Časopis České vědeckotechnické společnosti — komitétu pro techniku prostředí

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

nositel Čestného uznání České vědeckotechnické společnosti

Ročník 19 Číslo 4

Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich, dipl. tech. — Prof. Ing. Ľ. 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. — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

OBSAH

J. Ruta, dipl. tech.: 70 let Libereckých vzduchotechnických závodů . . . 185

K. Hauptmann, dipl. tech.: Filtrace atmosférického vzduchu 189

Ing. M. Drbohlav: Filtr cirkulačního vzduchu REON 3 197

Z. Fejfar: Použití aerosolových filtrů FVV 201

Ing. V. Princ: Koncové prvky vysokotlaké klimatizace v ČSSR . . . 205

J. Stolín: Klimatizační jednotka SNA 213

Ing. R. Kahle: Vzduchotechnika v jaderných elektrárnách 221

Kartonové přílohy 102/30—102/33.

•

SUMMARY

J. Ruta, dipl. tech.: 70 years of LVZ — Works 185

K. Hauptmann, dipl. tech.: Filtration of atmospheric air 189

Ing. M. Drbohlav: Filter REON 3 for circulating air 197

Z. Fejfar: Application of aerosol filters FVV 201

Ing. V. Princ: Air-outlet elements in high-pressure air conditioning equipments in ČSSR 205

J. Stolín: Air conditioning unit SNA 213

Ing. R. Kahle: Air engineering in nuclear power-stations 221

Cardboard supplement 102/30—102/33

ACADEMIA

СОДЕРЖАНИЕ

Й. Рута, дипл. тех.:	70 лет Либерецких воздухотехнических заводов	185
К. Гауптманн, дипл. тех.	Фильтрация атмосферного воздуха	189
Инж. М. Дрбоглав:	Фильтр циркуляционного воздуха РЕОН 3	197
Зд. Фейфар:	Применение аэрозольных фильтров ФВВ	201
Инж. В. Принц:	Концевые элементы высоконапорного кондиционирования воздуха в ЧССР	205
Й. Столин:	Кондиционер СНА	213
Инж. Р. Кагле:	Вентиляция в АЭС	221

Картонное приложение 102/30—102/33.

●

SOMMAIRE

J. Ruta, dipl. tech.:	70 années de l'entreprise nationale „Liberecké vzduchotechnické závody"	185
K. Hauptmann, dipl. tech.:	Filtration de l'air atmosphérique	189
Ing. M. Drbohlav:	Filtre à air circulant REON 3	197
Z. Fejfar:	Utilisation des filtres à aérosols FVV	201
Ing. V. Princ:	Eléments terminals du conditionnement de l'air à haute pression en Tchécoslovaquie	205
J. Stolín:	Bloc autonome de conditionnement de l'air SNA	213
Ing. R. Kahle:	Technique aéraulique dans les usines d'électricité atomiques	221

Annexe de carton 102/30—102/33.

●

INHALT

J. Ruta, dipl. tech.:	70 Jahre von LVZ-Werken	185
K. Hauptmann, dipl. tech.:	Filtration von atmosphärischen Luf[illegible]	189
Ing. M. Drbohlav:	Rezirkulationsluftfilter REON 3	197
Z. Fejfar:	Verwendung von Aerosolfiltern Type FVV	201
Ing. V. Princ:	Endstufen der Hochdruck-Klimaanlagen in der Cs[illegible]	205
J. Stolín:	Klimatruhen SNA	221
Ing. R. Kahle:	Lufttechnik in Kernkraftwerken	213

Kartonbeilage 102/30—102/33.

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

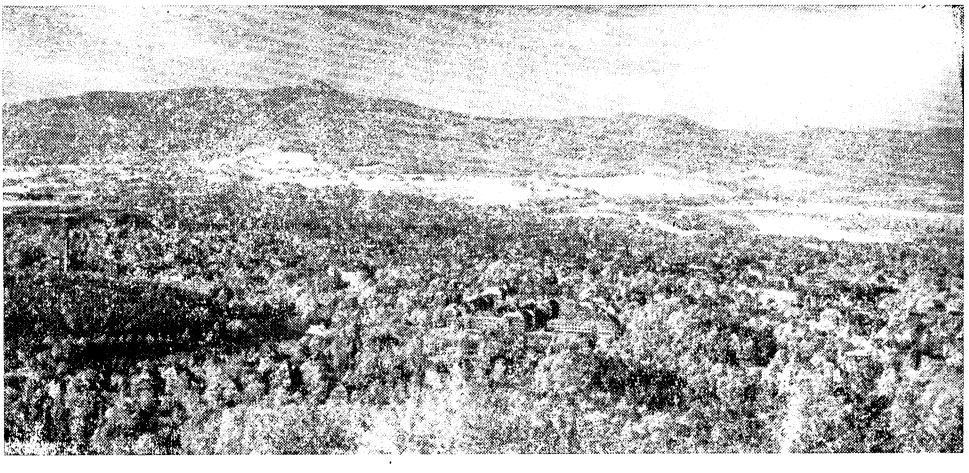
70 LET LIBERECKÝCH VZDUCHOTECHNICKÝCH ZÁVODŮ

JAROSLAV RUTA, DIPL. TECH.
ředitel n. p. LVZ, Liberec

Vznik národního podniku Liberecké vzduchotechnické závody v Liberci-Vesci spadá do roku 1906, kdy německý podnikatel Fritz Schathen zřídil v Dolním Hanychově zámečnickou dílnu. V roce 1925 se stal jejím majitelem *Hans Simmon* s ústředím ve Vídni, který zřídil v Liberci inženýrskou kancelář k projektování a provádění průmyslových nákresů, spojenou s prodejem strojů a v roce 1926 zavedl výrobu ventilátorů a kovových konstrukcí.

Přibližně ve stejném období založil další německý podnikatel *A. Käferstein* závod Thostových topicích zařízení, komanditní společnost, zabývající se výrobou speciálních topenišť pro všechna pevná paliva, roštů a ventilátorů. V době předmnichovské Československé republiky i v době druhé světové války nedošlo u těchto firem ke změnám ve vlastnictví a předmětu podnikání.

Výrobky národního podniku Liberecké vzduchotechnické závody navázaly ve svých počátcích na tradici těchto výrobců vzduchotechniky a dokumentace těchto firem byla základem technického archivu. Sloužila též k rozvíjení technických zkušeností českých lidí, kteří v r. 1945 i dalších obdobích zajišťovali přechod na mírové podmínky a vytvářeli technickou základnu tvořícího se socialistického podniku.



Po znárodnění v rámci integračního seskupení v národním podniku JANKA-Radotín, byla postupně budována vlastní konstrukční a vývojová základna, která od té doby připravuje do výroby nové vzduchotechnické výrobky, potřebné pro rozvíjející se průmysl. Nadšená a obětavá práce techniků a dělníků, později již též za spolupráce s VÚV Praha a ostatními výzkumnými ústavy, vedla k vzestupu sorti-

mentu i objemu výroby vzduchotechniky i k růstu kvality výrobků. V posledních letech byla tak vyvinuta a zabezpečena výroba celé řady vzduchotechnických výrobků dříve dovážených z kapitalistických států pro různé obory našeho národního hospodářství.

Jsou to např. koncové prvky vysokotlaké klimatizace — indukční jednotky, podokenní klimatizační jednotky, z oblasti filtrace atmosférického vzduchu zejména filtry pro jemnou aerosolovou filtraci s jejich využitím v oblastech průmyslu elektroniky, zdravotnictví až po filtraci radioaktivních aerosolů v atomových elektrárnách. Mnohé z těchto i dalších našich výrobků byly oceněny na různých výstavách a soutěžích.

K podstatným změnám došlo i ve vlastní výrobní základně. Výroba v hlavním provozu ve Vesci probíhá v budově bývalé vícepodlažní textilky, rekonstruované v letech 1959—61 a v obrobně, pořízené výstavbou v roce 1971. Dílna Hanychov podřízená provozu Vesec a další odloučené provozy v Chrastavě a v Bystřanech u Teplic v Čechách neumožňují za současného stavu komplexní řešení pracovní, ekonomické a sociální úrovně pracovišť, ani výraznější opatření v manipulačních systémech, technologii i řízení. Progresivní technologické změny umožněné vybudováním lisovny, centrální střihárny a obrobny působily příznivě na podnikovou ekonomiku, zejména v zabezpečování dynamického růstu v produktivitě.

Za uplynulých 15 let bylo úspěšně zavedeno do výroby více než 45 výrobků. Náročnost na zajištění kvality a záruk dodržení parametrů výrobků si vynutily postupné budování vlastních zkušeben. V kvalitě výrobků proto také dosahuje náš národní podnik velmi dobrých výsledků.

V oblasti rozvoje výrobní základny došlo v letech 1974—77 k realizaci I. etapy modernizace a rozšíření závodu Vesec v rozsahu 75 mil. Kčs. Její realizací dojde k rozšíření a modernizaci výrobních ploch a je řešena i racionalizace skladování materiálů, manipulace a přípravy materiálu pro hlavní výrobu.

Ve strojním obrábění budou počátkem této pětiletky nasazeny číslicově obráběcí stroje a koncem 6. PLP předpokládá náš podnik nasazení numericky řízených strojů i do oblasti tváření materiálu lisováním.

Ve svařování bude dále rozšířeno svařování v ochranných atmosférách. U racionalizace povrchových ochran směřuje řešení k centralizované dílně povrchových ochran.

Racionalizace práce na montážních pracovištích bude zajišťována soustředěním montážních pracovišť vybraných výrobků.

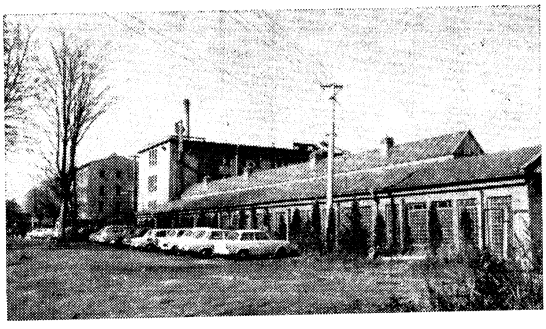
Ve zkušebnictví bude kvalitativním skokem vybudování zkušebny filtrů na olejovou mlhu a zkušebny chemických filtrů.

Kromě toho ve svých perspektivních koncepcích plánujeme dostavbu podniku ve Vesci ve II. etapě modernizace a rekonstrukce a vybudování učňovského zařízení rekonstrukcí dnešní dílny Hanychov, která tvořila základ našeho národního podniku.

Kolektiv pracujících navázal na tradici výroby vzduchotechniky na Liberecku, provozovanou do května 1945 manufakturním způsobem německými podnikateli. Odsun Němců, znárodnění průmyslu, odčinění potupné Mnichovské dohody a vítězství dělnické třídy v únoru 1948 byly hlavními motivačními stimuly nově se utvářejícího českého kolektivu pracujících — převážně mladších lidí, kteří bez valných zkušeností, ale s velkým nadšením a obětavostí vytvářeli nový socialistický podnik v zastaralých výrobních podmínkách. Tehdejší prioritní postavení textilního průmyslu, již tehdy bohatě industrializované liberecké a jablonecké aglomerace, značně znesnadňovalo další výraznější rozvoj podniku. Teprve v r. 1957 byl získán ne zcela vhodný objekt bývalé textilky ve Vesci u Liberce, když předtím byla provedena delimitace a začlenění značně zastaralého provozu v Bystřanech u Teplic. I v těchto omezených sociálních, ekonomických i výrobních podmínkách, s dlouholetým podinvestováním, dociluje podnik dlouhodobě výrazných hospodářských výsledků při zabezpečování potřeb národního hospodářství. Tyto úspěchy jsou výsledkem poctivé práce všech pracujících, svědčí o pracovní zdatnosti, politickém

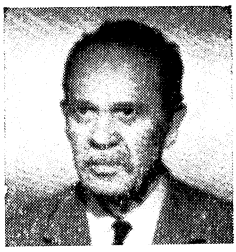
a morálním uvědomění celého podnikového kolektivu, jakož o úspěšné spolupráci stranické, odborové a mládežnické organizace s vedením podniku.

V minulých letech zahájená investiční výstavba podniku dává předpoklady pro výraznější zlepšení podmínek pro pracující našeho podniku a je zárukou, že i v bu-



doucnosti bude podnikový kolektiv pracujících v souladu se závěry XV. sjezdu KSČ docilovat stále lepších výsledků při uspokojování potřeb národního hospodářství při dobré kvalitě našich výrobků.

ZA ING. LADISLAVEM PODROUŽKEM



Dne 29. února 1976 náhle a nečekaně zesnul Ing. Ladislav Podroužek, jeden z našich předních odborníků v teplárenství.

Ing. Podroužek se narodil 28. května 1905 v Říčkách u Domášova, nedaleko Brna. Vystudoval průmyslovou školu a v r. 1926 se zapsal na Vysokou školu technickou v Brně. Protože rodiče ho nemohli vydržovat na studiích, nastoupil v r. 1927 zaměstnání v tehdejších Západomoravských elektrárnách v Brně a studoval techniku při zaměstnání.

Tento krok se mu stal životním osudem, protože právě tehdy se začal v ZME připravovat smělý plán prof. Lista, vybudovat v Brně moderní teplárnu. A tak se Ing. Podroužek zúčastnil prvních projektů na brněnskou teplárnu a později i její stavby a patřil k těm, kteří budovali první teplárenské sítě v Brně. Po druhé světové válce se stal vedoucím celého teplárenského odboru Brněnských energetických závodů. Pod jeho vedením pak byla v Brně vybudována teplárenská soustava, která dnes patří k největším v ČSSR.

Od r. 1953 pracoval Ing. Podroužek v Energoprojektu, kde ve funkci vedoucího odboru pro návrhy teplárenských soustav se zúčastnil prvního výhledového plánu rozvoje energetiky do r. 1960 (GE-60), jako předseda teplárenské sekce. Byl autorem generálních projektů a studií teplárenských soustav pro města Prahu, Brno, Bratislavu, Ostravu a dalších větších měst ČSSR. V roce 1958 pracoval ve Výzkumném ústavu energetickém a od roku 1959 v Laboratoři energetiky ČSAV, kde působil až do r. 1963. Po zrušení Laboratoře pak se znovu vrátil do EGÚ, kde zaměřil svou činnost na oblast základních koncepčních otázek rozvoje čs. teplárenství a v pozdějších letech na oblast vazby teplárenských soustav se soustavou čs. energetických systémů.

Své hluboké vědomosti a dlouholeté zkušenosti uložil ve své knize „Projekty, stavba a provoz tepelných sítí" a v řadě odborných článků a referátů, přednesených na domácích i zahraničních konferencích.

Byl členem vědecko-technické rady ministerstva paliv a energetiky, členem vědecké rady Laboratoře energetiky ČSAV, zakládajícím členem Vědeckotechnické společnosti pro energetiku, kde jako místopředseda celostátní odborné skupiny pro teplárenství byl dlouholetým členem ústředního výboru.

Mnohostrannou vědeckou práci podpořil také svou pedagogickou činností. Byl členem zkušební komise pro státní zkoušky na VUT v Brně na Fakultě stavební a pod jeho vedením dokončili a obhájili kandidátské práce četní vědečtí pracovníci.

Odchodem Ing. Podroužka ztrácí čs. teplárenství a energetika jednoho ze svých nejlepších pracovníků a jeho spolupracovníci svého přítele a učitele.

Redakční rada

Oznámení

Katedra techniky prostředí strojní fakulty ČVUT v Praze ve spolupráci s předními pracovníky výzkumných pracovišť uspořádá od letního semestru školního roku 1976/77 postgraduální studium „Snižování hluku a otřesů". Zájemci o studium se mohou přihlásit na adrese

ČVUT — strojní fakulta

studijní odd. s. Bartáčková

Karlovo náměstí 13

Praha 2

Vyústka pro vzduchotechnická zařízení

Státní úřad pro normalizaci a měření v Praze udělil koncem roku 1975 autorské osvědčení přihlášce vynálezu PV 3895-73 — „Vyústka pro vzduchotechnická zařízení." Osvědčení potvrzuje novost způsobu upevnění otočných listů vyústek vyráběných národním podnikem STROJTEX v Dolním Bousově. Vyústky se vyznačují tím, že mají listy upevněny na kulových plochách nosných příček. Řešení umožňuje naklápění listů v rozsahu 90° a používání dlouhých profilů, které se uplatní zvláště u štěrbinových vyústek.

Ouředník

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

697.942
621.928.028

FILTRACE ATMOSFÉRICKÉHO VZDUCHU

KAREL HAUPTMANN, DIPL. TECH.
LVZ Liberec

Příspěvek obsahuje hlavní údaje o filtrech atmosférického vzduchu a podává přehled o používaných filtračních materiálech. Informuje rovněž o spolupráci v oboru filtrace vzduchu v rámci RVHP a o výhledech ve vývoji filtrů atmosférického vzduchu pro nejbližší období.

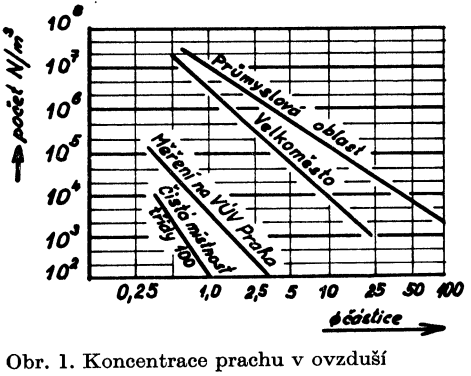
Recenzoval: Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.

Jednou ze základních a dnes již celosvětově sledovaných funkcí životního prostředí je čistota ovzduší. Lidskou činností znečišťování atmosférického vzduchu neustále roste. Proto je věnována zvýšená peče otázkám, jak zabránit růstu znečištění na jedné straně a jak zajistit potřebnou čistotu prostředí pro člověka a pro pracovní procesy, které nezbytně vyžadují maximální čistotu, na straně druhé. Snižováním emisí se zabývají odborníci již při řešení výrobních technologií.

Vzduchotechnika řeší následnou likvidaci produkovaného prachu. Touto problematikou se zabývá průmyslová filtrace a odlučování.

Filtrace atmosférického vzduchu zajišťuje čistotu vzduchu přiváděného větracím nebo klimatizačním zařízením do pracovních i obytných prostorů, v ojedinělých případech i čistotu vzduchu odváděného do ovzduší.

Trvalé znečištění atmosférického vzduchu se udává v mg/m³. Za vyhovující se běžně považují koncentrace 0,15 mg/m³. Praktická koncentrace se místně značně liší podle zdrojů znečištění *(obr. 1)*.



Obr. 1. Koncentrace prachu v ovzduší

Koncentrace venkovského vzduchu bez průmyslu se pohybuje kolem 0,15 mg/m³, ve velkoměstech a průmyslových oblastech okolo 0,7 mg/m³, ve velmi koncentrovaných oblastech 3 až 5 mg/m³.

Atmosférický prach tvoří soubor částic o velikosti 0,001 μm do 200 μm. Praktický výskyt je od 0,1 do 20 μm, protože menší částice koagulují ve větší a částice nad 20 μm snadno sedimentují. Distribuce částic podle velikosti přibližně sleduje logaritmicko „normální rozdělení.

Částice přibližně nad 5 μm se zachytí v horních cestách dýchacích. Maximální záchyt v plicích dosahují částice kolem 1 μm. S ubývajícím rozměrem klesá záchyt tak, že částice pod 0,3 μm se většinou vydechnou.

Pro likvidaci prachu z hlediska škodlivosti pro člověka a pro potřeby pracovních prostorů slouží filtry atmosférického vzduchu.

Pro projektanta klimatizačních zařízení i uživatele je důležité znát funkční schopnosti filtrů.

Základní funkcí filtru je odlučivost, odporová charakteristika při zanášení a jímavost. Další vlastnosti, které se k informacím o filtrech uvádějí, jsou např. chemická a tepelná odolnost, hořlavost, možnost regenerace filtračního materiálu apod.

Pro přehledné zpracování podkladů pro projektanty bylo nutno filtraci rozdělit do klasifikačních tříd, podle hlavního funkčního parametru, tj. odlučivosti.

Ve světě existuje celá řada metodik a norem pro třídění filtrů. V ČSSR byla v r. 1975 vydána podniková norma PL 12 5009 n. p. LVZ Liberec „Klasifikační třídy filtrů atmosférického vzduchu" *(tab. I)*. Tato norma vychází z dosud nejpoužívanější metody hodnocení filtrů v západní Evropě podle SFI (Staubforschungsinstitut Bonn — NSR) a hodnocení používaného v NDR, které také vychází z hodnocení podle SFI.

Součástí normy určené k zatřídění filtrů musí být popis zkušební metody, podle které se zatřídění provedlo, včetně testovacích materiálů. Zkušební metodiky nejsou dosud ve světě normovány. Používané metodiky se od sebe liší a i výsledky jsou vzájemně obtížně porovnatelné. Podrobné proměření dostupných

Tab. I

I. Názvosloví

1. *Klasifikační třídy filtrů* — rozdělení filtrů podle počáteční odlučivosti standardními zkušebními metodikami.
2. *Zkušební prach* — prach určeného konstantního složení.
3. *Zkušební aerosol* — aerosol o známém složení a parametrech.
4. *Odlučivost (účinnost) filtru* — je způsobilost zachycovat částice, vyjádřená v procentech [%] podle vzorce:

$$O = \frac{K_p - K_z}{K_p} . 100 \quad [\%],$$

kde K_p je koncentrace částic, obsažených ve vzduchu před filtrem,
K_z — koncentrace částic, obsažených ve vzduchu za filtrem.

II. Všeobecně

5. *Zařazení filtrů* do klasifikačních tříd orientačně udává vhodnost jejich použití. Odlučivost, udávaná v jednotlivých třídách, je stanovena na zkušební prach nebo aerosol.
6. *Třídění* vychází z rozdělení do dvou základních skupin, stanovených podle použitých zkušebních metodik podle čl. 1, 7 a 8.
7. *Hodnocení filtrů ve skupině „filtrace prachů"* se provádí zkušební metodou s podávaným prachem a s gravimetrickým vyhodnocováním koncentrace prachu ve vzduchu před a za filtrem. Jako zkušebního prachu se používá Spongelitu o max. vstupní koncentraci 5 mg . m^{-3}.
8. *Hodnocení filtrů ve skupině „filtrace aerosolů"* se provádí optickým vyhodnocením koncentrace přibližně monodisperzního aerosolu olejové mlhy před a za filtrem. Velikost částic je cca 0,3 μm, vstupní koncentrace 25 mg . m^{-3} ± 20 %.

Spongelit (Sklářský tripol D)

Složení		Zrnitost	
SiO_2	65 — 75 %	nad 5 μm	16 ± 3 %
Al_2O_3	1 — 3 %	nad 10 μm	7 ± 3 %
Fe_2O_3	1 — 3 %	nad 20 μm	3 ± 3 %
CaO	5 — 10 %	nad 30 μm	max. 4 %
MgO	0,5 — 1,5 %		
Zbytek do 100 % blíže neurčen		Měrná hmotnost cca 2 600 kg . m^{-3}.	
Vlhkost	max. 2 %		

III. Technické údaje

9. *Klasifikační třídy filtrů:*

Skupina filtrů	Klasifikační třída	Počáteční odlučivost, hodnocena metodikou podle čl. 7 a 8*)	
Filtrace prachů	A	< 75 %	Spongelit
	B	> 75 — 95 %	
	C	> 95 %	
Filtrace aeroselů	T	85 — 99 %	Aerosol olejové mlhy
	U	> 99 — 99,97 %	
	V	> 99,97 — 99,995 %	
	X	99,995 %	

*) Počáteční odlučivost v jednotlivých skupinách filtrů se rozumí:
Filtrace prachů: — naměřená odlučivost po vzrůstu počáteční tlakové ztráty o 5 Pa, o 10 Pa — při počáteční tlakové ztrátě filtrů (filtračního materiálu) nad 200 Pa.
Filtrace aerosolů: — naměřená odlučivost po 20″ (dvacáté vteřině) po zjištění aerosolu ve vyhodnocovacím přístroji.

filtračních materiálů různými zkušebními metodami bylo provedeno ve Výzkumném ústavu vzduchotechniky Praha a zpracováno do přehledných tabulek a grafů. V ČSSR se jako zkušební prach používá Spongelit (sklářský tripol D) pro filtraci prachu a aerosol olejové mlhy pro filtraci aerosolů.

Základním funkčním prvkem filtrů jsou filtrační materiály. V současné době se pro filtraci atmosférického vzduchu sériově vyrábějí následující materiály:

— *Tahokov* — vyrábí pouze pro svoji potřebu LVZ Liberec (klasifikační třída *A*).
— *Rukávcové pletivo* — vyrábí DAKON Krnov (klasifikační třída *A*).
— *Pojené filtrační rouno FIRON* — vyrábí *MITOP* Mimoň, od r. 1975 v samozhášecí úpravě (klasifikační třída *A*, *B*, *C*)
— *Filtrační papír NOVA, HARMIL* — vyrábí Harmanecké papírny Harmanec. Zatřídění závisí na průtočné rychlosti filtrovaného vzduchu (klasifikační třída *T*, *U*, *V*).
— *FPAS-MIKRO* — vyrábí IRAPA Štětí (klasifikační třída *U*, *V*).
— *PC materiály z organických mikrovláken* vyrábí SLZ Hnúšťa (klasifikační třída *C*, *T*, *U*, *V*).

Za perspektivní filtrační materiály lze považovat *filtrační papíry*, především pak vývoj s použitím submikronových vláken prováděný v n. p. IRAPA Štětí. Značné možnosti využití ve filtraci by mělo zpracování *skleněných mikronových vláken* vyráběných ve VERTEXu Litomyšl především pro oblast třídy *A* — *C*, kde dosud vyráběné materiály jsou příčinou nadměrné hmotnosti a potřebného zastavěného prostoru především u odvinovacích filtrů.

Materiál pro klasifikační třídu *X* je ve vývoji v n. p. IRAPA Štětí a jeho výroba se předpokládá v šesté pětiletce.

Lze konstatovat, že výroba filtračních materiálů pokrývá celou potřebu ve filtraci podle klasifikačních tříd (tab. I). Není však na vyhovující úrovni rozdělení ve třídách a sladěna dostatečně funkční návaznost jednotlivých materiálů.

Klasifikační třídě *C*—*T* odpovídají (ve smyslu filtračního materiálu) elektrofiltry pro atmosférický vzduch. Jedná se většinou o článkové (deskové) stavebnicové typy. Na vstupu získávají prachové částice obsažené ve vzduchu pomocí ionizátoru elektrický náboj. Nabité prachové částice se usazují na kolektoru, což jsou střídavě uzemněné deskové elektrody. Většinou se pracuje při ionizaci s VN 13 kV, na usazovacích elektrodách se 7 kV usměrněného napětí. Vysokým kladem elektrofiltrů je jejich prakticky stálá tlaková ztráta max. 30 Pa. Odstraňování usazeného prachu se při vypnutém proudovém okruhu provádí oplachem.

Princip el. filtrace využívá i dielektrická filtrace, kde je prach ionizován přibližně 8 kV usměrněného napětí a odlučování prachu je zajišťováno vrstvou vláknitého materiálu. Výrobky opět pracují ve třídách *C*, *T*. Tlaková ztráta jevšak vyšší než u deskových elektrofiltrů a se zanášením filtračních materiálů roste.

Ekonomické využití filtrů a spolehlivé zajištění konečné funkce zajišťují filtrační systémy. Pod tímto pojmem rozumíme funkční návaznost jednotlivých filtračních stupňů. Všeobecně je známo a běžně se používá pro hrubou filtraci pouze jeden filtr skupiny *A* nebo *B*. Pro jemnou filtraci se používá při malé vstupní koncentraci prachu jednostupňová filtrace s filtrem třídy *C*. V případě vysoké vstupní koncentrace je nutno již použít dvoustupňové filtrace nebo speciální filtr jednostupňový s vysokou jímavostí.

Pro velmi jemnou filtraci je ekonomickou nutností použít nejméně dvoustupňovou filtraci, v náročných podmínkách třístupňovou.

V současné době se provádějí podrobné zkoušky filtračních materiálů s cílem předložit projektantům a uživatelům ověřené podklady pro volbu návazných filtračních systémů. Filtrace vzduchu se soustřeďuje v ČSSR především do VHJ GŘ ČSVZ. Uvnitř VHJ byl podnik LVZ Liberec pověřen výrobou filtrů atmosférického vzduchu. Širší výběr výrobků v atmosférické filtraci zajišťují i probíhající dvoustranná specializační jednání států RVHP.

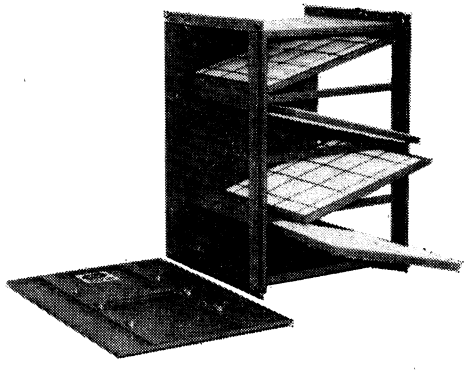
Významějším výrobcem filtrů pro atmosférický vzduch je n. p. STROJTEX závod Dolní Bousov, který vyrábí vložkové filtry a především filtry pro textilní polet.

Další výrobci filtrů podstatně neovlivňují trh. Jsou to např. Stavoservis Praha, Jihočeské papírny Přibyslavice, Kovodružstvo Strážov, Dřevo- a kovozpracující OPP Olomouc, Kovo OP Starý Plzenec a další okresní průmyslové podniky a družstva.

Filtry pro vlastní výrobky vyrábí např. KOVONA Karviná, KOVOFINIŠ Ledeč nad Sázavou, Továrny mlýnských strojů, družstvo POKROK Žilina a celá řada dalších výrobců.

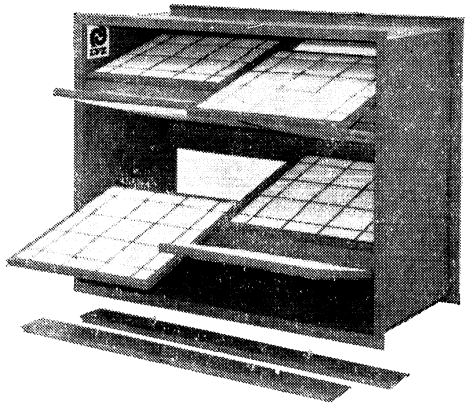
Liberecké vzduchotechnické závody vyrábějí následující filtry:

Z oblasti filtrace prachů, tj. klasifikační třída *A*, *B*, *C*, se sériově vyrábějí vložkové filtry typ FVD *(obr. 2)* a FVH *(obr. 3)*. Pro



Obr. 2. Filtr FVD

třídu *A* se používají vložky z tahokovu, pro třídu *B*, *C* vložky s Fironem B 400 Special (je dodáván v samozhášecí úpravě). Filtry vložkové FVD (vyjímání vložek je zboku) a FVH (vyjímání vložek je čelní) se vyrábějí podle



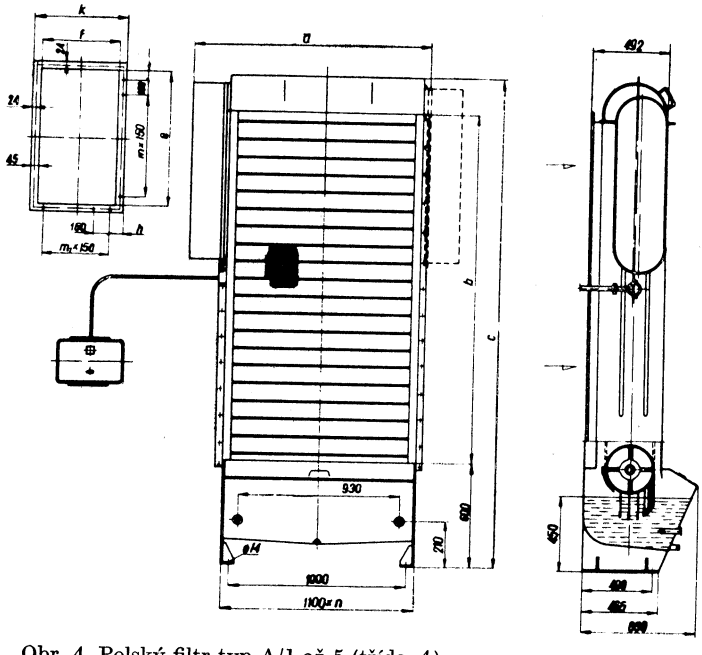
Obr. 3. Filtr FVH

normy PN 12 5110 jednořadé a dvouřadé pro jmenovité průtoky 2 000 m³/h až 20 000 m³/h. Jmenovitý průtok vzduchu na jednu vložku 495 × 495 mm je 1 000 m³/h při tlakové ztrátě 60 Pa v čistém stavu.

Pro větší průtoky vzduchu se vyrábějí oběhové a odvinovací filtry.

Oběhový filtr FOC nebude v ČSSR vyráběn, od r. 1977 se předpokládají dodávky fy „KOWENT" Końskie z Polské lidově demokratické republiky. Výrobek PLR typ A/1 ÷ 5 plně nahradí typ FOC. Pracuje s filtračním materiálem tahokovem ve třídě *A*. Vyrábí se v 5 velikostech pro průtok vzduchu 10 500 ÷ ÷ 60 000 m³/h *(obr. 4)*.

