



Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. I. Oppl, CSs. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — Prof. Ing. I. Hrdina — Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Prof. Ing. arch. J. Moravec — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

Ing. K. Brož, CSc.:	Regulovatelné ejektoru	117
Ing. L. Čabák:	Problematika klimatizácie v textilnom priemysle	135
Ing. J. Borovec:	Průběh výstavby kotelný o výkonu 30 t/h	151
Monotématická příloha		
Kartonová příloha 97		

C O N T E N T S

Ing. K. Brož, CSc.:	Controlled Ejector Pumps	117
Ing. L. Čabák:	Some problems of air conditioning in the textile industries	135
Ing. J. Borovec:	A time-schedule for building up a boiler-room of 30 metric tons steam per hour	151
Monothematic supplement		
Cardboard supplement 97		

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Инж. К. Брож, ЦСц.:	Регулируемые эжекторы	117
Инж. Л. Чабак:	Проблематика кондиционирования воздуха в текстильной промышленности	135
Инж. Я. Боровец:	Ход стройки котельной мощностью 30 т/час	151

Монотематическое приложение

Картонное приложение 97

S O M M A I R E

Ing. K. Brož, CSc.:	Éjecteurs réglables	117
Ing. L. Čabák:	Problème de la climatisation dans l'industrie textile	135
Ing. J. Borovec:	Procéde de la construction de la chaufferie d'une puissance de 30 t/h	151

Annexe monothématische

Annexe de carton 97

I N H A L T

Ing. K. Brož, CSc.:	Regelbare Ejektoren	117
Ing. L. Čabák:	Problematik der Klimaanlagen in der Textilindustrie	135
Ing. J. Borovec:	Zeitablauf eines Aufbaus des Kesselhauses von der Leistung 30 Tonnen pro Stunde	151

Monothematische Beilage

Kartonbeilage 97

REGULOVATELNÉ EJEKTORY

ING. KAREL BROŽ, CSc.

ČVUT, fakulta strojní, Praha

Článek uvádí základní zákonitosti a vztahy pro návrh rozměrů směšovacích ejektorů pro účely vytápění. Dále seznamuje s vlastnostmi regulovatelných ejektorů souhrnnými výsledky laboratorních měření a provozními zkušenostmi získanými za tři otopná období v rozsáhlém pražském sídlišti. V závěru jsou shrnutы podmínky pro vhodné použití regulovatelných ejektorů a návrhy na konstrukční úpravy dosud vyráběných typů.

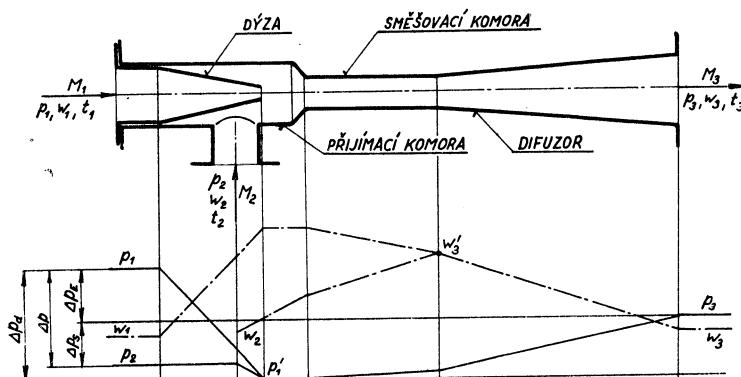
Recenzoval: doc. Ing. dr. Julius Mikula, CSc.

1. ZÁKLADNÍ POJMY A FUNKCE EJEKTORU

Ejektor je proudový přístroj, jehož úkolem je doprava tekutin potrubím. Vzhledem se podobá potrubní armatuře, jeho funkce je analogická čerpadlu. Zdrojem hnací energie je proud primární (hnací) tekutiny (odtud též název „proudové čerpadlo“ apod.).

Podle druhu a skupenství hnací a hnané tekutiny rozlišují se ejektoru vodní (hnací i hnanou tekutinou je voda), plynové, parní a podobně. K různým zvláštním účelům se konstruují i ejektoru, u nichž se hnací a hnaná tekutina liší. Na ČVUT byl v letech 1969 a 1970 například navržen ejektor, u něhož byla hnací tekutinou přehřátá vodní pára a přisávanou látkou byl krystalický antracen [1]. V přístroji nastávala sublimace antracenu a z ejektoru vystupovala směs vodní a antracenové páry. Toto řešení se v chemickém poloprovozu velmi osvědčilo, snížilo podstatně výrobní náklady a dnes se prodává licence do zahraničí.

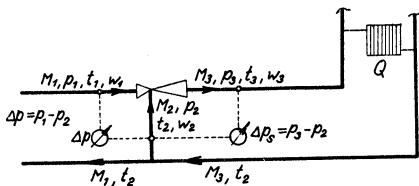
Konstrukce a princip ejektoru jsou zřejmé z obr. 1. Jak plyne z tohoto zjednodušeného obrázku, principem funkce přístroje je změna tlakové energie na kinetickou v tryse — dýze. Snížením tlaku v přijímací komoře na hodnotu p_1' dosáhne se sacího



Obr. 1. Hlavní části ejektoru a přibližný průběh rychlostí a tlaků.

účinku, jehož vlivem proudí do přijímací komory přisávané množství M_2 hnané látky. Sdílením hybnosti primárního a sekundárního proudu ve směšovací komoře a částečně již v přijímací komoře se dosáhne vyrovnání rychlosti proudu na hodnotu w_3 ve výstupním průřezu směšovací komory. V difuzoru potom roste tlak vystupujícího proudu vlivem změny kinetické energie zpět na tlakovou podle Bernoulliho rovnice s určitými ztrátami až na výstupní hodnotu p_3 . Průběh tlaků a rychlostí je v obr. 1 dostatečně názorně zakreslen, znázornění je však přibližné.

V dalším se zabývajeme pouze vodními ejektory, konstruovanými pro potřeby vytápění. Slouží k připojení otopních spotřebitelských soustav na primární horkovodní síť při centralizovaném zásobování teplem. Je to jeden z tzv. tlakově závislých principů zapojení, protože tlakové poměry před i za ejektem se vzájemně ovlivňují. Schéma takového připojení ukazuje obr. 2.



Obr. 2. Tlakově závislé připojení otopné spotřebitelské soustavy na tepelnou síť pomocí ejektoru.

— Potřebný tlakový rozdíl na přípojce primární sítě:

$$\Delta p = p_1 - p_2.$$

— Hydraulický odpor otopné soustavy:

$$\Delta p_s = p_3 - p_2.$$

— Rozdíl statických tlaků před a za ejektem představuje tlakovou ztrátu hnací tekutiny v ejektoru:

$$\Delta p_E = p_1 - p_3 = \Delta p - \Delta p_s.$$

Při konstantních tlakových poměrech pracuje daný ejektor s konstantním směšovacím poměrem. Směšovací poměr ω je poměr přisávaného množství hnací tekutiny M_2 k množství hnací tekutiny M_1 :

$$\omega = \frac{M_2}{M_1}.$$

Kromě tlakových poměrů je i směšovací poměr základní výpočtovou hodnotou pro navrhovaný ejektor a je určen též výpočtovými teplotami v soustavě, jak plyne z tepelné bilance ejektoru:

— Množství tepla dodávané z primární sítě:

$$Q = M_1 c(t_1 - t_2). \quad (1)$$

— Totéž množství se přenáší do otopné soustavy:

$$Q = M_3 c(t_3 - t_2). \quad (2)$$

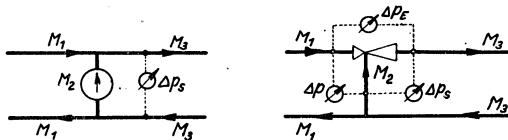
Dělením rovnic (1) a (2) dostaneme:

$$\frac{M_3}{M_1} = \frac{t_1 - t_2}{t_3 - t_2}.$$

Protože však $M_3 = M_1 + M_2$, nalezneme po úpravě:

$$\omega = \frac{t_1 - t_3}{t_3 - t_2}. \quad (3)$$

Z analogie funkce ejektoru se směšovacím čerpadlem vyplníl též pojem *účinnosti ejektoru*. Ta závisí především na zvolených nebo daných tlakových poměrech a do jisté míry je v dalším ovlivněna vnitřním geometrickým uspořádáním navrhovaného přístroje (vzájemnou polohou dýzy, směšovací komory a sacího hrdla).



Obr. 3. Schéma k objasnění pojmu účinnosti ejektoru.

Účinnost ejektoru η_E se definuje jako poměr energie využité k oběhu látky otopnou soustavou ke ztracené práci oběhového čerpadla primární sítě (pro srovnání viz obr. 3).

— Energie využitá k oběhu je:

$$\frac{M_2}{\rho} \Delta p_s \quad [\text{W}]; \quad M_2 \quad [\text{kg/s}], \rho \quad [\text{kg/m}^3], \Delta p_s \quad [\text{N/m}^2].$$

— Ztracená práce oběhového čerpadla primární sítě je:

$$\frac{M_1}{\rho} \Delta p_E \quad [\text{W}].$$

Dělením obou výrazů a s přihlédnutím k tomu, že $\Delta p_E = \Delta p - \Delta p_s$, dostaneme po úpravě

$$\eta_E = \omega \frac{\Delta p_s}{\Delta p - \Delta p_s}.$$

Z výsledného výrazu pro účinnost ejektoru je zřejmé, že η_E je funkcí předem daných nebo volených tlakových a teplotních poměrů. Nemá proto pro výpočet hlavních rozměrů navrhovaného přístroje žádný další význam a slouží jen k posouzení míry využití energie hnacího proudu. V nejlepších případech se dosáhlo účinnosti kolem 30 % u ejektorů s relativně nízkými směšovacími poměry ($\omega \approx 1$). Obecně u ejektorů platí, že se zvyšujícím se směšovacím poměrem ($\omega > 1$) účinnost klesá. Proto ejektoru pro účely vytápění, které mívají směšovací poměry mezi 2 a 2,5, nesnesou srovnání se směšovacími čerpadly po stránce energetické. Naopak — je vhodné jich použít tam, kde jsou až zbytočně velké rozdíly statických tlaků, tj. na připojkách primární sítě bližších ke zdroji tepla.

2 PŘEDPOKLADY POUŽITÉ PŘI TEORETICKÉM VÝPOČTU HLAVNÍCH ROZMĚRŮ EJEKTORU

Postup odvození hlavních rozměrů ejektoru se zakládá na třech nejobecnějších zákonech fyziky:

- zákonu o zachování hmoty a rovnici kontinuity jako jeho zvláštní formou,
- zákonu o zachování energie a větou o změně hybnosti jako jeho zvláštní formou,
- 1. Newtonovým zákonem o vztahu mezi silou, hmotou a zrychlením.

Při určování jednotlivých rozměrů se dále staví na detailnějších předpokladech a přibližnostech. Uvedme proto v dalším alespoň pro představu některé dílčí výsledky.

Vstupní průměr dýzy d_1 se určí snadno z rovnice kontinuity pro zvolenou rychlosť w_1 .

Výstupní průměr dýzy d_d lze určit z předpokládané tlakové ztráty v dýze Δp_d (viz obr. 4 a obr. 1):

$$\Delta p_d = p_1 - p'_1 = k \frac{w_d^2}{2} \varrho_1 = \frac{M_1^2}{\varphi_1^2 \varrho_1 2 S_d^2} \quad [\text{N/m}^2], \quad (4)$$

kde φ_1 je rychlostní součinitel v dýze; v dalších výpočtech se počítá s jeho konstantní hodnotou 0,95,

$$S_d = \frac{\pi}{4} d_d^2 \text{ je výstupní průřez kuželové dýzy } [\text{m}^2]; M_1 \text{ [kg/s]}; \varrho_1 \text{ [kg/m}^3\text{]}.$$

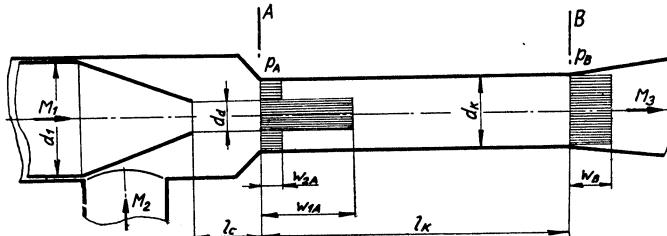
Protože geometrické poměry v přijímací komoře spolu všechny souvisí na základě zvolených tlakových poměrů a směšovacího poměru, nelze řešit výstupní průměr dýzy, průměr směšovací komory d_k ani vzdálenost dýzy od směšovací komory l_c oddleně.

Při idealizaci poměrů ve směšovací komoře se předpokládá, že proudy hnací a hnané tekutiny vstupují do komory každý nezávisle a s ideálně vyrovnaným rychlostním profilem. Hnací proud má na vstupu rychlosť w_{1A} , hnaný proud w_{2A} . Ve směšovací komoře dojde k vyrovnání hybnosti obou proudů a tekutina vystupuje opět s ideálně vyrovnaným rychlostním profilem plným průřezem směšovací komory rychlosť w_B (obr. 4).

Podle věty o změně hybnosti je časová změna hybnosti rovna působícím silám, takže při ustáleném proudění lze psát:

$$M_1 w_{1A} + M_2 w_{2A} - M_3 w_B = S_k (p_A - p_B), \quad (5)$$

kde $S_k = \frac{\pi}{4} d_k^2$ je průřez směšovací komory.



Obr. 4. Zjednodušená aplikace věty o změně hybnosti na směšovací komoru.

Množství M_1 lze vyjádřit pomocí tlakové ztráty v dýze, viz rov. (4) a ostatní množství dále pomocí směšovacího poměru ω . Směšovací poměr lze napsat na základě zákonitostí volných proudů a věty o změně hybnosti jako

$$\omega = \frac{0,834 \sqrt{p_1 - p'_1} - 0,983 \sqrt{p_3 - p'_1}}{0,983 \sqrt{p_3 - p'_1} - 0,812 \sqrt{p_2 - p'_1}}. \quad (6)$$

Vztah (6) je již upraven několika součiniteli a měrné objemy vody jsou tam dosazeny pro poměry obvyklé ve vodních tepelných sítích. Všechny tlakové rozdíly v rovnících (4), (5), (6) se převádějí umělou úpravou na zvolené hodnoty Δp , Δp_s . Řešením soustavy rovnic a derivací hledá se minimum funkce $S_k/S_d = f(\Delta p/\Delta p_s)$. Z této podmínky se získá pro zvolené poměry optimální poměr průřezů směšovací komory a dýzy:

$$\frac{S_k}{S_d} = \left(\frac{d_k}{d_d} \right)^2 = 1 + 0,88 \frac{\Delta p}{\Delta p_s}. \quad (7)$$

Ze vztahu (7) je možné vyjádřit výstupní průměr dýzy d_d v závislosti na průměru směšovací komory d_k bud:

$$d_d = \frac{d_k}{\sqrt{1 + 0,88 \frac{\Delta p}{\Delta p_s}}}, \quad (8)$$

anebo s větší odchylkou:

$$d_d = 0,95 \sqrt{\frac{\Delta p_s}{\Delta p}} \cdot d_k. \quad (9)$$

Určující rozměrovou veličinou ejektoru je průměr směšovací komory d_k , protože všechny ostatní rozměry jsou s ním v přímém vztahu. Protože však d_k závisí výhradně na žádaném směšovacím poměru a tlakových poměrech na sekundární straně ejektoru, je zřejmé, že ejektor je ve větší míře určen podmínkami v otopené soustavě než podmínkami v primární síti. Podle sovětských pramenů [2] a [3] lze postupně vyjádřit průřez směšovací komory jako

$$S_k = 1,052 \frac{M_3}{\sqrt{\Delta p_s}} \cdot x = \frac{\pi}{4} d_k^2, \quad (10)$$

kde x je bezrozměrný činitel, který je funkcí číselných koeficientů a směšovacího poměru:

ω	0	3	6
x	0,007 8	0,006 0	0,005 5

Dosazením do vztahu (10) dostaneme pro obvyklé směšovací poměry $\omega = 2$ až 3 :

$$d_k = \frac{95}{\sqrt{K_s}} \quad [\text{mm}], \quad (11)$$

nebo také

$$d_k = \frac{168}{\sqrt{\frac{4}{K_s}}} \quad [\text{mm}]. \quad (12)$$

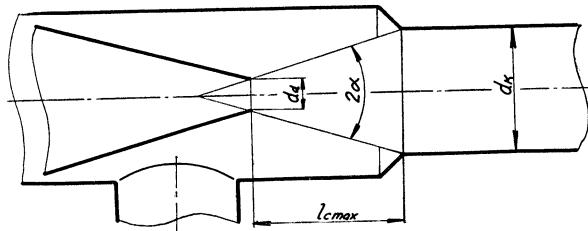
V obou vztazích (11) a (12) značí K_s měrný hydraulický odpor otopné soustavy $K_s = \frac{\Delta p_s}{M^2}$.

Ve vztahu (11) je K_s udán v $\left[\frac{\text{kp}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{kg}^2} \right]$, zatímco ve (12) má rozměr $\left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{kg}^2} \right]$.

Délka směšovací komory l_c je hodnotou určovanou takřka výhradně experimentem. Pro vodní ejektory se osvědčilo rozmezí hodnot

$$l_c = (6 \div 10) d_k. \quad (13)$$

Vzdálenost dýzy od směšovací komory l_c má být taková, aby proud vstupoval do směšovací komory bez zbytečných ztrát, tj. aby průměr volného proudu z dýzy byl na vstupu do směšovací komory stejný nebo menší než je průměr směšovací komory. Na rozdíl od předpokladů při aplikaci věty o změně hybnosti (obr. 4) se zde musí počítat s výřivostí proudu (obr. 5). Součinitel výřivosti proudu a je ve vztahu s vrcholovou



Obr. 5. Zidealizovaný tvar volného proudu z dýzy s kruhovým výstupním průřezem (podle Abramoviče).

vým úhlem kuželového volného proudu vystupujícího z dýzy. Podle Abrahamoviče platí pro volný proud z kruhového otvoru do neomezeného prostoru $\tan \alpha = 3,4a$, Sokolov [2] a Kameněv [3] doporučují pro horkovodní ejektory shodně $a = 0,16$. Kdyby bylo možné srovnat poměry v přijímací komoře s výtokem do neomezeného prostoru, znamenalo by to, že poloviční vrcholový úhel proudu z dýzy je $\alpha = 28^\circ 30'$. Podle obr. 5 platí obecně

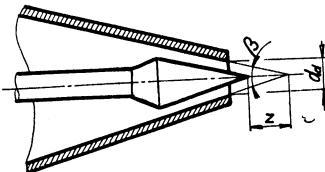
$$l_c = \frac{1}{2 \tan \alpha} (d_k - d_a). \quad (14)$$

Po dosazení doporučovaných hodnot a s ohledem na vztah (9) dostaneme

$$l_c = d_k \left(0,92 - 0,875 \sqrt{\frac{\Delta p_s}{\Delta p}} \right). \quad (15)$$

V praktických realizacích však obvykle bývá $l_{cmax} = (1 \div 1,5) \cdot d_k$, tedy poněkud větší než udává vztah (15). Je to způsobeno rozdílným charakterem proudění v neomezeném prostoru a přijímací komoře.

Vrcholový úhel dýzy β (obr. 6) je dán konstrukčními možnostmi. Dříve se dělaly úhly poměrně malé, asi 20 až 30°. Tyto hodnoty lze doporučit i dnes. U dýz s větším vrcholovým úhlem nastávají dříve škodlivé kavitační jevy a tyto dýzy mají pak kratší životnost. Dále u nich není možné počítat se stejnou hodnotou rychlostního součinitele $\varphi_1 = 0,95$, nýbrž je třeba brát hodnotu přiměřeně nižší.



Obr. 6. Princip dýzy s proměnným výstupním průřezem (podle Macha).

Vrcholový úhel difuzoru se vyrábí co nejmírnější s ohledem na ztráty při přeměně kinetické energie na statický tlak. Úhel difuzoru bývá 8 až 12°.

Výstupní průměr difuzoru, podobně jako průměr sacího potrubí a vstupní průměr dýzy se určí pro zvolenou rychlosť proudění z rovnice kontinuity.

Závěrem rekapitulujme hlavní předpoklady a částečné důsledky plynoucí z naštíněného způsobu výpočtu hlavních rozměrů ejektoru:

- rychlostní součinitel v dýze φ_1 má ve všech případech konstantní hodnotu 0,95; rovněž ostatní volené součinitely nemění své hodnoty;
- zanedbává se kinetická energie tekutin ve všech vstupních a výstupních průřezech proti energii tepelné a tlakové;
- součinitel výřivosti a je u každé dýzy konstantní ($a = 0,16$);
- při aplikaci věty o změně hybnosti se předpokládají ideální rychlostní profily (obr. 4);
- při odvození vztahu mezi směšovacím poměrem a tlakovými poměry se staví na Abramovičově idealizaci volného proudu;
- určujícím rozměrem ejektoru je průměr směšovací komory d_k , který je ovlivněn výhradně poměry v otopné soustavě (K_s);
- hlavní rozměry určené dříve popsaným způsobem lze považovat za přibližné;
- tyto rozměry se vztahují k ejektoru s neměnnými průřezy a k výpočtovým tlakovým a teplotním podmínkám.

3. PRINCIP REGULOVATELNÉHO EJEKTORU

Z dříve uvedeného je zřejmé, že ejektor s neměnnými rozměry může spolehlivě fungovat za určitých neměnných tlakových a teplotních poměrů. S takovými poměry se v provozu tepelných sítí a otopných soustav můžeme setkat jen zřídka. U kvalitativně regulovaných vodních sítí zdroj často „přetápi“, jindy jsou kolísavé tlakové poměry apod. Ideální ejektor, který by tyto změny mohl bez zbytku vyrovnat, by musel mít plynule proměnné všechny rozhodující rozměry. Takový přístroj nelze zkonztruovat. Byla proto hledána možnost plynulé změny alespoň jediného průtočného průřezu.

Podle návrhu Macha [4] je možno regulovat průtočný průřez v dýze zasouváním kuželové jehly se stejným vrcholovým úhlem jako má dýza (obr. 6). Lze předpoklá-

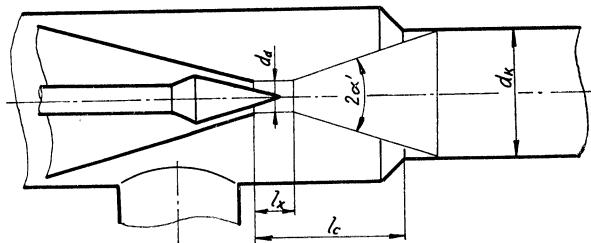
dat, že změnou průtočného průřezu v dýze se dosáhne změny poměru tlaků podle vztahu (7); tím se by změnil i směšovací poměr (rovnice (6)). Tento předpoklad se při měření na prototypu regulovatelného ejektoru potvrdil.

Průtočný průřez v dýze je funkcí zdvihu a je dán přibližně vztahem

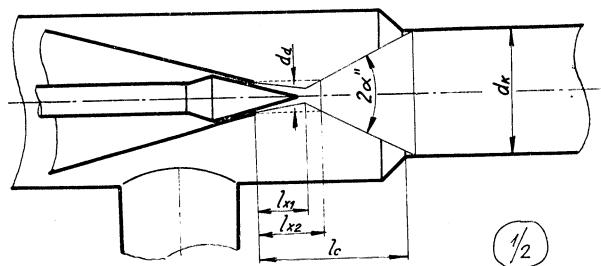
$$S_d = \pi \left[\left(\frac{d_d}{2} \right)^2 - \left(\frac{d_d}{2} - z \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \right)^2 \right]. \quad (16)$$

Konstrukční charakteristika tohoto uspořádání dýzy (tj. závislost průtočného průřezu na zdvihu jehly) není tedy lineární ani ekviprocentní, jak se obvykle požaduje u regulačních armatur. Regulovatelný ejektor však s regulační armaturou srovnat nelze, neboť ta máří veškerou energii, kterou při regulaci disponuje a výsledkem funkce je tu pouhá změna průtočného množství. Bylo by sice možné vykonstruovat jehlu ejektoru třeba pro ekviprocentní charakteristiku, ale je velmi pravděpodobné, že tato úprava by přinesla značné zhoršení hydrodynamických poměrů v přijímací komoře. Tím by se zhoršila funkce ejektoru jako proudového přístroje. První pokus k ověření vlivu konstrukční charakteristiky (zatím alternativně lineární) byl učiněn v práci [5]. Výsledky budou známy po realizaci.

Kuželový tvar jehly je z hydrodynamického hlediska docela výhodný, jak lze usoudit z obr. 7 a 8. Jehla svým tvarem způsobí, že při středních a nízkých zdvizech má volný proud ještě ve vzdálenosti l_x , resp. l_{x2} průměr plně otevřeného průřezu dýzy. Dýza jakoby se tedy při menším průtočném průřezu přiblížovala o tyto délky ke směšovací komoře, což je v souladu s rovnicemi (14) a (15). Také úhly $2\alpha'$ a $2\alpha''$ jsou pravděpodobně větší než 2α v obr. 5. To má též příznivý vliv na vzrůst směšovacího poměru.



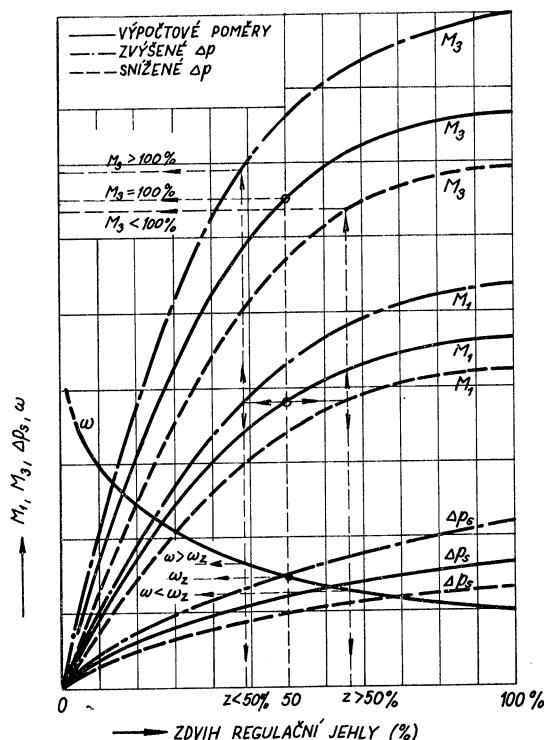
Obr. 7. Zidealizovaný tvar volného proudu z dýzy s kuželovou regulační jehlou v oblasti středních zdvihů.



