

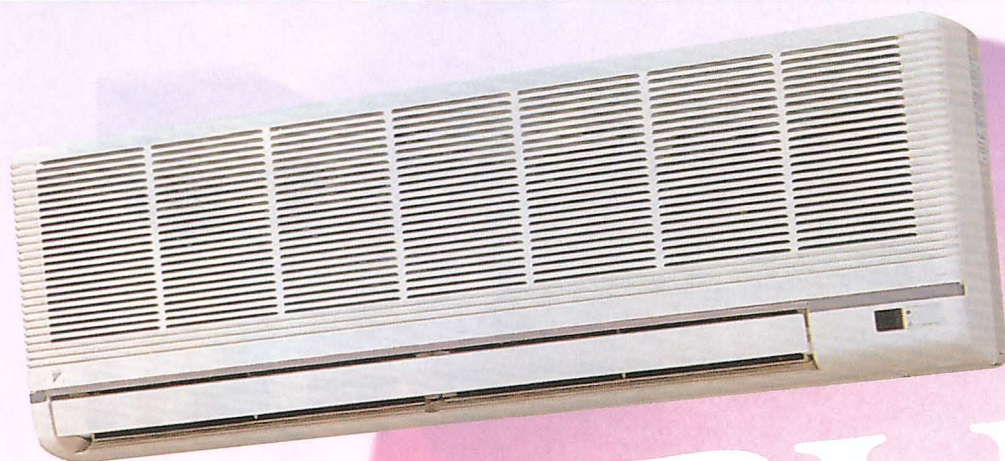
Časopis
Společnosti
pro techniku
prostředí

ISSN 1210-1389

VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ INSTALACE

3 1998
7. ROČNÍK

25 Kč
30 Sk



SPLIT

KLIMATIZACE VYSOKÉ KVALITY

- velmi nízká hladina hluku
- 69 různých modelů vnitřních jednotek
- provoz systémů „tepelné čerpadlo“ až do -10°C
- samostatné ovládání v každé místnosti

Záruka 3 roky!

DAIKIN

AIR CONDITIONERS

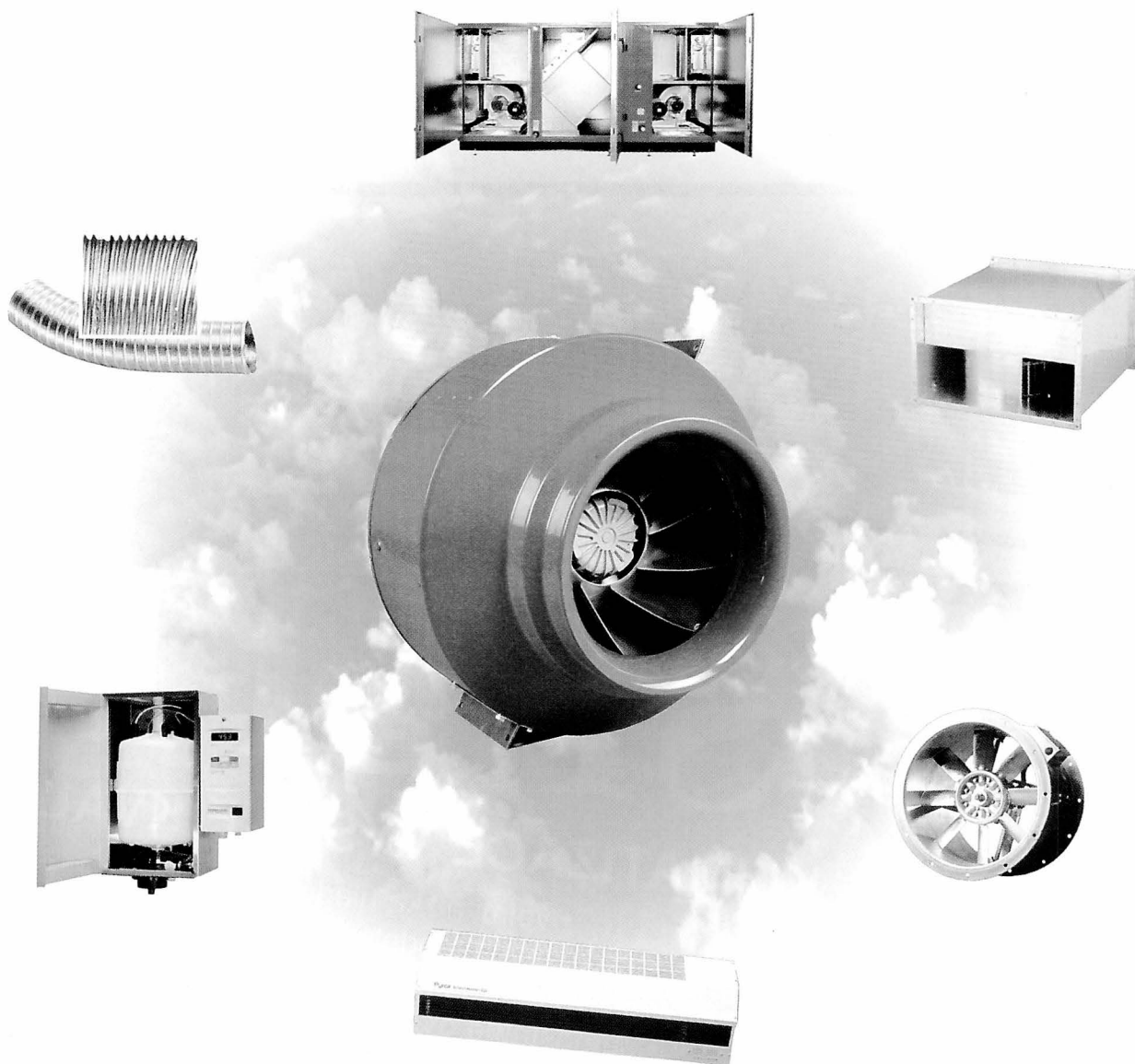
CLIMEX

DAIKIN DISTRIBUTOR

Žádejte nové modely nových systémů SPLIT a SKY AIR - nebo nám zatelefonujte a my Vám rovněž podáme informace o stylovém systému SIESTA, který je rozumným řešením pro Váš domov

CLIMEX s.r.o.,

Blanická 25, 120 00 Praha 2, tel.: 02/22251151, tel./fax: 02/22252103



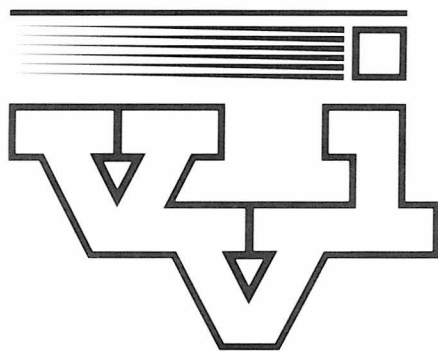
Kancelář

SYSTEMAIR a.s.
Zelený pruh 109/1091
140 00 Praha 4 - Krč
tel.: 02/ 6126 2085, 6126 3787
fax: 02/ 6126 3790, 6126 0078

Obchodní zastoupení

Jižní Morava:
tel./fax 0502/ 442 130

Severní Morava:
tel./fax 069/ 9347 512



VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ INSTALACE

Číslo 3
Ročník 7

Červenec 1998
(ZTV XLI)

Vydává **Společnost pro techniku prostředí**

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel./fax: 21 08 22 01, e-mail stp_set@mbox.vol.cz

Vedoucí redaktor: prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Výkonná redaktorka a grafická úprava: Alena Tomanová

Redakční rada: Ing. Jiří Frýba, předseda Společnosti pro techniku prostředí, Ing. Jiří Bašta, doc. Ing. Karel Brož, CSc., prof. Ing. František Drkal, CSc., Ing. Dr. Petr Fischer, prof. Ing. Karel Hemzal, CSc., Ing. Vojtěch Hlavačka, DrSc., prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., Ing. Marcel Kadlec, Ing. Zdeněk Lerl, MUDr. Ariana Lajčková, CSc., doc. Ing. Richard Nový, CSc., doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc., prof. Ing. Jiří Petrák, CSc., Ing. Vladimír Poledna, Ing. Daniela Ptáková, Ing. Václav Šimánek, Alena Tomanová.

Odborný časopis Společnosti pro techniku prostředí

Objednávky předplatného pro Českou republiku přijímá **SEND předplatné s.r.o.**, P.S. 141, Antala Staška 80, 140 00 Praha 4, Tel./fax: (02) 61 00 62 72, 61 00 63 72. Celoroční předplatné 100 Kč + poštovné 42 Kč.

Objednávky ze Slovenské republiky přijímá **MAGNET PRESS** Slovakia, P. O. Box 169, 830 00 Bratislava, tel. (07) 525 46 27, 525 45 59. Předplatné činí 140 Sk včetně poštovného a balného.

Distribuci pro SRN a ostatní země zajišťuje **Myris Trade, s.r.o.**, V Štíhlách 1311, 142 00 Praha 4, tel.: (02) 475 27 74, fax: (02) 49 65 95. Předplatné pro rok 1998 činí 150 DM.

Časopis vychází čtyřikrát ročně, cena jednotlivého čísla 25 Kč, 30 Sk.

Inzeráty tuzemských i zahraničních firem přijímá a informace o podmínkách inzercce podává: Ing. Vladimír Poledna, tel.: (02) 61 15 28 28, fax: 61 15 28 29.

Redakce: Fakulta strojní, Technická 4, 166 07 Praha 6 tel./fax: (02) 24 35 24 85, (791 37 19).

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

Za obsah inzercce ručí zadavatel.

DPH neučtujeme, STP není jejím plátcem.

Podávání novinových zásilek v ČR povoleno Ředitelstvím pošt, Praha čj. NP 1727/1993 ze dne 23. 3. 1993.

Tisk Tiskárna Tobola, Jinonická 329, 158 00 Praha 5, tel.: 52 96 24 04, fax: 52 96 23 97.

Sazba QT s.r.o., Sdružení 29, 140 00 Praha 4, tel.: 61 21 30 32.

Do sazby 7. 5. 1998, vyšlo 13. 7. 1997.

© Společnost pro techniku prostředí

OBSAH	Strana	CONTENTS	Page
<i>VYTÁPĚNÍ</i>		<i>HEATING</i>	
PTÁKOVÁ: Otopné období 1996/97 v Praze z hlediska klimatických veličin	100	PTÁKOVÁ: Heating period 1996/97 in Prague from the view point of climatic data	100
<i>Z HYGIENICKÉ PRAXE</i>		<i>FROM HYGIENIC PRACTICE</i>	
KOŽIŠEK: Domácí úprava pitné vody	107	KOŽIŠEK: Domestic treatment of drinking water	107
MATHAUSEROVÁ: Vnitřní prostředí zdravotnických pracovišť	109	MATHAUSEROVÁ: Indoor environment of medical workplaces	109
<i>PRŮMYSLOVÉ VĚTRÁNÍ</i>		<i>INDUSTRIAL VENTILATION</i>	
DRKAL, HEMERKA, NOVÝ: Odsávání a odlučování systému sklářských pecí – dokončení	113	DRKAL, HEMERKA, NOVÝ: Exhaustion and gas separation in a system of glass furnaces	113
<i>PROVOZ</i>		<i>OPERATION</i>	
FRÝBA: Provozování technických zařízení budov v současném ekonomickém prostředí	117	FRÝBA: Operation of HVAC equipment of buildings in recent economic environment	117
TOMAN: Zkoušky vzduchotechnických zařízení	123	TOMAN: Tests of air-handling devices	123
<i>ZKUŠENOSTI</i>		<i>EXPERIENCE</i>	
ONDROUŠEK: Příčiny zaplavení "Domu módy" v Praze	124	ONDROUŠEK: The cause of flood in "Dům módy" building in Prague	124
<i>FIREMNÍ INFORMACE</i>		<i>COMPANY INFORMATION</i>	
Návštěva u Heimeiera	128	A visit to Heimeier	128
ČAPKOVÁ: Nové vzduchotechnické jednotky Clima Friend	129	ČAPKOVÁ: New air-handling units Clima Friend	129
NEUŽIL: Vlhčení vzduchu a parní zvlhčovače s přímým vstřikem páry Spirax Sarco	130	NEUŽIL: Air humidification and Spirax Sarco direct steam humidifiers	130
MENTZL: Servopohony pro topení, větrání a klimatizaci	132	MENTZL: Servo actuators for heating, ventilation and air-conditioning	132
HVÍŽDALA: Proč Lossnay od firmy Mitsubishi Electric?	133	HVÍŽDALA: Why LOSSNAY from Mitsubishi Electric?	133
PUTTA, CHMELÍK: Chlazení vzduchu na principu DEC - ekologická alternativa	136	PUTTA, CHMELÍK: Air cooling based on the DEC principle – an ecological alternative	136
<i>DISKUSE K NEBEZPEČÍ PLÍSNÍ</i>		<i>DISCUSSION ABOUT MOULDS DANGER</i>	
Několik slov k jednomu novinovému článku	139	A few words about one newspaper article	139
<i>INFORMACE</i>		<i>INFORMATION</i>	
Emise ze spalování odpadu	140	Emissions from refuse incineration	140
GRAND PRIX výstavy PRAGOTHERM '98	143	GRAND PRIX of PRAGOTHERM '98 exhibition	143
<i>ZPRÁVY</i>		<i>NEWS</i>	
<i>PŘÍLOHA</i>		<i>SUPPLEMENT</i>	
TOMAN: Protokoly o zkoušce chodu a zaregulování výkových parametrů vzduchotechnického zařízení		TOMAN: Tests of air-handling devices	

Otopné období 1996/97 v Praze z hlediska klimatických veličin

Heating period 1996/97 in Prague from the view point of climatic data

Ing. Daniela PTÁKOVÁ
STÚ-E, a.s. Praha

Recenzent
Ing. Václav Berounský, CSc.

Údaje o otopném období jsou zpracovány v duchu již tradičního podání pana ing. Rudolfa D. Straky, který každoročně po dobu téměř třiceti let informoval na toto téma v člancích časopisu *Zdravotní technika a vдуchotechnika*.
Klíčová slova: otopné období, denostupně, teplota venkovního vzduchu, vnitřní teplota vzduchu pro vytápění, klimatické údaje

The data concerning the heating period are processed in a traditional way used by Rudolf D. Straka who published this information regularly in the journal *Sanitary and Air-handling Equipment* for 30 years.

Key words: heating period, day-degrees, outdoor air temperature, internal air temperature for heating, climatic data

1. PRAVIDLA PRO VYTÁPĚNÍ

Pravidla pro vytápění jsou stanovena vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 245/1995 Sb. ze dne 2. října 1995 "Pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody včetně rozúčtování nákladů na objekty a mezi konečné spotřebitele". Tato vyhláška nabyla účinnosti 1. ledna 1996 a vztahuje se na bytové (obytné) objekty, případně i nebytové objekty připojené ke společnému zdroji tepla, vybavené ústředním vytápěním a dodávkou teplé užitkové vody, případně jen ústředním vytápěním nebo jen dodávkou teplé užitkové vody, bez omezení počtem bytů v obytném objektu a bez omezení vlastnickými vztahy vůči obytnému objektu. Vyhláškou č. 245/1995 Sb. se zároveň zrušily do té doby platné vyhlášky č. 186/1991 Sb. o hospodaření s teplem, řízení soustav centralizovaného zásobování teplem a o ochranných pásmech a č. 197/1957 Ú.I. o úplatě za ústřední (dálkové) vytápění a za dodávku teplé vody.

Otopné období dle vyhlášky č. 245/1995 Sb. začíná 1. září a končí 31. května následujícího roku, pokud není mezi odběratelem a dodavatelem tepla dohodnuto jinak. Otopným obdobím se rozumí období, ve kterém musí být zařízení pro dodávku tepla (kotelna, rozvody tepla a případně též předávací stanice) v pohotovém technickém stavu, aby bylo možno při splnění dalších podmínek (průměrná teplota venkovního vzduchu) zahájit a udržovat provoz vytápění. Počet dnů otopného období (273, resp. 274 dny) se nemusí shodovat s počtem dnů vytápění. S vytápěním se v otopném období započne, jestliže průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušné lokalitě poklesne pod + 13 °C ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad + 13 °C pro následující den.

Průměrnou denní teplotou venkovního vzduchu je čtvrtina součtu venkovních teplot naměřených v 7.00, 14.00 a ve 21.00 hodin ve stínu s vyloučením vlivu sálání okolních stěn, přičemž teplota naměřená ve 21.00 h se počítá dvakrát. Průměrnou denní teplotu venkovního vzduchu sleduje a vyhodnocuje dodavatel tepla, resp. provozovatel domovní nebo blokové kotelny, provozovatel předávací stanice, případně může využívat průměrnou venkovní teplotu vyhodnocovanou pro příslušnou lokalitu hydrometeorologickým střediskem.

Vytápění se omezí nebo přeruší v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu vystoupí nad + 13 °C ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat pokles této teploty pro následující den. Omezení vytápění se přitom uplatní z hlediska hospodárnosti a ekonomických ztrát zejména v lokalitách zásobovaných z dálkových zdrojů tepla. Doba omezení nebo přerušování, respektive ukončení vytápění v měsíci květnu může být v různých lokalitách téže obce nebo města odlišná v závislosti na rozdílech v dosahovaných průměrných venkovních teplotách.

V průběhu otopného období musí být ve vytápěných místnostech zabezpečena vnitřní teplota stanovená projektem a dodrženy podmínky tepelné stability. Tím se rozumí, že v bytech bude v denní provozní době vytápění (6.00 až 22.00 hodin) udržována teplota v rozmezí 20 až 22 °C. Při útlumu vytápění v noční době (22.00 až 6.00 h) se u otopných soustav projektovaných na přerušovaný provoz vytápění přerušuje, u otopných soustav projektovaných na trvalý provoz se vytápění omezí snížením teploty topné vody. Vnitřní teplota při nočním útlumu zpravidla klesá na + 18 až + 17 °C, přičemž povrchová teplota obvodových stěn nesmí podkročit ani dosáhnout teploty rosného bodu, aby nedocházelo na stěnách ke kondenzaci vodní páry.

2. OTOPNÉ OBDOBÍ 1996/97 V PRAZE-KARLOVĚ

Začátek a konec vytápění je v souladu se shora uvedenou platnou vyhláškou stanoven podle průběhu průměrných denních teplot venkovního vzduchu. Podkladem pro určení tohoto průběhu, průběhu pentád pro případné korekce, vypracování charakteristiky celého otopného období a přehled dalších vybraných klimatických veličin byly údaje zveřejněné Českým hydrometeorologickým ústavem v Měsíčních přehledech meteorologických pozorování observatoře v Praze - Karlově. Z těchto údajů byly sestaveny následující tabulky, které posloužily posléze jako podklad pro grafická vyhodnocení. Tab. 1 uvádí souhrnný přehled průměrných denních teplot venkovního vzduchu t_e (°C) v otopném období od 1. září 1996 do 31. května 1997.

2.1. Začátek vytápění

Z průměrných denních teplot venkovního vzduchu a vypočítaných průměrů pětidenních intervalů v měsíci září, uvedených v tab. 2 a zvláště z grafického průběhu těchto hodnot na obr. 1 je zřejmé, že začátek vytápění připadá na 7. září 1996. V důsledku poměrně stejnoměrného poklesu teplot vzduchu v září byl začátek vytápění snadno a bez problémů stanovitelný.

2.2 Konec vytápění

Z průběhu hodnot v tab. 3 a ještě lépe z obr. 2 je zřejmé, že po prudkém a výrazném vzestupu venkovní teploty v první květnové pentádě, během níž vystoupila průměrná denní teplota na 18,2 °C, byl v souladu s platnými předpisy 3. květen posledním dnem souvislého a pravidelného vytápění.

Jak dále plyne z údajů tab. 3 a zvláště názorně je vidět na obr. 2, následoval v druhé pentádě ještě prudší a výraznější pokles hluboko pod mezní teplotu + 13,0 °C a 8. květen byl s průměrnou denní teplotou 8,4 °C nejchladnějším květnovým dnem. Po tomto hlubším, ale krátkodobém ochlazení, dochází znovu k velmi výraznému oteplení a již 15. května je naměřena

VYTÁPĚNÍ

Tab. 1 Průměrné denní teploty venkovního vzduchu od září 1996 až do května 1997

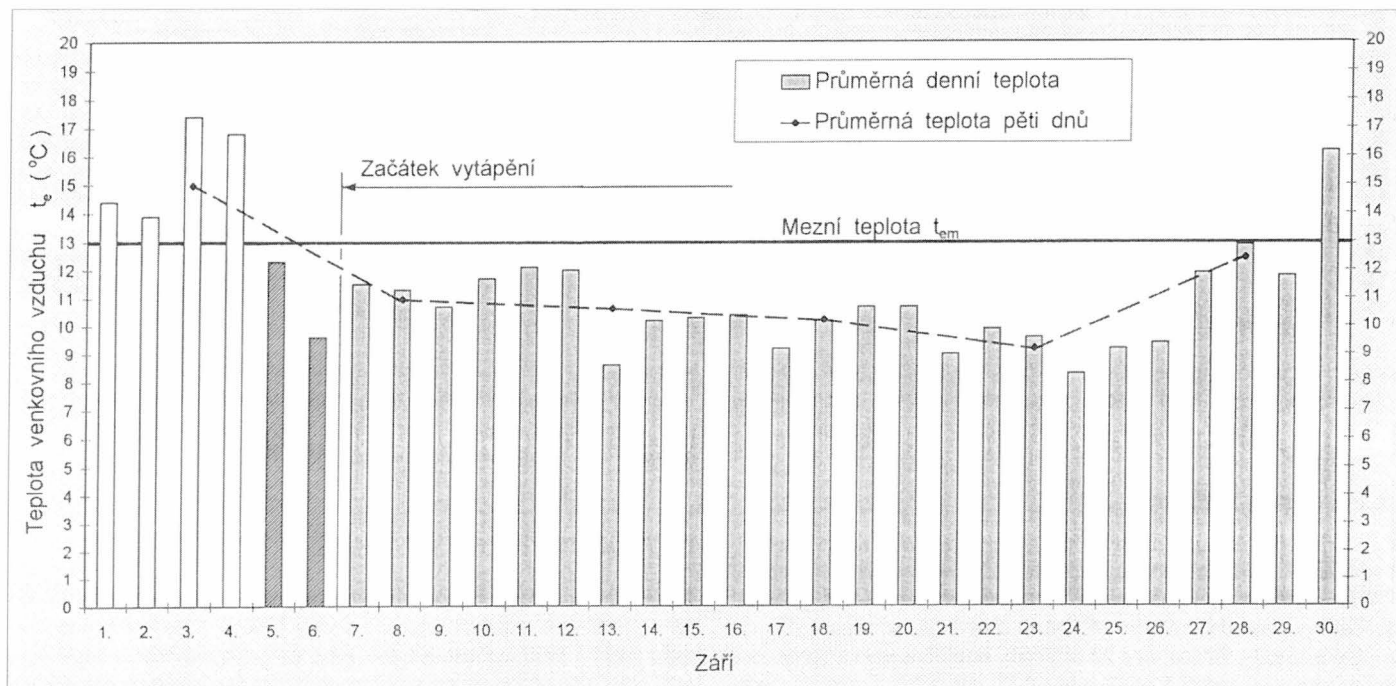
Den	Měsíc									
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
1.	14,4	16,6	11,1	2,0	-11,1	-0,8	7,6	10,3	9,1	
2.	13,9	10,8	12,0	2,4	-7,7	-3,6	11,9	11,0	15,2	
3.	17,4	9,4	11,7	2,8	-5,0	-4,0	5,9	11,3	18,2	
4.	16,8	11,0	11,3	2,4	-2,1	0,3	5,7	3,7	15,3	
5.	12,3	11,6	10,5	0,5	-5,2	2,9	6,2	2,7	17,6	
6.	9,6	10,4	10,6	-0,7	-8,0	1,2	7,7	2,0	15,0	
7.	11,5	12,6	11,5	-0,4	-8,2	1,8	6,8	2,7	8,6	
8.	11,3	14,0	6,2	-0,2	-5,1	3,7	6,5	3,7	8,4	
9.	10,7	13,4	6,6	0,9	-1,5	5,5	7,9	7,8	10,5	
10.	11,7	11,9	6,4	1,8	-1,4	6,5	7,9	9,1	13,8	
11.	12,1	11,5	8,0	1,1	-2,0	6,1	9,9	5,8	18,2	
12.	12,0	7,6	7,8	0,4	-4,7	8,1	8,7	3,1	19,0	
13.	8,6	7,7	8,0	1,5	-8,0	6,8	8,9	3,8	18,9	
14.	10,2	12,3	3,9	-1,4	-6,4	3,1	10,2	7,2	22,5	
15.	10,3	13,3	5,3	1,6	-5,0	2,3	8,9	1,9	23,8	
16.	10,4	14,7	5,7	2,1	-7,9	0,7	3,5	1,6	23,9	
17.	9,2	11,3	5,4	2,6	-7,5	-0,3	0,6	3,4	23,5	
18.	10,2	9,9	9,4	4,0	-4,4	2,9	1,3	9,7	22,9	
19.	10,7	9,2	4,2	3,7	-2,1	2,7	4,9	4,4	20,1	
20.	10,7	9,3	2,7	-2,6	-0,2	5,4	-0,6	3,9	15,8	
21.	9,0	9,9	3,8	-7,9	0,8	8,2	1,0	4,5	15,2	
22.	9,9	9,6	1,0	-12,7	-0,2	7,6	1,8	5,0	11,9	
23.	9,6	8,6	-0,8	-7,4	0,6	8,3	2,6	6,9	11,9	
24.	8,3	7,5	1,4	-9,1	1,6	8,9	2,1	10,6	10,2	
25.	9,2	6,6	0,5	-9,1	1,1	11,1	3,4	12,4	12,0	
26.	9,4	5,6	1,2	-9,2	-2,8	8,4	6,0	9,6	13,3	
27.	11,9	9,4	1,5	-13,9	-4,4	4,6	11,8	9,9	11,7	
28.	12,9	12,6	0,1	-15,2	1,1	6,1	8,1	12,4	9,3	
29.	11,8	11,8	1,2	-15,0	2,3	-	3,9	12,3	14,0	
30.	16,2	8,3	2,0	-13,1	1,6	-	5,1	10,6	10,8	
31.	-	6,9	-	-14,0	1,8	-	9,8	-	9,6	

Tab. 2 Začátek otopného období 1996/97 v Praze-Karlově

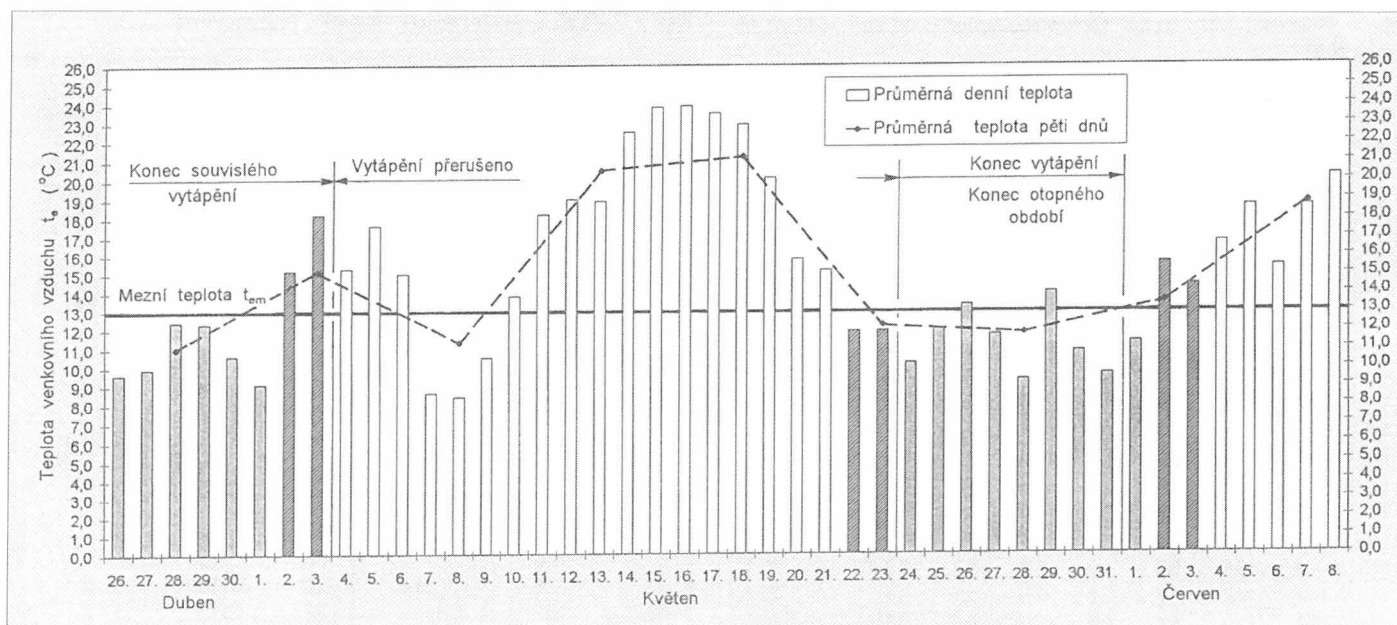
ZÁŘÍ 1996					
Den	Průměrná denní teplota [°C]	Průměrná teplota pětidenního intervalu [°C]	Den	Průměrná denní teplota [°C]	Průměrná teplota pětidenního intervalu [°C]
1.	14,4	15,0	16.	10,4	10,2
2.	13,9				
3.	17,4				
4.	16,8				
5.	12,3				
6.	9,6	11,0	21.	9,0	9,2
7.	11,5				
8.	11,3				
9.	10,7				
10.	11,7				
11.	12,1	10,6	26.	9,4	12,4
12.	12,0				
13.	8,6				
14.	10,2				
15.	10,3				

v odpoledních hodinách teplota 30,5 °C jako květnové maximum a v další den dosahuje průměrná denní teplota nejvyšší hodnoty v měsíci 23,9 °C.

Po kulminaci teploty vzduchu v polovině května nastává opět ochlazování a pokles pod limitní teplotu. Pokles je tentokrát dlouhodobějšího charakteru a přetrvává až do začátku června. V souladu s platnými předpisy se mělo od 24. května obnovit vytápění. Pokud nedošlo k dohodě mezi dodavatelem a odběratelem tepla v rámci zachování tepelné pohody uživatelů o pokračování vytápění do 3. června nebo alespoň do 1. června (den 1. 6. byl s průměrnou teplotou 11,3 °C a minimální zaznamenanou 4,4 °C nejchladnějším dnem v červnu), byl vyhláškou stanovený konec otopného období 31. květen koncem vytápění. Zohledníme-li zpětně vzestupný trend vývoje venkovní



Obr. 1 Začátek vytápění v otopném období 1996/97 v Praze-Karlově



Obr. 2 Konec vytápění v otopném období 1996/97 v Praze-Karlově

Tab. 3 Konec otopného období 1996/97 v Praze-Karlově

KVĚTEN 1997					ČERVEN 1997			
Den	Průměrná denní teplota [°C]	Průměrná teplota pětidenního intervalu [°C]	Den	Průměrná denní teplota [°C]	Průměrná teplota pětidenního intervalu [°C]	Den	Průměrná denní teplota [°C]	Průměrná teplota pětidenního intervalu [°C]
1.	9,1		16.	23,9		31.5.	9,6	
2.	15,2		17.	23,5		1.6.	11,3	
3.	18,2	15,1	18.	22,9	21,2	2.	15,6	13,5
4.	15,3		19.	20,1		3.	14,4	
5.	17,6		20.	15,8		4.	16,7	
6.	15,0		21.	15,2		5.	18,6	
7.	8,6		22.	11,9		6.	15,4	
8.	8,4	11,3	23.	11,9	12,2	7.	18,6	18,8
9.	10,5		24.	10,2		8.	20,2	
10.	13,8		25.	12,0		9.	21,1	
11.	18,2		26.	13,3		10.	21,3	
12.	19,0		27.	11,7		11.	22,6	
13.	18,9	20,5	28.	9,3	9,85	12.	21,3	21,1
14.	22,5		29.	14,0		13.	21,1	
15.	23,8		30.	10,8		14.	19,2	

teploty a vezmeme v úvahu průsečík čárkované spojnice průměrů pentád s čarou mezní teploty, který v tomto případě připadá právě na přelom dnů 31. 5. a 1. 6., lze konec vytápění v poslední květnový den akceptovat.

2.3 Počet dnů vytápění

Od 7. září do 3. května, tj. 239 dnů, ráz počasí vyžadoval souvislé pravidelné vytápění. Po přerušení provozu tepelných zdrojů 4. května bylo nutné od 24. května vytápění obnovit a vytápět minimálně do konce měsíce, tj. ještě 8 dnů. Celkový počet dnů vytápění 247 byl ve srovnání s normálem (225 dnů dle ČSN 38 3350 – Změna a) o 22 dnů delší. Průměrná teplota během dnů vytápění otopného období 1996/97 byla 4,8 °C, což je 0,3 °C pod dlouhodobým normálem.

2.4 Charakteristika otopného období

Průměrné teplotní poměry během otopného období dobře charakterizuje počet denostupňů. Počet denostupňů D je obecně součin počtu dnů vytápění v jistém časovém období a rozdílu středních hodnot vnitřní a venkovní teploty během topných dnů. V zásadě je možné počet denostupňů vyjádřit pro libovolnou dobu, např. pro celé otopné období nebo jen měsíc.

Rozhodující parametry otopného období 1996/97 pro Prahu - Karlov pro určení počtu denostupňů jsou sestaveny v tab. 4. Počet denostupňů D je stanoven pro limitní teplotu 13 °C (D_{13}) a pro průměrnou vnitřní teplotu 19 °C (D_{19}) a pro porovnání s normálem (průměr za padesát let) je vyjádřen jednak v dK a jednak v procentech. Denostupně za otopné období 1996/97 jsou tzv. meteorologické denostupně, které slouží ke kontrole provozu hotových zařízení. Denostupně stanovené z padesátiletého normálu, tzv. klimatické denostupně, se používají ke stanovení potřeby tepla při návrhu zařízení nebo při porovnávacích výpočtech. Z výsledků v tab. 4 je zřejmé, že počet denostupňů v otopném období 1996/97 byl 3 602 dK , což je ve srovnání s normálem (3 308 dK podle ČSN 38 3350 – změna a) o 6 % více.

Kromě teploty venkovního vzduchu mají výrazný vliv na potřebu tepla pro vytápění rychlost a směr větru a doba trvání slunečního svitu. Proto pro ucelenou charakteristiku otopného období je v tab. 5 sestaven přehled těchto a dalších vybraných klimatických údajů.

3. PRŮBĚH OTOPNÉHO OBDOBÍ

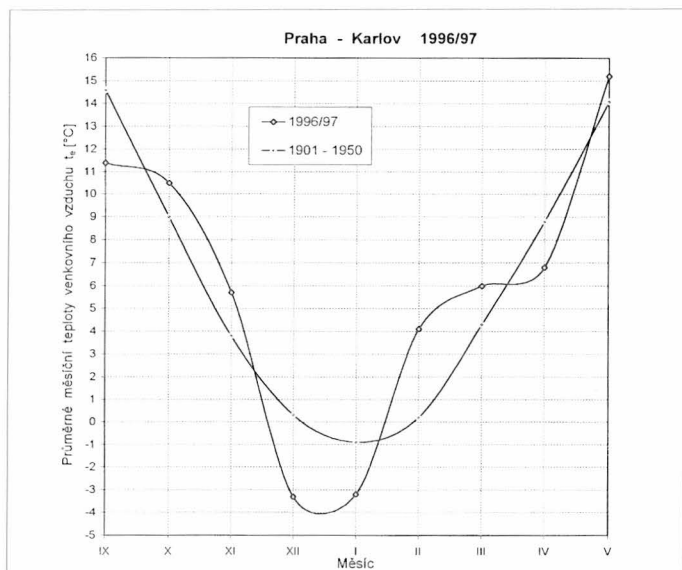
Na obr. 3 jsou zakresleny pro srovnání průběhy průměrných měsíčních teplot v jednotlivých měsících otopného období 1996/97 a padesátiletého normálu (1901 – 1950) v Praze-Karlově. Pro zajímavost je uveden v tab. 6 teplotní průběh otopného období v celorepublikovém kontextu a na obr. 4 křivky průběhu teplot v Praze-Klementinu, Praze-Karlově a v České republice.

