgefährlichen Stäuben (Doporučení pro měření a stanovení zdraví škodlivých prachů) — 1—3.

— Die Wirkungslosigkeit von Luftverunreinigungen beim Steinerfall (Vyloučení působení znečištění vzduchu na rozpad kamene) — *Riederer J.*, 15—19.

— Die Wahrscheinlichkeit für bestimmte Konzentrationen bei der Ausbreitung fester Schadstoff-Teilehen in Industrie-Gebieten (Pravděpodobnost určitých koncentrací při šíření pevných škodlivin v průmyslových oblastech) — *Popa B., Iancu V.*, 20—24.

— Dust fall and concentration distribution measurements around an isolated cement works (Spad prachu a měření rozdělení koncentrace okolo osamocené cementárny) — *Pluss D. H., Strauss W.*, 24—28.

— Untersuchungen über die Effektivität bei der Sorption von SO<sub>2</sub> auf Ionenaustauschern (Výzkum účinnosti sorpce SO<sub>2</sub> v ionových

výměnících) — *Glowiak B., Gostomczyk A.*, 29—32.

— Bleibestimmung im Strassenstaub mittels Atomabsorptionsspektroskopie (Stanovení olova v silničním prachu atomovou absorpční spektroskopií) — *Häntzsch S., Kaffanke K., Nietruch F.*, 33—36.

— Messfilter — Eigenschaften und Leistungsdaten (Měřicí filtry — vlastnosti a výkony) — *Engels L. H., Luckey W.*, 39—40.

## **Staub — Reinhaltung der Luft 33 (1973), č. 2**

— Asbest: Gesundheitsschäden, Grenzwerte, Prävention (Asbest: škody na zdraví, přípustné hodnoty, prevence) — *Hain E.*, aj., 51—57.

— Untersuchungen über die spezifische Schädlichkeit verschiedener SiO<sub>2</sub>- und Silikatstäube (Výzkum specifické škodlivosti různých prachů SiO<sub>2</sub> a silikátů) — *Robock K., Klosterkötter W.*, 60—63.

— The measurement of asbestos dust (Měření asbestového prachu) — *Holmes S.*, 64—66.

— Asbestgehaltbestimmung durch optische, chemische, röntgenographische und infrarotspektrographische Analysenverfahren (Stanovení obsahu asbestu opticky, chemicky, rentgenograficky a infračervenou spektrografií) — *Heidermanns G.*, 66—70.

— Staubmessungen in der österreichischen Granitindustrie — Ein Beitrag zur Frage der Beurteilung von Staubkonzentrationen an Arbeitsplätzen vergleichbarer Betriebe nach Messergebnissen aus einem Einzelbetrieb (Měření prachu v rakouských kamenolomech — příspěvek k otázce stanovení prachových koncentrací na pracovištích srovnatelných podniků podle měření v jednotlivém podniku) — *Bigga E.*, 71—74.

— Messung der Konzentration silikogener Stäube und Staubgefahren in der finnischen Steinindustrie (Měření koncentrace silikózniých prachů a nebezpečí prachu ve finských kamenolomech) — *Koponen M.*, 75—76.

— Staubmessungen in der holländischen Eisengießereiindustrie (Měření prachu v holandských slévárnách) — *Meyer P. B.*, 76—79.

— Zehn Jahre Staubuntersuchungen in einer Erzgrube (10 let výzkumu prašnosti v rudných dolech) — *Šimeček J.*, 79—84.

— Vorschläge zu MAK-Werten für quarzhaltige Stäube (Návrh maximálně přípustných hodnot pro křemičité prachy) — *Jahr J.*, 84—87.

## **Svetotechnika (1973), č. 1**

— Osveščení zdáníj Prezidiuma Verchovnogo Soveta SSSR (Osvětlení v presidiu Nejvyššího sovětu SSSR) — *Ciperman L. A.*, 4—7.

— Rasčet osveščenija po metodu uslovnj ploščadi (Výpočet osvětlení metodou poměrných ploch) — *Bajněstj V. B.*, 12—13.