Obr. 8. Zidealizovaný tvar volného proudu z dýzy s kuželovou regulační jehlou v oblasti nejnižších zdvihů.

Se změnou průtočného průřezu v dýze se při konstantním tlakovém rozdílu na přípojce Δp mění průtočné množství hnací tekutiny M_1 , směšovací poměr ω a tím i oběhové množství M_3 . Při změně směšovacího poměru mění se i teplotní poměry v otopné soustavě, takže jde o regulaci kvalitativně kvantitativní, která má však při dobře navrženém ejektoru a otopné soustavě výhodné vlastnosti. Při provozu ejektoru je třeba mít přehled, jak se mění průtočná množství, tlakové rozdíly a směšovací poměr v závislosti na zdvihu regulační jehly. Tyto průběhy udává provozní charakteristika regulovatelného ejektoru, která se měří při konstantním tlakovém rozdílu na přípojce (obr. 9).

Myšlenka regulovatelného průřezu v dýze a její použití v ejektoru pro tepelné sítě je chráněna čs. patentem č. 122462.

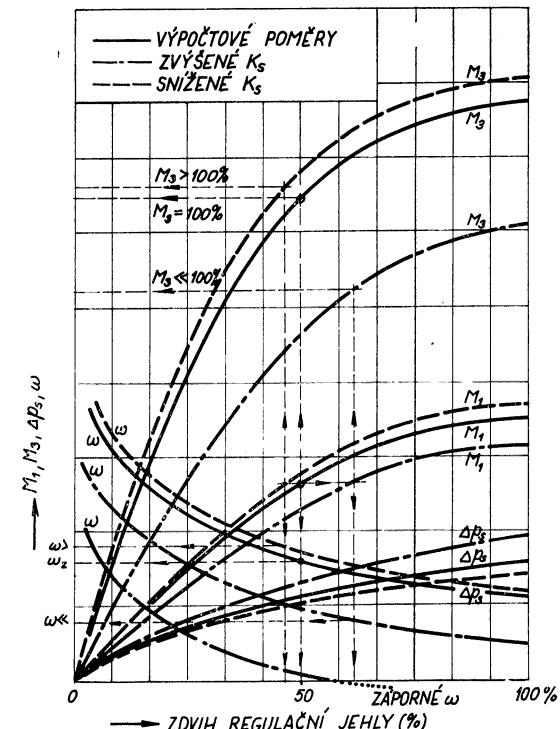


Obr. 9. Provozní charakteristika regulovatelného ejektoru při změnách tlakového rozdílu na přípojce.

4. VLIVY ZMĚNĚNÝCH POMĚRŮ V PRIMÁRNÍ SÍTI A OTOPNÉ SOUSTAVĚ NA FUNKCI REGULOVATELNÉHO EJEKTORU

a) Změny v primární síti se projevují ve změnách tlakového rozdílu a změnách teploty sítové vody proti výpočtovým předpokladům. Změny tlakového rozdílu na přípojce a jejich vliv je znázorněn v obr. 9. Odtud je zřejmé, že zvýšením ani snížením

ním tlakového rozdílu na přípojce se nezmění v dané poloze jehly směšovací poměr. To je stav odpovídající klasickým ejektorům s neměnným průřezem dýzy, u kterých jsou pak i změny oběhového množství velké. Regulovatelný ejektor je schopen tyto změny do značné míry eliminovat. Bylo-li např. základní nastavení jehly ve výpočtové poloze na 50% zdvihu, pak při zvýšení tlakového rozdílu se jehla, poháněná servomotorem s impulsy od kvalitativní regulace, ustálí na nižším zdvihu.



Obr. 10. Provozní charakteristiky regulovatelného ejektoru při změnách měrného odporu K_s otopné soustavy.

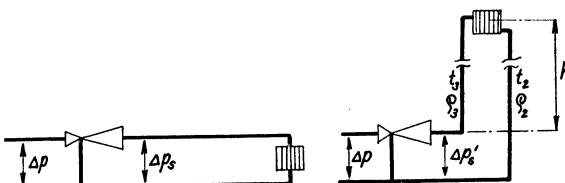
Tím se dosáhne vyššího směšovacího poměru než byla základní hodnota ω_z a oběhové množství M_3 bude o něco vyšší než 100 %. Celkové množství dodávaného tepla bude však rovno požadovanému, protože střední teplota vody v soustavě bude úměrně nižší v důsledku většího směšovacího poměru — vztah (3). Opačně je tomu při snížení tlakového rozdílu; odchylka od výpočtového stavu je zde relativně ještě nižší než při zvýšení tlakového rozdílu. Celkový hydraulický odpor otopné soustavy ΔP_s se zde mění jen v důsledku změn množství, nikoliv proto, že by se měnil její měrný hydraulický odpor K_s . Mění se tedy poměrně málo — obr. 9 je kreslen v relativně zmenšených souřadnicích.

Při změnách teploty primární vody jiných, než odpovídá požadavku přesné kvalitativní regulace, dostává jehla obdobné impulsy jako při změnách tlaku s tím rozdílem, že provozní body se pohybují po křivkách odpovídajících výpočtovému stavu.

Při zvýšení teploty primární vody bude tedy provozní bod při nižším zdvihu, větším směšovacím poměru, ale nižším oběhovém množství M_3 . Při snížení teploty naopak.

b) Změny v otopné soustavě se mohou na ejektoru projevit v podstatě jediným způsobem — změnou měrného hydraulického odporu soustavy proti stavu před-pokládanému výpočtem ejektoru. Změna K_s může mít několik příčin: chyběný provedený výpočet otopné soustavy, v němž je odpor přeoceněn nebo nedoceněn proti skutečnosti, odlišný způsob montáže od předpokladů projektu nebo konečně vliv samotížného účinku vody v soustavě u vyšších staveb.

Tyto vlivy jsou znázorněny v obr. 10, který platí pro konstantní tlakový rozdíl na připojce a pro ejektor, jehož směšovací komora má průměr odpovídající vztahu (11) a (12). Bude-li skutečný měrný odpor soustavy K_s nižší než hodnota braná do výpočtu průměru d_k , budou konečná množství M_3 i směšovací pomér ω nepatrně vyšší než výpočtové hodnoty, celkový odpor soustavy Δp_s nepatrně nižší, jak napovídá obr. 10. Mnohem horší situace nastane při K_s vyšším než odpovídá průměru směšovací komory. Oběhové množství při regulaci s kvalitativními impulsy může být mnohem nižší než je požadováno a tím pak vyniknou drobné nerovnoměrnosti v hydraulickém zaregulování otopné soustavy. Soustava pracuje pak s nižším směšovacím poměrem, vyšší střední teplotou vody v otopných tělesech a větším teplotním rozdílem na tělesech, což zvětšuje vliv samotížného účinku. Nepříznivé poměry se ještě



Obr. 11. Schéma ke vlivu samotížného účinku na funkci ejektoru.

násobí, když za tohoto stavu ještě zdroj přetápi oproti požadavku kvalitativní regulace. Při enormě zvýšeném odporu soustavy se může čára směšovacích poměrů posunout až do záporných hodnot, tj. sacím potrubím ejektoru proudí jen primární voda, a to opačným směrem.

Liv samotížného účinku by měl být v tlakově závisle zapojených soustavách co nejvíce potlačen již proto, že jeho výše je proměnná úměrně teplotám vody. Srovnání soustav bez a se samotížným účinkem je patrné z obr. 11. Soustava v levé i pravé části obrázku má stejný hydraulický odpor Δp_s , nemění-li se teplota vody. Při provozu však na vodorovné soustavě naměříme odpor Δp_s , kdežto na svislé hodnotu $\Delta p'_s$ (menší) při stejném průtočném množství M_3 . Vodorovná soustava má měrný odpor

$$K_s = \frac{\Delta p_s}{M_3^2}.$$

svislá pak

$$K'_s = \frac{\Delta p'_s}{M_3^2} = \frac{\Delta p_s - \Delta p_{sam}}{M}.$$

Účinek samotíže

$$\Delta p_{sam} = h(\gamma_2 - \gamma_3),$$

nebo v soustavě měr SI

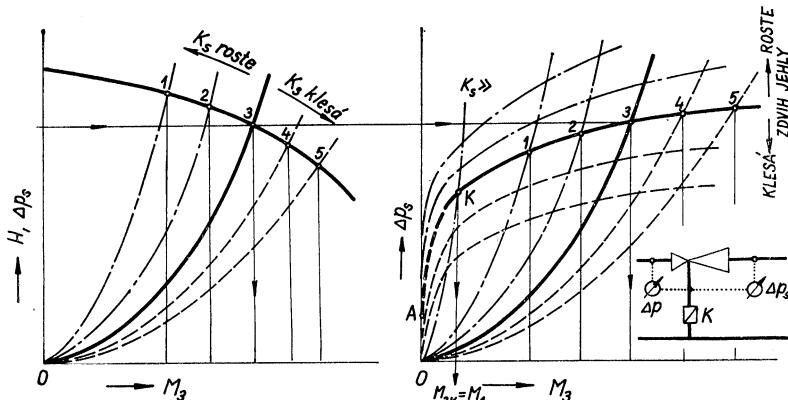
$$\Delta p_{\text{sam}} = hg(\rho_2 - \rho_3),$$

by neměl být větší než 10 % hodnoty Δp_s , přičemž měrné tíhy nebo hmotnosti vody jsou vztaženy na střední teploty vody v otopné soustavě během topného období.

Vlivy změn v otopné soustavě mají tedy širší působnost než změny tlaků nebo teplot v primární síti, protože mohou způsobit posun celé křivky směšovacích poměrů, čímž může být funkce otopné soustavy ohrožena.

5. SROVNÁNÍ FUNKCE EJEKTORU S ODSTŘEDIVÝM ČERPADLEM

Srovnání je možné provést vždy jen pro určitý zdvih regulační jehly a pro konstantní tlakový rozdíl na přípoje ejektoru, který je ekvivalentní konstantním otáčkám oběžného kola. Při neměnném zdvihu je pak v souřadnicích Δp_s , M_3 charakteristika ejektoru dána jedinou křivkou jako u čerpadla. Graficky je srovnání naznačeno v obr. 12. V levé části je známá charakteristika odstředivého čerpadla, již vy-



Obr. 12. Srovnání provozní charakteristiky odstředivého čerpadla (vlevo) a regulovatelného ejektoru (vpravo).

plňují provozní body soustavy potrubí—čerpadlo; v pravé části je zakreslena charakteristika ejektoru v odpovídajících souřadnicích pro určitý zdvih jehly. Mění-li se kromě měrného odporu soustavy též zdvih jehly za provozu, vyplní provozní body nikoliv již křivku, ale část plochy diagramu. Tyto provozní křivky lze zkonstruovat převodem z provozních charakteristik v obr. 10. Podobný vliv na provozní křivku Δp_s , M_3 , jako má zvětšení či zmenšení zdvihu jehly, má i zvětšení nebo zmenšení tlakového rozdílu Δp na přípoje ejektoru. Diagram provozních křivek ejektoru končí při $M_3 = 0$ (tj. při nekonečně velkém odporu soustavy K_s — uzavření cirkulace soustavou) v bodě A při určitém malém tlakovém rozdílu Δp_s . Tato hodnota při $M_3 = 0$ závisí nejen na zdvihu jehly a tlakovém rozdílu Δp před ejektorem a geometrických poměrech v přijímací komoře ejektoru, ale také na místech odběru statických tlaků. Máme-li na mysli charakteristiku přístroje, je jedině správné umísťení odběru tlaků podle obr. 2, 3, 12 a 13, mezi odběrem tlaku a ejektorem nesmí být

v žádném potrubí nějaký vřazený odpor. Za těchto podmínek je při $K_s \rightarrow \infty$ a $M_3 = 0$ hodnota Δp_s v děbu A výslednicí dvou vlivů:

- tlakové ztráty v dýze a při změně směru primárního proudu z dýzy do sacího potrubí (množství M_1 pak teče sacím potrubím obráceným směrem, $\omega = -1$) a vířením v přijímací komoře;
- přírůstku tlaku vlivem zpomalení proudu mezi výstupním průřezem dýzy a průřezem sacího potrubí.

S přihlédnutím k obr. 1, který ukazuje, že tlaková ztráta v dýze Δp_d může být větší než rozdíl tlaků na přípojce ejektoru Δp , lze usuzovat, že údaj tlakového rozdílu Δp_s měřený za podmínek $M_3 = 0$ bude malý a může být i nulový.

Zvláštní případ nastane, vřadí-li se do sacího potrubí ejektoru zpětná klapka K (podle obr. 12 vpravo). Ta zabrání obrácenému proudění v sacím potrubí v okamžiku, kdy odpor soustavy vzroste až na hodnotu příslušející nulovému směšovacímu poměru. Tento stav je v obr. 12 znázorněn bodem K , který odděluje strmou část charakteristiky od části plošší. Při tomto uspořádání pracovní křivka ejektoru v bodě K končí a blíže k počátku již nepokračuje, protože od tohoto okamžiku níže je vždy $M_3 = M_1$ a ejektor se chová jako prostý vřazený odpor. Protože se pracovní křivka porovnává při $\Delta p = \text{konst}$, je od tohoto okamžiku i $M_3 = M_1 = \text{konst}$. A ejektor evidentně nefunguje. Správně navržená otopná soustava a k ní i ejektor nemohou mít pracovní bod ve strmé části charakteristiky vůbec (směšovací poměr $\omega \leq 0$), a proto je řazení zpětné klapky v těchto případech úplně zbytečné.

Srovnání pracovní přívky ejektoru v souřadnicích Δp_s , M_3 nemá velký praktický význam, protože daleko úplnější přehled o vlastnostech poskytuji provozní charakteristiky typu obr. 9, 10. Umožňuje však porovnat názory na funkci regulovatelného ejektoru při konstantním zdvihu jehly vžitým tradičním způsobem.

6. VYRÁBĚNÉ TYPY REGULOVATELNÝCH EJEKTORŮ, ROZMĚRY A VLASTNOSTI

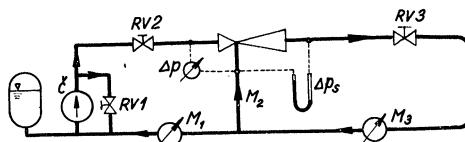
Na základě měření prototypu regulovatelného ejektoru v práci [4] byly navrženy tři velikosti regulovatelných ejektorů a tři velikosti výmenných dýz, z nichž jsou pro každou velikost doporučeny dvě (celkem se tedy nabízí 6 kombinací). Tento rozsah velikostí byl ovlivněn rozsahem různých sedmi sovětských ejektorů s výmennými dýzami o stálém výstupním průřezu konstrukce VTI-Mosenergo. Výroby se ujaly v r. 1967 Modřanské strojírny ČKD a brzy byla výroba předána do odštěpného závodu — České armaturky v Č. Třebové. Přehled typových ejektorů udává tabulka:

Ejektor	$\varnothing d_k [\text{mm}]$	K_s	dýza	Dýza	$\varnothing d_d [\text{mm}]$	$<\beta [{}^\circ]$
REJ 1	23	287	D I, D II	D I	10	24
REJ 2	38,5	37	D I, D II	D II	18	24
REJ 3	51	12	D II, D III	D III	30	42

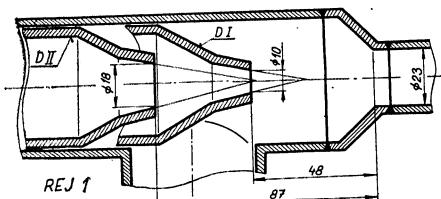
V tabulce určený měrný odpor K_s vhodné otopné soustavy byl určen zpětným přepočtem ze vztahu (11) a je udán tedy v $\left[\frac{\text{kp}}{\text{m}^2} \frac{\text{s}^2}{\text{kg}^2} \right]$.

Současně vydal výrobce návody k projektování těchto typových ejektorů a ty byly také v počtu více než 100 kusů naprojektovány a namontovány v pražských sídlištích Prosek a Ďáblice. V následujících topných obdobích se na některých objektech objevily závady ve funkci otopních soustav a tím vyvolané stížnosti na nerovnoměrné vytápění bytů, které několikrát prošly pražským denním tiskem a byly zpočátku připisovány výhradně regulovatelným ejektorům, i když jejich vlastní přičinou byly většinou nevhodné navržené otopné soustavy. Otopné soustavy nebyly také po montáži zaregulovány při tzv. provozní 72 hodinové zkoušce, kterou norma předepisuje, ale která se dnes provádí velmi zřídka. Závady se většinou vyskytly na vyšších domech s více jak 10 podlažími, kde byl relativně velký vliv samotní složky oběhového rozdílu tlaků. Přesto však mají ejektorы (resp. výrobce) na situaci svůj podíl, neboť výpočetové podklady poskytnuté projektantům jsou dosti nepřehledné, neukazují dostatečně zásadní vliv parametrů otopné soustavy na velikost ejektoru, při rozhodování mezi dvěma velikostmi typů se přiklánejí vždy k většímu, což je chybné, a dále nerozlišují úlohu geometrických poměrů v přijímací komoře a dělají ekvivalence provozních vlastností u téhož typu s různými dýzami jen na základě ekvivalence průtočných průřezů v dýze.

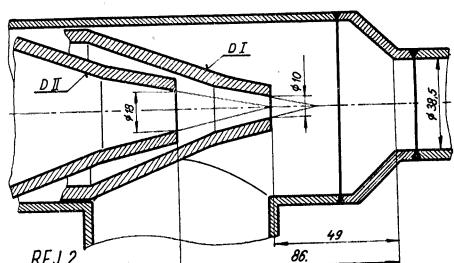
Proto bylo ve spolupráci s výrobcem provedeno měření pracovních charakteristik všech šesti možných kombinací u vyráběných typů v laboratoři strojní fakulty ČVUT. Schéma trati je na obr. 13. Část trati s regulačním ventilem $RV3$ modelovala otopnou soustavu. Množství M_1 a M_3 se měřila vodoměry. Měření potvrdila vyhovující vlastnosti menších velikostí $REJ\ 1$ a $REJ\ 2$ a dýzou $D\ I$. Ostatní kombinace vykázaly vlastnosti nevhodné pro poměry v zásobování teplem — především nízké směšovací poměry. U $REJ\ 3$ nebylo ani možné dodržet měrný odpor K_s , na který je směšovací komora počítána. Přestože příslušná část trati obsahovala pouze 1 plně otevřený regulační ventil, 2 hladké ohyby a 1 vodoměr, byl měrný odpor vyšší než odpovídá vztahu (11). Měřilo se při konstantním tlakovém rozdílu Δp na připoje ejektoru rovném postupně 1, 2 a 3 kp/cm^2 pro každou ze šesti kombinací a výsledky jsou shrnuty do 11 diagramů typu obr. 9 a 10. Proče se navržené kombinace



Obr. 13. Schéma měřicí trati ke zjišťování provozní charakteristiky regulovatelného ejektoru.

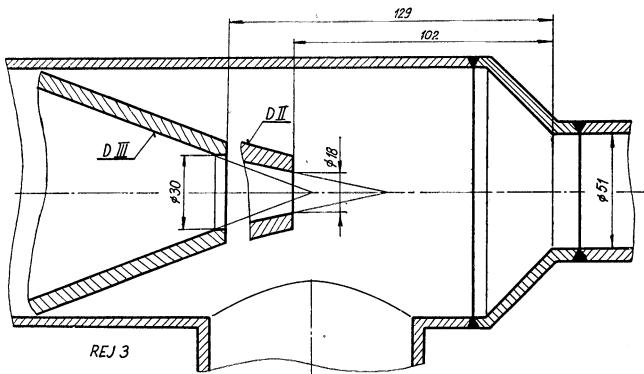


Obr. 14. Geometrické poměry v přijímací komoře dosavadního typu ejektoru $REJ\ 1$.



Obr. 15. Geometrické poměry v přijímací komoře dosavadního typu ejektoru $REJ\ 2$.

větších dýz a větších ejektorů neosvědčily, dávají tušit v měřítku zmenšené obr. 14, 15 a 16. Je vidět, že dýzy D II a D III jsou vzhledem ke svému průměru příliš daleko od směšovací komory; vzdálenost neodpovídá vztahům (14) a (15) ani pod nimi uvedenému orientačnímu vzorci. Tím, že mezi koncem dýzy a směšovací komorou ústí sací potrubí, vzniká značná nesymetrie při proudění v přijímací komoře a značné ztráty, se kterými není ve výpočtu uvažováno. Celkově se navržený typ REJ 3 jeví jako příliš velký pro naše poměry, rovněž tak dýzy II a III.



Obr. 16. Geometrické poměry v přijímací komoře dosavadního typu ejektoru REJ 3.

7. ZÁVĚRY DISKUSE NA TECHNICKÉM ÚTERKU ČVTS-KTP DNE 16. 1. 1973

Po přednesení přednášky na téma předchozích odstavců se většina účastníků při živé diskusi shodla na následujících závěrech a zásadách.

Všeobecně: ejektor, jsou-li dobře navrženy a použity, představují značnou úsporu kovů (zejména mědi) proti výměníkům tepla, zvyšují přenosovou schopnost tepelné sítě asi o 10 %, nekladou nároky na obestavěný prostor a tím snižují i stavební náklady.

Regulovatelné ejektorы mají navíc schopnost odstranit nehospodárnost provozu, která může vznikat při činnosti přístrojů s nemenným průřezem v dýze, jak se používají v zahraničí. Mohou pracovat automaticky ve spojení s ekvitermní regulací. Umožňují pružnou regulaci např. zónovou sever—jih tím, že reagují okamžitě bez časového zpoždění přestupem tepla, které je u výměníků. Nemohou však odstranit vlastnost tlakově závislého zapojení otopních soustav. Je proto třeba u nich věnovat předepsanou péči hydraulické vyváženosti zapojených soustav. Bylo by škoda zahrhnout dobrou myšlenku, která se u menších typů osvědčila, jenom proto, že větší typy nebyly včas vyzkoušeny a že jejich aplikaci nebyla hned zpočátku věnována naležitá péče.

K vývoji regulovatelných ejektorů: pokračovat a dokončit vývoj pro vytypované tlakové a teplotní podmínky, které se u nás nejčastěji vyskytují. Ukazuje se, že bude třeba navrhnout ještě jeden menší typ než je REJ 1 a jeden mezityp mezi velikostmi 1 a 2. Dnešní REJ 2 by asi zůstal jako největší. Dále bude třeba navrhnout novou paletu dýz a dodržet geometrické poměry ve směšovací komoře. Upravit

a zjednodušit návod k projektování. K vytypování podmínek nabídlo spolupráci PPÚ, ostatní práce se provedou na ČVUT. Měření provozních charakteristik lze provést rovněž v laboratoři na ČVUT, třeba formou diplomových prací nebo studentských vědeckých kroužků.

K projektování regulovatelných ejektorů: použít jich za výhodných tlakových podmínek tam, kde jsou přebytky tlakových rozdílů na přípojkách primární sítě, tj. v místech hydraulicky blízkých zdroji tepla. Jsou vhodné spíše pro nižší zá stavbu a rozvod bližší horizontálnímu typu. Jinak je nutno věnovat zvýšený zájem potlačení vlivu samotizné složky oběhu, která může činit 10 % Δp_s , vztaženo na střední teploty oběhové vody během topného období. Pro obytné stavby do výšky 6 podlaží to znamená, že by hydraulický odpor takových soustav měl být alespoň 1 000 kp/m², u vyšších příslušně více.

Při návrhu ejektoru je nutno vyjít z pečlivě propočteného odporu soustavy a ze vztahu (11) nebo (12) určit žádaný průměr směšovací komory. Z později vyráběných typů pak vybrat typ se směšovací komorou stejnou nebo nejbližše menší. Tomuto menšímu průměru bude odpovídat větší měrný odpor K_s než má daná soustava podle převedeného vztahu (11)

$$K_s \approx \left(\frac{95}{d_k} \right)^4 \quad \left[\frac{\text{kp s}^2}{\text{kg}^2 \text{m}^2} \right], \quad d_k [\text{mm}],$$

popřípadě podle vztahu (12).

Je-li tento rozdíl příliš velký, upraví se shoda zvětšením odporu projektované soustavy. Míru přípustného rozdílu u jednotlivých typů určí laboratorní měření opravených typů ejektorů. Tím začal i končí veškerý výpočet, protože dále se projektant obrátí na provozní charakteristiky příslušného typu. Z diagramu tvaru obr. 9, 10 odečte základní nastavení jehly pro žádaný směšovací poměr a pro potřebné průtočné množství interpolací odečte a předepíše základní hodnotu tlakového rozdílu Δp na přípojce ejektoru. Dýzu zvolí takovou, aby základní nastavení jehly bylo ve středu nebo horní polovině zdvihu.

LITERATURA

- [1] Mach, V. a Brož, K.: Regulovatelný ejektor pro zplynování antracenu. ČVUT 1969, 1970. Nepublikováno.
- [2] Sokolov, E. Ja. a Zinger, N. M.: Strujnyje apparaty. Gosenergoizdat, Moskva—Leningrad, 1960.
- [3] Kameněv, P. N.: Gidroelektory v strojířství. Strojizdat, Moskva 1964.
- [4] Mach, V.: Regulovatelný ejektor pro tepelné sítě. Kandidátská disertační práce. ČVUT Praha, 1966.
- [5] Brož, K.: Regulovatelný ejektor s lineární konstrukční charakteristikou určený pro sodíkový chladicí okruh rychlého atomového reaktoru. ČVUT Praha, leden 1971. Nepublikováno.

РЕГУЛИРУЕМЫЕ ЭЖЕКТОРЫ

Инж. Карел Броž, ЦСЧ.