Tab. 4 Základní parametry charakterizující otopné období 1996/97 v Praze-Karlově

Základní parametry	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Topné dny v otopném období
Počet topných dnů $d (-)$	24	31	30	31	31	28	31	30	11	247
Průměrná teplota $t_{es} (°C)$	10,7	10,5	5,7	-3,3	-3,2	4,1	6	6,8	12,1	4,8
Dotápi se do 13 °C: $13 °C - t_{es} (K)$	2,3	2,5	7,3	16,3	16,2	8,9	7	6,2	0,9	8,2
Dotápi se do 19 °C: $19 °C - t_{es} (K)$	8,3	8,5	13,3	22,3	22,2	14,9	13	12,2	6,9	14,2
Počet denostupňů $D_{13} (dK)$	54	78	219	505	502	249	217	186	10	2 020
Počet denostupňů $D_{19} (dK)$	198	264	399	691	688	417	403	366	76	3 502
Počet denostupňů $D_{19} (\%)$	6	8	11	20	20	12	12	11	2	100
Počet denostupňů D_{19} normál (dK)	26	310	456	579	616	526	455	306	34	3 308
Počet denostupňů D_{19} normál (%)	1	9	14	17	19	16	14	9	1	100

Ze srovnání obou křivek na obr. 3 a z měsíčních přehledů počasí ČHMÚ vyplývá následující průběh otopného období:

Září bylo teplotně v celé České republice výrazně pod normálem. Odchyly od normálu se pohybovaly od -2 °C v severozápadních Čechách do -4,7 °C v Krkonoších a na Šumavě. Od druhé do páté pentády se na většině území pohybovala odchylka kolem -4 °C. Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 9,9 °C, což bylo -2,6 pod normálem, na Moravě a ve Slezsku kolem 10,0 °C (-2,8 °C), v Praze-Karlově 11,4 °C (-3,2 °C), v Praze-Klementinu pak 12,2 °C (-2,6 °C). Maximální teplota vystoupila nad 20 °C pouze na začátku a na samém konci měsíce, minimální teplota se pohybovala ojediněle i kolem 0 °C, v Praze-Karlově dosáhlo minimum 4,9 °C. Pro srovnání - chladnější září bylo u nás naposledy v roce 1931. Rovněž doba slunečního svitu byla v září značně podnormální. Pohybovala se většinou od 70 do 85 hodin, což je 40 až 50 % zářijového normálu.



Obr. 3 Porovnání průběhu průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v otopném období 1996/97 a padesátiletého normálu (1901 – 1950) v Praze-Karlově

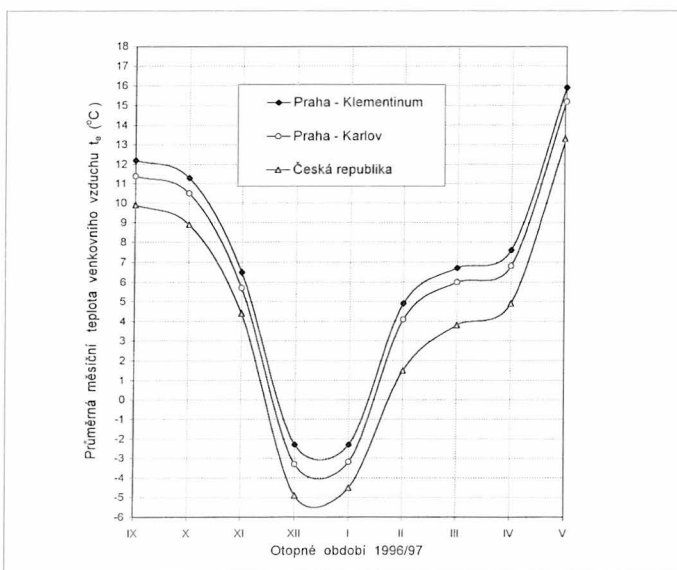
Na horách se doba svitu pohybovala kolem 30 h, což je pouze kolem 30 % normálu. V Praze-Karlově byla doba 85 h slunečního svitu na úrovni 54 % normálu.

Říjen byl teplotně slabě nad normálem a rozložení teploty na celém území bylo velmi vyrovnané. Při průměrné měsíční teplotě v ČR 8,9 °C byla odchylka od normálu +1,4 °C, v Čechách 8,8 °C (+1,4 °C), na Moravě a Slezsku 9,2 °C (+1,5 °C), v Praze-Klementinu 11,3 °C (+1,9 °C) a v Praze-Karlově 10,5 °C (+1,5 °C). Celková doba slunečního svitu na území ČR se v říjnu pohybovala kolem 80 hodin, což je 76 % měsíčního normálu. V západních Čechách svítilo Slunce v průměru jen 66 hodin (65 % normálu) a nejvíce na Moravě, kde 102 hodiny představují 93 % normálu. V Praze-Karlově byla průměrná doba svitu necelých 84 hodin, což je 71 % normálu.

Listopad byl v ČR rovněž teplotně nadnormální. Odchyly od dlouhodobého normálu se pohybovaly od 0,1 °C v západních Čechách do 3,5 °C v severozápadních Čechách a také ve Slezsku. Podnormální byla jen třetí dekáda s odchylkou -2,1 °C. Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 4,1 °C, což

bylo 1,7 °C nad dlouhodobým normálem, na Moravě a ve Slezsku 5,0 °C (+2,3 °C). Průměrná teplota v celé ČR byla +4,4 °C, což bylo +1,9 °C nad dlouhodobým průměrem. V Praze - Klementinu byla průměrná měsíční teplota 6,5 °C (+2,2 °C), v Praze-Karlově 5,7 °C (+1,9 °C). Sluneční svit byl na většině území ČR nad normálem. Nejdělsí na jižní Moravě 173 až 186 % dlouhodobého normálu. Pod normálem byly západní a severní Čechy, nejméně slunečního svitu 34 až 47 % měly horské oblasti. V Praze-Karlově téměř 56 hodin slunečního svitu bylo 111 % normálu.

Prosinec byl v ČR mírně podnormální o 3 až 4 °C, ve středních Čechách a ve Slezsku až o 5 °C (Opava 5,4 °C) pod normálem. Průměrná měsíční teplota byla v Čechách -5,0 °C, což bylo 4,0 °C pod normálem, na Moravě a Slezsku -4,8 °C, což bylo 3,8 °C pod normálem. Průměrná teplota v celé ČR byla -4,9 °C, což bylo 3,9 °C pod normálem. V Praze-Klementinu byla průměrná měsíční teplota -2,3 °C což je 3,1 °C pod normálem, v Praze-



Obr. 4 Porovnání průběhu venkovních teplot v Praze-Karlově, Praze-Klementinu a v České republice

Tab. 5 Souhrnný přehled vybraných klimatických údajů v otopném období 1996/97 v Praze-Karlově

Klimatický údaj	Měsíc									
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Teplota vzduchu (°C)										
měsíční průměr	11,4	10,5	5,7	- 3,3	- 3,2	4,1	6,0	6,8	15,2	
max. denní průměr	17,4	16,6	12,0	4,0	2,3	11,1	11,9	12,4	23,9	
min. denní průměr	8,3	5,6	-0,8	- 15,2	- 11,1	- 4	- 0,6	1,6	8,4	
max. zaznamenaná	23,2	23,4	17,1	7,8	3,3	16,4	18,6	18,9	30,5	
min. zaznamenaná	4,9	- 0,6	-4,3	- 21,4	-13,8	-10,2	-3,3	-3,4	3,6	
Počet dnů s denní teplotou pod 0 °C	0	0	1	16	23	4	1	0	0	
Rychlost větru (m/s)										
měsíční průměrná	3,5	2,7	3,4	2,5	2,2	4,5	3,1	3,9	3,3	
max. denní průměr	5,5	7,7	6,7	6,7	4,7	8,8	9,3	8,6	5,6	
max. zaznamenaná	23,1	30	18,9	16,4	13,9	27,8	27,2	31,7	24,4	
Relativní četnosti směru větru										
Převažující četnosti směru větru (%)	SSZ 18,5 S 14,7 SZ 13,2 ZSZ 10,3 ZJZ 10,0	ZSZ 10,9 VJV 10,9 Z 9,8 JZ 8,9 SSZ 8,2	Z 16,9 ZJZ 16,8 ZSZ 11,1 JZ 8,8 JJZ 7,1	VJV 16,4 JV 9,9 SSZ 9,4 ZJZ 9,3 JZ 8,3	VJV 21,9 V 12,5 ZJZ 10,3 ZSZ 8,1 JZ 7,7	ZJZ 18,0 JJZ 17,4 Z 15,2 ZSZ 13,8 JZ 11,2	SZ 13,2 ZSZ 9,9 Z 9,7 JZ 9,1 S 8,3	SZ 20,1 S 11,7 SZ 10,1 ZSZ 10,0 SSZ 9,2	SZ 12,8 S 12,6 ZJZ 10,5 Z 8,5 V 8,2	
Sluneční svit měsíční průměr (h)	85	83,6	55,9	52,5	19	110,3	132,8	169,7	204	
% měsíčního maxima	22,8	25,6	20,8	21,4	7,1	39,9	37,6	42,2	49	
% měsíčního normálu	54,3	71,3	110,9	123,5	42,6	156,9	111,5	92,8	110,2	
Počet dnů bez slunečního svitu	10	10	13	19	24	4	8	5	2	
Max. počet dnů za sebou bez slunečního svitu	6	4	5	10	13	2	3	2	1	
Oblačnost (1 – jasno, 10 – zataž.) měsíční průměr	7,6	7,7	7,1	7,1	9,2	6,1	6	6,2	6,1	
Relat. vlhkost vzduchu (%) měsíční průměr	75	77	78	83	85	68	68	60	57	

Karlově byl měsíční průměr - 3,3 °C a to bylo 3,6 °C pod normálem. Sluneční svit byl v ČR většinou nadnormální, na severní Moravě a Českomoravské vrchovině nasvítlo nad 200 % normálu, v Krkonoších nad 300 % normálu, v Praze-Karlově nad 123 % normálu.

Leden byl v ČR teplotně podnormální, nejméně byla první pentáda měsíce. Vlivem častých inverzí byly odchylky průměrných teplot na horách kladné. Nejnižší teplota - 23,5 °C byla naměřena 6. ledna ve Světě Hoře, nejvyšší teplota + 14,5 dne 15. ledna na Lysé hoře. Průměrná teplota v celé ČR byla - 4,5 °C, což je - 2,1 pod dlouhodobým normálem, v Čechách - 4,7 °C (- 2,4 °C), na Moravě a ve Slezsku - 4,4 °C (- 1,7 °C). V Praze-Klementinu byla průměrná měsíční teplota - 2,3 °C, což je - 1,8 °C pod normálem, v Praze-Karlově byla průměrná teplota - 3,2 °C (- 2,3 °C). Sluneční svit byl v lednu vlivem častých inverzí v nížinách výrazně podnormální (Kuchařovice jen 6 h, tj. 8 % normálu, Praha-Karlov 19 hodin činilo 43 % normálu), na horách byl sluneční svit výrazně nadnormální (90 až 120 hodin odpovídalo 150 až 209 % měsíčního normálu).

Únor byl v ČR teplotně mírně nadnormální při odchylce 2 až 4 °C od měsíčního normálu. Průměrné teploty se pohybovaly od - 3,8 až - 5,1 °C v hor-

ských polohách Krkonoš, Jeseníků a Beskyd až po 3 až 4 °C v oblastech středních Čech, Chomutovska a Žatecka. Průměrná teplota v ČR 1,5 °C představuje odchylku od normálu + 2,8 °C, v Čechách 1,8 (+ 3 °C), na Moravě a ve Slezsku 1,0 °C (+ 2,4 °C), v Praze-Klementinu 4,9 °C (+ 4,4 °C) a v Praze-Karlově 4,1 °C (+ 3,9 °C). Celková doba slunečního svitu na území ČR se v únoru pohybovala kolem 90 hodin, což je 129 % měsíčního normálu. V západních Čechách svítlo Slunce v průměru 80 hodin (115 % normálu), nejdéle na severní Moravě a ve Slezsku 104 hodin (140 % normálu), v Praze-Karlově 110 hodin (157 % normálu).

Březen byl v ČR teplotně nadnormální, v Čechách teplejší než na Moravě a ve Slezsku. Nejteplejší byla první a třetí pentáda (odchylky v Praze + 6,1 °C a + 5,7 °C), chladnější pátá pentáda s odchylkou v Praze - 3,1 °C. Nejnižší teplota - 15,0 °C byla naměřena dne 21. března v Desné-Souši, nejvyšší teplota + 21,0 °C dne 2. března v Žatci. Průměrná měsíční teplota v celé ČR byla 3,8 °C (což je odchylka + 1,2 °C od normálu), v Čechách 4,0 °C (+ 1,4 °C), na Moravě a ve Slezsku 3,3 °C (+ 0,6 °C), v Praze-Klementinu 6,7 °C (+ 2,2 °C) a v Praze-Karlově 6,0 °C (+ 1,7 °C). Celkové množství slunečního svitu na Moravě a ve Slezsku bylo většinou slabě podnormální, pohybovalo se mezi 150 až 140 hodinami. V Čechách 90 až 140 hodin svitu

Tab. 6 Průměrné měsíční teploty t_e (°C) v Praze-Karlově, v Praze-Klementinu, v Čechách, na Moravě a ve Slezsku a v celé České republice od září 1996 do května 1997

Otopné období 1996/97									
Místo	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Čechy	9,9	8,8	4,1	-5,0	-4,7	1,8	4,0	4,9	13,2
Morava a Slezsko	10,0	9,2	5,0	-4,8	-4,4	1,0	3,3	5,0	13,5
Praha-Klementinum	12,2	11,3	6,5	-2,3	-2,3	4,9	6,7	7,6	15,9
Praha-Karlovy	11,4	10,5	5,7	-3,3	-3,2	4,1	6,0	6,8	15,2
ČR	10,0	8,9	4,4	-4,9	-4,5	1,5	3,8	4,9	13,3

Tab. 7 Porovnání počtu denostupňů D_{19} za otopné období 1996/97 s normálem a s obdobím 1989/90 v Praze-Karlově

Období	D_{19}	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Celkem
1989/90	(d K)	17	205	492	518	508	361	322	306	5	2 734
	(%)	0,5	6	15	16	15	11	10	9	0	83
normál	(d K)	26	310	456	579	616	526	455	306	34	3 308
	(%)	1	9	14	18	19	16	14	9	1	100
1996/97	(d K)	198	264	399	691	688	417	403	366	76	3 502
	(%)	6	8	12	21	21	13	12	11	2	106

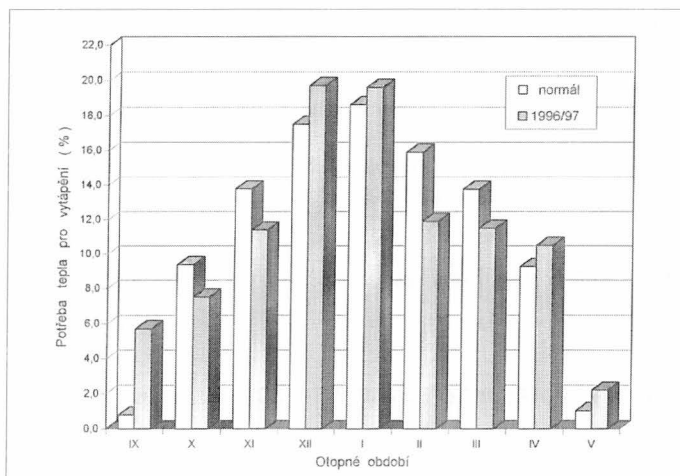
představuje jen 75 až 90 % normálu. V Praze-Karlově svítilo Slunce v průměru 133 hodin, což je 112 % normálu březnového slunečního svitu.

Duben byl na území ČR teplotně slabě pod normálem. Průměrná měsíční teplota činila 4,9 °C, což je -2,5 °C pod normálem, v Čechách 4,9 °C (-2,4 °C), na Moravě a ve Slezsku 5,0 °C (-2,6 °C), v Praze-Klementinu 7,6 °C (-1,5 °C) a v Praze-Karlově 6,8 °C (-2,0 °C). Celková délka doby slunečního svitu se pohybovala na celém území ČR od 150 do 190 hodin, což představuje 80 až 110 % dlouhodobého dubnového normálu, v Praze-Karlově 170 hodin pak 93 % normálu.

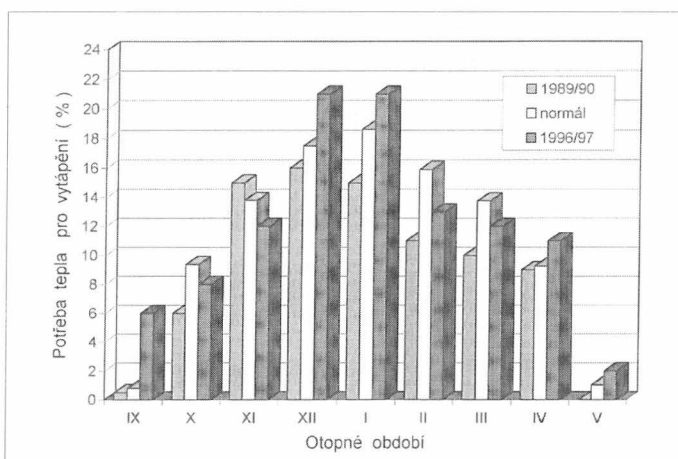
Květen byl na území ČR celkově teplotně slabě nadnormální. Průměrná měsíční teplota v ČR byla 13,3 °C (0,9 °C nad normálem), v Čechách 13,2 °C (0,9 °C), na Moravě a ve Slezsku 13,5 °C (+ 0,8 °C), v Praze-Klementinu 15,9 °C (+ 1,3 °C) a v Praze-Karlově 15,2 °C, tj. 1,1 °C nad normálem. Suma slunečního svitu se pohybovala na celém území od 158 do 268 hodin, což je od 72 % (Lysá hora) do 125 % (České Budějovice) dlouhodobého květnového normálu, v Praze-Karlově 204 hodin slunečního svitu představuje 110 % normálu.

4. POTŘEBA TEPLA

Z tab. 4 a 7 a zvláště pak názorně z následujících obrázků 5 a 6 je vidět, jak se projevil teplotní průběh otopného období v potřebě tepla pro vytápění. Obr. 5 ukazuje rozložení potřeby tepla v otopném období 1996/97 a v dlouhodobém normálu podle výsledků tab. 4. Na obr. 6 je porovnání energetické náročnosti v období 1996/97, s normálem a s teplotně příznivým obdobím 1989/90 dle výsledků tab. 7. Povětrnostní poměry období 1996/97 nebyly energeticky příznivé a vyžádaly si pro vytápění 106 % potřeby tepla normálu na rozdíl od období 1989/90, kdy se díky mírné zimě vystačilo s 82 % normální potřeby.



Obr. 5 Rozložení potřeby tepla v otopném období 1996/97 v Praze-Karlově na jednotlivé měsíce a porovnání s dlouhodobým normálem



Obr. 6 Porovnání potřeby tepla pro vytápění v období 1996/97 s normálem a teplotně příznivým obdobím 1989/90

5. ZÁVĚR – SHRUTÍ

Začátek vytápění: 7. září 1996
 Konec vytápění: 31. května 1997
 Vytápění přerušeno: 4. 5. – 23. 5., tj. 20 dnů
 Počet dnů vytápění: 247 dnů (22 dnů nad normálem)
 Průměrná teplota: 4,8 °C (0,3 °C pod normálem)
 Počet denostupňů: 3 502 d K (194 d K nad normálem)
 Potřeba tepla: 106 % normálu.

Literatura:

- [1] Vyhláška MPO č. 245/1995 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody včetně rozúčtování nákladů na objekty a mezi konečné spotřebitele
- [2] Měsíční přehledy meteorologických pozorování observatoře v Praze-Karlově, ČHMÚ Praha
- [3] Měsíční přehledy počasí, ČHMÚ Praha
- [4] Podnebí ČSSR, Hydrometeorologický ústav Praha, 1961
- [5] ČSN 38 3350 Zásobování teplem. Všeobecné zásady. Změna a) – 8/1991
- [6] CIHELKA, J. a kol: Vytápění, větrání a klimatizace, SNTL 1985
- [7] PTÁKOVÁ, D.: Výpočet roční potřeby paliv a energie pro vytápění. VVI, 6, 2/1998, příloha.

OPRAVENKA V článku ing. D. Ptákové "Výpočet roční potřeby paliv a energie pro vytápění", uveřejněném v příloze VVI č. 2/98 došlo k tiskovým chybám, za něž se čtenářům omlouváme. V obou rovnicích pro výpočet roční potřeby tepla zmíněného článku má být ve jmenovateli všech zlomků rozdíl střední teploty vnitřního vzduchu a venkovní výpočtové teploty: $t_{is} - t_e$, a ve druhé rovnici má mít konstanta hodnotu $86,4 \cdot 10^{-3}$ tak, jak je zřejmé z následujících příkladů aplikace uvedené metodiky výpočtu a výpočtových podkladů. (redakce)

V tab. 3 došlo k záměně hodnot vnitřních průměrných teplot u rodinných domů a občanských budov.

Správně mají být tyto směrné hodnoty t_{is} : Rodinné domy 19 °C

Občanské budovy 18 °C.

V tab. 4 chybí koeficient vlivu nesoučasnosti f_1 pro občanské budovy, který je 0,8.

Příklad 1

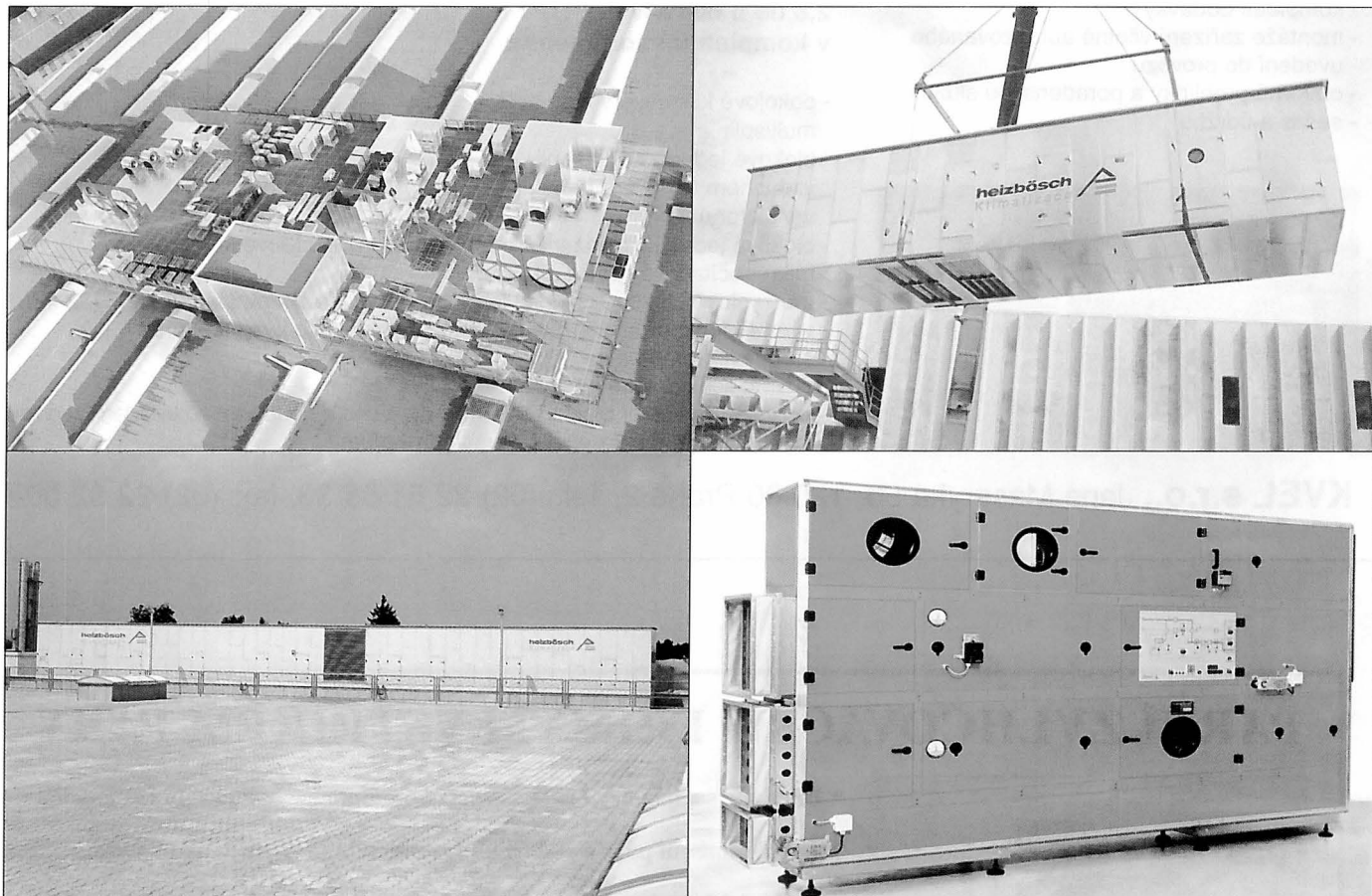
VÝPOČET POTŘEBY TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ podle vztahu			
$E_{vyt} = 24 \cdot Q_c \cdot f_c \cdot \frac{d(t_{is} - t_{es})}{t_{is} - t_e} \quad [\text{kWh}]$			
<p><i>Objekt:</i> Stávající škola v Praze, zónová regulace, plynová kotelna, jednosměnný provoz, útlum noční a o víkendy. Kontrola potřeby tepla za leden až březen roku 1996</p>			
Symbol	Hodnota	Rozměr	Význam
Q_c	249	kW	Tepelná ztráta podle ČSN 06 0210
f_1	0,9	–	Součinitel vlivu nesoučasnosti – tab. 4
f_2	0,65	–	Součinitel vlivu režimu vytápění – tab. 5
f_3	1	–	Součinitel vlivu zvýšení teploty – tab. 6
f_4	0,95	–	Součinitel vlivu regulace – tab. 7
f_c	0,56	–	Celkový součinitel $f_c = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4$
d	91	den	Délka otopného období – klima – údaje str. 40
t_{es}	– 1,4	°C	Průměrná venkovní teplota za otopné období – klima – údaje str. 40
t_{is}	18	°C	Průměrná vnitřní teplota vytápěného objektu – tab. 3
t_e	– 12	°C	Venkovní výpočtová teplota – tab. 1
D	1 765	d K	Počet denostupňů $D = d(t_{is} - t_{es})$
E_{vyt}	$195,4 \times 10^3$	kWh	Potřeba tepla za 1. čtvrtletí roku 1996
VÝPOČET POTŘEBY PALIVA podle vztahu			
$B_{vyt} = \frac{E_{vyt}}{H_u \cdot \eta_c} \quad [\text{m}^3]$			
H_u	33,4	MJ/m ³	Výhřevnost paliva – tab. 10
η_z	0,8	–	Účinnost zdroje – tab. 8
η_R	0,95	–	Účinnost rozvodu – tab. 9
η_c	0,76	–	Celková účinnost zařízení $\eta_c = \eta_R \times \eta_z$
E_{vyt}	$703,6 \times 10^3$	MJ	Přepočet $E_{vyt} [\text{MJ}] = E_{vyt} [\text{kWh}] \times 3600 \times 10^{-3}$
B_{vyt}	27 718	m³	Potřeba paliva za 1. čtvrtletí roku 1996

Příklad 2

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ podle vztahu			
$E_{vyt} = \frac{24}{1\,000} \cdot Q_c \cdot 3,6 \cdot f_c \cdot \frac{d(t_{is} - t_{es})}{t_{is} - t_e} \quad [\text{GJ}]$			
<p><i>Objekt:</i> Rodinný dům před rekonstrukcí Jablonci nad Nisou, kotel na pevné palivo (hnědé uhlí) s regulátorem tahu, umístěn v kotelně, otopná tělesa s ruční regulací.</p>			
Symbol	Hodnota	Rozměr	Význam
Q_c	21	kW	Tepelná ztráta podle ČSN 06 0210
f_1	0,75	–	Součinitel vlivu nesoučasnosti – tab. 4
f_2	0,84	–	Součinitel vlivu režimu vytápění – tab. 5
f_3	1	–	Součinitel vlivu zvýšení teploty – tab. 6
f_4	1,1	–	Součinitel vlivu regulace – tab. 7
f_c	0,69	–	Celkový součinitel $f_c = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4$
d	256	den	Délka otopného období – tab. 1
t_{es}	3,6	°C	Průměrná venkovní teplota za otopné období – klima – tab. 1
t_{is}	19	°C	Průměrná vnitřní teplota vytápěného objektu – tab. 3
t_e	– 18	°C	Venkovní výpočtová teplota – tab. 1
D	3 942	d K	Počet denostupňů $D = d(t_{is} - t_{es})$
E_{vyt}	134,0	GJ	Potřeba tepla za rok
VÝPOČET POTŘEBY PALIVA podle vztahu			
$B_{vyt} = \frac{E_{vyt}}{H_u \cdot \eta_c} \quad [\text{kg}]$			
H_u	14,65	MJ/m ³	Výhřevnost paliva – tab. 10
η_z	0,65	–	Účinnost zdroje – tab. 8
η_R	0,95	–	Účinnost rozvodu – tab. 9
η_c	0,62	–	Celková účinnost zařízení $\eta_c = \eta_R \times \eta_z$
E_{vyt}	134×10^3	MJ	Přepočet $E_{vyt} [\text{MJ}] = E_{vyt} [\text{GJ}] \times 10^{-3}$
B_{vyt}	14 810	kg	Potřeba paliva za rok

heizbösch - inovační klimatizační technika

Šitá na míru šetří energii a chrání životní prostředí



■ Inovační klimatizační technika spadá do kompetence firmy heizbösch.

Charakteristika jednotek heizbösch-MODLAIR:

■ **Bezrámová samonosná stavebnicová konstrukce**
umožňuje přizpůsobit velikost a tvar jednotek prostorovým poměrům stavby.

■ **Seriově zcela hladké vnitřní plochy**
odpovídají požadavkům na hygienické provedení a čisté prostory; přispívají rovněž ke snížení příkonu elektromotorů.

■ **Korozivzdorné sendvičové stěnové panely**
s optimální izolací z tuhé pěny bez obsahu FCKW zajišťují trvalou a velmi dobrou zvukovou a tepelnou izolaci.

■ **3 způsoby dodávky a montáže:**

- dodávka vcelku i velkých centrál
- dodávka po komorách dle montážního otvoru
- dodávka zcela demontované jednotky a montáž na místě.

■ **Vzduchové výkony**
od 500 - 500.000 m³/h a více.

heizbösch Klimatizace
FN v Motole
V Úvalu 84
150 18 PRAHA 5 - MOTOL
Tel. 02 / 244 36 060
Fax 02 / 244 36 061

heizbösch Klimatizace
Rapotín 409
788 13 Šumperk 4
Tel./Fax 0649 / 21 10 31

heizbösch
Klimatizace 

Bösch spol. s r. o.
Technika pro objekty
Ústředí
Heršpická ul. 6, 656 19 Brno
Tel. 05 / 432 17 496
Fax 05 / 432 17 497



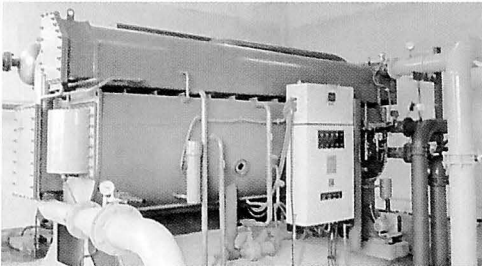
dodavatelská
a servisní firma

VÝHRADNÍ DOVOZCE A DISTRIBUTOR KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ AMERICKÉ FIRMY DUNHAM BUSH V ČR



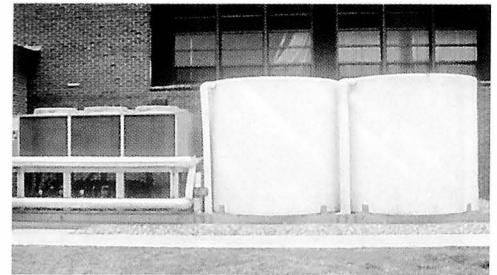
Zajišťuje:

- kompletní dodávky
- montáže zařízení včetně autorizovaného uvedení do provozu
- odborné prohlídky a poradenskou službu
- servis a údržbu



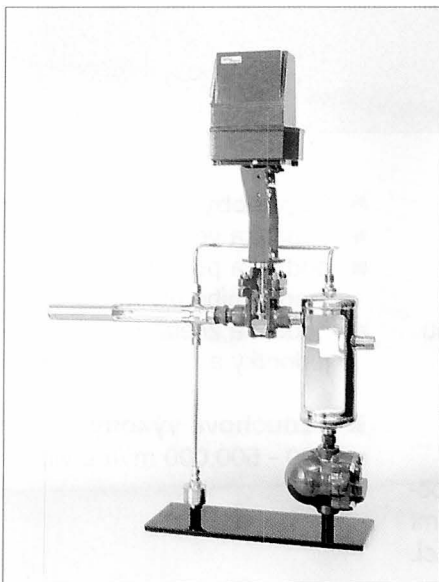
**Chladicí a klimatizační
technika již od výkonu
2,8 do 5 000 kW
v kompletním sortimentu:**

- pokojové klimatizéry typu split, multisplit
- blokové jednotky chlazené vzduchem (axiální a radiální ventilátory)
- blokové jednotky chlazené vodou (pístové a šroubové kompresory, mikropočítačová regulace)
- průmyslové blokové chladicí jednotky chlazené vodou (výkon 7 až 422 kW, výroba podle přání zákazníka, mobilní chladiče o výkonu 3,2 až 6 kW)
- šroubové kompresory
- akumulční zásobníky chladu
- fan coils (parapetní a podstropní modely, jedno a doustupňové ovládání, regulace)
- absorpční chlazení - plyn - teplá voda - pára.



KVEL s.r.o., Jana Masaryka 50, 120 00 Praha 2, Tel.: (02) 22 51 85 33, fax: (02) 22 52 00 12

PARNÍ ZVLHČOVAČE S PŘÍMÝM VSTŘIKEM PÁRY



- Dodávka suché páry bez nebezpečí kontaminace bakteriemi Legionella.
- Rychlé smísení páry a vzduchu při minimálním nárůstu teploty vzduchu.
- Malá, lehká a kompaktní konstrukce zvlhčovače, která snižuje náklady na montáž.
- Široká řada typů zvlhčovačů.
- Jednoduchá konstrukce z kvalitní nerez oceli.
- Minimální počet pohyblivých částí zvlhčovače, který vyžaduje minimální údržbu.
- Tichý provoz zvlhčovače.

SPIRAX SARCO garantuje konzultace, technickou pomoc a servis.

TRADIČNÍ KVALITA ZA DOBRÉ CENY !

- Regulační ventily • Zvedače kondenzátu • Regulátory teploty • Regulační ventily EL, PN • Uzavírací armatury •
- Filtry • Separátory, injektory, difuzory, odvzdušňovače a zavzdušňovače • Mezipřírubové zpětné ventily •
- Měření tepla v páře a kondenzátu (i mezipřírubové průtokoměry) • Armatury pro přístrojový vzduch • Armatury pro čistou páru •



Certificate No. FM163

**spirax
/sarco**

SPIRAX SARCO, spol. s r.o.

V Korytech (areál nákladového nádraží ČD), 100 00 Praha 10 - Strašnice
Tel.: (02) 782 28 03, 781 02 22, 781 05 21, Fax: (02) 781 80 51



AM...

Výrobky švýcarské firmy
s certifikátem kvality
podle ISO 9001

BELIMO®

Ovládání klapky a regulace
množství vzduchu
ve vzduchotechnických zařízeních

- SERVOPOHONY PRO VZT A KLIMATIZAČNÍ KLAPKY
- SERVOPOHONY PRO POŽÁRNÍ A ODKUŘOVACÍ KLAPKY
- KOMPONENTY PRO REGULACI MNOŽSTVÍ VZDUCHU
- SERVOPOHONY PRO SMĚŠOVACÍ ARMATURY

Servopohony v krouticích momentech 4, 8, 15, 18 a 30 Nm,
tj. pro žaluziové klapky až do průřezu 6 m²

Nové servopohony: LF 4 Nm s havarijní funkcí pro klapky do 0,8 m²
AM 18 Nm i s multifunkční technologií
NR 10 Nm s třípolohovou regulací pro směšovací
armatury v systémech vytápění i chlazení.