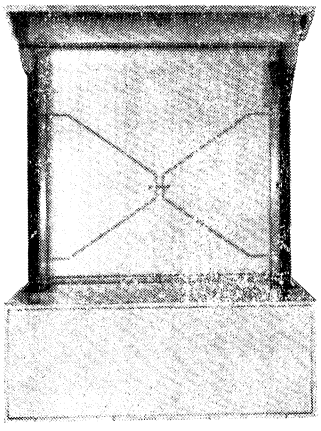
Odvinovací filtry typ FPV se vyrábějí podle podnikové normy PL 12 5149 s filtračním materiálem FIRON Speciál (v nehořlavé úpravě) v klasifikační třídě *B (obr. 5)*. Vyrá-



Obr. 4. Polský filtr typ A/1 až 5 (třída *A*)

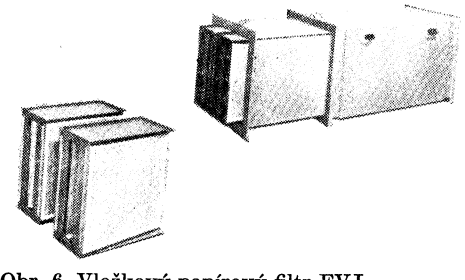
Velikost	Počet sekcí	m³/h	Rozměry [mm]									
			a	b	c	e	f	g	R	k	m	m_1
1	1	10 500—16 500	1 342	1 542	2 302	1 094	1 500	97	120	1 590	5	9
2	1	14 000—22 000	1 342	2 042	2 802	1 094	2 000	97	145	2 090	5	12
3	2	21 000—33 000	2 502	1 542	2 302	2 194	1 500	122	120	1 590	12	9
4	2	28 000—44 000	2 502	2 042	2 802	2 194	2 000	122	145	2 090	12	12
5	3	42 000—60 000	3 602	2 042	2 802	3 294	2 000	147	145	2 090	19	12

bějí se v 6 velikostech pro 25 000 ÷ 50 000 m³/h s tlakovou ztrátou 100 ÷ 140 Pa v čistém stavu, s ručním posuvem filtračního rouna (FPV) nebo s ručním a motorickým posuvem s možností automatického posuvu.



Obr. 5. Odvinovací filtr FPV

V prvním pololetí 1976 probíhají dlouhodobé zkoušky nového provedení automatického posuvu rouna. Laboratorní zkoušky prokázaly spolehlivější nastavení a funkci nového řešení snímání rozdílů tlaků. V současné době je zjišťována možnost zajištění vhodnějšího filtračního materiálu, který by umožnil snížení hmotnosti a zastavěného objemu u odvinovacích filtrů natolik, aby se vyrovnaly i v těchto parametrech zahraničním výrobkům. V případě zajištění progresivního filtračního materiálu budou vytvořeny podmínky pro vývoj a realizaci odvinovacích filtrů s horizontálním posuvem rouna.



Obr. 6. Vložkový papírový filtr FVJ

V rozsahu klasifikační třídy *T*, *U* se vyrábějí vložkové filtry papírové typ FVJ podle PN 12 5115 *(obr. 6)*. U tohoto filtru se používá papír typ NOVA a HARMIL. Vyrábějí se v pěti velikostech jako jednořadé a v pěti velikostech jako dvouřadé, pro průtok 400 ÷ 5 000 m³/h při tlakové ztrátě 200 Pa v čistém stavu.

Při montáži jednotlivých vložek ve skříni je nutno věnovat zvýšenou péči vzájemnému utěsnění lepicí páskou.

Filtrační vložky sloužící jako předfiltry pro aerosolovou filtraci typ FVC 03 se vyrábějí podle normy PL 12 5231 ve dvojím provedení s filtračním materiálem PC-1 pro klasifikační třídu *C* s tlakovou ztrátou v čistém stavu 40 Pa a s filtračním materiálem PC-9a pro klasifikační třídu *T* s tlakovou ztrátou 200 Pa v čistém stavu. Obě provedení mají rozměr 495 × 495 × 60 mm.

Pro aerosolovou filtraci v klasifikační třídě *V* se vyrábějí filtrační vložky typ FVV podle podnikové normy PL 12 5237.

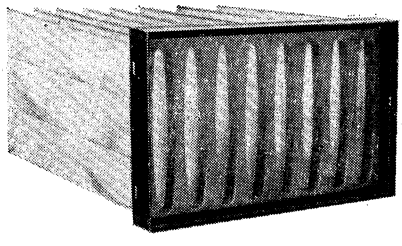
V roce 1976 bude ukončen vývoj filtrační vložky typ FVV s použitím filtračního papíru ze skelných mikrovláken. Pro klasifikační třídu *X* je ve vývoji filtr typu FVV, kde filtrační materiál je papír ze skelných submikronových vláken. Ukončení vývoje je závislé na dokončení vývoje filtračního papíru v n. p. IRAPA Štětí. Odvozené výrobky s použitím filtrů FVV jsou laminární boxy.

Dielektrická filtrace je použita u filtru cirkulačního vzduchu typ REON 3.

Ostatní filtry dosud v LVZ Liberec vyráběné jsou určeny k jednoúčelové funkci jako např. filtry pro jadernou elektrárnu A1 v Jaslovských Bohunicích, nebo jsou zařazeny do útlumového výrobního programu s cílem jejich vyřazení nebo zrušení, jako např. filtry válcové a kuželové. V rámci specializačních dvoustranných jednání států RVHP v oblasti atmosférické filtrace jsou předběžně odsouhlaseny výrobky:

— *Ve prospěch ČSSR:* REON 3 pro NDR, MLR a PLR, projednávají se speciální filtry pro PLR.

— *Ve prospěch NDR:* kompaktní filtr řady 7101 ÷ 7154 klasifikační třída *B (obr. 7)*. Vyrábí se ve dvou variantách (provedení *1* jako samostatný filtr a provedení *2* s napojením kapsového filtru jako druhého stupně, oba s možností sestav pro průtok vzduchu 7 000 ÷ 420 000 m³/h. Tlaková ztráta v čistém



Obr. 8. Kapsový filtr (třída *C*)

stavu je závislá na průtočné rychlosti, maximálně 200 Pa.

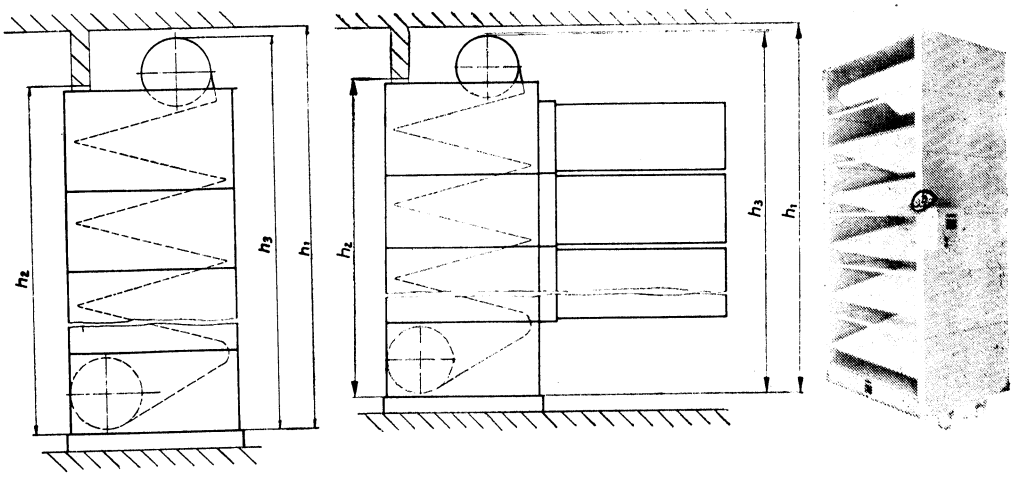
Dále kapsový filtr řady 5011—5099 klasifikační třída *C (obr. 8)*. Velikost jedné buňky je 710 × 640 × 950 mm s možností sestav do samostatné stěny nebo na napojení na odvinovací filtr. Průtok vzduchu pro 1 jednotku je max. 3 000 m³/h při tlakové ztrátě v čistém stavu max. 240 Pa.

Oba výrobky vyrábí VEB Luftfiltertechnik Wurzen.

– *Ve prospěch PLR:* se projednává s předpokladem dodávek od r. 1977 oběhový filtr olejový *(viz obr. 4)*, výrobce podnik „KOWENT" Konskie.

Další výrobky z oblasti atmosférické filtrace se projednávají.

V rámci RVHP probíhá připomínkové jednání k normalizačnímu doporučení rozměrových modulů filtračních vložek. Na základě tohoto návrhu a dvoustranných jednání s NDR byl zpracován návrh normy na rozměrové řady a označení filtračních vložek v n. p. ZVL Liberec. Realizace vložek navrhované řady bude postupná na základě ekonomicky zvážených možností a důležitosti potřeb společnosti. Uvažované perspektivní moduly jsou uvedeny v *tab. II*, včetně návrhu označování filtračních materiálů a značení vložek.



Obr. 7. Kompaktní filtr NDR (třída *B*)

Фильтрация атмосферного воздуха

Карел Гауптманн, дипл. тех.

Статья приносит главные данные о фильтрах атмосферного воздуха и приносит обзор пользованных фильтрационных материалов. Статья иформирует нас также о сотрудничестве в рамках СЭВ в области фильтрации воздуха и о перспективах развития фильтров атмосферного воздуха в будущее.

Filtration of atmospheric air

Karel Hauptmann, dipl. tech.

The article contains main data concerning atmospheric air filters as well as a review of filter materials. It informs further of the cooperation of the COMECON countries in the field of air filtration and about further prospects in air filter development-work for the near future.

Filtration von atmosphärischer Luft

Karel Hauptmann, dipl. tech.

Der Artikel beinhaltet Hauptangaben über Luftfilter der atmosphärischer Luft und die diesbezüglichen Filtermaterialien. Weiter informiert der Artikel über Zusammenarbeit der RGW-Länder auf diesem Gebiet und über Aussichten jetziger Entwicklungsarbeiten.

Filtration de l'air atmosphérique

Karel Hauptmann, dipl. techn.

L' article présenté comprend les données principales des filtres à air atmosphérique et il donne un aperçu des matériaux filtrants utilisés. Simultanément, il informe de la collaboration dans la branche de la filtration de l'air dans le cadre de RVHP et de la perspective dans le développement des filtres à air atmosphérique, dans un avenir prochain.

Tab. II

Vložka filtrační FVV 34 — 51B PL 12 52..

FV	...	označení filtru vložkového dle ON 12 4000
V	...	označení třídy filtru dle PL 12 5009
34	...	rozměrový modul dle čl. 11
51	...	použitý filtrační materiál dle čl. 12
B	...	uspořádání těsnění dle čl. 13
PL 12 52..	...	předmětová norma filtrační vložky s bližšími technickými informacemi

Označení perspektivních rozměrových modulů filtračních vložek, jejichž výroba bude postupně nabíhat.

Označení:

02	...	203 × 203 — 75
03	...	203 × 203 — 150
14	...	305 × 305 — 150
15	...	305 × 305 — 300
30	...	610 × 610 — 25
31	...	610 × 610 — 50
33	...	610 × 610 — 150
34*)	...	610 × 610 — 300

Označení:

53	...	610 × 915 — 150
54*)	...	610 × 915 — 300
63	...	610 × 1220 — 150
64	...	610 × 1220 — 300

*) Vyráběný modul

Označení používaných druhů filtračních materiálů

Označení:

01	...	tahokov
02	...	rukávcové pletivo
10	...	Firon B 400
11	...	Firon SB 400
12	...	Firon SA roll
13	...	Firon SD 390
14	...	Firon SG 460
15	...	Firon SK 700
16	...	Firon SE 460

Označení:

30	...	Nova hnědý
31	...	Harmil
40	...	PC 1
41	...	PC 9a
42	...	PC-S
50	...	FPAS-MIKRO
51	...	(skl. vl. RA)

Upořádání těsnění na rámu filtrační vložky

Označení:

A	...	bez těsnění
B	...	s těsněním na vstupní straně
C	...	s těsněním na výstupní straně
D	...	s těsněním na vstupní i výstupní straně

Literatura

[1] *Fišer:* Klimatizace č. 11—1975
[2] *Mojžíš, Fejfar:* Klimatizace č. 7, — 1974 US Federal Standart 209a
[3] *Nietzold:* Luft und Kältetechnik č. 7 — 1971
[4] *Smolík a kol.:* Technika prostředí 1970
[5] Firemní literatura, výzkumné a vývojové zprávy VÚV Praha a LVZ Liberec

● KLIMADRANT — nová koncepce klimatizačního zařízení

Fa Kessler & Luch, NSR představila novou koncepci klimatizačních zařízení pro správní budovy a shromažďovací místnosti, kterou nazvala KLIMADRANT.

Princip tohoto systému spočívá ve vedení vzduchu v klimatizované místnosti zdola nahoru, přičemž je vzduch vyfukován v úrovni pracovních stolů. Vyústky jsou individuálně regulovatelné a mohou být začleněny přímo do nábytku. Přívod vzduchu k nim je samozřejmě zespoda, což podmiňuje dvojitou podlahu, do níž lze pak uložit i ostatní jednoduché vybavení. Systém umožňuje i kombinaci s podlahovými vyústkami. Odvod vzduchu se omezuje na oblast prostoru nad okny přičemž je mezistropního prostoru využíváno jako ústřední podtlakové komory.

Vedení vzduchu zdola nahoru odpovídá přirozenému konvekčnímu proudění. Proto se může pracovat s menšími výkony než při obráceném vedení vzduchu. Kromě toho lze takto splnit i požadavky fyziologů, aby teplota vzduchu ve výši hlavy nebyla více než o 1° C vyšší než v úrovni nohou. Poměry proudění v oblasti pobytu jsou určovány výhradně sekundárním prouděním vzduchu. Jako další přednosti tohoto systému uvádí výrobce:

— ve velkoprostorových místnostech mají vnější i vnitřní zóny stejný systém,
— v důsledku výfuku vzduchu přímo na pracovišti je zde podíl venkovního vzduchu největší,
— tzv. klimamonotonie se dá potlačit, neboť proud vyfukovaného vzuchu lze regulovat,
— přestavné příčky nebo nábytek v místnosti nemohou ovlivnit provětrání pracoviště,
— nezáleží na geometrickém tvaru stropu,
— jsou nižší investiční i provozní náklady ve srovnání s běžnou vysokotlakou klimatizací s indukčními jednotkami ve vnější zóně a dvoukanálovou klimatizací ve vnitřní zóně.

(Ku)

CCI 10/74.

● Kontejnerizace tepla

Dr. M. Telkesová z Delawarské university, která se zabývá akumulací sluneční energie, vyvinula novou metodu v uchování tepla či chladu. Tuto metodu nazvala kontejnerizací tepla. K akumulaci tepla využívá skupenské teplo tání a tuhnutí určitých chemikálií, především solí. Výsledky výzkumu ukázaly, že je nejvýhodnější, když jsou tyto soli uzavřeny v malých tenkostěnných pouzdrech z plastické hmoty ať již kulového či válcového tvaru.

Dr. Telkesová objevila dokonce i látky, které se dobře hodí k akumulaci tepla při 37 °C a také takové, které jsou vhodné k akumulaci chladu při +10° C.

V dalším se zabývá trvanlivostí akumulačních látek, tj. zda při jejich dlouhodobých střídavých změnách skupenství nedochází ke kvalitativním změnám.

CCI 9/74 *(Ku)*

● Obří nákupní středisko vytápěno elektricky

Nákupní středisko Herkules v Göttingen s prodejní plochou 10 000 m² je vytápěno teplovodním systémem s elektrickým ohřevem. Jde o největší zařízení tohoto druhu ve střední Evropě. Je napojeno na veřejnou elektrickou síť s přípojnou hodnotou 1 440 kW. Spotřeba tepla činí 1 050 kW (900 000 kcal/h). S takovýmto topným výkonem by se vytopilo 50 rodinných domků s obytnou plochou 130 až 150 m². Voda potřebná pro oběh tohoto ústředního vytápění je ohřívána levným nočním proudem a je dopravována čerpadly k jednotlivým otopným tělesům. Dva transformátory po 800 kVA upravují proud pro vytápění. Další transformátor téhož výkonu převádí proud pro společné chlazení, osvětlení a elektromotory. Vlastní energetickou potřebu nájemníků (obchodů) zajišťuje transformátor 630 kVA. V tomto obchodním středisku je elektřina jedinou užívanou energií. CCI 8/74.

(Ku)

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

697.946
66.013.8

FILTR CIRKULAČNÍHO VZDUCHU REON 3

ING. MILAN DRBOHLAV
LVZ Liberec

Článek seznamuje s funkcí, technickými parametry a provozními vlastnostmi jednotky pro čištění cirkulujícího vzduchu v místnostech. Jednotka pracuje s dielektrickým filtrem s předřazenou ionizací. Dále je vybavena dezodorizační vložkou a elektrickým ohřívačem o výkonu 1 000 W. Vzduch je dopravován radiálním ventilátorem s přepínatelným chodem pro 250 a 450 m³/h. REON 3 byl provozně vyzkoušen v různých místnostech, zejména ve zdravotnických zařízeních.

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

Vlivem neustále stoupající průmyslové činnosti, provozem motorových vozidel a další činností lidí, vzrůstá znečištění ovzduší. Stoupá obsah plynných příměsí a prachových částic ve vzduchu. To se netýká pouze průmyslových oblastí, kde koncentrace znečištění často dosahuje mnohonásobku hygienických norem, ale i oblastí značně vzdálených od průmyslových center.

Stálým rozvojem vědy a techniky stoupá potřeba prostorů, ve kterých je vzduch zbaven prachu a bakteriální flóry. Požadovaná čistota vzduchu je tak vysoká, že ji nelze zajistit pouhým přívodem čerstvého vzduchu z vnější atmosféry, a to ani v oblastech mimo průmyslová centra.

Jinou oblastí jsou místnosti s vydatným vnitřním zdrojem znečištění vzduchu (kuřárny, čekárny apod.), kde z technických důvodů je nemožný přívod potřebného množství čerstvého vzduchu.

Jednou z možností, jak zajistit potřebnou čistotu ovzduší v uzavřené místnosti, je použití filtru cirkulačního vzduchu REON 3. Tento přístroj byl vyvinut pracovníky Výzkumného ústavu vzduchotechniky v Praze a je vyráběn národním podnikem Liberecké vzduchotechnické závody Liberec.

REON 3 je přenosný cirkulační filtr, určený k čištění vzduchu v uzavřených místnostech. Tvar REONu 3, jak je patrno z *obr. 1*, je výtvarně řešen i pro umístění do náročných interiérů. Funkční schéma je znázorněno na *obr. 2*.

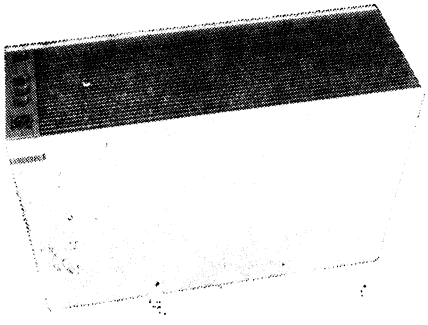
Znečištěný vzduch je nasáván ve spodní části přístroje. Dále vzduch prochází dielektrickým filtrem s předřazenou ionizací. Zde dochází k odlučování tuhých i kapalných částic včetně mikroorganismů. Pro částice 0,5 μm a větší je odlučivost 95 %. Radiální ventilátor, který je umístěn nad dielektrickým filtrem, má přepínatelný chod ve dvou stupních. Dezodorizační vložka zbaví procházející vzduch části plynných příměsí. V případě potřeby je možno vzduch před výstupem do místnosti ohřát pomocí elektrických topných

Tab. I

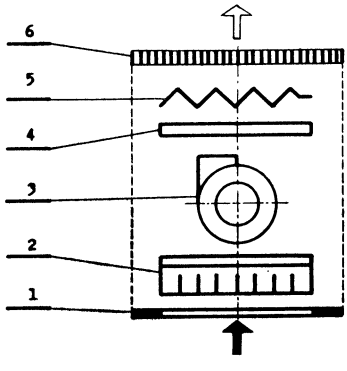
Jmenovitý objemový průtok vzduchu	250 m^3h^{-1} ÷ 450 m^3h^{-1}
Odlučivost pro atmosférický prach částic 0,5 μm a větších	95 %
Kysličníky dusíku na výstupu	0,035 mg m^{-3}
Ozón (O_3) na výstupu	0,002 mg m^{-3}
Hladina akustického tlaku L_{R1} v referenční vzdálenosti 1 m	40 dB(A) ÷ 50 dB(A)
Elektrický příkon max.:	
ventilátoru a dielektr. filtru	120 W
topných těles	1 000 W
Síťové napětí	220 V, 50 Hz
Celková hmotnost	70 kg
Rozměry (šířka × výška × hloubka)	920 × 765 × 322

těles. Základní technická data filtru cirkulačního vzduchu REON 3 jsou uvedena v *tab. I.*

Hodnoty uvedené v *tab. I* byly měřeny v laboratořích Výzkumného ústavu vzduchotechniky v Praze a ve zkušebně výrobního podniku. Koncentrace kysličníku dusíku byla měřena Výzkumným ústavem chemických zařízení.



Obr. 1. REON 3



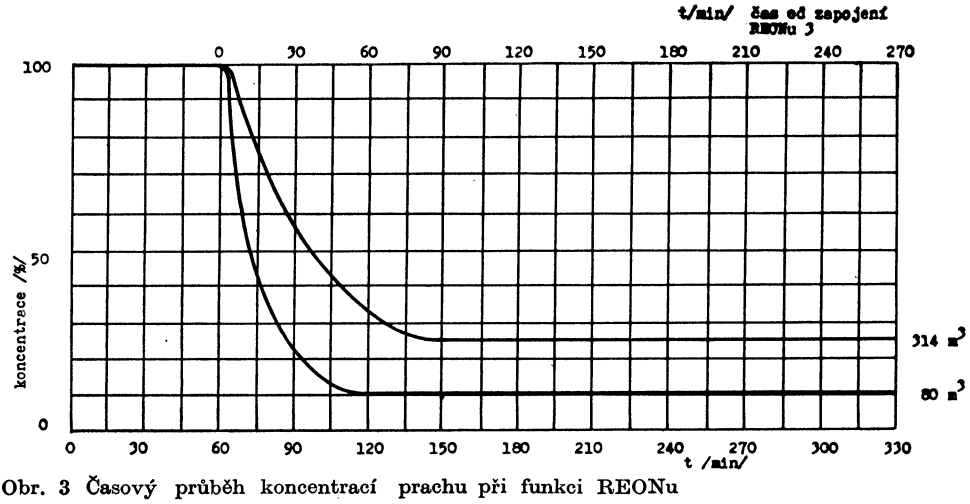
Obr. 2. Schéma jednotky REON 3 (*1* — vstupní otvor, *2* — dielektrický filtr, *3* — ventilátor, *4* — dezodorizační vložka, *5* — topná tělesa, *6* — výstupní mříž)

Několik následujících příkladů názorně dokumentuje účinky REONu 3 na ovzduší v uzavřených místnostech.

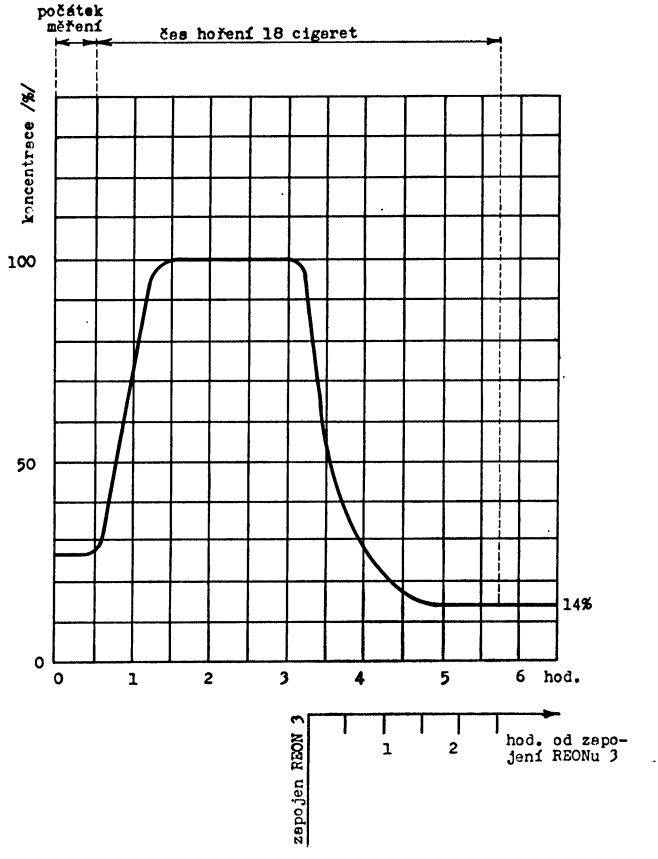
Byla provedena řada měření koncentrace atmosférického prachu ve dvou místnostech o obsahu 314 m³ a 80 m³ za normálních pracovních podmínek (laboratoře VÚV Praha). Časový průběh průměrných hodnot koncentrací atmosférického prachu je graficky vyznačen na *obr. 3.* Z grafu je patrný vliv velikosti místnosti na snížení koncentrace atmosférického prachu. Čím menší je prostor, ve kterém REON 3 pracuje, tím nižší je výsledná koncentrace a tím kratšího času je zapotřebí k jejímu dosažení. Snížení koncentrace, dosažené REONem 3 je závislé na infiltraci prachu z vnějšího prostředí a na vnitřních zdrojích prachu. V místnosti o objemu 80 m³ se nechaly volně hořet cigarety. Pokud byl REON 3 mimo provoz, rostla koncentrace částic ve vzduchu. Vlivem infiltrace vnějšího vzduchu bylo v místnosti po 90 minutách dosaženo setrvalého stavu (100 %). Po zapojení REONu 3 koncentrace klesala a ustálila se na hodnotě 14 %. Průběh je graficky vyjádřen na *obr. 4.*

Tyto dva příklady ukazují typický průběh snižování koncentrace prašnosti v uzavřeném prostoru pomocí REONu 3. Snížení koncentrace vyžaduje vždy určitou dobu, která závisí na velikosti prostupu a vydatnosti zdrojů prašnosti. Filtr cirkulačního vzduchu byl rovněž použit k úpravě vzduchu aseptického boxu VIR Rokycany. Aeroskopem CHIRANA byl sledován počet zárodků v ovzduší jednak bez zapojení filtru, jednak s filtrem v provozu. Výsledky jsou patrny z grafu na *obr. 5.* Pokud nebyl REON v chodu, počet zárodků neustále stoupal. Při zapojení REONu za stejných podmínek počet zárodků v průběhu času klesal. Po uvedeném čase bylo dosaženo ustáleného stavu hluboko pod předepsanou normu. Z tohoto příkladu je patrný vliv REONů na bakteriální flóru v ovzduší.

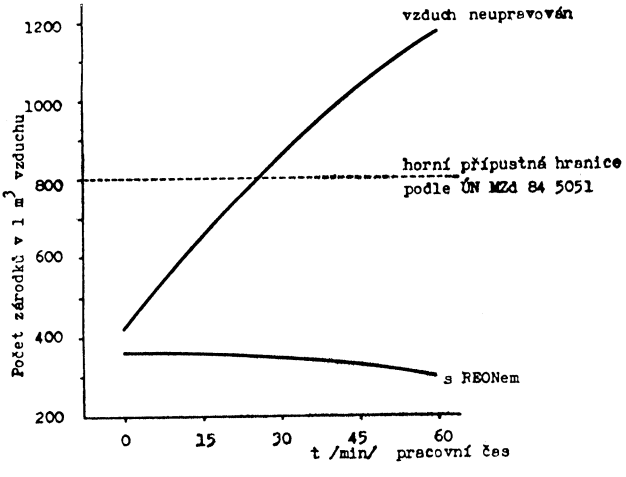
Dobrých výsledků bylo dosaženo na ORL klinice fakultní nemocnice v Praze-Vinohradech. Zde byl REON 3 umístěn v pokoji, kde



Obr. 3 Časový průběh koncentrací prachu při funkci REONu



Obr. 4. Časový průběh koncentrací cigaretového kouře při funkci REONu



Obr. 5. Časový průběh obsahu zárodků ve vzduchu v aseptickém boxu

byli hospitalizováni vesměs nemocní po laryngektomii. Tento těžký zásah na dýchacích orgánech vede k prokazatelným změnám v dolních cestách dýchacích. Různé komplikace ovlivňují pooperační stav nemocného. Tyto komplikace se ještě zhoršují v prašném prostředí, při poklesu relativní vlhkosti vzduchu nebo při poklesu jeho teploty. V průběhu instalace REONu 3 na pokoji s nemocnými po laryngektomii se snížil počet pooperačních krustozních tracheobronchitid. Tento vliv byl pozorován během dlouhodobé instalace REONu 3.

Vliv REONu 3 na snížení obsahu bakteriální flóry ve vzduchu byl ověřován také následujícím měřením. V hermeticky uzavřeném prostoru o objemu zhruba 100 m³ bylo umístěno 22 lidí. Po 5 dnů, kdy lidé neopustili tento prostor, byly odebírány vzorky vzduchu jednak aeroskopem Chirana, jednak prosáváním vzduchu impingerem. Během prvních tří dnů, kdy nebyl REON 3 v chodu, byl zjištěn průměrný počet zárodků v ovzduší 24 500 na 1 m³. Ve zbývajících dvou dnech, kdy byl REON 3 v chodu, bylo zjištěno průměrně 6 000 zárodků na 1 m³. Z tohoto výsledku je patrno, že pomocí přístroje REON 3 lze podstatně snížit nebezpečí nákazy v uzavřených prostorách, kde pobývá více lidí.

REON 3 rovněž prokázal dobré výsledky v laboratořích fakultní nemocnice v Olomouci. Při použití REONu 3 bylo dosaženo kvalitnějších výsledků než při použití odpařování roztoku Persterilu.

REON 3 může též pomoci při řešení zdravotních potíží lidí alergických na prach. Rovněž tak může sloužit ke zpříjemnění ovzduší v místnostech, kde se hodně kouří.

Závěrem je nutné říci, že REON 3 nemůže nahradit klimatizační zařízení. Na vybudování klimatizačního zařízení je třeba vždy pamatovat při stavbě nových objektů. REON 3 je však vhodný do všech prostorů náročných na čistotu vzduchu a kde vybudování komplexního vzduchotechnického zařízení je z technických nebo ekonomických důvodů nemožné.

Při instalaci REONu 3 je třeba vzít v úvahu velikost prostoru a požadované snížení koncentrace nečistot. Podle toho je třeba řídit volbu chodu ventilátoru, po případě počet instalovaných přístrojů. Velikost prostoru připadajícího na 1 přístroj by neměla přesahovat 100 m³. Účelem tohoto článku je seznámit čtenáře s vlastnostmi a možnostmi použití filtru cirkulačního vzduchu REON 3. Uvedené příklady mají sloužit jako ilustrace a pomoc při řešení čistoty ovzduší v uzavřených prostorech.

Фильтр циркуляционного воздуха РЕОН 3

Инж. Милан Дрбоглав

Статья познакомит нас с функцией, техническими данными и эксплуатационными свойствами единицы для очистки циркуляционного воздуха в помещениях. Единица работает с диэлектрическим фильтром с добавочной ионизацией. Единица дальше содержит вставку для дезодорации и электрический подогреватель мощностью 1000 вт. Воздух транспортируется с помощью центробежного вентилятора с переключательным ходом для 250 и 450 м³/ч. REON 3 был испробован эксплуатацией в различных помещениях, в особенности в медицинских оборудованиях.

Filter REON 3 for circulating air

Ing. Milan Drbohlav

The author discusses the functioning, technical parameters and operational characteristics of REON 3 apparatus for cleaning the air circulating in rooms. REON 3 contains an ionizing stage, a dielectric filter, a desodorizing stage and a 1000 Watt electrical air heater. The air is driven by a centrifugal fan of two eligible rates of flow, i.e. 250 or 450 cubic meters per hour. The described unit has been tested in operation in various rooms, especially in health-service institutions.

Rezirkulationsluftfilter REON 3

Ing. Milan Drbohlav

Der Verfasser informiert über Funktion, technische Parameter und Betriebseigenschaften des Filters REON 3, das ein vorgeschaltetes Ionosationsfeld, ein dielektrisches Filter, eine nachgeschaltete Desodorierungseinlage und einen 1000 Watt elektrischen Lufterwärmer hat. Die Luft wird mittels eines zentrifugalen für entweder 250 m³/h oder 450 m³/h umschlatbaren Lüfters getrieben. Dieser REON 3 ist schon in verschiedenen Räumen, besonders für Gesundheitswesen, überprüft worden.

Filtre à air circulant REON 3

Ing. Milan Drbohlav

L'article présente la fonction, les données techniques et les propriétés d'exploitation d'un bloc autonome pour la filtration de l'air circulant dans les locals. Le bloc autonome comprend un filtre diélectrique avec une ionisation précédente. Plus loin, le bloc autonome comprend un élément désodorisant et un réchauffeur électrique à rendement de 1 000 W. L'air est transporté par un ventilateur avec la marche transformable pour 250 et 450 m³/heure. Reon 3 était vérifié dans différents locals, dans les installations sanitaires avant tout.

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

697.942
697.941-784.412.2

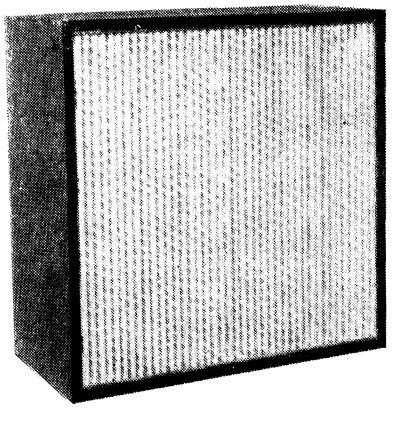
POUŽITÍ AEROSOLOVÝCH FILTRŮ FVV

ZDENĚK FEJFAR
LVZ Liberec

Příspěvek informuje o čs. výrobcích pro velmi jemnou filtraci plynů a zabývá se přívodem vzduchu do tzv. čistých místností. Vychází z požadavků na stupeň čistoty ovzduší a seznamuje s provedením boxů s „laminárním prouděním", které se vyrábějí v ČSSR.