Статья приводит основные закономерности и отношения для предложения размеров смесительных эжекторов для отопления. Далее знакомит с свойствами регулируемых эжекторов и результатами лабораторных измерений и эксплуатационным опытом, полученным в течении трёх период отопления в обширном пражском жилище. В заключение подытожены условия для подходящего использования регулируемых эжекторов и предложения для конструкционного оформления до сих пор изготавляемых изделий.

CONTROLLED EJECTOR PUMPS

Ing. Karel Brož, CSc.

The article discusses basic laws and relations for determining of the dimensions of mixing ejectors used for heating appliances. It describes the characteristic features of controlled ejectors by showing a complex of laboratory measurement results as well as the working experiences gained by three successive heating seasons at a big new housing area in Prague. The article then summarizes the conditions for the best applications of controlled ejectors and gives some suggestions as to what about today's ejectors ought to be changed.

REGELBARE EJEKTOREN

Ing. Karel Brož, CSc.

Der Artikel erwähnt Grundregeln und einige Zusammenhänge bei Auslegung der Dimensionen von Misch-ejektoren für Heizungszwecke. Weiter macht der Artikel die Eigenschaften der regelbaren Ejektoren am Beispiel zusammengefaster Labormessresultate sowie die Erfahrungen von drei Heizungsaisons am einen neuen Prager Wohnviertel bekannt. Zum Schluss sind die Bedingungen einer vorteilhaften Verwendung der regelbaren Ejektoren sowie einige Vorschläge konstruktiver Verbesserungen der heutigen Ejektortypen angeführt.

ÉJECTEURS RÉGLABLES

Ing. Karel Brož, CSc.

L'article présenté donne les principes fondamentaux et les relations pour dimensionner des électeurs de mélange utilisés pour le chauffage. On décrit ensuite les propriétés des électeurs réglables à l'aide des résultats totaux des mesures d'essai et à l'aide des expériences d'exploitation obtenues au cours des trois périodes de chauffage dans le complexe nouveau des habitations à Prague. À la fin on résume les conditions pour l'utilisation convenable des électeurs réglables et les projets sur les reconstructions des types existants jusqu'à ce jour.

Vytápění

(J. Lebr)

Kniha je určena především absolventům učňovské a odborné školy učebního oboru instalatér.

Autor nejdříve seznámuje s oborem ústředního vytápění, s jeho vývojem, účelem, a popisuje druhý otopných soustav. Další část věnuje zejména palivu a výpočtu tepelných ztrát.

Druhá kapitola je zaměřena zejména na místní vytápění, ve třetí autor popisuje části ústředního vytápění. Nejpodrobnejší pojednává o otopných tělesech a o konstrukci a montáži otopných těles. Jádro této kapitoly tvoří popis jednotlivých kotlů pro ústřední vytápění.

Následující kapitola se zabývá vytápěním

teplou vodou. Autor popisuje princip tohoto vytápění, rozvodná potrubí, jejich izolaci a čerpadla a pak se postupně soustředí na etážové ústřední vytápění, teplovodní vytápění s přirozeným i nuceným oběhem topné vody a na sálavé vytápění se zabetonovanými trubkovými hady.

Pátá kapitola pojednává o montáži jednotlivých teplovodních zařízení: rozvodu potrubí, otopných těles, příslušenství kotlů, potrubí a armatur a dále o umístění kotelny a komínů, o opravách a údržbě vytápěcích zařízení a bezpečnosti práce.

Další dvě kapitoly se zabývají vytápěním podtlakovou párou a párou o nízkém tlaku a poslední kapitola v krátkosti uvádí některé novinky v ústředním vytápění.

Vydalo SNTL v roce 1973 v edici Kurs technických znalostí, 116 stran, 134 obrázků, 9 tabulek, cena brožovaného výtisku 6 Kčs.

Energetika potravinářských závodů

(K. Číž—J. Vlasák)

Kniha je určena mistrům, provozním technikům a pracovníkům v kotelnách, ale i žákům průmyslových škol potravinářských a závodních škol práce.

V úvodní kapitole autoři probírají veličiny a jednotky, energii a její proměny, teplotu a tlak, stavové změny, způsoby šíření tepla, některé zákony pro plyny a fyzikální parametry vodní páry.

Ve druhé kapitole se soustředují na tuhá paliva. Nejdříve stručně popisují charakteristické vlastnosti tuhých paliv a pak se podrobněji zabývají kontrolou paliva při vstupu do závodu, skladováním paliva a zahlováním kotelen a kotlů.

Následující kapitola pojednává o spalování tuhých paliv. Autoři postupně popisují: spotřebu vzduchu pro dokonalé spalování a množství spalin, tepelnou bilanci parního kotle, ztráty při spalování tuhých paliv, podmínky hospodárného provozu parních kotlů a poruchy při provozu parních kotlů a přehřívání páry.

Čtvrtá kapitola se zabývá spalováním olejů a plynu v topeních parních kotlů, úpravou vody. V jednotlivých podkapitolách se autoři zabývají napájecí vodou, změkčováním vody, kondenzátu, kotelní vodou a párou a vodou k chlazení.

Další kapitoly pojednávají o chemické kontrole provozu energetických zařízení, spotřebičích páry a měřicích přístrojích pro kontrolu hospodárnosti provozu kotelny. Poslední kapitola se zabývá údržbou energetických zařízení a požadavky technického dozoru.

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

● Nová řada odlučovačů oleje z tlakového vzduchu

V řadě vodárenských provozů, zejména v menších úpravnách vody a v hydroforových čerpacích stanicích se používá pro praní filtrů a doplňování vzduchu do tlakových nádob kompresorů, mazaných minerálními oleji. Jsou to např. typy JSK nebo rotační kompresory MR, vyráběné družtvem Orlík Č. Třebová nebo ČKD Žandov u Č. Lípy. Ve výtláčeném potrubí téhoto kompresorů je nutno instalovat odlučovače oleje, aby se olejový aerosol, unikající při práci kompresoru do výtlaku, nedostal do pitné vody.

Skupina vodohospodářské projekce KPO-Stavoprojekt Plzeň se zabývá projektováním celé řady vodárenských provozů s použitím téhoto kompresorů.

Dosud jsme do našich projektů navrhovali odlučovače oleje podle dokumentace Královopolské strojírny Brno, závod Mor. Budějovice. Tento závod nám však v červnu 1972 oznámil, že dosud nabízený typ odlučovačů již nebude dodávat, nebot byla zjištěna jejich nedostatečná funkce a uniky oleje dále do potrubí.

Pode doporučením KSB jsme požádali o pomoc Výzkumný ústav chemických zařízení v Praze. Výsledek vzájemných jednání je návrh nové výkonové řady odlučovačů kompresorového oleje ze stlačeného vzduchu. Zpracovatelem návrhu podle čs. patentové přihlášky PV 8158-71 jsou Ing. Václav Šebor a Jan Pavláček z VÚCHZ Praha, dodavatelem dokumentace je Institut pro rozvoj a realizaci vynálezectví a zlepšovatelství ČVTS Praha.

Výroba nových odlučovačů oleje je zajištěna v Královopolské strojírně, závod Moravské Budějovice a v současné době je tomuto závodu předávána výkresová dokumentace.

Odlučovače ponesou název CHEMISTER 2-FF a řada se skládá ze čtyř typů dle průměru tlakové nádoby o těchto výkonech:

Typ (označení)	Jmenovitý výkon [nm ³ /h]
CHEMISTER 2-FF/200	52,5
CHEMISTER 2-FF/300	120
CHEMISTER 2-FF/400	243
CHEMISTER 2-FF/600	566

Zařízení je navrženo tak, aby jej bylo možno použít pro tlaky nejen do 2 kp/cm² (praní filtrů), ale i pro tlaky 7–11 kp/cm². Odlučovače jsou vhodné nejen pro vodohospodářské provozy, ale i pro vzduchotechniku.

Reálná možnost dodávky odlučovačů od KSB Mor. Budějovice je od poloviny roku 1974. Doporučujeme všem projektantům vodohospodářům i vzduchotechnikům, jakož i provozovatelům, aby se obrátili k získání podrobnějších informací, popřípadě nabídek přímo na Královopolskou strojírnu, n. p., závod Moravské Budějovice.

Naši informaci doplňujeme o sdělení, že uvedené typy odlučovačů zapadají do širší řady, která začíná odlučovačem o jmen. výkonu 20 nm³/h (používá se zejména pro tryskové stavy) a pokračuje zařízeními výkonů 1 000–10 000 nm³/h. Všechny typy má vyrábět KSB Mor. Budějovice.

(Ch)

PROBLEMATIKA KLIMATIZÁCIE V TEXTILNOM PRIEMYSLÈ

ING. LUBOMÍR ČABÁK

ŠVÚT — *Ústav pre automatizáciu a techniku prostredia, Bratislava*

Článok shrnuje problematiku klimatizácie textilných závodù pri stále stoupající merné teplnej zátěži. Je popsána dvouzónová klimatizace, která zajišťuje samostatně prostředí v hale z hlediska teplné pohody člověka a samostatně vzduch pro textilní stroje. Navržené řešení bylo vyzkoušeno a článek obsahuje výsledky těchto měření. Je věnována pozornost zejména počátečnímu zpracování, dopřádání a tkání.

Recenzovali: prof. Ing. L'. Hrdina, doc. Ing. J. Chyský, CSc.

1. ÚVOD

Technický pokrok vytvára predpoklady pre intenzifikáciu výroby v textilnom priemysle, ktorá prináša so sebou aj nové problémy v oblasti techniky prostredia. Vzduchotechnické zariadenia sú dnes už neodmysliteľnou technologickou časťou komplexu textilnej továrne a predstavujú 8—12 % investičných nákladov a 15—20 % celkovej energetickej spotreby. Tieto náklady majú stúpajúci trend a spolu s inými vzduchotechnickými problémami v textilnom priemysle nútia investorské útvary, projektové organizácie a výskumné ústavy, aby sa dôkladnejšie venovali tejto problematike.

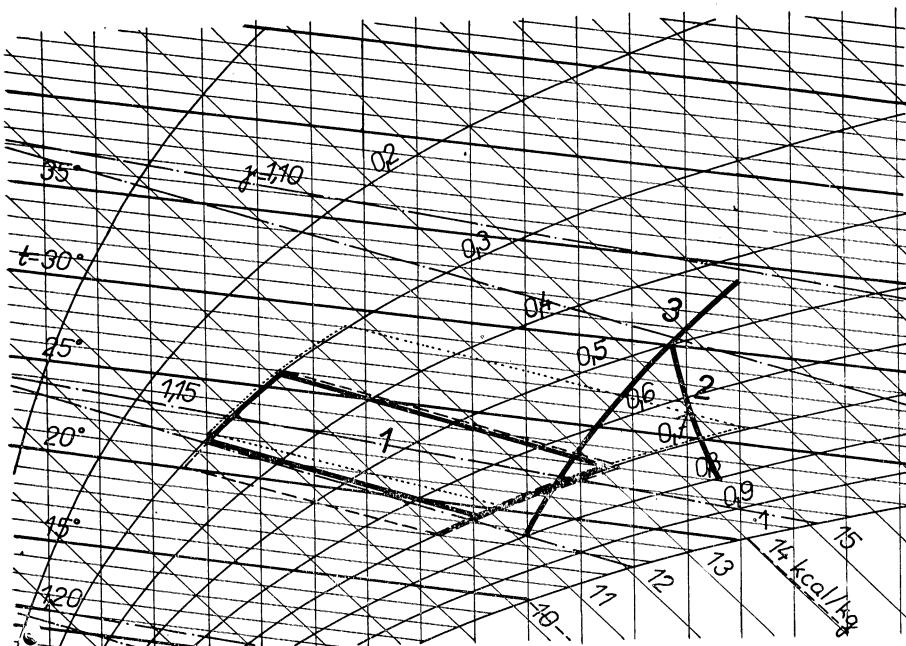
Rozbor tohto problému je pomerne náročný, lebo je spojený s komplexným hodnotením novej techniky v textilnom priemysle, s osobitným zreteľom na otázky technologické, vzduchotechnické, hygienické a ekonomicke. Tento príspevok chce objasniť niektoré problémy klimatizácie v textilnom priemysle.

Vlastnosti surovín, ktoré textilný priemysel spracúva, nie sú stále. Pre zavádzanie novej výkonnejšej techniky treba zabezpečiť optimálny stav spracúvanej suroviny, k čomu okrem iného slúži aj klimatizácia výrobných priestorov.

Z technologickeho hľadiska klimatizačné zariadenie zabezpečuje a udržuje vhodnú mernú vlhkosť spracúvaného materiálu, od ktorej predovšetkým závisia jej mechanicko-fyzikálne vlastnosti (pevnosť a tažnosť, elektrické vlastnosti), dalej straty suroviny a čistota, čo v konečnom efekte výrazne vplyvá na kvalitu a produktivitu. Každá surovina a stupeň technologickeho spracovania vyžaduje inú optimálnu vlhkosť, a to podľa druhu a pôvodu materiálu, prípadne zmesi, ktorá však môže pozostávať z komponentov s rozdielnymi vlastnostami apod. Tieto a ďalšie činitele, ktoré priamo ovplyvňujú proces sorpcie (počiatočná merná vlhkosť, predchádzajúce sorpčno-desorpčné zataženie, rýchlosť prúdenia vzduchu) sú príčinou, že teplota a relatívna vlhkosť vzduchu, ktoré slúžia ako prostriedok k dosiahnutiu určitej mernej vlhkosti, boli stanovené iba empiricky. V odbornej literatúre uvádzané hodnoty sa rozchádzajú pri relatívnej vlhkosti o 15 %, pri teplote o 5—6 °C a pri nových technologických procesoch spracovania sa parametre často neuvádzajú.

V súčasných podmienkach sa sklady bežne neklimatizujú, preto surovina nevstupuje do technologickeho procesu s konštantnou mernou vlhkosťou. Po opustení

skladu surovina znižuje svoju mernú vlhkosť v priebehu celého ďalšieho technologického procesu. Toto zniženie predstavuje 4—6 % absolútnej vlhkosti (v prípade, že technológia je bez mokrého procesu) aj napriek tomu, že požiadavky na relatívnu vlhkosť vzduchu enormne stúpajú. Nie je zriedkavostou, že pri tkaní sa požaduje až 85%-ná relatívna vlhkosť vzduchu. Napriek spomenutým hodnotám relatívnej vlhkosti vzduchu sa nedosiahne požadované zvýšenie mernej vlhkosti materiálu. Práve tieto vysoké požiadavky na relatívnu vlhkosť vzduchu znamenajú zvýšenie nárokov na klimatizačné zariadenia.



Obr. 1. Oblast pohody (1), hygienické smernice (2), hranica dusna (3) v diagrame $i — x$.

Požadovaná vysoká relatívna vlhkosť vzduchu spôsobuje, že ovzdušie v niektorých textilných prevádzkach nie je v súlade s parametrami stavu pohody, ani československými hygienickými normami (obr. 1). Prekročenie hraníc na obr. 1 má za následok zniženie produktivity, ako to dokazujú mnohé výskumné práce [1], [2].

Z hygienického hľadiska klimatizačné zariadenie v textilnom priemysle slúži predovšetkým k odvádzaniu tepelných ziskov, filtrovaniu vzduchu a zabezpečeniu prívodu čerstvého vzduchu. Najdôležitejšou z uvedených úloh je odvádzanie prebytočného tepla. Táto úloha je stále tažšia, lebo pre vývoj textilného priemyslu je charakteristické neustále zvyšovanie výkonu strojového zariadenia, vyťaženia plochy a osvetlenia. Tieto tendencie na jednej strane znamenajú narastanie tepelnej záťaže a na druhej strane vyžadujú zvyšovanie potrebných objemových prietokov klimatizačných zariadení. V tomto smere je najnepriaznivejšia situácia v dopradiarňach.

Na základe uvedených skutočností sa ukázalo, že z hladiska dosiahnutia optimálnej vlhkosti materiálu počas jeho spracovania je potrebné zamerať sa na nasledovné tri technologické uzly:

- počiatok spracúvania,
- dopriadanie,
- tkanie.

2. POČIATOK SPRACÚVANIA

Počiatok spracúvania textilnej suroviny je prvým dôležitým miestom, kde treba zabezpečiť:

- aby surovina do ďalšieho technologického procesu vystupovala s konštantnou hladinou vlhkosti,
- aby surovina dosiahla tak vysokú vlhkosť, ktorú v priebehu ďalšieho spracúvania nebude potrebné zvyšovať alebo udržiavať klimatizáciou pri náročných parametroch vzduchu. Je samozrejme, že táto vysoká vlhkosť nesmie narušiť ďalší spracovateľský proces.

Pri spracúvaní bavlny, viskózy, prípadne ich zmesí je takýmto miestom čistiaci alebo potierací stroj. Na ne pripadajú $\frac{2}{3}$ z celkovej straty vlhkosti počas pradenia. Strata vlhkosti je spôsobená najmä vysokou rýchlosťou prúdenia vzduchu pri čistení a potieraní, zväčšením merného povrchu materiálu a okolitými klimatickými podmienkami. Tento úbytok vlhkosti, ktorý priaznivo ovplyvňuje čistiaci efekt, najmä pri 5—6% vlhkosti, sa v ďalších stupňoch technologického procesu snažíme kompenzovať klimatizáciou. Prevádzkové merania vlhkosti materiálu na týchto stupňoch však ukazujú, že len klimatizáciou nemožno túto kompenzáciu dosiahnuť a merná vlhkosť po ukončení procesu pradenia bavlny je 5—6 %. Táto vlhkosť je nižšia ako vlhkosť, pri ktorej bavlna, prípadne jej zmesi majú optimálne mechanicko-fyzikálne vlastnosti.

Pri riešení tejto úlohy na potieracom stroji treba mať na zreteli, že čistiaci efekt sa nesmie znížiť a musí sa zabezpečiť dostatočný príjem vlhkosti stočky, ktorého výsledkom bude konštantná a dostatočne vysoká merná vlhkosť materiálu.

Ak možno zvýšiť hladinu vlhkosti ešte pred čistením, potom najvhodnejšie miesto pre to je v nakladači, prípadne za Kirschnerovým krídlom.

Pri spracúvaní vlny je situácia trochu odlišná, pretože pri mastení, pred miešaním a špinkovaním sa zmesi dodá potrebná vlhkosť, ktorá sa pohybuje v medziach 24—28 %. Vyššia vlhkosť by stažovala proces mykania, avšak na mykacích strojoch dochádza k poklesu vlhkosti až na 10—14 %. Pri spracúvaní vlny je vhodnejšie zvyšovať hladinu vlhkosti na strednom mykacom stroji. Takýmto spôsobom sa zabezpečiť zvýšenie hladiny vlhkosti priestu.

Pohyb materiálu na potieracom a mykacom stroji trvá niekoľko minút. Z tohto dôvodu nie je účelné pokúsať sa o zväčšenie mernej vlhkosti materiálu vzduchom vysokej relatívnej vlhkosti s lokálnym pôsobením v spomínaných miestach. Proces sorpcie (v tomto prípade difúzie) v sústave vodná para—pevná látka, napr. pre prírodné textilné materiály, ktoré majú relatívne dobré hygroskopické vlastnosti, aj pri požiadavke zvýšenia mernej vlhkosti napr. o 0,5—2 %, trvá celé hodiny, ako to potvrdzujú laboratórne skúšky, ktorých charakteristický priebeh je na obr. 2.

Z týchto dôvodov bol použitý neobvyklý spôsob zvýšenia vlhkosti textilného

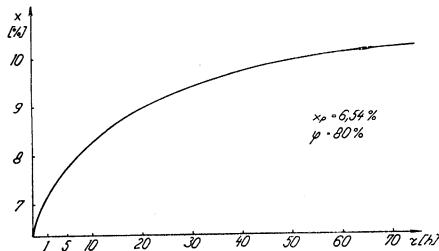
materiálu v tejto fáze výroby, a to priamy styk materiálu s vodnou hmlou. Tým sa podstatne urýchluje sorpcia, ktorá v tomto prípade neprebieha len vplyvom vodných párov, ale najmä transmisiou vlhkosti kapilárnymi silami.

Pre tento účel bola vyvinutá samostatná jednotka, ktorá vytvára monodispersznú vodnú hmlu o strednej veľkosti častic 20—50 μm . Pri tejto veľkosti častic nedochádza k ich odpareniu skôr ako sa dostanú k materiálu a na druhej strane nezmáčavajú materiál, takže nenarúšajú ďalší technologický postup. Výkon zariadenia možno voliť — podľa potreby — v rozsahu 0—100 l/h.

Prevádzkové skúšky s týmto zariadením boli vykonané na potieracom stroji, na ktorom sa spracúvala viskózová stríz. Bez fažkostí sa dosiahlo požadované zvýšenie hladiny vlhkosti stočky (v danom prípade činilo 6 %) bez toho, aby to spôsobovalo fažkosti pri ďalšom spracúvaní.

Odborné skúšky boli vykonané pri spracúvaní vlny na mykacom stroji, kde sa týmto spôsobom zvýšila hladina vlhkosti o 3 %.

Význam a ekonomický efekt tohto postupu pri spracúvaní textilného materiálu, ktorý umožní znížiť nároky na relatívnu vlhkosť vzduchu pri ďalšom spracúvaní a straty suroviny úletom, vyplynie z ďalšej časti pojednania.



Obr. 2. Zvýšenie mernej vlhkosti x v závislosti od času, pri počiatočnej vlhkosti materiálu x_p a relatívnej vlhkosti prostredia.

3. DOPRIADANIE

Druhým dôležitým — a pravdepodobne aj najobtiažnejším — miestom z hľadiska riešenia klimatizácie je proces dopriadania. V dopradiarňach sa najvýraznejšie prejavuje snaha textilného strojárenstva o dokonale vyťaženie prevádzok pri súčasnom zväčšení výkonu strojov. Preto dopradiarne majú najväčšiu plošnú a tepelnú zátaž v textilnom priemysle. Tento fakt sa odzrkadluje aj na potrebných objemových prietokoch klimatizačných zariadení.

Potrebný objemový prietok klimatizačného zariadenia je daný vzťahom:

$$V = \frac{Q}{\varrho \Delta i}, \quad (1)$$

kde V — objemový prietok klimatizačného zariadenia pre kompenzovanie tepelných ziskov [m^3/h],

Q — tepelná zátaž v klimatizovanom priestore, t. j. súčet všetkých tepelných ziskov [kcal/h],

ϱ — merná hmotnosť vzduchu [kg/m^3],

i — rozdiel entalpie vzduchu odpovedajúcej požadovaným parametrom v klimatizovanom priestore i_1 a entalpie vzduchu privádzaného do priestoru z klimatizačného zariadenia i_e [kcal/kg], obr. 7.

Z tohto vzťahu je zrejmé, že pri adiabatickej úprave vzduchu (s prípadným dovlhčovaním), ktorá sa u nás v týchto prípadoch výlučne používa, potrebný prietok klimatizačného zariadenia je závislý od celkovej tepelnej záťaže a od požadovaných parametrov ovzdušia. Tento problém možno riešiť iba ovplyvnením týchto veličín.

Najprv sa hľadali spôsoby zníženia tepelnej záťaže Q . Budovali sa bezokenné výrobné priestory a používali kvalitnejšie stavebné izolácie. Takýmto spôsobom sa podarilo znížiť tepelnú záťaž z oslnenia na $15 \text{ kcal/m}^2\text{h}$. Plošná tepelná záťaž napriek tomu dosahuje vyše $400 \text{ kcal/m}^2\text{h}$, čo je viac ako dvojnásobok obvyknej hodnoty pred 15 rokmi. Je to dôsledok zvýšenia otáčok vretien dopriadiacich strojov o 100 %. Výmena vzduchu v dnešných pradiarňach je až 25-krát za hodinu pri znížených požiadavkách na relatívnu vlhkosť vzduchu oproti minulosti. Napríklad v bavlnárskej dopriadiarni sa požadovalo až 70 % relatívnej vlhkosti, ale platná odborová norma pre letné obdobie predpisuje iba 60 %. Požiadavky na vyššiu relatívnu vlhkosť pri použití nových výkonných strojov sú z projekčného hľadiska ľahko riešiteľné (výmena vzduchu viac ako 30-násobná, plošné požiadavky strojovní).

Vývoj dopriadiacich strojov smeruje ešte k ďalšiemu zvyšovaniu otáčok, prípadne k hľadanju principiálne nových spôsobov dopriadiania — ako napr. bezvretenové dopriadiacie stroje. Perspektívne môžeme pri klasických dopriadiacich strojoch, ktoré boli predmetom našej práce, očakávať stroje až s $20\,000 \text{ ot/min}$. Vzhľadom na to, že inštalovaný výkon elektromotorov týchto strojov je úmerný štvorca otáčok, potrebné výkony budú až 40 kW pri zachovaní pôdorysných rozmerov strojov.

Tepelná záťaž v dopriadiarni sa ďalej zvyšuje aj v dôsledku neustále sa zvyšujúcich nárokov na osvetlenie, najmä v bezokenných pradiarňach. Pred niekolkými rokmi sa požadovala pre pradiarne intenzita osvetlenia 150 lx , avšak v súčasnej dobe sa pre bezokenné prevádzky požaduje až 750 lx . Je nesporné, že v blízkej budúcnosti sa i táto hodnota zvyší na $1\,000 \text{ lx}$. Výskumom bolo dokázané [3], že pri tejto intenzite osvetlenia sa dosiahne najvyššia produktivita a minimum chýb. Tepelné zisky z osvetlenia dosahujú až $30 \text{ kcal/m}^2\text{h}$, čo je približne dvojnásobok vonkajších tepelných ziskov.