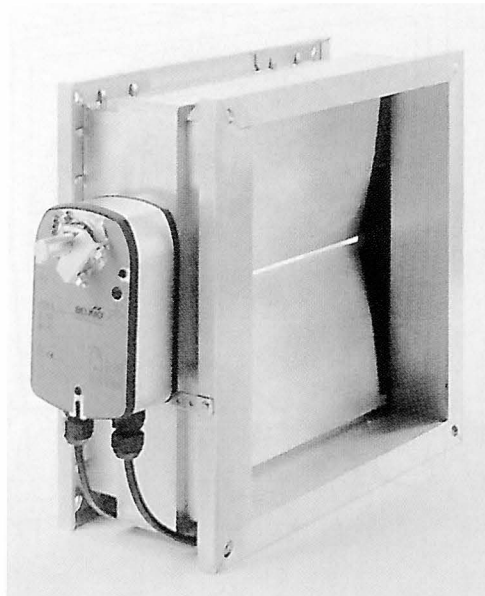
Výhradní zastoupení pro ČR:

BELIMO CZ, Ing. Ivar Mentzl

Charkovská 16, 101 00 Praha 10

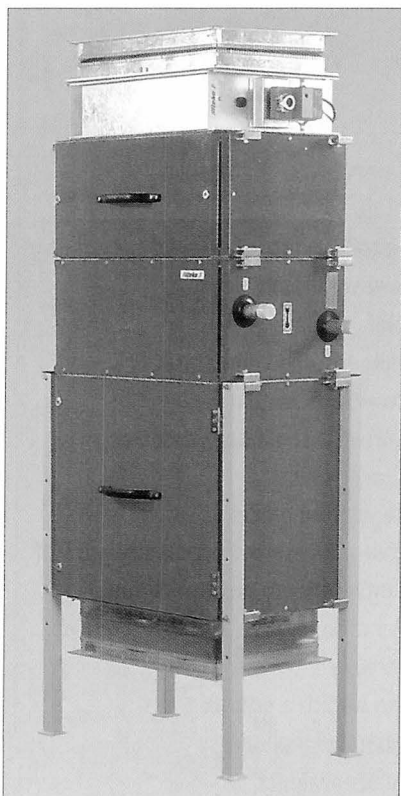
tel.: (02) 71 74 05 23, 71 74 03 11; fax: (02) 71 74 30 57

E-mail: belimo@bbs.infima.cz



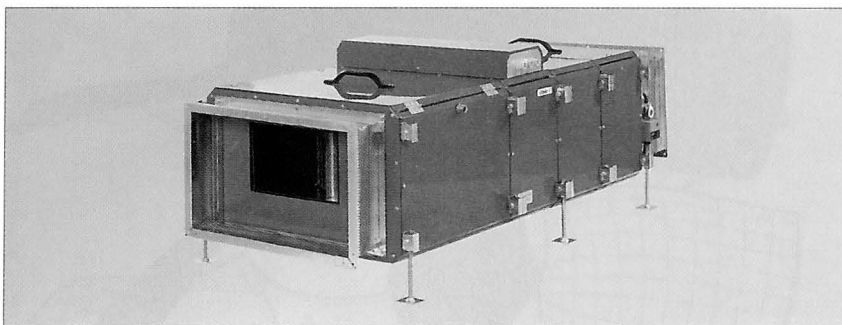
Alteko III®

vzduchotechnika



- Již 7. rok patříme mezi spolehlivé české výrobce vzduchotechnických zařízení.
- Díky kvalitě, cenové dostupnosti, rychlosti dodávek a vstřícnému jednání se zákazníkem, našly naše výrobky uplatnění v mnoha odvětvích našeho hospodářství a na mnoha prestižních stavbách.
- Jednou z posledních staveb, kde jsou použity naše jednotky, jsou nové stanice pražského metra.
- Přijďte se i Vy přesvědčit.

Staňte se i Vy našimi odběrateli.

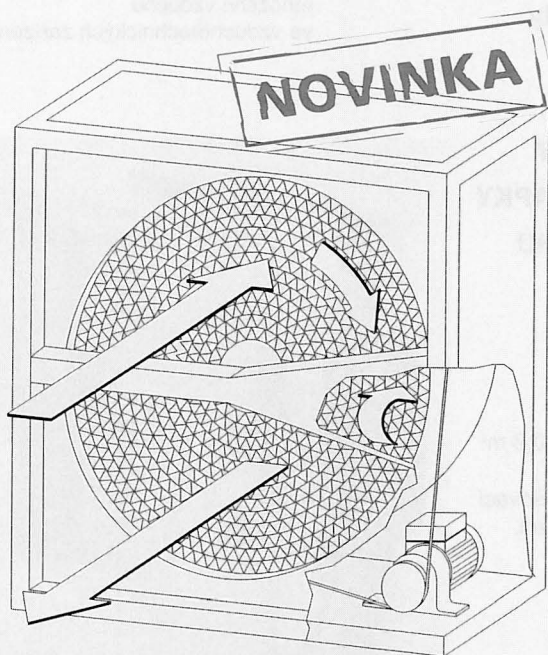


- TERNO** - stavebnicový větrací a klimatizační potrubní systém
- PKJ** - ploché klimatizační jednotky
- ALT** - izolovaná klimatizační jednotka
- RFC** - radiální nízkotlaké ventilátory
- RFE** - radiální středotlaké ventilátory

ALTEKO s.r.o.

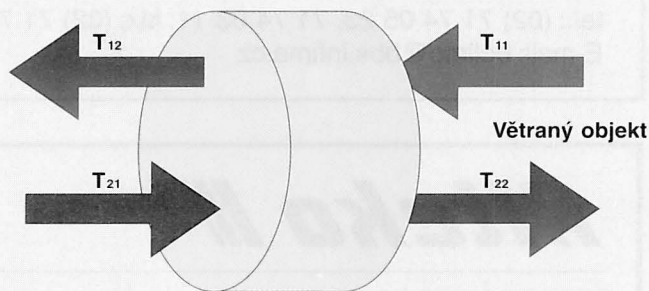
Pod cihelnou 454
267 24 Hostomice pod Brdy

tel.: (0316) 584102
fax: (0316) 584511



Vyžádejte si návrhové diagramy a rozměrové tabulky vyráběných rekuperátorů.
Velikosti 600 - 2.900 (označují Ø rotoru v mm).

$$\text{Účinnost} = \frac{T_{11} - T_{12}}{T_{11} - T_{22}}$$

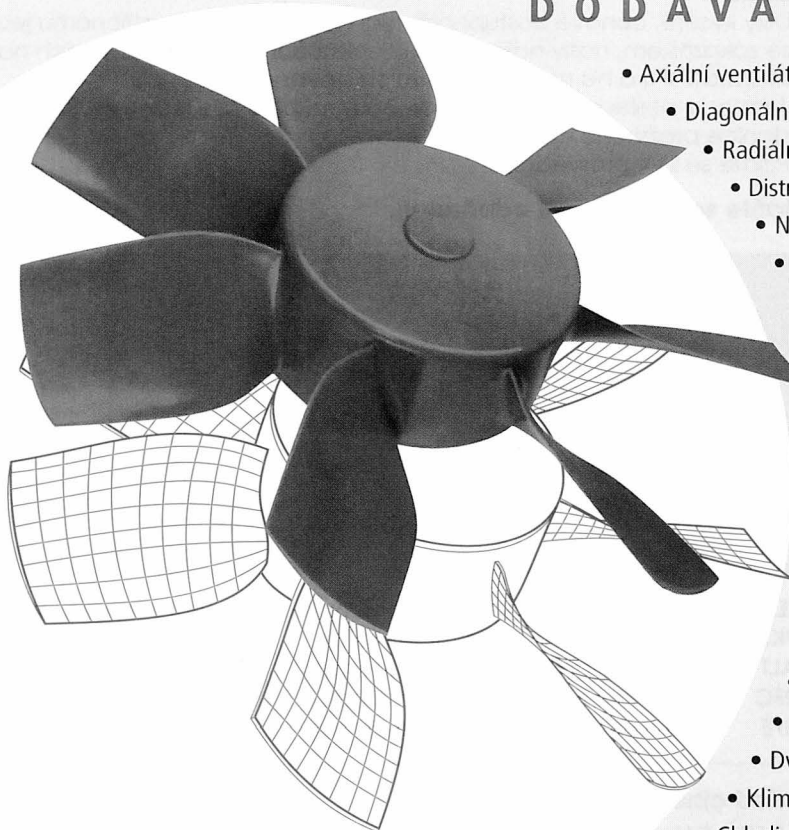


Popis a funkce zařízení

Dva vzdušné proudy, mezi nimiž má dojit k výměně tepla, proudí akumulační hmotou v protiproudu. Akumulační hmota je vytvořena ve formě válcovitého rotoru s kanálky, vytvořenými skládáním rovného a zvlněného plechu. Tím, jak akumulační hmota rotuje, způsobuje přenos tepla z jednoho proudu vzduchu do druhého. Rotační výměník se skládá z rotoru, skříňového výměníku a pohonu. Rotor se sestává z akumulační hmoty, kterou tvoří rovný a tvarovaný hliníkový plech. Rotor je uložen na kuličkových ložiscích. Skříňový výměník je složen z hliníkových profilů, které tvoří rám. Do rámu jsou vloženy boční panely z pozinkovaného plechu, které jsou vyplněny keramickou vatou. Na straně pohonu jsou boční panely odnímatelné. Pohon tvoří elektromotor s převodkou se silovým napájením 1x 230V. Dle požadavků zákazníka lze výměník vybavit frekvenčním měničem.

Rotační regenerační výměníky tepla jsou používány ve větrací a klimatizační technice především pro zpětné získávání tepla. Vzhledem ke své konstrukci tyto výměníky patří k systémům s největší účinností. Tyto výměníky se používají nejen pro zpětné získávání tepla ale i chladu.

DODÁVANÝ SORTIMENT:



- Axiální ventilátory
- Diagonální ventilátory
- Radiální ventilátory
- Distribuční elementy pro přívod a odvod vzduchu
- Nevýbušné ventilátory
- Speciální ventilátory
- Kyselinovzdorné ventilátory
- Vysokotlaké ventilátory
- Kouřové a spalinové ventilátory
- Tlumiče hluku
- Regulátory otáček
- Mikroprocesorové regulátory pro VZT
- Ventilátory pro požární větrání
- Elektrické a vodní ohřivače vzduchu
- Tvarovky
- Flexo hadice a potrubí
- Rekuperační jednotky
- Akumulační zákryty
- Dveřní a vratové clony TTL
- Klimatizační jednotky CIAT
- Chladicí jednotky CIAT

Domácí úprava pitné vody

Treatment of drinking water at home

MUDr. František KOŽÍŠEK, CSc.
Státní zdravotní ústav, Praha

Autor upozorňuje na možná rizika nevodárenské úpravy pitné vody použitím tzv. "vodního filtru". Dává doporučení, jak takové zařízení používat.

Klíčová slova: pitná voda, vodní filtr, filtrace vody, kontaminace

Recenzent

MUDr. Ariana Lajčiková, Csc.

Possible risks of domestic water treatment with "water filter" are pointed out in the paper. A recommendation is made for the use of this device.

Key words: drinking water, water filter, water filtration, water contamination

Je věcí názoru a diskuse kdy, a zda vůbec, je vhodné "svépomocí" upravovat v domácnosti pitnou vodu z veřejného vodovodu. Nicméně je známo, že pouze méně než 1 % vyrobené a vodárenskou sítí distribuované pitné vody se skutečně lidmi v nějaké formě požije. Navíc zřejmě stále klesá podíl této vody na celkovém denním příjmu tekutin cca 2 l/den (přesné údaje z ČR nejsou k dispozici, celosvětový trend je ale evidentní). Stále stoupá počet lidí, kteří pitnou vodu z vodovodu považují za něco nezdravého, či dokonce škodlivého – a to dokonce i tam, kde kvalita vody celkově i po chuťové stránce odpovídá příslušné normě. Pak může být jejich pocit neoprávněný a zasvěcená informace o kvalitě vody by je měla zbavit zbytečného psychologického stresu (pokud již nepřešli na alternativní zdroj). Nebo může být jejich pocit oprávněný a to ze dvou důvodů:

- Bezpečné limitní hodnoty normy na pitnou vodu jsou počítány pro průměrného spotřebitele a nemusí ve všech směrech vyhovovat některým rizikovým skupinám (kojencům, nemocným lidem apod.).
- Stále více lidí začíná preventivně přistupovat k lidskému zdraví svému či svých dětí, učí se zdravému způsobu života, zajímá se o zdravou výživu a těžko je uspokojí konstatování, že mají k dispozici "vodu zdravotně nezávadnou, která ani při trvalém požívání nevyvolá onemocnění...." (jak ji definuje norma), ale chtějí vodu zdraví **prospívající**. Zatímco potraviny si lze v širokém spektru vybírat, pitnou vodu mají lidé denně z jednoho zdroje.

Jaké alternativy zásobování se nabízejí a jaká nová rizika se objevují před těmi, kteří hledají vodu vyšší kvality? Při výběru alternativ hraje roli mnoho faktorů. Požadavky na kvalitu vody, dostupnost vhodného řešení, informovanost, socioekonomické podmínky a další. Na čelném místě by se měla ze zdravotně-hygienického hlediska uplatňovat zásada, že kvalitní a zdravá pitná voda je dána především kvalitním zdrojem. Voda již znečištěná může být různými technologiemi sice upravena tak, aby splňovala požadavky normy na pitnou vodu, ale protože většina procesů úpravy nemá 100 % účinnost a bezchybnou funkčnost, často snižuje obsah a narušuje poměr esenciálních prvků, měla by tam, kde je to možné, být dána přednost zdroji (nejlépe podzemní) vody nevyžadující žádnou nebo minimální úpravu.

Mezi způsoby, které se dnes používají jako alternativy k "prosté" vodě z veřejného vodovodu, lze uvést:

- kupování balené vody;
- používání vody z jiných zdrojů, jako např. z výdejních automatů na pitnou vodu, které jsou v provozu v několika českých městech, dále z veřejných studní či upravených pramenů a konečně z vlastních domovních studní (a to i tam, kde je veřejný vodovod – zde však hraje roli spíše prvek ekonomický, než zdravotní);
- převaření vodovodní vody nebo její (do)úprava v domácnosti k tomu určenými zařízeními, pro které se vžil zjednodušený a ne zcela správný název "vodní filtr". I když správný název zní **zařízení na doupravu pit-**

né vody v domácnosti, autor si pro stručnost dovoluje nadále zkrácený název "zařízení" nebo i nesprávný název "vodní filtr" či jenom "filtr".

Z hlediska ceny za upravený litr vody a náročnosti na obsluhu představují vodní filtry nejlevnější a nejpohodlnější variantu z nevodárenských způsobů zásobování vodou – přesto se dnes v ČR těší nejhorší pověsti. Ne zcela neoprávněně. Svou roli jistě sehrála apriorní nedůvěřivost hygienických orgánů, ale jak přiznávají seriózní prodejci těchto zařízení, největší díl viny nesou sami prodejci. Při velkém boomu na počátku 90. let se dovozu a prodeji filtrů (v zemi původu tehdy mnohdy již zastaralých typů) spíše než odborníci věnovali obchodníci, kteří slibováním zázraků, špatným či žádným servisem apod. způsobili takový pokles důvěry veřejnosti, že v polovině 90. let v ČR poklesl objem prodávaných zařízení přibližně na desetinu. Firmy s odborným zázemím, které na trhu přetrvaly, dnes pomalu opět prodej oživují a představují povětšinou mnohem serióznější partnery. Bylo by samozřejmě nesprávné nepřiznat, že většina filtrů po určitou dobu skutečně může vodu v některém z parametrů zlepšovat. Zkušenosti však ukazují, že riziko často převyšuje možný kladný účinek.

Tato zařízení pracují na různém principu: mechanická filtrace, sorpce na aktivním uhlí a podobných médiích, výměna iontů na ionexech, usmrcení či zábrana růstu bakterií UV-zářením, ozónem nebo těžkými kovy apod. Většinou se jedná o kombinaci 2 až 3 způsobů úpravy, protože každý působí pouze selektivně na určitý druh znečištění.

Základní typy přístrojů na domácí úpravu vody jsou:

- nádobový (dvě nádoby spojené přes filtrační vložku, voda protéká samospádem);
- "point-of-use" (přístroj se montuje těsně před nebo na vodovodní kohoutek, voda protéká pod tlakem);
- "point-of-entry" (přístroj o větší kapacitě se montuje na vodovodní potrubí na vstupu do objektu – odtud také používaný název "domácí vodárna" – a upravuje vodu pro celý objekt; tento typ je oproti předchozím relativně nejbezpečnější, protože má značnou kapacitu a je dodáván a kontrolován odbornou firmou na základě provedeného rozboru vody).

Problémy s užitím vodních filtrů mohou mít původ v přístrojích samotných, v návodu k užití a v obsluze.

CHYBY PŘÍSTROJŮ

- účinnost není konstantní po celou dobu životnosti; žádný z prodávaných systémů nedává uživateli možnost v plné míře si průběžně kontrolovat jakost vyrobené vody ani stupeň vyčerpanosti náplně;
- z vody jsou odstraňovány nežádoucí součásti nadměrnou výměnou za jiné, ve zvýšeném množství taktéž nežádoucí (chloridy, sodík, sírany);

- z vody jsou vedle nežádoucích odstraňovány i součásti prospěšné (Ca, Mg, stopové esenciální prvky), případně se mění jejich přirozený poměr;
- filtrační jednotka slouží – díky vlhku, teplu, temnu a sorbovaným organickým látkám (= živinám) – jako živné médium pro růst ve vodě obsažených mikroorganismů a je zdrojem bakteriální kontaminace filtrátu, chuťových a pachových závad. Tomu bývá dnes ze strany výrobců často předcházeno impregnací filtrační náplně stříbrem, nezřídka pak ale dochází k uvolňování stříbra do filtrátu v nadměrném množství, přičemž opět není možné považovat zařízení za zdravotně nezávadné; některé systémy dokonce uvolňují kovy (Cu, Zn, Ag) do filtrátu záměrně pro jejich baktericidní účinek. I když hlavní rizikovou součástí bakteriální kontaminace zůstává filtrační vložka, většinou se zapomíná, že bakterie (za pomoci sli-zovitého biofilmu) mohou osídlit i plastový vnitřní povrch nádoby filtru. U naprosté většiny filtrů chybí v návodu doporučený postup, jak při výměně filtrační vložky sanovat i celý vnitřní povrch nádoby filtru, který se jinak stává dalším zdrojem rekontaminace upravované vody.

CHYBY NÁVODŮ K POUŽITÍ

- Výrobce (prodejce) doporučuje "plošné" použití přístroje bez znalosti typu vody a její kontaminace;
- výrobce slibuje odstranění i těch kontaminant, které přístroj odstranit nedokáže, nebo neurčitými slibů ("100 % superčistá voda po celý rok") v neinformovaném zákazníkovi tuto představu vyvolává;
- neurčitá nebo nadhodnocená informace o životnosti filtrační vložky;
- několikanásobné nadhodnocení doporučené rychlosti průtoku, které má za následek výrazné snížení účinnosti a předčasné vyčerpání filtrační náplně;
- neúplný návod, neoborný překlad z cizího jazyka, neinformovanost prodejce.

CHYBY OBSLUHY

- Nedodržování návodu (proplach po delší odstavce filtru);
- přetěžování přístroje nadměrným průtokem;
- nerespektování doby životnosti náplně (po vyčerpání sorpční kapacity může docházet k vyplavování již zachycených škodlivých látek).

Složitá problematika úpravy vody v rukou neodborníků bez možnosti pravidelné kontroly účinku vede hygieniky k opatrnosti při doporučování vodních filtrů pro řešení problémů s kvalitou pitné vody.

Pokud se přeče jenom někdo rozhodne pro alternativu vodního filtru, ať už z přesvědčení o nejvýhodnosti tohoto řešení nebo proto, že jiné řešení nezbývá (případy některých domovních studní), je na místě řídit se následujícími doporučeními:

1. Při rozhodování o koupi vyhledávejte na prodejci nezávislé odborné informace.
2. Informujte se o kvalitě své vody a druhu kontaminace, případně nechte udělat rozbor. Nesnažte se upravovat vodu výrazně znečištěnou; čím složitější úprava, tím větší riziko a menší pravděpodobnost kvalitního produktu. Uvažte, zda je úprava vody ze zdravotního hlediska opravdu nutná – často bývají důvody úpravy spíše technické než zdravotní (např. změkčení vody), ale prioritou by mělo být zdraví.
3. Při nákupu vyžadujte určité a jasné informace o průtoku, účincích, podmínkách provozu a životnosti (vše musí být uvedeno v návodu). Pokud průtok uveden není nebo je větší než 0,5 l/min., je dobré dodržovat vyzkoušené pravidlo, že na jednosložkových sorpčních filtrech, jakými jsou filtry z aktivního uhlí, by množství přefiltrované vody za jednu minutu mělo být přibližně rovno nebo menší, než je objem lože aktivního uhlí ve filtrační vložce. Tedy např. přes vložku s objemem granulovaného aktivního uhlí 0,15 l, kterou jsou vybaveny nejmenší dřezové filtry, můžeme kvalitně přefiltrovat jen asi 0,1 až 0,15 l/min!

4. Kupujte jen takový filtr, jehož výkon a účinnost odpovídají vašim požadavkům. V návodu by mělo být jasně uvedeno, které látky přístroj schopný odstranit je a které není. Nevolte přístroje na bázi reverzní osmózy, deionizace nebo destilace, které jsou sice účinné, ale zároveň vodu zcela demineralizují, čímž vzniká téměř destilovaná voda, která nemá charakter vody pitné a nelze ji používat jako trvalou její náhradu.
5. Vždy si zkontrolujte, zda vám kupované zařízení bylo schváleno ministerstvem zdravotnictví ČR (Hlavním hygienikem ČR). Nutno však vědět, že schválení MZ ČR pouze dokládá, že dané zařízení nezhoršuje kvalitu vstupní vody, ale vůbec neručí za jeho účinnost! (Výjimkou jsou přístroje deklarující dezinfekční účinek čili odstranění či usmrcení bakterií, který je při testech ověřován.)
6. Po odstavení z provozu přístroj propláchněte, po delší odstavce nejméně 15 až 20 minut. Pokud je kapacita uváděna počtem proteklých objemů (litrů), sledujte pečlivě svou spotřebu. Filtrační náplň vyměňujte nejdříve v intervalech doporučených návodem.
7. Nepoužívejte filtrát pro přípravu kojenecké stravy.

I když dnes existují některá zařízení, ke kterým lze mít z hygienického hlediska jen minimální výhrady nebo je lze doporučit (řada mechanických filtrů, zvláště keramických, např. s porozitou 0,2 μm, vhodnou i pro záchyt bakterií, aj.), nutno opakovat již výše zdůrazněnou zásadu: **za nejvhodnější a nejzdravější musí být vždy považován kvalitní zdroj vody, která již nemusí být upravována.**

Poznámka recenzenta

V poslední době nabízí řada prodejců přídatná zařízení k vodovodu, t.zv. "filtr" na pitnou vodu. Ve snaze udělat obchod, neštití se často ani klamání spotřebitelů. Proto jsou na místě kvalifikované informace od MUDr. F. Kožíška, CSc., vedoucího Národního referenčního centra pro pitnou vodu v SZÚ Praha.

V úvodu shrnuje autor důvody, které vedou spotřebitele ke zvyšování kvality pitné vody a uvádí způsoby takových úprav. Jednou z cest je právě užití "vodního filtru".

Jsou uvedena negativa a možná rizika užití takového zařízení. Autor konstatuje, že rizika často možný krátkodobý pozitivní efekt převyšují. Uvádí principy vodních filtrů, chybné kroky v jejich používání, v obsluze a údržbě, příp. už v principu a konstrukci samotného zařízení. Dále jsou dána doporučení těm, kteří se rozhodnou "filtr" používat. Sám autor se k nim ovšem staví dost skepticky.

MUDr. Lajčíková

* Zátěže od vybavení moderních kanceláří

V časopise ASHRAE Journal č. 12/1997 byla zveřejněna informace o tom, kolik proudu spotřebuje dnešní typické kancelářské vybavení, jako pomoc projektantům při výpočtu tepelné zátěže. Z uvedených práce uvádíme informativní tabulku:

	Spotřeba proudu [W] při		Doba činnosti %
	činnosti	pohotovosti	
Počítač/monitor	150	–	100
Tiskárna	250	80	20
Kopírka	220	190	20
Fax	175	35	20
Chladnička	120	–	100
Mikrovlnná trouba	1 500	–	5

Vnitřní prostředí zdravotnických pracovišť

Indoor environment of medical workplaces

Ing. Zuzana MATHAUŠEROVÁ
Státní zdravotní ústav, Praha

Recenzovala
MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.

V první části článku autorka upozorňuje na možná zdravotní rizika vnitřního prostředí nevhodné kvality ve zdravotnictví. Uvádí zahraniční předpisy, o které se při absenci vlastní legislativy opírají hygienická doporučení v ČR. Druhá část přináší zkušenosti z vlastní praxe autorky.

Klíčová slova: vnitřní prostředí, mikroklima, nemocnice, čisté prostory, operační sál

In the first part the autor brings possible risks from indoor air in the health services to a reader's attention. Foreign directions as a recommendation in the absence of czech hygienic rules are mentioned. In the second part the autor presents her practical experiences.

Key words: indoor, microclima, hospital, clean area, operating theatre

Problematika kvality vnitřního prostředí a především čistých prostor (ČP) ve zdravotnictví má své specifické postavení, protože se přímo dotýká lidského zdraví a může ho ovlivňovat v negativním i pozitivním smyslu. Nedodržení požadavků na kvalitu vnitřního prostředí zdravotnických pracovišť se vždy projeví na zdravotním stavu pacientů, většinou ve smyslu prodloužené délky pooperačního období z důvodu pooperační rané infekce a nosokomiální nákazy. Tato onemocnění jsou způsobena mikrobiální kontaminací, kterou se nepodařilo z prostoru (ale i z rukou lékaře i pacienta) odstranit. Nosiči mikrobiální kontaminace jsou většinou částice pevného aerosolu. Jestliže se nám podaří zamezit znečištění ČP z vnějšího prostředí (pomocí stavební dispozice, klimatizace) i některých vnitřních zdrojů (pečlivým úklidem a hygienickou kázní pracovníků), výrazně se tyto skutečnosti projeví na zdravotním stavu pacientů.

První podmínkou pro zajištění optimálních parametrů ČP je tedy stavební dispozice operačních sálů s celým zázemím, tento komplement musí být stavebně (přes propustě) oddělen od ostatních částí zdravotnického zařízení. Přímý vstup osob i materiálu do operačního komplementu by bez hygienické smyčky neměl být vůbec možný.

V oblasti vzduchotechniky pro zdravotnická zařízení jsme v ČR prakticky bez legislativních podkladů stanovujících požadavky na ČP a lze se držet pouze zahraničních předpisů nebo firemních doporučení. A přitom klimatizace je rozhodujícím faktorem pro čistotu prostředí včetně mikrobiálního znečištění, zajištění mikroklimatických parametrů pro pacienty i personál a zajištění celkové pohody všech zúčastněných. V některých zařízeních je stále jedinou možností přirozené větrání otevřenými okny, kdy okna operačních sálů jsou alespoň osazena sítí proti hmyzu.

A jaké jsou tedy požadavky na čistotu vzduchu dle legislativy ČR? Jsou velmi okrajově specifikovány v ČSN 12 5310, ale to je obecná norma pro

všechny ČP a čistá pracovní místa s kontrolovaným bezprašným prostředím, požadavky na mikrobiální čistotu jsou uvedeny v ON 84 5051. To jsou ale již předpisy nezávazné, stejně jako Zdravoprojektem zpracovaný předpis "Sborník technických řešení pro nemocnice s poliklinikou I. a II. typu – VI. technická zařízení a vybavení – Vzduchotechnická zařízení. Tento předpis vycházel z německé normy DIN 1946 Teil 4 a rakouské normy ÖNORM H 6020 Teil 1, které požadavky na vzduchotechniku ve zdravotnictví řeší. Byl zpracován pro MZ ČR, ale nikdy neprošel schvalovacím řízením. Na upřesnění tříd čistoty ve zdravotnictví je používána americká norma FS 209E, která ale není určena pro zdravotnictví, vznikla na základě požadavků na ČP průmyslové (mikro a optoelektronika, výroba magnetických a laserových polí apod.). Přesto lze tento předpis použít i pro zdravotnictví, jednotlivé třídy čistoty hodnocené podle počtu částic pevného aerosolu o velikosti 0,5 a 5 μm a větších odpovídají i rozdělení v ČSN 12 5310 (tab. 1).

Tab. 2 Čisté prostory ve zdravotnictví – příklady

Třída čistoty	Počet částic $\geq 0,5 \mu\text{m}$ v 1 m ³ vzduchu	Prostory
2	3 530	Superseptický OP sál (kostní operace, transplantace, srdeční operace, popáleniny, leukemie, hematologic. JIP, snížená imunita, sterilní box ...)
4	353 000	Příslušenství OP sálů 2.tř., aseptický a septický OP sál, lůžkový sál JIP, příprava steril. léků, sléžárna, čistá strana sterilizace ...
5	3 530 000	Přísluř. OP sálů 4.tř., zákrokový sál, novorozenecká jednotka, místnost pro aplikaci a odběr nukleární medicíny, steril. v lékárnách ...

Tab.3 Jakostní třídy pro výrobu léčiv – počty částic a mikroorganismů v 1 m³ vzduchu

Třída čistoty ČSN 12 5310	Jakostní třída ČSL 4	Maximální počet částic		Maximální počet mikroorganismů
		$\geq 0,5 \mu\text{m}$	$\geq 5 \mu\text{m}$	
2	A	3 500	0	1
2	B	3 500	0	< 5
4	C	350 000	2 000	≤ 100
5	D	3 500 000	20 000	

počet nepatogenních mikroorganismů

Tab. 1 Třídy čistoty vzduchu ve vnitřním prostředí

Název tříd čistoty vzduchu		Limitní počet částic v 1 m ³ vzduchu	
ČSN 12 5310	FS 209E angl. značení	$\geq 0,5 \mu\text{m}$	$\geq 5 \mu\text{m}$
–	1	35	–
1	10	353	–
2	100	3 530	–
3	1 000	35 300	247
4	10 000	353 000	2 470
5	100 000	3 530 000	24 700

Jednotlivým třídám čistoty je zde přiřazen stanovený počet částic, ale především zdravotníci by pro svoji orientaci v dané problematice uvítali bližší specifikaci, jak ukazuje (tab.2).

Na základě uvedených předpisů je u nás zpracován a platí požadavek alespoň pro farmaceutický průmysl, kde je pamatováno i na počet mikroorganismů (tab. 3).

Počet částic je vždy rozhodující, protože pevné částice jsou nositeli jak mikrobiální kontaminace, tak navázaných chemických látek. Jsou do prostoru přiváděny s venkovním vzduchem, ale v prostoru také vznikají a zdrojem je činnost člověka a člověk sám (tab. 4, 5).

Tab. 4 Emise částic z povrchu osob v oděvech pro ČP

Činnost	Emise částic 0,5 μm (za 1 min)
Stání bez pohybu	
Sezení bez pohybu	100 000
Sezení s pomalým pohybem hlavy nebo ruky	500 000
Sezení s mírným pohybem hlavy nebo končetin	1 000 000
Povstání s plným pohybem těla	2 000 000
Pomalá chůze	5 000 000

Tab. 5 Počet mikroorganismů dodávaných s pevným aerosolem do ovzduší při různé činnosti člověka

Činnost	Počet mikroorganismů	
	za minutu	za hodinu
Klid	10	600
Lehké pohyby rukou ve stoje nebo v sedě	50	3 000
Pohyby rukou, hlavou, tělem ve stoje nebo v sedě	100	6 000
Usednutí na židli nebo podobná činnost	250	15 000
Pomalá chůze	500	30 000

V tab. 5 záměrně uvádím i hodinové množství uvolňovaných mikroorganismů. Jsou některé operace, které trvají řadu hodin a můžeme si tedy snadno udělat obrázek o tom, co se do prostoru může dostat. Člověk je i zdrojem plynných látek a oděrů, které je třeba z prostoru odvést.

Z uvedených hodnot a požadavků vyplývá, že jedinou možností k jejich dosažení je kvalitní, dobře realizovaná, správně provozovaná a udržovaná klimatizace pro ČP, samozřejmě při současném dodržování provozní i hygienické kázně. Tím je myšleno např. nenarušování tlakových poměrů trvale otevřenými dveřmi mezi operačním sálem a přípravnou či umývárnu a důsledné nošení pracovních oděvů tak, aby byly přikryty i vlasy zdravotníků a ne, aby volně visící dlouhé vlasy sálové sestry při každém jejím pohybu uvolňovaly do prostoru velké množství částic.

Klimatizační zařízení nesmí být v žádném případě zdrojem znečištění, což se při nedostatečné údržbě může snadno stát. Zdrojem mikrobiální kontaminace přiváděného vzduchu může být vodní zvlhčovač, proto ve zdravotnictví dáváme raději přednost parnímu vlhčení (při použití pouze sterilní páry). Při vlhčení vodou je rozhodující účinnost filtrace vzduchu před vstupem do pračky a její vlastní konstrukce – především dno pračky. Bezproblémový provoz vodního vlhčení je možný pouze při pravidelném čištění pračky v optimálních intervalech (doporučujeme každý týden), jak mechanickým, tak při použití desinfekčních prostředků. Se stejnou pečlivostí by mělo být čištěno a udržováno vlastní klimatizační zařízení včetně vzduchových rozvodů a distribu-

ních prvků. Víme ale, že tato údržba začíná a končí většinou jen otřením vyústky na operačním sále hadrem namočeným v desinfekčním roztoku, vzduchovody se vyčistí až při rekonstrukci a vyčištění vlastní jednotky je znemožněno nepřístupností jednotlivých dílů.

Novinkou, z pohledu hygienika, je používání oběhového vzduchu v ČP operačních sálů dle DIN 1946, což je zatím v rozporu se stávajícími hygienickými předpisy, ale po dohodě s příslušnými orgány hygienické služby, za dodržení všech podmínek daných normou, je i toto při provozu klimatizace operačních sálů možné. Podmínkou použití je odsávání anesteziologických plynů, oběhový vzduch může být přiváděn jen z téže větrané místnosti nebo souboru místností a musí být veden přes stejné filtry jako venkovní vzduch a to samostatně nebo spolu s venkovním vzduchem.

Podívejme se, jak vypadají skutečné podmínky v ČP ve zdravotnictví ČR z hlediska těchto požadavků. Nejprve zařízení jen s přirozeným větráním. Mikrobiální čistota a částečné snížení počtu velkých částic pevného aerosolu se v těchto prostorách zvládá pečlivým úklidem s velkými dávkami desinfekčních prostředků, které mohou mít nepříznivý vliv na zdravotní stav pracovníků (přecitlivělost, kožní dermatózy, apod.). Ta nejdůležitější část znečištění pevnými částicemi – respirabilní frakce pevného aerosolu, se z prostoru neodstraní, stejně jako inhalační anestetika, plynné škodliviny a oděry, nejde ani ovlivnit mikroklimatické parametry. Hledají se tedy cesty, jak upravit alespoň některé parametry vnitřního prostředí, při co nejmenších finančních nákladech. K upravení mikroklimatických parametrů nacházíme na operačních sálech klimatizační jednotky Split systému, které sice upraví teploty (výsledné teploty na některých operačních sálech s přirozeným větráním se dle našich měření pohybovaly v létě v rozmezí 28 až 32 °C), ale přispějí ke zvýšení turbulentního proudění v prostoru a do vzduchu se kromě malých částic, které jsou trvale ve vznosu, dostanou prakticky všechny částice z velikostního rozpětí respirabilní frakce (cca do 5 μm).

Ukažme si to na následujícím příkladu operačního sálu:

Ke zlepšení mikroklimatických parametrů, které byly v letním období neúnosné a ještě zhoršované sluneční radiací, byla použita klimatizační jednotka Toshiba. Teplota na sále se skutečně upravila (na 24 až 26 °C), ale termické účinky chladnějšího proudu vzduchu o vyšších rychlostech byly na některých místech pocíťovány jako obtěžující (až 0,48 m.s⁻¹) a proud přiváděného vzduchu negativně ovlivňoval hlavně operační pole. Šlo o ortopedický operační sál, kde se dělaly výkony od jednoduchých až po kloubní náhrady. Výsledky měření jsou v tab. 6, místa měření jsou kolem operačního stolu ve výšce dýchací zóny ležícího pacienta.