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

Nepřetržitý vývoj technologie v průmyslu, zejména v náročných oborech, jako je např. elektronika a rozvoj zdravotnictví, kladou stále vyšší nároky na čistotu prostředí. Požadavky řady těchto oblastí řeší aerosolová filtrace třídy *V* podle podnikové normy PL 12 5009. Odpovídající filtry mají označení FVV a vyrábějí se podle podnikové normy PL 12 5237. Jejich úroveň se pohybuje ve stejném rozsahu jako zahraničních filtrů známých pod označením HEPA (high efficiency particulate air) nebo HOSCH (Hochleistungs-Schwebstoff).



Obr. 1. Filtrační vložka FVV 6.

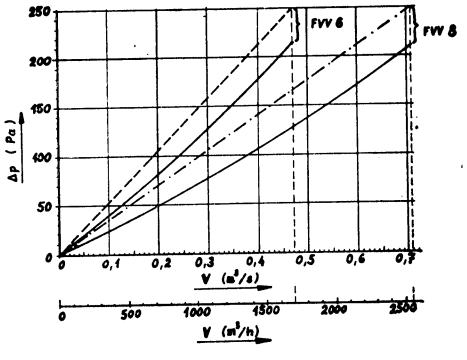
Technické údaje filtrů FVV *(obr. 1)*

Filtrační vložky FVV podle obr. 1 se v současné době vyrábějí ve dvou velikostech, a to:
typ FVV 6; 610 × 610 × 292 mm
typ FVV 8; 610 × 915 × 292 mm

Filtrační materiál — PC — S
— skleněná vlákna (dokončuje se vývoj)
Max. průtok vzduchu:
typ FVV 6; 1 700 m³/h
typ FVV 8; 2 550 m³/h
Odlučivost na atmosférický aerosol vel. částic 0,5 μm a větších — větší než 99,97 %.
Tlaková ztráta v čistém stavu vložek při uvedeném průtoku vzduchu — max. 250 Pa.
Hmotnost vložek FVV 6 — 22 kg,
FVV 8 — 32 kg.
Průběh tlakové ztráty filtračních vložek v čistém stavu je uveden na *obr. 2.* Další informace jsou uvedeny v podnikové normě PL 12 5237.

Použití filtrů FVV

Rozsah použití aerosolových filtrů je velmi široký. Jejich potřeba neustále vzrůstá jak v průmyslu, tak ve zdravotnictví. Např. v elektronickém průmyslu je již dnes nemyslitelná výroba miniaturizované polovodičové techniky v neupraveném prostředí. Prachové částice, které se v ovzduší vyskytují, převyšují mnohdy několikanásobně velikost součástek



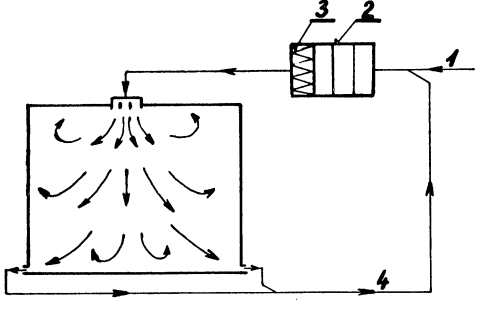
Obr. 2. Průběh tlakové ztráty filtračních vložek FVV 6 a FVV 8 v čistém stavu při ϱ = = 1,2 kg/m³ (plné čáry odpovídají informativním průběhům a přerušované mezním hodnotám tlakové stráty Δp [Pa] v závislosti na průtoku vzduchu V [m³/h]).

nebo spojů a jejich přítomnost by výrobu některých dílů prakticky znemožnila.

Výroba a montáž miniaturních součástek v kosmické technice nebo jemné mechanice, manipulace a montáž dílů s leštěnými plochami v optickém průmyslu, výroba filmových materiálů, to je pouze několik příkladů využití aerosolové filtrace v průmyslu. Nároky těchto a podobných oborů jsou vyjádřeny požadavkem na bezprašné prostředí.

Poněkud odlišné požadavky mají pracoviště ve zdravotnictví, ať se jedná o operační sály, jednotky intenzívní péče, infekční oddělení, tkáňové ústředny, pracoviště nukleární medicíny, řadu laboratoří, dále výrobu léčiv, chovné stanice laboratorních zvířat a mnoho dalších. Zde se klade hlavní důraz na čistotu vzduchu z hlediska obsahu mikroorganismů, na jeho bakteriální nezávadnost. Ve většině případů je snaha, aby se čistota vzduchu co nejvíce blížila sterilitě.

Na první pohled se požadavky průmyslových oborů a zdravotnictví výrazně liší. Vezmeme-li však v úvahu, že se jednak velikost bakterií pohybuje na úrovni velikosti zachycovaných částic nebo je i větší, jednak bakterie na prachových částicích ulpívají a jsou jimi unášeny, zjistíme, že problémy obou oblastí lze sloučit a řešit prakticky shodnými způsoby.

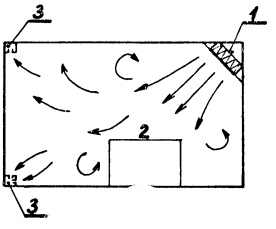


Obr. 3. Schéma klimatizace místnosti s centrální strojovnou (*1* — čerstvý vzduch, *2* — strojovna klimatizace, *3* — aerosolový filtr, *4* — cirkulační vzduch).

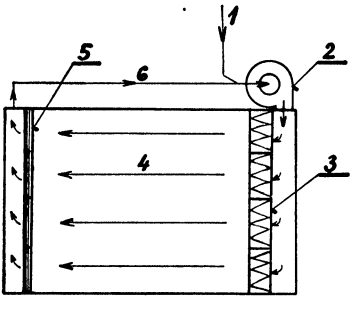
Dosud nejběžněji u nás používaným způsobem je klasická klimatizace (nebo větrání) místnosti podle *obr. 3.* Je to tzv. konvenční čistá místnost (s nelaminárním prouděním). U tohoto systému je charakteristické uspořádání přívodu vzduchu do místnosti relativně malým průřezem proti průřezu místnosti. Při vstupu vzduchu do místnosti dochází ke vzniku turbulentního proudu — k víření. Proto bývá odvod situován ve spodní části místnosti, aby alespoň těžší prachové částice nebyly unášeny vířením zpět do místnosti. Filtrační systém bývá umístěn ve strojovně klimatizačního zařízení, nejvyšší stupeň filtrace je umístěn vždy jako poslední element před vstupem vzduchu do rozvodného potrubí.

I když je čistota vzduchu v místnosti především závislá na účinnosti použitých filtračních vložek, je třeba při tomto uspořádání počítat se sekundárním znečištěním vzduchu např. z rozvodného potrubí, vlivem činnosti osob, technologických procesů a vířením vzduchu. Proto tento systém není vhodný pro nejvyšší nároky na čistotu prostředí.

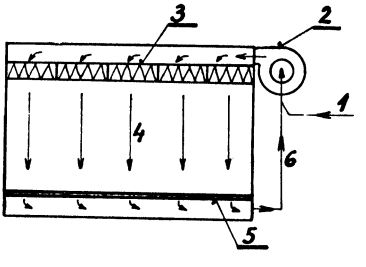
Poněkud vhodnější uspořádání je znázorněno na *obr. 4.* Aerosolová filtrační vložka je zde umístěna v místnosti na potrubí na místo vyústky. Výstupní rychlost vzduchu je vzhledem k větší čelní ploše filtru poněkud menší než u vyústek (max. 1 m/s). Protože ani zde se nedají vyloučit vlivy sekundárního znečištění ze zdrojů v místnosti, je třeba, aby pracoviště bylo umístěno v dosahu proudu vzduchu, vystupujícího z filtru.



Obr. 4. Umístění aerosolové filtrační vložky jako vyústky (*1* — aerosolový filtr, *2* — pracoviště, *3* — odvod vzduchu).



Obr. 5. Schéma čisté místnosti s horizontálním laminárním prouděním (*1* — čerstvý vzduch, *2* — ventilátor, *3* — aerosolový filtr, *4* — laminární proud, *5* — předfiltr, *6* — cirkulační vzduch).



Obr. 6. Schéma čisté místnosti s vertikálním laminárním prouděním (*1* — čerstvý vzduch *2* — ventilátor, *3* — aerosolový filtr, *4* — laminární proud, *5* — předfiltr, *6* — cirkulační vzduch).

Dosud nejdokonalejší systém zajištění čistoty prostředí je znázorněn na *obr. 5* a *obr. 6*. Jsou to tzv. *čisté místnosti s laminárním prouděním*. Vžitý výraz „laminární proudění" neodpovídá zcela skutečnosti, používaná rychlost se však blíží ideálnímu stavu a při unášení prachových částic nedochází k jejich víření. Optimální rychlost proudu vzduchu se volí 0,45 ± 0,1 m/s. Čistota vzduchu se hodnotí podle počtu částic v jednotce objemu vzduchu. Za výchozí předpis pro posuzování čistých místností se ve většině zemí používá americká federální norma „Federal Standard No 209a" z r. 1966. Podle této normy se čisté místnosti dělí do tří tříd podle čistoty vzduchu. Rozdělení je též uvedeno v [4].

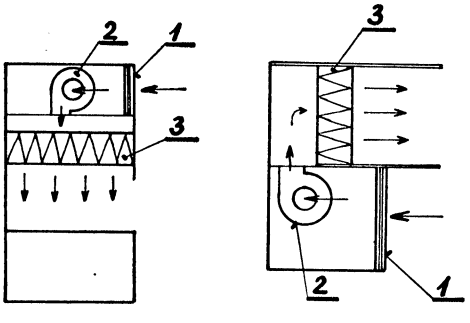
Ve vydaných předpisech existuje ještě řada dalších požadavků na posuzování čistých místností, nesouvisejí však bezprostředně s filtrací, proto zde nejsou uvedeny.

Na obr. 5 je příklad místnosti s horizontálním prouděním. Tato místnost je investičně méně nákladná, je však třeba dodržet zásadu, aby pracovní operace náročnější na čistotu vzduchu byly umístěny blíže vstupní filtrační stěny, protože s růstem vzdálenosti se čistota vlivem sekundárního znečištění snižuje. Vysoceúčinné aerosolové filtry tvoří vstupní stěnu, protější stěna je sestavena z předfiltrů.

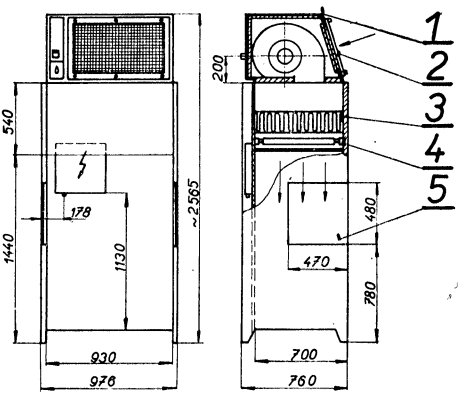
Na *obr. 6* je příklad místnosti s vertikálním prouděním. Toto provedení nejlépe zajišťuje izolaci jednotlivých pracovišť a jejich čistotu, protože částice emitované osobami nebo vzniklé pracovní operací jsou unášeny směrem dolů k podlaze. Strop je vytvořen z vysoceúčinných aerosolových filtrů, předfiltry jsou umístěny v podlaze.

Vedle těchto uspořádání existují ještě další kombinace, princip čištění vzduchu však zůstává zachován.

Aplikací čistých místností na jednotlivá pracoviště jsou čisté pracovní prostory (boxy, stoly, kabiny). Na *obr. 7* a *obr. 8* jsou znázorněny dva systémy používaných čistých pracovních prostorů, a to s prouděním vertikálním *(obr. 7)* a prouděním horizontálním *(obr. 8)*.



Obr. 7. Schéma jednotky s vertikálním laminárním prouděním (*1* — předfiltr, *2* — ventilátor, *3* — aerosolový filtr).
Obr. 8. Schéma jednotky s horizontálním laminárním prouděním (*1* — předfiltr, *2* — ventilátor, *3* — aerosolový filtr).



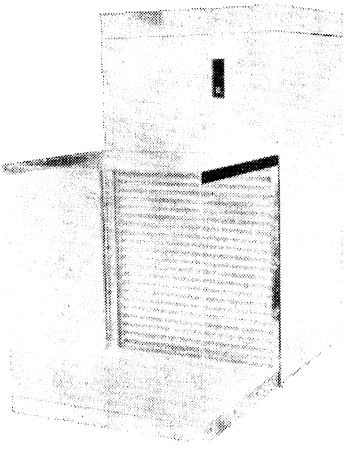
Obr. 9. Obstavný box 002 FT (*1* — ventilátorová skříň, *2* — předfiltr, *3* — jemný filtr, *4* — osvětlení, *5* — pracovní prostor).

Jednotlivé typy se od sebe dále liší různými úpravami danými způsobem použití, požadavky odběratelů nebo zkušeností výrobce. Mohou být doplněny přídavným zařízením, např. odsáváním znečištěného vzduchu, vzduchovou clonou před pracovním prostorem apod. V zásadě se však vždy jedná o jeden z uvedených systémů. Jednotky s vertikálním prouděním mohou být upraveny jako závěsné, stolní nebo skříňové.

Jednotky s horizontálním prouděním se navzájem liší provedením, jako je přívod vzduchu ve spodní nebo horní části, provedení přenosné apod.

Princip činnosti je u obou systémů shodný. Ventilátor, umístěný uvnitř zařízení, nasává vzduch z místnosti přes předfiltr a vhání ho přes vysoceúčinný aerosolový filtr do pracovního prostoru.

Jednotky se používají v místnostech nebo prostorách, kde není možné docílit požadovanou čistotu v celém prostoru nebo kde to není účelné (požadavek čistoty pouze u některé výrobní operace). Vždy je však vhodné,



Obr. 10. Návrh stolní jednotky (Minibox).

aby místnosti, kde jsou čisté pracovní prostory umístěny, byly vybaveny vzduchotechnickým zařízením s účinnými filtry. Zlepší se tím podmínky pro funkci jednotek a prodlouží se životnost vysoceúčinných aerosolových filtrů.

V ČSSR vyrábí n. p. LVZ Liberec jednotky s vertikálním prouděním pod označením obstavný box typu 002 FT, 015 FT a chemický box 047 FT. Na *obr. 9* je schéma obstavného boxu 002 FT.

Z jednotek s horizontálním prouděním se připravují do výroby stolní jednotky s předběžným označením Minibox *(obr. 10)*.

Filtrační vložky FVV jsou jako poslední stupeň filtrace (vysoceúčinné aerosolové filtry) použitelné ve všech uvedených příkladech použití, systémech klimatizace a jednotkách s laminárním prouděním.

V současné době se v n. p. LVZ Liberec pokračuje ve vývoji filtrů pro aerosoly a jednotek s laminárním prouděním. Předpokládá se např. zavedení nových filtračních materiálů, rozšíření rozměrové řady filtrů, zavedení stavebnicové řady jednotek s laminárním prouděním s maximální využitelností v nejrůznějších oborech.

Literatura

[1] *Hladký* — Modelování prostorového proudění v operačních sálech (Z 74-936, VÚV).
[2] *Lapáček* — Filtrace pro čisté místnosti (Z 70-707, VÚV).
[3] *Máca* — Klimatizace a větrání nemocnic (Sešit projektanta 01 — 3).
[4] *Tůma* — Čisté místnosti (ZTV 6/1970).
[5] Federální norma USA FS 209a.
[6] Podnikové normy LVZ.

Применение аэрозольных фильтров ФВВ

Зденек Фейфар

Статья информирует о чехословацких изделиях для очень тонкой фильтрации газов и она занимается подходом воздуха в „чистых помещениях". Статья исходит из требований на степень чистоты атмосферы, познакомит нас с проведением боксов с ламинарным течением, которые изготовляются в ЧССР.

Application of aerosol filters FVV

Zdeněk Fejfar

The article informs about Czechoslovak air filters used for very high air cleaning at the air-inlet in so called "clean rooms". Respective air-cleanliness requirements are discussed and the in Czechoslovakia produced "laminar-flow boxes" described.

Utilisation des filtres à aérosols FVV

Zdeněk Fejfar

L'article présenté décrit les produits tchécoslovaques pour une filtration très fine des gaz et il s'occupe de l'arrivée d'air dans les salles blanches. Il cite les exigences sur le degré de pureté de l'atmosphère et il prend connaissance des boxes à l'écoulement laminaire qui se produisent en Tchécoslovaquie.

Verwendung von Aerosolfiltern Type FVV

Zdeněk Fejfar

Der Artikel informiert über tschechoslowakische Erzeugnisse, die für hochfeine Gasfiltration, besonders aber für Luftfiltration für die sogenannten sauberen Räume, bestimmt sind. Der Artikel erwähnt auch die Anforderungen an den Luftreinheitsgrad und beschreibt die Ausführung von tschechoslowakischen „Laminarströmungsboxen".

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

697.94.037-987
621.643.5; 697.94-112

KONCOVÉ PRVKY VYSOKOTLAKÉ KLIMATIZACE V ČSSR

ING. VÁCLAV PRINC
LVZ Liberec

Článek podává přehled o výrobním programu LVZ v oblasti indukčních a expanzních jednotek pro vysokotlakou klimatizaci, současně s jejich popisem, vysvětlením jejich funkce a rozměrovými i výkonovými údaji. Zmiňuje se i o směšovacích jednotkách, jejichž vývoj probíhá.

Recenzoval: Ing. L. Kubíček

V dnešní době zaznamenáváme rychlý rozvoj klimatizace ve světě. Její využití nelze již vázat pouze na klimatické podmínky, neboť přibírá i funkci ochrany člověka, hlavně před exhalacemi, při práci i při odpočinku. Vytváří podmínky vhodné nejenom pro pobyt člověka samotného, ale i podmínky přímo nezbytné při některých výrobních procesech. Dnes již není klimatizace odmyslitelná například v textilním, polygrafickém a elektrotechnickém průmyslu, kde na ní závisí kvalita výrobků, ve výpočetních střediscích, kde je na ní závislá spolehlivost počítacích strojů, a v lékařství, kde na klimatizaci a případném jejím selhání závisí i lidské životy.

Architektům umožňuje tzv. vysokotlaká klimatizace, dále pouze VTK, projektovat výškové budovy s lehkým obvodovým pláštěm. Tato klimatizace, o níž je možno se dočíst podrobněji v citované literatuře, dovoluje krýt značné tepelné ztráty takovýchto budov, umožňuje regulaci tepelného výkonu, která je nezbytná vzhledem k malé tepelné setrvačnosti budov s lehkým obvodovým pláštěm. Při projektu VTK lze podle potřeby v jednom dni, popřípadě současně v různých částech budovy topit i chladit. Vzhledem k velkým prosklených plochám u vysokopodlažních moderních budov, se může potřeba chlazení vyskytnout na osluněné straně budovy i v zimním období, při současném vytápění zastíněné strany.

Vzhledem k tomu, že se do místnosti přivádí vzduch vyššími rychlostmi, odtud vysokorychlostní, popřípadě vysokotlaká klimatizace, jsou nároky na prostor pro rozvodné potrubí vzduchu daleko menší, než je tomu u nízkotlaké klimatizace pro stejná množství vzduchu.

Liberecké vzduchotechnické závody, n. p. se řadí mezi výrobce zařízení VTK výrobou koncových prvků a filtrů pro klimatizaci. LVZ Liberec je také předním výrobcem koncových prvků VTK ve státech RVHP. Technickými parametry těchto výrobků se vyrovná světové konkurenci.

Výrobková základna

Pro orientaci ve výrobkové základně koncových prvků VTK v ČSSR, je třeba vycházet z rozdělení systémů VTK. Používá se rozdělení do systémů VTK podle nositele potřebné energie ke krytí tepelných ztrát budovy, podle způsobů rozvodů, metody regulace apod. Vyjdeme-li z rozdělení podle nositele energie, rozděluje se VTK nejčastěji do dvou skupin, a to na systém *„vzduch - voda"* a systém *„vzduch - vzduch"*. V prvém případě se na dopravě energie podílí z části vzduch, z části, a to rozhodující, voda. Ve druhém případě se potřebná energie ke krytí tepelných ztrát budovy dopravuje pouze vzduchem. Přehledné rozdělení VTK podle způsobu dopravy energie je následující:

Systémy VTK a jejich obsazení výrobky LVZ, n. p.

I. vzduch—voda:

a) dohřívací	VJS
b) indukční jednotky	
— s regulací na straně vody (ventily)	IJB
— s regulací na straně vzduchu (klapkami)	IJC IJK IJK-L
c) kombinované	

II. vzduch—vzduch:

a) jednokanálové	
— s konstantním množstvím vzduchu	IEA
— s proměnlivým množstvím vzduchu	

b) dvoukanálové
— s konstantním množstvím vzduchu ISA
— s proměnlivým množstvím vzduchu

Liberecké vzduchotechnické závody se podílejí na rozvoji VTK výrobou a zajišťováním vývoje koncových elementů VTK, které obsazují jednotlivé systémy výrobky uvedenými v pravém sloupci mimo směšovací jednotku ISA pro dvoukanálový systém vzduch—vzduch, která je zatím ve vývoji ve VÚV Praha Malešice. Uvažuje se i o vývoji ostatních koncových prvků VTK dosud neobsazených. O tom, jak dalece se bude tento vývoj realizovat, záleží na skutečné potřebě a požadavcích projektantů VTK, kteří by měli s LVZ udržovat vzájemný kontakt.

Větrací jednotka sanitární — VJS, PL 12 7229

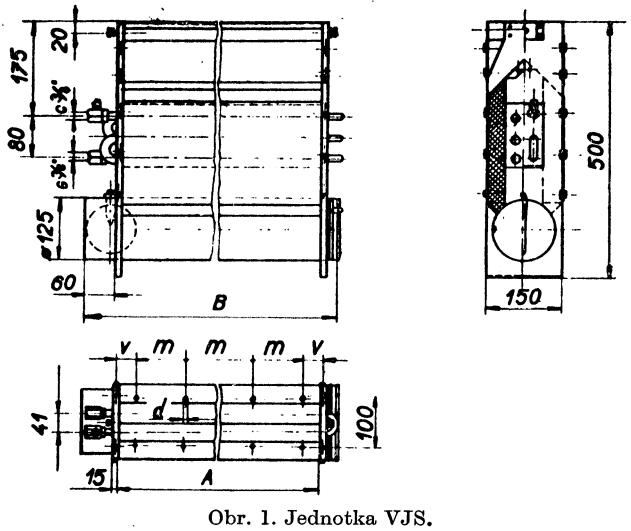
Jednotky tohoto typu jsou určeny pro systém *vzduch-voda* a řadíme je mezi jednotky dohřívací.

Centrálně upravený vzduch se přivádí přes výměník jednotky do klimatizovaného prostoru. Na *obr. 1* je náčrtek jednotky a její hlavní parametry. Regulace se provádí centrálně i jednotlivě na straně vody elektrickou či pneumatickou regulací její teploty a průtoku k jednotkám. VJS se navrhují především ve výškových budovách nemocnic a laboratoří, kde se stává nezbytným použití vysokotlakých klimatizačních soustav, avšak z důvodů hygienických není vhodné použití indukčních jednotek s indukcí sekundárního vzduchu z klimatizovaného prostoru.

Indukční jednotky (IJ)

V systému *vzduch - voda*, v němž indukční jednotky pracují, je přiváděn do jednotek tzv. primární vzduch, který je upravován pouze na určité základní parametry. Jeho teplota bývá obvykle 10—16 °C. Do místnosti je přiváděn jedním potrubím přes trysky v jednotce. Jeho navržené množství lze individuálně doregulovat škrtící klapkou na vstupu do jednotky. Primární vzduch obvykle nekryje tepelné ztráty a zisky. Potřebná část tepelného výkonu je dodávána teprve v klimatizované místnosti sekundárnímu vzduchu, který je z místnosti do jednotky přisáván přes výměník (topení nebo chlazení) a po smíšení s primárním vzduchem se vrací výdechem zpět do místnosti. Průtok sekundárního vzduchu je několikanásobkem průtoku vzduchu primárního. Tento tzv. indukční poměr bývá v rozmezí 1 : 2 až 1 : 5.

Přebytečný vzduch je odváděn jednoduchými malými otvory, někdy s možností regulace jeho průtočného množství, obvykle do méně důležitých prostorů, např. chodeb budovy. Výkon jednotek je závislý na typu použitých trysek, na množství primárního vzduchu, na průtoku a teplotě vody protékající výměníkem. Systém regulace IJ může být buď změnou na straně vody, to znamená, že čidlo působí na regulační ventil a dochází ke změně průtočného množství vody, anebo spolehlivější regulace je při působení na klapku v případě regulace na straně vzduchu.



Obr. 1. Jednotka VJS.

Indukční jednotky IJK, IJK-L, PL 12 7233

Progresivním představitelem IJ je jednotka klapková IJK a její ležaté provedení IJK-L. Jednotka IJK je určena pro jednokaná-

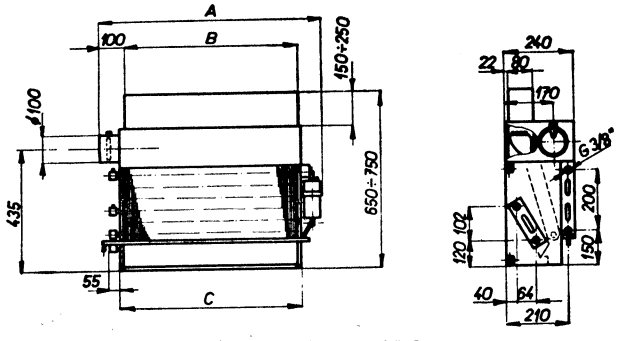
lová, čtyřtrubková vysokotlaká klimatizační zařízení s regulací na straně vzduchu.

Konstrukce jednotky a její hlavní parametry jsou uvedeny na *obr. 2*, princip činnosti jednotky je patrný z *obr. 3*. Klapka je ovládána v závislosti na pneumatickém termostatu lehkým pneumatickým servomotorem.

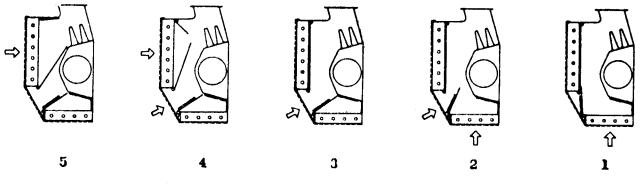
Řešení regulace jednou dutou klapkou je československým patentem. Ve světě je regulace řešena dvěma i více klapkami. Výhodou řešení jednou klapkou je vyšší spolehlivost. Na druhé straně vznikají nepatrně větší tepelné ztráty. Na *obr. 4* a *obr. 5* jsou pro názornost uvedena některá řešení klapkových jednotek zahraničních firem.

Provedení trysek, které se volí podle potřebného výkonu a hlučnosti, bývá několik. U zahraničních firem je to 5—7 provedení. Jednotka IJK má možnost volby trysek dvou typů *B*, *C*. Uvažuje se se zavedením dalších tří provedení s cílem dosažení vyšších výkonů a menších hlučností. Citovaná norma uvádí veškeré potřebné údaje a pokyny pro projektování. Je potřeba upozornit, že sestavení výkonových grafů a podkladů pro určení výkonu jednotky je bez výdechových mříží. Připravujeme nové podklady, ve kterých bude jejich vliv zahrnut.

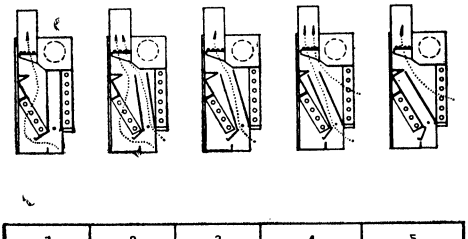
Dimenzování vysokotlakých klimatizačních zařízení psychrometrickou metodou na konkrétním příkladu indukční jednotky IJA je uvedeno v [4].



Obr. 2. Jednotka IJK.

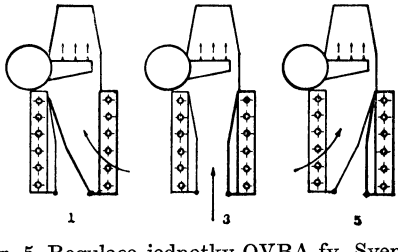


Obr. 4. Regulace klapkové jednotky HFH fy LTG (NSR). Význam číslic 1—5 je shodný s tabulkou na obr. 3.



1	2	3	4	5
Topení		Neutrál bypas	Chlazení	
plný výkon	s přisáváním		s přisáváním	plný výkon

Obr. 3. Princip regulace IJK.



Obr. 5. Regulace jednotky QVBA fy. Svenska (Švédsko). Význam číslic 1, 3, 5 je shodný s tabulkou na obr. 3

Indukční jednotka IJC, PL 12 7231

IJC je klapkovou jednotkou pouze s jedním výměníkem. Výměník indukční jednotky IJC je možno napojit do dále uvedených vodních systémů vytápění nebo chlazení s regulací tepelného výkonu na straně vzduchu:

a) dvoutrubkových s přímočinnou funkcí, tzv. nepřepínací systém (non change over system),
b) dvoutrubkových s vratnou funkcí, tzv. přepínací systém (change over system).

V principu jsou k indukčním jednotkám *v nepřepínacím systému* se přivádí po celý rok topné nebo chladicí médium. Primární vzduch v případě topného média má teplotu kolem 10 °C a zajišťuje chlazení. V druhém případě, kdy výměníkem po celý rok protéká chladicí médium, je teplota primárního vzduchu při vytápění až 60 °C.

V systému přepínacím se přivádí k jednotce buď topné nebo chladicí médium podle potřeby. Přitom primární vzduch má konstantní teplotu po celý rok, nejčastěji 14 °C. U tohoto systému je složitější regulace, neboť zvláště v přechodovém období je potřeba např. dopoledne chladit, odpoledne topit, popřípadě současně zónově topit a chladit. Uvedené systémy mají své výhody i nevýhody a nedá se jich použít vždy a všude. O vhodnosti použití musí rozhodnout projektant podle daných technických a ekonomických podmínek. Některé zásady použití těchto systémů podrobněji popisuje [1], [2]. Schéma jednotky a její základní technické údaje jsou na *obr. 6.*

Jednotka IJB, PL 12 7231 (společná pro IJC)

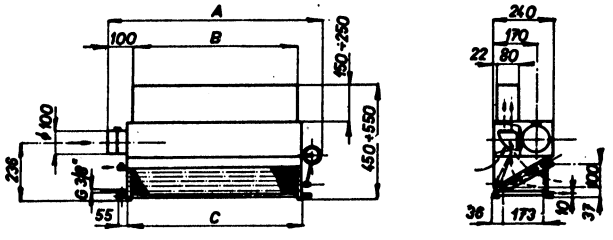
IJB je jednotkou spadající rovněž mezi indukční jednotky, ale s regulací na straně vody. Tato jednotka nahrazuje jednotku IJA PN 12 7230.

Jednotku je možno použít v těchto vodních systémech:

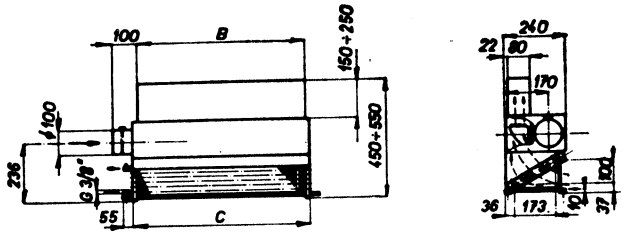
a) dvoutrubkovém (přepínacím i nepřepínacím)
b) třítrubkovém
c) čtyřtrubkovém

Schéma propojení vodních okruhů jednotlivých systémů je rovněž uvedeno v literatuře [1], [2].

Schéma jednotky se základními technickými údaji je na *obr. 7.*



Obr. 6. Jednotka IJC.



Obr. 7. Jednotka IJB. Technické parametry shodné s údaji v tabulce na obr. 6.

Indukční jednotky s kombinovaným výměníkem

Jedná se o jednotky se společnou teplosměnnou plochou, pro střídavě uspořádané cesty topného a chladicího média. Novinkou v tomto směru je jednotka INDAIR-Z Winair na *obr. 8.* Obdobná jednotka byla vyvinuta a vyrobena na úrovni funkčního vzorku ve VÚV Praha Malešice. Zatím se o její výrobě neuvažuje. Bude záležet na projektantech VTK, kteří by se měli k využití uvedené jednotky vyjádřit.

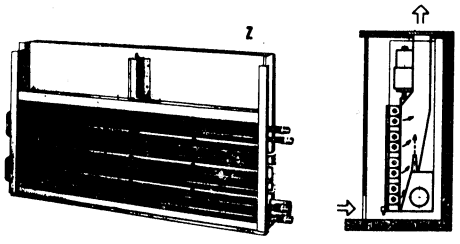
Dále je potřeba se zmínit o novém výrobku z řady koncových elementů VTK, a to o expanzních jednotkách (v zahraničí expanzní boxy), které budou v první sérii vyráběny

v tomto roce a také o směšovacích jednotkách, které jsou ve vývoji.

Jednotky IEA, vydání normy se připravuje

Z uvedeného rozdělení VTK vyplývá, že expanzní jednotky pracují v jednokanálovém systému „*vzduch-vzduch*" .Je známo, že tlakové poměry ve vzduchovém rozvodu kolísají, což způsobuje i změny objemových průtoků vzduchu. Ty jsou tím výraznější, čím plošší je charakteristika ventilátoru.

Regulátor v expanzní jednotce musí tedy zasáhnout proti změně tlaku tak, aby eliminoval tlakovou odchylku. Proto je konstruován jako škrtící orgán, který je schopen měnit svou tlakovou ztrátu, a to vždy v případě,



Obr. 8. Jednotka INDAIR Z s kombinovaným výměníkem fy Winair (NSR).

kdy dojde např. uzavřením nebo otevřením některé z větví potrubní sítě, ke změně její charakteristiky. Expanzní jednotka spolu se zabudovaným regulátorem plní tyto hlavní funkce:

— zabezpečuje konstantní dodávku vzduchu k výdechům,

— snižuje rychlost vzduchu v hlavní potrubní síti před přívodem k vyústkám,

— spolu s dalším příslušenstvím zajišťuje zónové dohřívání vzduchu a tlumení hluku v potrubí.