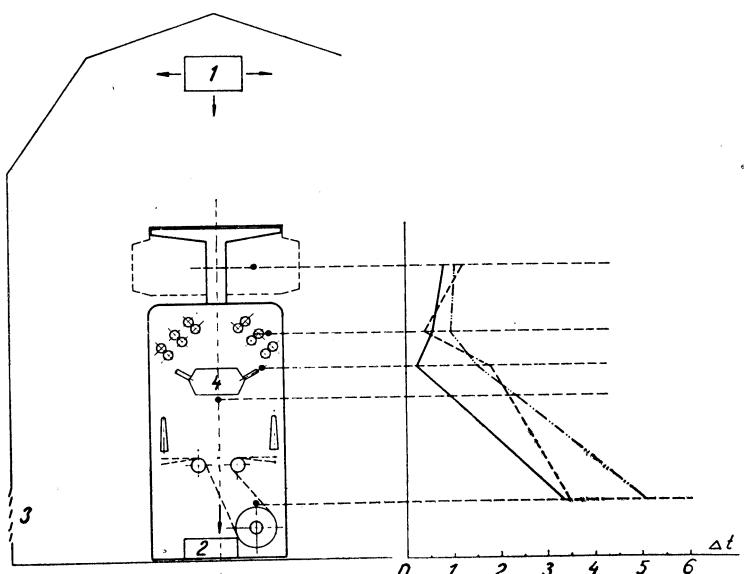
Zabezpečiť 30-násobnú a vyššiu výmenu vzduchu je pomerne obtiažny technický problém. Práve táto skutočnosť si vynútila zníženie nárokov na relatívnu vlhkosť vzduchu, čo umožnilo zvýšiť Δi vo vzťahu (1). Časopisecká literatúra poskytuje dosť informácií o pradiarňach pracujúcich s 45%-ou relatívnu vlhkostou. Naše skúšky s miestnou klimatizáciou dopriadiacich strojov — ktoré ďalej popisujem — ukázali, že lepšie výsledky a výkony sa dosahujú pri vyšších relatívnych vlhkostiah vzduchu.

Táto výskumná práca hľadala riešenie, ktoré by aj za daného stavu umožňovalo navrhnuť klimatizáciu pri optimálnej relatívnej vlhkosti vzduchu, a to tak z hľadiska technologického ako aj hygienického. Za týmto účelom boli vykonané:

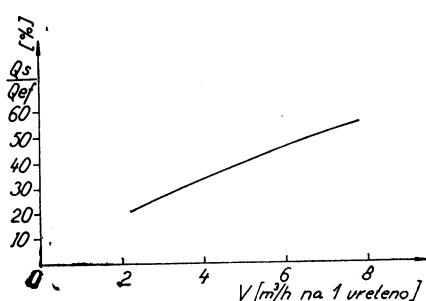
- merania, ktoré ukazujú do akej miery je možné vzduchotechnickými opatreniami znížiť tepelnú záťaž z príkonu dopriadiacieho stroja,
- skúšky a rozbor možností vytvorenia dvojzónovej klimatizácie v pradiarňach,
- technologické skúšky, ktoré mali ukázať aké výsledky možno dosiahnuť z hľadiska produktivity v závislosti od relatívnej vlhkosti vzduchu.

Prvým meraním bolo meranie teplotného profilu dopriadiacieho stroja, pričom sa merala teplota vzduchu v priereze dopriadiacieho stroja. Tieto merania boli vykonané v skúšobnom tuneli (so samostatným zariadením pre úpravu vzduchu) s československým dopriadiacim strojom D-75 pri $10\,000 \text{ ot/min}$ a pri troch rôznych

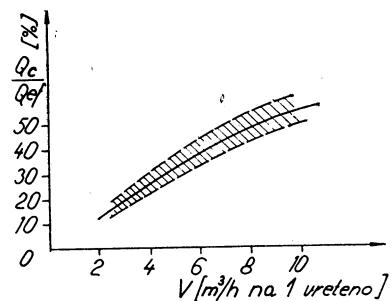
obrazoch prúdenia vzduchu okolo stroja. V prvom prípade sa do tunela neprivádza a ani z neho neodvádzal žiadny vzduch. V druhom prípade sa nad dopriadiacim strojom rovnomerne odsával. V treťom prípade sa čerstvý vzduch privádzal nad dopriadiacim stroj a odsával cez bočnú stenu tunela. Výsledky merania sú na obr. 3. Z tohto merania vidieť, že najväčšia koncentrácia tepla vzniká v spodnej časti dopriadiacieho stroja, pričom rozdiel teplôt oproti okoliu $\Delta t = 3$ až $3,5$ °C; v prípade, že privádzaný vzduch sa pod strojom neodsáva, ale len obteká dopriadiacim strojom, tento rozdiel je $\Delta t = 5$ °C.



Obr. 3. Teplotný profil dopriadiacieho stroja
 1 — prívod klimatizovaného vzduchu, 2 — spodné odsávanie, 2 — pretlakové klapky, Δt — rozdiel teplôt na meranom mieste stroja a v tuneli, — meranie bez prívodu a odsávania vzduchu, - - - - meranie s prívodom a spodným odsávaním vzduchu, - . - . - meranie s prívodom a bez spodného odsávania vzduchu.



Obr. 4. Percentuálny podiel odnímaného tepla spodným odsávaním pri dopriadiacom stroji v závislosti od objemového prietoku odsávaného vzduchu.



Obr. 5. Percentuálny podiel celkove odnímaného tepla pri dopriadiacom stroji v závislosti od objemového prietoku odsávaného vzduchu.

Na základe týchto poznatkov sa meralo množstvo tepla Q_s z efektívneho príkonu dopriadiacieho stroja Q_{ef} , ktoré možno odviesť vzduchom rovnomerne odsávaným pod dopriadiacim strojom. Ide o meranie množstva tepla ohrevajúceho vzduch prúdiaci okolo rotujúcich súčiastok, ktoré neovplyvní teplotu v tuneli. Na obr. 4 je percentuálny podiel odvedeného tepla v závislosti od odsávaného množstva vzduchu V , vztiahnutého na jedno vreteno. Tieto merania ukazujú, že tepelná zátaž z efektívneho príkonu dopriadiacieho stroja sa dá znížiť až o 50 %.

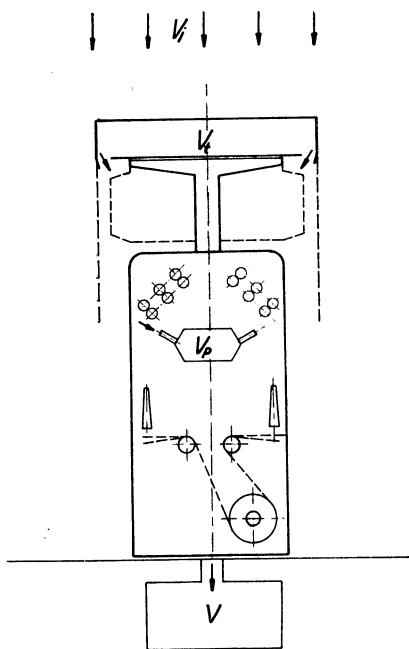
Zariadenia na odsávanie pretrhnutých koncov odvádzajú tiež určitú časť tepla z efektívneho príkonu dopriadiacieho stroja. Veľkosť tohto tepla závisí od spôsobu odvodu vzduchu (tj. či je teplo odsávané spodom, alebo nie) a od vzduchového výkonu odávacieho zariadenia pre pretrhnuté konce. Pri odsávaní 3 až 4 m^3/h na jedno vreteno činí ohriatie vzduchu pre

- dopriadiací stroj so spodným odsávaním $\Delta t_p = 1 ^\circ C$,
- dopriadiací stroj bez spodného odsávania $\Delta t_p = 2 ^\circ C$.

Pre úplnosť treba dodať, že pri kompletном odsávaní tepla dopriadiacieho stroja nemôžu sa obisti ani tepelné zisky z elektromotora dopriadiacieho stroja a ventilátora pre odsávanie pretrhnutých koncov. Pri celkovom odsávaní tepla Q_c , ktoré vzniká na dopriadiacom stroji, s použitím všetkých troch alternatív súčasne, tj. spodného odsávania, odsávania pretrhnutých koncov a elektromotorov pohonu a ventilátora, boli namerané výsledky podľa obr. 5.

Vzhľadom na to, že požiadavky na relatívnu vlhkosť vzduchu pri dopriadaní či už bavlny, vlny alebo zmesových priadzí sú vysoké — až 75 %, ktoré z hladiska obsluhy, t. j. z hladiska hygienického nie sú potrebné, ani vhodné, pristúpili sme k ďalšej etape skúšok — ku skúšaniu dvojzónovej klimatizácie v dopradiarňach. Toto riešenie, ktorého schéma je na obr. 6, spočívalo v tom, že boli vytvorené dva prostredia s rozdielnymi parametrami ovzdušia, a to *technologicke prostredie*, ktoré bolo udržiavané v priestore cievočnice a jeho parametre spĺňali požiadavky na spracovanie textilného materiálu, a *pracovné prostredie*, ktoré je udržiavané v hale s nižšími požiadavkami na relatívnu vlhkosť ako pre technológiu. Požaduje sa iba dodržanie hygienických predpisov.

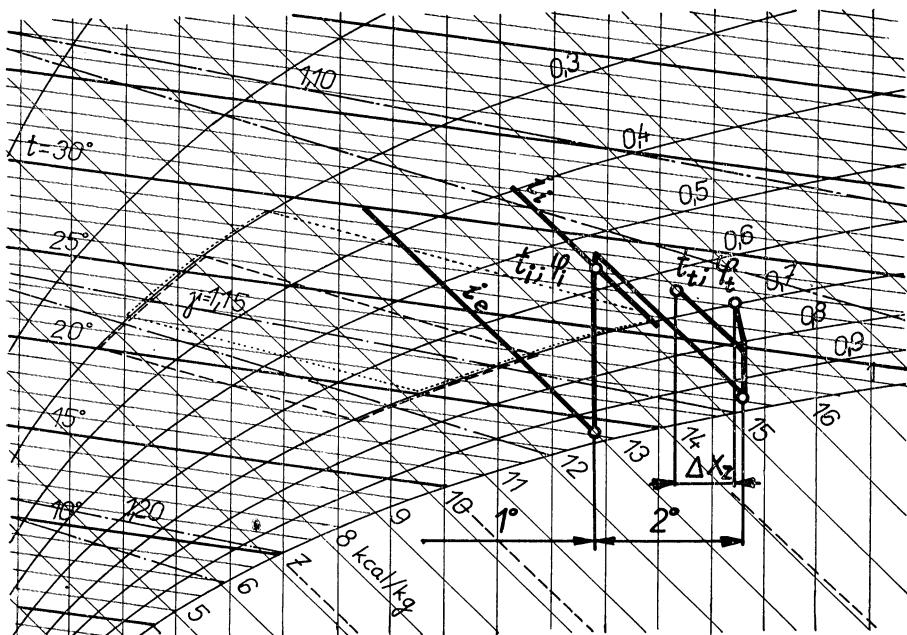
Dvojzónová klimatizácia dopriadiacich strojov sa riešila dvojstupňovou adiabatickou úpravou vzduchu, znázornenou v diagrame $i - x$ na obr. 7. Po prvostupňovej úprave je ochladený vzduch V_i privedený od priestoru dopradiaren, v ktorom sú — s ohľadom na hygienické smernice, adiabatický spôsob úpravy vzduchu a hos-



Obr. 6. Schéma dvojzónovej klimatizácie (V_1 — vzduch určený pre klimatizáciu pracovného prostredia, V_t — vzduch určený pre klimatizáciu dopriadiacieho stroja, V — vzduch odsávaný z priestoru haly).

podárnosť prevádzky — udržiavané tieto parametre vzduchu: $t_i = 28—30^\circ\text{C}$ a $\varphi_i = 50—55\%$. Časť tohto vzduchu V_t — so vstupnými parametrami t_p a φ_p — sa upravuje v druhom stupni tak, že sa ochladí v adiabatickej pračke vzduchu a viedie do priestoru cievočnice. Množstvo tohto vzduchu je také, aby boli dodržané jej technologické parametre, vyznačujúce sa zvýšenou relatívou vlhkosťou $\varphi_t = 65—75\%$, podľa druhu spracúvaného materiálu.

Dvojstupňová úprava vzduchu bola volená preto, lebo rozdiel teplôt $t_i - t_t$ je podľa meraní cca 1°C oproti 4°C , ktoré by bolo potrebné udržiavať pri jednostupňovej úprave vzduchu, pričom časť upraveného vzduchu by zabezpečovala požadované parametre v technologickom priestore a druhá časť parametre pracovného priestoru.



Obr. 7. Znázornenie dvojzónovej klimatizácie v diagrame $i - x$ (1° — prvostupňová úprava, 2° — druhostupňová úprava, x_z — vplyv závesu).

Je zrejmé, že objemový prietok pre technologické prostredie by bol pri jednostupňovej úprave vyšší ako pri dvojstupňovej.

Pre zvýšenie účinnosti dvojzónového spôsobu klimatizácie, tj. pre obmedzenie indukovania sekundárneho vzduchu z pracovného prostredia s nižšou relatívou vlhkosťou vzduchu, bol priestor cievočnice čiastočne uzavretý priečlným fóliovým závesom, ktorý bol upravený tak, aby nestáčal obsluhu stroja. Vplyv závesu na dosahované parametre vzduchu v cievočni stroja je zrejmý z obr. 7.

Rozdiely relatívnej vlhkosti $\varphi_t - \varphi_i$ (za predpokladu, že $\varphi_i = 55\%$, $t_i = 28^\circ\text{C}$, $n = 10\,000 \text{ ot}/\text{min}$) pri úprave vzduchu (podľa obr. 7) boli závislé od privádzaného objemu technologického vzduchu V_t do cievočnice. Dosiahnuté výsledky sú nasledovné:

V_t [m ³ /h na 1 vreteno]	$\varphi_t - \varphi_i$ [%]
3	8—10
4,5	10—15
6	12—17

Neoddeliteľnou súčasťou týchto skúšok boli technologické skúšky pri dopriadaní bavlny Čm 28, a to pri relatívnych vlhkostiach vzduchu $\varphi_t = 45, 65$ a 80% . Počas týchto skúšok sa sledovala merná vlhkosť priastových cievok od započatia pradenia až do vypradenia a výkonové ukazovatele, ako sú produkcia, pretrhy a nábaly. Závery zo skúšok možno zhrnúť takto:

Sledovanie mernej vlhkosti priastových cievok ukázalo, že ich počiatočná vlhkosť je závislá od predchádzajúceho príjmu vlhkosti. Na maximálnu hladinu vlhkosti v priebehu dopriadania má — okrem relatívnej vlhkosti vzduchu — vplyv tak počiatočná hladina vlhkosti priastovej cievky, ako aj počet predchádzajúcich sorpených a desorpčných cyklov.

Výkonové ukazovatele potvrdili, že optimálna je 65%-ná relatívna vlhkosť vzduchu, lebo v porovnaní so 45%-ou relatívnuvlhkostou je produkcia vyššia o 10%, pretrhy nižšie o 20% a nábaly o 10%. Zvýšenie relatívnej vlhkosti na 80% neprineslo zlepšenie, naopak vyvolalo nepatrné zhoršenie všetkých ukazovateľov.

Zniženie nárokov na relatívnu vlhkosť vzduchu o 10% znamená zníženie investičných a prevádzkových nákladov o 9 až 10% [4], pričom napr. investičné náklady pradiarne dosahujú viac ako 550 Kčs/m² klimatizovanej plochy.

Pre objasnenie uvádzam príklad, ako sa menia požiadavky na objemový prietok klimatizačného zariadenia pre jeden dopriadací stroj o 360-tich vretenách, ktorý pri $n = 12\ 000$ ot/min má inštalovaný výkon spolu s odsávaním pretrhov $N = 16 + 1,5 = 17,5$ kW. Priemerná plocha potrebná pre inštaláciu, obsluhu a pomocné priestory je 35 m², svetlá výška haly 4,8 m.

— Tepelné zisky z oslnenia a z osvetlenia:

$$Q_o = 35[15 + 35] = 1\ 750 \text{ kcal/h}$$

— Tepelné zisky od dopriadacieho stroja, za predpokladu súčiniteľa súčasnosti a využitia vretien $k = 0,9$ budú

$$Q_s = [0,9 \cdot 16 + 1,5] 860 = 13\ 700 \text{ kcal/h}$$

— Celkové tepelné zisky činia

$$Q = Q_s + Q_o = 13\ 700 + 1\ 750 = 15\ 450 \text{ kcal/h}$$

— Plošná tepelná záťaž $q = 440 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}$.

V ďalšom výpočte predpokladajme $i_e = 13 \text{ kcal/kg}$, čo sa považuje v našich podmienkach za bežnú hodnotu.

Pre porovnanie vypočítame potrebný objemový prietok vzduchu pri štyroch rôznych spôsoboch klimatizácie, opierajúc sa o predchádzajúce výsledky:

1. Výpočet objemového prietoku klimatizačného zariadenia s práčkou vzduchu a adiabatickou úpravou, pre $t_i = 25^\circ \text{C}$, $\varphi_i = 65\%$, pričom sa uvažuje odsávanie z priestoru elektromotora pohonu a pretrhov.

Odsávanie elektromotora pohonu pri $\eta_m = 87\%$:

$$Q_{elm} = N(1 - \eta_m) 860 = 16(1 - 0,87) 860 = 1 790 \text{ kcal/h.}$$

Odsávanie pretrhov, ako aj tepla odsatého týmto zariadením pri $V_p = 1 500 \text{ m}^3/\text{h}$ a $\Delta t_p = 2^\circ\text{C}$.

$$Q_p = N_p 860 + V_p \varrho c_p \Delta t_p = 1,5 \cdot 860 + 1 500 \cdot 1,2 \cdot 0,24 \cdot 2 = 2 150 \text{ kcal/h.}$$

Potrebný objemový prietok klimatizačného zariadenia pri $\Delta i = 1,6 \text{ kcal/h}$ je:

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{Q - Q_{elm} - Q_p}{\varrho \Delta i} = \frac{15 450 - 1 790 - 2 150}{1,2 \cdot 1,6} = \\ &= 6 000 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ t. j. výmena } 36\text{-krát.} \end{aligned}$$

2. Výpočet objemového prietoku klimatizačného zariadenia s práčkou vzduchu s adiabatickou úpravou vzduchu pre $t_i = 25^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 65\%$, pri spodnom odsávaní.

Môžeme uvažovať odvedenie až 55 % tepla. Potrebný objemový prietok pri $\Delta i = 1,6 \text{ kcal/kg}$ bude

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{0,45Q_s + Q_o}{\varrho \Delta i} = \frac{0,45 \cdot 13 700 + 1 750}{1,2 \cdot 1,6} = \\ &= 4 100 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ t. j. výmena } 24\text{-krát} \end{aligned}$$

3. Výpočet objemového prietoku klimatizačného zariadenia pracujúceho s presýtením $\Delta x = 0,8 \text{ g/kg}$ pre $t_i = 27^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 65\%$, čo však znamená, že v tomto prípade nie sú dodržané hygienické smernice.

Vzhľadom na predpokladaný znížený objemový prietok vzduchu môžeme predpokladať odvedenie iba 45 % tepla. Potrebný objemový prietok vzduchu pri $\Delta i = 2,4 \text{ kcal/kg}$ je:

$$\begin{aligned} V_3 &= \frac{0,55Q_s + Q_o}{\varrho \Delta i} = \frac{0,55 \cdot 13 700 + 1 750}{1,2 \cdot 2,4} = \\ &= 3 200 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ t. j. výmena } 18,5\text{-krát.} \end{aligned}$$

4. Výpočet objemového prietoku klimatizačného zariadenia s použitím dvojzónovej klimatizácie pre $t_t = 27,5^\circ\text{C}$ a $\varphi_t = 65\%$, resp. $t_i = 29^\circ\text{C}$ a $\varphi_i = 55\%$. Tieto parametre splňajú hygienické smernice.

Pre $\Delta \varphi = \varphi_t - \varphi_i = 10\%$ treba objemový prietok vzduchu pre technologicke prostredie $V_t = 1 500 \text{ m}^3/\text{h}$. Tento odvedie tepelnú zátaž pri $\Delta i' = 1,4 \text{ kcal/kg}$

$$Q' = V_t \varrho \Delta i' = 1 500 \cdot 1,2 \cdot 1,4 = 2 500 \text{ kcal/kg.}$$

Predpokladá sa, že celkovým odsávaním sa odvedie 50 % tepla. Potrebný objemový prietok vzduchu pre klimatizáciu pracovného prostredia pri $\Delta i = 2,5 \text{ kcal/kg}$ je:

$$V_i = \frac{0,5Q_s + Q_o - Q'}{\varrho \Delta i} = \frac{1,5 \cdot 13,700 + 1 750 - 2 500}{1,2 \cdot 2,5} = 2 050 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Celkový objemový prietok vzduchu pre tento variant je:

$$V_4 = V_t + V_i = 1 500 + 2 050 = 3 550 \text{ m}^3/\text{h},$$

t. j. výmena 21-krát.

Objemový prietok vzduchu V_4 je vyšší ako V_3 , avšak v tomto prípade nie sú dodržané hygienické smernice.

Z uvedeného rozboru vyplýva, že v súčasnej dobe možno problém dopriadiarní najvyhodnejšie riešiť dokonalým odsávaním tepla dopriadiacieho stroja, ďalej znižovaním požiadaviek na relatívnu vlhkosť vzduchu v dopriadiarni, avšak tak, aby sa toto neprejavilo znížením hladiny vlhkosti v materiale, čo predpokladá jej zvýšenie v počiatocných technologických operáciach, podľa zmienky v časti 2.

Dvojzónová klimatizácia, tj. klimatizácia cievočnice dopriadiacieho stroja, prichádza do úvahy v prípadoch požadovania vysokých relativných vlhkostí vzduchu s ohľadom na spracúvaný materiál, najmä pri ďalšom zväčšení plošnej tepelnej záťaže v dôsledku ďalšieho zvýšenia otáčok vretien dopriadiacích strojov, prípadne pri ďôslednom dodržaní hygienických smerníc.

4. TKANIE

Tretím miestom, ktorému treba venovať osobitnú pozornosť z hľadiska vzducho-technického, je tkanie. Na tomto stupni spracúvania sú z celého technologického procesu dobré mechanické vlastnosti textilnej suroviny najviac potrebné, pretože priadza je namáhaná dynamickými silami. Už v úvode bolo spomenuté, že mechanické vlastnosti priamo súvisia s hladinou vlhkosti v priadzi. Preto je samozrejmé, že s ohľadom na neustále sa znižujúcu mernú vlhkosť v priebehu technologického procesu je pre tkanie požadovaná najvyššia relatívna vlhkosť, hoci napríklad pri vlnie a viskóze v rovnovážnom stave pevnosť pri vyšších vlhkostiah klesá.

Pri riešení klimatizácie pre tento technologický stupeň nie je účelné udržiavať v celom priestore tkáčovne vysokú relatívnu vlhkosť, pretože takáto požiadavka je investične aj energeticky náročná. Táto myšlienka nás viedla k návrhu a vyskúšaniu kombinovanej klimatizácie tkáčovní, ktorá pozostáva z centrálnej klimatizácie, slúžiacej pre zabezpečovanie hygienických parametrov vzduchu a odvod tepelných ziskov, a z miestnej klimatizácie osnovných válov, prípadne i útku, ktorej úlohou je zabezpečiť potrebnú relatívnu vlhkosť vzduchu a dosiahnuť tak optimálne podmienky pre tkanie.

Pri realizácii tejto myšlienky bolo potrebné vyriešiť:

- vhodné krytovanie osnovného valu a útku,
- spôsob úpravy vzduchu, rozvodu a jednotku pre úpravu vzduchu tak, aby bolo možné dosiahnuť prakticky ľubovoľnú relatívnu vlhkosť s čo najmenším objemovým prietokom vzduchu, ako aj veľkosť desorpcie osnovy po opustení krytu.

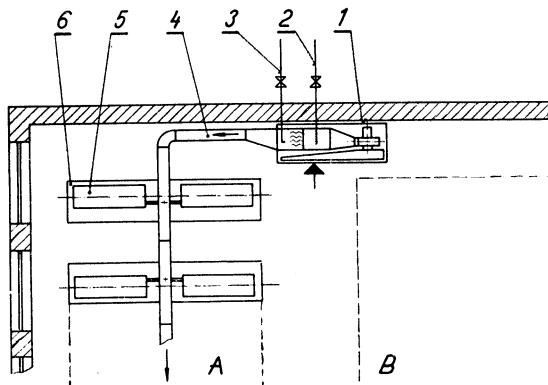
Riešenie krytu osnovného valu, aj keď by sa na prvý pohľad zdalo jednoduché, je s ohľadom na kladené požiadavky pomerne náročné. Pri konštrukcii krytu bolo potrebné mať na zreteli, že kryt

- nesmie prekázať bežnej výmene osnovy,
- nesmie prekázať prístupu k funkčným mechanizmom,
- nesmie prekázať čisteniu krosien,
- musí byť jednoduchý a nesmie byť drahý,
- musí byť jednoduchý prístup k osnovnému valu na odstránenie prípadných pretrhov,
- štrbinu cez ktorú prechádza osnova sa musí natáčať spolu so zmenšujúcim sa priemerom navinutej osnovy,

— materiál pre kryt musí vyhovovať požiadavkám vysokých relatívnych vlhkostí vzduchu.

Na základe týchto požiadaviek bolo vyvinutých niekoľko druhov krytov osnovného valu.

Prevádzkové skúšky sa vykonali na 20-tich krosnách (obr. 8). Pre tieto skúšky bola zostavená jednotka pre úpravu vzduchu, pri ktorej bol použitý rotačný zvlhčovač vzduchu. Tieto skúšky však ukázali, že aj pri použití relatívne veľkého objemového prítoku vzduchu — pre 1 krosná až $120 \text{ m}^3/\text{h}$ — sa vzduch v kryte ohreje tak, že rozdiel teplôt v tkáčovni a v kryte je 3°C , čo znamená, že maximálna dosahovaná vlhkosť bola okolo 80 %, ako to vyplýva z obr. 9, priebeh úpravy vzduchu 1.