— Miganija osvetitelnych lamp pri rabote dugovyh elektropečej na metallurgičeskich zavodach (Mihání světla zdrojů při činnosti elektrických obloukových pecí v metalurgických závodech) — *Mineev R. V., Micheev A. P., Smeljanskij M. Ja.*, 18.

— Oтражение света зеркальными поверхностями (Odras světla zrcadlovými povrchy) — *Voronkov G. L.*, 19—20.

— Proverka veličiny koeficienta pulsacii v osvetitelnych ustanovkach s gazorazrjadnymi lampami (Určování velikosti činitele mihání v osvětlovacích soustavách s plynem plněnými výbojkami) — *Knorring G. M.*, 21—22.

— Meždunarodnaja standartizacija istočnikov sveta (Mezinárodní standardizace světelných zdrojů) — *Makuškin L. M., Surina R. V., Filatov V. A.*, 25—26.

— Rekomenduemye veličiny osveščennosti i kačestvennych pokazatelej osvetitelnych ustanovok dlja obščestvennych i administrativnyh zdanij (Doporučené hodnoty osvětlení a kvalitativní ukazatele osvětlovacích zařízení v občanských a administrativních budovách) — pokrač., 27—29.

## **Svetotechnika (1973), č. 2**

— Inženernyj metod rasčeta pokazatelja osleplennosti v uličnyh osvetitelnych ustanovkach (Inženýrská metoda výpočtu činitele oslnění při osvětlování komunikací) — *Ostrovskij M. A.*, 3—4.

— Svetotěchničeskie rešenija obščego osveščeniya soročnyh cechov priborostroitelnyh zavodov (Světelné technická řešení celkového osvětlení montážních dílen závodů na výrobu přístrojů) — *Vzovskaja T. M., Faermark M. A.*, 7—10.

— Rasčet izoljuks prožektorov na EVM (Výpočet izolux světlometů počítači) — *Elinson M. S., Firsanov N. N.*, 14.

— O svetotěchničeskom obrazovanii (O světelné technickém vzdělávání) — *Spreenne V. R.*, 17—18.

— Primenenie mostikov dlja obsluživaniya svetilnikov v proizvodstvennyh pomoščeniach (Využití lávek k obsluze svítidel v průmyslových objektech) — *Kljuev S. A.*, 20—22.

— Rasčet ljuminescentnogo osveščeniya metodom linejnyh izoljuks s ispolzovaniem nomogramu (Výpočet zářivkového osvětlení metodou lineárních izolux s použitím nomogramu) — *Nikitin V. D., Ruban V. I.*, 24—25.

— Rekomenduemye veličiny osveščennosti i kačestvennych pokazatelej osvetitelnych ustanovok dlja obščestvennych i administrativnyh zdanij (Doporučené hodnoty osvětlení a kvalitativní ukazatele osvětlovacích zařízení v občanských a administrativních budovách) — pokrač., 26—28.

## **Svetotechnika (1973), č. 3**

— O nadežnosti svetovyh priborov (Spolehlivost osvětlovacích zařízení) — *Sapožnikov R. A., Filadelfina N. A.*, 1—2.

— Vlijanie konstrukcii i režima vključenija svetilnikov na izmenenie ich svetotěchničeskich charakteristik v processe zapylenija (Vlivy konstrukce a způsobů zapojení svítidel na změny jejich světelné technických charakteristik při zaprášení) — *Eršova T. I.*, 3—5.

— Svetilniki s pnevmozasčitoj ot zagryznenija (Svítidla, chráněná proti znečištění proudem

vzduchu) — *Ajzenberg Ju. B., Guncev A. V., Knorring G. M., Labyka O. B., Nestorovič I. I.*, 6—9.

— Razrabotka promyšlennych svetilnikov serii ISP 01 s galogennymi lampami (Konstrukce průmyslových svítidel série ISP 01 s halogenovými zdroji) — *Pelešok M. I.*, 10—11.

— Rasčet teplovogo režima svetilnikov pri produkcii vozducha vdol lamp (Výpočet tepelného režimu svítidel při jejich provětrávání dolů přes zdroj) — *Efimkina V. F.*, 15—17.