Tab. 6 Výsledky měření prašnosti – ortopedický operační sál s klimatizační jednotkou Toshiba – měřeno po dobu trvání jedné operace

Čas (h)	Naměřené hodnoty	Počet částic v 1 m ³ vzduchu		Prašnost* (μg.m ⁻³)
		≥ 0,5 μm	≥ 5 μm	
	Požadavek na třídu čistoty 4	353 000	2 470	1,1
8.40	mís. měř. 1	45 211 958	6 215	22,84
9.00	A	52 065 752	11 442	27,59
9.30	2	45 966 569	9 323	25,65
10.00	1	52 640 256	6 922	23,77
10.20	2	43 710 223	9 041	20,93
11.20	2	27 409 949	8 617	41,85

* Prašnost je měřena Analyzátozem prachových částic CLIMET Instruments (USA), který stanovuje a registruje počty prachových částic v objemu 0,25 ft³ v 8 velikostních intervalech od 0,3 do 10 μm.

Vliv dobře fungující klimatizace vyplývá z tab. 7. Jde vlastně o stejný typ operačních sálů jako v předchozím případě – ortopedické sály, kde se dělají kloubní náhrady a kostní operace. Tyto sály jsou označeny jako superaseptické, přívod upraveného vzduchu je laminární stropní výustí.

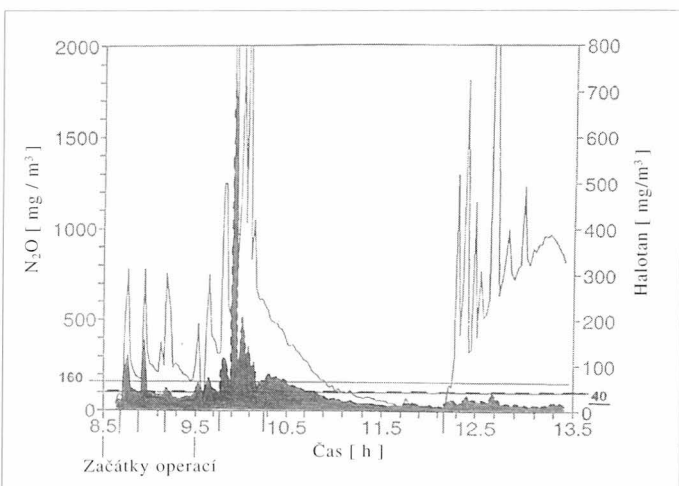
Součástí klimatizační jednotky nebyly zvlhčovače vzduchu a tento, pro celé otopné období setrvalý stav s relativní vlhkostí pod 20 %, vytvářel nejen na operačních sálech, ale i na ARO a JIP, zcela nefyziologické prostředí i pro zdravý organismus. Je škoda, že řeší-li se dobrým technickým zařízením kvalita vnitřního prostředí, vyřeší se pouze část a komplexní řešení chybí (nejčastěji udávaným důvodem jsou finance).

Tab. 7 Výsledky měření – klimatizované superaseptické ortopedické operační sály. Požadované hodnoty: počet částic $\geq 0,5 \mu\text{m}/\text{m}^3$: 3 530
počet částic $\geq 5 \mu\text{m}/\text{m}^3$: 0

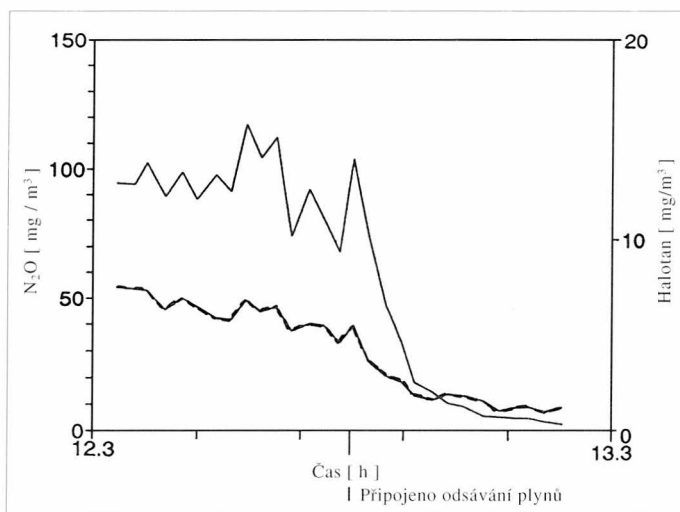
Měřený parametr	Operační sál I	Operační sál II
Teplota vzduchu (°C)	24,8	25,2
Relativní vlhkost vzduchu (%)	18,5	18,3
Rychlost proudění vzduchu (m.s ⁻¹)	0,23	0,25
Částice $\geq 0,5 \mu\text{m}/\text{m}^3$	105	525
Částice $\geq 5 \mu\text{m}/\text{m}^3$	0	0

Někdy je sice dobře navržená klimatizace s laminární výustí nad operačním stolem, ale tato oblast laminárního proudění již nezasahuje ani stůl instrumentářky, ani místo anesteziologa. Sterilní nástroje leží v oblasti s třídou čistoty o řád horší a jejich sterilita již není dokonalá. Na místo anesteziologa, přímo do jeho dýchací zóny je pak přiváděna vysoká koncentrace narkotizačních plynů – halotan nebo oxid dusný (v případě, že není přímé odsávání těchto plynů, pacient nemá odsávanou masku).

Halotan se do organismu člověka dostává především dýcháním, při kontaktu proniká kůží a sliznicemi očí. U pracovníků s profesionální mnohaletou expozicí halogenovaným anestetikům byl popsán zvýšený výskyt rakoviny lymfatického systému a leukémií. Je prokázáno, že působením halotanu dochází ke snížení obranyschopnosti organismu. Tím je vysvětlen i zvýšený výskyt nemocí horních cest dýchacích u exponovaných osob. Pokud se používají přístroje vybavené odsávací maskou, lze tím zajistit omezení úniku halotanu až o 85 % (stejněho účinku se dosahuje i při použití intubace). Jinak je úkolem vzduchotechniky přebytečný halotan odvést. Hygienické limity jsou dány



Obr. 1 Kontinuální měření inhalačních anestetik – operační sál s přirozeným větráním, měřeno v dýchací zóně operačního týmu



Obr. 2 Vliv odsávaného vzduchu vydechaného pacientem na koncentrace inhalačních anestetik – klimatizovaný operační sál, měřeno v dýchací zóně operačního týmu

návrhem hlavního hygienika ČR z roku 1995 jako nejvýše přípustná koncentrace NPK-P průměrná – 40 mg halotanu/m³ vzduchu a NKP-P mezní na 80 mg halotanu/m³ vzduchu, přitom NPK-P průměrná nesmí být překročena v celosměnovém průměru, NPK-P mezní ani krátkodobě. Jak vypadá situace s inhalačními anestetiky na operačním sále s přirozeným větráním a klimatizovaném při použití místního odsávání je na obr. 1 a 2.

Otázka čistoty je v daném oboru faktorem rozhodujícím, ale faktorem neméně závažným je dodržení optimálních tepelně vlhkostních parametrů, jako na každém jiném pracovišti, nebo v prostorách s dlouhodobým pobytem osob. I zde však vycházíme pouze z doporučených hodnot zahraničních předpisů, nebo požadavků např. podle [1], [2]; vlastní závazný předpis chybí. Řešili-li požadovanou teplotu, je třeba též uvažovat, zda výsledná hodnota bude optimální z hlediska pacienta nebo ošetřujícího lékaře. Rozdílly jsou dány jak oděvem, tak vyvíjenou činností a požadavky na tepelný stav pacienta vzhledem k prováděnému výkonu. Na některých operačních sálech přirozeně větraných jsou pracovní podmínky lékařů v létě téměř srovnatelné s horkými provozy. Rozhodující je zde ne vliv nadměrného tepla na lidský organismus, ale související problém a to ztráta tekutin a jejich úhrada především u lékařů, kteří si v průběhu operace nemohou "odskočit" za osvěžením. Tato situace je dokumentována v tab. 8.

V prostředí operačních sálů je velmi citlivě vnímaným pocitem rychlost proudění vzduchu, vzhledem ke svým termickým a tlakovým účinkům. Při náročných duševních pracích je považováno za optimální, jestliže rychlost nepřesahuje 0,2 m.s⁻¹, při náročných pracech ve stoje (vztaheno např. na lékaře na operačních sálech) nemá překročit 0,1 m.s⁻¹. Nižší hodnoty jsou již nežádoucí. Určité minimální proudění vzduchu v místnostech je nutné jak pro vlastní ventilaci, tak třeba i pro odstranění osobních oděrů apod.

Tab. 8 Výsledky měření ztráty a úhrady tekutin lékařů na operačním sále – letní období, přirozeně větrané operační sály

Operující lékař	Ztráta tekutin (litru/8,5 h)	Úhrada tekutin (%)
1.	4,73	18
2.	3,84	85
3.	3,86	0

Za "méně" důležitý faktor je považována relativní vlhkost vzduchu, doporučené rozmezí relativních vlhkostí je 30 až 60 %, optimální jsou hodnoty kolem 40 %. Při nižších hodnotách než 30 %, které se běžně v našich interiérech a tedy i ve zdravotnických zařízeních, včetně pokojů pacientů, v otopném období vyskytují, dochází ke zhoršení funkčního stavu respiračního traktu. Při delší expozici se objevují palčivé pocity suchosti kůže, rtů, v nose, ústech a hltanu, dochází k podráždění spojivek a projevuje se snížením celkové odolnosti proti chorobám z nachlazení. Takovéto prostředí určitě nevede k urychlení léčebného procesu pacienta. Dříve doporučované hodnoty relativní vlhkosti na operačních sálech 50 až 55 % jsou z hlediska optimálních hodnot zbytečně vysoké a je třeba je dodržet jen tam, kde nejsou antistatické podlahy – jako ochranu před vznikem elektrostatických nábojů jak na kovových, tak plastových předmětech a možnými explozemi narkotizačních plynů. Je však třeba zaručit, aby při vyšší vlhkosti vzduchu nedocházelo k orosování stěn místností jak z důvodů hygienicko-zdravotních (růst plísní), tak estetických, ale i ekonomických, tj. nezanedbatelný nárůst energetických nákladů při poklesu tepelně izolačních odporů vlhkých stěn.

Ještě jeden faktor může být natolik rušivý, že lékař raději klimatizaci vypne – je to hlučnost zařízení. Dle našich předpisů¹⁾ by na operačních sálech měla hladina hluku být 35 dB(A). Ze zkušeností víme, že je to velice těžko dosažitelná hodnota a za vyhovující proto považujeme, jestliže hladina hluku nepřekročí 40 dB(A).

Bez problémů většinou bývá osvětlení operačních sálů. Někdy jsou ale osvětlovací rampy tak nevhodně umístěny vzhledem k laminárním stropním vyústím, že i ve vlastním poli laminárního proudění dochází při obtékání

těles k řadě turbulencí a přisávání okolního "více znečištěného" vzduchu. Setkali jsme se i s tím, že za laminární strop byla vydávána plocha složená z 10 elementů o různé velikosti ploch, každý s vlastním přívodem vzduchu. Rychlostní profil v takto složeném "zaregulovaném lamináru" se pohyboval v rozmezí 0,10 až 0,68 m.s⁻¹.

Kvalita vnitřních prostor zdravotnických pracovišť není jednoduchou záležitostí a nelze ji řešit postupně tak, že zlepším jeden faktor a budu se věnovat dalšímu. Řešení musí být vždy komplexní, od vlastní stavby, přes technická opatření, hygienickou kázeň, údržbu zařízení, úklid a desinfekci, až po psychosociální faktory a vztahy na pracovišti.

¹⁾ Vyhláška č. 13/1977 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Směrnice č. 41/1977, nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací.

Směrnice č. 43/1977, způsob měření a hodnocení hluku ve stavbách pro bydlení, ve stavbách občanského vybavení a ve venkovním prostoru.

Literatura:

- [1] ŠVEC, F.: Hygiene zdravotnických zařízení, AVICENUM, Praha, 1984
- [2] CHYSKÝ, J.,HEMZAL, K. a kol: Větrání a klimatizace, Technický průvodce, Bolit Brno, 1993
- [3] GALSON, E.L., GUIBOND, J.: Potlačování sepse a přenosu TBC v nemocnicích. VVI, 5, 1996, č. 1, str. 39 – 42. ■ ■

* Plynové chlazení v západní Evropě na vzestupu

17. října 1997 se konala v Bergamu (Itálie) konference na téma "Nové ekologické technologie pro techniku vytápění a klimatizace".

Na konferenci konstatovali zástupci francouzských plynárenských společností, že konkurence v oblasti využití plynu pro klimatizace je velmi výrazná. Od počátku marketingu plynového chlazení v r. 1966 bylo uzavřeno celkem 12 smluv na takováto zařízení, pro celkovou klimatizovanou plochu 120 000 m². Další 13 klimatizačních zařízení s plynovým chlazením se nachází v budovách plynárenských společností. Záměrem je zvýšit ve Francii podíl plynu na trhu klimatizace z 1 % v r. 1997 na 3,5 % v r. 1998 a 10 % v r. 1999.

Také Itálie, stejně jako jiné západoevropské země, propaguje využití plynu pro klimatizaci. V současné době je v Itálii nainstalováno cca 62 MW ve formě plynových absorpčních chladicích jednotek.

Intenzivnější spolupráce s výrobci je vedena snahou jednak snížit náklady na zařízení a jednak zlepšit komunikaci směrem ke spotřebiteli. Jednou z cest by mohlo být snížení ceny plynu, případně snížení daně za plyn v letních měsících.

Německý plynárenský průmysl se konference nezúčastnil, ale oznámil, že jednotlivé plynárenské společnosti v Německu mají v plánu sezónní snižování ceny plynu pro plynové chlazení. Přitom není zde ve prospěch plynového chlazení patrna žádná jiná propagace, protože panuje názor, že využívání plynu pro chladicí procesy bude tak jako tak narůstat v Německu, jako jinde v Evropě.

CCI 1/98

(Ku)

* K problematice nošení pracovních oděvů

Jak ukázaly průzkumy mezi zaměstnavateli, je mezi zaměstnanci odpor k nošení pracovních oděvů. Tyto mají za úkol chránit pracovníky před nečistotami a bezpečími na pracovišti. Podle dotazníkové akce, uspořádané informačním centrem "Oděv a povolání" v Königswinteru SRN, je v prvé řadě kladen u pracovních oděvů důraz na "pohodlnost". Příčinou nespokojenosti je především špatné snášení použitých materiálů, neboť některé z nich nesají pot a získávají elektrický náboj. Mnoho dotazovaných si stěžuje na vzhled pracovních oděvů, tj. na jejich optické ztvárnění. Řada z nich má i špatné zkušenosti s jejich oblékáním a svlékáním, jakož i s péčí a údržbou.

Ukázalo se, že podnik má v rukou opatření, jimiž lze podpořit ochotu nosit pracovní oděvy. Především jde o to, věnovat pozornost jejich volbě, zavádění a vyzkoušení. Také výrobci pracovních oděvů by měli k vývoji nových zvát zaměstnavatele, jejichž zkušenosti mohou přispět k odstraňování stávajících nedostatků. Nová kolekce pracovních oděvů by měla být nejprve testována a na základě výsledků pak upravena.

V řadě podniků jsou ještě nedostatky v organizaci čištění, péče a údržby pracovních oděvů. Toto by nemělo být ponecháno na nositelích oděvů, vzhledem k nebezpečí kontaminace osobního prádla při praní doma. Nejlepší cestou k odstranění těchto nedostatků, je využití služeb specializovaných čistíren, které by v pravidelných intervalech prováděly při přejímce znečištěných oděvů jejich výměnu za čisté. A v neposlední řadě by měli zaměstnavatelé problematiku pracovních oděvů diskutovat se zaměstnanci a společně pak podávat návrhy na zlepšení situace, protože nošení pracovních oděvů je v mnoha případech z hlediska bezpečnosti práce nezbytné nutné.

Betriebstechnik 1-2/98

(Ku)

Odsávání a odlučování systému sklářských pecí – dokončení

Exhaustion and gas separation in a system of glass furnaces

Prof. Ing. František DRKAL, CSc.,
 Doc. Ing. Jiří HEMERKA, CSc.,
 Doc. Ing. Richard NOVÝ, CSc.,
 Fakulta strojní ČVUT v Praze

Recenzoval
 Ing. Marcel Kadlec

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI Z FUNKCE SMĚŠOVACÍ KOMORY A AUTOMATICKÉ REGULACE ODSÁVACÍHO SYSTÉMU

V průběhu zkoušek a následném provozu odsávacího zařízení (od 19. 12. 1994) byly zjištěny jednoznačně kladné výsledky funkce celého systému:

- Směšovací komora v kombinaci s regulací otáček ventilátoru frekvenčním měničem spolehlivě zajišťuje v automatickém provozu nezávislé odsávání jednotlivých tavicích agregátů.
- I když je veškeré odsávací potrubí tepelně izolováno, dochází v síti před elektrickým odlučovačem k určitému vychlazování spalin, ovlivněnému pravděpodobně i přísáváním venkovního vzduchu netěsnostmi spojů potrubí. Teplota spalin před odlučovačem (na výstupu ze směšovací komory) se zpravidla pohybuje v rozmezí 250 až 260 °C. Nedosahuje se sice předpokládaného rozsahu teplot 280 až 330 °C, ale jak ukazují výsledky měření tuhých emisí, nemá tato skutečnost na provozní vlastnosti elektrického odlučovače praktický vliv.
- Automatická regulace průtoku spalin jednotlivými tavicími agregáty podle statického podtlaku za agregáty reaguje citlivě na změny v odsávací síti. Již základní (hrubá) regulace škrtkou udržuje stabilní režim odsávání. Regulační zásahy na jednotlivých tavicích agregátech nenarušují chod ostatních. Z toho vyplývá, že směšovací komora je správně dimenzována a čidlo tlaku, jehož údaj řídí otáčky ventilátoru (pro dosažení konstantního statického tlaku v komoře) je v komoře vhodně umístěno.
- Přepojování z přirozeného odtahu spalin komíny na nucené odsávání je nutno provádět přesně podle provozního předpisu. Při dodržení provozního postupu nedochází na tavicích agregátech (i za jejich plného provozu) k takovým změnám průtoku spalin, které by výrazněji ovlivnily teplotu v pracovním prostoru agregátu a narušily technologický proces.
- Automatické i manuální přepojení hlavního (provozního) ventilátoru na záložní ventilátor (při poruše, výpadku napětí v síti) se nemusí uskutečnit okamžitě – doba prodlevy mezi odstavením provozního ventilátoru a uvedením záložního ventilátoru do chodu může být až 4 minuty. Proudění způsobené setrvačným účinkem chodu provozního ventilátoru zajistí, že cca do 4 minut nedojde k rizikovému úniku spalin pracovními otvory tavicích agregátů do haly.

ZÁKONNÉ EMISNÍ LIMITY PRO VANOVÉ TAVICÍ PECE

Podle zákona o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami č. 309/91 Sb., se změnami a doplňky podle zákona č. 218/92 Sb. a zákona č. 158/94 Sb., a navazujících předpisů (Opatření FVŽP k zákonu č. 309/91 Sb. z 23. 6. 1992) jsou vanové rekuperativní sklářské pece zařazeny mezi velké zdroje znečišťování a pro nové a rekonstruované zdroje uvedené do provozu po roce 1994 jsou u této technologie stanoveny v příloze 3 Opatření FVŽP emisní limity pro tuhé látky:

- 150 mg/m³ pro tuhé netoxické znečišťující látky při hmotnostním toku nižším než 2,5 kg/h;
- 10 mg/m³ pro tuhé toxické znečišťující látky olovo, antimon, mangan, vanad, cín a měď při hmotnostním toku rovném nebo vyšším než 0,05 kg/h;
- 5 mg/m³ pro tuhé toxické znečišťující látky kobalt, nikl, chrom, arzén, kadmium a selén při hmotnostním toku rovném nebo vyšším než 0,01 kg/h.

Pro plynné znečišťující látky jsou stanoveny tyto emisní limity:

- 1 600 mg/m³ pro oxidy dusíku, vyjádřené jako NO₂, u rekuperativních kontinuálních tavicích agregátů;
- 500 mg/m³ pro oxid siřičitý, jestliže je jako palivo použit zemní plyn;
- 50 mg/m³ pro sloučeniny fluoru, vyjádřené jako fluorovodík (HF), při hmotnostním toku rovném nebo vyšším než 0,05 kg/h;
- 100 mg/m³ pro sloučeniny chloru, vyjádřené jako chlorovodík (HCl), při hmotnostním toku rovném nebo vyšším než 0,05 kg/h.

Všechny uvedené emisní limity se u kontinuálních tavicích agregátů vztahují na suché spaliny za normálních stavových podmínek (0 °C, 101,325 kPa) při referenčním obsahu kyslíku ve spalinách 13 %.

U stávajících a rekonstruovaných zdrojů, uvedených do provozu do konce roku 1994, mohou být s ohledem na dosažitelné emise na daném technickém zařízení stanoveny mírnější dočasné emisní limity. Výši a časové omezení těchto limitů stanovuje Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP). U všech zdrojů však musí být dosaženo emisních limitů pro nové zdroje nejpozději do konce roku 1998.

Rozhodnutím ČIŽP z konce roku 1992 byly pro daný zdroj s ohledem na plánovanou rekonstrukci odsávacího a odlučovacího zařízení pro tuhé emise a dosažitelné plynné emise u stávajícího zdroje stanoveny u některých látek dočasné emisní limity, které se liší od emisních limitů pro nové zdroje:

- u olova, antimonu, manganu, vanadu, cínu a mědi byl s platností na 3 roky, tj. do konce roku 1995, stanoven emisní limit 70 mg/m³ pro výrobu 24 % křišťálu a 40 mg/m³ pro výrobu 10 % křišťálu;
- u sloučenin fluoru, vyjádřených jako HF, byl stanoven s platností do konce roku 1998 emisní limit 250 mg/m³ při hmotnostním toku rovném nebo vyšším než 0,05 kg/h.

VANOVÉ TAVICÍ PECE A ODLUČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

V hutní hale Skláren Český křišťál v Chlumu u Třeboně jsou provozovány tři vanové rekuperativní tavicí pece vytápěné zemním plynem. Druh vyráběného olovnatého křišťálu, projektovaný a skutečný maximální dosahovaný výkon u jednotlivých van je uveden v tab. 1.

Tab. 1 Základní informace o jednotlivých vanách

Číslo vany	1	2	3
Obsah PbO (%)	10,0	24,0	10,0
Projektovaný výkon (t / den)	4,5	13,0	4,5
Skutečný max. výkon (t / den)	4,2	11,0	2,3

V době zpracování původního projektového řešení odsávání a odlučování spalin v letech 1991 a 1992 se předpokládá provoz čtyř vanových pecí o celkovém objemovém průtoku spalin 18 700 m³/h (0 °C, 101,325 kPa). Pro předpokládanou teplotu spalin na vstupu do odlučovacího zařízení 280 až 330 °C a vstupní zaprášenost 600 mg/m³ byl s ohledem na požadované nízké výstupní koncentrace, dané především emisním limitem pro tuhé toxické látky olovo, antimon, mangan, vanad, cín a měď, jako odlučovač navržen třísekový elektrický odlučovač EHK 1-9-6-3/7+6+6/350-3,5-2, vyráběný ZVVZ Milevsko, s garantovanou výstupní koncentrací tuhých částic 10 mg/m³ (normální podmínky). S ohledem na dlouhé dodací lhůty byl tento odlučovač investorem objednan ještě před ukončením povolovacího řízení. V průběhu tohoto řízení však byl vzhledem k umístění zdroje v chráněné krajinné oblasti (podle vyhlášky MŽP ČR č. 41/92 Sb.) omezen s ohledem na emise oxidu dusíku počet vanových pecí z původních čtyř na tři a celkový jmenovitý objemový průtok spalin se snížil na hodnotu 12 700 m³/h (0 °C, 101,325 kPa). Tak se stalo, že pro skutečně provozované tři vanové pece je dodaný elektrický odlučovač (EO) poněkud předimenzovaný.

Uvedená skutečnost byla vzata v úvahu při úpravě původního návrhu odsávání a odlučovacího systému tak, že směšovací komora konstantního statického tlaku byla umístěna těsně před vstup do EO a spojovací potrubí mezi výstupem z komory a vstupem do EO tvoří pouze dva krátké vertikální úseky bez nebezpečí usazování částic při poklesu objemového průtoku spalin, např. při odstávce některé z vanových pecí za účelem generální opravy a pod. Snížený průtok plynu elektrickým odlučovačem oproti nominálnímu se může na odlučivosti a tím i na dosahované výstupní koncentraci projevit dvojnásobem. Kladně tím, že se prodlouží doba zdržení plynu v komoře EO a tím se zvýší pravděpodobnost zachytu jemných částic na usazovacích plochách, záporně pak možným zvýšením ochlazení plynu při jeho průchodu EO a následující změnou elektrického odporu částic ve vrstvě mimo jeho optimální rozmezí.

PROJEKT MĚŘENÍ EMISÍ

Projekt kontinuálního měření emisí je založen na sledování hlavních znečišťujících látek u tohoto zdroje – koncentrace tuhých částic a koncentrace oxidů dusíku NO_x. Z hlediska bezpečnosti (ochrany proti výbuchu) se na vstupu do EO kontinuálně měří koncentrace oxidu uhelnatého CO a kontroluje se překročení kritické hodnoty 0,8 % CO, kdy dochází k automatickému vypnutí napájení vysokonapěťových elektrod. Již převýšení koncentrace CO nad hodnotu 0,4 % je akusticky i opticky hlášeno obsluze. K zajištění přepočtu koncentrací jednotlivých měřených látek na referenční obsah kyslíku se kontinuálně sleduje koncentrace O₂ ve spalinách.

Koncentrace CO, NO_x a O₂ se zjišťují ve vertikálním úseku potrubí mezi směšovací komorou a EO. Koncentrace tuhých příměsí se spolu s teplotou a objemovým průtokem plynu měří na rovném potrubním úseku mezi ventilátorem a kominem. K měření koncentrace tuhých příměsí je použit fotometrický přístroj firmy Durag pro nízké koncentrace Durag D-R300-40 s měřicím rozsahem 0 až 100 mg/m³. Údaj fotometru se přepočítává na střední koncentraci v průřezu měření na základě výsledků kalibračního měření gravimetrickou metodou. Ke stanovení obsahu sledovaných toxických látek v tuhých emisích byla provedena podrobná chemická analýza vzorku emisí.

Měření objemového průtoku plynu je založeno na měření rychlosti plynu ve zvoleném referenčním bodě průřezu měření a následném přepočtu na objemový průtok na základě zjištěného rychlostního profilu v průřezu měření.

Odsávací a odlučovací zařízení bylo uvedeno do zkušebního provozu 19. 12. 1994. Ještě předtím se 13. a 14. 12. 1994 uskutečnilo kalibrační měření fotometru Durag gravimetrickou metodou, autorizovanou měřicí skupinou ZVVZ Milevsko – EVMS [3], v souladu s platnými normami ČSN 12 4010, ČSN 12 4070 a ČSN 83 4611. Cílem kalibračního měření bylo zjištění závislosti mezi údajem fotometru Durag (výstup 4 až 20 mA) a střední koncentrací v daném průřezu měření C (mg/m³). Celkem bylo uskutečněno 12 po sobě jdoucích měření v předpokládaném možném rozsahu koncentrací tuhých příměsí při běžném provozu zařízení. Jednotlivé provozní stavy byly na zařízení modelovány procentním omezením napájecích proudů (mA) u jednotlivých sekcí elektrického odlučovače. Zjištěné hodnoty jsou shrnuty v tab. 2. U měření č. 1 a 12 nebylo na žádné ze sekcí realizováno omezení napájecích proudů.

Tab. 2 Výsledky kalibračního měření fotometru Durag gravimetrickou metodou

Číslo měření	1	2	3	4	5	6
Výstup Durag (mA)	5,049	6,227	5,678	7,205	7,922	9,070
Koncentrace C [mg/m ³]	0,920	1,480	1,620	2,480	1,590	1,780
Číslo měření	7	8	9	10	11	12
Výstup Durag (mA)	10,134	13,138	14,567	16,944	16,546	5,085
Koncentrace C [mg/m ³]	2,830	5,400	5,200	6,550	6,180	0,340

Uváděné koncentrace C [mg/m³] jsou koncentrace tuhých příměsí při skutečném stavu vlhkého plynu v místě měření. Výsledkem kalibračního měření je lineární závislost

$$C = - 1,6753 + 0,4803 \cdot x,$$

kde x (mA) je údaj fotometru.

Při kalibračním měření byly kromě stavových veličin plynu (teplota t a tlak p) měřeny i ostatní veličiny nutné pro přepočet koncentrace příměsí při skutečných podmínkách v měřicím místě na referenční stavové podmínky (suchý plyn a referenční obsah O₂^R = 13 %), tj. obsah vlhkosti v plynu (fiktivní vlhkost f_N (kg/m³) podle ČSN 12 4070) a obsah O₂ (%). Zjištěnou koncentraci C [mg/m³] lze pak přepočítat na koncentraci C_{s,N}^R [mg/m³] při normálních podmínkách (T_N = 273, 15 K, p_N = 101325 Pa) v suchém plynu a s referenčním obsahem kyslíku O₂^R (%) podle vztahu

$$C_{s,N}^R = C \cdot \frac{273,15 + t}{273,15} \cdot \frac{101325}{p} \cdot \frac{0,804 + f_N}{0,804} \cdot \frac{21 - O_2^R}{21 - O_2}$$

kde první dva členy v rovnici představují přepočet zjištěné koncentrace C na normální stavové podmínky, další člen přepočet na suchý plyn a poslední člen přepočet na referenční obsah kyslíku. Jestliže bylo např. při měření č. 5 zjištěno: C = 1,59 mg/m³ při podmínkách t = 149,7 °C,

$$\begin{aligned} p &= 96595 \text{ Pa,} \\ f_N &= 0,044 \text{ kg/m}^3, \\ O_2 &= 15,10 \%, \end{aligned}$$

jsou potom příslušné koncentrace tuhých příměsí:

- ve vlhkém plynu při normálních podmínkách C_N = 2,58 mg/m³;
- v suchém plynu při normálních podmínkách C_{s,N} = 2,72 mg/m³;

- v suchém plynu při normálních podmínkách s referenčním obsahem kyslíku ve spalínách $C_{s,N}^R = 3,69 \text{ mg/m}^3$.

Z uvedeného výpočtu vyplývá značný vliv jednotlivých přepočtů na normální podmínky, suchý plyn a referenční obsah kyslíku ve spalínách. U uvedeného konkrétního případu je např. koncentrace $C_{s,N}^R$ 2,32krát vyšší než původní měřená koncentrace C .

Teprve přepočtené hodnoty $C_{s,N}^R$ lze porovnávat se stanoveným emisním limitem a podle postupu uvedeného ve vyhlášce MŽP č. 270/93 Sb. pro kontinuální měření rozhodnout, zda se u daného zdroje dodržuje nebo překračuje emisní limit pro tuhé netoxické příměsi.

Konstanta přepočtu mezi C_N a $C_{s,N}$ (respektující podíl vlhkosti v nosném plynu), spolu s konstantou vyjadřující změnu obsahu kyslíku ve spalínách od místa jeho kontinuálního měření před EO až po místo kontinuálního měření tuhých příměsí (přísávání venkovního vzduchu), zjištěné jednorázově při kalibračním měření fotometru, byly zabudovány do vyhodnocovacího softwaru firmy MAVIS Nový Bor, s.r.o., která zajišťovala projekt měření a regulace.

U daného zdroje emisí neohroží za běžného provozu nebezpečí překročení emisního limitu pro tuhé netoxické příměsi, který je vzhledem k použití účinného EO relativně vysoký – 150 mg/m^3 . S ohledem na vysoký podíl olova v příměsích však hrozí překročení emisního limitu pro tuhé toxické látky olovo, antimon, mangan, vanad, cín a měď, který je 10 mg/m^3 při hmotnostním toku rovném nebo vyšším než 0,05 kg/h . Pro tyto účely byl ve Sklářském ústavu, Státní zkušebně č. 237, proveden podrobný chemický rozbor vzorku prachu odebraného v úletu za EO [4]. Tento vzorek byl odebrán v době provozu všech tří vanových pecí a jeho složení lze proto považovat za reprezentativní pro daný zdroj.

Výsledky chemického rozboru ukázaly, že ze sledovaných látek je významný pouze obsah PbO, který byl stanoven 58,4 % hmotnostních. Rozbor byl proveden na vysušeném vzorku a ztráta sušením byla stanovena 1,8 % hmotnostních. Podíl PbO v původním vlhkém vzorku se proto poněkud sníží na hodnotu 57,35 %. S použitím molárních hmotností Pb a PbO lze dále přepočtem stanovit podíl Pb v původním vzorku jako 53,24 %. S uvažováním stopových podílů ostatních sledovaných prvků lze celkový hmotnostní podíl olova, antimonu, manganu, vanadu, cínu a mědi u tohoto zdroje odhadnout na 54 %. Jestliže je emisní limit pro tyto látky stanoven 10 mg/m^3 , je rozhodující hodnotou pro překročení emisního limitu koncentrace tuhých příměsí $C_{s,N}^R = 10/0,54 = 18,52 \text{ mg/m}^3$. Dvacetiprocentní překročení limitu nastane při koncentraci 22,22 mg/m^3 a dvojnásobné překročení limitu při koncentraci 37,04 mg/m^3 .

HODNOCENÍ FUNKCE ODLUČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Jak již bylo uvedeno, bylo odsávací a odlučovací zařízení uvedeno do zkušebního provozu dne 19. 12. 1994. Kolaudace se uskutečnila dne 27. 3. 1995 a bylo zde konstatováno, že na zařízení bylo dosaženo projektovaných čistících parametrů.

Dosahované výstupní koncentrace tuhých příměsí při skutečných podmínkách v místě měření a koncentrace přepočtené na normální podmínky, suchý plyn a referenční obsah kyslíku se pro potřeby obsluhy uvádějí ve formě kontinuálního záznamu, ze kterého lze přehledně sledovat zejména tendence změn. Pro účely legislativy se dle požadavku vyhlášky MŽP č. 270/93 Sb. uvádějí výsledky měření (přepočtené hodnoty) ve formě výpisu půlhodinových středních hodnot, ze kterých se dále vyhodnocuje průměrná denní střední hodnota. Emisní limit se u kontinuálního měření považuje za dodrženy, jestliže jsou v průběhu sledovaného období (kalendářní rok) současně splněny tyto podmínky:

- všechny průměrné denní střední hodnoty jsou nižší než emisní limit, zde 18,52 mg/m^3 ;
- 95 % všech půlhodinových středních hodnot je nižších než 120 % emisního limitu, zde 22,22 mg/m^3 ;
- všechny půlhodinové střední hodnoty jsou nižší než dvojnásobek emisního limitu, zde 37,04 mg/m^3 .

Jako příklad dosahovaných výstupních koncentrací tuhých příměsí bylo zvoleno období měsíce března 1995, kdy byly v trvalém provozu všechny tři vanové pece. Průměrný denní výkon odebrané skloviny za celé uvažované období byl u vany č. 1 2,50 t/den, u vany č. 28,26 t/den a u vany č. 31,72 t/den. Z celkového počtu 1 488 půlhodinových středních hodnot bylo z hodnocení vyřazeno celkem 18 hodnot (1,2 %) pro drobné krátkodobé poruchy zařízení nebo výpadek proudu, které jsou zaznamenány v provozním deníku odlučovače. Četnost výskytu ΔN půlhodinových středních koncentrací C_{30} (mg/m^3) za sledované období je uvedena v tab. 3 a četnost výskytu ΔN průměrných denních středních koncentrací $C_{30,d}$ (mg/m^3) je uvedena v tab. 4.