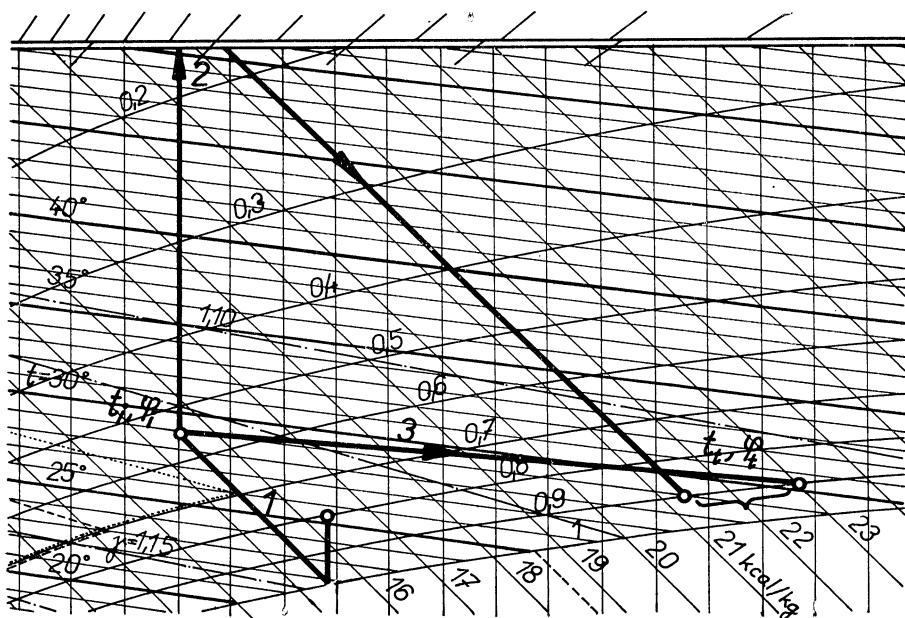


Obr. 8. Dispozícia skúšok klimatizácie tkáčskych stavov (A — klimatizované stavy, B — neklimatizované stavy, 1 — klimatizačná jednotka, 2 — privod pary, 3 — odlučovacie zariadenie, 4 — rozvod, 5 — kryt osnovného valu, 6 — tkáčsky stav).

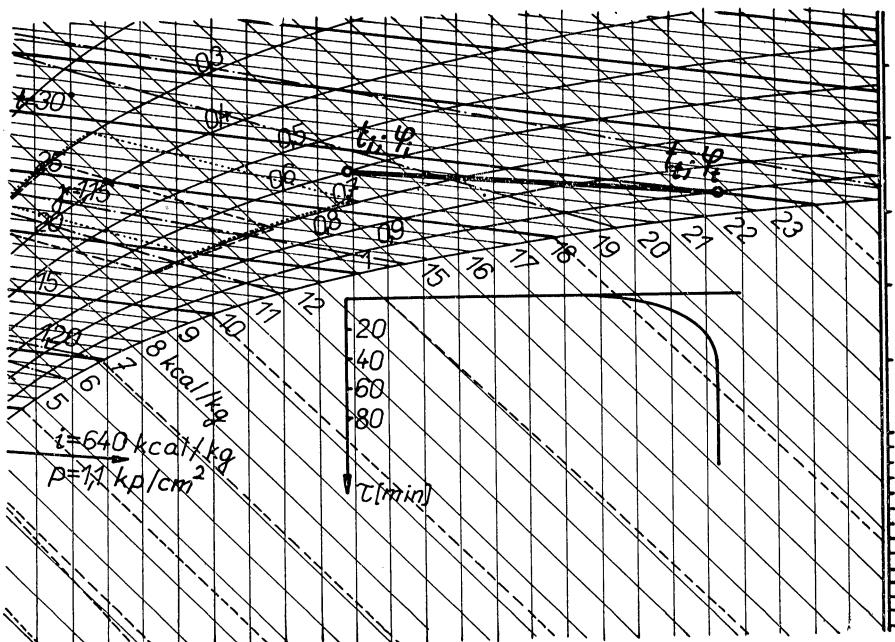
Úpravu vzduchu bolo potrebné vykonať tak, aby teplota vzduchu s vysokou relatívnou vlhkosťou v kryte bola približne rovnaká ako teplota vzduchu v tkáčovni. Pri použití rotačného zvlhčovača sa musel upravovaný vzduch najprv predohriat, a to až na 54°C , podľa obr. 9, priebeh úpravy vzduchu 2. Vzhľadom na to, že rovnaké výsledné parametre vzduchu môžeme dosiahnuť jednoduchšie — zavlhčovaním parou, vyrobili sme novú jednotku pre tento účel. Pri tejto jednotke pre zvlhčovanie sa používa para s nízkou entalpiou (obr. 9, priebeh úpravy vzduchu 3). Tento spôsob úpravy vzduchu umožnil aj podstatne znížiť objem vzduchu potrebného pre 1 krosná. Pri relatívnej vlhkosti vzduchu v kryte 90% bolo potrebné pre 1 krosná $30 \text{ m}^3/\text{h}$ vlhkého vzduchu. Takéto množstvo vzduchu zjednodušujú rozvod, ktorý možno inštalovať napr. novodurovými trubkami Ms $5/4''$.

Spotreba pary je minimálna a z hygienického hľadiska používanie pary nie je na závadu, pretože dnes mnohí výrobcovia používajú tento spôsob zvlhčovania priemyselných prevádzok, laboratórií, nemocníč apod. Okrem toho parou sa zvlhčuje cca 4 % privádzaného vzduchu pre klimatizáciu celej tkáčovne.

Vykonali sa aj skúšky dynamických vlastností tejto sústavy. Pri miestnej klimatizácii sa ukázali ako dobré, lebo požadované parametre vzduchu v kryte boli dosiahnuté v krátkom čase (obr. 10). Prejavilo sa to aj na príjme vlhkosti, keď behom 1 hodiny — pri zvýšení relatívnej vlhkosti vzduchu zo 60 % na 90 % — sa



Obr. 9. Úprava vzduchu pri klimatizovaní tkáckych stavov v diagrame $i - x$ (1 — úprava zavlhčovaným vzduchom, 2 — úprava predohriatým a zavlhčeným vzduchom, 3 — úprava vzduchom zavlhčeným parou).



Obr. 10. Priebeh skúšok pri meraní dynamických závislostí pri klimatizovaní osnovných válov.

zvýšila vlhkosť povrchových vrstiev bavlny o 1,7 %. Pri opustení krytu nastáva súčasť čiastočný úbytok vlhkosti v dôsledku desorpcie, avšak hladina vlhkosti zostáva až po miesto vlastného tkania v priebehu niekoľkých desiatok minút vyššia.

Na základe ekonomickejho rozboru je použitie tohto spôsobu klimatizácie efektívne, najmä pri relatívnych vlhkostach vzduchu vyšších ako 80 % a v prípadoch vysokých výmien vzduchu. Treba však vyriešiť otázku vhodného krytu už pri konštrukcii krosien tak, aby kryt tvoril ich neoddeliteľnú súčasť.

5. ZÁVER

Je nesporné, že problém vlhkosti textilného materiálu počas spracúvania a parametre ovzdušia spolu úzko súvisia a pri spracúvaní textilnej suroviny hrajú významnú úlohu. Zabezpečovanie optimálnych hodnôt, či už mernej vlhkosti alebo parametrov vzduchu spôsobuje s ohľadom na vývoj novej techniky čoraz väčšie tažkosti. K tomu pristupuje nutnosť súčasne dodržiavať platné hygienické predpisy.

Článok je zameraný na rozbor tých miest a momentov technologického procesu, ktoré sú z tohto hľadiska rozhodujúce. Prináša návrhy a riešenia, ktoré by v budúcnosti — s ohľadom na ďalší vývoj tohto odvetvia priemyslu mohli byť aplikovateľné pri riešení tejto problematiky. Uvádzajúce výsledky skúšok miestnej klimatizácie niektorých textilných strojov — tzv. mikroklimatizácie, ktorá sa môže v budúcnosti uplatniť v tých prípadoch, kde všetky ostatné opatrenia pre odvod tepelnej zátaže sa ukážu ako nedostatočné, resp. kde nebude možné požadované relatívne vlhkosti vzduchu zabezpečiť bežnými, doteraz používanými spôsobmi. Tento spôsob klimatizácie však vyžaduje, aby bol riešený súčasne s technologickým zariadením.

Článok sa zaoberá len s niektorými problémami z oblasti techniky prostredia v textilnom priemysle. Veľa ďalších otázok, ako sú čistota ovzdušia, prašnosť, hlučnosť, chladenie a iné, ostáva ešte otvorených a zatiaľ nezodpovedaných. Ich riešenie je však nevyhnutné, ak chceme, aby úroveň techniky prostredia v textilnom priemysle dosahovala úroveň súčasného rozvoja spoločnosti a techniky.

LITERATÚRA

- [1] G. Lehmann: Praktische Arbeitsphysiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1962.
- [2] W. Schweisheimer: Does Air Conditioning Increase Productivity? Zvyšuje klimatizácia produktivitu? Heating and Ventilating Engineer and Journal of Air Conditioning 1969, č. 10, str. 169.
- [3] Osvětlování textilních provozů, Zborník prednášek zo seminára konanom v r. 1966 v Liberci.
- [4] L. Kolář: Investiční a provozní náklady klimatizace v textilních provozech, Textil 1963, č. 9, str. 376.

ПРОБЛЕМАТИКА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Инж. Лубомир Чабак

Статья указывает проблематику кондиционирования текстильных заводов во время постоянно поднимаемой специфической тепловой нагрузки. Описано двухзонное кондиционирование воздуха, решенное самостоятельно для цеха с точки зрения теплового комфорта человека, и самостоятельно для текстильных машин. Было проверено предложенное решение и статья заключает в себе результаты этих измерений. Внимание обращено главным образом на первую обработку, окончательную вышрядку и ткань.

SOME PROBLEMS OF AIR CONDITIONING IN THE TEXTILE INDUSTRIES

Ing. Lubomír Čabák

The article summarizes the problems due to the growing specific heat losses affecting the textile industries air conditioning. A double zone control has been described, which controls separately the human comfort conditions in a machine hall and separately the best air conditions for the textile machines. Such a project had been realised, the respective measurement's results have been described, with a special consideration for the initial material preparation, the final spinning and the weaving.

PROBLEMATIK DER KLIMAANLAGEN IN DER TEXTILINDUSTRIE

Ing. Lubomír Čabák

Der Artikel fasst die durch immer steigende Wärmelastungen in der Textilindustrie hervorgerufenen Probleme der Klimatisierung zusammen. Eine Zweizonenklimaanlage wird beschrieben, deren eine Zone trennt die Luftbedingungen in der Maschinenhalle dem Komfort der Werktaätigen anpasst und die zweite Zone die besten Lufteigenschaften für Textilmaschinen davon trennt sichert. Diese Anlage ist schon realisiert worden und der Artikel enthält die diesbezüglichen Messresultate, mit besonderem Rücksicht auf Anfangsbearbeitung des Materials, dessen Nachspinnen und Weben.

PROBLÈME DE LA CLIMATISATION DANS L'INDUSTRIE TEXTILE

Ing. Lubomír Čabák

L'article présenté résume le problème de la climatisation des entreprises textiles du point de vue de l'augmentation continue de la charge thermique. On décrit la climatisation deux-zones permettant une solution indépendante pour un hall au point de vue du confort thermique de l'homme et une solution indépendante pour les machines textiles. La solution proposée était éprouvée et l'article résume les résultats de ces mesurages. On s'intéresse surtout au traitement initial, à la filage et au tissage.

Světélkující stopa = zvýšená bezpečnost provozu

Podkladem pokusu bylo zjištění, že neúměrně vzrůstá počet nehod na silnicích v noci najetím vozidel na sebe: přičinou je především pozdní rozpoznání překážky. Ačkoliv se to nezdá odůvodněné, zadní světla a odrazná skla neupozorní na překážku včas a ani světla vpředu jedoucího vozidla nebo jeho světlý povrch a jiné znaky příliš nepomáhají.

Pracovníci Unie západoněmeckých automobilových klubů ADAC vybavili pokusně ve falckém Idar-Oberstein zdarma asi 1 000 automobilů světélkující poznávací značkou. Po 6 měsících

provozu a sledování byly výsledky vyhodnoceny: počet nehod, způsobených najetím vozidel v noci na sebe se snížil na čtvrtinu.

Základem dobrého výsledku je zjištění, že na neosvětlené dálnici byla v dálkových světadlech jiného vozu rozpoznávací vzdálenost (od překážky) dvojnásobná a potom i to, že reakce na nestálý zrakový vjem přinutily řidiče dodržovat podstatně větší odstupy mezi vozidly (podobná situace nastává při náhlém objevení se brzdových světel na vozlu před námi).

Podle TP 1972

(LCh)

● Porovnanie dvoch klimatizačných systémov

Pre klimatizovanie istej administratívnej budovy v MER boli vypracované dve alternatívy vysokotlakovej klimatizácie. Prvá predpokladala indukčné jednotky s dvojrirovým rozvodom na vodnej strane s pneumatickou reguláciou. Chladenie kompresorové s chladiacou vežou. Rozvody vzduchu v spirorúrach.

Druhá alternatíva vychádzala z podobných podmienok, ovšem nahradila indukčné jednotky, jednotkami „fan-coil“.

Výsledné technicko-hospodárske ukazatele:

Inštalovaný chladiaci výkon

Indukčné jednotky fan-coil system	600 000 kcal/h 520 000 kcal/h
--------------------------------------	----------------------------------

Potreby primárneho vzduchu

Indukčné jednotky fan-coil	43 000 m ³ /h 22 000 m ³ /h
-------------------------------	--

Statický tlak ventilátora primárneho vzduchu

Indukčné jednotky fan-coil	150 kp/m ² 70 kp/m ²
-------------------------------	---

Ročné prevádzkové náklady

Indukčné jednotky	684 000.— Ft
z toho: na prevádzku chladia-	
ceho zariadenia	
a spotreby pary	349 000.— Ft
na prev. ventilátorov	
a čerpadiel	349 000.— Ft
fan-coil	608 000.— Ft
z toho: na prevádzku chladia-	
ceho zariadenia s pot-	
rebu pary	
na prevádzku venti-	247 000.— Ft
látorov a čerpadiel	361 000.— Ft

Investičné náklady

Indukčné jednotky	14 900 000.— Ft
fan-coil	14 550 000.— Ft

Ako je to z uvedených údajov zrejmé, nie je v hospodárnosti oboch systémov podstatný rozdiel. Pre voľbu toho-ktorého môžu rozhodnúť iba technické kritéria. Podľa názoru autora článku, vysokotlakové systémy s fan-coil jednotkami sú pružnejšie, jednoduchšia je ich regulácia a poskytujú väčšiu prevádzkovú istotu pre užívateľa.

(-nt)

● Netrištivé žárovky

Netrištivé žárovky netvoria ostré, zraňujúci střepiny pri žádném způsobu rozbití, ani po výbuchu a tyto střepiny se nerozletují!

Baňky žárovek jsou pokryty netrištivým přilnavým povlakem ze silikonových elastomerů, které křehkou skleněnou baňku chrání proti účinkům otresů a nárazů. Mechanickým nárazům odolávají baňky (podle druhu) v 70 % a tepelným nárazům ve 100 % případu: zahřátá na maximum odolává baňka ledové vodě, snihu aj.

Povlak zadržuje pouze 1 % vyzařované svetelné energie a je tedy ze svetelného technického hlediska bezvýznamný. Konstrukčně se žárovky vyrábějí ve dvou obměnách — první má uvnitř otresuvzdorný nosný systém, druhá ho nemá.

Běžně užívaný těchto žárovek obchodní značky „Orion“ — zvané „à peau d'éléphant“ = sloní kůže — označil francouzský výrobce MAZDA.

Anglický výrobce ATLAS oznamuje výrobu obdobných zdrojů o příkonu 60 W v mělčích baňkách — rovněž s netrištivým povlakem.

Podle Light and Lighting 1970 a Enseignes lumière 1972.

(LCh)

● Chemické reakce vyrábí svetelné záření

V nedávnej době bol ukončen asi sedmiletý vývoj chemického „zdroje“ umělého světla Cyalume Chemical Light americké společnosti Cynamid Comp.

Základem zdroje jsou dvě kapaliny, které po smíchání spolu reagují a vydají určité množství světla (z viditelné části spektra) přibližně žlutozelené barvy. Vznik světla je podmíněn chemiluminescencí výchozích látok.

Zdroje bude možno využívat v několika formách — jako svítící tyčinky nebo jako svítící povrch (povlak na stěně nebo na předmětech) popř. jako svítící panel.

V tyčinkách libovolné délky bude jedna látka uzavřena v ampulce, u panelů bude v sáčcích svorkou nebo jinak vhodně uzavřených. Chemická reakce nepotřebuje kyslík a neuvolňuje tepelnou energii.

Nový zdroj má byt velmi účinný.

Podle IES Lighting Review 1971.

(LCh)

Podla článku D. Várjon: „Korszerű légkondicionált rendszerek összehasonlítása.“ Épületgépészeti č. 5/1972.

PRŮBĚH VÝSTAVBY KOTELNY O VÝKONU 30 t/h

Ing. Jaromír Borovec

Článek stručně uvádí základní technické údaje kotelny spalující lehký topný olej o výkonu 30 t/h, základní dispoziční řešení a časový snímek průběhu výstavby. Komentář k harmonogramu výstavby doplněný četnými fotografiemi spolu se zhodnocením průběhu výstavby uceluje komplexní pohled na projekci, realizaci stavební části a montáž technologického zařízení.

1. Úvod

Moderní skladový závod n. p. Mototechny vyrůstající na západním okraji Prahy, vyžadoval rozhodné budování zdroje tepla pro potřeby vytápění, větrání a přípravy teplé vody pro 1 300 zaměstnanců a pro drobné potřeby technologie. V této oblasti Prahy nebyl žádný zdroj tepla, na který by bylo možno skladový závod připojit. Jednalo se proto vlastně o sdržený zdroj, neboť bude zásobovat mimo areál Mototechny ještě sousední závod n. p. Konstruktivu a ve výhledu další závody.

Tyto zvláštní výhledové podmínky v oblasti Stodůlky rozhodly o tom, aby celý potřebný výkon byl pokryt třemi kotly. Třetí menší kotel je určen pro letní provoz a bude jej možno ve výhledu vyměnit za větší kotel. Ke kotelné bude možno později v případě potřeby přistavět alespoň ještě jeden, tj. čtvrtý kotel. Tato opatření umožní zvýšit výkon zdroje ve výhledu téměř o 100 % bez podstatných znaků adaptace stavební části kotelny. Parlivem je lehký topný olej.

Mimořádně náročná byla celá stavba z hlediska časového, uvážíme-li, že kromě parní kotelny a jejich provozních souborů zahrnovala z hlediska pracnosti a dodávek náročnou výměníkovou stanici a vnější olejové hospodářství. Striktní požadavek uvedení zdroje tepla do provozu v sezóně 1970–1971 si vyžádal po neúspěšném jednání s tuzemskými podniky zahraničního finálního dodavatele technologické části formou „na klíč“, — a to firmou Duro Dakovič Slavonski Brod SFRJ.

Harmonogram organizace (*schéma A*) této výstavby obsahuje plán a skutečnost realizace stavební části a montáže technologického zařízení a je doplněn komentářem a fotografickou dokumentací stavby. Plánované termíny jsou značeny čárkovaně, skutečnost plnou čarou.

Zdroj tepla o výkonu 30 t/h se všemi svými provozními soubory vybudovaný od kontraktu na dodávky a projekt zařízení do možnosti zahájení provizorního provozu za pouhých 14 měsíců není jen pro nás zvláštností, ale obstál by dobré ve srovnání i se špičkovými evropskými výsledky.

2. Seznam závodů, které se zúčastnily výstavby:

Investor:	Mototechna, n. p.
Generální dodavatel stavby:	Armabeton, n. p.
Generální projektant:	Vojenský projektový ústav Praha
Finální dodavatel technologie:	Duro Dakovič Slavonski Brod
Dovozce technologického zařízení:	Škodaexport
Subdodavatelé stavební části:	
Teplotechna	komín
Konstruktiva	montované stavební konstrukce
Subdodavatelé strojní části:	
Potrubí	montáž technologie dodavatel potrubí a armatur a nádrží
EZ Praha	elektrotechnologie
EZ Bystřany	elektrorozvaděče
ZPA	část zařízení pro měření a regulaci
Sigma	některá čerpadla
Subdodavatelé strojní části zahraniční:	
Thermoelektron	výměníky, chladiče
Beograd	ekviternická regulace
Sauter Schweiz	a regulace expanzní nádrže
Siemens NSR	speciální armatury
Vogel Rakousko	některá čerpadla
Honeywell	regulace hladiny výměníků

Servisní služba:

Potrubí, n. p.

	1969			1970												
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
KONTRAKT NA F.D.	-	-	-													
KONTRAKT NA N.P.	-	-	-	(P1)												
KONSULTACE S F.D.	-	-	-	(P3)	(P4)	(P5)	-	(P6)								
TECHNOL. PROJEKT	(P2)															
PROJEKT NETECHNOL.											(P7)					
PROJEKTY SPECIAL.																
JEDNANÍ SE SUBDOD.								(P8)								
ÚPRAVA VÝMĚNÍK. STANICE											(P9)					
PROVOZ. POKYNY												(P10)				
REALIZACE - STAVEBNÍ ČÁST																
VÝKOPOVÉ PRÁCE																
SPODNÍ STAVBA							(P11)									
MONTÁŽ STAV KONST.																
OBV. ZDIVO. PŘÍČKY. OMÍTKY											(P12)					
STAVEBNÍ PŘÍPRAV.											(P13)					
ŘEMESL PRÁCE. PSV																
KOUŘOVODY. KOMÍN																
DOKONČ. PRÁCE																
PŘIPOJKY. INŽ. SÍTĚ																
MONTÁŽ. TECHNOLOGIE																
VNĚJŠÍ OLEJ. HOSP.											(P15)					
KONDENS. HOSPOD. VÝMĚNÍK. STANICE. ÚV												(P16)				
KOTLE MONTÁŽ													(P17)			
ELEKTROSILONPŘ. M+R																
MONTÁŽ STAČ. OBJEKTU																
MOŽNOST PROVIS. PROVOZU VYZKOUŠENÍ													(P18)			
SNÍMKY																
OZNAČENÍ								01				02		04 07 03 08 06 09	010 011 012 013 014 015 015 016	
DATUM								7.4.				2.7.		24.9.	15.10.	23.11.

Schéma A.

3. Základní údaje technické

Kotle: $2 \times$ Steamblock 1200; $1 \times$ Steamblock 600
 2×12 t/h; 1×6 t/h
celkem 30 t/h; 7 at; L olej hořáký Wanson.

Olejové hospodářství:

nadzemní 2 nádrže à 500 m³, stáčecí stanice 24 t/h, dovoz autocisternou celková kapacita 1 000 m³.

Denní nádrž 2 m³, elektrický a parní ohřev, elektrický ohřev potrubí.

Stanoviště úpravy vody:

změkčení, termické odplýnění, výkon stanice 12 t/h.

Výměníková stanice:

pára 7 at (159 °C) horká voda 150/70 °C
3 výměníky à 46,8 m² v.p., výkon à 3,6 Gcal/h,
3 chladiče à 25 m² v.p., výkon 0,73 Gcal/h,
celkový výkon 13 Gcal/h,
ekvitemická regulace.

Kondenzátní hospodářství:

kondenzátní nádrž 20 m³, napájecí nádrž 20 m³

Instalovaný elektrický výkon:

380 kW

Komín: železobetonový z tvárníc výška 50 m
vnitřní průměr v plášti 180 cm, vnitřní průměr v ochranném pouzdru 105 cm

Stavební konstrukce:

železobetonová montovaná, stropy monolitické, obestavěný prostor 6 450 m³.

4. Komentář k harmonogramu výstavby

P 1 — Kontrakt na projekt měl být původně spojen s kontraktem na finální dodávku zařízení.

P 2 — Zahájení vlastního neděleného projektu bylo vzhledem k reálnosti celé akce provedeno již před uzavřením kontraktu na dodávku technologického projektu.

P 3 — Konzultaci vlastně vyvolal za účasti generálního projektanta dodavatel zařízení. Byla zaměřena na stanovení základního funkčního řešení, obsah finální dodávky, podíly subdodava-

telů a k stanovení výše cen. Zároveň byly poskytnuty hlavní technologické podklady.

P 4 — Konzultace byla vyvolána potřebami provozního souboru elektrotechnologie. Byly upřesněny příkony jednotlivých spotřebičů, ovládání, stanovení prostředí; podklady zahraničních výrobků. Informativně byl projednán i návrh obou stran na měření a regulaci.

P 5 → Jednání a odsouhlasení funkční a dispoziční koncepce technologického řešení. Obsahem bylo:

- a — konzultace nejasných částí projektu — stanice úpravy vody, kondenzátní hospodářství a napájení, určení a projednání SNV a prostředí v jednotlivých částech kotelny;
- b — projednání a odsouhlasení projektu technologie;
- c — projednání a odsouhlasení návrhu elektrotechnologie;
- d — projednání a předání podkladů pro projekt měření a regulace, který zpracovával finální dodavatel;
- e — určení požadavků pro stavební část kotelny a ostatní netechnologické profese.

P 6 — Tato konzultace byla vyvolána zpravodatelem dílu M + R. Pak následovalo jednání s jedním ze subdodavatelů — ZPA.

P 7 — Projekt stavební části byl prakticky odevzdáván po jednotlivých výkresech podle potřeby stavby. První výkres výkopových prací byl předán již 31. 10. 1969 k zahájení zemních prací na stavbě.

P 8 — Jednání se zahraničními subdodavateli prováděl dodavatel technologie sám, s tuzemskými dodavateli zástupce FD společně s projektantem, někdy i prostřednictvím montážní organizace. Pro tuzemské dodavatele byly dodávky hodnoceny jako export.

P 9 — Jediná podstatná změna oproti projektovému řešení byla způsobena změnou podkladů subdodavatele výměníků, závodu Thermoelektrou Beograd. Důsledkem toho byly menší dispoziční úpravy a podstatné úpravy spojovacího potrubí ve všech podlažích výměníkové stanice a kondenzátního hospodářství.