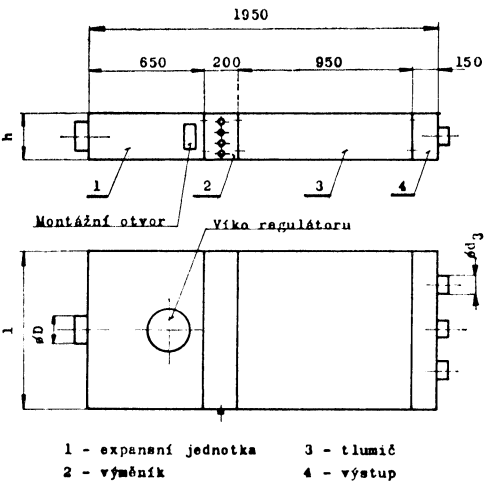
Konstrukčních řešení škrticích orgánů regulátoru je celá řada. Lze je rozdělit do dvou skupin:

— bez pomocné energie,

— s pomocnou energií.

První typ, který je uplatněn v expanzní jednotce IEA, využívá k přestavení škrticího elementu aerodynamického účinku nabíhajícího proudu vzduchu. Mechanismus nastavení regulačního elementu je založen na přeměně tlakové energie v kinetickou a naopak. U druhého typu regulátoru je změna tlakového rozdílu, před a za škrticím orgánem snímána čidlem, které dává impuls k nastavení nové polohy škrticího orgánu, do ustavení rovnovážné polohy.

Expanzní jednotka IEA může pracovat jako samostatný element. Z *obr. 9* je patrno, že lze využít dalších prvků k vytvoření sestavy podle potřeby projektanta. Základní sestavu tvoří jednotka IEA s výstupem, který je k ní



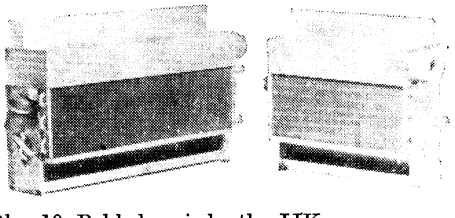
Obr. 9. Kompletní sestava jednotky IEA pro jednokanálovou VTK (*1* — expanzní jednotka, *2* — výměník, *3* — tlumič, *4* — výstup).

(stejně jako eventuální další díly) přichycen čtyřmi šrouby. Tento výstup může být v provedení s jedním nátrubkem obdélníkovým, se dvěma nebo třemi nátrubky kruhovými podle potřeby rozvodu k vyústkám. Samotná jednotka IEA působí rovněž jako primární tlumič hluku. Pro náročnější případy lze napojit samostatný tlumič hluku. Napojení přívodního potrubí a i výstupu se provede podle projektu. Rovněž zavěšení ke stropu musí být řešeno projektem.

Základní rozsahy regulace a další technické parametry jsou uvedeny na *obr. 9*. Z tabulky je patrno, že IEA je ve třech velikostech. Podle potřebného průtoku vzduchu výrobce dodá namontovaný regulátor *A*, *B* s označením nastavení průtoku vzduchu na jednotce.

Směšovací jednotky

Tyto jednotky pracují ve dvoukanálové VTK, která je vhodná pro klimatizaci ve velkých budovách rozdělených do mnoha zón s rozdílnou tepelnou zátěží. Dvěma kanály je přiváděn teplý a studený vzduch jednotlivě do klimatizovaných prostorů. Ve směšovací jednotce dojde k jejich smíšení v potřebném poměru, který je nastaven pomocí klapek řízených automatickou regulací. Kromě této své hlavní funkce udržuje směšovací jednotka, obdobně jako IEA, stálý průtok vzduchu.



Obr. 10. Pohled na jednotku IJK.

Uvažuje se s ukončením vývoje této jednotky v r. 1976 a podle potřeby bude zavedena do výroby.

Závěr

V ČSSR jediným výrobcem koncových prvků VTK jsou Liberecké vzduchotechnické závody. O tom, že se podnik stará o udržování kvality svých výrobků i do budoucnosti, svědčí projednání specializace ve prospěch ČSSR v rámci dvoustranných jednání států RVHP. Prvním specializovaným výrobkem jsou klapkové indukční jednotky IJK *(obr. 10)* které budou dodávány do PLR a NDR. Specializační smlouvy jsou připraveny k podpisu. S dalšími státy se specializace projednává.

Účelem článku bylo seznámit čtenáře s výrobkovou základnou koncových prvků VTK v ČSSR. Jednotlivé výrobky byly popsány a zařazeny do jednotlivých systémů VTK. Podrobnější informace lze získat vyžádáním uvedených norem v oddělení technických služeb v podniku.

Literatura

[1] *Cihelka J.* a kol.: Vytápění a větrání. SNTL, Praha 1975
[2] *Chyský J., Oppl L.:* Větrání a klimatisace. SNTL, Praha 1973
[3] Technické informace č. 11, září 1971
[4] Klimatisace č. 9, březen 1975
[5] Zpráva VÚV Z-75-1047
[6] Podnikové normy
[7] Zahraniční prospekty

Rozměry a hmotnost

VJS	A	B	v	m	n × d	Hmotnost [kg]
560	560	670	87,5	100	14 x 7	13
880	880	990	97,5	100	20 x 7	20

Jmenovité výkony

VJS	Průtok vzduchu V [m³/h]	Tlaková ztráta Δ_p [Pa]	Hladina hluku [dB(A)]*)
560	95—120	30—60	25 ÷ 30
880	150—190	30—60	25 ÷ 30

*) Hladina hluku při celkové pohltivosti prostoru A = 15 m².

Jmenovité výkony

Velikost IJK	Tryska	Primární vzduch		Hlučnost	Výkon výměníků					
					ohřívač			chladič		
		V_p [m³/h]	Δp_L [Pa]	L_{d1} [dB(A)]	G_W [kg/h]	Δp_W [Pa]	Q_s [W]	G_W [kg/h]	Δp_W [kp/m²]	Q_s [W]
560	B	98	250	35	100	40	1160	200	160	650
	C	63		29			1100			625
880	B	142	250	34	200	140	1960	300	420	1080
	C	88		31			1890			1045
1040	B	176	250	35	300	450	2550	400	900	1460
	C	107		27			2350			1250

Uvedené výkony platí při rozdílu vstupních teplot vody a sekundárního vzduchu $\Delta t_{WR} = t_{W1} - t_R$:

a) ohřívání ..... $\Delta t_{WR} = 45$ °C

b) chlazení ..... $\Delta t_{WR} = 14$ °C

Rozměry a hmotnost

Velikost IJK	A	B	C	Hmotnost [kg]
560	750	560	590	19
880	1070	880	910	27
1040	1230	1040	1070	35

Rozměry a hmotnost jednotek

Velikost IJB, IJC	A*)	B	C	Hmotnost [kg]	
				IJB	IJC
560	750	560	590	12	13,5
880	1070	880	910	17,5	19
1040	1230	1040	1070	19	20,5

*) Platí jen pro jednotky IJC — s regulační klapkou a pneu-servomotorem.

Jmenovité výkony jednotek

Velikost IJB, IJC	Tryska	Primární vzduch		Hlučnost	Výkon výměníku			
					ohřívání		chlazení	
		V_p [$m^3 . h^{-1}$]	Δp_L [Pa]	L_{d1} [dB(A)]	Q_{mw} [$kg . h^{-1}$]	Q_s [W]	Q_{mw} [$kg . h^{-1}$]	Q_s [W]
560	B	96	250	33	100	1880	100	580
	C	60,5		29		1620		500
880	B	142	250	32	200	3150	200	980
	C	82		30		2920		920
1040	B	172	250	36	300	4070	300	1260
	C	110		31		3880		1200

Uvedené výkony platí bez výdechových mříží a při rozdílu vstupních teplot vody a sekundárního vzduchu ve výměníku:

a) při ohřívání .... $\Delta t_{WR} = 45$ °C
b) při chlazení .... $\Delta t_{WR} = 14$ °C

Průtok vzduchu

Velikost IEA	Průtok vzduchu [$m^3 . h^{-1}$]	Rozsah tlaků [Pa]	$h \times l$ [mm]	$\varnothing D$ [mm]
160	250 ÷ 550	300 ÷ 1200	220 × 800	160
200	500 ÷ 1100		260 × 900	200
250	1000 ÷ 2000		320 × 1000	250

Velikost IEA	Hmotnost [kg]		
	IEA	Výměník	Tlumičů
160	15	8	30
200	18	11	33
250	22	13	38

Rozměry výstupů [mm]		
1 axb	2 $\varnothing\ d_2$	3 $\varnothing\ d_3$
160 × 250	160	125
200 × 355	200	160
250 × 450	250	200

Концевые элементы высоконапорного кондиционирования воздуха в ЧССР

Инж. Вацлав Принц

Статья приносит обзор производственной программы ЛВЗ в области индукционных и экспансионных единиц высоконапорного кондиционирования воздуха, включительно их описания, с объяснением функции и с данными о размерах и мощности. Автор упоминается также о смесительных единицах, исследование которых проходит.

Air-outlet elements in high-pressure air conditioning equipments in Czechoslovakia

Ing. Václav Princ

The author reviews the production programme of LVZ—Works as to the induction and expansion units, used in high-pressure air conditioning equipments; he describes further the units as well as their functioning, dimensions and ratings. Some data about mixing units now being in development stage have been mentioned too.

Eléments terminals du conditionnement de l'air à haute pression en Tchécoslovaquie

Ing. Václav Princ

L'article présenté donne un aperçu du programme de fabrication de l'entreprise nationale LVZ dans une domaine des éjecto-convecteurs et des boites d'expansion pour le conditionnement d'air à haute pression; simultanément, on présente leur description, on explique leur fonction et on cite les données dimensionnelles et les données de rendement. Aussi on cite les chambres de mélange le développement desquelles parcourt.

Endstufen der Hochdruck-Klimaanlagen in der ČSSR

Ing. Václav Princ

Der Artikel beschreibt das Erzeugungsprogramm von LVZ-Werke auf dem Gebiete der Induktions- und Expansionseinheiten für Verwendung in Hochdruck-Klimaanlagen, beschreibt weiter die Einheiten, ihre Funktion, Abmessungen und Leistungen, und erwähnt die zur Zeit in einer Entwicklungsphase stehenden Mischeinheiten.

Poškození sluchu — v NSR nejzávažnější nemoc z povolání

Podle časopisu „Umwelt", číslo 10/74, počet osob s poškozeným sluchem v NSR překračuje daleko 1/2 miliónu pojištěnců a jejich odškodnění činí ročně 1,25 miliard DM, zatím co odškodnění pro pracovníky postižené silikózou a siliko-tuberkulózou činí necelou polovinu této částky. Tím se stává hluk nebezpečím č. 1 a je proto třeba proti němu nasadit všechny prostředky.

CCI 11/74 *(Ku)*

VZDUCHOTECHNIKA, n. p. Nové Mesto n./V. vypouští k 1. 1. 1976 dva typy odlučovačů (vč. příslušenství), a to:

— odlučovače SCA normálního provedení podle ON 12 4226 i pro hořlavé příměsi dle OP 06-012,
— odlučovače SEA normálního provedení podle PA 12 4228 i pro hořlavé příměsi dle OP 06-005.

Důvodem k zastavení jejich výroby je okolnost, že se neosvědčily v provozu mj. i pro nižší odlučivost. Jsou nahraditelné — podle povahy prachu — jinými typy odlučovačů.

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA 697.94.112
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA SNA

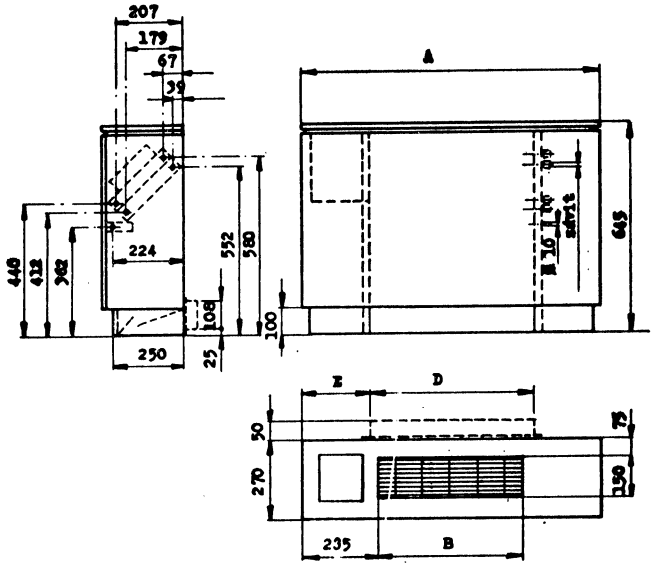
JOSEF STOLÍN
LVZ Liberec

Článek podává podrobný popis truhlových klimatizačních jednotek SNA (výrobce LVZ) s vysvětlením jejich funkce a s rozměrovými i výkonovými údaji. Jsou uvedeny i dvě typické ukázky instalace v místnosti.

Recezoval: Ing. L. Kubíček

Liberecké vzduchotechnické závody n. p. Liberec vyrábějí podokenní jednotky SNA, které navazují na řadu ROYAL. Inovovaná řada jednotek ROYAL, nyní SNA, podléhá podle zákona č. 30/1969 Sb. o státním zkušebnictví, povinnému hodnocení. Rozhodnutím Státní zkušebny č. 227 vydaným v letošním roce, byl výrobek SNA opět zařazen do „prvního stupně jakosti".

Jednotky mají široké uplatnění a nahrazují v místnostech funkci otopných těles ústředního vytápění spolu s možností přivádět nastavitelný podíl venkovního vzduchu, čímž zajišťují i požadovanou výměnu vzduchu v místnosti. Navíc umožňují kratší zátopovou dobu pro vyhřátí místnosti a lépe splňují požadavky



Velikost	A	B	D	E	Počet vložek	Počet motorků	Hmotnost max. [kg]
400	900	440	398	251	1	1	51
800	1180	720	698	241	2	1	62
1200	1550	1090	698	426	3	2	90

Obr. 1a. Klimatizační jednotka SNA s pláštěm (provedení 1)

Tab. I. Jmenovité technické údaje

Velikost jednotky SNA							400			800			1200		
Max. příkon jednotky							80 W			120 W			240 W		
Otáčky							min.	norm.	max.	min.	norm.	max.	min.	norm.	max.
Průtok vzduchu [$m^3 . h^{-1}$]							200	300	400	350	500	800	525	750	1200
Hlučnost L_{R1} [dB(A)]							38	43	48	40	45	50	40	45	51
Druh provozu							Tepelný výkon Q ve W								
Vytápění	vodní	t_{L1} = 20 °C	G_W = 400 kg . h^{-1}	t_{W1} = 90 °C		3	1 Ř	2520	3700	4400	4150	5480	7400	6650	8500	9700
							1,5 Ř	3000	4120	5100	4750	6300	9000	7650	9600	11700
						0	2 Ř	3220	4550	5380	5030	6570	8750	7270	9000	11400
						1	2 Ř	3570	5030	6150	5650	7200	10200	8180	10350	13350
	parní			kPa	10	5	1 Ř	2980	3960	5300	6950	7300	10600	9300	12200	16900
					30			3160	4200	5600	6300	7740	11240	9850	13000	17900
					50			3300	4400	5900	6600	8100	11750	10300	13550	18760
					70			3440	4570	6100	6870	8400	12200	10700	14100	19400
					100			3640	4830	6450	7250	8900	12900	11300	14950	20600
Druh provozu							Chladicí výkon $\frac{Q\ celk.}{Q\ cit.}$ ve W								
Chlazení	vodní	t_{W1} = 10 °C	t_{L1} = 26 °C	G_W = 600 kg . h^{-1}	φ = 60 %	3	1 Ř	1080	1395	1685	1535	1975	2675	2350	3020	3455
								633	820	993	907	1200	1630	1432	1885	2195
							1,5 Ř	1163	1630	1920	1745	2290	3220	2705	3315	3950
								690	960	1163	1035	1385	2000	1650	2120	2580
						0	2 Ř	1175	1580	1835	1720	2060	2600	2190	2630	3200
								692	937	1100	1035	1338	1735	1465	1755	2210
						1	2 Ř	1335	1920	2325	2060	2630	3580	2900	3580	4300
								797	1163	1395	1245	1605	2280	1605	2290	3040

na elasticitu provozu. Je možné je použít i pro chlazení.

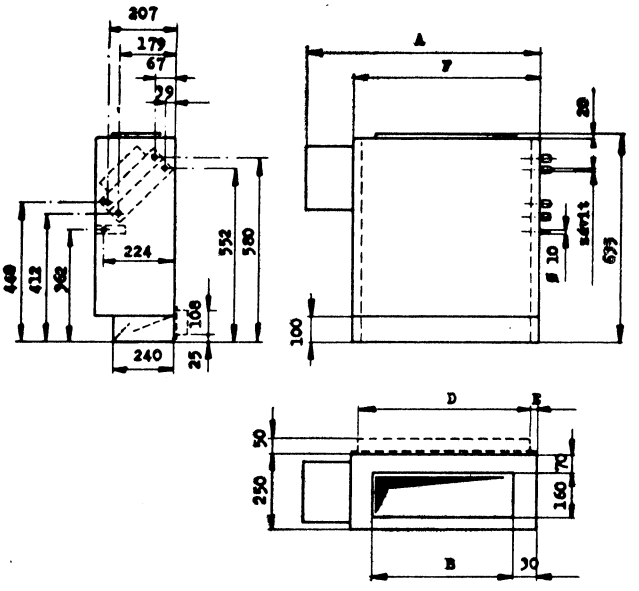
Použití jednotek doplňují projekční podklady vydané Výzkumným ústavem pozemních staveb Praha-Hostivař, v prosinci roku 1974 pod názvem: Směrnice pro použití podokenních klimatizačních jednotek k vytápění, chlazení a klimatizaci v občanské a bytové výstavbě. Směrnice obsahují všeobecné pokyny pro použití jednotek, volbu systémů, regulaci systémů, pohyb vzduchu a rozložení teplot v místnosti, zabudování jednotek do stavby, provoz, údržbu a servis.

Jednotky jsou skříňového provedení, vyrábějí se ve třech velikostech s pláštěm nebo bez pláště.

Jmenovité technické a rozměrové údaje jsou uvedeny na *obr. 1* a *tab. I*, kde t_{w1} = teplota vstupní vody, t_{L1} = teplota vstupního vzduchu, G_W = průtočné množství vody výměníkem, φ = relativní vlhkost vzduchu.

Jmenovité výkonové údaje platí při dodržení uvedených vstupních teplot a množství topné nebo chladicí vody, popřípadě tlaku syté páry.

Jednotku tvoří samonosný ocelový plášť s vestavěnou regulační klapkou, filtrem vzduchu, jedním nebo více ventilátory, výmě-



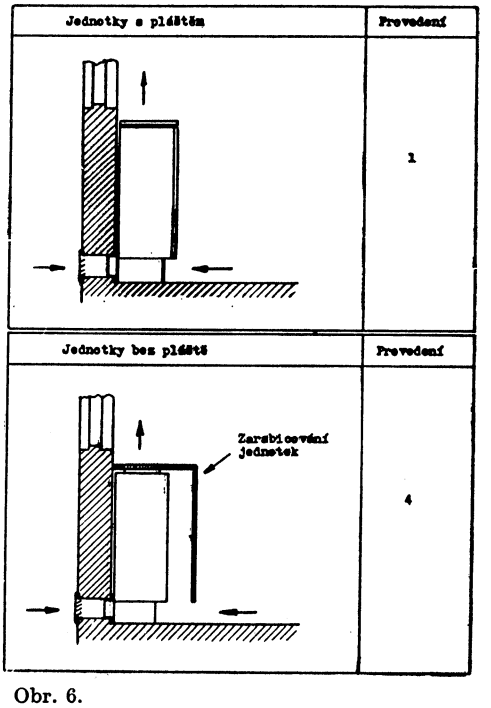
Velikost	A	B	D	E	F	Počet vložek	Počet motorků	Hmotnost max. [kg]
400	685	456	398	56	510	1	1	38
800	965	736	698	46	790	2	1	48
1200	1335	1106	698	231	1160	3	2	70

Obr. 1b. Klimatizační jednotka SNA bez pláště (provedení 4)

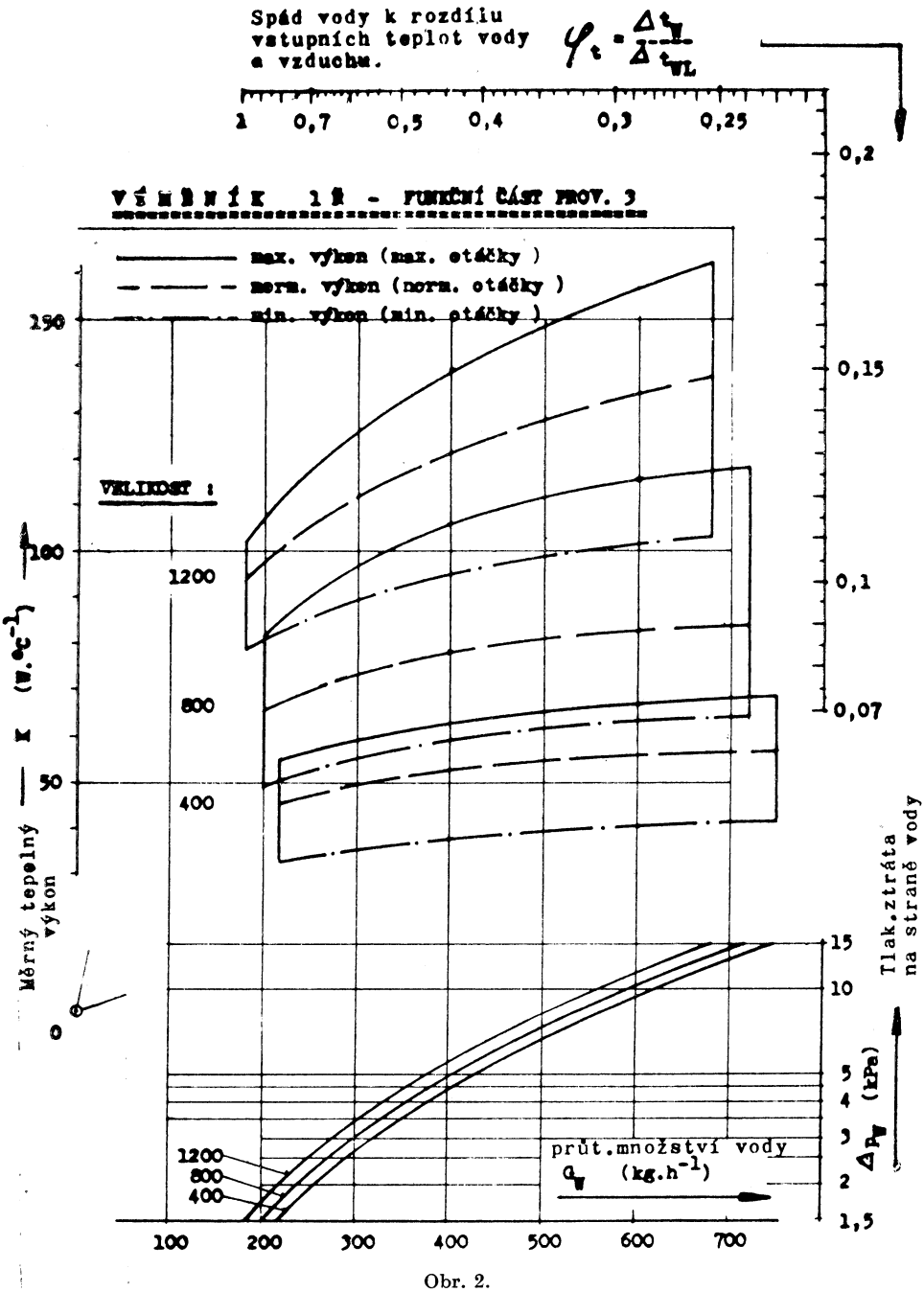
níkem, výdechovou mříží a ovládacím panelem. Vzduch je ventilátorem nasáván ze spodní části jednotky přes filtr, upravován ve výměníku a vyfukován do místnosti. Otáčky elektromotoru a tím i množství vzduchu jsou nastavitelné ve třech stupních. Venkovní vzduch je přisáván přes ručně ovladatelnou klapku. Filtr vzduchu je tvořen filtračními vložkami, které se zasunují do spodní části jednotky zpředu. Provoz jednotky je řízen z ovládacího panelu, který je přístupný na jednotce bez pláště přímo, v provedení s pláštěm odklápěcím víkem horního panelu. Jednotky se běžně vybavují typovou provozní regulací. Vlastní ovládání tepelného provozu se děje ručním přepínačem provozu VĚTRÁNÍ, TOPENÍ, CHLAZENÍ a souvisejícím, ručně nastavitelným dvoupólovým termostatem T 16, který automaticky přepíná minimální a střední otáčky elektromotoru ventilátoru a tím reguluje vzduchový a tepelný výkon.

Klimatizační jednotky mohou být začleněny do centrálně i jednotlivě ovládaných systémů vodních okruhů s elektrickou, elektronickou nebo pneumatickou regulací průtoku vody. Zdrojem energie pro provoz výměníku je přípojka chladicí, teplé nebo horké vody, popřípadě i nízkotlaké syté páry. Výměníky vyhovují přetlaku Jt 1,6 M Pa/I (*obr. 2, 3, 4, 5*).

Zdrojem elektrické energie pro pohon motorku je jištěná jednofázová přípojka 220 V,



Obr. 6.



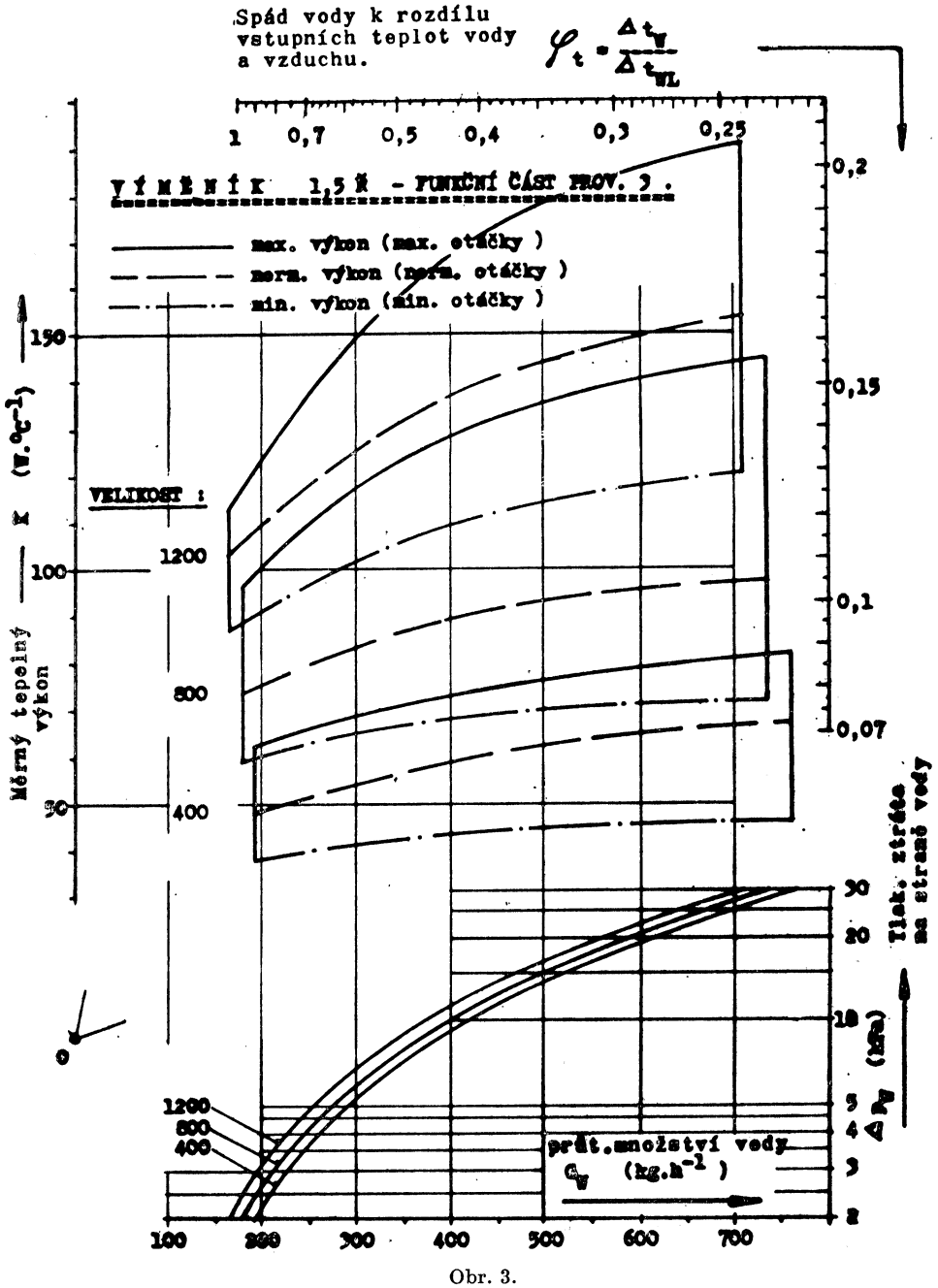
Obr. 2.

50 Hz s ochranným vodičem. Hladina akustického tlaku L_{R1} v referenční vzdálenosti $R_1 = 1$ m nepřesahuje při středních otáčkách hodnotu 45 dB(A).

Skříň jednotek je z pozinkovaného plechu a tvarové oceli. Výměníky tvoří měděné trubky s navlečenými lamelami z pásů ze slitiny hliníku.

Výdechová mříž je z profilovaného materiálu, hliníkové slitiny matně eloxované v barvě kovu.

Filtrační náplň vložek je materiál FIRON E 150, zajišťující hrubou filtraci.



Obr. 3.