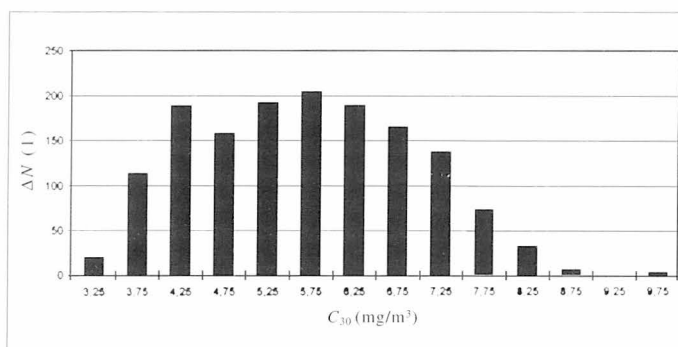
Tab. 3 Četnost výskytu ΔN (1) půlhodinových středních koncentrací tuhých příměsí C_{30} (mg/m^3) v březnu 1995

C_{30} (mg/m^3)	3,0–3,5	3,6–4,0	4,1–4,5	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5
ΔN (1)	19	113	188	157	191	204	188
C_{30} (mg/m^3)	6,6–7,0	7,1–7,5	7,6–8,0	8,1–8,5	8,6–9,0	9,1–9,5	9,6–10,0
ΔN (1)	164	136	72	31	5	0	2

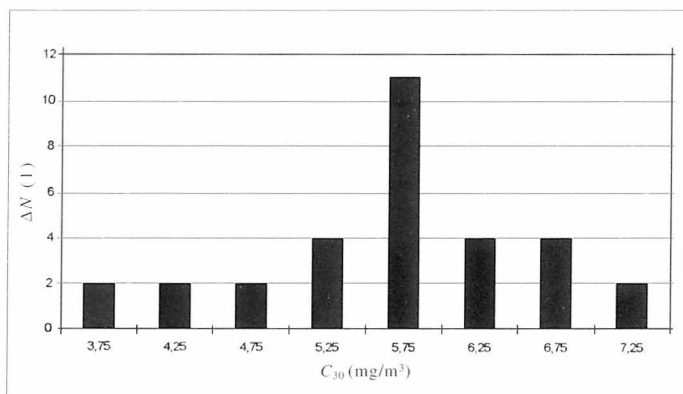
Tab. 4 Četnost výskytu ΔN (1) průměrných denních středních koncentrací tuhých příměsí $C_{30,d}$ (mg/m^3) v březnu 1995

$C_{30,d}$ (mg/m^3)	3,6–4,0	4,1–4,5	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5	6,6–7,0	7,1–7,5
ΔN (1)	2	2	2	4	11	4	4	2

Pro lepší orientaci je rozložení půlhodinových středních koncentrací tuhých příměsí C_{30} (mg/m^3) i průměrných denních středních koncentrací tuhých příměsí $C_{30,d}$ (mg/m^3) uvedeno ve formě diagramu na obr. 4 a 5. Z obou forem vyjádření je zřejmé, že za sledované období jsou u tohoto zdroje dosahované výstupní koncentrace tuhých příměsí hluboko pod emisním limitem, stanoveným u nových zdrojů pro tuhé toxické látky olovo, antimon, mangan, vanad, cín a měď. Zároveň je z výsledků zřejmé, že se u elektrického odlučovače dosahuje garantované výstupní koncentrace tuhých příměsí, která je 10 mg/m^3 pro vlhký plyn a normální podmínky.



Obr. 4 Četnost výskytu půlhodinových středních koncentrací tuhých příměsí v intervalu v březnu 1995



Obr. 5 Četnost výskytu denních středních koncentrací tuhých příměsí v intervalu v březnu 1995

ZÁVĚR

Výsledky dvouročního provozu popsaného odsávacího a odlučovacího zařízení pro sklářské tavicí agregáty v hutní hale závodu Český křišťál, Chlum u Třeboně prokázaly, že navržená koncepce splňuje výrobní i provozní požadavky. Směšovací komora, ve spojení s automatickou regulací otáček ventilátoru, umožňuje i dlouhodobý provoz menšího počtu tavicích agregátů (dvou místo tří) a udržuje stabilní teplotní režim taveného skla i při nutných technologických zásazích.

Samostatné vedení odsávacího potrubí od každého agregátu ke směšovací komoře zajišťuje konstantní průtok spalin (i při odstavení některého z agregátů), což omezuje usazování tuhých částic (ke kterému by mohlo docházet při snížení rychlosti proudění v potrubí).

Emisní koncentrace na výstupu z elektrického odlučovače splňují požadované limity a jejich kontrolu může provádět inspektorát České inspekce ochrany životního prostředí v Českých Budějovicích přímým napojením na emisní měřicí aparaturu Durag.


Závěrem je nutno připomenout, že investiční i provozní náklady na odsávací a odlučovací systém představují nezanedbatelnou položku ve výrobních nákladech závodu.

Autoři článku děkují pracovníkům Skláren Český křišťál, Chlum u Třeboně za pomoc při poskytování základních informací o provozu vanových pecí a výsledků měření provedených cizími organizacemi, bez kterých by nebylo možno příspěvek vytvořit. V článku byly použity i údaje z projektů firem ZVVZ Milevsko, USP Poděbrady a MAVIS Nový Bor.

Odborníci ze sklářského průmyslu byli seznámeni s popsanou problematikou v časopise Silika, č. 6/94 a č. 2/96.

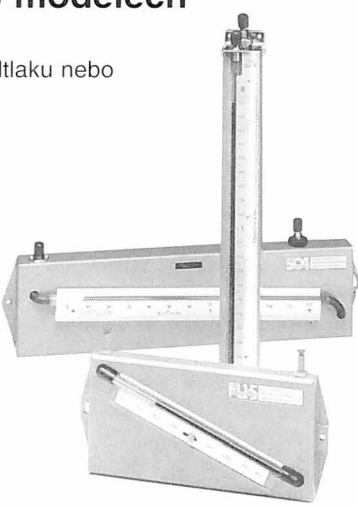
Literatura:

- [1] Úvodní projekt vzduchotechniky pro čištění spalin v Sklárnách Český křišťál, Chlum u Třeboně, Praha, 1991
- [2] DRKAL, F., HEMERKA, J., NOVÝ, R.: Čištění spalin v závodě Skláry Český křišťál, Chlum u Třeboně, Fakulta strojní ČVUT v Praze, 1993
- [3] Protokol č. 710 o autorizovaném měření emisí, ZVVZ Milevsko-EVMS, Milevsko, 1995
- [4] Závěrečný protokol SZ č. 45/95, Sklářský ústav, s.p. – Státní zkušebna č. 237, Hradec Králové, 1995. ■ ■



Průmyslové manometry ve 3 modelech

- měření přetlaku, podtlaku nebo tlakové diference
- zaručená přesnost
- robustní konstrukce
- elegantní design
- nejmenší rozsah 0 až 120 Pa
- největší rozsah 0 až 100 kPa
- příznivé ceny



Airflow Lufttechnik GmbH, organizační složka Praha
108 00 Praha 10 - Malešice, Hostýnská 520
Telefon/fax (02) 77 22 30, telefon (02) 77 23 70

* Frankfurtský veletrh a jeho aktivity

Společnost Frankfurtský veletrh s.r.o. usiluje o zvýšení své konkurenční schopnosti v příštích letech velkým programem začlenění dalších pozemků sousedících s centrem o rozloze cca 14 hektarů. Společnost chce investovat do nových oblastí obchodu, jak pokud se týče spotřebního zboží, tak i technologií a zvýšit rozsah i kvalitu služeb. Od minulého roku jsou její aktivity zveřejňovány i na Internetu.

Společnost v roce 1997 při obratu 463 mil. DM organizovala ve světě 55 akcí, kterých se zúčastnilo 47 000 vystavovatelů a 2,44 miliónů návštěvníků. Kromě Evropy (i východní), pořádá veletrhy a výstavy v USA (Atlanta), Hong-Kongu, Singapuru, Tokiu a od letošního roku i v Sao Paulo (Brazílie) a ve výhledu je mj. i Bombaj (Indie).

Významnou roli v Evropě mají nyní i vystavovatelé z České a Slovenské republiky. V r. 1997 se zúčastnilo frankfurtských veletrhů z České republiky asi 130 firem a téměř 4 000 návštěvníků a tak náš stát tvoří vrchol ve statistice vystavovatelů a návštěvníků z tzv. "východní" Evropy. Slovensko se podílelo 20 vystavovatelů a cca 1 200 návštěvníků.

Největšímu zájmu návštěvníků z obou republik se těšily veletrhy spotřebního zboží, ale nový rekord zaznamenal i ISH - veletrh vytápění, klimatizace a sanitární techniky s 980 českými a téměř 230 slovenskými návštěvníky.

KEBEK s.r.o.
Pražská 5382, 430 01 Chomutov
Tel.: (0396) 65 13 00
Fax: (0396) 65 19 19



PRO VÝROBNÍ I MONTÁŽNÍ FIRMY Z OBORU VZDUCHOTECHNIKY A KLIMATIZACE

Vzduchotechnické příruby

- přírubové lišty GEBHARDT - STAHL
- kruhové příruby
- příslušenství pro výrobu VZT potrubí

Stavebnicové systémy

- regulační klapky, protidešťové žaluzie
- polotovary pro výrobu tlumících vložek
- kulisy tlumičů hluku, ohebné potrubí

Závěsová technika

- kompletní sortiment závěsových prvků
pro montáž všech typů VZT potrubí

Kotevní technika

- hmoždinky a kotvy do všech stavebních hmot

Spojovací materiál

- široká nabídka šroubů, matic, podložek atd.

Těsnící materiál

- samolepící těsnění (VITOLEN)
- utěšňovací pásy
- akrylátové a silikonové tmely



P O M O K VZDUCHOTECHNIKA



Dovážíme

Veškeré komponenty pro výrobu a montáž hliníkového polyuretanového potrubí italské firmy PITRE S.r.l.



Nabízíme

- panely (i do venkovního prostředí)
- příslušenství
- nářadí

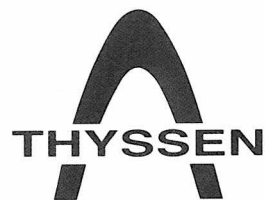


Zajišťujeme

Poradenství, podklady pro projekční činnost, školení v tuzemsku, výrobu a montáž VZT potrubí

Kontaktní adresa:

POMOK - vzduchotechnika
Spojovací 6, 190 00 Praha 9
Tel./fax: (02) 683 41 68, 6631 03 79



THYSSEN SCHULTE s.r.o.

Váš odborný velkoobchod a maloobchod
Thyssen Schulte = spolehlivý partner
Nabízíme vše pro instalatéry, stavební a montážní firmy,
obchodníky, konečné zákazníky.

**samoobslužný prodej kompletního sortimentu
dovoz zboží v předem určeném termínu
poradenství**

- topení • sanita • klimatizace •
- prvky pro inženýrské sítě •

**V RÁMCI NAŠÍ SORTIMENTNÍ NABÍDKY
CCA 20 000 POLOŽEK UVEDENÝCH OBORŮ
VÁM RÁDI ZAJISTÍME:**

- Kompletní program dodávek pro topení a sanitu.
- Pohodlný, praktický, moderní a rychlý nákup v samoobslužném skladě.
- Poradenský servis našich kvalifikovaných odborníků.
- Rozvoz materiálu podle přání zákazníka.

THYSSEN
Thyssen Schulte s.r.o.
PRAHA
Nad Vršovickou horou 88/4
101 00 Praha 10
Tel.: (02) 671 07 380, 671 07 382
Tel./fax: (02) 71 76 12 31, 671 07 385

**!! NOVINKA VÝSTAVA
KOUPELEN 400 Kč !!**

THYSSEN
Thyssen Schulte s.r.o.
HRADEC KRÁLOVÉ
Bratří Štefanů 499
500 03 Hradec Králové
Vytápění: Fax: (049) 541 01 52
Tel.: (049) 541 01 57, 541 02 29
Inženýrské sítě: Fax: (049) 541 04 19
Tel.: (019) 575 41 98, 575 41 99

THYSSEN
Thyssen Schulte s.r.o.
PLZEŇ
Slovanská alej 24
317 05 Plzeň
Tel: (019) 744 64 94, 744 69 68,
Fax: (019) 744 79 39

THYSSEN
Thyssen Schulte s.r.o.
KARLOVY VARY
Stará Kysibelská 583
360 10 Karlovy Vary
Tel.: (017) 323 01 43,
Fax: (017) 323 01 42

OTEVÍRACÍ DOBA:

pondělí - čtvrtek	7,00 až 16,00 h
pátek	7,00 až 13,00 h
sobota	8,00 až 12,00 h

(Hradec Králové, Plzeň a Karlovy Vary).

VZORKOVÁ PRODEJNA: Bělehradská 124, 120 00 Praha 2
tel.: (02) 251002, fax: (02) 258 959,
otevřeno Po - Pá 9,00 - 18,00 h,
So 8,00 - 12,00 h.

**Těšíme se na Vaši návštěvu a spolupráci!
Vyzkoušejte si nás - vyplatí se Vám to!**

KOMPAKTNÍ VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

S REKUPERACÍ TEPLA

pro komfortní větrání bytových,
občanských a průmyslových staveb

účinnost rekuperace až 76%

výkonová řada 185m³/h
až 6500m³/h

široká variabilita umístění
(nástěnné, podstropní, podlahové)

úspora prostoru až 60% vůči
vestavěným jednotkám

DUPLEX-T: provedení s vestavě-
ným teplovodním ohřívačem

DUPLEX-C: provedení s cirkulační
klapkou

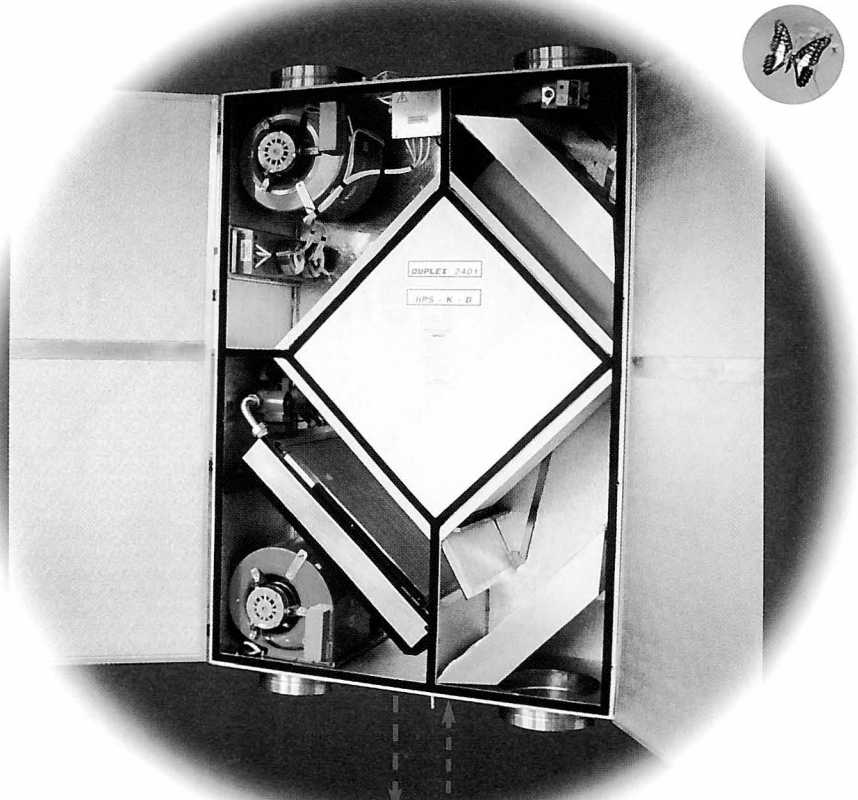
DUPLEX-F: provedení s polarizač-
ním filtrem

DUPLEX-N: nástřešní provedení

nízká hlučnost

vestavěná komfortní slaboproudá
regulace

ruční a mikroprocesorové
dálkové ovládání



24V

230V

NĚKOLIK DŮVODŮ PROČ VOLIT DUPLEX

Výrobky firmy Atrea získaly hlavní ceny „Nejlepší exponát“ na prestižních výstavách Pragothem '97 a Aquatherm '97

Výrobky firmy Atrea byly certifikovány Státním zkušebním ústavem č. 202 a TÜV Berlin-Brandenburg

Jednotky Duplex vyhovují požadavkům hygienického provedení pro zdravotnictví a další provozy se zvýšeným nárokem na čistotu prostředí

Firma Atrea vybudovala rozsáhlou servisní síť po celém území ČR

Výrobky firmy Atrea odebírají všechny renomované montážní firmy v České republice

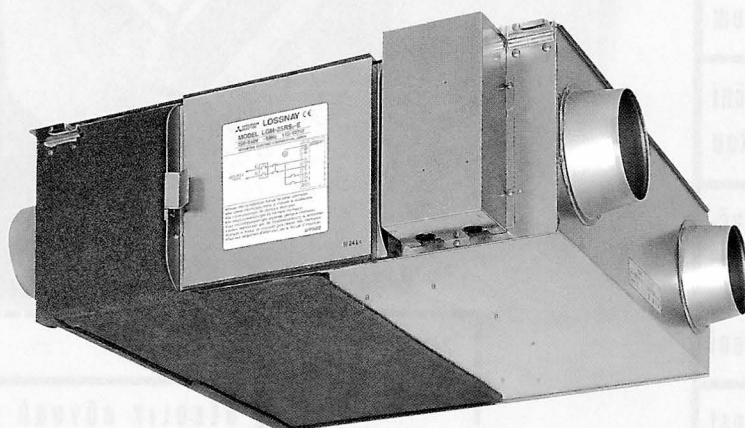
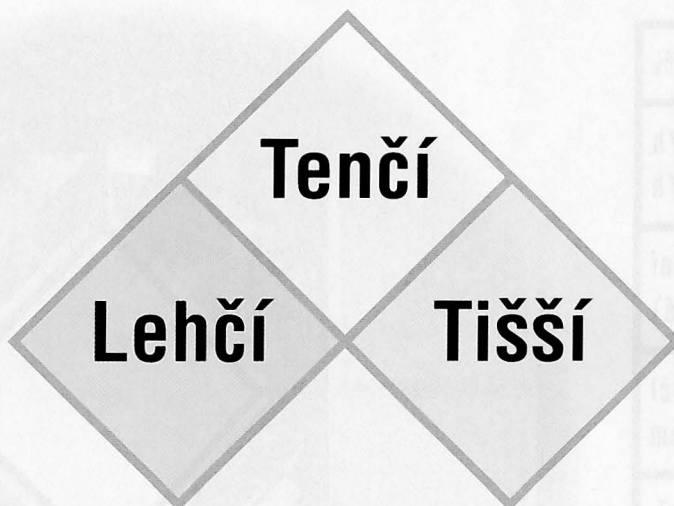


ATREA s.r.o.

Masná 5 | 466 01 Jablonec ^N/Nisou | tel./fax: 0428 312074 | 0428 312075 | 0428 312076 | E-mail: atrea@mbox.vol.cz

VYŽÁDEJTE SI PODROBNÉ PROJEKTOVÉ PODKLADY

Deskové rekuperační entalpické výměníky vzduchu



- výměníky od 150 do 200 m³/h (8 typů)
- standardně by-pass
- možnost nastavení rovnotlaké, přetlakové nebo podtlakové výměny vzduchu pro vnitřní prostředí
- jednoduché ovládání
- vysoká účinnost předání citelného tepla (teploty) 70 až 80 %
- přenos entalpie vzduchu
- špičkové hlukové parametry
- nemá svod kondenzátu
- kompaktní rozměry (možnost umístění jednotky přímo do podhledu)
- lze propojit s ovládáním klimatizačního zařízení od stejné značky
- možnost upevnění téměř v jakékoliv poloze

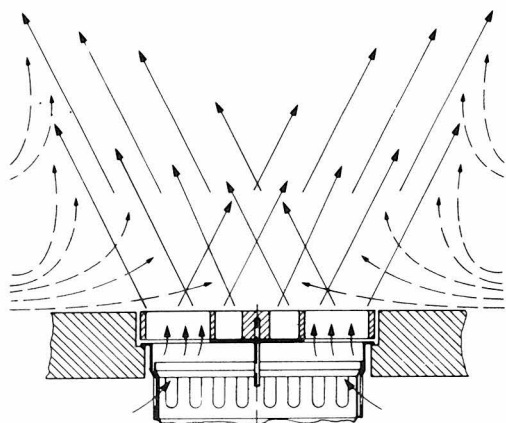
Podlahová výúst pro komfortní prostory a výpočetní střediska

Úvodní poznámky

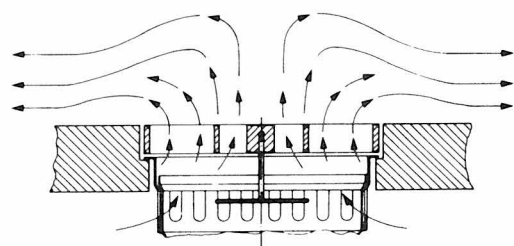
Přestavitelná podlahová výúst KRANTZ KOMPLEMENTEN představuje další vývoj mnohokrát osvědčené podlahové vířivé výusti pro komfortní oblasti a místnosti pro výpočetní techniku. Integrované regulační zařízení umožňuje pracovní režim v původní funkci jako podlahová vířivá výúst s vysoce turbulentním vertikálním prouděním nebo jako podlahová zdrojová výúst s nízko-turbulentním, kruhovitým, horizontálním šířením přiváděného vzduchu.

Hlavní znaky

- vhodná pro turbulentní větrání mísením a zdrojové větrání, příslušná charakteristika proudění snadno nastavitelná ručně přímo na místě
- stabilní proudění při objemovém průtoku 20 až 50 m³/h
- nízká hladina akustického výkonu $L_{WA} \leq 27$ dB(A)
- pro rozdíl teploty mezi přiváděným a odváděným vzduchem do -10 K jako podlahová dralová výúst
- -7 K jako podlahová zdrojová výúst
- pro montáž do podlahových desek konvenčních dvojitých podlahových systémů
- s košem na lapání nečistot a škrtkicím zařízením
- přívod vzduchu přímo z tlakové dutiny v podlaže nebo přes přípojovací skříň s ohebným potrubím
- výtokový element z plastu, lapač nečistot a škrtkicí zařízení volitelně z plastu nebo pozinkované oceli
- lze po ní chodit, jezdit, nepoškodí ji pojezdová židle či křeslo



Obr. 2: Charakteristika proudění při režimu podlahová vířivá výúst



Obr. 3: Charakteristika proudění při režimu podlahová zdrojová výúst

Technické údaje

Všeobecné	
Objemový průtok vzduchu	20 až 50 m ³ /h
Jmenovitý průměr	DN 150
Min vzdálenost od místa sedění	1 m
Materiál	
- výtokový element	plast
- koš na lapání nečistot a škrtkicí zařízení	plast nebo pozinkovaná ocel
Nosnost	800 kg
V pracovním režimu jako:	
- podlahová vířivá výúst	
Max rozdíl teplot přiváděný - odváděný vzduch	-10 K
Teplota přiváděného vzduchu	18 až 30°C
- podlahová zdrojová výúst	
Max rozdíl teplot přiváděný - odváděný vzduch	-7 K
Teplota přiváděného vzduchu	-1 až -3 K

Krantz

KOMPLEMENTEN[®]

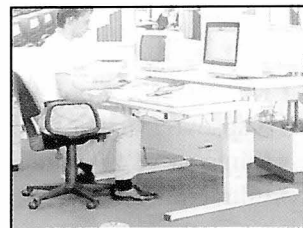
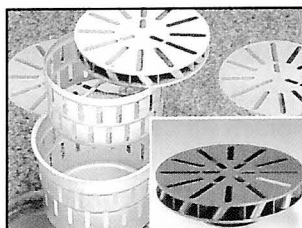
Vědění je naše síla, kvalita náš kapitál

Vzduchotechnické výusti

1. Stropní výusti
2. Stěnové výusti
3. Podlahové výusti
4. Zdrojové výusti pro komfortní prostory
5. Zdrojové výusti pro průmyslové prostory
6. Výusti pro společenské sály a divadla

Chladicí a vytápěcí systémy Technologie čistých prostor

Podlahové výusti : (technická dokumentace na vyzádaní)

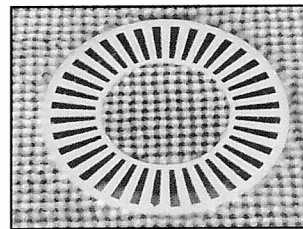
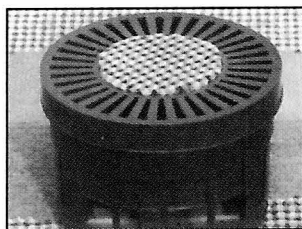


Vířivá podlahová výúst DB-E: instaluje se do dvojitých podlah, přívod vzduchu zdola, DN 150 a 200
Objemový průtok vzduchu: 20 - 180 m³/h
• vzduch je přiváděn buď přímo z tlakového prostoru pod dvojitou podlahou, nebo flexo hadicí přes přípojovací válec • koš na zachycování nečistot a škrtkicí zařízení • snadná manipulace

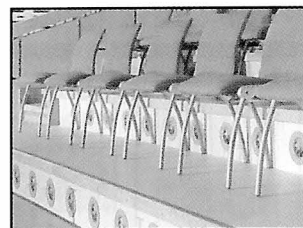
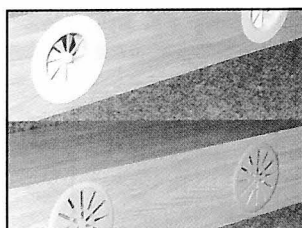


Vířivá výúst NTK, typ DB-N: pro montáž do konstrukčních podlah se vzduchovými kanálky, přívod vzduchu zdola, velikost DN 215
Objemový průtok vzduchu: 30 - 60 m³/h

Podlahová zdrojová výúst, typ Q - B: pro místnosti s konstrukční nebo dvojitou podlahou, velikost DN 215
Objemový průtok vzduchu: 20 - 50 m³/h
Dosah proudu vzduchu: 4 - 5 m



Stolní a podlahové výusti TECHNODRANT[®]: výusti zajišťující individuální mikroklima v kancelářích, instalace do pracovního stolu nebo do dvojitě podlahy.
Objemový průtok vzduchu: 30 - 50 m³/h
• přívod vzduchu buď přímo z tlakového prostoru pod dvojitou podlahou, nebo flexo hadicí z potrubí pod dvojitou podlahou • směr proudu vzduchu je nastavitelný



Vířivé výusti do schodových stupňů: ve velikostech DN 63, 100, 150
Objemový průtok vzduchu 12 - 35 m³/h
• Pro sály bez pevně uchycených sedadel • zabudovány do přední části schodového stupně
• vytváří turbulentní radiální proud vzduchu o rychlosti proudu 1,2 m/s

Výhradní zastoupení KRANTZ pro ČR a Slovensko:

ICS
Industrie Control Service, spol. s r.o.

ICS Industrie Control Service s.r.o. Praha
Modřanská 43, 147 00 Praha 4 Braník
Tel.: 02/44 06 08 57, FAX: 02/70 49 46

**NIC
MENŠÍHO
NEŽ...**



**ČISTÝ
VZDUCH**

KS Klima-Service

Filtry a filtrační média pro klimatizaci a větrání

- Kapsové filtry pro hrubý prach G2 - G4
- Kapsové filtry pro jemný prach F5 - F9
- Rámečkové filtry ze syntetických vláken
- Filtrační média ze syntetických vláken v rolích a přířezech
- Filtrační média ze skleněných vláken
- Plošné filtry pro fancoil
- Proplétací rámečkové filtry s výměnným médiem
- Kovové (tukové) filtrační články
- Filtrační média pro odvíjecí filtry

Filtry a komponenty pro vysoké nároky na čistotu

- Hepa filtry pro mikročástice H10 - H13
- Ultrafiltry pro mikročástice H14 - U16
- Kompaktní filtry FP (H12) s vysokými průtoky
- Koncové nástavce pro čisté prostory
- Přívodní stropy s laminárním prouděním
- Autorizované zastoupení firmy Luwa®

Speciální filtry a zařízení

- Kapsové filtry do potrubí
- Filtrační stěny z kapsových filtrů
- Adsorpční filtry s aktivním uhlím
- Kompaktní filtrační jednotky s aktivním uhlím
- Filtrační média pro lakovny a stříkací boxy
- Aktivní uhlí pro záchyt organických škodlivin
- Reaktivace a desorpce použitého akt. uhlí
- Manometry pro měření tlakové ztráty
- Větrací jednotky s třístupňovou filtrací

Další poskytované služby, kvalita

- Výroba filtračních vložek všech nestandardních provedení a rozměrů
- Používáme vysoce kvalitní filtr. materiály, certifikované dle ISO 9001
- Zabezpečíme vyčištění filtračních komor a výměny filtrů
- Servisní zabezpečení a výměny filtrů
- Provádíme odvoz a ekologickou likvidaci použitých filtrů

vzduchové filtry



KS Klima-Service
VZDUCHOVÉ FILTRY

KS Klima-Service a.s.
Na Ligruse 1434, 263 01 Dobříš
tel./fax: 0305/22676, 23209
<http://www.ksklimaservice.cz>
e-mail: ksklima@pbn.czn.cz



Provozování technických zařízení budov v současném ekonomickém prostředí

Operation of HVAC equipment of buildings in recent economic environment

Ing. Jiří FRÝBA
Klimakonsult Praha

Autor, dlouholetý úspěšný provozovatel TZB popisuje organizační systém a rozsah činností provozu a údržby TZB v nových ekonomických podmínkách. Závěrem uvádí výhodnost zajišťování zmíněných činností dodavatelským způsobem.
Klíčová slova: TZB, provoz, údržba, servis

Recenzoval
Ing. Marcel Kadlec

The paper deals with organisational system and scope of work in maintaining and operating HVAC equipment of building under new economic conditions. The author, having been a successful operator of HVAC systems for a long time, describes the advantage of HVAC systems operation and maintenance provided on a contract.
Key words: HVAC equipment, operation, maintenance

1. ÚVOD

Od zveřejnění článku, týkajícího se obecně problematiky provozování a údržby zařízení techniky prostředí v odborných periodikách již uplynulo několik let. Vývoj metod a činností v této profesi však za posledních pět roků přinesl tolik změn, že se jeví jako účelné tyto jevy se svými příčinami a následky popsat, pokusit se o jejich rozbor, vyvodit z nich zobecňující závěry a nastínit prognózu, která bude pravděpodobně v tomto oboru následovat.

Obrovský rozvoj uplatnění těchto zařízení v nových stavbách, které jsou namnoze svou kvalitou v našich podmínkách novým fenoménem, jako jsou na příklad příměstská obchodní a administrativní centra či rekonstruované budovy se zcela novou konfigurací interiéru, zároveň volá po opětovném vyslovení základních metodických zásad, z nichž některé jsou natolik základní, že jsou a budou neměnné, zatímco další z nich doznaly principiální aktualizace.

2. VÝCHODISKA ZMĚN

2.1 Přístup k organizaci práce

Při popisu nové situace se nelze vyhnout zmínce o podmínkách, ve kterých se praxe provozu zařízení techniky prostředí nacházelo začátkem devadesátých let. Způsob provozování a udržování všech technických zařízení budov osciloval povětšinou kolem krajních variant a dlužno uvést, že bylo známo nemnoho případů, kdy bylo dosaženo optimální polohy, která ležela někde mezi oběma krajnostmi. Bez ohledu na to, kdo zařízení techniky prostředí provozoval, znala praxe dva extrémy:

První model, který je možno označit jako zaopatřovatelský, disponoval organizačně bohatě rozvinutým aparátem, vyčleňujícím pro jednotlivé provozní soubory specializované pracovní skupiny, jejichž členy byli však povětšinou "specialisté z tradice". Tak bylo možno se setkat s oddělením, které provozovalo zařízení vzduchotechniky (avšak nechce nic vědět o elektrickém příslušenství), jiné pak chladicí centrálu (neboť ta byla a namnoze je stále považována za provozní fetiš), další skupina mohla být specializována na zařízení měření a regulace (ale ovšem kromě zařízení velínu – dispečinku), jiní specialisté obhospodařovali rozvody tepla a chladu a samozřejmě zvlášť byl provozován zdroj tepla. Obdobně tomu bylo s provozem a údržbou všech dalších provozních souborů.

V této souvislosti je možno uvést i následující kuriozitu: Ve velké budově bylo možné setkat se s takovým uspořádáním, kdy jedna pracovní skupina

obhospodařovala zařízení vysokotlaké klimatizace (to byli "vétékáři") a ti druzí se pak logicky označovali jako "entékáři". Ačkoliv klimatizační jednotky, udržované těmito dvěma skupinami byly co do principu i velikosti přibližně stejné, bylo se skutečně možno přesvědčit o tom, že každá ze skupin ani nevěděla, kde je zařízení té druhé skupiny instalováno, natož, aby na tomto zařízení v případě provozní potřeby jakkoliv pracovala.

Jak je patrné, tento princip užívá značné množství vedoucích i s prominutím výkonných pracovníků na různém organizačním stupni a vychovává je tak k přesnému vědomí toho, co jejich povinností není. Většinou býval tento způsob řízení postižen ještě nutností vypracovat pro jednotlivé pracovníky přesné popisy pracovních funkcí (pracovní náplně). Tím bylo dílo zkázy dovršeno, neboť nelze přesně popsat všechny úkony, které je třeba v provozu vykonat a nutně některý z nich není přiřknut nikomu. Jelikož si však uskutečnění všech obslužných a souvisejících úkonů praxe nakonec vynutí, nezbyvalo často nic jiného, než aby se převlékl do montérek ten, který byl odpovědný za výsledek činnosti oddělení.

Takto popisovaný model není zcela překonaný a dosud přežívá převážně ve velkých, dosud zcela neprivatizovaných podnicích, či jejich budovách, které jsou obecně personálně předimenzované. Je však na první pohled patrné, že za současného vývoje v privatizaci podniků a při postupném tvrzení ekonomického prostředí nemá tento způsob péče o zařízení (a hlavně pohodlné obživy příslušných specialistů) dlouhou budoucnost.

Druhý extrémní model, který je možno nazvat technickou amnézií (amnézie = chorobná ztráta paměti) úmyslně či z důvodů opravdové nedotčenosti technickými informacemi nebere na vědomí, že technické zařízení budovy nějakou péčí vyžaduje. Tímto přístupem se vyznačují na příklad majitelé restauračních či hotelových domů, ale i další správci objektů bez rozdílu jejich určení. Ve své technické prostotě opravdu předpokládají, že řídicí soustava zařízení obhospodařuje bez přítomnosti lidí a o nějakých poruchách nemají ani potuchy. Pak se stane, že vás do strojovny, v případě nutnosti, zavede pán oblečený do smokingu s nadějí, že "snad tady to někde je".

Dlužno podotknout, že se v tomto případě jedná o deformaci přístupu k provozování technických zařízení, která na ústupu není, spíše je tomu naopak a vyvstává vlastně jako memento pro nepřilíš dalekou budoucnost.

2.2 Profesní ohraničení

Východiskem pro změnu pojetí dělby práce při technickém provozování budov je situace, kdy zařízení techniky prostředí, které je bezesporu nejslo-

žitější a nejnáročnější složkou technických zařízení budov, bývalo v tom dobrém případě svěřeno přesně definovanému týmu odborně kvalifikovaných pracovníků (až potud je vše v pořádku), který se věnoval jen a jen takto ohraničené problematice (to je však v současné době již překonáno). Podle současných hledisek je totiž provozování zařízení techniky prostředí, které automaticky zahrnuje i složku údržby a oprav, jen součástí celé širší problematiky provozování všech technických zařízení budov.

Tím se nikterak neoslabuje význam profesionálního přístupu k technice budovy, rozšiřuje se jen rozsah obhospodařovaného zařízení, povinnosti a odpovědnosti. Bylo vždy zřejmé, že budova vyžaduje zejména na úrovni obsluhy a technického řízení zastoupení profesí strojní, elektro silnoproud a elektro slaboproud. A je také zřejmé, že dobrý řemeslník a technik může tyto profese uplatnit jak při opravě klimatizačního zařízení, tak i na příklad eskalátorů či zdravotně technických instalací. Jde jen o rozsah zaškolení a získaných povinných profesních oprávnění ve své základní kvalifikaci. Hranice mezi povinnostmi specialistů v budovách se stírají a stále jasněji vystupují obrysy profesisty typu "Ferda mravenec – práce všeho druhu".

2.3 Ekonomické vymezení

Citovalo se často okřídlené rčení, že dobrý provozovatel je ten, který sedí v čistém pracovním oděvu na čistém pracovišti a nemá žádnou práci, protože je všechno v pořádku a všechno funguje. Tato představa dobře vyhovovala v podmínkách, kdy měl každý provozovatel zařízení jistotu, že pobere svou měsíční mzdu v podstatě bez souvislosti s tím, jakého zisku podnik, ve kterém pracoval, dosahoval.