P 10 — Zahájení provizorního provozu bylo v polovině listopadu stanoveno na

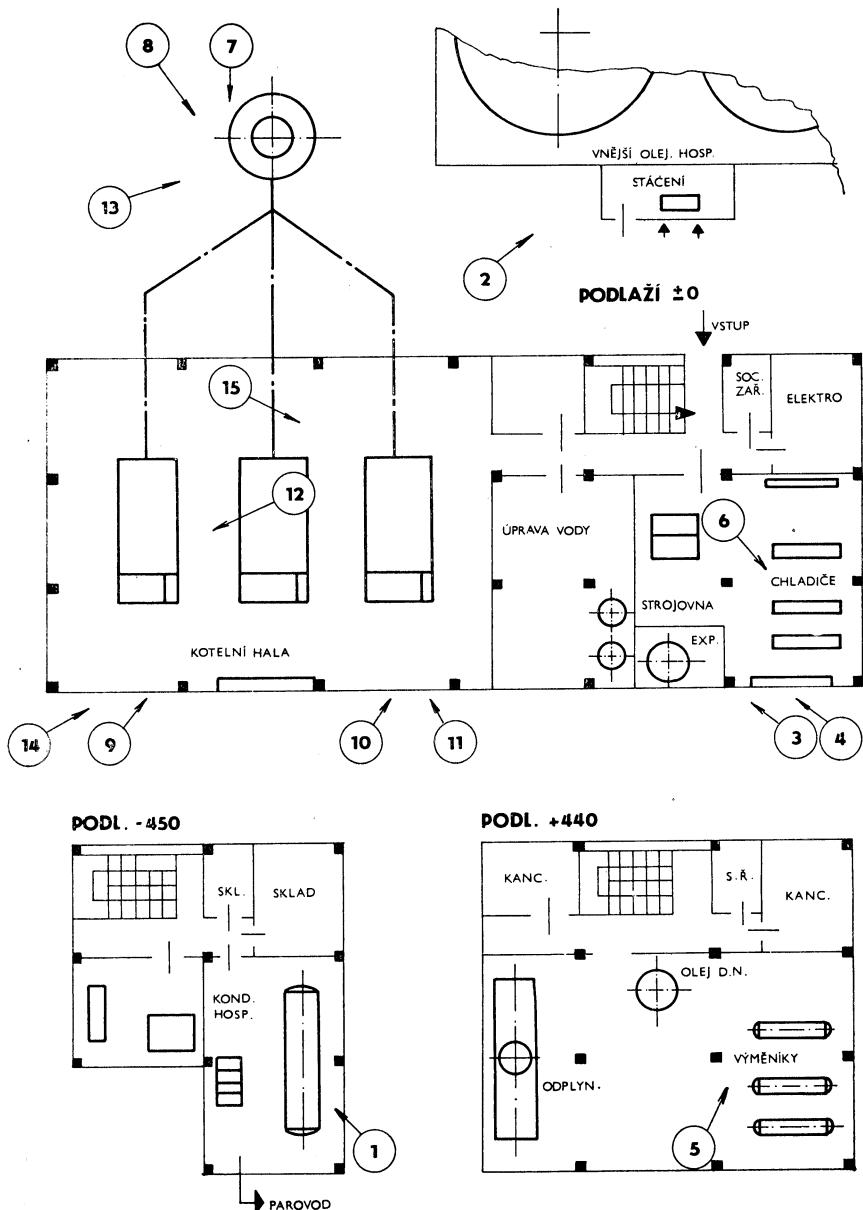


Schéma B.

15. 12. 1970. Bylo rozhodnuto zpracovat provozní pokyny pro provizorní provoz v topné sezóně 1970—71, které obsahovaly:

- seznam a rozsah potřebných dokončovacích prací,
- popis základních funkcí provozních souborů kotelny,

- c) manipulační pokyny k jednotlivým souborům,
- d) vyzkoušení a přejímka zařízení,
- e) plán zaškolení obsluhy.

Po vyhodnocení zkušebního provozu měly být tyto pokyny základním materiálem k zpracování definitivního provozního rádu.

P 11 — V zimních měsících leden—březen 1970 pro mimořádné špatné klimatické podmínky nebylo možné v pracech na spodní stavbě pokračovat. Velmi zlá situace byla ještě v dubnu a květnu 1970, kdy byly značné deště. Stavba zde utrpěla minimálně 3 měsíční zpoždění, které se přes veliké úsilí a nasazení dalších pracovníků nepodařilo zejména vyrovnat.

P 12 — K vyrovnání časové ztráty bylo nasazeno v některých obdobích až 40 pracovníků. Stavba v této době pokračovala mimořádně dobře.

P 13 — Požadavek finálního dodavatele technologie na stavební připravenost byl původně 1. 5. 1970. Zpoždění stavby a požadavek uvedení do provozu v zimě 1970 až 71 si vynutilo dohodu na postupné stavební připravenosti, jejíž termíny se stále zpřesňovaly. Skutečná stavební připravenost byla následující:

- a) vnější olejové nádrže — 15. 5. 1970
- b) výměníková stanice — 7. 7. 1970
- c) kotelní hala — 17. 9. 1970
- d) komín — 15. 10. 1970
- e) stáčecí objekt — 15. 11. 1970

P 14 — Výstavba 50 m komína z tvárnice trvala celkem 5 týdnů včetně osvětlení, označení, hromosvodů, uzemnění.

P 15 — Montáž nadzemních nádrží 2×500 m³ se oproti plánu značně zpozdila. Montážní podnik montoval nádrž podle zahraniční dokumentace poprvé. Doba montáže druhé nádrže byla již podstatně kratší.

P 16 — Postup montáže byl závislý na stavební připravenosti. Nejprve byla zahájena montáž kondenzátního hospodářství na kótě —450 cm, potom dvoustupňová výměníková stanice. Montážní podnik přistoupil na dílčí stavební připravenost, montáž byla obtížnější, ale časová ztráta ze zimních měsíců se zmenšila.

P 17 — Montáž v kotelní hale z časového hlediska byla ze všech provozních souborů nejméně náročná. Osazení kotle na základ, potrubní a elektrické zapo-

jení do soustavy je možno provést během 1 týdne.

P 18 — Dne 15. 12. 1970 byla kotelna připravena k zahájení provizorního provozu, k provádění dílčích předávacích zkoušek a k zaučení obsluhy. K zahájení provizorního provozu však nedošlo z těchto důvodů:

- a) uživatel neměl kvalifikovaný personál pro kotelnu ani v jedné směně,
- b) počet pracovníků na stavbě skladovací hal, která měla být temperována značně poklesl, takže investor ztratil zájem halu prováděcímu podniku temperovat.
- c) nebyla do budována příjezdová komunikace, takže stáčení oleje bylo obtížné a možné jen při zmrzlé terénu.

P 19 — Vážnější závady po skončení montáže byly dvě:

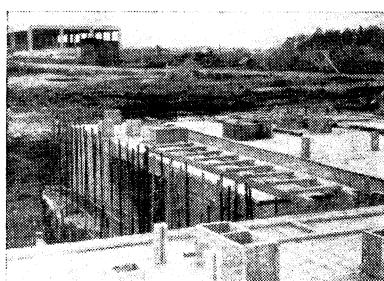
- a) výměníky při zkušebním tlaku nebyly dostatečně těsné v přírubě zadního víka. Zkušební tlak byl 1,5 násobek tlaku provozního. Jednalo se o závadu subdodavatele, který výrobky vyměnil.
- b) neprovádění elektromotorů stáčecích čerpadel pro SNV 1. Nevyjasnění situace napomáhal i výnos HIPo před změnou ČSN 65 7991 o zařazení oleje L do III. třídy hořlavých kapalin podle ČSN 65 0201.

5. Fotografická dokumentace výstavby

Bylo fotografováno ze stanoviště vyznačeného na schématu B. Jednotlivé záběry jsou časově naznačeny v harmonogramu výstavby ve schématu B.

Obr. 1. — 7. 4. 1970

Zašalovaný monolitický strop nad kondenzátním hospodářstvím. Zašalovány jsou i hlavní prostupy stropu mezi kondenzátním hospodářstvím a druhým stupněm výměníkové stanice.



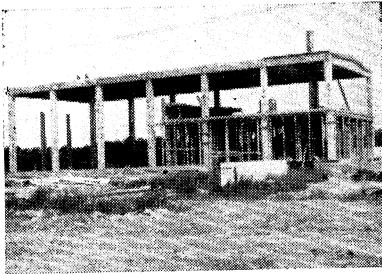
Obr. 2. — 2. 7. 1970

Zahájení montážních prací na první ukládací nádrži 500 m³. Výška základového bloku 1,1 m, dno se ukládalo na písčkové lože o tloušťce 1,5 cm. Zed ochranné jímky je vysoká 2,1 m, její přerušení vyžadovala doprava montážního materiálu. Vhodnější bylo provádět ochrannou zed až po skončení montáže nádrže.



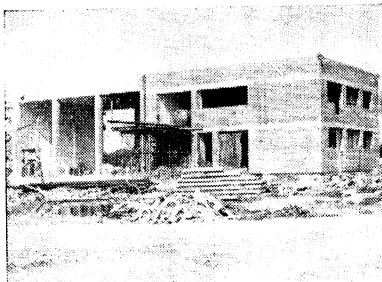
Obr. 3. — 2. 7. 1970

Ukončená montáž nosné stavební železobetonové konstrukce a zašalovaný strop výměníkové stanice. Časová ztráta stavby v tomto období byla asi 3 měsíce.



Obr. 4. — 24. 9. 1970

V třípodlažní části výměníkové stanice probíhá již montáž technologického zařízení. Montážní lešení si vyzádala napájecí nádrž, denní nádrž oleje, výměníky, odplynovák.



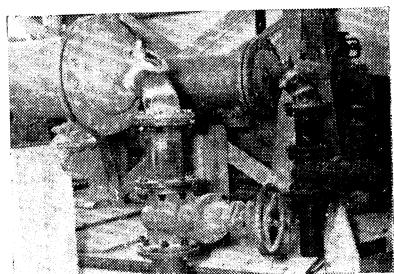
Obr. 5. — 24. 9. 1970

Dva ze tří výměníků které dodával Thermo-elektró Beograd. Hrdla na pravém boku jsou pro regulátor hladiny Mac Donell. Zadní příruba neudržela zkusební tlak, výměníky byly nahrazeny novými.



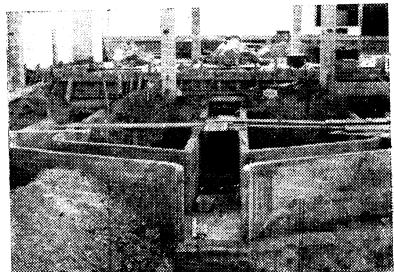
Obr. 6. — 24. 9. 1970

Druhý stupeň výměníkové stanice — chladiče na podlaží ± 0.



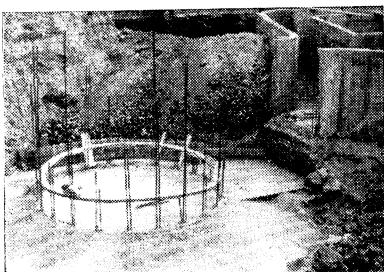
Obr. 7. — 24. 9. 1970

Kouřovody pod komunikaci mezi kotelní halou a komínem. Zašalovaný kanál v kotelní hale je určen pro napájecí odkalovací a olejové potrubí.



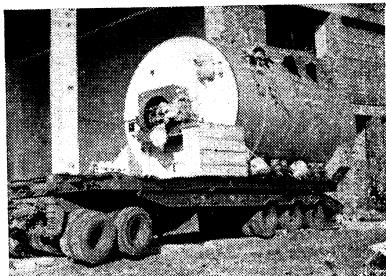
Obr. 8. — 24. 9. 1970

Zaústění sopouchu do komína a základová deska 50 m vysokého komínového tělesa. Základová spára 4,5 m pod terénem, doba tuhnutí základu 30 dnů.



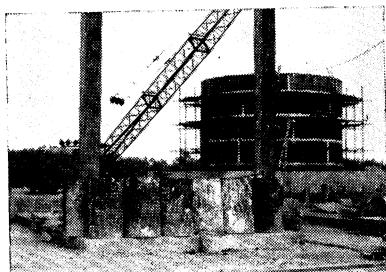
Obr. 11. — 15. 10. 1970

Steamblock 12 t/h před osazením na základ.



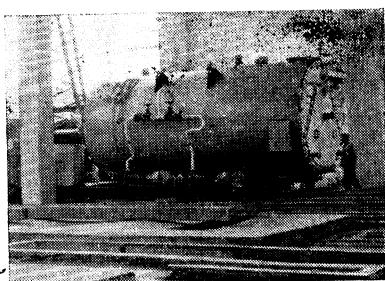
Obr. 9. — 24. 9. 1970

Pohled přes kotelní halu na druhou ukládací nádrž před skončením její montáže. Zkoušení těsnosti se pro nedostatek vody provádělo křídou (bílé pruhy) a petrolejem.



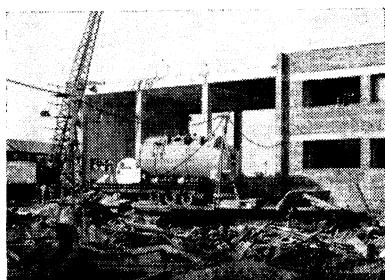
Obr. 12. — 15. 10. 1970

Steamblock 6 t/h je osazován na základ. Pohled je ze strany elektrických napajecík. V popředí základ prostředního kotle.



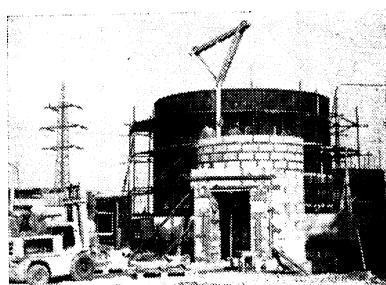
Obr. 10. — 15. 10. 1970

Kotle byly z Jugoslavie dopravovány železnici na nádraží Zličín. Odtud na podvozku tahačem na staveniště. Manipulaci prováděl mobilní jeřáb.



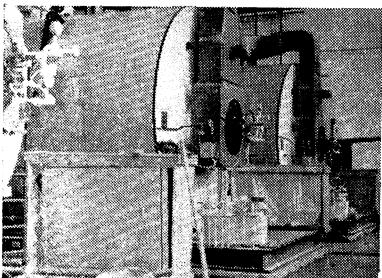
Obr. 13. — 15. 10. 1970

Začátek výstavby komína. Skončená montáž druhé ukládací nádrže. Stožár v.n. je vzdálen asi 100 m.



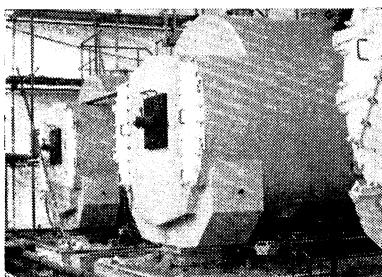
Obr. 14. — 23. 11. 1970

Přední část kotlů s hořáky, měřicími přístroji a elektrickými ohříváči. Ovládací pulty ještě s ochranným dřevěným krytem.



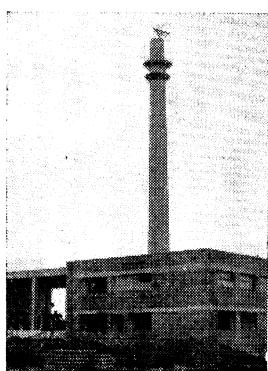
Obr. 15. — 23. 11. 1970

Zadní část kotlů. Dokončuje se spojovací potrubí a zakrytí kanálů. Probíhá montáž souboru elektrotechnologie, měření a regulace.



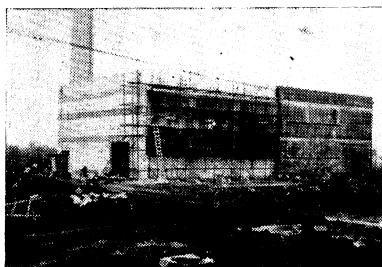
Obr. 16. — 23. 11. 1970

Komin na úrovni 50 m.



Obr. 17. — 23. 11. 1970

Celkový pohled na kotelnu.



6. Závěr

Realizaci kotelny je možno hodnotit velmi kladně především z těchto důvodů:

- kotelna má moderní koncepční, funkční i dispoziční řešení,
- kotelna je vybavena v souboru kotlů i měření a regulace špičkovými evropskými prvky,
- časový průběh výstavby je v našich poměrech pozoruhodný.

Těchto dobrých výsledků bylo dosaženo především:

- uzavřením finální dodávky technologie formou „na klíč“ a dobrými subdodavatelskými vztahy,
- dobrou souhrnu celého týmu účastníků výstavby (projekce, dodavatel a montážní závod technologie i stavební části),
- stanovením konkrétního cíle uvedení kotelny do provozu.

Přes tyto výsledky byla však kotelna využívána pro provoz až v otopné sezóně 1972/73. Využívání jejího výkonu až za 1 1/2 roku (což je více než sledovaná vlastní doba výstavby) způsobily tyto okolnosti:

- Došlo ke zpoždění výstavby objektů, které měly být zásobovány teplem. Zimní práce byly prakticky zcela přerušeny. Stavba v roce 1970 ztratila prioritu.
- Návaznost kotelny na inženýrské sítě (elektřina, voda, komunikace) je dosud jen provizorní.
- Sestavení obsluhy kotelny pro úplný provoz trvalo 3/4 roku. Zaučení a zvládnutí požadavků na obsluhu u složitějších zařízení nebylo zcela doceněno.
- Odstraňování drobných provozních závad a seřízení přístrojů si vyžádalo podstatně více času než u jednodušších zařízení.

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

Ход стройки котельной мощностью 30 т/ч.

Инж. Яромир Боровец

В статье кратко описаны основные технические параметры котельной, сжигающей лёгкое котельное топливо, мощностью 30 т/ч, основное решение распоряжения и гармонограмма стройки. Комментарий к гармонограмме стройки дополнен многочисленными фотографиями и совместно с оценкой хода стройки заканчивает комплексный взгляд на проекцию, реализацию строительной части и монтаж технологического оборудования.

A time-schedule for building up a boiler-room of 30 metric tons of steam per hour

Ing. Jaromír Borovec

The article gives briefly the fundamental technical data of a boiler-room with light-oil fired boilers of a total capacity 30 metric tons per hour. A basic lay-out of the boiler-room and a time-schedule for its building up has been given too. A commentary to the schedule has been completed by many photographs as well as by a review of the building progress. It is therefore possible to get a complex review of the whole project, its realisation and the equipment's construction.

Zeitablauf eines Aufbaus des Kesselhauses von der Leistung 30 Tonnen pro Stunde

Ing. Jaromír Borovec

Der Artikel erwähnt im Kurzen technische Grundparameter eines Kesselhauses für Verbrennung von leichten Ölen von einer Gesamtleistung von 30 Tonnen pro Stunde, dessen Dispositions-brundzüge und Angaben über Aufbauzeitplaneserfüllung auch eingebegriffen sind. Ein Kommentar dazu sammelt zahlreiche Fotografien und eine Beurteilung des Arbeitsablaufes ergänzt einen komplexen Überblick der Projektierung, der Bauarbeiten sowie der Montagearbeiten des technologischen Teiles.

Procédé de la construction de la chaufferie d'une puissance de 30 t/h

Ing. Jaromír Borovec

L'article présenté décrit en bref les données techniques générales de la chaufferie au fuel-oil léger d'une puissance de 30 t/h, la solution disponible fondamentale et le plan de temps du procédé de la construction. Le commentaire relatif au nomogramme de la construction avec les photographies nombreuses et avec l'évaluation du procédé de la construction achève la vue complète sur la projection, réalisation de la partie de construction et le montage de l'installation technologique.

70. narozeniny prof. Ing. arch. Jana Moravce, profesora fakulty stavební ČVUT

Sedmdesátiny zastihují jubilanta v obdivuhodné, avšak pro něho tak přiznačné aktivitě, s neutuchajícím zájmem a význačným podílem na řešení nejrůznějších otázek technických, vědeckovýzkumných a pedagogických, ať již na úrovni katedry, či fakulty nebo ČVUT a v odborné technické veřejnosti. Tato všeestrannost zájmů, doprovázená mnohotvárnou činností, neobvyčejnou pracovní houzevnatostí a přítom skromností, patří k nejvýraznějším rysům jeho povahy.

Soudruh prof. Moravec se narodil 2. května 1903 v Brně-Tuřanech. Pochází z chudé dělnické rodiny. Přes sociální obtíže, které jej provázely, dosáhl vysokoškolského vzdělání. Prošel bohatou praxí v oboru stavebním, ať jako stavbyvedoucí nebo projektant náročných stavebních děl.

Za svůj životní cíl si však vytkl učitelské povolání na vysoké škole, kde již působí přes 43 roků. Jako zkušený inženýr s širokým odborným a politickým rozhledem i vědeckou erudití, dovedl s. prof. Moravec předvídat vývoj a potřeby našeho stavebnictví. Od počátku svého působení na vysoké škole, kde přednášel a vedl po řadu let obor pozemního stavitelství (po sloučení fakult v r. 1960/61 vedl obor technického zařízení budov), usiluje zejména o povznesení oboru technických zařízení budov na vyšší úroveň, nejen inženýrskou, ale i vědeckovýzkumnou, zvláště v oblasti zdravotně-technických zařízení. V tomto oboru vykonal vysoce záslužnou průkopnickou práci a významně přispívá k rozvoji pedagogicko-vědních disciplín katedry, jejímž byl vedoucím celkem 20 let a vůbec k vědeckému rozvoji nových, málo probádaných specializací technických zařízení budov. Jíž na bývalé fakultě inženýrského stavitelství v Praze buduje základy laboratoři zdravotní techniky pro výuku a pro vědeckovýzkumnou činnost. Na této tehdy skromných základech rozvíjí se svými spolupracovníky koncepcí moderních laboratoří technických zařízení v souvislosti s plánovanou výstavbou nové fakulty stavební v areálu ČVUT v Praze-Dejvicích. V současné době se uskutečňuje vytoužený cíl s. prof. Moravce, kdy má katedra technických zařízení budov téma vybudované nové rozsáhlé laboratoře, jediné toho druhu v ČSSR.

S. prof. Moravec je uznávanou autoritou v oboru technických zařízení budov. Dokladem toho je jeho bohatá činnost vědeckovýzkumná, publikáční, expertizní, oponentská, normotvorná aj. Vypracoval řadu ČSN, předpisů a pokynů. Je známa jeho vědecká spolupráce s mnoha národními podniky a institucemi. Významně přispívá k řešení otázek zprůmyslnění instalacích prací v budovách apod.

Svou publikáční činnost věnoval především výuce k usnadnění studia posluchačů vysoké školy. Je autorem nebo spoluautorem učebnic, skript aj. odborných publikací z oboru pozemního stavitelství a zejména technického zařízení budov.

Pod jeho vedením vypracovala katedra řadu náročných realizovaných projektů, řešila a řeší mnoho vývojových a vědeckovýzkumných úkolů rezortních, státních a fakultních.

S. prof. Moravec patří k těm vysokoškolským učitelům, kteří chápou svou činnost nikoliv jako zaměstnání, ale jako poslání, patří k těm, kteří dovedou nadřadit plnění společenských úkolů nad své osobní zájmy.

Jako pedagog, mající vážnost a autoritu, byl pověřován kromě vedení katedry náročními úkoly a funkcemi ministerstvem školství, rektorátem ČVUT a na fakultě zastával kromě stranických, odborářských aj. funkcí po mnoho let funkce akademické jako děkan a proděkan. Zvláště významný je jeho podíl na výstavbě fakulty stavební ČVUT po stránce materiální, a to zejména jako autora mnoha studií, projektů, soutěžních návrhů, investičních úkolů na vybudování nového areálu stavební fakulty. V posledních letech věnuje jako proděkan pro výstavbu značné úsilí budování areálu fakulty stavební v Praze-Dejvicích.

V ocenění úspěšné a nezništěné činnosti a za její společenský význam, obdržel s. prof. Moravec mnoho zvláštních uznání a vyznamenání od ministerstva školství, rektorátu ČVUT, včetně „Zlaté Felbrovy medaile“ a „Pamětní medaile ČVUT“.

Při tomto letmém pohledu zpět nelze popsat a zhodnotit všechnu tu bohatou činnost jubilanta, který vychoval tisíce inženýrů, desítky vědeckých spolupracovníků a významně přispěl k teoretickému rozvoji oboru.

Redakční rada přeje prof. Moravcovi mnoho sil a zdraví do dalších let jeho činorodé práce.

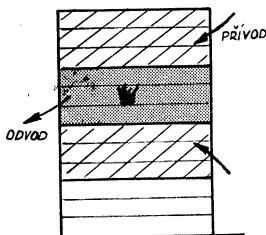
REDAKČNÍ RADA

VZDUCHOTECHNIKA VE VÝŠKOVÝCH BUDOVÁCH A POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Federální vláda USA pověřila příslušnou komisi (GSA — General Service Administration), aby zajistila vypracování otázek požární a životní bezpečnosti ve výškových budovách federálních úřadů. Výsledky jsou samozřejmě aplikovatelné na jakékoli výškové budovy. Výsledkem konference svolané za tímto účelem bylo deklarování osmi zásadních bodů, z nichž poslední se dotýká vzduchotechniky. Zní: *musí být zajištěna kontrola kouře a dýmu.*

Byla vytvořena pracovní skupina k tomuto problému, která zpracovala 4 zásadní body, které navazují na otázky evakuace budov při požáru. Jde o tyto zásady:

1. Nerovnováha ve vertikálním členění. Budova je rozčleněna vertikálně na zóny kouřové kontroly, každá zahrnuje jedno nebo více podlaží. Počet podlaží, spadajících do jedné zóny, je odvislý od plánu evakuace. Při zjištění ohně je příslušná zóna pěknuta na odsávání (podtlak) uzavřením všech zařízení pro přívod vzduchu, po případě i větracích otvorů a uvedením všech odsávacích zařízení na plnou činnost.



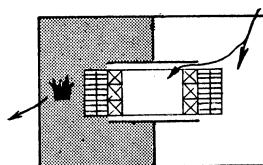
Obr. 1.

Zóny bezprostředně nad a pod zónou požáru jsou naopak uvedeny do přetlaku vypnutím všech odsávacích ventilátorů a ponecháním přiváděcího systému v plném provozu. Tím se vytvoří proudění (obr. 1), při kterém čistý vzduch se pohybuje směrem k oblasti požáru a vytvoří tlakovou bariéru proti šíření kouře.