Barvy vnějších částí jednotek:

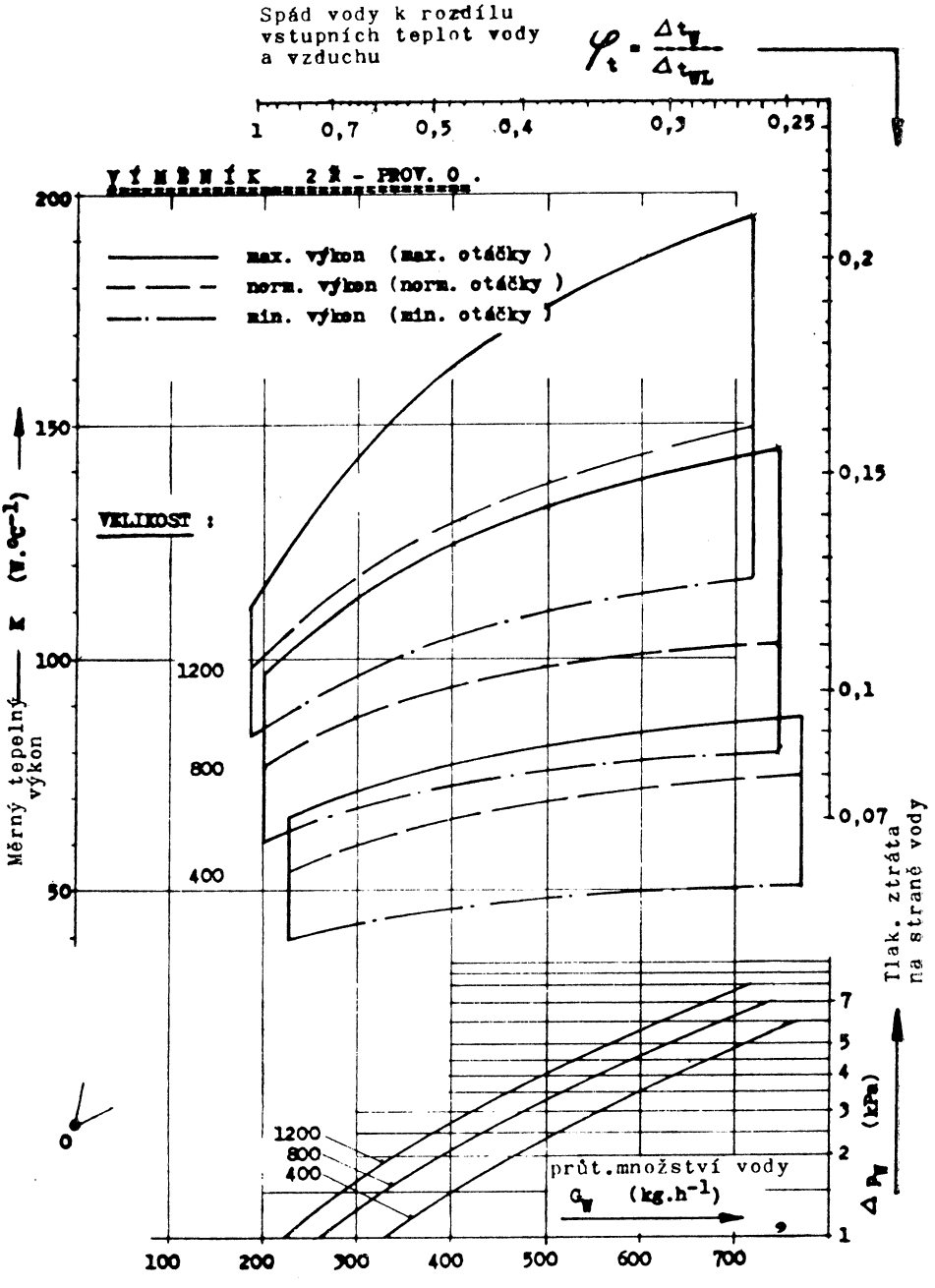
— standardní provedení

čelní panel — hnědě čokoládová odst.	2430
horní a boční panel — hnědošedá odst.	2179
dolní kryty — černá odst.	1999

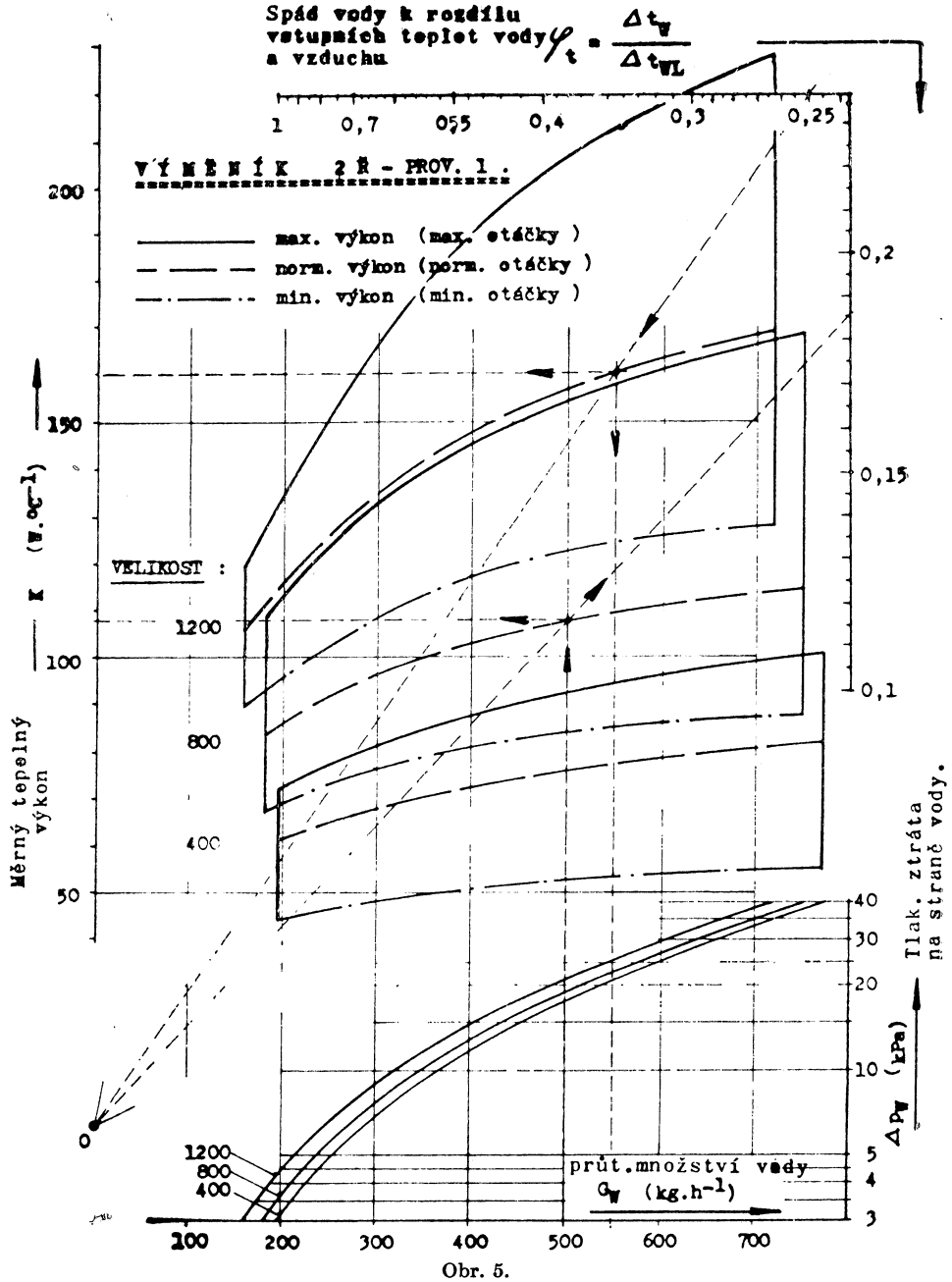
— zvláštní provedení

čelní panel — šeď světlá odst.	1101
horní a boční panel — šeď pastel. odst.	1010
dolní kryty — černá odst.	1999

Příklady uložení jednotek v místnosti jsou uvedeny na *obr. 6.*


Spád vody k rozdílu vstupních teplot vody a vzduchu
$\varphi_t = \frac{\Delta t_v}{\Delta t_{vL}}$
1
0,7
0,5
0,4
0,3
0,25
VÝMĚNÍK 2 Ř - PROV. O.
max. výkon (max. otáčky)
norm. výkon (norm. otáčky)
min. výkon (min. otáčky)
VELIKOST :
1200
800
400
Měrný tepelný výkon K (W.°C⁻¹)
200
150
100
50
0,2
0,15
0,1
0,07
Tlak. ztráta na straně vody
Δp_v (kPa)
7
5
4
3
2
1
0
průt.množství vody
G_v (kg.h⁻¹)
100
200
300
400
500
600
700

Obr. 4.



Obr. 5.

Кондиционер СНА

Йосеф Столин

Статья приносит подробное описание вентиляторных кондиционеров СНА (производитель ЛВЗ) с объяснением их функции и с данными о размерах и мощности. Проводятся также 2 типичные образцы проводки в помещении.

Air conditioning unit SNA

Josef Stolín

The article presents a detailed description of air conditioning units SNA, produced by LVZ-Works, their functio, dimensions and output-data. Two typical examples of installing the mentioned units in rooms are further shown.

Klimatruhen SNA

Josef Stolín

Der Verfasser beschreibt ausführlich die Klimatruhen SNA, die von LVZ-Werke erzeugt werden, samt ihrer Funktion, Abmessungen und Leistungen. Zwei typische Beispiele von Installierung solcher Truhen in Räumen werden vorgelegt.

Bloc autonome de conditionnement de l'air SNA

Josef Stolín

L'article présenté donne une description détaillée des ventilo-convecteurs SNA (entreprise nationale LVZ) avec l'explication de leur fonction et avec les données dimensionnelleset les données de rendement. On cite deux exemples typiques du montage dans un local.

● Světelné zdroje do metrické soustavy

Změna tradiční palcové míry na metrickou byla závažným krokem Anglie a řady zemí společenství. Není snadné překonstruovat racionálně technické myšlení a přivést ho do jiné roviny s důsledky pro uživatele až nepochopitelnými; mnohem snažší přechod na novou mezinárodní jednotkovou soustavu je toho dokladem.

Nejen myšlení, ale závažné jsou i důsledky změn rozměrů u výrobků: Australané rozhodli, že v zemi vyráběné světelné zdroje budou přizpůsobeny metrické soustavě (vývoz!) a tyto změny se od roku 1973 plynule zavádějí do výroby. Tak např. 4 W zářivka délky 122 mm je nyní 120 mm dlouhá a podobně zářivka 42 W se namísto 1 050 mm zkrátí na 1 000 mm délky a příkon 40 W — stejně tak příslušenství. Jde tu sice o rozdíly několika mm, ale přitom o dost, aby nový zdroj nebyl použitelný beze změny části konstrukčního uspořádání svítidla.

Důvody k tak závažnému rozhodnutí jsou jistě dvojí: celosvětově přijetím metrické soustavy se zařadit do jednotného měrového systému — potom její zavedení má i obchodní význam, tedy rozšíření možností vývozu výrobků do dalších zemí. Oba důvody jsou ekonomicky významné; sjednocení výroby se projeví úsporami při nákupu polotovarů strojního zařízení.

IES Lighting Review 1974/4 *(LCh)*

● Světlo, bezpečnost při práci, zdraví

Je velmi zajímavé, jak energetická krize zvolna prochází světem a kolik úsporných opatření v oblastech světelné techniky sebou přináší a rozvíjí.

Prameny uvádějí, že z vyrobené energie ve světě se na světlo mění asi 2 % (Anglie i my udáváme o málo více) a přece se jeví zřejmě nejsnažší (jak snížit spotřebu), nabádat ke spoření právě v osvětlování. U nás se musíme i nechtěně pozastavit nad návrhy, jak a kde šetřit: vypínat žárovky „zbytečně svítící", provádět heslo „každý uspoří 60 W žárovku" atd. — ale mnoho (pravděpodobně tisíce) zářivek, žhoucích po uplynutí ekonomické doby života (protože často není náhrada) a tisíce svítidel, která nikdy nebyla (v průmyslu) vyčištěna a tedy světlo „polykají" — na to se zapomíná.

V zemích značně postižených energetickou krizí je přístup k řešení průvodních jevů různý. LD &A čís. 8/1975 přináší zprávu o zasedání National Institute for Safety and Health (NIOSH), Státního institutu pro bezpečnost a zdraví (USA), kde problematice snižování hladin osvětlení (intenzit) byla věnována značná pozornost. Výsledkem jednání jsou meze, kam až je možno snižovat bez ohrožení zdraví. Z pléna zasedání vzešlo mnoho zajímavých návrhů (zajímavých především pro danou zemi a názory, kterými žije anebo žila). Zdá se, že by za úvahu stálo podstatnější rozšíření vazby technologie na osvětlení (revize ČSN 36 0046), kdy velmi dobře může posloužit téměř opomíjená soustava celkového osvětlení místně sesíleného a soustava osvětlení kombinovaného (celkového s místním). Tomu ovšem brání současná forma plánování a projektové přípravy. *(LCh)*

● Nebezpečné žárovkové objímky

Stojíme na prahu výročí rozsvícení první Edisonovy žárovky — později již opatřené závitovou objímkou (a paticí), mnoho se nelišících od objímek a patic dnes užívaných. Edisonova konstrukce obou prvků (dodnes po něm pojmenovaných) je vlastně jednou z hlavních příčin rozšíření nového zdroje a jeho průmyslové výroby.

A tu se objevuje (Lichttechnik 1975/1) studie *D. Kiebacka* o úrazech, způsobených živými částmi žárovky a jejího příslušenství: 6,6 % úrazů elektřinou je způsobeno dotykem na kovové konstrukce žárovek pod proudem. Není bez zajímavosti, že plné 3/4 postižených nemělo základní znalosti o elektrotechnice a nevidělo v žárovce žádné možné nebezpečí. Výsledky průzkumu daly podnět k požadavku, aby konstrukce zcela bezpečných objímek byla dána závaznými předpisy (jev v dané oblasti v NSR zcela výjimečný).

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA
ROČNÍK 19 (1976) ČÍSLO 4

621.311.25:621.039
62—784.4

VZDUCHOTECHNIKA V JADERNÝCH ELEKTRÁRNÁCH

ING. RUDOLF KAHLE

Autor se zabývá požadavky na funkci vzduchotechnických zařízení v jaderných elektrárnách, která svojí koncepcí, provozními stavy a použitými elementy se stávají nedílnou součástí technologického procesu.

Recenzoval: Ing. Leopold Kubíček

Úvod

V souladu s rozvojem našeho národního hospodářství je nutno zajišťovat stále rostoucí spotřebu elektrické energie výstavbou nových elektráren. Dosavadní vývoj palivo-energetické základny ve světě i u nás dává zcela jasnou perspektivu. Požadované přírůstky elektrických výkonů je možno zajistit jen výstavbou jaderných elektráren.

Také ČSSR v rámci spolupráce s SSSR v oblasti jaderné energetiky buduje jaderné elektrárny. V současné době je v provozu první československá jaderná elektrárna, označená A1 v Jaslovských Bohunicích u Trnavy. Tato elektrárna s plynem chlazeným a těžkou vodou moderovaným reaktorem a s palivem z přírodního uranu sloužila jako škola zkušeností našeho průmyslu v jaderné problematice. Elektrárna byla uvedena do provozu koncem roku 1972.

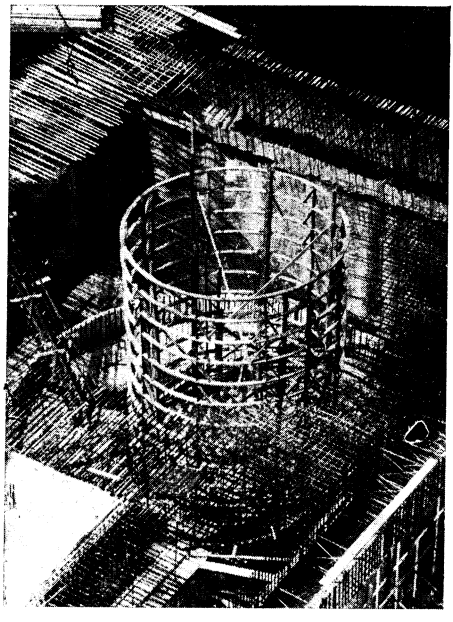
Na základě dohod s SSSR a s ohledem na perspektivní rozvoj jaderné energetiky v zemích RVHP se ČSSR nyní orientuje na výstavbu jaderných elektráren s reaktory chlazenými a moderovanými lehkou vodou, kde jako palivo slouží obohacený uran. Jsou to elektrárny označované typem VVER, které téměř 10 let pracují ve voroněžské oblasti v SSSR. V současné době je v ČSSR ve stavbě jaderná elektrárna typu VVER 2×440 MW, označená V1 v Jaslovských Bohunicích. Jaderná elektrárna V2, V3 a V4, každá o výkonu 440 MW jsou ve stádiu různého stupně projektu. Projektová příprava je prováděna formou československo-sovětské spolupráce, přičemž sovětská strana projektuje hlavní okruhy.

Obr. 1. Výstavba budovy reaktorů JE V1 Bohunice. V pozadí první československá jaderná elektrárna A1, která je v provozu od r. 1972.

Tato výstavba klade velké nároky na československý průmysl, a to jak v oblasti dodávek, tak projektů. Z hlediska všeobecného zájmu je nutno při těchto projektech především zajistit bezpečnost okolí stavby. V jaderných elektrárnách jsou vyprojektována technická bezpečnostní opatření, která jsou schopna zlikvidovat každou, tedy i maximální havárii.

Jedním z bezpečnostních článků a pomocných okruhů elektrárny jsou vzduchotech-

nické systémy. Jejich úkolem je zajistit vnitřní i vnější bezpečnost, vytvořit vhodné pracovní podmínky pro technologické zařízení a obsluhující personál. Vzduchotechnika je zde důležitým technologickým celkem. Vzhledem ke své specifičnosti je možno hovořit o dalším směru vzduchotechniky. Týká se to především větrání tzv. aktivních provozů. Vzduchotechniku jaderné elektrárny jako celku je možno rozdělit na neaktivní a aktivní. Neaktivní zajišťuje požadované parametry vzduchu v prostorech bez možného výskytu aktivity. Jsou to klimatizační a větrací zařízení v administrativní budově, jídelně, laboratořích, skladech, dílnách atd. Používá se běžných vzduchotechnických systémů. Pro větrání místností a prostorů s možným výskytem aktivity se používá speciálních vzduchotechnických systémů. Tyto systémy mají své specifičnosti jak v koncepčním řešení, tak v použitých vzduchotechnických elementech a zařízeních.



Obr. 2. Připravenost k betonáži šachty reaktoru JE V1 Bohunice.

Koncepce vzduchotechniky

Vzhledem k důležitosti, ceně, požadavkům na prostory a spotřebě energií je nutno projektování vzduchotechnických systémů pro aktivní část elektrárny věnovat zvláštní pozornost. Dosavadní zkušenosti ukázaly, že pro návrh vhodných vzduchotechnických systémů je nutná úzká spolupráce projektanta vzduchotechniky s projektantem technologie, projektantem technické bezpečnosti elektrárny a projektantem stavby. Dále je nutno, aby projektant vzduchotechniky měl dostatečné znalosti z oblasti reaktorové techniky. Koncepce vzduchotechnických systémů musí být navržena tak, aby vzduchotechnika:

— udržovala ve větraných prostorech požadované parametry vzduchu (teplota, relativní vlhkost, tlak),
— snižovala ve větraných místnostech aktivitu na předepsanou hodnotu,
— zabraňovala radioaktivnímu zamoření okolí elektrárny v každém provozním a havarijním stavu elektrárny,
— pomáhala likvidovat případné havárie včetně tzv. maximální.

K uvedeným požadavkům je vhodné dodat, že vzduchotechnické systémy jsou spojovacím článkem mezi aktivními prostory a vnější atmosférou. Ze vzduchotechnického hlediska je větraná stavba jako bezokenní budova.

Pro zajištění uvedených požadavků se realizuje zásada, která říká, že vzduch ve větraných aktivních prostorech může proudit pouze ve směru zvětšující se aktivity. Vzduchotechnické systémy jsou navrženy tak, aby vzduch s vyšší aktivitou nemohl nikdy proudit do prostoru s nižší aktivitou vzduchu. Tento požadavek je realizován vytvořením systému podtlaku mezi jednotlivými větranými místnostmi. Čím je prostor aktivnější, tím větší podtlak se v něm udržuje a naopak. Tak např. podtlak v místnostech, kde je disponován primární okruh činí 147—196 Pa. V méně aktivních prostorech se udržuje podtlak 98 nebo 49 Pa.

Vzduchotechnické systémy se dělí na tzv. otevřené a cirkulační systémy. Otevřený (průtočný) systém se skládá z přívodní a odvodní části. Přívodní část saje 100% čerstvého vzduchu, upravuje jej na požadované parametry a dopravuje do větraných prostorů. Odvodní část vytváří ve větraných prostorech podtlak a odvádí z nich vzduch přes příslušné filtry pomocí ventilátorů do komína elektrárny. Cirkulační systémy sají vzduch z větraného prostoru a podle potřeby jej chladí nebo ohřívají, filtrují a pomocí ventilátoru vracejí zpět do prostoru. Pracují se 100% cirkulačního vzduchu. Kromě těchto dvou základních jsou užívány i jejich vzájemné kombinace.

Množství vzduchu pro větrání se stanoví podle

a) maximálně přípustné koncentrace aktivity, vypouštěné do komína,
b) požadavků na udržení teploty prostředí pro technologické zařízení,
c) výměn vzduchu ve větraných místnostech z hlediska obsluhujícího personálu.

Praktický výpočet se provádí tak, že množství větracího vzduchu se navrhne podle *b*) resp. *c*) a provede se kontrola, zda navržené množství vzduchu vyhovuje bodu *a*).

Vlastní koncepce jednotlivých systémů je závislá na typu reaktoru, systému bezpečnostních opatření elektrárny, způsobu obsluhy technologického zařízení a provozních stavech

elektrárny. Na základě toho vzniká řada variant v koncepci vzduchotechnických systémů.

Například je rozdíl mezi vzduchotechnikou pro lehkovodní tlakový reaktor, reaktor pracující na rychlých neutronech a vzduchotechnikou pro plynem chlazený reaktor. Dále je ještě rozdíl mezi koncepcí pro lehkovodní tlakový reaktor např. typu VVER 440 (u nás JE V 1) a reaktorem typu VVER 440 v ochranné obálce (kontejmentu) s použitím ledového kondenzátoru pro likvidaci maximální havárie (finská JE LOVISA). Při studiích reaktoru pracujícího s rychlými neutrony a teplosměnným médiem primárního okruhu tekutým sodíkem se uvažuje použít pro větrání prostorů dusíku místo vzduchu. Z uvedeného nástinu plyne široká paleta variant řešení koncepce vzduchotechniky. Všechny varianty však vycházejí z požadavků zajistit bezpečí okolí elektrárny a uvnitř zajistit kontrolovaný pohyb vzduchu.

Vzduchotechnické zařízení je navrhováno jako samostatný provozní soubor a je vybaveno systémem měření, ovládání, signalizace, automatické regulace, rozvodem topné a chladící vody a systémem elektrického napájení.

Použité elementy

Vzhledem ke všem požadavkům, kladeným na vzduchotechnické systémy je zřejmé, že je možno splnit je jen za předpokladu použití vhodných vzduchotechnických zařízení a elementů. Používá se v zásadě buď upravených sériových výrobků nebo speciálních výrobků.

Nejdůležitějšími zařízeními jsou filtry pro filtraci vzduchu vypouštěného do okolí. Jsou to filtry pro filtraci radioaktivních aerosolů a pro filtraci isotopu jodu a methyljodidu. Aerosolové filtry v současné době vyráběné jsou opatřeny filtračním materiálem nejčastěji ze skelných mikrovláken. Jejich účinnost je 99,95 až 99,997% pro částice 0,3 μm při normálních teplotách 100 °C (přechodně 150 °C) a při relativní vlhkosti vzduchu 100%. Pro vyšší provozní teploty se užívá například keramických mikrovláken. Požadavky na tyto filtry jsou velmi přísné, neboť přes tyto filtry vede prakticky jediná schůdná cesta úniku aktivity při havárii z ochranné obálky reaktoru. Pro odstranění isotopu jodu a methyljodidu z dopravované vzdušiny se používá zpravidla aktivované impregnované uhlí.

K uzavírání vzduchotechnických potrubí, která vedou přes bezpečnostní bariéry se používá rychlouzavíracích elementů, které mají závěrnou dobu do 3 sekund, provozní teplotu 100—150 °C a těsní i při tlaku 392 . 10^3 Pa. Přepouštění vzduchu mezi větranými místnostmi se provádí pomocí přepouštěcích klapek, které jsou schopny regulovaně na podtlakové straně v místnosti udržet podtlak 29 až 98 Pa.

Vzduchotechnické potrubí pro odvod vzduchu je z plechu 3 až 5 mm silného, v těsném provedení, podélně a příčně svařované, opatřené speciálními nátěry, odolnými proudícímu prostředí i dezaktivačním prostředkům. Šroubových spojů se používá velmi zřídka.

Ventilátory pro odvod vzduchu se používají radiální i axiální. Radiální ventilátory jsou v těsném provedení. Teplota dopravovaného vzduchu za normálního provozu je 30 až 60 °C. Mimo normální provoz se vyskytují další provozní režimy ať už plánované nebo neplánované, při kterých teplota vzduchu se pohybuje v rozmezí 70 až 120°, po případě 150 °C. Kromě uvedených zařízení se používá ještě řada dalších, užívaných i v běžné vzduchotechnice, které jsou však vyráběny podle speciálních technických podmínek. Podmínky se týkají hlavně životnosti zařízení, jejich spolehlivosti a povrchové ochrany.

Nutno však konstatovat, že československý vzduchotechnický průmysl není v současné době ještě schopen zajistit dodávku nejdůležitějších elementů (filtry, uzavírací armatury a speciální ventilátory) a je nutno tento nedostatek řešit dovozem. V rámci úkolů rozvoje vědy a techniky se však v ČSSR vývoj některých zařízení pro vzduchotechniku do jaderných elektráren řeší.

Závěr

Vzduchotechnika pro jaderné elektrárny a teplárny je jedním z důležitých pomocných okruhů. Svojí koncepcí, provozními stavy a použitými elementy nabývá technologický charakter a podstatně se liší od běžného průmyslového větrání. Věřím, že po vyřešení otázky výroby některých speciálních elementů v ČSSR přispěje i vzduchotechnický obor k rychlému a úspěšnému plnění programu výstavby československé jaderné energetiky.

Literatura

[1] Jaderná energie 7/1972.

[2] Provoz reaktorových zařízení novovoroněžské jaderné elektrárny, ČsKAE 1974.

[3] *T. Pintér:* Problémy s větráním jaderných elektráren, HLH 19, 7/1968.

[4] General Design Criteria for Nuclear Power Plants.

[5] Hygienické předpisy pro projektování jaderných elektráren v SSSR, 1962.

Вентиляция в АЭС

Инж. Рудольф Кагле

Автор занимается требованиями на функцию вентиляционых оборудований вАЭС, которые своей концепцией, производственными состояниями и использованными элементами становятся неделимой частей технологического процесса.

Lufttechnik in Kernkraftwerken

Ing. Rudolf Kahle

Der Verfasser beschäftigt sich mit Anforderungen an lufttechnische Anlagen in Kernkraftwerken. Solche Anlagen bilden nun wegen ihrer Konzeption, Betriebsverhältnisse und verwendeten Elemente einen untrennbaren Teil der Kernkraftwerktechnologie.

Air engineering in nuclear power-stations

Ing. Rudolf Kahle

The author discusses the demands concerning the air engineering equipments in nuclear power-stations, because of their lay-out, service conditions and in-built elements are an inseparable part of the nuclear power-stations technology.

Technique aéraulique dans les usines d'électricité atomiques

Ing. Rudolf Kahle

L'auteur décrit les exigences sur une fonction des installations aérauliques dans les usines d'électricité atomiques, qui font partie intégrante d'un procédé technologique par leur conception, par les états d'exploitation et par les élements utilisés.

Oprava

V pracovních podkladech pro obor Technika prostředí č. 8 byly uvedeny tepelně-technické hodnoty stavebnicových výměníků tepla n. p. Ocelové konstrukce Žilina.

Tabulky byly zpracovány pro výměníky tepla s teplosměnnými plochami z mědi a nerezavějící oceli, přičemž trubky měděné mají tloušťku stěny 1,5 mm (22/19) a z nerezové oceli 1 mm (22/20).

Na str. 4 publikace došlo k omylu u tab. I a tab. II. Tab. II se správně týká výměníku tepla s teplosměnnou plochou z nerezavějící oceli. V nadpisu této tabulky je nutno nahradit slovo „měď" slovy „nerezavějící ocel".

Jako tab. I byly uvedeny omylem rozměry výměníků s normální ocelovou teplosměnnou plochou, pro něž nebyly výpočty prováděny. Tuto tabulku je nutno nahradit správnými hodnotami pro měděné teplosměnné plochy takto:

JANKA — ZRL, n. p. Praha—Radotín vypouští ze svého výrobního programu některé radiální ventilátory:

K 1. 1. 1976 zastavuje výrobu zastaralých radiálních středotlakých ventilátorů RSA s převodem dle PK 12 3231 a nahrazuje je nově vyvinutým typem ventilátoru RSB dle PK 12 3234 lehkého provedení určeného především pro vysokotlakou klimatizaci a ventilátorů RSA pro SNV 1,2 dle PK 12 3232, které lze nahradit odpovídajícími radiálními středotlakými ventilátory typu RSD dle OP 01-006, jejichž výrobcem je ZVVZ, závod Prachatice.

V důsledku dohody o delimitaci bude k 1. 1. 1977 zastavena výroba radiálních středotlakých ventilátorů pro dopravu kouřových plynů typu RSC dle PK 12 3236, které budou nahrazovat nově vyvinuté ventilátory RSZ(1) pro umělé tahy dle PM 12 3240 — výrobce ZVVZ, závod Prachatice.

Tab. I. Protiproudé výměníky n. p. Ocelové konstrukce Žilina — měď

Označení výměníku	Celková délka trubek L_c [m]	Střední délka trubek L_{str} [m]	Průtočný průřez čistých ploch		Vnitřní průměr trubky D_1 [m]	Vnitřní hydraul. průměr Dh_1 [m]	Vnější průměr trubky D_2 [m]	Vnější hydraul. průměr Dh_2 [m]	F [m²]
			Uvnitř trubek F_1 [m²]	Vně trubek F_2 [m²]					
Js 150	26,0	2,0	0,0037	0,0127	0,019	0,019	0,022	0,0334	1,7
200	38,0	2,0	0,0054	0,0242	0,019	0,019	0,022	0,0452	2,5
250	88,0	2,0	0,0125	0,0324	0,019	0,019	0,022	0,0318	6,0
300	122,0	2,0	0,0173	0,0475	0,019	0,019	0,022	0,0348	7,9
300	152,5	2,5	0,0173	0,0475	0,019	0,019	0,022	0,0348	8,4

II. NÁRODNÍ KONFERENCE VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE

Odborná skupina 1 — Větrání a klimatizace KTP ČVTS uspořádala 5.—8. dubna 1976 II. národní konferenci se zaměřením na řešení problémů občanské výstavby. Organizačně byla konference zajišťována Domem techniky Praha. Velký počet účastníků (přes 400) svědčil o značné odezvě mezi technickou veřejností.

Pro omezený počet účastníků (120 osob) se uskutečnily exkurze do rozestavěného hotelu Thermal v Karlových Varech a do radioaktivních lázní akademika Běhounka v Jáchymově.

Večer 6. dubna za účasti asi 100 osob byla uspořádána diskuse na téma „hluk ve vzduchotechnice". Diskusi řídili *Ing. J. Pitter* a *Ing. R. Nový, CSc.* a měla mimořádně příznivý ohlas. Večer 7. dubna byla pro účastníky uspořádána slavnostní večeře.

Konferenci zahájil předseda KTP ČVTS *doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.* Ve svém příspěvku zhodnotil jednak vykonanou práci za dvacet let trvání Komitétu techniky prostředí a uvedl hlavní problémy, které tvořily náplň konference.

V úvodní přednášce předseda OS 1 — větrání a klimatizace *doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.* seznámil účastníky s prací OS 1 a s plánovanými akcemi. V závěru nastínil hlavní současné směry vývoje oboru ve vazbě k národnímu hospodářství.

Odborné příspěvky byly otištěny ve sborníku a rozděleny na tři skupiny: vzduchotechnické výrobky, projektování větracích a klimatizačních zařízení a příspěvky teoretické. Celkem bylo předneseno 22 referátů podle programu (3 účastníci se omluvili) a 12 příspěvků, které nebyly v programu uvedeny. Na přednášky navazovala diskuse.

V závěru byl formulovány odborné závěry konference.

Odborné závěry II. národní konference „Větrání a klimatizace" (Karlovy Vary 6.—8. 4. 1976)

Z diskusí a referátů přednesených na konferenci vyplynula dále uvedená doporučení. V souladu s hospodářskými směrnicemi pro roky 1976—1980 mohou významně ovlivnit plnění úloh šesté pětiletky a přispět k zajištění vhodného životního prostředí nejen na pracovištích, ale i v občanské a bytové výstavbě. Tato doporučení jsou shrnuta v následujících bodech:

1. *Všechna projekční řešení musí být prováděna s ohledem na hospodárné využívání všech druhů energie. Podstatnou úlohu zde hraje stavebně konstrukční provedení budov. Konkrétní technické řešení větracích a klimatizačních zařízení musí být kompromisem mezi technickými a ekonomickými možnostmi naší společnosti při dodržení hygienických předpisů.*

   Tyto skutečnosti musí respektovat v prvé řadě investor a architekt, kteří v rozhodující míře ovlivňují celkovou koncepci stavby. Projektování klimatizace je řešením, které je možné teprve tehdy, když nelze zajistit vhodné teplotní podmínky v prostorách jiným způsobem.

   Využívání tepla z odváděného vzduchu různým způsobem může podstatně zlepšit tepelnou bilanci. Není-li to zajištěno, doporučuje se dimenzovat zařízení pro přívod čerstvého vzduchu podle spodních hodnot současně platných hygienických předpisů. Podíl čerstvého vzduchu lze zvětšit teprve při teplotách, kdy to není doprovázeno nadměrnou spotřebou tepla, resp. chladu.
2. *Z konfrontace názorů zástupců státní správy, projektových ústavů, investorských organizací, výrobců a uživatelů vzešla tato doporučení:*
   - *— zavádět systémy s regulovatelným přívodem vzduchu podle momentální situace v klimatizovaném prostoru;*
   - *— tam, kde je to možné z hlediska časového využití, používat větších zařízení se zónováním a nahrazovat tak větší počet menších zařízení;*
   - *— podle možností používat systémy kombinované (vzduch-voda) nebo vodní, zajišťující konečnou tepelnou úpravu až v klimatizovaných prostorách;*
   - *— z důvodů úspory místa pro strojovny více využívat stojatých jednotek, po případě ležatých při umístění nad sebou;*
   - *— ve větších průmyslových městech používat dvoustupňovou filtraci vzduchu;*
   - *— urychleně vyřešit vhodné bytové větrání včetně jeho výroby;*
   - *— urychlit vývoj stojatých jednotek s vydechováním do podlahy pro výpočetní střediska a telefonní centrály;*
   - *— důsledně dodržovat platné předpisy a normy již při návrhu zařízení;*
   - *— urychlit novelizaci stávajících hygienických předpisů;*
   - *— nárokovat v projektech plochy pro údržbářské práce. Vypracovat směrnice pro počty pracovníků zajišťujících provoz a údržbu;*
   - *— prosadit výrobu pomůcek pro usnadnění projekčních prací (propisot, šablony aj.).*
3. *U podniků, které vyrábějí větrací a klimatizační zařízení prosazovat inovaci výrobních programů. Ve spolupráci se zeměmi RVHP*

rozšiřovat a doplňovat sortiment výrobků a současně zvětšovat výrobní kapacitu v souladu s plánovanou výstavbou. Zvětšovat rozsah povinného hodnocení tak, aby do konce pětiletky obsáhlo nejdůležitější výrobky oboru.

Vážným požadavkem zůstává zajištění komplexních dodávek v potřebných krátkých termínech výstavby, servisních služeb a náhradních dílů.

Účelné by bylo rovněž rozhodnutí, zda a v jakém rozsahu budou kryty v budoucnu potřeby strojního chlazení a automatické regulace československými výrobky. V případě, že se počítá s touto výrobou, zaměřit tímto směrem vývoj, případně uvažovat o koupi licencí.

4. *Investorským organizacím a provozovatelům doporučit sledování hospodárného provozování a využívání instalovaných zařízení. Pozornost je třeba věnovat především zkvalitnění obsluhy a údržby.*

Ukládá se garantovi a přípravnému výboru konference, aby předložil tato usnesení k dalšímu řízení předsednictvu KTP ČVTS. Zpráva o realizaci závěrů bude přednesena na III. národní konferenci v příštím roce.

(Zpracovala návrhová komise pod vedením Ing. R. Ptáčka, usnesení bylo projednáno a doplněno při závěrečném jednání konference.)