Současní zaměstnavatelé však podnikají s cílem dosažení zisku, aby mělo jejich čínění vůbec nějaký smysl. Pokud tomu tak není všude, jednou nesporně bude. Jde tedy o to, aby každý podnikatelský subjekt produkoval přidanou hodnotu, bez které není zisk možný. A tedy i hodnocení každého pracovníka je dáno tímto úhlem pohledu a pokud se zjistí, že ke tvorbě přidané hodnoty nijak nepřispívá, stává se, že takový pracovník svou práci ztrácí. Tato skutečnost se dotýká nejen lidí, ale i zařízení. Pokud není podnikatel přesvědčen, že provoz technických zařízení budov přispívá ke tvorbě zisku, prostě je neprovozuje, i když je povinné, na příklad na základě podmínek stanovených stavebním povolením, zřídil. Důkazů o takovémto neslavném konci využívání vzduchotechnických zařízení je bezpočet.

Je tedy na každém obsluhovateli, aby se denně účastnil podnikání i když je v pozici zaměstnance. Podniká tím, že denně prodává své schopnosti, dovednosti a pracovní výsledky. Zdálnivě se jeví, že zaměstnanci institucí státní správy a rozpočtových organizací jsou těchto požadavků ušetřeni. Počty zaměstnanců obsluhy technických zařízení budov, kteří své zaměstnání opouštějí svědčí o tom, že se jich ekonomické pohledy na náklady na činnost těchto subjektů, týkají stejnou měrou. Výsledkem ekonomizujících přístupů je pak výrazné snižování počtů obslužných pracovníků.

2.4 Sledování provozu

Obvyklým způsobem provozování technických zařízení velkých budov byla nepřetržitá přítomnost obsluhovatелů v objektech. I nyní se setkáváme s nepřetržitě obsazenými velkými dispečinkami, jejichž služba je trvale přítomna pro případ, "kdyby se něco stalo". Při tom pravděpodobnost nutného zásahu při záchraně majetku či odvrácení ohrožení osob v objektech mimo hlavní provozní dobu je poměrně nízká. Podmínkou je ovšem velmi důsledně vedené preventivní ošetřování zařízení.

Na příklad při současné praxi provozování technických zařízení v souboru více než deseti budov jednou provozovatelskou společností nastává tato situace jednou či dvakrát do měsíce, což lze dobře zajistit zásahem pohotovostní služby.

Udržování nepřetržitě přítomnosti obsluhovatелů v budovách náklady na tuto službu výrazně prodražují. Ekonomové pak porovnávají tyto náklady s částkami, které figurují při vyřizování eventuálních pojistných událostí.

Tento nový přístup je patrný zvláště při obsluze plynových kotelen. Dřívější praxe trvalé obsluhy i u kotelen velkých výkonů bývá po instalaci potřebných zabezpečovacích okruhů nahrazována obsluhou občasnou, kterou příslušná vyhláška č. 91/1993 Sb. připouští.

Za těchto podmínek společnosti, které si zabezpečily přenos provozních dat kotelen s použitím moderního do centrálních dispečinků a provozují současně bezmála stovku kotelen, zajišťují osobní přítomnost topiče v kotelnách třeba i jen jednou týdně.

3. ZÁSADY PROVOZOVÁNÍ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

Než bude řeč o efektivním způsobu provozu a údržby technických zařízení budov, nezbývá, než si hlavní zásady těchto činností znovu připomenout.

Provoz technických zařízení budov je technologické pracoviště průmyslového charakteru a to i tehdy, nachází-li se v objektu zcela netechnickém. Znamená to, že na příklad zařízení techniky prostředí provozují kromě průmyslových závodů i administrativní instituce, zdravotnická zařízení, kulturní domy a divadla, hotely aj. Tedy i podnik neprůmyslového charakteru či zdravotnické zařízení, hotel nebo sportovní hala musejí vzít na vědomí, že mají "doma" kus továrny. Moderní pojetí efektivního provozování technických zařízení budov postavené na využití dispečerského způsobu řízení předpokládá stanovení pevné organizace provozního kolektivu a náležitou dělbu práce mezi všemi jeho členy.

V této souvislosti je nutno připomenout, že dále popisovaný provozní model předpokládá budovu velkého rozsahu, kde je na místě dělit povinnosti a odpovědnost tak, jak je dále uvedeno. Čím je budova menší, tím více se provozní agendy kumulují, až je možno setkat se s tím, že v malém provozu zvládá všechny složky provozní agendy (snad s výjimkou personální) pouze jeden jediný pracovník.

3.1 Rozsah provozní agendy

Při zkoumání obsahu činností útvarů provozu techniky prostředí, ostatních technických zařízení budov a v obecné poloze i hospodářských správ podniků, platí stejně jako dříve, že zde nacházíme bez ohledu na jejich rozsah a vnitřní strukturu následující obory činností:

- 3.1.1. rutinní řízení provozu a obsluhu zařízení
- 3.1.2. odstraňování závad
- 3.1.3. periodické ošetřování a údržbu zařízení
- 3.1.4. jmenovitě úkoly, vymykající se z rutinní praxe
- 3.1.5. materiálně technické zásobování a odběratelskou činnost
- 3.1.6. agendu personální, výchovu pracovníků atd.
- 3.1.7. perspektivní plánování udržení úrovně provozu a jeho rozvoje.

Rutinní řízení provozu a obsluha zařízení

je zajišťována provozní směnou, řízenou dispečerem. V této souvislosti je nutné pojednat o dispečerském způsobu řízení. Jde o to, že v každé směně, která má na starosti provoz zařízení a odstraňování drobnějších poruch je určen jeden kvalifikovaný a zkušený pracovník do funkce dispečera. Zde opět záleží na rozsáhlosti zařízení a počtu obsluhovatелů.

Ve větších provozech vykonávají dispečerské funkce obvykle středoškoláci a je tedy nasnadě, že se jedná o dispečery profesionální, kteří se trvale stří-

PROVOZ

dají ve směnném cyklu. V menších provozech pak mohou dispečerskou funkci zastávat i obsluhvatelé, kteří se jinak účastní běžných manuálních činností.

Jak bylo výše zmíněno, denní rutinu zajišťuje provozní směna. Ta sestává z dispečera ve službě, který ji řídí, a z dalších pracovníků dělnických profesí, ve velkých provozech i techniků. Jejím úkolem je tedy řídit zařízení, dozírat na jeho chod a odstraňovat drobnější závady. Provozní směna má nejméně dva pracovníky, ovšem ve velkých provozech musí být tento počet vyšší. Příslušníky provozní směny mohou být pouze pracovníci kvalifikovaní, zkušenější a dokonale obeznámení s funkcí a rozmístěním veškerého zařízení. Provozní směna má obsahovat pokud možno zástupce všech potřebných profesí. Pracovníci provozní směny kromě dispečera mívají např. tato funkční označení: operativní služba, pochůzková služba, směnový údržbář, směnová služba apod. Tato terminologie není v této souvislosti významná. V některých provozech jsou do provozních směn určováni stále titíž pracovníci, kteří jinou práci nevykonávají. Jsou pro tyto služby vyčleněni a jako nejkvalifikovanější bývají také platově preferováni. V druhém případě se v provozních směnách vystřídá prakticky veškerý personál obsluhovatelského pracoviště.

Sídlem dispečera a jeho provozní směny je dispečink, někde označovaný jako velín. Název dispečink se jeví jako výstižnější, neboť nejenže je sídlem dispečera, ale, což je důležitější, vede se z něj nejen činnost povelová, ale v pravém slova smyslu dispečerská. Dispečink má být vybaven technikou, která umožňuje řízení a sledování provozu všech technologických zařízení,

kteří jsou ve správě pracoviště. Jeho využití je mnohem širší, než jenom řízení provozu klimatizace. Téměř ve všech budovách souvisí nějakým způsobem pracoviště obsluhy klimatizace s ostatními obslužnými pracovišti, jako jsou technickohospodářské správy, vnitřní správy či technické obsluhy výroby. Bývá obvyklé, že pracoviště obsluhy klimatizace mívá s vyjmenovanými pracovišti společného nadřízeného. S výhodou je potom možné využít dispečink i pro vedení denní operativy celého nadřazeného podnikového útvaru.

Současná úroveň spojovací techniky umožňuje, aby byl dispečer vyvázan z povinnosti setrvávat na dispečinku a může se účastnit údržbových prací v terénu. Na eventuální telefonické požadavky může reagovat mobilním telefonem a kontrolu chodu zařízení zvládá při periodických občasných návštěvách na dispečinku.

Lze tedy shrnout: dispečink je centrem operativního řízení. Po celou provozní dobu je nepřetržitě obsluhován provozní směnou. Vstup do dispečinku je povolen pouze příslušníkům provozní směny a jejich nadřízeným. Dispečink soustřeďuje veškeré informace o provozních stavech a parametrech zařízení a případně i ostatní informace o průběhu služeb nadřazeného útvaru.

Dispečer ve službě je odpovědný za provoz dispečinku a za bezchybnou funkci zařízení, jakož i za správnou činnost celé provozní směny, které je nadřízen. Má stálý přehled o venkovních klimatických parametrech, vnitřních klimatických parametrech budov, provozních stavech zařízení techniky prostředí a ostatního technologického vybavení ve správě pracoviště, má dále

Denní hlášení o provozních úkolech a kontrolách – dispečink

Dne	Služby	dispečer	od	do	podpis
průměrná teplota především dne		POZ	od	do	podpis
.....°C			od	do	podpis
Zápis regulačního stupně odběru elektrické energie /B23/ stupeň č. od do stupeň č. od do další stupeň:					
A Úkony, prováděné při prvním startu zařízení					kdy provedeno
A1 Kontrola tlaku vody v systému (tlak MPa)					
A2 Kontrola nlačiny vody v používaných pračkách					
A3 Startovací úkony u tlakovzdušné stanice regul. vzduchu					
A4 Úkony, prováděné při startu hořáků kotlů					
A5 Úkony, prováděné při startu chladicí jednotky					
A6					
A7					
A8					
A9					
A10					
B Provozní úkony					
B1 Kontrola tlaku vody v systému (tlak MPa)					
B2 Kontrola změkčení napájecí vody					
B3 Kontrola stavu úpravny vody					
B4 Ošetření praček v provozu					
B5 Kontrola ložisek motorů, ventilátorů a čerpadel ve 2 suterénu					
B6 Kontrola ložisek motorů a ventilátorů v horní strojovně VZT					
B7 Pohledová a poslechová kontrola všech zařízení a prostorů provozů v chodu					
B71 2. suterén					
B72 prostor baterií nouzového osvětlení					
B73 úložisté LTO					
B74 strojovna výtahů na sířeše a chladicích jednotek					
B8 Kontrola akubaterií nouzového osvětlení					
B9 Odvodnění vzdušníků kompresorů H1 a H2					
B10 Odvzdušnění vodních systémů					
B11 Denní úklid dispečinku - kdo a kdy provedl					
B12 Denní úklid prostorů technol. provozů - kdo a kdy provedl					
B13 Stav vodoměru změkčené vody /m3/					
B14 Označení zápisu EKR					
B15 Kontrola zasklení služebního klíče ve vratnici					
B16					
B17					
B18					
B19					
B20					
B22 Zápis údajů počítadel provozních hořáků kotlů					
		T 1 T 2			
		K 1 K 2			
		K 3			
				 podpis provozního mistra

Obr. 1 Vzor formuláře Denní hlášení o provozních úkolech a kontrolách – dispečink

Zkoušky a zvláštní měření

C	Kontrola	06 - 07	08 - 10	14 - 16	20 - 21
C1	časově ústředny				
C2	dispečerského zařízení DZ 30				
C3	dispečer zařízení Klubu				
C5	elektrické měřicí ústředny				
C6					
C7	fasádního vozíku je-li používán				
C8	výtahů				
C9	operativní osvětlení společných prostorů				
C10	služba osvětlení výtah a osvětlovací rampy				
C11	neonových reklam				
C12					
C13					
C14	regulace klimatizace				
C15	ovládání a signalizace technolog. zařízení				
C16	dálkopisné stanice				
C17	zařízení televizního okruhu prodejny				
C18					
C19					
C20 MĚŘENÍ V MÍSTNOSTECH					
	místnost	čas	ts	tm	RH%
					w (ms-1)
C21 MĚŘENÍ PROVOZNÍCH PARAMETRŮ CHLADICÍ JEDNOTKY ČÍSLO :					
Čas prvního startu :			Čas konečného vypnutí :		
Stav počítadla provozních hodin po konečném vypnutí					
Po prvé startoval					
Naposledy vypnul					
	hodin	start	mezi stopčas	tlaky	
				olej	sání
				výtah	teploty
				vstup	vystup
					proud /A/
	05:00				
	06:00				
	07:00				
	08:00				
	09:00				
	10:00				
	11:00				
	12:00				
	13:00				
	14:00				
	15:00				
	16:00				
	17:00				
	18:00				

Obr. 2 Vzor denního formuláře – Zkoušky a zvláštní měření

Periodická údržba a ošetřování zařízení

je nepřetržitou a nikdy nekončící činností každého provozního kolektivu. Skládá se ze stovek drobných a náročnějších úkonů, rozplánovaných do period týdnů, dvou týdnů, měsíců, čtvrtletí, pololetí, roků i víceletých období. Týká se všech částí a agregátů, ze kterých se celé složité zařízení skládá, ale také se týká opakujících se kontrolních úkonů, administrativních agend, organizačních aktů apod. Tedy patří sem vše, co se v činnosti obsluhy opakuje.

Vedoucí provozu před začátkem každého čtvrtletí vydává plán periodických prací, sestavený pouze v číselných kódech po týdnech pro každé pracoviště. Vedoucí každého pracoviště pak rozpracovává plán po týdnech na jednotlivé pracovníky a směny. Tak je s předstihem zajištěno, že každý pracovník ví, kterou práci má kdy vykonat a předem odpadájí výmluvy typu, že "nevěděl jak, neměl nářadí, materiál apod.". Po splnění úkolu každý podepíše příslušné políčko formuláře a přímý nadřízený např. mistr potvrdí svým podpisem převzetí práce. Evidence splněných úkonů je tudíž velice jednoduchá a adresná a nahrazuje zdlouhavé zápisy do různých knih. Archivace záznamů o provedených úkonech opět spočívá pouze v uchování podepsaných plánovacích formulářů. Dlužno znovu připomenout, že tato plánovací metodika se osvědčuje pro veškerou agendu hospodářských správ.

Jmenovité úkoly,

které se vymykají popisované rutině, zadává vedoucí provozu přímo řízeným pracovníkům a průběh jejich plnění může evidovat v úkolové kartě.

Materiálně technické zásobování

a odběratelská činnost souvisí neoddelitelně s každodenní provozní rutinou. Nejvýhodnější je, když pracovník, určený pro zásobování a pro zajišťování dodavatelů externích prací patří přímo do provozního kolektivu, je zainteresován na jeho pracovních výsledcích a zná technické potřeby provozu. Únosným kompromisem je ještě vyčlenění pracovníka cizího útvaru MTZ pro zásobování provozu. Naproti tomu se zásadně neosvědčuje pouhé předávání požadavků cizímu MTZ, který se spokojí s odesláním objednávky. Zde je často nutný osobní kontakt s dodavateli, situační obratnost a schopnost pohotové volby ekvivalentů v případě nedosažitelnosti objednaného zboží.

Základem solidního materiálového zabezpečení je dlouhodobé plánování a včasné uplatňování objednávek. To je podmíněno existencí rozpisu sortimentního minima náhradních dílů a spotřebního materiálu s určením v rozmezí množství, které má být skladováno či má být k dispozici pro spotřebu. V každém případě jde vždy o stovky položek mnoha profesních oborů.

Personální agenda a výchova pracovníků

je přímým úkolem vedoucího provozu. Složitost zařízení nutí provozy mít vlastní obsluhovatele se svářečským oprávněním, topičským průkazem, osvědčeními o absolvování kurzů obsluhy klimatizace, chladicích zařízení, tlakových nádob i měření a regulace. K nim patří samozřejmě elektrikáři s kvalifikací alespoň podle § 6 vyhlášky číslo 50/1978 Sb. a technik středěškolák (či více) oboru elektro-slaboproud, schopný samostatně opravovat systémy a přístroje měření a regulace. Tyto kvalifikace je potřebné udržovat a přezkušování některých z nich je dokonce povinné.

Perspektivní plánování bezporuchového provozu

a jeho rozvoje je zárukou, že jednoho dne se provozovatel neocitne nečekaně před skutečností, že zařízení techniky prostředí ukončilo svoji životnost a náhrada není připravena. Tato životnost činí maximálně patnáct až dvacet let provozování. Proto je nutné kromě menších rekonstrukcí plánovat ne později než za deset let provozu celkovou rekonstrukci a modernizaci celé-

ho zařízení. Je žádoucí, aby se provozovatelé včas o těchto komplikovaných záležitostech informovali u déle existujících provozů.

Provozní dokumentace

Pevný řád, který vyžaduje racionální dělba práce je v dobře fungujících provozech dán souborem provozní dokumentace. Ta může být rozdělena na soustavu provozních směrnic a soustavu provozních předpisů. Provozní směrnice pak při tomto uspořádání poskytují návody pro chování pracovníků v různých provozních i mimořádných situacích, vyjasňují vztahy podřízenosti a nadřízenosti a vymezují osobní odpovědnost jednotlivých pracovníků za přesně specifikované provozní činnosti. Provozní předpisy tvoří soustavu návodů k obsluze jednotlivých agregátů, pokyny pro provádění ošetřovacích a údržbových úkonů a pomůcky pro orientaci v rozsáhlém zařízení. Na názvu obou souborů dokumentace samozřejmě nezáleží. Je však zřejmé, že oba vznikají přímo v každém jednotlivém provozu, a že nelze bez úprav přebírat dokumentaci z provozu jiného. Samozřejmě lze vysledovat pasáže téměř shodné, ale to se bude týkat většinou jen obecných zásad. Platí pravidlo, že soubory směrnic a předpisů vyjadřují právě specifiku každého zařízení, které je svým způsobem unikát. Zde je nutno připomenout, že provozní předpisy nelze jednoduše nahradit návody k obsluze zařízení v té formě, jak je přikládá dodavatel k dodávce zařízení. Je nutné je přepracovat a vyjmout z nich pouze partie, které se týkají vlastní činnosti obsluhovateli. Je samozřejmě, že je to velmi pracné – a to ostatně platí o zpracování provozních směrnic také. Zkušenosti však potvrzují oprávněnost této pracnosti a lze vyslovit pravidlo, že čím obtížněji byl soubor provozní dokumentace sestavován, tím snadnější se jeví potom celá provozní činnost. Jen pro velmi nepřesnou orientaci: pro středně velký objekt může mít soustava pouze provozních směrnic kolem 50 stran textů.

Soubor provozní dokumentace bude obsahovat následující položky:

- úplná a aktuální technická dokumentace k zařízení
- organizační řád – hlavní zásady a dělba kompetencí
- číselník periodických prací
- denní protokoly o provozu zařízení
- záznam o odpracovaných hodinách
- provozní kniha se zápisy o nerutinních událostech
- záznam o technických parametrech zařízení
- kniha závad
- poruchová kartotéka
- záznamy zapisovacích přístrojů (tiskáren)
- revizní knihy k vyhrazeným zařízením
- evidence spotřeby energií a další podle potřeby

Ke zvládnutí mimořádných situací bývá vypracován **havarijní řád**, který obsahuje hlavní povinnosti dispečera při výskytu havárií.

4. DODAVATELSKÝ ZPŮSOB PROVOZU TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

Jak je patrné z uvedeného textu, povinností při technické správě objektů je velmi mnoho. Má-li probíhat odpovědně a dokonale, vyvstává i při velmi racionální dělbě práce a při stanovení odpovědnosti pracovníků za funkci technických zařízení budov náročný požadavek na personální a materiální vybavení příslušného útvaru. Již na první pohled se jeví jako svrchaně neefektivní, aby se takto nákladně vybavovala budova vedle budovy, a to zvláště, stojí-li poměrně blízko sebe. Je tedy nejvýš výhodné, vybaví-li se takto profesionálně zdatná firma, která bude všechny služby spojené s provozem a údržbou technických zařízení budov (ale i s výkonem souvisejících agend – na příklad agenda ochrany a bezpečnosti zdraví při práci, požární agenda, agenda energetika atd.) vykonávat ve smlouvě o dílo pro majitele objektů.

Při respektování všech zásad poctivé péče o zařízení (či o celý objekt) však tato firma využije všech svých kapacit nepochybně dokonaleji, než to může dokázat každý jednotlivý správce budovy. Pokud provozní firma obhospodaruje více budov, vyplatí se jí mít vlastní skutečné specialisty na chladicí zařízení, na zařízení měření a regulace, revizní techniky různého zaměření a samozřejmě i patřičné dilenské vybavení. K tomu neodmyslitelně patří i spojovací síť (která nyní, v době mobilních telefonů, přestala být problémem), vozový park a trvalá pohotovostní služba. Organizační model, který se právem jeví jako nákladný pro jednu budovu se pak stává pro více budov velmi efektivním. Stačí pak opravdu přidělit do spravované budovy jednoho dispečera pro denní řízení a sledování provozu, eventuálně ještě jednoho pracovníka pro odstraňování drobných závad a nejpracnější část péče o technické zařízení budovy, totiž periodickou údržbu, svěřit pracovní četě, která se postupně přesunuje z objektu do objektu a preventivní péči vykonává proudovým způsobem. Pro řešení mimořádných situací a větších problémů je pak k dispozici havarijní pohotovostní služba. V případě, že se jedná o budovu jednodušší, je možné zařízení kontrolovat formou občasných dozorů, jak je ostatně běžné již u automatizovaných kotelen. Uvedený způsob provozu a údržby technických zařízení budov se uplatňuje již v mnoha budovách a na příklad v Praze si takto konkuruje alespoň 10 významnějších společností.

V této souvislosti je však nutné poukázat na důležitý jev, který spočívá v podnikatelské filosofii takovýchto společností. Pokud má být dosaženo přiměřeného zisku z této činnosti a zároveň spokojenosti zákazníka, musí obě strany sjednat takovou smlouvu, která nedovoluje vícery výklad a která přesně specifikuje závazky zhotovitele, nároky objednatele a zvláště pak obsah fakturovaných prací. Zhotovitel musí nutně vložit nevyhnutelné náklady do materiálního, technického a personálního vybavení své firmy, aby mohl dostát svým smluvním závazkům a naproti tomu objednatel nesmí očekávat, že servisní firma mu bude modernizovat třeba i dlouho zanedbávaný objekt v rámci smlouvy o provozu a údržbě. Jinými slovy – oba partneři nesmějí chtít vzájemně na sobě vydělávat nefér způsobem. Pokud tomu tak je, taková spolupráce se obvykle nedaří a vede ke sporům, jimiž mimo jiné trpí především opět technické vybavení.

Dnes je však už jasné, že dodavatelský způsob provozu a údržby technických zařízení budov se ujal, že existují společnosti, které jsou schopny ve velkém měřítku poskytovat stejně kvalitní služby, jako tomu bylo u jednotlivých budov. Po stabilizaci ekonomických poměrů zhotovitelů i objednatelů může být nastoleno klidné, vyrovnané a kvalitní obchodní prostředí i v této sféře podnikání. ■ ■

* RAL nebo Eurovent?

V Německu založilo 12 předních výrobců a dodavatelů vzduchotechnických zařízení pro tzv. "komfort" (dále jen VZK) tj. větrání a klimatizaci, společnost pro certifikaci kvality *Gütegemeinschaft Raumluftechnische Geräte e. V.* (adresa na Internetu: <http://guetegemeinschaft.com>), zkratky i značky RAL, která se zaměřila na prosazení vysokého standardu výrobků, zatím ovšem jen v národním měřítku. Společnost RAL má proto jako vytčený cíl se prosadit i mezinárodně. Není konkurentem společnosti Eurovent, která má asi 25 mezinárodních členů v oblasti VZK (z toho 7 v Německu). Rozdíl spočívá v tom, že Eurovent kontroluje výrobky prostřednictvím pověřených zkušeben, v Německu např. TÜV (Společnosti pro technickou kontrolu), dodržování výkonových parametrů, které si ovšem udávají sami výrobci. To není v žádném případě ověřování kvality. U RAL je to jiné. Zde se jedná o definici a ověřování parametrů pro každý díl zařízení VZK, počínaje skříní, přes filtry, výměníky, ventilátory, přístroje ZZT, které nesmějí být překročeny nebo podkročeny. Z certifikace Eurovent byl převzat jen jediný parametr, ovšem důležitý a to je max. hranice odběru proudu v závislosti na celkové ztrátě a objemovém průtoku. Společnost RAL oceňuje aktivity Euroventu a bude se snažit o skloubení obou certifikací při exportu svých výrobků jak na západoevropské, tak i na východoevropské trhy.

Známka kvality RAL nachází v Německu čím dále tím příznivější ohlas mezi projektanty a zákazníky, protože skýtá záruku ověřovaného vysokého standardu a z toho plynoucí dlouhodobé životnosti výrobků s nízkou energetickou náročností. V roce 1997 činil podíl výrobků se známkou RAL na německém trhu asi 20 %. Společnost je si vědoma, že není možné vytvořit standard univerzálního "evropského VZK výrobku". Vzhledem k regionálně odlišným klimátům a požadavkům trhu, bylo možné předepsat maximální a minimální mezní hodnoty standardů všech důležitých komponentů zařízení VZK. A na základě toho byly rámcové požadavky na výrobky se známkou RAL dány v souladu s průměrnými klimatickými podmínkami ve střední Evropě při respektování vysoké kvality a energetické účinnosti dle EN 1866. Jedna ze současných aktivit společnosti je zaměřena do oblasti techniky pro nemocnice, v jejímž rámci se členové společnosti dohodli, některé drahé, podružné a lehko vyměnitelné komponenty těchto zařízení (jako jsou např. kulisy tlumičů hluku), které jsou z ušlechtilých ocelí, hliníku a s náročnou povrchovou úpravou, modifikovat na pozinkovaný plech.

CCI 1/98

(Ku)

* HANZA – pro život

Ve dnech 15. – 17. 2. 1998 se skupina žáků a učitelů z IŠŠ Lískovecká 2089, Frýdek-Místek zúčastnila vzdělávací akce německé firmy Hansa.

Firma Hansa má své sídlo ve Stuttgartu a vyrábí armatury, pákové baterie, podomítková tělesa a doplňky pro vybavení kuchyní, koupelen a veřejného sektoru. Dalším výrobním sortimentem jsou díly pro autoklimatizaci. Je to firma s téměř 90letou tradicí.

Školení proběhlo ve třech fázích v jednom ze školicích středisek firmy v Burguengenfeldu, jež je součástí výrobního závodu. V jedné jsme byli seznámeni s historií a výrobním programem podniku. Druhá část byla věnována exkurzi ve výrobním závodě. V třetí části si všichni účastníci měli možnost vyzkoušet demontáž, montáž a opravu podomítkového pákového tělesa s termostatem. Vzdělávání proběhlo na vysoce profesionální úrovni. Přednáška s použitím moderní audiovizuální techniky byla názorná, jednoduchá a výstižná. Školení bylo přínosem pro budoucí zaměstnání našich žáků a umožnilo získat kontakt na jednoho z předních výrobců armatur v Evropě.

Touto cestou chceme poděkovat firmě Hansa za možnost absolvovat tento vzdělávací seminář.

Ing. Marta Šipová

* Nová generace klimajednotek Hitachi

Na výstavě IKK '97 v Essenu představila japonská firma *Hitachi* novou generaci tzv. pokojových klimatizačních jednotek PAM (Power Active Module) se zapojením pro tepelné čerpadlo a s vytápěcím/chladicím výkonem 8,1/5,2 kW. Jednotka dosahuje, podle výrobce, ve spojení se stejnosměrnými motory, optimalizovaným řídicím hardwarem a softwarem a se spirálovými kompresory výkonově řízenými invertorem, maximální úspory energie jak při vytápění, tak i při chlazení, rychlejší a rovnoměrné vytápění/chlazení místností, jakož i zvýšení komfortu udržováním její konstantní teploty (zvýšení teplosměnné plochy a oblasti nasávaného vzduchu o více než 50 %).

CCI 1/98

(Ku)

PROTOKOL O ZKOUŠCE CHODU A ZAREGULOVÁNÍ VÝKONOVÝCH PARAMETRŮ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ ^{1), 2)}

Identifikační list (Příloha č. 1)

¹⁾ Celkový počet příloh: 5

AKCE: NÁZEV ZAŘÍZENÍ: Dodavatel (adresa):														
Popis zařízení: PROJEKTOVANÉ PRŮTOKY VZDUCHU [m³/h]: přiváděného odváděného cirkulačního.....														
PROUDOVÉ ZATÍŽENÍ MOTORU VENTILÁTORU (štítek) [A]: přívodního odtahového														
Podklady: Použité měřicí přístroje: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%; text-align: left;">typ</th> <th style="width: 40%; text-align: left;">výrobce</th> <th style="width: 30%; text-align: left;">rok výroby</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Údaje o metrologickém ověření měřicích přístrojů: 1. 2. 3.			typ	výrobce	rok výroby	1.			2.			3.		
typ	výrobce	rok výroby												
1.														
2.														
3.														
Popis měření a zaregulování: Zkoušku a zaregulování provedl: název (jméno) firmy: adresa: IČO: kvalifikace:														
Datum:	Podpis:	Razítko:												

²⁾ Doporučeno Společností pro techniku prostředí.
 Protokol je možno upravovat a dotvářet podle konkrétních podmínek a požadavků.

Grafický list (Příloha č. 2)

Celkový počet příloh: 5

FUNKČNÍ SCHÉMA ZAŘÍZENÍ:

(Jednočarové zakreslení vzduchovodů, ventilátorů, regulačních klapek a výustí. Označené měřicí body doplnit projektovanými hodnotami průtoku vzduchu v m³/h.)

Přívod:

Odvod:

Měřicí body:
označení: *
pořadové číslo: 1 až

List zkoušky chod (Příloha č. 3)

Celkový počet příloh: 5

ZKOUŠKA CHODU:		
Datum a hodina zahájení:		
Datum a hodina ukončení:		
Venkovní teploty:	Venkovní relativní vlhkost:	
Vnitřní teploty:	Vnitřní relativní vlhkost:	
Odpovědná osoba (jméno):		
KRITÉRIA ZKOUŠKY:		
* funkčnost spínacího a vypínacího zařízení:		
* teplota ložisek točivých strojů:		
* směr otáčení motoru (oběžného kola) ventilátorů:		
* chod ventilátorů:		
* měření proudového zatížení elektromotorů:		
	přívodní ventilátor	odtahový ventilátor
štitkový údaj A A
změřená proudová hodnota A A
nastavená proudová ochrana A A
* kontrola vibrací:		
* průchodnost a těsnost vzduchovodů a větracích jednotek:		
* ovladatelnost regulačních a distribučních elementů:		
* další dohodnutá kritéria:		
(měření otáček ventilátorů, měření výkonů ohřivačů a chladičů vzduchu, kontrola zanesení filtrů, jejich třídy a měření počáteční tlakové ztráty apod.)		
Zjištěné závady:		
Vyhodnocení zkoušky:		
Datum:	Podpis:	

List měření a zaregulování vzduchových výkonů (Příloha č. 4)

Tabulka změřených a nastavených hodnot

Celkový počet příloh: 5

Měřené místo		Rozměr [mm]	Rychlost [m/s]	Průtok vzduchu [m³/h]		Vyhodnocení %
Přívod/odvod	Pořadové číslo			Projekt	Změřeno a nastaveno	
Přívod						
Odvod						

Klíč pro vyhodnocení:

Průtok: * odpovídá projektu
 * zvýšen o %
 * snížen o %

Povolená tolerance průtoku:

* +/- 5 %¹⁾
 * +/- 10 %¹⁾
 * +/- 15 %¹⁾

¹⁾ nevhodící se škrtněte

List závěrečného vyhodnocení (Příloha č. 5)

Celkový počet příloh: 5

<p>ZÁVĚR: (Stručný popis průběhu zkoušky chodu a zaregulování výkonových parametrů a jejich vyhodnocení).</p>		
<p>Vypracoval:</p>	<p>Datum:</p>	<p>Podpis:</p>

Zkoušky vzduchotechnických zařízení

Tests of air-handling devices

Ing. Stanislav TOMAN
 Projekční kancelář
 ÚT a VZT, Praha

V příspěvku je doporučený formulář protokolu o jedné ze zkoušek, které vyžadují stavební zákon a prováděcí vyhlášky k němu vydané. Vzorové protokoly jsou vloženy jako příloha uprostřed časopisu. Jsou výsledkem snahy STP o zvýšení kvality zkoušek zařízení, uváděných do provozu.

Klíčová slova: větrání, klimatizace, zkoušky

The paper contains a recommended form of test schedule for air-handling equipment. The building act and relevant public notices require this kind of form. Sample forms enclosed as a supplement to the journal represent the contribution of The Society for Environmental Engineering to the quality improvement of device testing.

Key words: ventilation, air-conditioning, tests

Navazuji na svůj článek "Protokol o zkoušce chodu a zaregulování výkonových parametrů vzduchotechnických zařízení" uveřejněný ve VVI – 3/97. Odborné veřejnosti byl předložen k připomínkám návrh protokolárního zpracování průběhu a výsledků zkoušky chodu a zaregulování větracích zařízení uváděných do provozu, jakožto prvotního dokladu požadovaného prováděcí vyhláškou [1] ke stavebnímu zákonu [2]. V článku bylo zdůrazněno, že autorovi nejde o vytváření formulářů, ale o snahu přispět ke zvýšení kvality zkoušek chodu a zaregulování a také k precizování písemného dokumentu (protokolu), který se stává součástí dvou závažných právních aktů: předávání díla podle obchodního zákoníku a kolaudačního řízení podle stavebního zákona. Na základě získaných připomínek (s uzávěrkou k 31.12.1997) byla provedena konečná redakce "Protokolu" a časopis VVI uveřejňuje, ve formě přílohy, tento materiál jako doporučující formu písemného zápisu o zkoušce a zaregulování. Společnost pro techniku prostředí (STP), která je vydavatelem časopisu VVI a také odborným garantem oborů techniky prostředí staveb v České komoře autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) se snaží tímto doporučujícím způsobem přispět ke zvýšení úrovně stavební kultury.

ZKOUŠKA CHODU A ZAREGULOVÁNÍ

Znovu chci zdůraznit, že zkoušky chodu a zaregulování (jak je patrné z názvu, jedná se o dvojí prověrkou: 1. zkoušku chodu a 2. zaregulování) je třeba chápat jako **základní** prověření způsobilosti vzduchotechnického zařízení k provozu v rámci **komplexního vyzkoušení**. Není to tedy jediné prověření kvality zhotoveného díla. Bez těchto dvou prověrek, které je nutno provést na jakémkoli typu či velikosti vzduchotechnického zařízení, však není možné následně uskutečnit **další zkoušky** a ověřovat tak ostatní parametry zařízení.

Zopakujme si, že **zkouškou chodu** se ověřuje schopnost dlouhodobého chodu zařízení ve smyslu dohodnutých kritérií a písemně potvrzuje to, že se vůbec někdo zodpovědně a kvalifikovaně věnoval uvedení zařízení do provozu. Zvýšený důraz je kladen na jedno z kritérií – správné nastavení proudové ochrany elektromotorů ventilátorů – čímž se dosáhne jak bezpečného chodu motoru, tak jeho optimalizace v dané soustavě.

Zaregulování výkonových parametrů (miněno vzduchových) představuje konečné nastavení průtoků vzduchu ve všech potrubních úsecích a hlavně na distribučních elementech – vyústkách – podle projektovaných hodnot, aby vzduchotechnické zařízení plnilo tu funkci, která mu byla projektem předurčena.

DALŠÍ ZKOUŠKY

Jak bylo výše zmíněno, není zkouška chodu a zaregulování jedinou zkouškou vzduchotechnického zařízení. Je celá řada dalších parametrů a projevů těchto

zařízení, které je třeba prověřit, případně proměřit, aby se prokázaly jakostně technické parametry určené projektem, a proto požadované objednatelem (investorem). Patří mezi ně například:

- hlukové poměry;
- mikroklimatické parametry;
- funkce systémů MaR;
- požární klapy;
- těsnost vzduchovodů;
- tlakové poměry (přetlakové a podtlakové větrání);
- koncentrace škodlivin;
- nebezpečné koncentrace hořlavých aerosolů, plynů, par a prachů, případně další specifické zkoušky (měření vibrací, měření přítomnosti mikroorganismů, měření elektroiontového mikroklimatu apod.).