Současně se sleduje i vhánění čistého vzduchu na schodiště a do výtahových šachet v požární zóně ze sousedních zón a zábrana vniknutí kouře do nich, pokud procházejí oblastí požáru. Toto je však

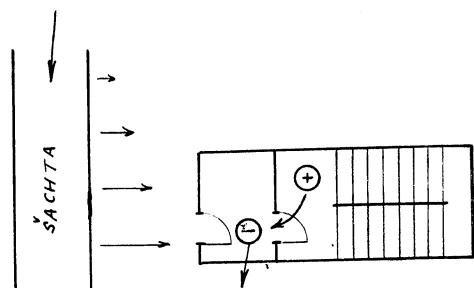
omezeno jen na ty případy, kde se nevyvolá silný komínový efekt — jinak je nutno učinit jiná opatření.

2. Nerovnováha v horizontálním členění. Tento způsob je založen na týchž zásadách, jako předešlý, jen s tím rozdílem, že zajišťuje přetlak v jedné půle budovy a podtlak ve druhé, kde je ohnisko požáru. Zapínání či vypínání ventilátorů



Obr. 2.

a uzavírání větracích průduchů je na témže principu jako u předešlého způsobu. Zvláštní modifikace tohoto systému může zajistit účinnou ochranu zdvíží, kde odbočka přiváděcího systému vytvoří izolovaný prostor v jádru budovy před výtahy. Tato situace uspořádání je běžně používána u administrativních budov (obr. 2).



Obr. 3.

Obr. 4.

3. Zvláštní ochrana šachet — zejména pokud se týče výtahů a schodišť, může být docílena bud vytvořením přetlaku v šachtě (obr. 3), nebo zajištěním podtlaku ve vestibulu (obr. 4), který je odvětrán navenek tradiční „odkuřovací věží“.

4. Dodávka 100% čerstvého vzduchu a současně plné odsávání (vypnutí recirkulace) v celé budově byla všeobecně donedávna koncepcí kontroly kouře. Další výzkumy účinků kouře a větru ukázaly, že tento způsob je jen částečně účinný ve výškových budovách a může být rychle překonán již při malém množství vyvinutého kouře. Ještě více je možno podrobit kritice tradiční praxi vypnutí všech ventilátorů, jakmile se zjistí kouř. To ponechává celkový potrubní systém, jakož i šachty, k dispozici pro šíření kouře celou budovou a neumožňuje vytvoření bariéry proti jeho pohybu.

Za současné situace se ukazuje jako rozumná kombinace prvních dvou jmenovaných způsobů alespoň s jistým stupněm ochrany šachet.

Odborníci pověření pracovní skupiny nepovažují za rozumné se pokoušet využít kouřové klapky, nebo jiná zařízení k potlačení

šíření kouře jen fyzickými překážkami, bez uvažování tlakové bariéry. Klapky, dveře apod. mají jistou netěsnost a nelze tedy očekávat, že zamezí průniku kouře. Tato zařízení jsou však velmi užitečná k uzavření potrubí tak, aby mohly být vytvořeny potřebné tlakové rozdíly k zamezení šíření kouře.

Dochází-li k pokusům udříct schodiště bez kouře jeho zavzdūšňováním bez vyrovnaní ztráty při otevření dveří, účinek tohoto opatření klesne na nulu téměř ihned po otevření dveří. Při realizaci takovéto ochrany by byla nutná taková kapacita ventilátoru, aby udržela požadované poměry při otevření všech dveří na schodiště a o větším tlaku, než který se vytváří komínovým efektem budovy. Vzhledem k nereálnosti tohoto je schůdnější cesta v zavzdūšňování šachet výtahů s clonami ve vstupních dveřích.

ASHRAE 4/72

Kubiček

STROPNÍ ŠTĚRBINOVÉ VYÚSTKY PRO KLIMATIZACI

V mnoha případech, např. ve velkoprostorových kancelářích, hotelech a školách, je vefukování upraveného vzduchu do vnitřních pásem budov možné jen stropy. Toto může být zajištěno např. stropními difuzory, děrovanými stropy nebo stropními štěbinovými vyústky. V poslední době se hlavně v zahraničí používají čím dálé tím více štěbinové vyústky. S těmito zařízeními je možné respektovat rozdělení prostoru a vefukovat celkové množství přiváděného vzduchu v poměrně malých jednotlivých proudech s vysokým indukčním poměrem.

Nová štěbinová vyústka fy Hesco z eloxovaného lehkého kovu je výtvarně řešena z těchto konstrukčních hledisek:

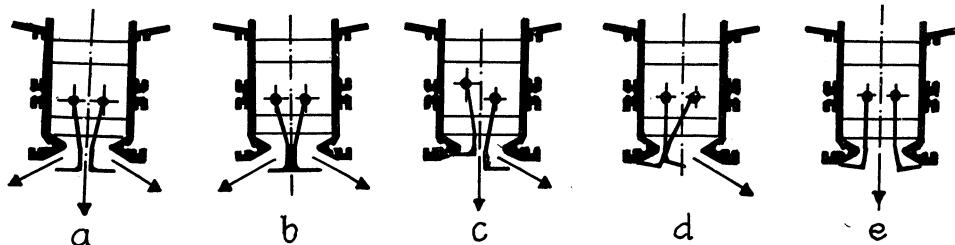
- jeden, dva nebo tři směry výfuku při stejně vyfukovací ploše,
- rozdělení množství vzduchu do třech oddělených vzduchových paprsků umožňuje vysoký indukční poměr,

— vodící plechy, které jsou přestavitelné ve vodorovné i svislé poloze, umožňují mnoho způsobů (obr. 1).

Maximální množství přiváděného vzduchu na 1 m délky vyústky je 150 m³/h. Vyústky se dodávají v různých délkách a dají se dobře zabudovat do stropů a kombinovat do svazků. Nutné příslušenství, jako úhelníky, upevnění apod., umožňuje racionální vestavbu.

Pro regulaci množství vzduchu jsou k dispozici dvě škrťicí zařízení, mimoto dovolují přestavitelné plechy samy škrčení na výstupu. Charakteristiku nových štěbinových vyústek lze shrnout do těchto bodů:

- vodorovná a svislá přestavitelné vodící plechy umožňují množství různých nastavení,
- rozdělení celkového množství vzduchu na jednotlivé paprsky umožňuje velké indukční poměry a je vhodné pro klimatizaci,



Obr. 1. Provedení a různé způsoby regulace štěbinových výstupů.

- je možné dodatečně měnit rozdělení proudu po prostoru a přizpůsobit novým podmínkám též výfukové poměry,
- nejsou žádné nekontrolovatelné ztráty nětěností, protože drahý klimatizovaný vzduch může být veden v těsných potrubích až k štěrbinové výstupi,

— architektonicky vhodné řešení a provedení z eloxovaného lehkého kovu umožňuje nenápadnou vestavbu do projektovaného stropu.

HLH 1/72

Jelen

PŘEHLED ČLÁNKŮ ZE VZDUCHOTECHNIKY, ZVEŘEJNĚNÝCH V ČS. ČASOPISECH V I. POLOLETÍ 1972

Energetika

- Vlivy působící na exploze v mlečích okruzích elektráren — *Štroch V.*, 3, 111—114.
- Měření imisí z hlediska vlivu elektráren na čistotu ovzduší — 5, 220—223.
- Odsířovací metoda založená na dávkování mletého vápence do topného systému parních kotlů v kombinaci s mokrou pračkou spalin — *Kříž M.*, 5, 223—227.
- Přehled určení vlivu stávajících tepelných zdrojů na čistotu ovzduší — *Říha F.*, 6, 272 až 273.

Hutník

- Čistírna kovertorového plynu systému OG — *Tanizawa K.*,
- Odprášenie plynov vznikajúcich pri výrobe vysokopercentného ferosilicia na peci výkonu 16 500 kVA — *Kubina R.*, 6, 211—212.

Informační zprávy o světové technice

- Elektrofiltr s vodou jako srážecí elektrodou — 2, 28—29.
- Využití laseru v boji proti znečištění ovzduší — 4, 10.
- Vývoj klimatizačních přístrojů — 4, 17—18.
- Kompresory s nízkou hlučností — 4, 23.
- Znečištění vzduchu částicemi síry — 7, 5—6.
- Nebezpečí nadbytku fluóru ve vzduchu — 7, 50.
- Zájem veřejnosti o životní prostředí — 8, 10.
- Filtrační hadice pro ochranu prostředí ve vápenkách — 8, 37—38.
- Vysoko účinné zařízení pro zneškodňování výfukových plynů — 9, 7—8.
- Sovětské zkušenosti se stavbou komínů pro odvod kouřových plynů — 9, 41.

Technická práce

- Exhalace hutních závodů a jejich ekonomická likvidace — *Veselý J.*, 5, 5—8.
- Význam zpracování a likvidace pevných odpadů z hlediska životního prostředí — *Koniček Z.*, 5, 16—20.

Technické informace Janka

- Klimatizace a větrání v obchodních domech — *Máca F.*, 12, 3—24, 13, 4—13.
- Automatické navlékání žebřík lamelových výměníků — *Věchtík J.*, 13, 14—16.
- Průmyslový design — *Moucha I.*, 13, 17 až 19.
- ISO a podíl ČSSR na její činnosti v oboru vzduchotechniky — *Cermák J.*, 13, 20—21.
- Deset let od prvních zkoušek zařízení VTK v ČSSR — *Šík O.*, 14, 3—8.
- Poznámky k projektování vysokotlaké klimatizace (VTK) — *Chyský J.*, 14, 9—10.
- Mezinárodní výstava Pragotherm 71 — *Říha K.*, 14, 11—13.
- Regulace klimatizační jednotky SKJ — *Gawlik J.*, 14, 14—18.
- Zkušenosti z výroby a provozu parapetů — *Havel M.*, 14, 19—20.
- Měření střední teploty vzduchu ve velkých průřezech — *Patočka J.*, 14, 21—22.
- Snižování hlučnosti ve vzduchotechnice *Holub I.*, 14, 23—24.
- Větrání a klimatizace nemocnic a zdravotnických zařízení — *Máca F.*, 15, 4—17.
- Výpočet vodních chladičů vzduchu pro klimatizační zařízení — *Fiala B.*, 15, 18—21.

Technický týdeník

- Vzduch odstraňuje odpadky ze sídlišť — 2, 9.
- Pojízdný vysávač — 2, 9.
- Pracovní prostředí a jeho kvalita — 2, 9.

Životné prostredie

- Analýza pracovního prostředí průmyslového provozu — *Korábek J., Pitterman L.*, 1, 6—10.
- Pracovní prostředí v dolech OKR z hlediska prašnosti — *Škoda V.*, 1, 11—14.
- Radioaktivní spad a jeho vliv na životní prostředí — *Jirkovský R.*, 1, 25—27.
- Chemie smogů — *Spurný K.*, 3, 145—147.
- Výfukové plyny v mestskom ovzduší — *Balážová G., Rippel A.*, 3, 148—149.

Jelen

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V PRVÉM POLOLETÍ 1972

(dokončení)

- ON 13 4408 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily pojistné rychlozdvížné pružinové. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 4409 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily pojistné rychlozdvížné pružinové. Montážní a provozní předpisy.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 4460 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily pojistné rychlozdvížné plynотěsné pružinové, přírubaové Jt 40.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 4703 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily plovákové. Technické dodací předpisy.*
Platí pro ventily plovákové jednosedlové nebo dvousedlové, určené k regulaci přítoku nebo odtoku kapalin do nádrží a z nádrží. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 4750 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily plovákové jednosedlové ze šedé litiny Jt 16.*
Platí pro ventily plovákové jednosedlové určené k regulaci přítoku nebo odtoku kapalin do nádrží a z nádrží. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 4751 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily plovákové dvousedlové ze šedé litiny Jt 10.*
Platí pro ventily plovákové dvousedlové určené k regulaci přítoku nebo odtoku kapalin do nádrží a z nádrží. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 4903 — *Armatury. Průhledítka přímá, přírubaová, ze šedé litiny do potrubí Jt 16.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 6133 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily uzavírací klavicové ze slitin hliníku se šroubením nepájeným Jt 40.*
Stanoví základní rozměry. Nahrazuje ON stejného čísla z 18. 9. 1963. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 6140 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily uzavírací klavicové ze slitin mědi se šroubením pájeným Jt 32.*
Stanoví základní rozměry. Nahrazuje ON stejného čísla ze 6. 1. 1961. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 6142 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily uzavírací klavicové ze slitin mědi se šroubením nepájeným Jt 40.*
Stanoví základní rozměry. Nahrazuje ON stejného čísla z 25. 6. 1969. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 6144 — *Potrubní armatury průmyslové. Ventily uzavírací klavicové bronzové nátrubkové Jt 32.*
Stanoví základní rozměry. Nahrazuje ON 13 6144 ze 6. 1. 1961. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 6412 — *Potrubní armatury průmyslové. Bezpečnostní rychlouzávěry jednostupňové Jt 16.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 6426 — *Potrubní armatury průmyslové. Bezpečnostní rychlouzávěry dvoustupňové čtyřimpulsní Jt 25.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 6440 — *Potrubní armatury průmyslové. Odvodňovací ventily přírubaové lité z oceli Jt 40.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 7170 — *Drobná armatura vodovodná-zdravotná. Žlabová miešacia batéria mosadzná.*
Stanoví základní rozměry. Nahrazuje ČSN téhož čísla z 15. 12. 1965. Platí od 1. 7. 1973.
- ČSN 13 7244 — *Drobná armatura vodovodná-zdravotná. Vršok ventilu s krycoulou rukoväťou pre mosadzné zdravotné armatury.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 7. 1972.
- ČSN 13 7246 — *Drobná armatura vodovodná. Vŕsky uzavieracich ventilov s ručným kolieskom.*
Stanoví základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla ze 7. 8. 1963. Platí od 1. 4. 1972.
- ON 13 9390 — *Armatury. Průhledítka přímá, přírubaová, nerezová do potrubí Jt 16.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.
- ON 13 9690 — *Armatury. Průhledítka přímá, přírubaová, pogumovaná Jt 10.*
Oborová norma SIGMA. Platí od 1. 7. 1972.

Salzer

Épületgépészet, 21 (1972), č. 3

- Környezetvédelmi Ifjúsági Konferencia (Mládežnícka konferencia o ochrane životného prostredia) — *G. Jancsó, Cs. Részeg.*
- Az épületgépész szerepe az emberi környezet védelmében (Úloha technického zariadenia budov pri ochrane životného prostredia) — *Gy Kőszegfalvi*, 98—101.
- Makro-, mezo-, mikrokörnyezet (Makro, mezo a mikroprostredie) — *I. Völgyes*, 101—107.
- A levegőszennyezés szabályozási kérdései (Otázky regulácie znečistovania ovzdušia) — *V. Milley*, 108—112.
- A vizek tisztaságának védelme (Ochrana čistoty vód) — *L. Kadár*, 112—113.
- A vizszennyezés és vízvédelem (Ochrana a znečistovanie vód), *L. Csanádi*, *L. Francia*, 113—116.
- Szennyvíztisztító kisberendezések (Malé čistiace zariadenia odpadných vód) — *F. Simon*, 117—122.
- Házartási gázfogysztókészülékek egészségügyi hatása mikrokörnyezetükre (Vplyv domácich plynových spotrebičov na mikroprostredie) — *K. Somhegyi*, *I. Göncz*, 123—128.
- Zajszennyezés (Porušovanie zvukovej pohody) — *Gy. Pota*, 129—136.
- Vízvezetéki szervelények zajszintjének csökkenése (Znižovanie hlučnosti vodovodných armatúr) — *Z. Beczásy*, 136—140.

Épületgépészet, 21 (1972), č. 4

- A környezet védelme távhöllátás útjan (Ochrana životného prostredia diaľkovým zásobovaním teplom) — *Dr. A. Macskásy*, 145—151.
- Villamos üzemű háztartási tüzhelyek fölapjainak szabályozása (Regulácia výkonu elektrických sporákov v domácnostiach), *K. Kaszap*, 152—156.
- Feszültségesési viszonyok háromfázisú tápezetéken, egyenletesen elosztott egyfázisú terhelésekknél (Napáťové pomery v trojfázovom napájacom rozvode pri rovnomerne rozdelenom jednofázovom zatažení) — *A. Majoros*, 157—160.
- Lakóépületek villamosenergiai ellátása (Zásobovanie bytových stavieb elektrickou energiou) — *Gy. Maróti*, 161—162.
- Betonozott villámhárító levezető házgyári és vasbetonpilléres épületekben (Zabetónované bleskozvodky v prefabrikovaných a železobetónových stavbách) — *J. Fodor*, 163—166.

— Közfürdök vízforgató berendezése (Zariadenie na cirkuláciu vody v bazénoch) — *Dr. F. Simon*, 167—171.

— A hőérzeti mérétezés szerepe az épületgépészettel (Úloha merania tepelnej pohody v technickom zariadení budov) — *Dr. L. Bánkidi*, 172—175.

— Mezo- és mikrokörnyezet légtécnikai modellezése (Vzduchotechnické modelovanie mezo a mikroprostredia) — *Gy. Pénes*, 176—180.

— Épületgépészeti automatizálás (Automatizácia v technickom zariadení budov) — *I. Völgyes*, 181—184.

Épületgépészet, 21 (1972), č. 5

— A környezet védelme távhöllátás útján, II. rész (Ochrana životného prostredia diaľkovým zásobovaním teplom, II. časť) — *Dr. A. Macskásy*, 193—197.

— Egészségügyi létesítmények légtéchnikai kérdezsei (Vzduchotechnické otázky v zdravotníckych zariadeniach) — *P. Hamvay*, 198—202.

— A kétcsöves fűtések hőtechnikai elszabályzódása (Teplotechnické rozlegovanie dvojrukových vykurovacích sústav), — *Gy. Ráth*, 203—205.

— Épületek várható energiaterhelése (Očakávaná energetická zátaž budov) — *Dr. Cs. Részegh*, 206—210.

— Japán fürdőszoba térelem (Japonské bytové jadro) — *R. Kincses*, 211—213.

— Épületgépészeti hőtechnikai rendszerek matematikai modellezése (Matematické modelovanie topelných zariadení budov) — *Dr. Gy. Szabó*, 214—218.

— Zárt helyiségek légerének ionkompenzáciája (Ionová kompenzácia u uzavretých priestoroch) — *T. Földi*, 219—221.

— Városklimatológia (Klimatológia miest) — *L. Gajzágó*, 222—225.

— Fan — coil klímarendszerek automatizálása (Automatizácia „Fan-coil“ klímasústav) — *L. Emhő*, 225—228.

— Korszerű lánkondicionált rendszerek összehasonlitása (Porovnanie moderných klimatičačných systémov) — *D. Várjon*, 229—232.

Épületgépészet, 21 (1972), č. 6

— Beszámoló a 16. Országos Gázkonferenciáról (Správa zo 16. národnej plynárenskej konferencii) — *M. Nagy*, 241—245.

— Korszerű gázszerelények fejlesztése (Vývoj moderných plynových inštalácií) — *Dr. M. Vida, P. Boros*, 246—250.

- Házterüti készülékek gyártása és fejlesztési tervei (Plán vývoja a výroby domových spotrebičov) — *J. Anderka*, 251—156.
- ÉTI gázkazánok (Plynové kotle ÉTI) — *Ö. Turmezei*, 257—263.
- Földgáz-üzemre átállított gázkészülékek biztonságtechnikai kérdései (Otaky technickej bezpečnosti zariadení prebudovaných na zemný plyn) — *Á. Gyalog, M. Nagy*, 263—265.
- Földgázátállítás Budapesten (Prechod na zemný plyn v Budapešti) — *M. Nagy, M. Nemeth*, 265—269.
- Az európai gázgazdálkodás néhány kérdései (Niektoré otázky hospodárenia s plynom v Európe) — *L. Molnár*, 270—272.
- Beszámoló a KGST varsói épületgépészeti szakértői értekezletéről (Správa zo zasadania expertov z oblasti technického zariadenia budov štátov VRHP vo Varšave) — *I. Völgyes*, 272—274.
- A csösszerelő — és a gyártóipar együttműködésének időszerű kérdései (Aktuálne otázky spolupráce inštalačných a výrobných závodov) — 275—276.
- SANITARIA'72 Épületgépészeti kiállítás és konferencia (SANITARIA'73 výstava a konferencia technického zariadenia budov) — *L. Kovács*, 278—279.
- Gesundheits: Ingenieur 93 (1972), č. 11**
- Die Belüftung von Hauswagen (Vétrání obytných vozů) — *Uebisch H. v.*, 336—339.
- Gesundheits:Ingenieur 93 (1972), č. 12**
- Gesichtspunkte der Hygiene und Gesundheitstechnik im Schulbau (Hygienická a zdravotnická hlediska ve školní výstavbě) — *Roedler F.*, 350—354.
- Die Wärmeleitung in feuchten Stoffen bei endo- bzw. exothermer Phasenänderung der Feuchtigkeit (Vedení tepla ve vlhkých látkách při endo- nebo exotermických změnách fáze vlhkosti) — *Gergis K.*, 354—369.
- Heating, piping and air conditioning 44 (1972), č. 11**
- Totally renovated Chicago landmark goes all-electric (Celková přestavba chigagské významné budovy na elektrický proud) — *Gupta H. C., Ladner R. J., Lundhal N. W.*, 59—64.
- Compare first costs of nine systems for apartment building (Srovnání investičních nákladů na devět systémů pro obytné budovy) — *Heckman E.*, 65—72.
- Problems in design of static pressurized single pipe heating (Problémy navrhování jednopotrubního samotížného vytápění) — *Agnon S.*, 73—75.
- More makeup, better distribution control oil mist in plant (Lepší kontrola rozptýlené olejové mlhy v závodě) — 76—77.
- Study pollution control, fuel availability for industrial boiler plants (Študie znečištění ovzduší a volba paliva průmyslových kotelen) — *Blossom J. S., Bahnyfleth D. R.*, 78—85.
- Individual heating replaces central plant in upgraded public housing (Zlepšení bydlení nahrazením individuálního vytápění centrálním) — *Racher F. R.*, 86—87.
- Digital valve is direct link between computer, process (Digitální ventil je přímo řízen počítačem a způsobem výroby) — *Lan-gill A. W.*, 88—92.
- Nomograph gives flow of any heat transfer fluid (Nomogram pro určení průtoku teplo-nosné látky) — *Shaw W. J. D.*, 101—102.
- Heating, piping and air conditioning 44 (1972), č. 12**
- Fast, safe, easy way to measure discharge of large tower stack (Rychlý, bezpečný a snadný způsob měření rychlostních poměrů na výstupu z větracího zařízení) — *Vauge H.*, 56—57.
- First, O/M costs of boiler modifications for pollution control (Investiční náklady na úpravy kotle pro sledování znečištění ovzduší) — *Blossom J. S., Bahnyfleth D. R.*, 58—63.
- Differential pressure controller upgrades dual duct system (Diferenciální tlakové čidlo pro dvoupotrubní systém) — *Salinger R. J., Spooner R. E.*, 64—65.
- Engineering control of mercury vapor in hospital laboratory (Technická kontrola vývinu páry v nemocniční laboratoři) — *Postman B. F.*, 68—70.
- Design considerations for static pressurized single pipe heating (Návrh předpokladů pro jednotrubkové samotížné vytápění) — *Agnon S.*, 71—73.
- Conducting industrial water quality surveys (Přístroj pro určování kvality vody) — *Gurnham C. F., Rose B. A.*, 91—97.
- Heizung, Lüftung, Haustechnik 23 (1972), č. 11**
- Klimatisierung — Luxus oder Notwendigkeit (Klimatizace — luxus nebo nutnost) — *Cubbe H. L. v.*, 344—348.
- Verringerung turbulenter Luftströmungen in Reinen Räumen und an Reinen Werkbänken (Snížení turbulentního proudění vzduchu v čistých místnostech a na čistých stolech) — *Zeller E.*, 349—352.

- Fehler von Wärmemessungen in Klimaanlagen beim Rechen mit konstanten Wärmekeoeffizienten (Chyby při měření tepla v klimatizaci při použití konstantních tepelných činitelů) — *Magdeburg H.*, 353—354
- Schalldämpfer für Kanäle von Klimaanlagen (Tlumiče hluku do potrubí klimatizace) — 354.
- Anwendung der Druckumsetzung bei der Dimensionierung von Zuluftkanälen (Použití tlakových změn při navrhování přívaděcích vzduchovodů) — *Rákóczy T.*, 355—358.
- Planung von haustechnischen Leitwarten-systemen (Plánování domácích potrubních systémů) — *Ober A.*, 359—362.
- Raumheizung und Klimatisierung mit umweltfreundlichen Energiearten (Vytápění bytu a klimatizace energií vhodnou pro prostředí) — *Moesta H.*, 363—369.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 23 (1973), č. 12

- Erfahrungen bei der betrieblichen Unterhaltung des Hochhauses der Siemens AG in München (Zkušenosti z provozního chování výškové budovy fy Siemens AG v Mnichově) — *Meyeren F. von*, 376—380.
- Zum Jahreswirkungsgrad von Ein- und Mehrkesselanlagen (Roční účinnost jedno- a vícekotlových vytápěcích zařízení) — *Dittrich A.*, 381—386.
- Lärminderung bei Wasserleitungen (Snižování hluku vodovodů) — 389.
- Betriebsverhalten von Heizwerken und Heizzentralen mit Erdgasfeuerung (Provozní chování tepláren a výtopen na zemní plyn) — *Mattersdorff E.*, 390—394.
- Über die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Raumheizung (O hospodárnosti elektrického vytápění místnosti) — 394.
- Neubearbeitung der DIN 4701 „Regeln für Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“ (Nové zpracování DIN 4701 „Pravidla pro výpočet spotřeby tepla budov“) — *Esborn H.*, 395—398.
- Erweitertes Nomogramm zur Berechnung des mittleren Jahreswirkungsgrades von Ein- und Mehrkesselanlagen nach Dittrich (Rozšířený nomogram pro výpočet střední roční účinnosti jedno- a vícekotlových vytápěcích zařízení podle Dittricha) — *Kessler G.*, 399—400.