Chyský

NĚKOLIK HLEDISEK K VYTVOŘENÍ KOTELNÍCH BLOKŮ (BATERIÍ) NA PLYN UMÍSTĚNÝCH NA STŘEŠE

Podle příspěvku autorů Majoros Sándor a Sándor György na celostátní konferenci o plynu a oleji, v květnu 1975 v Siófoku (Maďarsko)

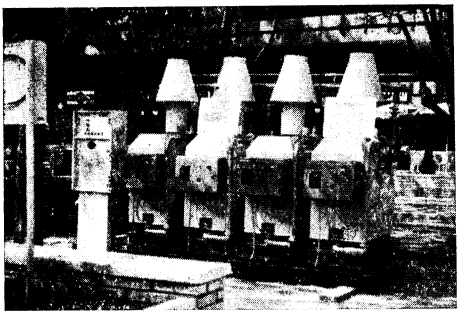
Autoři v úvodu uvádějí historii vzniku kotelen na střeše a problémy kolem nich.

Pro vyřešení problémů, které se objevily při výstavbě a provozu kotelen na střeše se v Maďarsku rozhodli, že vyvinou takové střešní kotelní bloky, které nebudou výhodné jenom z hlediska energetiky, ale i z hlediska výstavby a provozu. Tak vznikly kotelní bloky typu FTK s výkony mezi 120—500 Mcal/h. Byly zhotoveny v 6 velikostech, celkem ve 192 variantách, se kterými je možno uspokojit vzniklé požadavky.

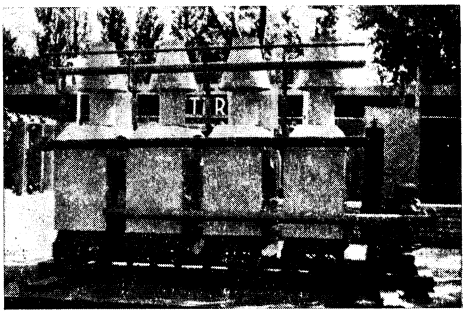
Kotelnu je možno vystavět z tradičních panelů.

Jedním z nejdůležitějších cílů bylo během vývoje to, aby se dalo umístit na rozdíl od tradičních řešení strojní a elektrické zařízení sloužící pro vytápění na společný rám a ten pak smontovat v továrně v zájmu maximálního snížení místní montáže. To umožňuje, že se celé zařízení kotelny pro vytápění může dopravit najednou na místo.

Výhodou montáže na rám je i to, že přenos vibrace vyvolané čerpadly a kotly na zařízení budovy, je možno účinně snížit v továrně jed-



a — pohled zpředu



b — pohled zezadu

Obr. 1. Kotelní blok typu FTK.

Kotelní bloky typu FTK znamenají pokrok z hlediska energetiky, protože mají dobrou účinnost, mají spolehlivý a hospodárný provoz, protože se pomocí regulace podle vnější teploty rychle přizpůsobují a zabraňují přetápění. Tyto kotelní bloky uspokojí požadavky investorů i provozovatelů. Kotelní blok se dopraví do kotelny smontován z továrny, tím je místní montáž opravdu minimální, protože ve skutečnosti se musí montovat jen trubní rozvody.

noduchými prostředky (zamontováním gumových podložek), Gumové podložky montované pod kotle a čerpadla propouští na rám z vibrace čerpadel jen dvě setiny. Použitím gumových podložek také pod rámy, je možno docílit téměř úplného utlumení vibrace a hluku.

Když se toto podepření děje nad nosnými stěnami, není potřeba ani při málo únosných stropech zesílit stropy.

Potrubní rozvody je možno napojit na ko-

telní blok přes tlumič hluku, tím je možné utlumit značnou měrou i hluk šířící se potrubím. Hlučnost kotelního bloku měřená ve vzdálenosti 1 m od kotlů je 58 dB/A.

Nízká hlučnost a dobré tlumení vibrace zajišťují, že provoz kotelního bloku neruší obyvatele.

Druhým důležitým cílem bylo během vývoje kotelních bloků FTK to, aby se už při montáži dosažená úspora živé práce během provozu zvyšovala tak, aby byla minimální i spotřeba energie kotelního bloku.

Regulační zařízení vyvinuté pro kotelní blok reguluje provoz kotlů v závislosti na venkovní teplotě. V případě poruchy automatika „překročí" porouchaný kotel a uvede do provozu další kotel; když se dostane na konec řady kotlů a neumí dosáhnout v nastaveném čase potřebnou výstupní teplotu vody, hlásí poruchu. Jen v tomto případě je nutno zasáhnout a odstranit poruchu. V případě poruchy automatiky je možné přepnout kotle na ruční ovládání, v tomto případě je možné nastavit kotlové termostaty na výstupní teplotu vody, která odpovídá vnější teplotě, při níž je možné i nadále zajistit vytápění (s obsluhou). V případě poruchy čerpadla je možné zapnout zabudované reservní čerpadlo (otvírání a zavírání ventilů je možné jen ručně).

Úspora stálé obsluhy umožňuje upustit od sociálních místností (šatna, umývárna), čím se dále snižují investiční náklady.

Na základě vzniklých požadavků byly v roce 1974 dále vyvíjeny kotelní bloky tak, že jsou teď vhodné i na přípravu TUV. Na kotelním bloku jsou i hydropneumatické expanzní nádoby, včetně bezpečnostní výzbroje, potřebné pro rozvody topení a TUV. Tak se podařilo stavbu kotelny v továrně ještě víc ucelit.

Pro kotelní blok byla navrhnuta skříň zhotovená z tepelně izolovaného hliníkového plechu. Tím se ušetří stavební kapacity tam, kde použití skříňových kotelních bloků nebrání vzhled města. Na obou stranách skříně jsou svisle nahoru se otevírající dveře.

Celková hmotnost kotelního bloku o výkonu 500 Mcal/h je 4,2 t, takže se může najednou dopravit nahoru jeřábem o nosnosti 5 t. Připevnění skříně je tak jednoduché, že po vymontování 4 čepů se dá sundat z kotelního bloku a může se zvednout zvlášť na střechu.

Skříňový kotelní blok je možno dopravovat i po veřejných komunikacích (po demontáži komína) bez zabezpečení dopravy.

Vzduch v skříňovém kotelním bloku se po odstavení kotlů během několika minut vymění a ochladí. Proto je potřeba v případě provozní poruchy nebo přerušení dodávky elektřiny nebo plynu skříň vytápět. K vytápění slouží jeden propan-butanový plynový konvertor.

Na závěr autoři uvádějí, že v Budapešti bude vystavěno u nových obytných budov v etapě výstavby Kispest II. více kotelen na střeše s použitím zahraničních i domácích kotlů.

Ing. Alexander Mudrák

REVISE NORMY DIN 1946 — LIST 4 „VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO ZDRAVOTNICTVÍ

V roce 1974 bylo ukončeno zpracování konečného návrhu revidované normy DIN 1946, list 4, která byla poprvé vydána v r. 1963. Norma se zabývá vzduchotechnickými zařízeními pro zdravotnické objekty. Důkladné přepracování, které si vyžádalo dva roky práce, bylo vynuceno stoupajícími hygienickými požadavky na tato zařízení: Vzduchotechnická zařízení nesmí přispívat k šíření aerogenních zárodků, přiváděný vzduch do místnosti musí být praktický prostý patogenních mikroorganismů a kromě toho vzduch proudící v místnostech nesmí vířit a přenášet zárodky usazené na povrchu přístrojů a textilií.

Domníváme se, že hlavní zásady obsažené v normě budou zajímat širší okruh čtenářů, protože tyto otázky jsou i u nás vysoce aktuální.

Místo čerpání venkovního vzduchu

Toto místo nesmí v žádném případě být v úrovni terénu nejen proto, že spodní vrstvy při zemi obsahují velké množství prachových částic, ale i proto, že z přihnojovaných trávníků mohou být nasáty i půdní spóry. Nasávací otvory musí být alespoň 3 m nad zemí nebo nad okolními střechami a nesmí ležet v oblasti tahu odpadního vzduchu ze vzduchotechnických zařízení, pachových emisí či kouřových plynů ze sousedství. Proto je nutno přezkoumat nejen současný stav, ale i plány přestavby či výstavby nejbližšího okolí.

Potrubí

Nasávací potrubí (kanály) je nutno provést co nejkratší, i co nejtěsnější, aby se potlačila možnost přisávání vzduchu z okolí netěsnostmi. Jeho úsek až do strojovny musí být uvnitř přístupný, ať již průlezný nebo opatřený čistícími otvory. Instalace, které nejsou součástí vzduchotechnického zařízení, nesmějí být v kanále uloženy.

Také výtlačné potrubí pro přiváděný vzduch se má u zařízení s vysokými nebo velmi vysokými nároky na nízký obsah zárodků provést co nejkratší, např. umístěním strojovny nad operační sál. Rozhoduje-li se, s ohledem na danou situaci, mezi krátkým sacím potrubím a delším výtlačným, či naopak, je třeba prvnímu řešení, tj. s krátkým sacím kanálem, dát přednost.

Místnosti, které mají různé nároky na čistotu z hlediska zárodků, jako např. septické a aseptické místnosti, nesmí na sebe vzájemně navazovat, pokud se týče vzduchotechniky — každá zóna musí mít samostatné přiváděcí potrubí již od posledního filtračního stupně.

Poslední úsek potrubí mezi vysoce účinným filtrem a vyústkou musí být tak proveden, aby mohl být snadno čištěn a desinfikován.

Přiváděný — venkovní vzduch

Aby se zamezilo všem rizikům, pokud se týče nebezpečí šíření infekcí, které s sebou nese používání oběhového vzduchu, bylo po důkladných diskusích, při plném respektování většího energetického zatížení, rozhodnuto, že větrací zařízení v prostorách pobytu nemocných smějí být zásobována jen čerstvým vzduchem. Jen ve výjimečných případech se může znovu použít oběhové vzduchu, po jeho pečlivé úpravě, avšak vždy jen pro tu místnost, z níž byl odveden — což odpovídá technice tzv. čistých místností. Minimální potřebné množství venkovního vzduchu je uvedeno v normě v tabulkách pro různé druhy místností a sice ve formě závislosti objemového průtoku přiváděného venkovního vzduchu m^3/h — buď na osobu, nebo na m^3 prostoru místnosti nebo na m^2 podlahové plochy. Jestliže přiváděný vzduch smí být pouze čerstvým vzduchem, potom vyvstává velký význam využití entalpie odpadního vzduchu. Při použití výměníků tepla, ať již na principu tepelného čerpadla nebo rekuperátoru není námitek. Naproti tomu u regenerativních výměníků vyžaduje norma předem ověření typu, neboť u tohoto druhu týmiž kanály rotoru jednou prochází čerstvý a jednou odpadní vzduch, obsahující choroboplodné zárodky. Odzkoušení ukáže, zda je či není riziko zamoření venkovního vzduchu mikroorganismy.

Filtrace

Otázka použití určitých druhů (jakostních tříd) filtrů závisí na požadavku čistoty na přiváděný vzduch.

Ve zdravotnických zařízeních se místnosti z hlediska náročnosti dělí do tří hlavních skupin:

I. místnosti se zvlášť vysokými nároky na sterilitu,
II. místnosti s vysokými nároky,
III. místnosti s normálními nároky.

Do skupiny I patří např. operační sály pro transplantace, operace srdce a kloubů a vyžaduje se zde třístupňová filtrace, a to jakosti B2 + C + S; ve skupině II, kam patří operační sály pro běžné operace apod., se předepisují filtry jakosti B2 + C + R, zatímco ve skupině II postačí dvoustupňová filtrace jakosti B2 + C. První filtrační bariéra má udržovat potrubní síť čistou od jejího počátku a proto má být umístěna co nejblíže místu jímání venkovního vzduchu, zatímco poslední stupeň je třeba umístit bezprostředně před výstup vzduchu do místnosti. Za tímto filtrem nesmí být již žádný tlumič nebo pružné potrubí — jenom lehce vyjímatelná výfuková mříž, která se dá snadno vyjímat, čistit a desinfikovat.

Podle normy DIN 24 184 smějí být na výstupu zabudovány ověřené typy vysoce účinných filtrů. Tyto musí být bezprostředně před montáží na místě prověřeny olejovou mlhou, aby se zjistilo případné poškození při dopravě. Jak si vynutily zkušenosti, musí dnes každý účinný filtr nést zřetelné označení jakostní třídy, použitého filtračního média, jmenovitého průtoku a příslušné počáteční tlakové ztráty, přípustné konečné tlakové ztráty a datum výměny (nasazení). Každý filtrační stupeň musí mít zařízení pro měření diferenčního tlaku.

Stav vnitřního vzduchu

V orientační tabulce je v normě podrobněji než dosud specifikováno asi 30 druhů místností spolu s nejnižšími a nejvyššími teplotami vzduchu a příslušnými rozsahy relativních vlhkostí. Jsou výsledkem požadavků hygienických, terapeutických, jakož i požadavků na techniku bezpečnosti práce. Tak např. v operačních sálech se doporučuje minimálně 21 °C při 50—65 % r. v. a nejvýše 24 °C při 50—60 % r. v., přičemž jsou přípustné odchylky podložené lékařskými požadavky nebo odvislé od instalované vzduchotechniky. Uvedené rozmezí relativních vlhkostí znamená, že např. při ústředním vlhčení vzduchu a regulaci rosného bodu není nutné jeho nastavení měnit, pokud se teploty vzduchu pohybují mezi uvedenými mezními hodnotami.

Na údaje rychlostí proudění vzduchu v místnostech z hlediska potlačení průvanů bylo zapomenuto, takže se doporučuje brát jako orientační hodnoty z DIN 1946, list 2, odst. 2.5.2. Při použití speciálních postupů větrání, s vyššími rychlostmi vzduchu v prostoru, musí být teplota vzduchu taková, aby byly dodrženy podmínky vyplývající z lékařských požadavků.

Větrací a klimatizační strojovny

Tyto prostory a zvlášť situované místnosti filtrů, nesmějí být pro personál obsluhy a údržby, i pro přísun náhradních dílů snadno přístupné. Musí být tak umístěny, aby přístup k nim nekřižoval „čisté prostory" zdravotnického zařízení. Na tuto otázku plánování staveb bude norma klást důraz.

Jsou diskutovány otázky nebezpečí spojeného s vlhčením vzduchu. Pokud se použije páry, nesmí být do vody přidávány antikorozní přípravky. Tyto úvahy směřují především proti hydrazinu (N_2H_4), který je jedovatý a kancerogenní a proti potenciálnímu nebezpečí vzniku kondenzačních míst v potrubí za pračkou, kde se mohou vytvořit podmínky vhodné pro růst mikroorganismů.

Vlhčení vzduchu vodou ve sprchovém zvlhčovači s obíhající vodou, kterému se běžně říká pračka vzduchu, předpokládá mj. pravidelné čištění trysek, jakož i přidávání konzervačních prostředků do oběhové vody. Jinak se nádrž přístroje stane živnou půdou pro zárodky rodu Pseudomonas aeruginosa, které projdou i vysoceúčinnými filtry. Vhodným zařízením musí být zamezeno strhávání vodních kapek ze zvlhčovačů nebo chladičů proudem vzduchu do dalších částí zařízení.

Tlumiče hluku mají být vzdorné otěru proudícím vzduchem. V operačních prostorách nesmí být uspořádány bezprostředně na výstupu vzduchu — za tlumičem musí být ještě vysoce účinný filtr.

Ventilátory pro operační sály s příslušenstvím musí běžet nepřetržitě, aby se zabránilo kontaminaci plíživými proudy vzduchu, především zpětným tahem. Mimo operační dobu je přitom přípustné snížení vzduchového výkonu zařízení až na 50 % jmenovitého.

Proudění vzduchu v místnostech a v budově

Nové vydání normy neobsahuje schémata doporučeného vedení vzduchu v operačních sálech, protože to vedlo k neuváženému napodobování, nehledě k tomu, že dodnes nejsou ještě jasné představy o skutečném průběhu mísení přiváděného vzduchu s okolním vzduchem v operační oblasti a jím ovlivněném víření a strhávání zárodků s povrchů osob a přístrojů. Vzduch má být z operačních sálů odváděn asi ze 75 % nad podlahou a zbytek pod stropem. Zvláštní pozornost je třeba věnovat i nebezpečí šíření zárodků nežádoucím prouděním vzduchu z místnosti do místnosti nebo dokonce z podlaží do podlaží. V podstatě by mělo být přípustné takové proudění jen z místnosti s vyššími nároky na nízký obsah zárodků do místností s nižšími nároky. K tomu nutný tlakový spád musí vyvolat vzduchotechnické zařízení správným nastavením objemových průtoků přiváděného a odváděného vzduchu, což předpokládá splnění požadavků na těsnost oken, dveří, propustí atd.

Závěr

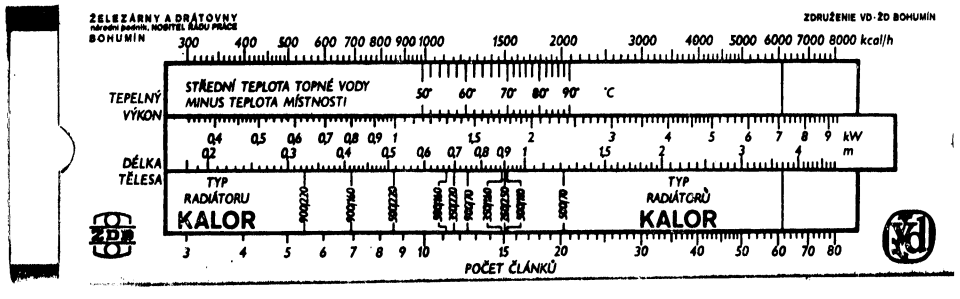
Nebezpečí infekce při hospitalisaci podnítilo řešení řady problémů ležících v zcela odlišných rovinách. Proto revize normy DIN 1946, list 4 neprobíhala jen pod běžnými vzduchotechnickými aspekty, ale opírala se o důkladné úvahy o možnostech šíření choroboplodných zárodků vzduchem, popřípadě jeho dopravou. Podle toho byly zvýšeny a upřesněny požadavky na volbu a počet filtračních stupňů, těsnost potrubí, provoz zvlhčovačů a chlazení, jakož i vedení vzduchu a s tím související udržování tlaků v budově.

Spoluprací mezi dodavateli a odběrateli, inženýry a hygieniky vzniklo nové zpracování, které bude dobrým vodítkem jak projektantovi, realizátorovi a uživateli, tak i údržbáři vzduchotechnických zařízení ve zdravotnictví. Nová norma a její respektování přispěje k eliminaci vzduchotechnického zařízení jako jedné z příčin sekundárních infekcí a tím i ke snížení ohrožení pacientů.

HLH 6/74

Kubíček

VÝPOČETNÍ PRAVÍTKO PRO LITINOVÉ RADIATORY KALOR



Železárny a drátovny n. p. Bohumín spolu se Združením výrobných družstev pri VD Inštala Nitra přispívají k racionalizaci prací ve stavebnictví tím, že vydaly podle ZN pro projektanty ústředních vytápění výpočetní pravítko na radiátory KALOR.

Na pravítku budou moci nyní zjistit velmi snadno počet článků kteréhokoli druhu radiátorů KALOR i délku tělesa jediným úkonem. Na stupnici v kcal/h nebo v kW se nastaví k tepelným ztrátám dané místnosti střední teplota vody snížená o požadovanou teplotu v místnosti. Stupnic lze také dobře používat k rychlému přepočtu kcal/h na kW a naopak.

Pravítko je možné objednat přímo u obchodně technických služeb ŽB Bohumín. MC včetně obalu je 31,—/kus, bez poštovného.

Příklad určení radiátoru:

Potřebný tepelný výkon 2 200 kcal/h, tj. 2,56 kW

Litinová otopná tělesa KALOR

Rozměr jmen. výška/šířka	Výhřevná plocha m²	Výkon článku		1 konzola na počet článků ks
		kcal/h	W	
200/250	0,185	82	95,3	8
350/160	0,185	83	96,6	8
350/220	0,255	106	123,3	7
500/70	0,120	61	70,9	8
500/110	0,180	81	94,2	8
500/160	0,255	110	128	7
500/220	0,345	144	167,4	7
900/70	0,205	99	115,2	8
900/160	0,440	178	207	6
900/220	0,580	226	263	5

Teplota topné vody 90 °C, teplota vratné vody 70 °C — střední teplota 80 °C
Požadovaná teplota místnosti 20 °C

Postup

Pod hodnotu 2 200 kcal/h (nebo 2,56 kW) nastavíme rozdíl teplot 80 °C — 20 °C = 60 °C.

Na spodních stupnicích pro vybraný typ radiátoru odečteme příslušný počet článků a na střední stupnici délku radiátorového tělesa. Pro vybraný typ radiátoru např. 500/160 je potřeba 20 článků o celkové délce 1,2 m a 3 radiátorové konzoly.

Turek

ZKUŠENOSTI S POUŽITÍM KOMPAKTNÍCH KLIMATIZAČNÍCH SKŘÍNÍ U POČÍTAČE EC 1021

Ing. Jaroslav Páč

Počítač EC 1021, vyráběný u nás v rámci „Jednotného systému", představuje z hlediska klimatizace elektrický tepelný spotřebič o výkonu 10 až 30 kW (podle velikosti počítače). Toto teplo je nutno odvést z místnosti, v níž je počítač instalován, a to tak, aby vzduch přiváděný pro chlazení nezpůsoboval snížení spolehlivosti počítače a vytvářel přijatelná prostředí pro obsluhující personál. Pro klimatizaci lze s výhodou použít tzv. kompaktních klimatizačních skříní, které se v posledních letech vyrábějí pro výpočetní střediska; je však přitom nutno dodržet některé dále nastíněné zásady.

Počítače „Jednotného systému", podobně jako jiné počítače třetí generace, mají následující požadavky na okolní prostředí [1]. Součástková základna vyžaduje, aby teplota vzduchu, obklopujícího součástky, nepřesáhla 60 °C; provozní rozsah relativní vlhkosti vzduchu, obklopujícího součástky, musí být 40 až 80 % (se střední hodnotou 40 až 65 %), přičemž relativní vlhkost vzduchu v místnosti nesmí přestoupit 98 % (ve vypnutém počítači se ustálí stejné poměry jako v místnosti). Nejsou-li tyto požadavky splněny, dochází ke snížení spolehlivosti počítače vznikem poruch, jejichž mechanismus je popsán např. v [2]. Požadavky nositelů informace (děrné štítky, diskové svazky, mag. pásky) na teplotně vlhkostní režim se v podstatě kryjí s požadavky na optimální režim pro osoby v sále počtače.

Kompaktní klimatizační skříně pracují tím způsobem, že upravený vzduch vhánějí pod dvojitou podlahu místnosti, v níž je počítač (i klimatizační skříň) instalován. Protože u počítače EC 1021 většina elektronických jednotek nasává vzduch z mezipodlaží, musí parametry tohoto vzduchu splňovat výše uvedené požadavky. Naproti tomu u velkých konfigurací počítače EC 1021 tvoří podstatnou část tepelného výkonu magnetické páskové paměti, které odebírají vzduch ze sálu počítače a je proto nutno zajistit dostatečný přívod vzduchu do jejich blízkosti. Z těchto důvodů lze pro malé konfigurace počítače EC 1021 doporučit jednu kompaktní skříň, ze které se vzduch mezi podlažím rozvádí do počítače i do sálu; čidla kompaktní skříně mají být v tomto případě umístěna v mezipodlaží a nastavena tak, aby vzduch, vstupující do počítače, nebyl chladnější než 17 °C a vlhčí než 65 % a vzduch v dýchací zóně na sále nebyl teplejší než 25 °C a sušší než 45 %. Pro velkou konfiguraci počítače je lépe použít dvě kompaktní skříně a mezipodlaží rozdělit přepážkou na dvě části; v mezipodlaží, kterým se přivádí vzduch do počítače, udržovat vzduch asi 18 °C a 50 % relativní vlhkosti a druhou částí mezipodlaží přivádět vzduch z druhé kompaktní skříně do sálu tak, aby v dýchací zóně bylo asi 23 °C a 60 % relativní vlhkosti.

Z kompaktních skříní, uvedených v *tab. I.*, lze pro tyto účely použít kteroukoliv, skříň HD má doplňkové čidlo, které se umísťuje do mezipodlaží; samotná kompaktní skříň nemá zvlhčovač, takže vhání pod podlahu odvlhčený vzduch a potřebná vodní pára se přidává do

Tab. I. Základní údaje některých kompaktních klimatizačních skříní

Značka	PA-C 30	U-35	Data Aire Mark IV
Výrobce	Puchlmüller Apparatenbau Enns	Hiross Denco S. Angelo di Piove	Supreme Aire Mgf. Torrance Calif.
chladicí výkon [W]	34 890	33 730	46 520
topný výkon [W]	15 120	15 000	11 630
množství vzduchu [$m^3 . h^{-1}$]	8 000	15 000	7 200
rozměry [mm]			
délka	1 800	1 630	1 880
hloubka	750	735	880
výška	2 730	2 100	1 600

vzduchu zvláštní jednotkou, umístěnou na sále. Skříň Data Aire má možnost umístit ovládací panel s čidly do libovolného místa, a tedy i do mezipodlaží; u skříní PA-C je nutno čidlo, umístěné původně pod víkem skříně, přemístit do mezipodlaží a připojit zvláštním kabelem.

Literatura

[1] *Reznikov G. V., Fajzulajev B. N.:* Sistěmy ochlaždënija i obespečenija ekspuatacionnych trebovanij temperaturno-vlažnostnogo režima techničeskich sredstv modelej JS EVM; Voprosy radioelektroniki, vypusk 3, 1973.

[2] *Páč J.:* Některé otázky vlivu okolního prostředí na spolehlivost výpočetních systémů, Slaboproudý obzor, č. 9, 1973, str. 426—428.

PLÁN KOORDINOVANÉHO VÝZKUMU ČLENSKÝCH STÁTŮ RVHP V OBORU TEPLÁRENSTVÍ

Ve dnech 7.—14. 9. 1975 se konalo v Arzakanu u Jerevanu (SSSR) 34. zasedání 4. sekce Stálé komise pro elektrickou energii RVHP. Na tomto zasedání byl schválen i plán koordinovaného výzkumu členských států RVHP v oboru teplárenství na léta 1976—1980, označený jako HT-62 „Problém rozvoje a provozu soustav centralizovaného zásobování teplem".

Celý problém HT-62 je rozdělen na tři témata:

1. HT-62.1: „Výzkum otázek prognózování dalšího rozvoje centralizovaného zásobování teplem."
2. HT-62.2: „Výzkum kombinované výroby tepla a elektřiny."
3. HT-62.3: „Výzkum metod optimalizace a ovládání soustav centralizovaného zásobování teplem a jejich článků."

Z těchto tří témat spadá téma 1. a 3. do kompetence 4. sekce SKEE RVHP, zatímco téma 2. koordinuje 2. sekce SKEE RVHP.

Každé z témat 4. sekce se pak dále dělí na několik podtémat, jejichž přehled spolu s účastí jednotlivých států a organizací je tento:

Problém HT-62

Koordinátor problému: RSR / ISPE

Téma HT-62.1:

Výzkum otázek prognózování dalšího rozvoje centralizovaného zásobování teplem

Hlavní organizace: RSR/ISPE
Spolupracující organizace: BLR/NIPPIES; MLR/VEIKI; NDR/IEV; MoLR/NIPIGEP; PLR/IE, OBRC; SSSR/VTI, VNIPIENERGOPROM, ORGRES; ČSSR/EGÚ.

Podtéma HT-62.1.1:

Vypracování metod optimalizace zásobování teplem měst a průmyslových oblastí
Odpovědná organizace: RSR/ISPE

Podtéma HT-62.1.2:

Vypracování metod optimalizace SCZT z jaderných elektráren (JEOT)
Odpovědná organizace: SSSR/VTI, VNIPIENERGOPROM

Podtéma HT-62.1.3:

Vypracování racionálních konstrukcí tepelných sítí a metod jejich ochrany před vnější korozí
Odpovědná organizace: SSSR/VTI, ORGRES

Téma HT-62.3:

Výzkum metod optimalizace a ovládání SCZT a jejich článků
Hlavní organizace: BLR/NIPPIES
Spolupracující organizace: MLR/VEIKI; NDR/IEV; MoLR/NIPIGEP; PLR/IE, OBRC; RSR/ISPE, ICEMENERG; SSSR/VTI, ORGRES, VNIPIENERGOPROM; ČSSR/EGÚ

Podtéma HT-62.3.1:

Vypracování metod výpočtu a optimalizace teplotních a hydraulických režimů SCZT
Odpovědná organizace: NDR/IEV

Podtéma HT-62.3.2:

Vypracování a vyzkoušení schemat a aparatury místní automatické regulace otopného zatížení v SCZT
Odpovědná organizace: BLR/NIPPIES

Podtéma HT-62.3.3:

Vypracování principů a schemat automatizace ovládání a ochrany SCZT
Odpovědná organizace: PLR/OBRC

Podtéma HT-62.3.4:

Vypracování metod a prostředků ochrany SCZT proti vnitřní korozi
Odpovědná organizace: ČSSR/EGÚ

K zabezpečení pracovní náplně uvedených témat byly dohodnota i potřebná mezinárodní setkání odborníků členských států RVHP, kteří se budou zabývat řešením dílčích specializovaných otázek. Kromě pravidelných zasedání 4. sekce (vždy dvakrát do roka) se budou konat k problému HT-62 tyto mezinárodní akce:

1. Porada expertů k tématům HT-62.1 a HT-62.3 k odsouhlasení detailních programů prací (s výjimkou podtémat HT-62.1.3 a HT-62.3.4) NDR I/1977
2. Symposium k tématům HT-62.1 a HT-62.3 BLR I/1979
3. Porada expertů k tématům HT-62.1 a HT-62.3 k posouzení závěrečných zpráv SSSR II/1980
4. Porady expertů a prohlídka experimentálních úseků tepel. sítí a zařízení na ochranu proti korozi (HT-62.1.3 a HT-62.3.4)
   a) NDR a PLR II/1977
   b) ČSSR a SSSR II/1978
   c) BLR, MLR, RSR I/1979

Cikhart

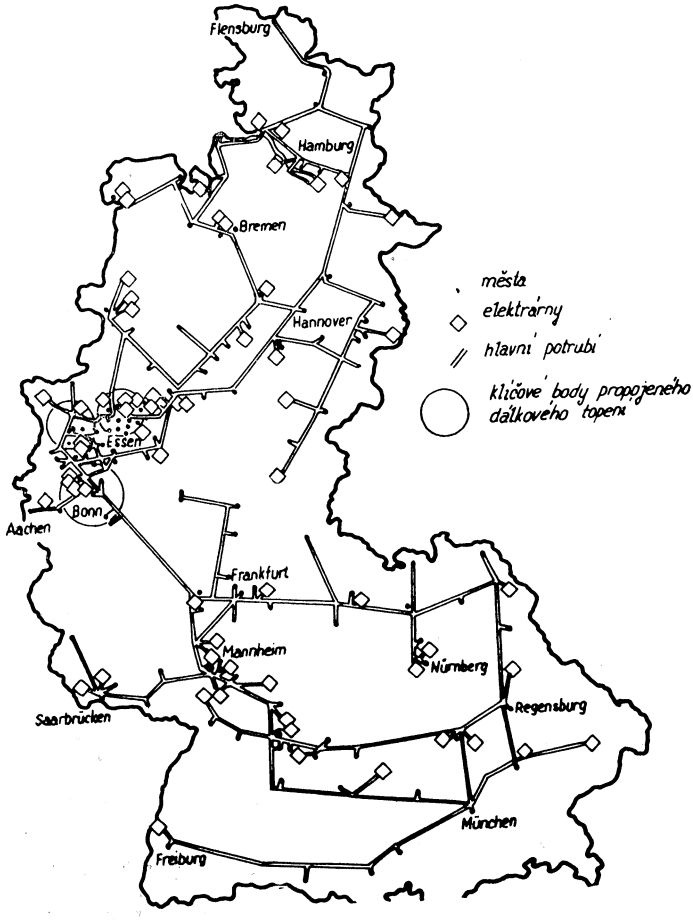
PROPOJENÝ SYSTÉM DÁLKOVÉHO VYTÁPĚNÍ V NSR

Současná energetická krize nutí spotřebitele na celém světě, aby se zabývali co nejvážněji hospodařením všemi druhy energií. Velké rezervy v procesu spotřeby energie jsou zejména v oblasti vytápění.

Experti Spolkového ministerstva výzkumu se v současné době zabývají odvážným záměrem, podle něhož se má v příštích desetiletích vytvořit v NSR propojená teplárenská soustava, která by byla obdobou propojené elektrizační soustavy *(obr. 1)*. Soustava by měla pomocí 45.10^6 m³ vody ohřívat připojené objekty. Celkové náklady, které se odhadují na 200 miliard DM by se měly zaplatit podstatným snížením energetických ztrát.

K velmi podstatným ztrátám dochází především v kondenzačních elektrárnách. I v těch nejmodernějších elektrárnách se přeměňuje v elektřinu jenom asi třetina energie přiváděné v palivu. Kromě ztrát teplými plynnými exhalacemi se ohřívá chladicí voda v kondenzátorech parních trubin na teplotu přes 30 °C. Tato zbytečně teplá voda se pak buď uvádí do vodních toků, jejichž ekologická struktura se nadměrným ohříváním narušuje, nebo se odpařuje v drahých chladicích věžích.

Odpadní teplo všech západoněmeckých elektráren by již dnes stačilo na vytápění poloviny všech domácností v NSR. Tyto domácnosti dosud spotřebovávají asi 40 % veškeré



Obr. 1. Plánovaný systém dálkového vytápění v NSR

západoněmecké potřeby energie, především pak vzácné ropy. Podle střediska pro jaderný výzkum v Jülichu se 60 % spotřeby energie kryje produkty minerálních olejů. Zde by se dalo ušetřit 85 % ropy.