V zájmu přehlednosti je účelné, aby tyto další parametry byly zkoušeny samostatně s vlastními zápisy (protokoly). To se samozřejmě nemusí týkat malých a jednoduchých větracích zařízení, kde je naopak vhodné všechny provedené zkoušky sepsat a vyhodnotit v jednom souhrnném protokolu. V této souvislosti bych chtěl čtenáře informovat o dalších zamýšlených aktivitách STP (odborná sekce 01 – Klimatizace a větrání) v oblasti zkoušek vzduchotechnických zařízení. Výše uvedený výčet dalších zkoušek je základním programem, který bychom chtěli odborné veřejnosti poskytnout. Hledáme proto osobní guaranty pro práci na obsahové náplni a protokolárním zpracování těchto zkoušek.

KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ

Jistě víte, že úspěšným provedením všech předepsaných a dohodnutých zkoušek je splněna podstatná část komplexního vyzkoušení [3]. STP proto připravuje, rovněž doporučenou, optimální formu protokolu o komplexním vyzkoušení vzduchotechnických zařízení, jakožto dalšímu významnému dokladu, příkládanému při předání předmětu díla (přejímací řízení) a při kolaudaci.

ZÁVĚR

Zájemci z odborné veřejnosti, kteří se chtějí aktivně podílet na tvorbě obsahové a protokolární části dalších zkoušek (viz výše), nebo se stát dokonce guaranty některé (některých) zkoušek, se mohou přihlásit na adresu: Společnost pro techniku prostředí, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1.

Literatura:

- [1] Vyhláška č.85/76 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení a stavebním řádu
- [2] Zákon č.50/76 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších změn a doplňků
- [3] TOMAN, S.: Předávání klimatizačních a větracích zařízení do provozu, 2. vydání, STP, Praha, 1996. ■ ■

Příčiny zaplavení "Domu módy" v Praze

The cause of flood in "Dům módy" building in Prague

Doc. Ing. Karel ONDROUŠEK, CSc.
Stavební fakulta ČVUT Praha

Autor rozebírá příčiny zaplavení DOMU MÓDY vzduťou vodou v r. 1966. Mezi ně patřila nejen nepozornost při průzkumných vrtech a poškození stoky městské kanalizace, ale i nedostatky v údržbě vnitřní kanalizace.

Klíčová slova: vzduťá voda

Recenzoval

doc. Ing. Miroslav Kemel, CSc.

The paper deals with the cause of flood in the department store "Dům módy" in 1966. The flood was caused by inattention during the execution of a prospect hole, damage to canalization and also by insufficient maintenance of sewage drains in the building.

Key words: swollen water

1. ÚVOD

Tímto příspěvkem se vracím až do doby před dvaatřiceti roky. Je tomu již tak dávno, že by se mohlo zdát, že jsme za ta léta v oblasti zabezpečení budov proti vzduťé vodě pokročili natolik, že k haváriím již nemůžeme dojít. Někdy se na nich podílejí *náhodnosti*, o nichž se chci v dále popisovaném případě zmínit. Byly příčinou zaplavení podzemních podlaží DOMU MÓDY (dále jen DM) v Praze na Václavském náměstí [1].

Vzduťá voda začala vnikat do podzemí DM v neděli 17. 4. 1966 v ranních hodinách. Vzhledem ke značným škodám na technickém zařízení a uskladněném zboží, odhadnutým na cca 324 000 Kčs, byly příčiny zaplavení vyšetřovány zpočátku státní bezpečností a prokuraturou, později byl případ předán státní arbitráži pro hl. m. Prahu.

2. ZKOUMÁNÍ PŘÍČIN

V tomto příspěvku nelze, vzhledem k vymezenému rozsahu, uvádět podrobný průběh vyšetřování poměrně složitěho případu. nepředpokládalo se, že příčiny souvisejí s průzkumnými vrty pro metro, porušením uliční stoky DN 300 a neutěsněným víkem čistící tvarovky na svodném potrubí vnitřní kanalizace.

Vliv vnější kanalizace

Pro celková objasnění vzniklé havárie je nutné upozornit na nepříznivé okolnosti, které rovněž přispěly k rychlému zaplavení podzemních podlaží DM. Jedná se o zvláštnosti řešení stokové sítě jednotné soustavy. Stoka DN 300, do které jsou zaústěny obě kanalizační přípojky z DM, odbočuje z hlavního sběrače, který prochází Mezibranskou ul. dále do ulice Washingtonovy. V místě "A" (viz. obr. 1) je odlehčovací komora. V době, kdy neprší, počítá se s odváděním veškerých splaškových vod přitékajících z povodí o rozloze cca 65 ha ohraničeného zhruba ulicemi: Sokolská, Fügnerovo nám., Nuselské schody, J. Masaryka (dř. Makarenkova), Francouzská, Uruquayská, Belgická, Anglická, K museu a Mezibranská, do kanalizační stoky DN 300 na Václavském nám.

Předpokládáný průměrný průtok splašků, které v době bezdeštného průtoku odtékají ze sběrné stoky 1 200/1 800 mm (v ul. Mezibranská), byl podle podkladů Pražských kanalizací a vodních toků (dále jen PKVT) 55,7 l/s. To znamená, že i když nepršelo, naplnilo by toto množství zatopený prostor DM (přibližně 1 500 m³) za dobu:

$$t = \frac{1\,500\,000}{55,7 \cdot 60 \cdot 60} = 7,5 \text{ h}$$

Při tomto orientačním výpočtu jsem neuvvažoval množství splašků, které přitékají z domů nad DM (čp. 805, 806, 807 a 808). Vypočítaná doba by byla ve skutečnosti ještě delší, neboť v nočních hodinách nedosahuje průtok ani průměrné hodnoty, kterou jsem použil k objasnění případu.

Daleko nepříznivější situace nastává při dešti, kdy v místě "A" protéká 55,7 l/s splaškových a 4 132,8 l/s dešťových vod. Celkem tedy protéká 4 188,5 l/s. Z tohoto množství odvede stoka DN 300 při sklonu 1:22 (4,5 %) a vrcholovém plnění cca 192,87 l/s při rychlosti 2,73 m/s [2]. Takové množství směsi splaškových a dešťových vod by zaplavilo zatopený prostor DM za dobu:

$$t = \frac{1\,500\,000}{192,87 \cdot 60 \cdot 60} = 2,16 \text{ h}$$

Po narušení stoky DN 300 průzkumným vrtem a jejím následným ucpáním, nemohlo výše vypočítané množství odpadních vod dále odtékat a vzduťá voda se vracela přípojkami do podzemních podlaží DM.

Vežeme-li v úvahu, že odpadní voda byla v potrubí pod přetlakem (cca 70 kPa), došlo navíc ke zvýšení výtokové rychlosti a k zaplavení mohlo dojít za dobu ještě kratší než 2,16 h. Tím lze vysvětlit intenzivní přítok odpadních vod do DM až do odpoledních hodin neděle 17. 4. 1966. Teprve kolem 15. hodiny, kdy byla stoka DN 300 v odlehčovací komoře před Národním museem odstavena, došlo k poklesu přítoku odpadních vod, které dále protékaly jen sběračem 1 300/1 600 mm do Washingtonovy ul. (dř. Vítězného února).

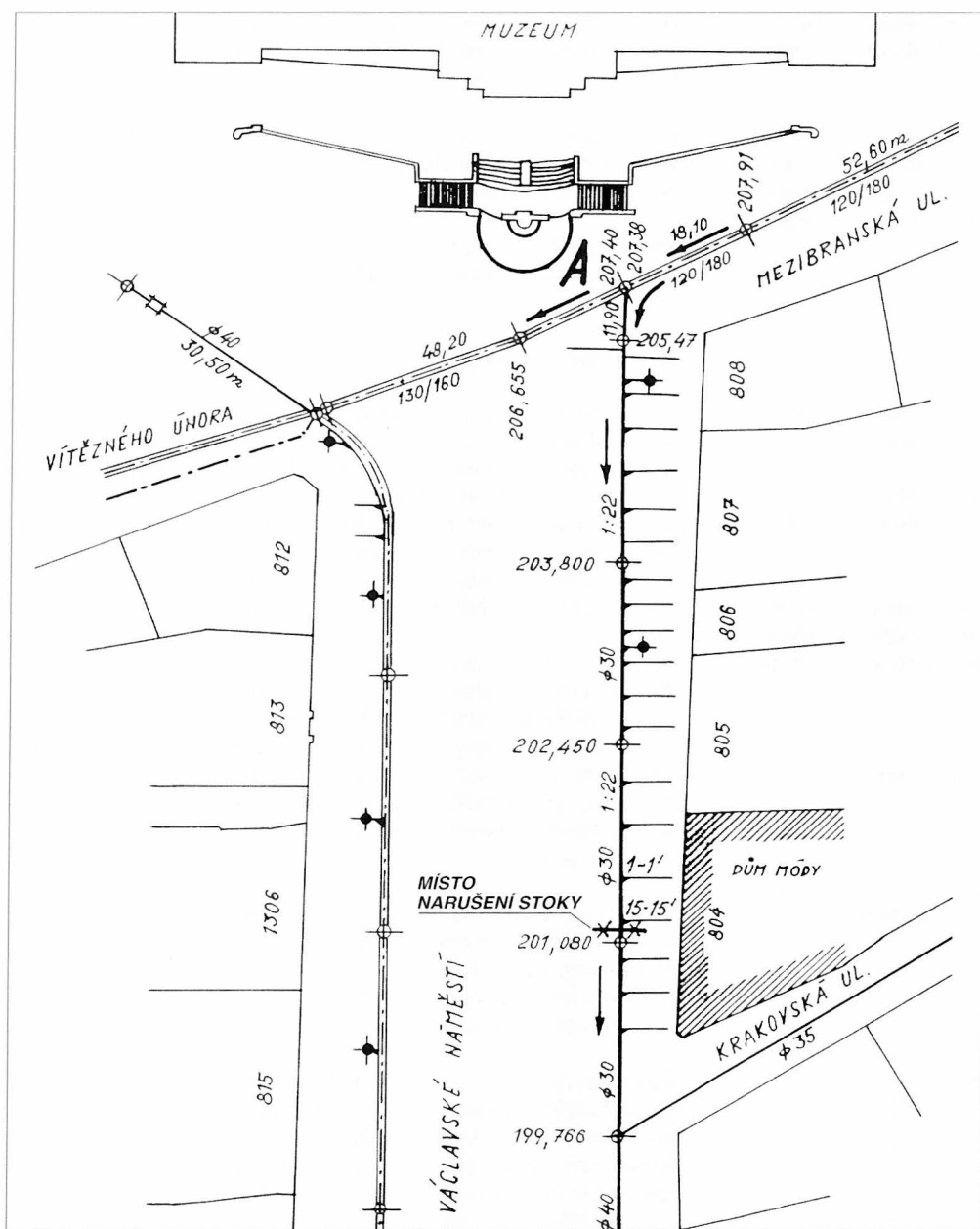
Vliv intenzity deště

Vyšetření souvislosti s intenzitou deště bylo značně komplikované. Potřebné údaje jsem získal ze statistických záznamů Hydrometeorologického ústavu Praha (dále HMÚ). V podstatě jsem ověřoval tři varianty:

A) Zjištění intenzity deště z ombrografického záznamu z hydrometeorologické stanice Praha-Malešice, poměrně odlehlé od místa havárie.

Přesnou intenzitu deště lze stanovit podle grafických záznamů – ombrogramů. Ty však pro posuzovaný případ neexistovaly, neboť ombrogramy byly nejbližších pozorovacích stanicích uvedeny do provozu až po 17. 4. 1966. Např. v Praze-Klementinu byl zapojen od 7. 5. 1966, Praze-Karlově od 27. 4. 1966 a Praze-Ruzyni od 18. 4. 1966.

Jediným obrazem průběhu deště, byť poměrně vzdáleným, byl ombrogram ze stanice Praha 10-Malešice. Zjišťovaný časový průběh deště i jeho intenzita se shodovala s výpověďmi svědků a číselných záznamů HMÚ.



Obr. 1 Situace stokové sítě v místě posuzovaného případu

V sobotu 16. 4. 1966 od 7.00 h ráno celý den nepršelo. Až v neděli 17. 4. 1966 v 0.45 h začal déšť, který trval nepřetržitě do 14.00 h. Množství naměřených srážek od 0.45 do 7.00 h činilo celkem 14,5 mm. Ke zvýšené intenzitě došlo celkem třikrát:

a) Od 0.45 do 1.05 h, kdy napršelo 1,6 mm

(odpovídá intenzitě $i = \frac{h}{t} \cdot 166,67 \text{ l/s} \cdot \text{ha} = \frac{1,6}{20} \cdot 166,67 = 13,3 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$).

b) Od 1.55 h do 2.05 h, kdy napršelo 1,4 mm

(odpovídá $i = \frac{1,4}{10} \cdot 166,67 = 23,33 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$).

c) Od 4.05 h do 7.00 h, kdy napršelo 11,5 mm

(odpovídá $i = \frac{11,5}{175} \cdot 166,67 = 10,90 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$).

Pražská kanalizační síť byla v době posuzování havárie dimenzovaná na vydatnost 130 l/s.ha 15minutového deště s četností výskytu $n = 1$. I kdyby déšť uvedený ad a) trval při stejném "h" pouze 15 min., byla by vydatnost

$$i = \frac{1,6}{15} \cdot 166,67 = 17,75 \text{ l/s} \cdot \text{ha}.$$

Rovněž déšť uvedený ad c), kdyby spadl za pouhých 15 minut, oproti skutečným 175 minutám, byla by vydatnost

$$i = \frac{11,5}{15} \cdot 166,67 = 128 \text{ l/s} \cdot \text{ha}.$$

Obě hodnoty nedosahují výpočtové vydatnosti na kterou byla dimenzována kanalizační síť. Z uvedeného jsem usoudil, že déšť v noci 17.4. (od 0.45 do 7.00 h ráno) neměl abnormální intenzitu, která by vedla k zahlcení stokové sítě a vzdutí vody. Pro DM z toho nevyplynula povinnost uzavřít kanalizační šoupata proti vzduté vodě [3].

B) Pro kontrolu byla ještě použita klasifikace dešťů podle Wusova (metoda dříve používaná HMÚ Praha k vyhodnocování pojistných událostí).

Hodnocení je založeno na použití vzorce $h = \sqrt{5 \cdot t}$, ve kterém h = množství srážek v mm, t = trvání deště v minutách. Dosáhne-li uvažované množství srážek za určitou dobu hodnoty rovné "h", je dešť označen jako lijavec, 1,5 h, je silný lijavec, 2 h – katastrofální. V našem případě pro dobu zvýšené intenzity deště vychází:

- a) $h = \sqrt{5 \cdot 20} = 10$ ($h = 1,6$ mm)
- b) $h = \sqrt{5 \cdot 10} = 7,06$ ($h = 1,4$ mm)
- c) $h = \sqrt{5 \cdot 60} = 17,3$ ($h = 11,5$; délku deště uvažujeme pouze 60 min., jelikož Wusova vzorce lze použít pro dešť kratší než 2 h).

V žádném z uvedených případů nedosahuje naměřené množství srážek 1,5 násobku nebo dvojnásobku vypočtené veličiny. Proto nelze dešť označit za silný nebo katastrofický lijavec.

C) Pro porovnání s předchozími variantami jsem ještě použil hodnoty denního úhrnu srážek (mm), doby trvání v hodinách (h) a jejich tvaru, naměřených na pozorovacích stanicích nejbližších zaplavenému DM [4].

Praha-Karlov (Praha 2, Ke Karlovu 3)

16. 4. 1966	8,8 mm	●	trvání ani tvar neuvedeny
17. 4.	17,1	● ¹	n – 14,20, v
18. 4.	0,1	● ¹	na, v ● ⁰

Praha-Vinohrady (Praha 10, Šrobárova 48)

16. 4.	9,5 mm	●	trvání ani tvar neuvedeny
17. 4.	18,1	●	11,8
18. 4.	0,4	☼	1,0

Praha-Klementinum (Praha 1, Karlova 1)

16. 4.	10,5 mm	● ¹	n
17. 4.	14,1	● ²	n – 14,30, v – n
18. 4.	0,2	☼ ⁰	na, v – n

Praha-Ruzyně (letiště)

16. 4.	15,1 mm	☼ ●	0,8
17. 4.	14,0	● ☼	14,1
18. 4.	0,4	●	1,8

Vysvětlivky:	n	– v noci	● ⁰	– dešť slabý
	na	– časně ráno	● ¹	– dešť mírný
	v	– večer	● ²	– dešť silný
	●	– dešť	☼	– přeháňky.

Z uvedených porovnání jsou zřejmé zvýšené srážkové úhrny ve dnech 16. a 17. 4. 1966.

Vliv kanalizačních přípojek

Vzhledem k místu porušení stoky DN 300 (viz obr. 1), byly posuzovány dvě kanalizační přípojky situované nad místem poruchy.

První přípojka, nejbližší místu poruchy (ve výkresové dokumentaci označena 15-15'), je z kameninových trub hrdlových, světlosti DN 125, kladených ve sklonu 3,3 %, s kótou dna v místě připojení na stoku 201,275.

Druhá přípojka, situovaná nad první (ve výkresové dokumentaci označen 1-1'), je rovněž z kameninových trub DN 200, kladených ve sklonu 2 %, s kótou dna v místě připojení na stoku 201,584.

Obě přípojky sloužily od 1. 7. 1956, kdy bylo dáno povolení k užívání DM. Mimo odkrytí a opravení přípojky 15-15' v místě napojení na trubní stoku poškozenou průzkumným vrtem, nedošlo na nich k žádným poruchám.

Proto mohlo být v posudku konstatováno, že obě přípojky byly v dobrém technickém stavu a nezapříčinily zatopení DM.

Vliv vnitřní kanalizace

Svodné potrubí 1-1' je pokračováním první přípojky, která přechází v chodníku před obvodovou zdí 2PP z kameninových trub na litinové DN 200. Svodné potrubí je zavěšeno pod stropem 2PP. Uvnitř budovy, za obvodovou zdí, je na svodném potrubí osazena litinová čistící tvarovka DN 200 (rozměr otvoru 204/240 mm) [5]. Vedlejší větev 3-3' DN 125, napojená na hlavní svod, je opatřena proti vnikání vzduché vody kanalizačním šoupětem DN 125 a odvádí splaškové vody od zařizovacích předmětů z 1PP (3 WC mísy, 1 výlevka, 1 podlahová vpust', 3 pisoárové mušle, 2 umyvadla).

Hlavní větev svodného potrubí 15-15' je pokračováním přípojky 15-15'. Přechází v chodníku před obvodovou zdí 2PP z kameninových trub na litinové DN 125. Svodné potrubí je rovněž zavěšeno pod stropem 2PP. Za obvodovou zdí, uvnitř budovy, je osazena litinová čistící tvarovka DN 125 (rozměr otvoru 127/240 mm) [5]. Dále svod pokračuje přes litinové kanalizační šoupě DN 125 k jednotlivým vedlejším větvím odvádějícím splaškové vody od zařizovacích předmětů z 1PP (16 umyvadel, 1 bidet, 4 podlahové vpusti, 1 vanička na nohy).

U obou větví zavěšeného svodného potrubí mohlo havárii způsobit:

- prasknutí litinového hrdlového potrubí;
- netěsnost spojů potrubí;
- neuzavření kanalizačních šoupat;
- netěsnost vik čistících tvarovek.

Podle výpovědi svědků, nebylo zavěšené svodné potrubí od převzetí stavby až do havárie opravováno. Hrdlové spoje byly těsné, odpadní voda nikde neprosakovala. Šoupata proti vzduché vodě byla udržována v dobrém technickém stavu. Šoupě na větví 3-3' šlo ještě při zaplavení uzavřít, k druhému šoupěti však již nebyl přístup, bylo zaplaveno. Z prostudování všech výpovědí bylo možno usoudit, že k porušení některé z litinových trub nebo tvarovek nedošlo, těsnost hrdlových spojů byla dobrá a kanalizační šoupata byla rovněž v dobrém stavu. Otevřenou otázkou zůstala možnost vnikání zpětné vody neutěsněnými otvory čistících tvarovek.

Nejvýznamnějším zdrojem informací k této otázce byla výpověď svědka, pracovníka PKVT, který jako jeden z prvních vstoupil po odčerpání vody do podzemních podlaží DM. Pro zajímavost uvádím část z protokolu o výsledku: "... Ihned po havárii jsem při zevrubné prohlídce těchto domovních přípojek zjistil, že poklice čističe u horní přípojky – bráno proti toku splašků ve veřejné kanalizaci, je pod potrubím na zemi. Nemohu však tvrdit jestli vyrazení poklice bylo způsobeno tlakem vody, nebo zdaleka nebyl čistič utěsněn již před havárií...

Pokud se týče druhé přípojky, tu jsem natolik neprohlížel, takže nemohu říci, zda i zde byla poklice vyrazena. I tak, kdyby byla netěsná jenom jedna přípojka, je možné, aby jí proteklo to množství vody, které zatopilo oba suterény DM. Nehledě k tomu, že pokud byla šoupata otevřena, dostávala se voda do suterénu i záchodovými odpady a odpady umyvadel. Tehdy jsem nezkoumal jestli byla obě šoupata otevřena nebo uzavřena..."

Byla-li víka čistících tvarovek před havárií řádně utěsněna pryžovým těsněním a připevněna předepsaným počtem šroubů (pro čistící tvarovky DN 125 i DN 200 jsou předepsány čtyři šrouby M 12 × 40 s podložkou a maticí), nemohl vnitřní přetlak vzniklý zaplněním potrubí víko vyrazit aniž by se porušily šrouby nebo víko.

Vnitřní přetlak, který mohl vzniknout v místě jednotlivých čistících tvarovek, za předpokladu vzduší vody až k připojení odlehčovací stoky DN 300 na sběrnou stoku 1 200/1 800 mm v místě "A" (viz obr. 1) mohl dosáhnout následujících maximálních hodnot:

- na svodném potrubí 1-1' v místě čistící tvarovky 7,10 m v. sl. (71 kPa);
- na svodném potrubí 15-15' v místě čistící tvarovky 7,33 m v. sl. (73 kPa).

Uvedený, vcelku nepatrný přetlak snese bezpečně jak litinové potrubí, tak i hrdlové spoje, víko a přípeňovací šrouby. Z toho plyne, že řádně utěsněná a přišroubovaná víka čistících tvarovek nemohla být přetlakem vzduší vody vyražena. Víko čistící tvarovky, nalezené na podlaze 2PP nebylo řádně utěsněno a připevněno, působením vzduší vody spadlo a do podzemí DM proudila odpadní voda. V tomto případě nemohla havárii zabránit ani kanalizační šoupata proti vzduší vodě.

3. ZÁVĚR

V posuzovaném případě sehrály náhodné vlivy významnou roli. Důsledkem pak byla havárie s nemalými hmotnými škodami. Byť se udála před mnoha

roky, můžeme se z ní poučit i dnes. Po detailním prošetření celého případu bylo zřejmé, že k zaplavení Domu módy přispělo:

- porušení trubní kanalizační stoky DN 300 při vrtané sondě. Došlo k postupnému přerušování odtoku splaškových a dešťových odpadních vod a jejich vzvednutí do kanalizačních přípojek a dále až do svodného potrubí vnitřní kanalizace;
- nepřipevněné víko čistící tvarovky DN 200 s velikostí uvolněného otvoru 204/240 mm, kterým vzduší odpadní vody proudily volně do podzemních podlaží DM.

Obě hlavní příčiny, které vlastně havárii způsobily, vznikly nepozorností, nedbalostí pracovníků ať již při vrtu nebo údržbě vnitřní kanalizace.

Pozn.: V článku je použita původní situace z r. 1968

Literatura:

- [1] ONDROUŠEK, K.: Znalecký posudek k arbitrážnímu sporu čj. arb. 2393/677
- [2] RŮŽIČKA, L., ZAVJALOV, L.: Tabulky pro výpočet stok. Praha, SNTL, 1959
- [3] ČSN 73 6760 Vnitřní kanalizace
- [4] Měsíční výkaz meteorologických pozorování (duben 1966), Státní meteorologický ústav v Praze
- [5] ČSN 13 2115 Litinové čistící trouby
- [6] ČSN 73 6522 Názvoslovie kanalizací. ■ ■

* Vytápěný travník fotbalového hřiště v ČR

Vytápění travníků fotbalových hřišť je již po několik let s úspěchem používáno v SRN. Nyní se pro ně, po vstupu do první ligy, rozhodli funkcionáři fotbalového klubu v Jablonci, aby se pro budoucnost zamezilo občasně nepoužitelnosti stadiónu. Německá firma *Rehau AG* za tímto účelem položila pod travník asi 24 km trubek pro systém, který kromě vyhřívání bude sloužit i jako drenáž k odvodňování.

CCI 3/98

(Ku)

* Jaký vliv má způsob přívodu vzduchu na pocit pohody

Zajímavou informaci přednesl Dr. Arsen Melikov z laboratoře na výzkum vnitřního prostředí z Technické univerzity v Lyngby (Dánsko) na Clima 2000 o aktuálních výsledcích výzkumu na téma "Průvan a nespokojenost v závislosti na rychlosti, náběhu vzduchu a na teplotě". Zkoumání bylo podrobeno 20 mužů a 20 žen normálně "kancelářsky" oblečených v klimakomoře, při činnosti simulující kancelářské práce a vystavených proudů vzduchu o stupni turbulence 3 až 29 %. Osoby byly ofukovány shora, zřepedu, zezadu, ze strany a zespondu vzduchem o rychlosti proudění 0,1 až 0,4 m/s při teplotě 20, 23 a 26 °C. Každá z osob pak vyplnila dotazník s vyjádřením pocitu k pohybu vzduchu příjemné/nepříjemné. Měření rychlostí a teplot vzduchu se děla ve vzdálenosti 0,2 m od osoby a ve výškách 0,1 – 0,6 – 1, 1 a 1,7 m nad podlahou. Výsledky pak byly zpracovány do grafů. Podrobnosti jsou uvedeny v článku: Welchen Einfluss hat die Art der Anströmung auf die Behaglichkeit? v časopise CCI 2/98, str. 43.

(Ku)

RECENZE – Nová kniha

Petráš, D.: **Podlahové teplovodné vykurovanie**. JAGA Bratislava 1998, 143 s.

V obsáhlé monografii jsou soustředěny všechny aspekty návrhu podlahového vytápění teplou vodou, otopné soustavy, která nachází stále širší uplatnění pro své některé přednosti. Možnosti jejího použití se rozšiřují s tendencí stavět budovy lépe tepelně izolované s dokonalejšími okny, s možností využívat nízkoteplotní vody z netradičních zdrojů. Při správném návrhu poskytuje vysoký komfort při možnosti hospodárneho provozu.

Autor podává komplexní informace, potřebné k návrhu i provozu tohoto způsobu vytápění. V příručce najde projektant podklady o tepelně technických vlastnostech stavebních konstrukcí, o hygienických požadavcích tepelné pohody i o energetické spotřebě budov. Pro výpočet jsou uvedeny všechny potřebné závislosti. Většinou jsou analytická vyjádření, vhodná k výpočtu v tabulkovém programu doplněny grafy a tabulkami, vhodnými pro "ruční" výpočet. Samostatný odstavec podává přehled o struktuře a možnostech výpočetního programu, který má autor vytvořený.

Praktické kapitoly jsou věnovány konstrukci podlahových otopných ploch, montáži, regulaci a provozu. V kapitole o aplikaci jsou uvedeny praktické ukázky realizovaných soustav v široké škále budov.

Kniha je vhodnou příručkou jak odborným pracovníkům z projekční i realizační oblasti, tak stavebníkům, investorům a architektům a je vhodnou učebnicí pro studenty, kteří chtějí v oboru vytápění pracovat. Knihu distribuuje v ČR BEN - technická literatura, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. záslukové služby (02) 782 04 11, 781 61 62.

(Hz)

Návštěva u Heimeiera

A visit to Heimeier

Počátkem března letošního roku jsem měl možnost navštívit výrobní závod firmy Heimeier a rád bych se podělil o své postřehy.

Firma byla založena Theodorem Heimeierem r. 1928 ve středu městečka Lippstadt, které leží ve spolkové zemi Nordrhein – Westfalen. Na počátku měla 12 zaměstnanců, kteří vyráběli celé díly, polotovary a armatury pro tankovací zařízení v podobě odliktů a výlisků z mosazi.

Pod vedením zetě Dr. Waltera Schorna se firma v 50. letech orientovala výhradně na výrobu armatur pro vytápění. Úspěchy na trhu si vyžadovaly rozšíření závodu. Jeho umístění ve středu města však expanzi znemožňovalo a tak byl v nedalekém městě Erwitte v 60. letech postaven nový, větší a výkonnější závod na výrobu armatur pro vytápění. V roce 1969 zde byl vyroben první TRV a postupně se začaly budovat další výrobní, skladovací a expediční prostory.

Od r. 1980 pokračuje v rodinné tradici vnuk zakladatele firmy Dr. Günter Schorn, který je současným ředitelem. Aby se nadále zlepšovalo postavení firmy na trhu, mohla se dále rozvíjet a získala dlouhodobější jistoty, předali rodinní příslušníci od 1. 1. 1996 obchodní podíly britskému koncernu IMI, který je významným světovým výrobcem stavebních produktů.

V Erwitte je dnes zaměstnáno na 500 pracovníků a jak jsem pozoroval při prohlídce závodu jejich věkový průměr nebude vyšší jak 40 let. Významnou stavbou je nový centrální sklad zprovozněný r. 1997, který je vzorem skladového hospodářství s centrálně řízeným vysokogregalovým zakladačem, s možností dalšího rozšiřování a několika expedičními terminály. Výrobní kapacita firmy je v současné době 70.000 armatur denně, přičemž výrobky jsou expedovány do více než 40 zemí světa.

Program výroby TRV skýtá více než 120 různých typů, které lze osadit 60ti různými typy a provedeními termostatických hlav. Ve firmě se vyrábí rovněž i další produkty, jako jsou uzavírací a regulační armatury pro otopné soustavy a prvky umožňující jejich napojení na různé druhy trubního materiálu a na regulační zařízení včetně komunikačních systémů pro TZB.

Firma klade velký důraz na kvalitu všech výrobků. O tom svědčí skutečnost, že 20 % zaměstnanců pracu-

je v odboru kontroly kvality. Např. všechny těsnící O-kroužky procházejí kontrolou na plně automatickém stroji, který pracuje bez lidské přítomnosti dnem i nocí. Vysokou kvalitu výrobků firmy Heimeier potvrzuje i udělený certifikát jakosti podle EN ISO 9001 a nejvyšší ohodnocení TRV známkou "velmi dobrý" organizací Stiftung Warentest třikrát po sobě v letech 1985, 1989 a 1994. Porovnání můžete shlédnout sami v časopise Test 3/94, kde se v článku "Termostatventile – Energiesparen mit Komfort" porovnává 14 TRV.

Od r. 1997 je firma držitelem certifikátu EKO - Audit podle EN ISO 14 001 za zavedení ekologického manažerského řídicího systému a tak se stala první mezi výrobci armatur pro vytápění, která audit úspěšně absolvovala.

V ČR je firma Heimeier prezentována Obchodním zastoupením Ivana Hovorková s.r.o. České zastoupení se stará i o rozvoj oboru vytápění u nás, o čemž svědčí např. pravidelné pořádání semináře "Vytápějme levně a bezpečně". V neutěšených poměrech financování vysokého školství se české zastoupení podílelo darem armatur i na výstavbě ochlazené stěny v halových laboratořích katedry techniky prostředí, čímž katedře umožnilo finančně nevykrváčet hned na počátku realizace záměru.

(Bašta)

* Letiště v Athénách se automatizuje

V r. 1996 byla založena akciová společnost Athens International Airport (AIA), na níž se podílí Recko z 55 %, která má na starosti vybudování nového letiště v Athénách, s otevřením v r. 2001 a jeho následné provozování. Pro toto letiště byla uzavřena smlouva na systém automatizace řízení budovy EXCEL 5000 s německou organizací *Honeywell Holding AG*. Jak bylo oznámeno, obsahuje integrované řešení spojení řídicí centrály budovy XFI (Excel Facility Integrator) s novým zabezpečovacím systémem XSM (Excel Security Manager). Firma *Honeywell Holding*, která se podílela na automatizaci letišť v Mnichově a Hamburku, měla se svými více než 4 500 zaměstnanci v 1996 obrát 1 134 mil. DM.

CCI 1/98

(Ku)

* Měření operativní teploty

Aby se v budoucnosti zjednodušilo měření tepelné pohody, nabízí firma *Brüel & Kjaer Innova Air Tech Instruments* v Henstedt-Ulzburgu nový měřicí přístroj Thermal Comfort Data Logger, typ 1221. Kromě zjišťování vlhkosti, teploty a proudění vzduchu, umožňuje přístroj měření operativní teploty v místnosti, která se skládá z teploty vzduchu a střední povrchové teploty ploch obklopujících osoby v místnosti. Senzor k tomuto účelu vyvinutý, umožňuje ještě simulaci testovací osoby stojící a ležící. Naměřené hodnoty se ukládají do paměti a mohou být vyhodnocovány a zobrazovány zvlášť objednaným softwarem.

CCI 2/98

(Ku)

* V USA odklon od přírodních chladiv

Jako nejdůležitější poznatky z konference IIR "Problémy přenosu tepla u přírodních chladiv" ve Washingtonu a mezinárodní konference o technologiích k ochraně ozónu v Baltimore, které se obě konaly v listopadu 1997, se ukázalo na jedné straně, že v Evropě CO₂ jako chladivo nabývá stále většího významu, na druhé straně však vznikl dojem, že průmysl USA se všemožně pokouší bránit vstupu přírodních a zejména hořlavých látek do chladicí techniky.

CCI 2/98

(Ku)

* Koncepce dvojítech fasád v moderní technice vybavení budov

Již dlouhou dobu je mezi architekty a odborníky pro technická vybavení budov silně a kontroverzně diskutována z různých hledisek problematika dvojítech fasád. Z tohoto důvodu zpracovali dva profesoři Technické univerzity v Mnichově podrobně všeobecnou klasifikaci systémů dvojítech fasád (vč. doprovodných obrázků) spolu s definicemi, které jsou používány v diskuzích a tisku, přičemž jsou často nepřesně používány.

Publikace vysvětluje přednosti a nevýhody různých typů dvojítech fasád, načež autoři propagují intenzivnější vývoj a výzkum tzv. "inteligentní dvojítech fasády", s popisem jak by taková řešení mohla asi vypadat. V závěru jsou pak uvedeny pilotní projekty, které byly již realizovány ve spolupráci s dalšími partnery.

CCI 2/98

(Ku)

T I C H O

Hydrolux

... a zapomenuty jsou všechny hlukové a tlakové problémy

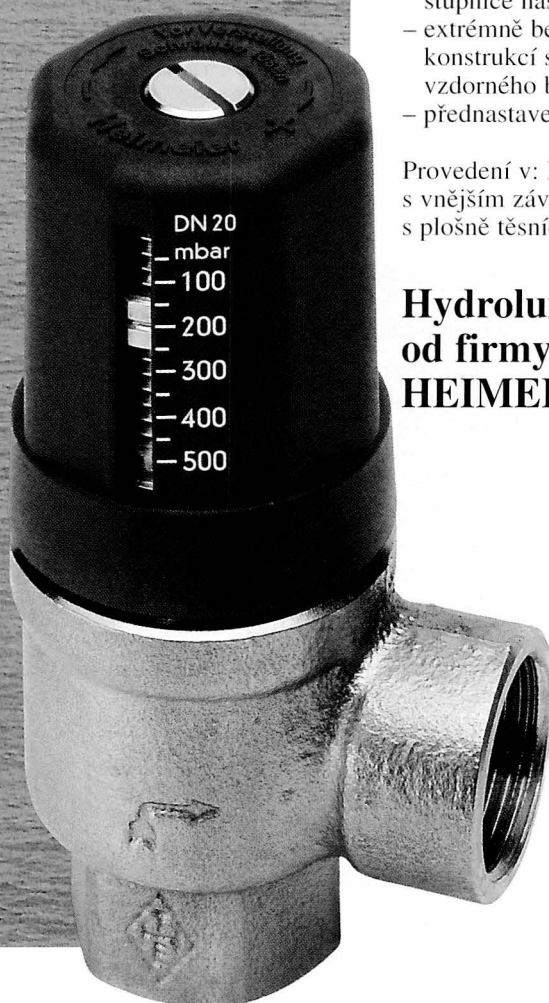


Hydrolux
přepouštěcí ventil
diferenčního tlaku,
řešení problému v každé
otopné soustavě.