Light and Lighting 65 (1972), č. 9

- Home lighting 1972 (Bytové osvětlování 1972) — 284—292.
- The millstone round oue neck (Mlýnský kámen na našem hrdle — dotazníky) — *Durrant D. W.*, 293—297.

- Up-staging the Joneses or — How drama came to domestic lighting (Co vše čeká soudobé bytové osvětlování) — *Bound J.*, 298—300.
- Thorwing more light on lighting glass (Osvětlovacímu sklu větší pozornost) — *Williams-Thomas D.*, 300—302.
- IES research forum at Cardiff (Světelň technický výzkum na zasedání IES v C.), 304—305.
- Let's keep it simple (6) — Light control (Jednoduchá věc — kontrolní měření ve světelň technice — díl 6), 307—308.

Light and Lighting 65 (1972), č. 11

- Olympics 1972 (Olympijské hry 1972 — přehled), 357—370.
- The stadium (Osvětlení hlavního stadionu) — *Wald A.*, 357—360.
- Daylighting of the stadium (Denní světlo na stadionu) — *Fischer U. M.*, 361—363.
- The multi-purpose sports hall (Osvětlení víceúčelové sportovní haly) — *Westermann H. O.*, 364—370.
- Let's keep it simple (8) Lamps (Jednoduchá věc — zdroje světla — díl 8), 374—375.

Lighting design and application vol. 2 (1972), č. 7

- Pressroom lighting for Daily Newspaper (Osvětlení tiskárny novin) — *Birk C.*, 20—24.
- Is your lighting system design likely to produce as intended? (Zamyslete se, zda váš návrh osvětlovací soustavy je úměrný požadavkům výroby) — *Weibel W. A.*, 29—34.
- A special blue lamp to treat symptoms of jaundice in newborn infants (Speciální modré výbojky zabraňují vzniku novorozenecké žloutenky) — 48—49.

Lighting design and application vol. 2 (1972), č. 8

- A sea-water aquarium-exhibit tank (Umělé osvětlení akvaria s mořskou vodou pro pozorování) — *Obsen D. A.*, 20—25.
- Energy consumption and design practices (Spotřeba energie a návrhová praxe), 26—32.
- Contemporary warmth in residential design (Teplo a světlo v rodinném domku), 36—38.
- The effect of angle of light on the recognition and evaluation of faces (Účinek úhlu dopadu světla na poznání a určování tváří), 41—42.

Lichttechnik 24 (1972), č. 11

- Beleuchtung im Wohn- und Arbeitsbereich (Bytové a pracovní osvětlení ze soutěže „Gute Form 1972“), 547—550, 552.

— Blendung durch leuchtende Decken (Oslňování svítícími stropy) — *Söllner G.*, 557—560.
— Bestimmung der Reflexionseigenschaften von Fahrbahnoberflächen mit Hilfe von Kunststoffabgüssen (Určování odrazných vlastností povrchů vozovek pomocí negativních odlitků z umělých hmot) — *Greger H.*, 561—563.
— Über die Methoden der Beleuchtungsvektor-Messung (I) (Metody měření světelného vektoru — díl I) — *Haeger F.*, 564, 566.

Lichttechnik 24 (1972), č. 12

— Der Mechanismus des Wolfram-Halogenkreisprozesses in Halogen-Glühlampen (Mechanismus halogenního cyklu — vracení wolframu — v halogenových žárovkách) — *Neumann G. M.*, 605—607.
— Ein vereinfachtes Verfahren zur lichttechnischen Kennzeichnung von Fahrbahnbelägen (Zjednodušený způsob světelné technického hodnocení koberec na vozovkách) — *Range H. D.*, 608—610.
— Über die Methoden der Beleuchtungsvektor-Messung (II) (Metody měření světelného vektoru — díl II.) — *Haeger F.*, 611—612.

RAS — Rohr-Aramtur-Sanitär-Heizung 27 (1972), č. 11

— USA: Einzelraumklimatisierung im Vordergrund (V USA má klimatizace jednotlivých prostorů přednost), 609.
— Bereich „Bad und WC“: Wesentliche Verbesserungen seit 1958 (V otázkách koupelen a záchodů nastalo od roku 1958 podstatné zlepšení), 614—616, 618.
— Anteil der Fernwärmeversorgung wächst (Podíl dálkového zásobování teplem roste), 619.
— Produktionsentwicklung von 1968—1971 (Statistika vývoje 1968—1971 v oboru zdravotnických zařízení), 622, 623, 626—632, 634.
— Küchentechnik (Příloha „Technika v kuchyni“), K 213—K 242.
— 53% für einen Essplatz in der Küche (53% dotázaných je pro jídelní kout v kuchyni), K 220, K 222—K 226.
— Gibt es Nachwuchsprobleme in der Industrie und im Handel? (Existuje problém náhradu v průmyslové výrobě a v obchodě?), K 232, K 234.
— Brandgefahr durch Kunststoffe? (Přináší umělé hmoty nebezpečí požáru?) — K 238, K 240.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 27 (1972), č. 12

— Bauherrenwünsche an das Bad (Požadavky stavebníků na koupelnu), 670.

— Richtungsweisende permanente Sanitär-Ausstellung in Duisburg (Trvalá přehledná výstava sanitárních instalací u fy. Krupp Duisburg), 674—675.

— Produktionsentwicklung von 1968—1971 bei Heizungs, Klimate- und Regelungserzeugnissen (Statistika vývoje 1968—71 v oboru vytápění, klimatizace a regulační techniky), 688—690, 692—693.

Sanitär- und Heizungstechnik 37 (1972), č. 11

— Der Einfluss von Flussmitteln zum Weichlöten auf das Korrosionsverhalten von Kupferrohren (Vlivy prostředků pro měkké letování na korozivní stavby u měděných trub), 764.
— Neue installationstechnische Regeln für Niederdruck-Gasanlagen (Nová technická pravidla pro instalaci nízkotlakých plynových zařízení) — *Feind W.*, 766—775.
— Erste Erfahrungen mit den DVGW-TRGI 1972 (Prvé zkušenosti s technickými pravidly pro plynové instalace z roku 1972) — *Stahlknecht R.*, 776—782.
— Abgasklappen durch die TGRI 1972 bestätigt (Technická pravidla pro plynové instalace 1972 určují odtahové uzávěrky) — *Postenrieder E.*, 783—786.
— Prüfzeichenpflicht für Absperrvorrichtungen gegen Feuer und Rauch in Lüftungsanlagen (Povinnost přezkoušení platí také pro uzavírací zařízení proti ohni a kouři v větracích soustav) — *Weise E.*, 787—788.

— Küchen und Sanitärräume in Wohnungen für Blinde (Kuchyně a sanitární zařízení v bytech pro slepé) — návrh normy — 789, 800.
— Die moderne Klimasysteme für die Klimatisierung von Vielzimmersgebäuden (Moderní klimatizační soustavy pro úpravu vzduchu v mnohaprostorových budovách) — *Hartmann K.*, 790—796 pokrač.

— Cilli-Computer-Service (Řešení úpravy vody pomocí počítače — prospekt fy Cillichemie, Ernst Vogelmann, 7100 Heilborn), 798.

— Warum werden Hartlötfittings aus Stahl für Präzisionsstahlrohre bevorzugt? (Proč budou mít ocelové na tvrdě letované tvarovky přednost pro rozvody z přesných ocelových trub?) — *Szederjei E.*, 799—800.

— Eine bemerkenswerte Ausstellung in Stockholm (Jedna pozoruhodná výstava ve Stockholmu — vytápění, větrání, zdravotní technika) — 801—806, 814.

— Heizungseinrichtungen und Brenner für Kläranlagen (Otopná zařízení a hořáky pro kalové plyny) — *Beedgen O.*, 809—814.

— Komfortspezialist — ein neues Berufsimage (Specialista pro pohodу prostředí — nový obor a nové zaměstnání) — *Steinhauer H.*, 815—816.

- „Schnelle Hausanschlüsse“ für Wasser und Gas (Rychle osaditelné připojení vody a plynu v domě), 822.
- Isolierende Rohrverbindung (Izolující spojení potrubí), 824.
- Umweltschutz durch Sicherheitsleitung (Ochrana okolí pomocí bezpečného vedení), 828.
- Rationalisierung bei der Zentralheizungsmontage (Racionalizace při montáži rozvodů ústředního vytápění), 830.
- Rationalisierte Heizkörpermontage (Montáž otopného zařízení v koupelně do obložení vany apod.), 832—833.

Sanitär- und Heizungstechnik 37 (1972), č. 12

- Unhygienische Bundesbahnklossets (Ne-hygienické klozety na dráhách v NSR), 844.
- Verwendung von Edelstahlrohren und -fittings in der Sanitärinstallation (Použití trub a tvarovek z ušlechtilých ocelí ve zdravotních instalacích) — *Szederjei E.*, 849—854.
- Die modernen Klimasysteme für die Klimatisierung von Vielzimmmergebäuden — 2 (Moderní klimatizační soustavy pro úpravu vzduchu v mnohaprostorových budovách — 2. část) — *Hartmann K.*, 855—859.
- Vorgefertigte Zentralheizungsanlagen in Holland (Prefabrikované soustavy pro ústřední vytápění v Holandsku), 860—862.
- Heizungseinrichtungen und Brenner für Kläranlagen — 3 (Otopná zařízení a hořáky pro kalové plyny — 3. díl) — *Beedgen O.*, 863—866.
- Der Baderaum als sozialer Raum der Familie (Koupelna jako sociální zařízení rodiny — replika inž. Fouricha), 867—872.
- Fußbodenheizung mit Kunststoffrohren (Podlahové vytápění potrubím z umělých hmot), 873—877.
- Das neue Ideal-Standard-Prüflabor (Nová zkušební laboratoř fy Ideal-Standard), 878—879.
- Flächenheizung mit Strom (Plošné vytápění elektrickým proudem), 879.
- Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von Heizungsanlagen (Bezpečnost a hospodárnost otopných soustav), 882.
- Universalregler für Lüftung, Klimatisierung und Heizung (Univerzální regulátor pro větraci, klimatizační a otopná zařízení), 884.
- Grenzwertgeber-Montage (Prvky pro ukončování rozvodů), 886.
- Vollbiologische Kläranlage (Biologické čisticí zařízení), 894.
- Kombiniertes Beleuchtungs-Lüftungssystem (Osvětlovací soustava kombinovaná se soustavou odvětrávání), 896—897.

- Schwimmhallentrocknung mit Wärmerückgewinnung (Sušení vzduchu v halových plovárnách vracející teplo), 897.

Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 39 (1972), č. 4

- Praktische Untersuchungen zur kalorimetrischen Bewertung von Sonnenschutzvorrichtungen (Praktický výzkum kalorimetrického hodnocení zařízení pro ochranu před slunečním sáláním) — *Geiger W., Winkler U.*, 113—122.
- Koordination der technischen Anlagen in Grossbauten (Koordinace technických zařízení ve velkých budovách) — *Bösch K.*, 122—128.
- Grossraumbüros aus der Sicht des Ingenieurs (Velkoprostorové kanceláře z hlediska inženýra) — *Studer U.*, 128—132.
- Raumbedarf von Klima-Anlagen in Büro-Bauten (Potřeba prostoru na klimatizaci v administrativních budovách) — *Linsi E.*, 133—135.
- Grossraumbüros aus der Sicht des Architekten (Velkoprostorové kanceláře z hlediska architekta) — *Suter H. R. A.*, 135—138.
- Schalldämpfungsmassnahmen in Heizungsanlagen (Opatření pro tlumení hluku ve vytápěcích zařízeních), 139—142.

Stadt- und Gebäudetechnik 26 (1972), č. 9

- Systematisierung der Projektierung von TGA-Anlagen für Metalleichtbauten (Zavádění systémů do projektování technických zařízení budov ve stavebních objektech z lehkých kovů) — *Urlau G.*, 222—224.
- Möglichkeiten der Effektivitätserhöhung der Raumheizung im zentralbeheizten Wohnungs- und Gesellschaftsbau (Možnosti zvýšení účinnosti vytápění v bytových a společenských budovách s ústředním otopem) — *Grudig G.*, 225—226.
- Zur Berechnung des Wärmebedarfs für Wohnraumheizung (K výpočtu spotřeby tepla pro vytápění bytů) — *Martin D.*, 227—229.
- Differenzdruckgesteuertes Überstromventil Typ AVDLA (Přetlakový ventil na diferenční tlak typ AVDLA), 229.
- Der Energieträger Erdgas im Vergleich zu Stadtgas (Energetické porovnání účinnosti zemního a městského plynu) — *Kurth K.*, 230—232.
- Der langwellige Strahlungsaustausch — ein Beitrag zur Berechnung äquivalenter Temperaturdifferenzen (Záměna dlouhovlnného záření — příspěvek k výpočtu náhradních teplotních rozdílů) — *Brand B.*, 233—235.
- Die wissenschaftlich-produktive Tätigkeit von Studenten im VEB TGA Dresden — Zwischenbericht (Vědeckotechnická činnost stu-

dentů ve VEB TGA Dresden — dilní zpráva, 235.

— Projektierungskonferenz des VEB Kombinat TGA (Konference o projektování technických zařízení budov ve VEB K-TGA), 236—238.

— Fachtagung „Industrialisierung der Chemieanlagenmontage“ (Odborný seminář na téma „Zprůmyslnění montáží chemických rozvodů a zařízení“) — Höschel K., 239.

— Die optimalen Isolierdicken bei Fernwärmeleitungen in Abhängigkeit von der Jahresdauerlinie (Optimální tloušťky izolací pro tepelné dálkové rozvody podle ročního průběhu teplot) — Sternberg P., 240—242.

— Die neuen Unterstützungsteile für Stahlrohrleitungen aus Werdau (Nové podpěry pro ocelová potrubí) — Umlauf H., 242—243.

— Die Überwachung, Prüfung und Abnahme von Kesselspeisewasseraufbereitungsanlagen (Kontrola, zkoušení a odběr napájecí vody z kotlů úpraven pitné vody) — Müller W., 244—245.

— Kathodischer Korrosionsschutz bei Kohlebadeöfen (Katodická ochrana proti korozi u uhlímu vytápěných koupelnových kamen) — Götz R., 245—246.

— Ein rationelles Verfahren zum Prüfen und Nacheichen von Hauswasserzählern (Úspory při zkoušení a cejchování domovních vodoměrů) — Rathke H., 247—248.

Stadt- und Gebäudetechnik 26 (1972), č. 10

— Die Wärmeversorgung von Rostock Lütten-Klein (Zásobování teplem rostockého sídliště) — Pommereh H., 254—259.

— Hausanschlussstation Typ HA 3 für den direkten Anschluss einschliesslich zentraler Warmwasserbereitung (Domovní přípojná stanice typ HA 3 pro přímé napojení včetně ústřední přípravy teplé vody) — Zecke V., 260—263.

— Hausanschlussstation Typ HA 4 für die direkte Einspeisung und Gebrauchswarmwasserbereitung im Durchflusssystem (Domovní přípojná stanice typ HA 4 pro přímé napojení a přípravu užitkové teplé vody v průtokové soustavě) — Schuster V., 263—267.

— Hausanschlussstation mit direkt wirkendem Temperatur- und Druckregler (Domovní přípojná stanice s přímou teplotní a tlakovou regulací) — Glück B., 267—274.

— Berechnung von Hausanschlussstationen mit Zweistufen-Schaltung bei Einsatz von EDVA (Výpočet domovní přípojných stanice s dvoustupňovým zapínáním pomocí počítace) — Zinger N. M., Mirkina A. J., 275—278.

— Automatisierte Berechnung hls-technischer Anlagen (Automatizace výpočtu zdravotně-

technických zařízení — Program pro počítač pro návrh výměníku pro tepelný dálkovod) — Sternberg P., Meyer J., 279—281.

Stadt- und Gebäudetechnik 26 (1972), č. 11

— Modernisierung der sanitärtechnischen Ausstattung von Altbauten (Modernizace sanitárního zařízení ve starých domech) — Gröbner L., 286—289.

— Steigerung der Leistungsfähigkeit von Flüssiggasanlagen (Stoupání výkonnosti zařízení na tekutý plyn) — Kurth K., 289—293.

— Neufassung der ASAO 822/1 „Gasfeuerungen — verbindlich (Závazné nové zpracování ASAO 822/1 „Plynová topeníště“) — Schumann H. J., 294.

— Dynamisches Verhalten kondensatseitig ge regelter, stehend angeordneter Wärmeübertrager (Dampf/Wasser) (Dynamické chování svisle osazeného výměníku pára/voda s řízeným odstraňováním kondenzátu) — Glück B., 295—299.

— Die Vorteile des Containertransportes am Beispiel des Versandes von Etagenheizungsanlagen (Přednosti kontejnerové dopravy — příklad přepravy etážového vytápění) — Lehmann R., 300—301.

— KDT — Informationstagung „Flüssiggas“ — 1972 (Seminář s výměnou zkušeností o nejlevnější investici — tekutém plynu) — 304—305 pokrač.

Staub — Reinhaltung der Luft 32 (1972), č. 11

— Die Gleichmässigkeit der Geschwindigkeitsverteilung beim Eintritt eines strömenden Gases in ein Elektrofilter (Rovnoměrné rozdělení rychlosti proudícího plynu na vstupu do elektrického odlučovače) — Preszler L., Lajos T., 431—436.

— Gerät zum kontinuierlichen Bestimmen des Staubstromes in Gasströmen (Přístroj ke kontinuálnímu stanovení prachového proudu v proudu plynu) — Bosch J., 436—440.

— Korngrößenbestimmungen auf der Schwerkraftwaage mit herkömmlichen und verbesserten Sedimentationsgefäßem (Stanovení velikosti zrn v usazovací nádrži s původními a zlepšenými sedimentačními nádobkami) — Bürkholz A., 442—446.

— Der Nachweis thermisch erzeugter Ionen mit Hilfe einer Ionisationskammer unter dem Einfluss eines Aerosols (Důkaz termický vyroběných iontů pomocí ionizační komory za působení aerosolu) — Scheidweiler A., 447 až 450.

— Die Aerosolaufladung in einem Felde der Koronaentladung (Nabíjení aerosolů v poli při

koronárním výboji) — *Mirzabekian G. Z.*, 450—451.

— Vergleichende Modelltheorie der atmosphärischen Schadstoffbelastungen durch Kraftwerke (Srovnávací modelová teorie zátižení atmosféry škodlivinami z elektráren) — *Jansen P., Jordan S., Schikarski W.*, 454 až 458.

Staub — Reinhaltung der Luft 32 (1972), č. 12

— Lackverarbeitung und Luftreinhaltung — Untersuchungen über die bei der Lacktrocknung in Durchlauföfen in der Trocknungsablaufu auftretenden organische Substanzen aus den Lackbindemitteln (Zpracování laku a ochrana čistoty ovzduší — výzkum organickej substancie z ředitel, vznikajúcich pri sušení laků v průběžných pecích, v odpadním vzduchu) — *Schulz H., Günther R.*, 471—478.

— Abgasbelästigung durch Strassenfahrzeuge — Hinweise auf technische und staatliche Massnahmen zur Verminderung der Schadstoffemission durch konventionelle Motoren und Ausblick auf neuartige Antriebe (Znečištování ovzduší výfukovými plyny silničních vozidel — poukaz na technická a státní opatření ke snížení emise škodlivých látek konvenčních motorů a výhled na nové pohony) — *Belohradsky H. J.*, 478—484.

— Ein Verfahren zur Bestimmung der Immissionsrate gasförmiger Komponenten (Způsob stanovení dávok imisí plynných komponent) — *Lukkai S.*, 484—486.

— Bericht über die Fachtagung Entstaubungstechnik 1972 (Zpráva o konferenci odprašovací techniky 1972 v Drážďanech) — 495.

Svetotehnika (1972), č. 11

— O vozmožnosti ispolzovanija elektroljuminescenčnych panelej dlja sozdanija svetjaščich potolkov (Možnosti používání luminiscenčních panelů k vytváření svítících stropů) — *Dolgopolov V. I., Dolgopolova L. N., Petrova N. G.*, 3—5.

— Problemy elektroljuminescentnogo osveščenija (Problemy elektroluminiscentního osvětlování) — *Cjupak Ju. A.*, 5—6.

— Ekonomickaja ocenka svetovych parametrov moščených ljuminescenčnych lamp (Ekonomické vyhodnocení světelných parametrů výkonných zářivek) — *Zverin L. I.*, 6—8.

— Adisparopija i kontrastnaja čuvstvitelnost (Adisparopie a kontrastní citlivost) — *Faermark M. A.*, 8—10.

— Ob izmerenii cilindričeskoy osveščennosti (Měření cylindrického osvětlení) — *Vejš L. E., Petrova L. T.*, 13—14.

— Rekomenduemye veličiny osveščennosti i kačestvennykh pokazatelej osvetitelnych ustanovok dlja charakternych pomeščenij (Doporučené hodnoty osvětlení a ukazatele kvality osvětlovacího zařízení v charakteristických prostorách) — *Kljuvec S. A., Knorrting G. M., Obolencev Ju. B.*, 19—23.

Svetotehnika (1972), č. 12

— Razvitie sovetskoy svetotehnicskoj promyšlennosti (Rozvoj sovětského světelné technického průmyslu) — *Chižnjakov D. S.*, 2—3.

— Progress sovetskoy svetotehnicskoj nauki (Vědecká úroveň sovětské světelné techniky) — *Meškov V. V., Ajzenberg Ju. B.*, 4—7.

— Proektirovaniye osvetitelnykh ustanovok v SSSR za 50 let (Navrhování osvětlovacích zařízení v SSSR za 50 let) — *Ključev S. A., Knorrting G. M.*, 8—10.

— K voprosu ob iskusstvennom osveščenii podzemnykh objektov goroda (K dotazu o umělém osvětlování podzemních objektů města) — *Dancig N. M., Skobareva Z. A.*, 15—17.

— Kvarcevyj infrakrasnyj izlučatel (Křemený infrazářič) — *Minakovskij V. M., Carenko N. V., Ševčenko K. M.*, 17—18.

— Rekomenduemye veličiny osveščennosti i kačestvennykh pokazatelej osvetitelnych ustanovok dlja obščestvennykh i administrativnykh zdanij (Doporučené hodnoty osvětlení a ukazatele kvality osvětlovacích zařízení ve veřejných a administrativních budovách), 22—24, pokrač.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 9

— Primenenie sistem otopenija s jestestvennoj cirkulacijoj, nezavisimo prisodeninnych k centralizovanomu teplosnabženiju (Použití systémů vytápění s přirozenou cirkulací, nezávisle přiřazených k ústřednímu zásobování teplem) — *Livčák I. F., Livčák V. I., Velikanov V. P., Pisman S. I.*, 20—25.

— Ekonomičeskaja effektivnost količestvennogo regulirovaniya otpuska tepla pri teplosnabženii ot kotelnych (Ekonomie regulace množství vypouštění tepla od kotlů při zásobování teplem) — *Lapáč V. I.*, 28—31.

— Puti sovershenstvovaniya sistem kondicionirovaniya vozducha i ventilacii naučno-issledovatelskich chimičeskikh laboratornykh zdanij (Cesty zlepšení systémů klimatizace a větrání budov výzkumnými a vývojovými chemickými laboratořemi) — *Karpis Je. Je., Spivak Ju. B.*, 32—36.

— Seminar „Kondicionirovaniye vozducha v promyšlennych i graždanskich zdanijach“ (Seminář o klimatizaci vzduchu v průmyslových a občanských budovách) — 38—39.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 10

— Opredelenie gazovych vydelenij vrednych veščestv čerez prokladki flancevych soedinenij (Stanovení úniku jedovatých plynů těsněním přírubových spojení) — *Poljakov Je. I., Subotin A. N., Sorokovenko F. F.*, 20—21.

— Metody i pribory dlja regulirovaniija vlažnosti vozducha (Metody a přístroje pro regulaci vlhkosti vzduchu) — *Špiz B. G.*, 22—24.

— Približennyj rasčet plenočnoj kamery (Přibližný výpočet praček vzduchu se smáčením destičkami) — *Bjalyj B. I., Dincin V. A., Pavlov N. N., Stepanov A. V.*, 25—26.

— Teplotechničeskie charakteristiki vozduchonegrovatelej centralnych kondicionerov KT (Tepelně technické charakteristiky ohříváčů vzduchu klimatizačních strojoven KT) — *Filnej M. I.*, 27—30.

— Vraščajuščiesja teplo- i massoobmennye apparaty dlja sistem ventilacii i kondicionirovaniija vozducha (Rotační výměníky pro větrání a klimatizaci) — 35—37.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 11

— Schema beskontaktnogo regulirovaniija teplo-proizvoditelnosti elektrokaloriferoў (Schéma

bezkontaktní regulace výkonu elektrických ohříváčů vzduchu) — *Chanukov I. Z., Kantorovič V. A., Karpov G. I.*, 17—18.

— Izmerenie raschodov vody v teplosetjach metodom „solevogo oblaka“ (Měření spotřeby vody v tepelných sítích metodou solného oblaku) — *Kolodeznikov R. P.*, 19—20.

— Električeskoe otopenie plavatelnykh basenov (Elektrické vytápění plaveckých bazénů) — *Jemec P. P., Kovalevskij V. G.*, 21—22.

— Metod rasčeta gorenija musora s ispolzovanijem toplivych parametrov (Metoda výpočtu hoření odpadků s použitím palivových parametrů) — *Benjumovskij D. N., Villevald R. S.*, 23—27.

— O podobii processov teplo- i massoobmena v forsunočnych kamorach kondicionerov (O podobnosti procesu výměny tepla a hmoty v pračkách vzduchu klimatizačních zařízení) — *Logvinskij I. I.*, 29—31.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 12

— Všechny články jsou věnovány rozvoji zásobování vodou a teplem a kanalizaci v jednotlivých svazových republikách.

ZTV

3

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 16, číslo 3, 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 00 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Objednávky a předplatné přijímá PNS, admin. odbor tisku, Jindřišská 14, 125 05 Praha 1. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné 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 Gld. 35,—.
Toto číslo vyšlo v září 1973.

© Academia, Praha 1973.