Bonnské ministerstvo výzkumu zpracovalo program úspor, který spočívá v propojení elektráren potrubní soustavou, jíž se bude do vytápěných objektů dodávat vlastně „odpadní teplo" vznikající při výrobě elektřiny. Podle tohoto plánu se přeruší expanze páry v elektrárenských turbínách tak, aby se chladicí voda

ohřála ve špičkách asi na 100 °C. Voda ohřátá na tuto teplotu postačí k zásobování teplovodní sítě, přičemž se výroba elektřiny sníží velmi málo.

Tento systém bude mít i další výhody. Obsah propojené potrubní soustavy $45 . 10^6$ m³ vody má takovou akumulační schopnost, že postačí nejméně na 7 hodin provozu vytápění. Proto bude možno teplárenský provoz elektráren omezit na dobu, která bude mimo špičky elektrizační soustavy.

Spolkový ministr výzkumu Hans Matthöffer dal vypracovat výpočet úspor. V roce 2000 by bylo možno při napojení všech velkých elektráren na takto propojenou teplovodní síť ušetřit asi $80 . 10^6$ tun měrného paliva, což odpovídá asi 115 mil. tun ropy, tj. přibližně čtvrtině celkové dnešní spotřeby primární energie v NSR. Předpokladem je, že by teplovodní síť zásobovala domácnosti všech měst s více než 40 000 obyvateli.

S realizací tohoto programu se již začalo v Porúří. Spolková vláda přispěla na projekt essenské firmy Steag Fernwärme GmbH částkou 108 milionů DM. V prvním stádiu výstavby se mají navzájem propojit již existující teplovodní sítě v Bottropu, Essenu a Gelsenkirchenu. Dále se má dálková teplovodní síť prodloužit přes Oberhausen a Duisburg až do Dinslakenu a přes Herne a Castrop-Rauxel až do Dortmundu.

Kromě toho schválil rozpočtový výbor Spolkového sněmu nedávno 15 mil. DM na další pokusný program. Z elektrárny u Völkingenu v Sársku se má do dvou až tří let dodávat teplá voda asi do 10 000 bytů. Speciální izolační technikou se mají snížit tepelné ztráty v potrubí pod 10 %. Konstruktéři vypočítali, že se zásobování teplem teplovodním potrubím vyplatí ještě na vzdálenost 60 km.

Investiční náklady na celý projekt propojené potrubní soustavy dosáhnou 200 miliard DM, přičemž se tato částka rozdělí na příštích 50 let. Celá soustava se dá v budoucnosti bez obtíží napojit na systém vysokoteplotních reaktorů, které za několik desetiletí vystřídají nyní obvyklé lehkovodní reaktory. Při této technologii vzniká beztak odpadní teplo o teplotě nad 100 °C bez újmy na výrobě elektřiny. Do společné tepelné sítě by dále mohly dodávat teplo i spalovny odpadků.

Schéma navrhované propojené tepelné sítě, která má pokrýt celé území NSR od dánských až ke švýcarským hranicím, je na připojené mapce.

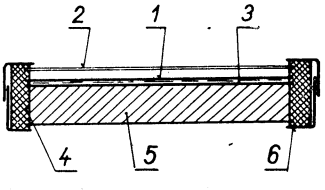
Podle HIZ 9/75 *Cikhart*

KOLEKTORY SOUSTAV PRO VYTÁPĚNÍ ENERGIÍ SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

Zdeněk Wirth

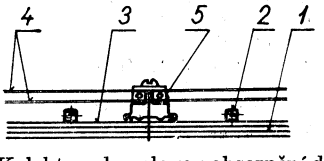
V některých zemích nejvíce postižených současnou palivovou krizí (např. ve Francii, Švýcarsku, Dánsku aj.) se začíná zcela reálně uvažovat o využívání energie slunečního záření pro vytápění budov. Navrhují se a prakticky zkoušejí prvá pokusná zařízení, u nichž je zachycovaná sluneční energie zpravidla doplňkovým zdrojem tepla pro vytápění.[1])

Nejdůležitější částí soustav pro vytápění sluneční energií je tzv. kolektor, sloužící k zachycení (absorpci) slunečního záření. Absorbovaným teplem se pak ohřívá teplonosná tekutina (zpravidla to je voda), která proudí dutinou kolektoru.

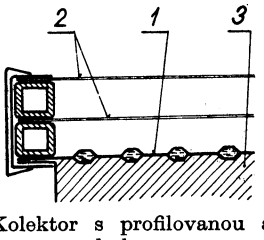


Obr. 1. Kolektor s plnou absorpční deskou; *1* — měděný plech, na vnějším povrchu začerněný, *2* — krycí sklo, *3* — ohřívaná kapalina, *4* — pryžový pás, *5* — tepelná izolace, *6* — kovový rám

Pro vytápění budov, při kterém se vystačí



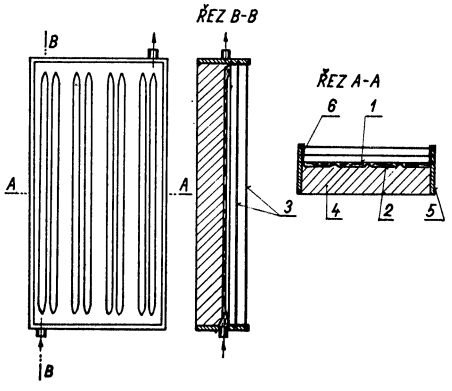
Obr. 2. Kolektor s lamelovou absorpční deskou; *1* — vícevrstvý měděný panel, *2* — čtyřhranná měděná trubka, *3* — začerněný povrch, *4* — krycí skla, *5* — skleněná rozpěrka



Obr. 3. Kolektor s profilovanou absorpční deskou
1 — absorpční deska, *2* — krycí skla, *3* — tepelná izolace

[1]) Při dostatečně velkém akumulátoru tepla by bylo teoreticky možné hradit veškerou spotřebu tepla pro vytápění jen od slunečního záření.

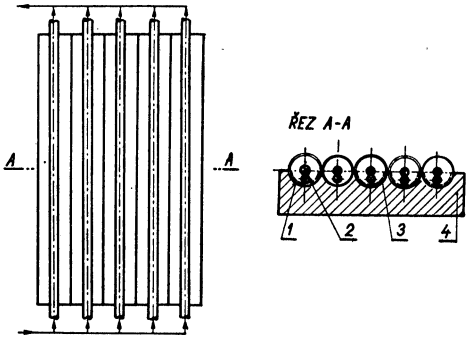
s poměrně nízkou teplotou teplonosné tekutiny, se používají tzv. ploché kolektory, které nejčastěji pokrývají stěnu budovy orientovanou ve směru největšího slunečního záření. Plochý kolektor je v podstatě dutá deska (dutinou proudí voda), na zadní straně tepelně izolovaná a zpředu chráněná krycím sklem před nadměrným ochlazováním konvekcí.



Obr. 4. Kolektor s absorpční deskou vytvořenou z měděného plechu (přední strana) a ze sklolaminátu (zadní strana);
1 — rýhovaný měděný plech, na vnějším povrchu začerněný, *2* — vana ze sklolaminátu, *3* — krycí skla, *4* — tepelná izolace (polyuretan), *5* — rám ze sklolaminátu, *6* — reflexní vrstva
(Konstrukci navrhl autor tohoto příspěvku)

Absorpční deska kolektoru je buď plná (tj. s plnou dutinou, viz *obr. 1*), nebo lamelová s trubkovými hady nebo registry (*obr. 2*), popřípadě vytvořená z profilovaného plechu podobně jako desková otopná tělesa (*obr. 3*). Absorpční deska je buď celá z kovu (např. z mědi), nebo zčásti z kovu (její přední strana) a zčásti ze sklolaminátu (její zadní strana), viz *obr. 4*. Ze sklolaminátu pak je i rám kolektoru.

Zvětšení účinnosti kolektoru (tj. zvětšení absorpce slunečních paprsků) lze dosáhnout koncentrací paprsků s pomocí odrazných ploch u kolektoru podle *obr. 5*.



Obr. 5. Kolektor s koncentrací slunečních paprsků (fa Philips);
1 — vakuovaná skleněná trubka, *2* — měděná trubka, na povrchu začerněná, *3* — reflexní vrstva, *4* — tepelná izolace

PRŮZKUM ZÁVAD U KOTLŮ A KLIMATIZACE VE VELKÉ BRITÁNII

Anglická společnost HVRA (Heating and Ventilating Research Association) provedla průzkum závad u celé řady kotlů a klimatizačních zařízení a kromě toho zpracovala i starší dostupné prameny. Výsledky pak zveřejnila v přehledných tabulkách (Heating and Ventilating Enginner, 4/1974, str. 447—455) včetně obsáhlého komentáře. Z článku vyjímáme tabulky a vysvětlivky, které by mohly být zajímavé i pro nás.

V prvých dvou číselných sloupcích jde o kotle ne starší 4 let. Pro srovnání jsou v třetím číselném sloupci uvedena procenta závad u starších kotlů, kde nastává výrazný posun směrem k trubkám (koroze). Z 500 závad uvedených v prvém číselném sloupci tab. 1 bylo celkem 158 tak závažných, že vedlo k úplnému selhání kotle.

Tab. 1. Závady u kotlů

Místo	Nové kotle		Starší kotle
	Počet	[%]	[%]
hořáky	45	9	5
palivový okruh	130	26	9
ventilátory	15	3	2
reg. ventily a přísl.	165	33	16
konstrukce	115	23	16
trubky	30	6	52
celkem	500	100	100

Tab. 2. Zdroje úplného selhání kotlů

Místo	Počet	[%] (z celk. počtu)
hořáky	20	45
palivový okruh	59	45
ventilátory	—	—
reg. ventily a přísl.	43	26
konstrukce	35	30
trubky	1	3
celkem	158	32

Tab. 3. Příčiny závad u kotlů

Příčina	[%]
nevhodná aplikace	60
materiál	11
instalace (montáž)	12
provoz (obsluha, údržba)	13
celkem	100

Tab. 4. Závady u čerpadel

Místo	Počet	[%]
ložiska	154	22
mechanické	133	19
elektrické	217	31
řemeny	105	15
ucpávky	91	13
celkem	700	100

Tab. 5. Příčiny závad u čerpadel

Příčina	[%]
nevhodná aplikace	58
materiál	zanedbatelné
instalace (montáž)	21
provoz (obsluha a údržba)	7
nekvalitní výroba	14
celkem	100

Tab. 6. Střední počet závad za rok připadajících na ventilátor

Místo	Radiální	Axiální
úplný ventilátor (vč. motoru)	0,5	0,052
ventilátor bez motoru	0,25	0,002
motor	0,25	0,05
řemeny	0,1	—
ložiska ventilátoru	0,1	—
ložiska motoru	0,05	0,3

Tab. 7. Závady u ventilátorů

Místo	Radiální [%]	Axiální [%]
ložiska	34	27
řemeny, spojky	19	—
mechanické	13	—
spálení motoru	2	23
přístrojové vybavení, spouštěče	32	50
celkem	100	100

Tab. 8. Příčiny závad u odstředivých ventilátorů

Příčina	[%]
nevhodná aplikace v jednotce či zařízení	40
nekvalitní výroba	zanedbatelné
montáž	37
nevhodný materiál	zanedbatelné
obsluha a údržba	16
nezjištěné příčiny	7
celkem	100

Tab. 9. Klimatizační zařízení — střední počet závad u hlavních prvků za rok ze sledovaných 44 zařízení

Prvek	Počet
chladicí věže	3
turbokompresory	1,7
pístové kompresory	0,3
kondensátory	0,52
výparníky	zanedbatelné

Tab. 10. Příčiny závad u klimatizačních zařízení

Příčina	Počet	[%]
nevhodné řešení	59	25
materiál	4	4
výroba	18	16
montáž	23	20
obsluha a údržba	9	8
celkem	113	100

Tab. 11. Závady u výměníků tepla

Druh	Počet	∅ životnost roků	Počet závad	Střed. počet závad za rok
ohřívače vzduchu	100	4,1	12	0,03
chladiče vzduchu	60	4,1	6	0,02
pračky vzduchu	300	4,1	50	0,04
kalorifery	150	4,2	58	0,1
indukční jednotky	8 000	5,0	40	0,001

Kubíček

● CEAG dodává velké odprašovací zařízení pro Rumunsko

Pro nově budovanou ocelárnu v Rumunsku dostala firma CEAG, NSR objednávku na projekt a dodávku odprašovacích zařízení v celkové hodnotě 8 miliónů DM. Jde přitom o čištění odpadních plynů ze 3 pecí na výrobu ferrosilicia a dvou tavících pecí na ferromangan. Odprašné zařízení obsahuje 5 velkých stanic s hadicovými filtry s mnoha sty speciálních filtračních hadic, které umožní vyčistit plyny na takový stupeň, že nedojde k žádnému zamoření okolí a budou dodrženy přísné zákonné předpisy o čistotě ovzduší.

Dodávka tohoto velkého zařízení se uskuteční za dva roky od podepsání smlouvy.

CCI 7/74 (*Ku*)

● Vliv osvětlení na prodloužení pracovní doby

Na řešení problematiky zrakové únavy se pracuje intenzívně na řadě výzkumných pracovišť (mimo laboratoře některých výrobních závodů, které však mají těžiště ve zdokonalování výrobků). Přístup i metody jsou silně ovlivňovány definicí základní otázky (problému) a ovšem i metodikami. Ukazuje se obtížnost jak v počáteční fázi, tak v průběhu prací (výběr pokusných osob, počet i věk aj.) a všechny výsledky mají proto značně omezenou platnost (užitkovost).

P. R. Boyce (Lighting Research & Technology 1970/2) hledal vliv intenzity osvětlení na prodlouženou pracovní dobu. Na 14 pokusných osobách zjišťoval jejich subjektivní reakce při různých hladinách osvětlení (např. rychlost a přesnost vnímání aj.) Z průběhu jeho testů lze vyvodit, že hladiny osvětlení jen málo ovlivňují přesnost a pohotovost při zrakových činnostech, podstatně ale ovlivňují jejich rychlost. Výsledky dále ukazují, že existují určité optimální jasové úrovně — od 147 do 344 cd/m² — které pravděpodobně jsou příčinami nejkvalitnějšího (a optimálního) zrakového výkonu v prodloužené pracovní době.

(LCh)

● Bezpečnost při osvětlování zdroji RVL

Rtuťové výbojky s luminoforem (bílý povlak na baňce zdroje) známe jako první hromadně vyráběné a hromadně používané světelné zdroje (daného konstrukčního typu). Na počátku své existence měly téměř universální použití a byly perspektivně bez hranic. Vývoj ukázal na významnost objevu a velikost kvalitativního skoku, ale zkorigoval také nezdravou universálnost a vsadil do mezí, vytvořených novými poznatky.

Po zdrojích RVL rychle následovala řada dalších zdrojů a také jim vývoj vykázal specifické oblasti užití či uplatnění (většinou na úkor zdrojů RVL). Tak došlo k širokému vyrovnání a současně k upevnění (nebo ustálení) vývojového stupně.

Odborná literatura je bohatá — a v ní objevujeme nezřídka i velmi kritická stanoviska. Ponecháme-li stranou záhy zjištěné nevhodné barevné podání světlem RVL zdrojů (o kterém není třeba uvažovat, protože máme k dispozici dostatek zdrojů různých a často velmi dobrých vlastností), za povšimnutí stojí obava ze stoupání spotřeby rtuti a z možnosti zamoření životního prostředí a nejnověji zvláštní případ poškození zdraví:

V tělocvičně školy v Maryland v USA byl zničen v jednom svítidle vnější obal výbojky (odpadla baňka), ale zdroj svítil dále (a vada zůstala bez povšimnutí). Vznikající a unikající UV záření poškodilo oči a pokožku několika žáků (citlivějších) — zarudnutí kůže, záněty spojivek. Případ ojedinělý, jehož následky nelze řadit mezi zjevné nebezpečí.

Příhoda však dala podnět firmě DURO-Test (patřící mezi větší výrobce zdrojů v USA), aby zavedla zlepšení u vyráběných zdrojů: wolframovou pojistku v baňce, která indikuje přítomnost vzduchu a vypne výbojku při poruše. Přes zdánlivou oprávněnost zavedení zlepšení se zdá, že příčina ojedinělého případu je málo pro další zkomplikování výroby zdroje a nakonec i jeho provozu. To také proto, že jeho použití v interiérech (v halových společenských i průmyslových objektech) již není specifické. Pro tyto prostory máme jiné a celkem vhodnější zdroje.

(LCh

PRŮMYSLOVÉ ARMATURY. TEORIE A PRAXE

Ing. Jaroslav Roček, CSc.

Kniha popisuje konstrukce a funkční vlastnosti hlavních skupin průmyslových armatur, zejména armatur používaných v energetice. Kniha má v podstatě 4 oddíly, úvod a závěr a přehled literatury se 49 položkami.

V oddíle „*Obecné členění armatur*" je stručný obsah základních čs. státních (ČSN) a oborových (ON) norem z oboru potrubních armatur, kotlů a tlakových nádob stabilních a přehled použitých veličin a jednotek. Těžištěm tohoto oddílu je přehled hlavních druhů průmyslových armatur s přibližným rozsahem výroby a určením, resp. použitím (jmenovitý tlak *Jt*, jmenovitá světlost *Js*, druh tekutiny). Přehled je doplněn stručnou charakteristikou konstrukce s pohledy a řezy popisovaných armatur uzavíracích a armatur pro zvláštní účely.

Oddíl „*Funkční charakteristiky a vlastnosti některých skupin armatur*" obsahuje podrobný rozbor provozních vlastností uzavíracích armatur, zejména z hlediska jejich tlakové ztráty,

— regulačních ventilů jednosedlých, dvousedlých a pístových a jejich objemové (*ks*) a pracovní charakteristiky,
— zpětných uzavírek — ventilů a klapek s jejich charakteristikami,
— pojistných ventilů se zřením k jejich těsnosti, uzavíracímu přetlaku a výkonu, tj. největšímu průtoku,
— odváděčů kondenzátu plovákových, tepelných a proudových s rozborem silových poměrů jejich ovládacího zařízení a
— redukčních ventilů, především membránových rovněž s rozborem silových poměrů ovládacího zařízení.

Další dva oddíly „*Zkušební metody*" a „*Změřené charakteristiky některých armatur*", které zaujímají téměř polovinu knihy, obsahují zásady kontrolních zkoušek armatur, popis nejdůležitějších zařízení pro sledování činnosti armatur, zejména jejich těsnosti a tlakových ztrát, dále výkonu pojistných ventilů a odváděčů kondenzátu. Zajímavé jsou zásady měření na modelech armatur s aplikací jejich výsledků při vyšetřování činnosti zpětných uzavírek a zejména pojistných ventilů jak plnozdvižných, tak i nízkozdvižných. Druhý z těchto oddílů obsahuje

— přehled číselných (směrných) hodnot součinitelů místních odporů uzavíracích ventilů, šoupátek a zpětných ventilů a klapek,
— charakteristiky zpětného ventilu do svislého napájecího potrubí a zpětné klapky,
— charakteristiky pojistných ventilů nízkozdvižných, plnozdvižných a rychlozdvižných s příklady použití jejich bezrozměrných charakteristik,
— výsledky zkoušek a měření odváděčů kondenzátu proudových a plovákových. V závěru tohoto posledního odstavce jsou příklady určení přesnosti výsledků měření činnosti armatur.

Autorem knihy je pracovník Výzkumného ústavu čerpadel, potrubí a armatur n. p. Sigma a tím je dán obsah knihy i její zaměření. Kniha je určena konstruktérům armatur ve výrobních závodech, jakož i projektantům a provozovatelům potrubí, kteří v ní najdou komplexní poučení a cenné údaje o činnosti a vlastnostech i charakteristikách armatur, zejména regulačních a pojistných ventilů a odváděčů kondenzátu za provozu.

Kniha je psána výstižně, úsporně a přehledně a je vhodným doplňkem a nadstavbou jak již delší dobu rozebrané publikace „Potrubní armatury v elektrárnách" od *Ing. P. Rinda*, vydané SNTL v r. 1954, tak i Technického průvodce 49: Potrubí a armatury z r. 1969 a 1974, kde bylo možné pro omezený rozsah uvést o uzavírkách a armaturách pro zvláštní účely jen nejzákladnější údaje.

Knihu vydalo SNTL Nakladatelství technické literatury v Praze v r. 1975, má 269 stran, 183 obrázků a 22 číselných tabulek a cena vázaného výtisku je 35 Kčs.

Mikula

Liberecké vzduchotechnické závody n. p., Liberec, vypustily k 1. 1. 1975 bez náhrady tyto výrobky:

— jednoúčelovou filtrační vložku 126 podle PN 12 5232 pro soupravu PSP 1 200 n. p. JANKA, která se již od roku 1970 nevyrábí,
— tkaninový podtlakový filtr FSC dle PN 12 5155 určený pro oblast filtrace prachu při vrtání v lomech.

Stejně tak k 1. 1. 1976 vypouští z výrobního programu bez náhrady článek elektrického deskového odlučovače ESA dle PN 12 4370, neboť filtrační stanice s těmito články se již delší dobu neprojektují a tedy na články nenaběhly požadavky.

K témuž datu se zastavuje i výroba kuželového filtru pro vzduchové kompresory typu FSK dle PN 12 5192, který lze nahradit filtračními vložkami Jihočeských papíren, závod Přibyslavice.

(Ku)

ZVVZ, n. p. Milevsko a závod Prachatice vypouštějí ze svého výrobního programu další typy ventilátorů:

K 1. 1. 1975 vypustily radiální středotlaké ventilátory dvojité RSA velikosti 1 250 až 2 000 dle TPE 26 3235 (velikosti 800 a 1 000 byly vypuštěny o rok dříve v n. p. JANKA), neboť šlo o zastaralý typ, který je nahražen novým radiálním středotlakým dvojitým ventilátorem typu RSE dle PM 12 3221.

K 1. 1. 1975 byl vypuštěn z výroby i zastaralý typ radiálního středotlakého ventilátoru DLN velikosti 1 600 a 2 000 dle TKV 3 512, který je nahražen příslušnými velikostmi radiálního středotlakého ventilátoru RSE dle PM 12 3220.

K 1. 1. 1976 vypustily ZVVZ na základě dohody o delimitaci všech nízkotlakých radiálních ventilátorů a středotlakých radiálních ventilátorů pro klimatizaci ve prospěch n. p. JANKA tyto typy:

— radiální nízkotlaké ventilátory RND na přímo dle OP 01-005 a na řemen dle PP 12 3129 a jsou prozatím nahraditelné radiálními nízkotlakými ventilátory RNC dle PK 12 3128, příp. PN 12 3153, a ventilátory RNA dle PK 12 3122 příp. PK 12 3154. N. p. Janka v současné době vyvíjí nový typ radiálního nízkotlakého ventilátoru.
— radiální nízkotlaké oboustranně sací ventilátory RND dle PP 12 3130, které jsou nahraditelné radiálními nízkotlakými dvojitými ventilátory typu RNA dle PK 12 3126, PK 12 3127, příp. PK 12 3155.
— radiální středotlaké ventilátory RSD dle PP 12 3238, které jsou nahrazeny novým typem lehkého radiálního středotlakého ventilátoru n. p. JANKA typu RSB dle PK 12 3234.

K 1. 1. 1976 se zastavuje výroba:

— středotlaký transportní ventilátor velikosti 1 250 dle PM 12 3237 (ostatní — menší velikosti byly svého času delimitovány do Kovodružstva Strážov), který lze nahradit transportním ventilátorem ESCORT n. p. Strojtex v Dolním Bousově dle TPJ 18-12-68,
— radiální středotlaký ventilátor RSA 1 250 dle TPE 26 3233 (menší velikosti byly vypuštěny k 1. 7. 1974 v n. p. JANKA), který je nahraditelný příslušnou velikostí ventilátoru RSE dle PM 12 3220.

K 1. 1. 1977 budou vypuštěny z výroby oboustranně sací ventilátory typu RVD dle PK 12 3348, neboť je plně nahradí nový typ oboustranně sacího vysokotlakého ventilátoru RVE dle PM 12 3350.

K 1. 1. 1977 se vypustí z výroby i regulační ústrojí radiálních ventilátorů jednostranně sacích dle PN 12 2104 a oboustranně sacích dle PN 12 2107.

K 1. 1. 1978 mají být vypuštěny z výrobního programu (původní výrobce LVZ Liberec) bez náhrady jednoúčelové radiální nízkotlaké ventilátory pro kotle LIGNO typu SN dle PN 12 3151, vzhledem k tomu, že se zastavuje výroba jmenovaných kotlů.

K 1. 7. 1975 bylo vypuštěno z výroby též několik typů axiálních ventilátorů:

— vertikální přetlakové ventilátory APG pro vzduchové chladiče a kondenzátory dle PM 12 2429, které lze zčásti nahradit ventilátorem typu APR vertikálního uspořádání dle PP 12 2438,
— vertikální přetlakové ventilátory APP pro chladicí mikrověže a kondenzátory dle PM 12 2433, které lze nahradit ventilátory typu V 901 až 904 n. p. AVIA,
— ventilátor APP velikosti 8 000 dle PM 12 2422, který byl nahražen axiálním ventilátorem V 905, podle převzaté dokumentace n. p. AVIA.

Z dalších výrobků ZVVZ byly k 1. 6. 1975 vypuštěny z výroby sestavné větrací a klimatizační jednotky KJ 20 až 40 dle TP 12 7029, a to na základě rozhodnutí GŘ ČsVZ o specializaci výroby těchto jednotek do n. p. JANKA a VZDUCHOTECHNIKA. Zatím je zčásti nahrazují jednotky n. p. JANKA typu SKJ dle PK 12 7435, které budou v nejbližší době nahrazeny jednotkami BKB společné výroby n. p. JANKA a VZDUCHOTECHNIKA dle PK 12 7436.

Dále byly umrtveny filtrační stanice FSA dle TPE 13 5185 vyvinuté speciálně pro potřeby atomové elektrárny A1. Pro nově budované elektrárny je ve vývoji nový typ speciálních filtrů (náhradní filtrační vložky FSA dle PN 12 5220, výrobce LVZ Liberec zůstávají i nadále ve výrobě).

(*Ku*)

Gesundheits-Ingenieur, 96 (1975), č. 11

— Zur Frage des thermischen Behagens (K otázce tepelné pohody) — *Frank W.*, 301—305.
— Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen für Pockenstationen (Požadavky na vzduchotechnická zařízení pro infekční pavilóny) — *Zeise D.*, 306—312, 317.
— Bemerkungen über die Strömung von Gasen und überhitzten Dämpfen durch poröse Wände (Připomínky k proudění plynů a přehřátých par porézními stěnami) — *Geisler K. W.*, 318—321.

Gesundheits-Ingenieur, 96 (1975), č. 12

— Über die Abhängigkeit des Sauerstoffverbrauches vom Sauerstoffeintrag bei BSB-Messungen (Závislost spotřeby kyslíku na přínosu kyslíku při biochemických měřeních potřeby kyslíku) — *Schoenen D., Thofern E.*, 329—331.
— Druckrückgewinn in Hochdruck-Klimaanlagen (Zpětné získání tlaku u vysokotlakých klimatizačních zařízení) — *Fischer H.*, 332—339.
— Quantitative und qualitative Änderungen der festen Emissionen aus einem Hüttenunternehmen (Kvalitativní a kvantitativní změny pevných emisí z hutnictví) — *Mašek V.*, 340, 345—347.
— Akutelles aus Haustechnik — Umweltschutz (Novinky z domovní techniky — ochrana životního prostředí) — I.—IV.
— Beurteilung der Emissionen von Chemischreinigungsanlagen (Posouzení emisí z chemických čistíren) — *Baum F., Hager J.*, 348—452.

Gesundheits-Ingenieur, 97 (1976), č. 1—2

— Das thermische Raumklima im Altbau und der Vergleich zum Neubau (Tepelné klima v místnostech staré budovy a srovnání s novou stavbou) — *Jahn A.*, 5—10.
— Tageslicht und Kunstlicht in Wohnungen, früher und heute (Denní světlo a umělé světlo v bytech; dřívější situace a dnešní stav) — *Dahmen E.*, 10—16.
— Wärmedämm-Messungen an feuchten Bauteilen (Měření tepelné izolace na vlhkých stavebních dílech) — *Schüle W., Jenisch R., Greulich H.*, 17—18, 23—26.
— Wirtschaftlich optimaler Wärmeschutz von Einfamilienhäusern. Kritische Gedanken zu Optimierungsrechnungen. Teil 1 (Optimální tepelná ochrana rodinných domů z hlediska hospodárnosti. Kritické poznámky k optimalizačním výpočtům. Díl 1.) — *Werner H., Gertis K.*, 27—31.
— Zur Neufassung der DIN 18379: Lüftungstechnische Anlagen — und der DIN 18380: Heizungs- und zentrale Brauchswassererwärmungsanlagen (Připomínky k novému vydání normy DIN 18379: Vzduchotechnická zařízení — a k normě DIN 18380: Vytápěcí zařízení a ústřední zařízení na ohřev užitkové vody) — *Kraupner K. W.*, 31—35.

Gesundheits-Ingenieur 97 (1976), č. 3

— Die unterstützte Fensterlüftung im Schulbau (Pomocné větrání okny ve školní budově) — *Lillich K. H.*, 41—47.
— Physiologische und psychologische Aspekte des heranwachsenden Jugendlichen bei der Gestaltung der Unterrichtsvorbedingungen für den Unterrichtsraum im Kompaktbau (Fyziologická a psychologická hlediska dospívající mládeže při stanovení vyučovacích podmínek pro učebny v kompaktní budově) — *Törne M.*, 48—52, 57—62.

Heating, piping, air conditioning, 47 (1975), č. 13

— Existing load and energy programs (Existující zátěž a energetické programy) — *Chen S. Y. S.*, 35—39.
— Government activities and regulations for buildings on energy saving standards (Vládní činnosti a předpisy pro budovy s provozem podle norem na úsporu energie) — *Achenbach P. R.*, 41—46.
— Scheduling and optimizing equipment operation and building use (Plánování a optimalizace provozu zařízení a využití budovy) — *Sepsy Ch. F., Fuller R. H.*, 47—53.
— Heat reclaiming systems (Systémy zpětného získávání tepla) — *Ambrose E. R.*, 55—58.
— Roof ventilators and space planning save energy (Nástřešní ventilátory a prostorové plánování šetří energii) 59—61.
— Life-cycle costing (Kalkulace nákladů z hlediska životnosti) — *Coad W. J.*, 62—70.
— Modernization (Modernizace vytápění) — *Field A. A.*, 67—69.

Heating, piping, air conditioning, 48 (1976), č. 1

— Insulation design: present value and payback analysis (Návrh izolace: současná hodnota a analýza návratnosti investic) — *Curt R. P.*, 33—35.
— The impact of Standard 90—75 on high rise office building energy and economics (Dopad normy 90—75 na spotřebu energie a ekono-

miku výškových kancelářských budov) — *Patterson N. R., Alwin J. B.*, 38—44.
— The performance of water cooled lithium bromide absorption units for solar energy application (Práce vodou chlazených lithiumbromidových absorpčních jednotek, využívajících sluneční energie) — *Miller D. K.*, 45—51.
— Air conditioning market for 1976 (Trh klimatizace v roce 1976) — *Korte B.*, 75—76.
— Nomograph solves equations for paralell pipelines (Nomogram řeší rovnice pro paralelní potrubí) — *Zanker A.*, 89—90.
— Balancing air systems (Vyvažování vzduchových systémů) — *Field A. A.*, 93—94, 96, 100, 102, 105.

Heizung, Lüftung, Haustechnik, 27 (1976), č. 2

— Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb von Heizungsanlagen (Předpoklady hospodárného provozu vytápěcích zařízení) — *Mayer E.*, 41—48.
— Anwendungsgrenzen der Proportionalregelung in Heizungs- und Klimaanlagen bezüglich der Stellgeschwindigkeit (Rozsah použitelnosti proporciální regulace ve vytápěcích a klimatizačních zařízeních s ohledem na regulační rychlost) — *Kaluderčic P.*, 49—52.
— Wasserbehandlung in kleinen Kühlkreisläufen und Klimaanlagen (Úprava vody v malých chladicích obězích a v klimatizačních zařízeních) — *Scharmann R.*, 53—57.
— Drosselmöglichkeiten bei Oben- und Unteneinblasung von Aussenluft in Strasssentunneln (Možnosti přivření při vhánění vnějšího vzduchu shora a zezdola do silničních tunelů) — *Pucher K., Pinter R.*, 58—60.
— Raumklima und Leichtbauweise (Prostorové klimatické podmínky a lehká stavební konstrukce) — 60.
— Projektierung von Hallenschwimmbädern. Teil 2. Wasserführung und Beckenrandausbildung. Mess- und Regeleinrichtungen. Bauphysikalische Gesichtspunkte (Projektování halových plováren. Díl 2.: Rozvod vody a okraje bazénů. Měřicí a regulační zařízení. Stavebně fyzikální hlediska) — *Krinninger H.*, 61—64.

Heizung Lüftung Haustechnik, 27 (1976), č. 3

— Klimatechnische Tendenzen im schwedischen Krankenhausbau dargestellt am Beispiel eines neuen Krankenhauses (Směry klimatizační techniky ve švédské výstavbě nemocnic, znázorněné na příkladu nové nemocnice) — *Sohlberg J., Södergren D.*, 77—87.
— Dimensionierung von Abluftkanalnetzen (Stanovení rozměrů sítí větracích kanálů) — *Rákóczy T.*, 88—92.
— Über den Wind und seinen Einfluss auf den Wärmebedarf (O větru a jeho vlivu na spotřebu tepla) — *Mattersdorff E.*, 93—96.
— Aufbau und Wirkungsweise sowie Anwendung von Sprinkleranlagen (Konstrukce, účinnost a použití sprinklerů) — *Beithien H. P.*, 97—102.
— Vergleichende Untersuchung von lufttechnischen Prüfverfahren an einem Ventilator (Srovnávací šetření vzduchotechnických zkušebních metod na ventilátoru) — *Amiard P., Barat M., Vaneghem R., Wauters P.*, 103—105.
— Sonnenschutzgläser für den Hochbau (Ochranná skla proti slunečnímu záření pro výškové stavby) — 105—106.