— Novye bytovye svetilniki (Nová bytová svítidla) — *Karbyšev G. N.*, 17—18.

— Unificirovannaja serija LPO 13 i LVO 13 svetilnikov s ljuminescentnymi lampami (Sjednocení sérií LPO 13 a LVO 13 svítidel se zářivkami) — *Paurs A. S., Šeftel E. B.*, 18—20.

— Razrabotka svetilnikov dlja kvartir na zavode „Estoplast“ (Nově vyráběná bytová svítidla v závodě E.) — *Kajak V. O.*, 20—21.

— Opyt primeneniya nastennych svetilnikov dlja osvješeniya ulic (Zkušební s použitím nástěnných svítidel pro uliční osvětlování) — *Paniev V. K.*, 22—23.

— K rasčetu eritemnoj effektivnosti insoljacji v dni ravnodenstvija (K výpočtu erytemní účinnosti záření v den rovnodennosti) — *Bacharev D. V.*, 23.

— O podgotovke inženеров-svetoteknikov (Ke vzdělávání inženýrů-světelných techniků) — *Kazancev F. S.*, 24—25.

#### Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika 1973, č. 1

— Razvitie ventiljacji i kondicionirovanija vozducha v SSSR (Rozvoj větrání a klimatizace v SSSR) — *Karpis Je. Je.*, 23—25.

— Rasčet summarnogo teplopostuplenija v pomeščenije čerez okno (Výpočet celkového množství tepla procházejícího oknem do místnosti) — *Bogoslouckij V. N., Fam Ngok-Dang.*, 26—32.

— Issledovanie teplovogo režima plintusnogo konvektora KP (Výzkum tepelného režimu deskového konvektoru KP) — *Paščenko N. Je. aj.*, 32—35.

— Rasčet parametrov vozdušnoj smesi zadanoj odnositelnoj vlažnosti (Výpočet parametrů vzdušné směsi dané relativní vlhkosti) — *Čeremuchin P. A.*, 35—37.

#### Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika 1973, č. 2

— Metodika približennogo rasčeta aeracii (Metoda přibližného výpočtu aerace) — *Moor L. F.*, 21—24.

— Približennoe ravnomernoe vsasyvanie vozducha konusnym vozduchoprovodom s prodolnoj ščelju neizmennoj širiny (Přibližné rovnoměrné nasávání vzduchu kuželovým vzduchovodem s podélnou šěrbinou stálé šířky) — *Talijev V. N.*, 24—27.

— Unificirovannye individualnye reguljatory temperatury dlja vodovozdušnych sistem kondicionirovanija vozducha (Unifikované individuální regulátory teploty pro vzduchovodní systémy klimatizace vzduchu) — *Karpis Je. Je., Kuklik L. F., Nejmark L. I.*, 27—30.

— Gigieničeskije i mikroklimatečeskije issledovanija v kondicionirujemych pomeščenijach administrativnych zdanij (Zdravotnický a mikroklimatický výzkum klimatizace místností v administrativních budovách) — *Stavickij L. I., Gubernskij Ju. D., Rumjanceva M. V.*, 30—33.

— Zonalnye vozduchoraspredeliteli (Zónové rozdělovače vzduchu) — *Gelman N. A.*, 34—35.

— Regulirovanie parametrov vozducha v sistemach kondicionirovanija s vraščajuščimisja teploobmennymi apparatami (Regulace parametrů vzduchu v klimatizaci s recirkulačními teplovzdušnými jednotkami) — *Iljin V. P., Kresliň A. Ja.*, 37—38.

ztv

4

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 16, číslo 4, 1973. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro techniku prostředí, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 000 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 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)

Sole agents for all western countries with the exception of the German Federal Republic and West Berlin JOHN BENJAMINS N. V., Periodical Trade, Warmoesstraat 54, Amsterdam, Holland. Annual subscription: Vol. 16, 1973 (6 issues) Dutch Glds. 35,—.

Toto číslo vyšlo v říjnu 1973.

© Academia, Praha 1973.