Light and Lighting 68 (1975), September/October, č. 9/10

— 1975 Outdoor lighting awards (Ocenění v národní soutěži na venkovní osvětlení) — 184—187.
— Lighting Britain's architectural heritage (Osvicování národních architektonických památek ve Velké Británii) — *Bell J. A. M.*, 194—218.
— Lighting materials and components (1) Design of luminaires (Světelně technické hmoty a součásti (1) návrh svítidel) — *Hodkiss D.*, 219, 221.

Light and Lighting 68 (1975), November/December, č. 11/12

— CIE London '75 (18. zasedání CIE, Londýn 10.—18. 9. 1975) — 238—254.
— Unique lighting for a unique building (Unikátní osvětlení v unikátní budově) — *Dury R. M.*, 256—260.
— Lighting at Metal Box (Osvětlení kanceláří kazetovým stropem) — *Tate R. L. C.*, 262.
— All you need to know about outdoor lighting (Všichni potřebujeme znát směrnice pro venkovní osvětlování) — 263.
— APLE Conference, Brighton (Konference APLE v B.) — 265—268, 271—272.
— (2) Metals and their forming for luminaires (Kovy a jejich zpracovávání pro výrobu svítidel — 2. díl) — *Hodkiss D., Simons R. H.*, 274—275.

Lighting Design and Application 5 (1975), č. 7

— Lighting design awards '75 (Soutěžní světelná technika roku '75) — 6—14.
— Tennis—yes, light trespass—no (Tenis ano, ale nikoliv proti světelně technickým zásadám) — *Curtis J. J.*, 15—16.
— When tennis balls fly at 100 mph, glare-proof floodlighting is a must (Při současných rychlostech letu tenisového míčku musí být prokazovány jasy osvětlovací soustavy) — *Weld W. W.*, 18—19.
— A split system for Northland Park (Dělená osvětlovací soustava na závodišti) — *Bens, H.*, 21—24.

— American Federal Bank (Prostory Federální banky USA) — 25—27.
— Cost-benefit analysis applied to lighting in the energy equation (Analýza nákladů využitá pro energeticky vyrovnané osvětlování) — *Dorsey R. T.*, 36—38.

Lighting Design and Application 5 (1975), č. 10

— Fluorescent light sources (Zářivky) — *Thornton W. A., Corth R., Ewans G. S.*, 6—14.
— A survey and analysis of important visual task in offices — part 2 (Přehled a rozbor nejdůležitějších zrakových úloh v kancelářích, díl 2) — *Mc Nelis J. F., Williams H. G., Henderson R. L.*, 16—23.
— Structural ratings of outdoor lighting equipment (Strukturální charakteristika venkovních osvětlovacích zařízení) — *Van Dusen H. A.*, 24—32.
— New mercury lamp system for direct incandescent lamp replacent (Nová rtuťová výbojka přímo nahrazuje žárovky) — *Lake W. H.*, 33—37.
— Better automotive lighting is coming (Nastupuje dynamika v osvětlování) — 40—42.
— Variety is the key (Klíčem je proměnnost) — 43—44.
— What's new in mercury and incandescent (Co je nového v oborech rtuťových výbojek a žárovek) — *Anderson H. A.*, 45—46.

Lichttechnik 27 (1975), č. 9

— Licht in einer neuen Hochschule (Světlo jako vysokoškolská disciplina) — *Kröll W.*, 336—338.
— Eine Lichtschau als Verkaufshilfe (Světelná síň na pomoc prodeji) — 339—340.
— Kristalleuchten — traditionsbewusst und modern (Svítidla z křišťálového skla mají tradici, ale jsou i moderní) — 341—343.
— Licht zur Kennzeichnung und Werbung (Světelná oznámení a reklamy) — *Gut G.*, 344—348.
— Einfluss der Anordnung von Lichtbändern auf den Raumwirkungsgrad (Vliv uspořádání svítících pásů na činitele účinnosti místnosti) — *Schöde R.*, 351—353.

Lichttechnik 27 (1975), č. 10

— Die Internationale Beleuchtungskommission traf sich in London (CIE kongres 1975 v Londýně) — 371—373.
— Lichtrasterdecken für Innenräume und Schaufenster (Mřížkové svítící stropy pro vnitřní prostory a výklady) — *Gut G.*, 374, 376—378.
— Angewandte Lichttechnik in einem Klinikum (Osvětlení na klinice — pokrač.) — *Zöllner M.*, 379—381.
— Die gute Industrieform 1975 — Streben nach Vollkommenheit (Průmyslový design ve svítidlech roku 1975) — *Schiffman R.*, 382—383.
— Die Physiologische Bedeutung des Lichtes für den Menschen (Fyziologický význam světla pro člověka) — *Hollwich F., Dieckhues B., Meiners C. O.*, 388—391, 393—394.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 30 (1975), č. 9

— Wohnungsausstattung in der BRD: Eindeutige Verbesserungen gegenüber 1965 (V hygienickém vybavení bytů v NSR došlo proti roku 1965 k podstatnému zlepšení) — 533—534.
— Frankreichs Sanitärgesicht: Europäische Grundzüge mit französischem Charme verkleidet (Vzhled francouzských sanitárních předmětů je evropský, překrytý francouzským dekórem) — 535—538.
— Küchentechnik September 1975 (Technika v kuchyni, příloha ze září 1975) — K 263 — K 312.
— Rundungen beherrschen noch immer das Bild der Küche (Zaoblování ovládá stále ještě obraz kuchyně) — K 270 — K 271.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 30 (1975), č. 10

— Die Hauptsorge gilt der Trinkwassergüte (Hlavní starostí je pitná voda) — 599—600.
— Badmöbel 75 (Vložka „Koupelnový nábytek") — S 1 — S 36.

Sanitär- und Heizungstechnik 40 (1975), č. 9

— Solarenergie zur Warmwasserbereitung (Použití sluneční energie k přípravě teplé vody) — 503.
— Zweitfassade als Klima-Bauteil (Vnější plášť na průčelí administrativní budovy jako klimatizační prvek) — 505—506.
— Grundlagen für die Planung standardisierter Sanitärzellen (Výtah ze studie o podkladech pro navrhování bytových jader) — 507—508.
— Ein Treibhaus als Schwimmbad (Skleník jako bazénová hala) — 509.
— Geschlossene Heizungsanlage ohne Überdruck (Uzavřená otopná soustava bez přetlaku) — *Götz M.*, 510—514.
— Kellerwände als Wärmeaustauscher (Sklepní stěny výzkumného rodinného domku jako výměníky tepla) — 515—516.
— Spülkasten oder Druckspüler? (Splachovací nádržka nebo tlakový splachovač?) — diskuse:
— Spülkasten: Unmanipulierbar im Funktionsablauf (Splachovací nádržka: Činnost odtoku neovladatelná) — *Bösch K.*, 519—522.
— Druckspüler: Geringere Leitungsbelastung bei hohen Belastungswerten (Tlakový splachovač: Nepatrné zatížení potrubí při velkých

zatěžovacích hodnotách) — *Strangfeld R.*, 522—525.
— Wasserverbrauch in Schulen und Krankenhäusern (Spotřeba vody ve školách a v nemocnicích ve Frankfurtu/M) — 525.
— Kontrollmessungen an Feuerungsanlagen in Haushalt und Kleingewerbe (2) (Kontrolní měření topenišť v domácnostech a malých provozovnách — díl 2.) — *Baum F.*, 526—531.
— Heizungs- und Lüftungs-Regelungstechnik (13) (Regulační technika ve vytápění a větrání — 13. pokrač.) — 532—537 pokrač.
— Heizkörper auf der 8. ish (Topná tělesa na 8. ish) — 546, 548, 550.
— Heizkessel auf der 8. ish (Topné kotle na 8. ish) — 552, 554.
— Küchentechnik September 1975 (Technika v kuchyni, příloha 5 ze září 1975) — K 263 — K 314.

Sanitär- und Heizungstechnik 40 (1975), č. 10

— Garagenentlüftung über Abwasserleitungen (Odvětrávání garáží odpadním kanalizačním potrubím) — 573.
— Mikrofilm im Planungsbüro (Mikrofilm v projektové kanceláři) — *Budde R.*, 576—578.
— Fliesen- und Platteninstallation in der VOB und DIN (Instalace na obkladech v současných normách) — *Feurich H.*, 579—582.
— Regelsysteme für Umlauf-Gaswasserheizer (Regulace u oběhových plynových teplovodních otopných zařízeních) — *Postenrieder E.*, 585—587.
— Vorfertigte Sanitäreinheiten im Universitätsklinikum Aachen (Prefabrikované sanitární buňky v nové budově universitní kliniky v A.) — 590.
— Physikalische Heilbadeanlagen im Aufgabenbereich des Sanitär-Ingenieurs (Zařízení pro fyzikální terapii jako úkol inženýrů pro zdravotní techniku) — *Thummernicht W.*, 591—592.
— Heizungs- und Lüftungs-Regelungstechnik (14) (Regulační technika ve vytápění a větrání — 14. pokrač.) — 595—599 pokrač.
— Emulsionsbrenner für schweres und leichtes Heizöl (Universální hořák pro spalování těžkých a lehkých olejů) — 618.

Schweizerische Blätter für Heizung u. Lüftung 43 (1976), č. 1

— Umweltschutz im Zusammenhang mit Bauen und Haustechnik (Životní prostředí v souvislosti s výstavbou a technickým vybavením budov) — *Huber J. W.*, 2—5.
— Auswertung der Olfeuerungskontrolle in der Stadt Zürich während der Heizperiode 1974/75 (Zhodnocení kontroly olejového vytápění v městě Curychu v průběhu topného období 1974/75) — *Hess W.*, 5—9.
— Die kontinuierliche Überwachung der Emissionen von Partikeln (Nepřetržitá kontrola částečkových emisí) — *Morkowski J.*, 9—12.
— Der Anfahrrussstoss bei Ölfeuerungsanlagen mit Gebläsebrennern, Ursachen und Auswirkungen (Zrychlené hromadění sazí u olejových vytápěcích zařízení s dmychadlovými hořáky. Příčiny a účinky) — *Hunziker R.*, 13—16.

Stadt- und Gebäudetechnik 29 (1975), č. 9

— Natürliche Lüftung von wärmeintensiven Industriebetrieben (Přírozené větrání průmyslových provozů s nadměrným vývinem tepla) — *Dietze L.*, 257—260.
— Aufbau, Wirkungsweise und Energiebedarf eines Luftheizungssystems für den Wohnungsbau (Konstrukční úprava, účinnost a potřeba energie u teplovzdušných otopných soustav pro bytovou výstavbu) — *Heinz E.*, 261—265.
— Verfahren zur wärmetechnischen Berechnung von wasserbeschichteten Flachdächern (Způsoby tepelně technických výpočtů plochých střech, pokrytých vrstvou vody) — *Zöld A.*, 265—267.
— Zur dreidimensionalen numerischen Berechnung der Wärmeabgabe von Betonheizplatten (K třírozměrovému početnímu řešení předávání tepla u betonových topných panelů) — *Kopko V.*, 268—270.
— Näherungsgleichungen für die Stoffwerte des Wassers im Anwendungsbereich der Heizungs- und Sanitärtechnik (Přibližné rovnice pro parametry vody, používané v oborech vytápění a sanitární instalace) — *Glück B.*, 270—274.
— Der ILKA-Programm-Katalog (Programový katalog systému ILKA — integrovaný systém vzduchotechnického a chladícího vybavení) — *Herold P., Glöckner G.*, 274—276.
— Zentrale Gas-Versorgungsanlagen für Krankenhäuser (Ústřední zásobování plyny v nemocnicích) — *Lehmann R.*, 277—279.
— Bauausstellung '75 — Neuerer und Rationalisatoren verwirklichen Aufgaben der 6. Baukonferenz (Výstava stavebnictví '75 — Novátoři a racionalizátoři uskutečňují úkoly 6. konference o stavebnictví) — *Witte U.*, 280—282.
— Festlegung des Korrosionsschutzes für Rohrleitungen bei der Projektierung und Konstruktion (Stanovování parametrů protikorozívní ochrany u potrubí již při navrhování a konstruování) — *Richter P.*, 284—285, pokrač.

Stadt- und Gabäudetechnik 29 (1975), č. 10

— Das Herstellen des bituminösen Korrosionsschutzes an erdverlegten Stahlrohrleitungen NW 300 bis NW 1 200 mm auf der Baustelle (Výroba asfaltové protikorozívní ochrany ocelového potrubí uloženého do země u Js 300 až Js 1 200 mm přímo na staveništi) — *Lange H., Coditz M.*, 289—292.
— Prüfung der Haftfestigkeit bituminöser Überzüge auf Stahlrohrleitungen (Zkoušení přilnavosti asfaltových povlaků na oce-

lových troubách) — *Höppner U.*, 293—294.
— Einsatz von Spachtelmassen im Rohrleitungsbau (Použití tmelů při stavbě trubních rozvodů) — 294—295.
— Nachisolation mit Teer-Epoxidharz-Anstrichstoffen an erdverlegten Wasserrohren (Dodatečná izolace v zemi uložených vodovodních trub nátěry dehtovými epoxydovými pryskyřicemi) — *Jakob G.*, 296—297.
— Messeinrichtungen an einer Korrosionsschutz-Durchlaufanlage für Rohre (Měřicí zařízení na výrobním pásu protikorozívní ochrany trub) — *Rösicke W.*, 297—299.
— Der Einfluss des Kaltbiegens auf die Werkstoffeigenschaften von Rohrbogen (Vliv ohýbání za studena na vlastnosti materiálů u trubních oblouků) — *Dobers H.*, 299—302.
— Festigkeitsberechnung von Rohrleitungen aus Stahl — Erläuterungen der künftigen TGL 22 160 (Výpočty pevnosti u ocelových potrubí — vysvětlivky k budoucím směrnicím TGL 22 160) — *Schindler H., Umlauft H.*, 303—308.
— Festlegung des Korrosionsschutzes für Rohrleitungen bei der Projektierung und Konstruktion — Teil II: Auswahlunterlage „Einsatzrichtlinien Korrosionsschutz" (Stanovování parametrů protikorozívní ochrany u potrubí již při navrhování a konstruování — díl II: Volba podkladů „Směrnice protikorozívní ochrany") — *Richter P.*, 309—313.
— Gefahren durch Vanadiumpentoxid beim Befahren heizölbeheizter Anlagen (Nebezpečí z obsahu vanadia při využívání zařízení na topné oleje) — *Liebmann L.*, 313—314.
— Schnellmontage-Anschlussstück mit Spannungsgleich für Sanitär-Installationen (Připojovací tvarovka pro rychlou montáž a pro vyrovnávání pnutí v rozvodech zdravotních instalací) — *Voigt*, 314—316.

Staub Reinhaltung der Luft 36 (1976), č. 1

— Grundlagen für die Messung und Bewertung des Feinstaubes im Steinkohlenbergbau (Základy měření a hodnocení jemného prachu v dole na kamenné uhlí) — *Reisner M., Breuer H.*, 1—5.
— Das Feinstaub-Streulichtphotometer TM digital (Fotometr s rozptylem světla na jemný prach) — *Breuer H.*, 6—10.
— Das Verhältnis der Gesamt- zur Feinstaubkonzentration bei einigen typischen Staubquellen an Arbeitsplätzen (Poměr celkové koncentrace prachu ke koncentraci jemného prachu u některých typických zdrojů prachu na pracovištích) — *Gspan P., Čadež E.*, 11—13.
— Les critères physiologiques dans le choix d'un appareil de protection individuelle contre les poussières (Fyziologická kritéria při volbě přístroje na individuální ochranu proti prachům) — *Christmann H., Rohr D.*, 13—15.
— Les intoxications par gaz en raffinerie de pétrole (1969 à 1974) (Intoxikace plyny z rafinerie nafty (1969—1974) — *Combaz M.*, 15—19.
— Bias-Controlled Pulse Charging System for Elektrostatic Precipitator (Systém nabíjení elektrického odlučovače pomocí řízeného impulsu) — *Masuda S., Doi I., Aoyama M., Shibuya A.*, 19—26.
— Erfahrungen mit dem Rotovent-Nassentstaubungssystem (Zkušenosti s mokrým odlučovacím zařízením „Rotovent") — *Becker H.*, 26—32.
— Abscheidung von Schadstoffen und Mikroorganismen in Luftfiltren (Odlučování škodlivin a mikroorganismů ve vzduchových filtrech) — *Rüden H., Thofern E.*, 33—36.
— Electret fibres for High-Efficiency Filtration of Polluted Gases (Zelektrizovaná vlákna pro vysokoúčinnou filtraci znečištěných plynů) — *Turnhout J., Bochove C., Veldhuizen G. J.*, 36—37.
— Gasfilterprüfung — teoretische Überlegungen zur Abscheideleistung und Adsorbenzien (Zkoušení filtrů na plyn — teoretické úvahy k odlučivosti a adsorbenci) — *Wolf D., Fahrbach J.*, 39—43.
— Die Konzeption der neuen Explosionsschutz-Richtlinien, insbesondere im Hinblick auf die Schutzmassnahmen gegen Staubexplosionen (Koncepce nových směrnic na ochranu proti výbuchům především z hlediska ochranných opatření proti prašným výbuchům) — *Schierwater F. W.*, 43—46.
— Druckentlastung von Staubexplosionen (Uvolnění tlaku při výbuchu prachu) — *Leuschke G., Künen G.*, 46—49.
— Erfahrungen bei der labormässigen Bestimmung explosionstechnischer Kenngrössen von Stäuben (Zkušenosti při laboratorním stanovení technických charakteristik vybušnosti prachů) — *Beck H. A. J.*, 49—52.

Staub Reinhaltung Der Luft 36 (1976), č. 2

— Zu Interaktionen zwischen Blei, Cadmium und Zink bei Kindern aus einem Industriegebiet (Vzájemné působení olova, kadmia a zinku u dětí z průmyslové oblasti) — *Rosmanith J., Einbrodt H. J., Ehm W.R, Backheuer D., Hoffmann E.*, 55—62.
— Über die Häufigkeit von Atemwegserkrankungen im 2. Halbjahr 1970 bei AOK-Versicherten in drei Städten des Rhein/Main/Neckar-Raumes (Četnost onemocnění dýchacích cest ve 2. polovině r. 1970 ve třech městech v prostoru Rhein/Main/Neckar) — *Köhler A.*, 63—65.
— Generator für ultra-feine monodisperse Aerosol-Partikeln (Generátor na velmi jemné monodispersní aerosolové částice) — *Pötzl K., Reiter R., Nowicki M.*, 65—69.
— Vollautomatischer, fertigungsbezogen steuerbarer Retentionssimulator mit elektronischer Datenverarbeitung (Zcela automatický řiditelný retenční stimulátor s elektronickým zpracováváním údajů) — *Reiter R., Pötzl K. Littfass M.*, 69—72.
— Untersuchung der elektrostatischen Erscheinung und ihre Anwendung in Staubförder- und Staubfilteranlagen (Zjišťování

elektrostatických jevů a jejich využití v zařízeních na dopravu prachu a ve filtračních zařízeních na prach) — *Kakas J., Vigyázo G.*, 73—78.
— Wissenschaftliche Tagung der Arbeitsgemeinschaft des Saarlandes zur Erforschung und Verhütung von Silikose und Lärmschäden e.V. (Vědecké zasedání pracovní skupiny v Sársku: Výzkum a boj proti silikóze a škodám, způsobených hlukem) — *Laufhütte*, 78—79.

Svetotechnika 44 (1975), č. 8

— Svetovoe oformlenie Tbilisi i perspektivy ego razvitija (Osvětlení Tbilisi a perspektivy jeho rozvoje) — *Rigvava S. T.*, 1—3.
— Vidimost obemnych obektov pri neravnomernom raspredelenii jarkosti v pole zrenija (Viditelnost třírozměrných předmětů při nerovnoměrném rozložení jasu v zorném poli) — *Kainson I. Ja., Tereškevič S. G.*, 5—8.
— Metod rasčeta koefficienta svetopropuskanija zenitnych fonarej bez zapolnenija (Metoda výpočtu propustnosti světla zenitních nezasklených světlíků) — *Kireev N. N.*, 01—12.
— Technikoekonomičeskie rasčety pri proektirovanii osvetitelnych ustanovok (Technickoekonomické výpočty při navrhování osvětlovacích soustav) — *Kljujev S. A.*, 18—23.
— Otečestvennye i zarubežnye normy osveščennosti elektrostancij (Přehled norem pro osvětlování elektráren) — *Koc A. Ja.*, 24—25.

Svetotechnika 44 (1975), č. 9

— Principy normirovanija promyšlennych osvětitelnych ustanovok po effektivnosti zritelnoj raboty i zritělnomu utomleniju (Zásady pro normování průmyslového osvětlování z hledisek efektivnosti zrakových úkolů a zrakové únavy) — *Krol C. I., Fajermark M. A.*, 1—4.
— O zažiganii lamp DRL pri nizkich temperaturach (Zažehování výbojek při nízkých teplotách) — *Atajev, A. Je., Korjagin O. G., Ovčukova S. A.*, 4—5.
— Ekspluatacionnaja naděžnost promyšlennych svetilnikov s lampami nakalivanija i DRL (Provozní spolehlivost průmyslových svítidel žárovkových a výbojkových) — *Ajzenberg Ju. B., Nestorovič I. I.*, 5—8.
— Ob ocenke zritelnoj effektivnosti izlučenija (K hodnocení zrakové účinnosti záření) — *Chazanov V. S.*, 9—12.
— Novyje kvarcevyje termoizlučateli (Nové křemenné teplotní zářiče) — *Andrejeva N. P., Gorbačeva M. L., Mizovova V. K.*, 12—13.
— Osobennosti električeskigo osveščenija v tepliciach (Zvláštnosti elektrického osvětlování skleníků) — *Jakubovskij Ja. Ja.*, 21—23.
— Soobščenije MKO ob osveščenii i ekonomii energii (Sdělení CIE o osvětlování a ekonomii spotřeby energie) — 25—26.

Svetotechnika 44 (1975), č. 10

— Puskovyje toki istočnikov světa (Zapalovací proudy světelných zdrojů) — *Knorring G. M., Rudnickij E. D.*, 1—4.
— Vybor tipa ljuminescentnych lamp dlja osvěščenija administrativnych zdanij (Výběr zářivek pro osvětlení administrativních prostorů) — *Jepanešnikov M. M., Perova N. S., Undasynov G. N.*, 4—6.
— Porogovyj blesk točečnych istočnikov sveta v uslovijach vnutrennich vodnych putěj (Prahový jas bodového světelného zdroje v podmínkách vnitřních vodních cest) — *Chochlov V. A.*, 7—8.
— O metode ocenki vualirujuščego otraženija v osvetitelnych ustanovkach (Metoda hodnocení závojového odrazu ve svítidlech) — *Kaplinskaja M. Ju., Chazanov V. S.*, 10—12.
— Ob organizacii ekspluatacii osvetitelnych ustanovok (Organizace využívání svítidel) — *Kotljarov L. K., Kuzub B. S., Stupak V. I.*, 21—22.
— Rešenija svetotechničeskoj sekcii techničeskigo sověta instituta Tjažpromelektroprojekt (Příklady světelně technických otázek, řešených v intitutu T.) — *Kljujev S. A.* 23—25.
— Vybor ispolnenija svetilnikov v zavisimosti ot uslovij sredy (Výběr svítidel v provedení pro příslušné podmínky prostředí) — *Ajzenberg Ju. B., Kljujev S. A.*, 26—27.
— III. konferencija „Svet i muzika" (III. konference „Světlo a hudba" v Kazani) — *Galejev B. M.*

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1975), č. 8

— Oroščaemye teploobmeniki v sistemach ventiljacii i kondicionirovanija dlja nagrevanija i uvlažněnija vozducha (Sprchové výměníky tepla v systémech větrání a klimatizace vzduchu s použitím pro ohřev a zvlhčování vzduchu) — *Galant Ju. G.*, 20—24.
— Optimaľnaja stepen' centralizacii teplovych punktov v zakrytych sistemach centralizovannogo teplosnabženija (Optimální stupeň centralizace tepelných výměníkových stanic v uzavřených systémech centrálního rozvodu tepla) — *Livčak V. I., Pis'man S. I.*, 26—31.
— Dostoinstva i nedostatki agregatnych kondicionerov (Přednosti a nedostatky klimatizačních jednotek) — *Slavkov V. E.*, 37.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1975), č. 9

— Povyšenie teplotechničeskoj effektivnosti kamer orošenija kondicionerov (Zvýšení tedelně-technické efektivnosti zvlhčovacích komor klimatizačních zařízení) — *Poluchin N. V., Tarabanov M. G., Bojkov G. P.*, 12—14.
— Prognozirovanie osnovnych napravlenij razvitija techniki zagotoviteľnogo proizvodstva sanitarno-techničeskich trestov (Prognóza základních směrů výroby podniků zaměřených na sanitárně-technická zařízení) — *Manaenkova E. A.*, 19—23.
— Privedennye zatraty v vodjanuju teplovuju set gorodov (Uvedení spotřeby v teplovodní městské síti) — *Nesterovič N. F.*, 23—25.
— Avtomatizirovannye sistemy otpuska tepla

na otoplenie s programmnym regulirovaniem (Automatizované systémy výdeje tepla na vytápění s programovaným regulováním) — *Safonov A. P., Šipovskich I. A.*, 30—31.
— Soveršenstvovať technologiju kladki obmurovki i futerovki agregatov tepla (Zdokonalit technologii obezdívání a vyzdívky tepelných agregátů) — *Aksenov P. A.*, 32.
— Klimafenster (Klimatizační okno) — 35.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1975), č. 10

— Sniženie korrozii staľnych paneľnych radiatorov (Snížení koroze ocelových deskových radiátorů) — *Nakorčevskaja V. F., Kuľskij L. A., Zajceva V. M.*, 17—21.
— Opredelenie temperatury vozducha na rabočich mestach gorjačich cechov pri ich aeracii (Určení teploty vzduchu na pracovištích horkých provozů při jejich aeraci) — *Kočubej L. B., Štromberg Ja. A.*, 21—24.
— Issledovanie drenažnych ustrojstv teplovych setej na analogovoj mašině (Výzkum drenážních zařízení tepelných sítí na analogovém stroji) — *Vilaľev V. P., Senkov F. V., Goroleev V. I.*, 24—28.
— Issledovanie četyrechtrubnoj sistemy centralizovannogo teplo- i cholodosnabženija ežekcionnych kondicionerov-dovodčikov (Výzkum čtyřpotrubního systému centrálního zásobování tepla a chladu ejektorových klimatizátorů-regulátorů) — *Kokorin O. Ja., Muchin Ju. O.*, 28—31.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1975), č. 11

— Optimizacija količestva diametrov v unificirovannom rjadu vozduchovodov (Optimalizace množství průměrů v unifikované řadě vzduchovodů) — *Avrunin G. A., Boguslavskij L. D.*, 9—10.
— Nekotorye voprosy stroitel'stva kollektorov iz železobetonnych beznapornych trub (Některé otázky konstrukce kolektorů ze železobetonových rovnotlakých trubek) — *Perešivkin A. K., Bulynin E. D.*, 11—13.
— O patentnoj čistotě oborudovanija i komplektujuščich izdelij (O patentové čistotě zařízení a kompletačních výrobků) — *Ittenberg A. G.*, 17—19.
— V treste Belsantechmontaž (V kombinátě Belsantechmontaž) — *Rjabor I. A.*, 20—21.
— Germetizacija stykovych soedinenij elementov sbornych konstrukcij podzemnych sooruženij prokladkami „porobit" (Hermetizace styčných spojů elementů sběrných konstrukcí podzemních staveb speciálními vložkami) — *Tokar' M. I.*, 24—25.
— Vlijanie vetra na otsasyvajuščee dejstvie ventiljacionnych šacht (Vliv větru na účinnost odsávání větracích šachet) — *Chanžonkov V. I.*, 28—31.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1975) č. 12

— Sravnitel'naja gigieničeskaja ocenka processov svarki i pajki ocinkovannych trub (Srovnávací hygienické hodnocení svařování a letování pozinkovaných trubek) — *Mosolov N. I., Bolochoncev M. N.*, 15—16.
— Eksperimental'noe issledovanie i metod inženernogo rasčeta processov obrabotki vozducha rastvorom chloristogo litija (Experimentální výzkum a metoda výpočtu úpravy vzduchu roztokem chloridu lithia) — *Karpis E. E., Pavlov N. N.*, 16—19.
— Primer grafičeskogo issledovanija raboty avtomatizirovannoj sistemy teplosnabženija promyšlennych predprijatij s parovodjanoj nasosno-podogrevatel'noj ustanovkoj (Příklad grafického výzkumu funkce automatizovaného systému na zásobování teplem průmyslových podniků s čerpacím ohřívacím zařízením na vodní páru) — *Dzeržkovič V. A.*, 19—21.
— Utočněnnye metody rasčeta vozduchoobmenov v pomeščenijach (Zpřesněné metody výpočtu výměny vzduchu v místnotsech) — *Jevseev B. C.*, 27—28.
— Racionaľnoe napravlenie v rešenijach ventiljacii aglomeracionnych fabrik (Racionální směr v řešení větrání aglomeroven) — *Golovko V. P., Morgulis E. L.*, 30.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1976), č. 1

— Optimizacija projektirovanija natrij-kationitovych ustanovok (Optimalizace sodíkokatexových zařízení) — *Pavlov G. D.*, 2—4.
— Rasčet napornogo rezervuara so strujnoj aeraciej dlja flotacionnych ustanovok (Výpočet tlakového zásobníku s proudovou aerací pro flotační zařízení) — *Stachov E. A.*, 7—8.
— Metod rasčeta urovnja zagrjaznenija atmosfery promyšlennych ploščadok pri dejstvii nizkich točečnych istočnikov (Metoda výpočtu úrovně znečištění atmosféry průmyslových prostorů při činnosti nízkých bodových zdrojů) — *Nikitin V. S., Maksimkina N. G., Samsonov V. T., Plotnikova L. V.*, 9—13.
— O promyšlennych vybrosach v atmosferu (O průmyslových exhalacích do atmosféry) — *Voronov N. D.*, 13—16.
— Realizacija sistemnogo podchoda k projektirovaniju otoplenija i ventiljacii promyšlennych zdanij i ispol'zovaniem EVM (Realizace systémového přístupu k projektování vytápění a větrání průmyslových budov s použitím samočinného počítače) — *Cal R. Ja., Odel'skaja S. A., Drač A. A., Lokšin S. V., Meergus A. M., Manevič Ju. V., Mikunis E. A., Škol'nik S. Š., Sumaševskij V. N.*, 16—18.
— Mestnye otsosy ot stolov pajki (Místní odsávání od pájecích stolů) — *Šepelev I. A., Ivanichina L. V.*, 18—19.
— t — ϱ diagramma naružnogo vozducha dlja Murmanska (t — ϱ diagram pro vzduch v Murmansku) — *Merčanskij V. D.*, 20.
— Ocenka effektivnosti primenenija povorot-

nych diskovych zatvorov v sistemach vodosnabženija (Zhodnocení efektivnosti použití otočných diskových uzávěrů v systémech zásobování vodou) — *Somov M. A.*, 22—23.
— Opredelenie temperaturnogo režima dlja proektirovanija SKV, obespečivajuščego zadannuju nadëžnost' raboty EVM (Určení teplotního režimu pro projektování klimatizačních systémů, zabezpečujícího spolehlivost práce samočinného počítače) — *Melikjan Z. A., Ajrapetjan R. S.*, 25—27.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1976), č. 2

— Techniko-ekonomičeskij rasčet vodoraspredelitel'nych setej s učetom izmenenija režima ich raboty (Technicko-ekonomický výpočet rozvodných vodních sítí s ohledem na změnu režimu jejich práce) — *Mošnin L. F.*, 6—9.
— O rasčete poter' davlenija v truboprovodach sistem vodjanogo otoplenija (O výpočtu tlakových ztrát v potrubí systémů vodního vytápění) — *Al'tšul' A. D., Varfolomeeva A. P.*, 13—15.
— Rasčet smešannoj schemy abonentskogo vvoda po minimumu summarnoj poverchnosti nagreva teploobmennikov gorjačego vodosnabženija (Výpočet smíšeného schematu abonentního připojení podle minimálního celkového povrchu ohřevu výměníků tepla při zásobování teplou vodou) — *Chlybov B. M.*, 16—18.
— Sovměščennye sistemy osvěščenija, ventiljacii i kondicionirovanija vozducha dlja administrativnych zdanij (Integrované systémy osvětlení, větrání a klimatizace pro administrativní budovy) — *Nejmark L. I., Senatov I. G.*, 19—21.
— Rasčet avtomatizirovannych kalorifernych ustanovok (Výpočet automatizovaných vytápěcích zařízení) — *Poz M. Ja., Galant Ju. G., Špiz B. G.*, 22—25.
— Ukrupnennye pokazateli dlja približennoj ocenki stoimosti sistem kondicionirovanija vozducha (Zvýšené ukazatele pro přibližný odhad hodnoty klimatizačních systémů) — *Pavluchin L. V.*, 31—32.

ztv 4

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 19, číslo 4, 1976. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro techniku prostředí, v Academii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 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 B. V., Amsteldijk 44, Amsterdam (Z.), Holland. Orders from the G.F.R. and West Berlin should be sent to Kubon & Sagner, P.O.Box 68, 8000 München 34 or to any other subscription agency in the G.F.R.

Annual subscription: Vol. 19, 1976 (6 issues) Dutch Glds. 52,— (DM 50,—).
Toto číslo vyšlo v listopadu 1976.

© Academia, Praha 1976.