Hydrolux
přesvědčí:
– nejvyšší přesností otevření
– přímým odečítáním
stupnice nastavení
– extrémně bezhlučnou
konstrukcí s korozi-
vzdorného bronzu
– přednastavením z výroby

Provedení v: DN 20/25/32
s vnějším závitem nebo
s plošně těsnícím šroubením

**Hydrolux –
od firmy
HEIMEIER**



Obchodní zastoupení · Ivana Hovorková · Gorkého 1577
CZ-53002 Pardubice · Tel.: 040/341 33, 304 82 · Fax 040/367 84

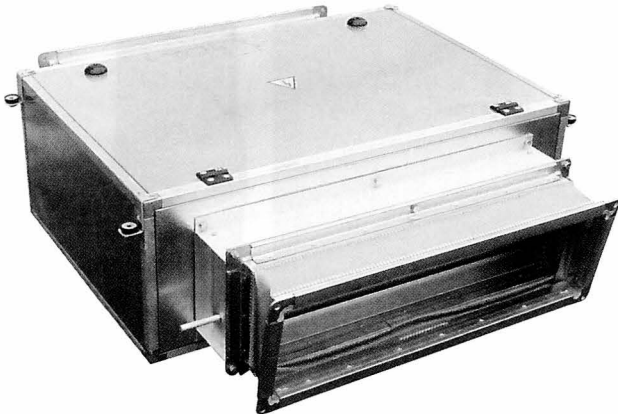


3 silní partneři: HEIMEIER – OBCHOD – ŘEMESLO



Jan HŘEBEC • CLIMA • INVEST • CONTRACTOR

Český výrobce vzduchotechnických a klimatizačních jednotek



Kromě výrobků, uvedených v katalogích, *můžeme dodat nejen atypické sestavy, ale i atypické rozměry* jednotlivých komor.

Při úzké transportní cestě mohou být jednotlivé komory dopraveny na stavbu v rozebraném stavu a našimi pracovníky smontovány na místě.

Technická podpora:

Katalogy a návrhový software obdržíte na adrese:

C.I.C. Jan Hřebec

Štefánikova 48, 150 00 Praha 5

Tel.: (02) 53 86 02, 53 99 82, 57 32 00 66

Fax: (02) 55 11 94

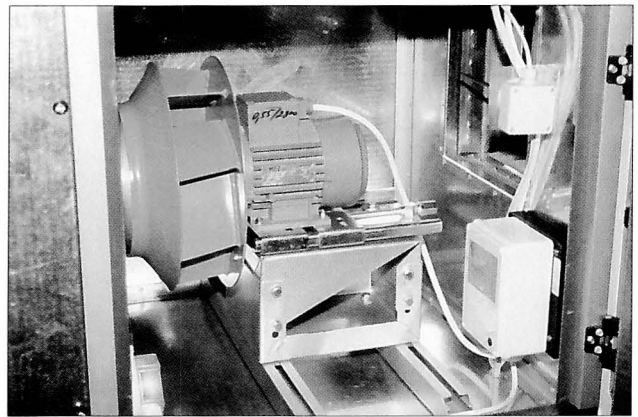
Náš výrobní program:

Řada H - základní řada vzduchotechnických a klimatizačních jednotek o čtvercovém průřezu ve velikostech od 2 000 do 100 000 m³/h

Řada HL - je odvozena od řady H, ale *jednotky mají nižší profil*, vhodný zejména u menších výkonů pro podstropní provedení a u větších pro sestavy s rotačním rekuperátorem

Řada HLX - jednotky s *minimální stavební výškou 350 mm, motorem umístěným uvnitř ventilátoru* o výkonech od 500 do 4 500 m³/h

Novinky - ventilátorová komora s volným oběžným kolem
- komora s tepelným čerpadlem.



Klimatizace Brno spol. s r.o. nabízí:

Divize vzduchotechnika

- zhotovení projektové dokumentace
- kompletní dodávky vzduchotechniky
- kompletní dodávky M a R vč. elektro
- zaregulování systémů, revize, zkoušky

Divize klimatizace – Panasonic

- vypracování projektové dokumentace
- kompletní dodávky, instalace, servis klimatizačních jednotek Panasonic
- mobilní klimatizační jednotky Rowenta
- zvlhčovače a odvlhčovače vzduchu
- výrobnyky studené vody

KLIMATIZACE
BRNO s.r.o.



KLIMATIZACE BRNO spol. s r.o., Horní 32, 639 00 Brno
tel./fax: 05 / 43210034, tel./fax: 05 / 43211224

Panasonic

ATRAKTIVNÍ DESIGN BEZKONKURENČNÍ CENY

*Moderní technika vytápění
úspornost + spolehlivost + čistota*



Ocelová desková otopná tělesa Solidoflux a Planflux firmy Buderus jsou ideálním doplněním Vašeho vytápěcího systému.

Hladká nebo profilovaná čelní plocha, boční připojení nebo pravé spodní připojení s integrovaným termostatickým ventilem. Nejširší výběr konstrukčních typů (délek i výšek) v různém barevném provedení. Speciální upevňovací technika BMS systém uspoří až 30 % montážního času.

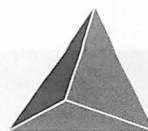
Buderus Váš spolehlivý partner

Buderus

TEPELNÁ TECHNIKA

Buderus tepelná technika Praha spol. s r.o.
Korunní 26, 120 00 Praha 2
Tel.: 02/2425 6263, 2425 4496, 2251 4007
Fax: 02/2425 2316

INKOTECH



INTELEKTUÁLNÍ KOMPONENTY PRO PRŮMYSL A TECHNIKU PROSTŘEDÍ

Exkluzivní zastoupení zahraničních firem
v České republice



- centrální klimatizační jednotky včetně jednotek v hygienickém provedení
- jednotky pro „přesnou“ klimatizaci HYD - DIV
- ventilátorové konvektory a indukční jednotky jak pro směšovací systém proudění vzduchu, tak pro zdrojový systém větrání
- velkoplošné výustě pro zdrojový systém větrání



- systém pro topení, chlazení, větrání
- vstupní rohože, vybavení lázeňských a rehabilitačních středisek, fitness



- větrání a vytápění se zabudovanou filtrací a tlumením hluku, příp. i se zpětným získáváním tepla



- přesná klimatizace, klimatizační jednotky pro telekomunikace, výpočetní střediska, laboratoře, nemocnice atd.



- parní zvlhčovače k napojení na klimatizační zařízení nebo přímé použití
- komfortní a přesné zvlhčování



- materiál a příslušenství pro výrobu hliníkových vzduchovodů s integrální izolací AL.P.



- čerpadla teplé užitkové vody a čerpadla na stejnosměrný proud

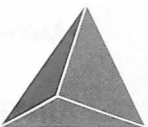


- mobilní průmyslové vysavače, stacionární odsávací a odprašovací zařízení



- průmyslové ventilátory
- odprašovací zařízení
- zařízení pro větrání, klimatizaci a zpětné získávání tepla
- zařízení pro povrchovou úpravu
- recyklační zařízení

INKOTECH



INKOTECH spol. s r.o.

ČR - 163 01 Praha 6-Řepy
Tel.: (02) 302 32 40

Plzeňská 435/338
Fax: (02) 301 69 60

TEPLO PRO EVROPU, TEPLO PRO VÁS

RADIK otopná ocelová
desková tělesa

KORALUX speciální otopná
tělesa

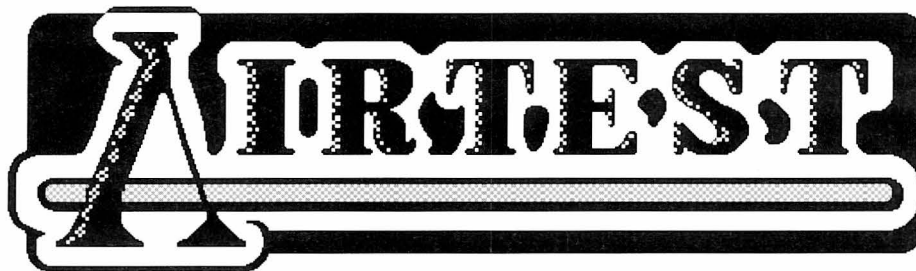


KORADO a.s.
Bří Hubálků 869
560 02 Česká Třebová
Tel.: 0465/ 506 111
Fax: 0465/ 533 126
e-mail: korado@ct.anet.cz

 **KORADO**[®]
Č e s k á T ř e b o v á



**Kvalifikační měření
čistých prostorů
a boxů**



- Defektoskopie filtračních vložek (DEHS)
- Měření rychlostí proudění vzduchu a jejich odchylek
- Měření lokální a integrální odlučivosti filtrů zdraví neškodným a medium nezanášejícím aerosolem DEHS
- Zkoušky tlakového spádu mezi různými zónami čistoty
- Určení dosažené třídy čistoty podle ČSN a US FS 209E
- Pronájem počítače částic 1 cfm/ od 0,3 μ m
- Měření regenerační schopnosti čistých prostorů
- Prodej žárových anemometrů k instalaci 0 až 1,0 m/s

AIRTEST - Zbyněk Dlabač, Za Barborou 114, 284 01 Kutná Hora, tel./fax: (0327) 512 880
od 1. 7. 1998:

Chodovice 8, 507 51 Holovousy, tel./fax: (0435) 691 222

FILTRAX®

PRŮMYSLOVÁ FILTRACE VZDUCHU

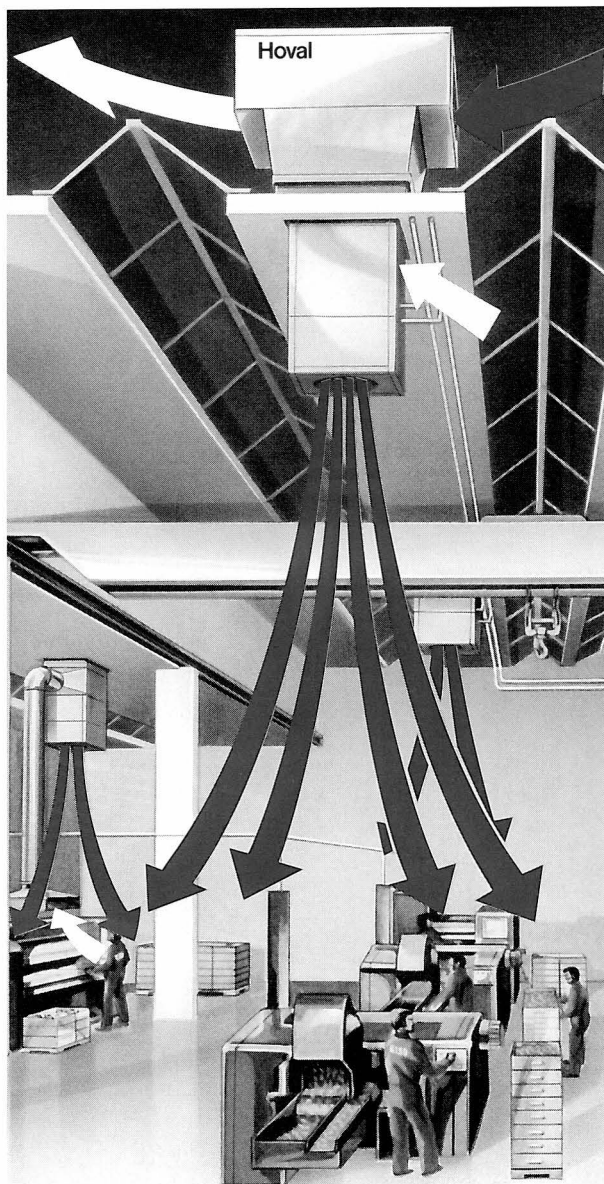
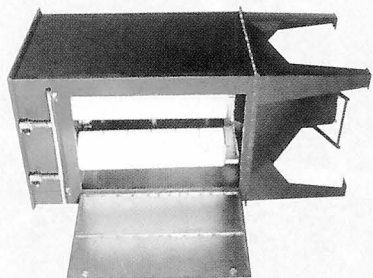
- FILTRAX** - Patronové filtry - **FILTRAX** - Nabízí univerzální řešení pro průmyslovou filtraci vzduchu.
- FILTRAX** - Ideální součást moderních odsávacích a odprašovací systémů.
- FILTRAX** - **Optimální poměr CENA / VÝKON.**
- FILTRAX** - Řada filtračních jednotek v rozsahu 1 000 až 20 000 m³/h pro těžký, nepřetržitý i bezobslužný provoz. Vysoká a stabilní účinnost filtrace, dlouhá životnost.
- FILTRAX** - Vhodné pro suché, mokré i lepkavé prachy a vlákna, svařovací aerosoly a jiné. Klasifikace škodlivin standardně U, S, G, C (možno i K1, K2).

Kancelář:

FILTRAX, Ing. Jaromír Valenta, Dvořákovo nám. 1, 787 01 Šumperk
Tel.: (0649) 212365, 212605, 213862 kl. 26 Fax: (0649) 2138 62

NABÍDKY ZDARMA !!

PROJEKT - DODÁVKA - MONTÁŽ



Zisk z odsávání

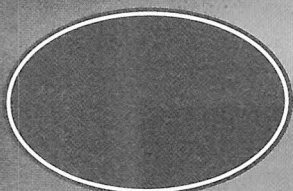
Nejen zvýšenou produktivitu výroby vykazuje použití průmyslové vzduchotechniky Hoval. Výhodou je také její krátká doba amortizace. Jelikož získává z odváděného vzduchu zpět velkou část tepla, nebo chladu, snižuje tak náklady na vytápění, či chlazení. Hoval – specialista na zpětné získávání energie.

Velké úspory také při vytápění cirkulujícím vzduchem: Pomocí odsávání pod střechou a vertikálního, bezprůvanového vedení vzduchu zamezuje průmyslová vzduchotechnika Hoval nucenému hromadění tepla pod střechou.

Vyžádejte si prosím podklady k našemu širokému programu pro větrání, vytápění, či chlazení vysokých hal.

Schiestl spol. s r.o.
K oboře 334
252 41 Dolní Břežany
tel. 02 / 49 13 92
fax. 02 / 49 14 12

Hoval



VTS CLIMA

Clima Friend STANDARDNI ŘEŠENÍ -SNADNÉ A RYCHLÉ PROJEKTOVÁNÍ

CE ISO 9001 TÜV **TIN**
COBRTI INSTAL



Centrála:

Vitroservice Clima s.r.o.
Zelený pruh 99
146 01 **Praha 4**
tel. (02) 6927821
(02) 61211749
fax (02) 427557

Pobočky:

Vitroservice Clima s.r.o.
Videňská 89
630 00 **Brno**
tel./fax (05) 43164367

Vitroservice Clima s.r.o.
arch. M. Lorence 9
761 80 **Zlín**
tel./fax (067) 7655703

Nové vzduchotechnické jednotky Clima Friend

New air-handling units Clima Friend

Ing. Radka ČAPKOVÁ
Vitroservice Clima, Praha

Holandsko-polská firma VITROSERVICE CLIMA vznikla v roce 1989. Centrála a první výrobní závod se nachází v Kosakowu (PL). Dynamickým rozvojem se firma dnes řadí k předním výrobcům a dodavatelům vysoce kvalitních vzduchotechnických a klimatizačních jednotek pro téměř všechny typy objektů. V roce 1989 začínala firma s obratem cca 1 mil. USD, minulý rok byl zakončen s obratem cca 25 mil. USD.

Firma má přímé zastoupení v několika evropských státech, nejvíce poboček (15) je na území Polské republiky, pobočky na území Ruska a Spolkové republiky Německa pracují cca 3 roky.

V České republice byla založena první zahraniční pobočka již před 5 lety ve Zlíně. V prvním roce svého působení zaznamenala firma dynamický rozvoj, avšak v dalších letech nebyly pracovníky pobočky akceptovány plány rozvoje výrobního závodu. Pro nespokojenost ze stagnujícím rozvojem pobočky ve Zlíně výrobní závod založil pobočku v Praze a poté zrušil pobočku ve Zlíně.

Na konci minulého roku Vitroservice Clima Praha založil novou pobočku v Brně a na počátku tohoto roku otevřel pobočku ve Zlíně. Všichni zaměstnanci usilují o maximální spokojenost zákazníků distribucí standardních i atypických jednotek. Technicko-obchodní pracovníci poskytují veškeré technické informace projektantům, realizačním firmám, investorům a zajišťují dodávky všech typů jednotek (tj. sestavné jednotky, kompaktní klimatizační jednotky, podstropní jednotky či kompaktní jednotky do potrubí) na území celé České a Slovenské republiky. Na celém území též samozřejmě poskytují záruční a pozáruční servis. Velmi rychle reagujeme na jakékoliv požadavky zákazníků. Servisní organizace pro české kraje sídlí v Praze, moravské kraje zajišťuje místní servisní organizace.

V současné době uvádí firma Vitroservice Clima na trh novou konstrukční řadu sestavných jednotek CLIMA FRIEND. Klimatizační jednotky typové řady SV s obchodním názvem CLIMA FRIEND jsou nejnovějším hitem firmy. Konstrukční řada se skládá z pěti velikostí (SV1 až SV5) a nahrazuje jednotky typu CV o velikostech 1 až 7. Je výsledkem průzkumu a analýzy trhu v oboru větrání a klimatizace nejen v České republice, ale i v zahraničí a současně stálého úsilí o zvýšení technické kvality výrobků.

Moderní konstrukce jednotek CLIMA FRIEND je jednoznačnou odpovědí na současné trendy ve vzduchotechnice a klimatizaci. Jednotky CLIMA FRIEND splňují jakostní požadavky tuzemských i evropských norem. Jednotky řady SV mají progresivní jednoduchou samonosnou konstrukci a díky tomu se snížila pracnost výro-

by i hmotnost, při viditelně vyšším estetickém vzhledu. Touto novou konstrukcí byly eliminovány negativní vlivy tepelných můstků, kterým se dá jen obtížně vyhnout při užívání skeletové nosné konstrukce. Tepelně-hluková izolace zajišťuje nízké ztráty tepla do okolí (součinitel prostupu tepla $k = 0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Podle evropských norem tyto jednotky splňují:

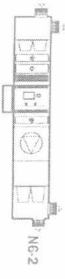

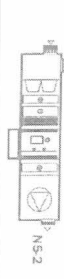
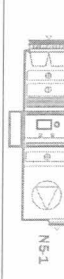
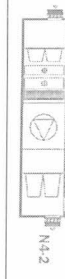
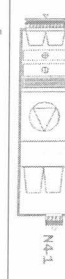


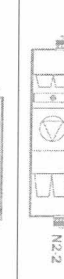






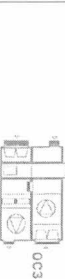
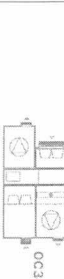

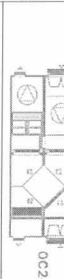






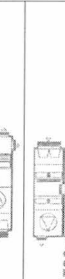



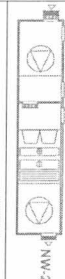
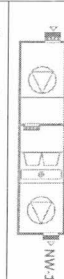
- tepelnou izolační schopnost a těsnost danou požadavky třídy T2 podle normy EN 1886
- redukcí tepelných můstků při malé váze konstrukce do třídy TB3 podle normy EN 1886.

Pro maximální zjednodušení výběru jednotek a zkrácení doby dodání je navržena standardní sestava konfigurací bloků (sekcí). Sestava je natolik obsáhlá (praxe ukazuje, že zvolená škála je použitelná až v 90 % případů), že dává projektantovi značnou svobodu v jeho tvůrčí práci. Současně samozřejmě existuje možnost vytvoření vlastních konfigurací z jednotlivých sekcí.

Jednotky CLIMA FRIEND jsou vhodné pro rozsah vzduchových výkonů od 1 500 m³/h do 24 000 m³/h. Pro vyšší průtoky zůstává již zavedená konstrukční řada jednotek CV8 až CV14.

Níže jsou představeny všechny nabízené standardní sestavy od jednoduchého přívodu nebo odvodu vzduchu až po úplnou úpravu vzduchu se směřováním, filtrací, ohřevem, chlazením, vlhčením či zpětným získáváním tepla.

Tab. 1 Sestavy typických řešení jednotek Clima Friend

PŘÍVÁDĚCÍ SESTAVY											ODVÁDĚCÍ SESTAVY					
															typ sestavy	
REKUPERAČNÍ SESTAVY											PŘÍVÁDĚCÍ - ODVÁDĚCÍ SESTAVY					
																typ sestavy

Vlhčení vzduchu a parní zvlhčovače s přímým vstříkem páry Spirax Sarco

Air humidification and Spirax Sarco direct steam humidifiers

Ing. Martin NEUŽIL
Spirax Sarco s.r.o.

1. ÚVOD

V současné době se stále více používají k vlhčení vzduchu pro účely klimatizace parní zvlhčovače vzduchu. Oproti dříve nejčastěji používaným adiabatickým pračkám vzduchu různých typů a konstrukcí přináší použití parních zvlhčovačů vzduchu řadu výhod, které byly publikovány v mnoha odborných časopisech. Hlavní výhodou parních zvlhčovačů je vlhčení bez nebezpečí znečištění proudícího vzduchu různými bakteriemi a plísněmi. Další obecnou výhodou parních zvlhčovačů jsou menší rozměry a snadná montáž. Cílem článku je upozornit na některé aspekty týkající se návrhu a provozu parních zvlhčovačů vzduchu, které jsou často opomíjeny a mohou způsobit nečekané provozní potíže.

2. NEVÝHODY VLNČENÍ VZDUCHU VODOU

Bakterie, které způsobují různé alergické záněty dýchacích cest (např. tzv. legionářskou nemoc) se dostávají do prostoru pračky s částicemi prachu, které jsou obsaženy v proudícím vzduchu, a to i po průchodu vzduchu filtry. Částice prachu spolu s bakteriemi jsou v pračce vymývány ze vzduchu a při dosažení vhodných podmínek se mohou bakterie a plísně v bazénu pračky pomnožit. Protože voda použitá k vlhčení v pračce cirkuluje, je kontaminovaná voda vstřikována tryskami do proudícího vzduchu. Paradoxem je, že takto znečištěný vzduch má často horší bakteriální kvalitu než neupravený venkovní vzduch. Základní podmínkou pro existenci a množení bakterií v bazénu pračky je přítomnost nečistot, které jsou vymývány z proudícího vzduchu a přítomnost vzduchu. Často se zapomíná, že bakterie a různé choroboplodné zárodky obsahuje už čerstvě napuštěná voda použitá k vlhčení, i když se jedná o pitnou vodu. Výše uvedené okolnosti silně prodražují provoz a údržbu vodních praček vzduchu, neboť je nutné pravidelně důkladně čistit a dezinfikovat celé strojní zařízení pračky. Po vyčištění a dezinfekci pračky je nutné pračku několikrát propláchnout, což je finančně nákladné (velká spotřeba vody).

Některí výrobci vodních praček se snaží výše uvedenému problému předejít pravidelnou výměnou vlhčící vody (součástí je i propláchnutí pračky) automaticky v předem naprogramovaných časových úsecích (cca 1×

během 24 hodin). Pravidelná výměna vody a proplachy jsou spojeny se značnou spotřebou vody. Jiní výrobci vyrábějí tzv. dovlhčovače (mechanické nebo pneumatické), kde do proudícího vzduchu se vstříkuje pouze takové množství vody, které se ve vzduchu odpaří a odpadá tak problematická cirkulace vody v pračce. Obecnou nevýhodou těchto výrobků je menší vlhčící výkon a nutnost delšího rovného úseku vzduchotechnického potrubí k odpařování kapiček vody. Dowlhčovače vyrábějí kapičky vody různých velikostí. V proudícím vzduchu se odpaří pouze menší kapičky, větší kapičky se usazují na dně vzduchotechnického potrubí a způsobují korozi a jiné problémy. Proto je nutné vzduchotechnické potrubí spojit vodotěsnými spoji (letování), spádovat a odvodnit.

3. PRINCIP VLNČENÍ VZDUCHU PAROU A POUŽÍVANÉ ZVLHČOVAČE

Pára použitá k vlhčení proudícího vzduchu je vstřikována do proudu vzduchu injekční trubicí, která obsahuje řadu trysek. Pokud je pára suchá či mírně přehřátá, tak v proudu vzduchu dochází pouze ke směšování páry a vzduchu. Injekční trubice se obvykle montuje s otvory proti směru proudění vzduchu, a to z důvodu co nejkratší délky potřebné pro smísení páry s proudícím vzduchem. K vlhčení vzduchu se používá pára vyráběná v tzv. beztlakých vyvíječích, které jsou součástí parního zvlhčovače, nebo se používá pára o tlaku 0,05 až 0,2 MPa. Tato pára se obvykle odebírá ze zvláštního parního rozvodu, který je napojen na středotlaké parní vyvíječe. V žádném případě není vhodné použít běžnou technologickou páru (hygienické důvody).

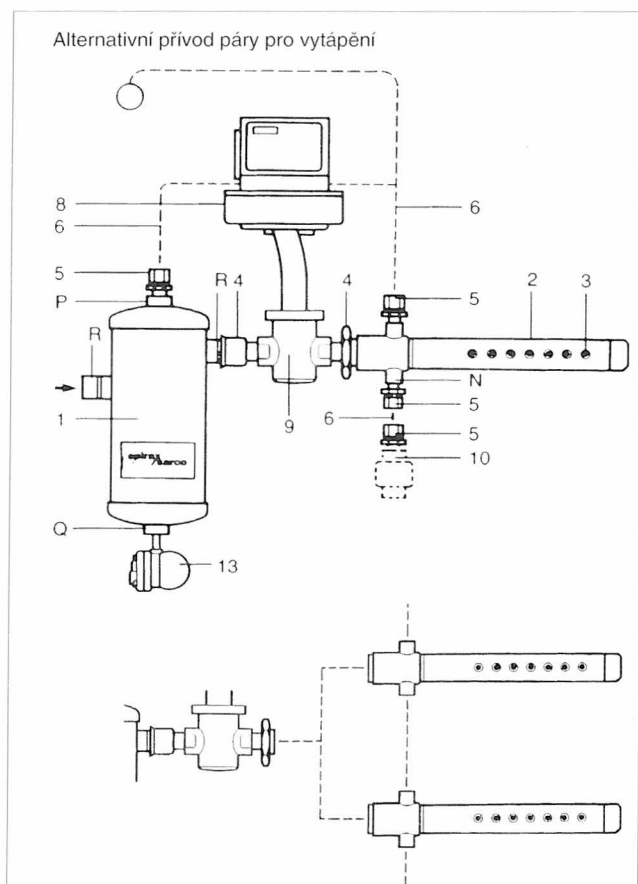
Beztlaké parní zvlhčovače se skládají z elektrického parního vyvíječe a injekční trubice. Injekční trubice obsahuje trysky a je obvykle odvodněna. Vyvíječ beztlaké páry se skládá z plastové nádoby, ve které je voda, a ponorných elektrod různého tvaru. Průchodem elektrického proudu dochází k varu vody a vývinu páry. Vzhledem k tomu, že vyráběná pára má tlak nepatrně vyšší, než je atmosférický, nelze množství páry vstřikované do proudu vzduchu regulovat, neboť jakákoliv regulační armatura má nepřípustnou tlakovou ztrátu. *Provoz zvlhčovače je možný pouze v režimu zapnuto/vypnuto, a proto tento typ zvlhčovače není možné použít, pokud je požadována přesná regulace vlhkosti vzduchu (např. z technologických důvodů).* Další obecnou nevýhodou beztlakých parních zvlhčovačů, která vyplývá z jejich konstrukce (nemožnost použít separátor vlhkosti z důvodů nepřijatelné tlakové ztráty), je dodávka mokré páry (strhávání pěny z hladiny vody ve vyvíječi). Odvodnění injekční trubice nestačí, neboť odvede kondenzát pouze ze dna injekční trubice a neodstraní kapičky kondenzátu, které jsou rozptýleny v celém průřezu parního potrubí, a tedy i injekční trubice. Mokrá pára způsobuje problémy s korozi vzduchotechnického potrubí a vyžaduje dlouhé úseky rovného potrubí potřebné pro odpaření kapiček kondenzátu. Navíc kapičky kondenzátu obsažené v mokré páře mohou způsobit nepříjemné pachové vjemy. Při provozu zvlhčovače dochází k postupnému usazování nečis-

tot a solí, které jsou obsaženy v napájecí vodě, na vnitřních plochách parního vyvíječe (elektrody a plášť vyvíječe). Je proto nutné parní vyvíječ čistit nebo vyměnit v pravidelných intervalech, což zvyšuje náklady na údržbu. Nánosy nečistot a solí na elektrodách způsobují zvýšenou spotřebu elektrické energie, neboť představují nezanedbatelný tepelný odpor. Uvolněné nečistoty a solí mohou navíc kontaminovat vlhčený vzduch. *Proto beztlaké parní zvlhčovače nelze použít pro aplikace, kde jsou přísné hygienické požadavky (potravinářský a farmaceutický průmysl a zdravotnictví).*

Tlakové parní zvlhčovače s přímým vstříkem páry se napojují na samostatný rozvod páry. Skládají se z regulační armatury a injekční trubice. Někdy bývají doplněny separátorem kondenzátu. Injekční trubice tlakových parních zvlhčovačů má vyšší výkon než srovnatelná injekční trubice beztlakých parních zvlhčovačů, neboť průtok dodávané páry je úměrný tlakovému rozdílu na trysce. Regulační armatura umožňuje přesnější regulaci výkonu v porovnání s beztlakými parními zvlhčovači. Obecně rozšířeným omylem je skutečnost, že vlhčení vzduchu parou nemůže kontaminovat vlhčený vzduch bakteriemi a plísněmi. Zapomíná se však na skutečnost, že po přerušení provozu pára z kondenzuje a pokud není parní rozvod vhodně odvodněn, dochází k hromadění kondenzátu, který postupně vychladne a za přítomnosti vzduchu se stává živnou půdou pro různé typy bakterií a plísní (nehledě na korozi potrubí). Po opětovném uvedení parního zvlhčovače do provozu je při náběhu zvlhčovače kontaminovaný kondenzát vznikající parou vytlačován do vlhčeného vzduchu, kde může způsobit stejné problémy jako v případě adiabatických praček. *Tyto problémy se dají odstranit pouze použitím vysoce účinného separátoru před injekční trubicí a samostatným vytápěním injekční trubice.*

4. PARNÍ ZVLHČOVAČE S PŘÍMÝM VSTŘÍKEM PÁRY SPIRAX SARCO

Sestava parního zvlhčovače Spirax Sarco je uvedena na obr. 1. Parní zvlhčovač se skládá ze separátoru vlhkosti (1), regulačního ventilu s pohonem (9), injekční trubice (2) s tryskami (3) a odváděčů kondenzátu (10) a (13), které zajišťují odvodnění separátoru a okruhu vytápění injekční trubice. Vyrábějí se dvě základní velikosti parního zvlhčovače: typ 20 (menší parní výkon) a typ 40 (vyšší parní výkon). Každý z těchto typů lze použít buď pouze s jednou injekční trubicí, nebo s více injekčními trubicemi (rovnoměrnější rozptýlení páry v průřezu vzduchotechnického kanálu - viz spodní část obr. 1). Standardně vyráběné injekční trubice lze použít do průřezu kanálu max. 4 × 3 m. Pokud je průřez kanálu větší, lze na zvláštní objednávku dodat injekční trubice o max. délce 6 m. Minimální přetlak páry pro zajištění spolehlivého provozu zvlhčovače je 0,05 MPa. Maximální přetlak páry je 0,4 MPa. Pokud je tlak páry vyšší než 0,4 MPa, je nutné použít předřazený redukční ventil, doplněný pojistným ventilem. Při požadavcích na tichý provoz zvlhčovače se doporučuje maximální přetlak 0,2 MPa. Maximální provozní teplota páry je 152 °C. Separátor vlhkosti a injekční trubice, které jsou



Obr. 1 Parní zvlhčovač s přímým vstřikem páry Spirax Sarco

- 1 – separátor
- 2 – injekční trubice
- 3 – trysky
- 4 – potrubní fitinka
- 5 – kompresní fitinka
- 6, 11 – potrubí pro přívod páry
- 8 – pohon
- 9 – regulační ventil
- 10 – odvaděč kondenzátu z okruhu vytápění
- 13 – odvaděč kondenzátu ze separátoru
- P – výstup páry ze separátoru do okruhu vytápění
- R – připojení separátoru
- N – připojení parního potrubí okruhu vytápění
- Q – výstup kondenzátu ze separátoru

svařeny z nerezové oceli, mají nízkou hmotnost, což umožňuje velmi rychlý náběh zvlhčovače do provozu (není potřeba postupné prohřívání masivních odlévacích separátorů a injekčních trubic). Výkon zvlhčovače je řízen dle požadavků na relativní vlhkost vzduchu, která je snímána čidlem a následně vyhodnocována spolu s ostatními veličinami (teplota, průtok, atd.) regulačním systémem klimatizace.

Vysoce účinný **separátor vlhkosti**, který používá kombinaci odstředivého, setrvačného a gravitačního principu, je svařen z nerezové oceli. Jeho úkolem je odstranit kapičky kondenzátu, které jsou rozptýleny v celém průřezu parního potrubí. Tyto kapičky nelze odstranit pouhým odvodněním parního potrubí, což je častý omyl projektantů parních systémů. Separátor vlhkosti

slouží také jako odvodňovací místo a zachycuje mechanické nečistoty. Separátor je umístěn před regulační armaturou, kterou chrání před erozí kapičkami kondenzátu a zvyšuje tak životnost regulačního ventilu i přesnost regulace. Před vlastní separátor se doporučuje namontovat filtr s jemným sitem, který zachytí jemné mechanické nečistoty. Filtr musí být montován sitem ve vodorovné poloze, aby se předešlo případnému zaplavení filtru kondenzátem (např. po odstavení z provozu) a následnému roztržení sítu při najíždění do provozu. Konstrukce separátoru zneumožňuje opětovné strhávání již odloučeného kondenzátu. Odloučený kondenzát je odváděn ze separátoru plovákovým odvaděčem kondenzátu závitovým FT14-4,5TV, 1/2", který okamžitě odvádí kondenzát, čímž zabraňuje zaplavení separátoru.

Za separátorem vlhkosti je namontován **regulační ventil**, který může být vybaven elektropohonem či pneupohonem. Pro přesnou a rychlou regulaci zvlhčovače se doporučuje použít pneupohon. Ke každé světlosti ventilu je možno dodat tři typy kuželek, které se liší součinitelem kv. Všechny vnitřní části regulačního ventilu jsou vyrobeny z kvalitní nerezové oceli, která zaručuje požadovanou životnost ventilu. Vřetenno ventilu je u všech typů regulačních ventilů Spirax Sarco vedeno ve

dvou bodech, což přispívá k vysoké odolnosti a dobré životnosti regulačního ventilu. Ucpávka vřetenno je provedena teflonovými kroužky, které jsou přitlačovány do víka ventilu pružinou. Toto řešení odstraňuje nutnost pravidelného dotahování ucpávkového víka, které zvyšuje náklady na údržbu. Na přání je možné dodat i jiné typy ucpávek včetně vlnovcové nerezové ucpávky. Tělo regulačního ventilu může být vyrobeno z různých materiálů (tvárná litina, ocelolitina, bronz, nerezová ocel). Připojení regulačního ventilu může být závitové nebo přírubové.

Nejdůležitější částí zvlhčovače je **injekční trubice**, která se vyrábí z nerezové oceli v různých délkách. Délka injekční trubice se řídí šířkou vzduchotechnického kanálu. Injekční trubice klade minimální odpor proudícímu

mu vzduchu a má velmi malý povrch, což snižuje chladicí efekt proudícího vzduchu. Injekční trubice je po celé délce nepřetržitě vytápěna samostatným parním okruhem, který odebírá suchou páru přímo ze separátoru. Pára pro okruh vytápění injekční trubice může být dodávána i z externího zdroje páry (min. přetlak 0,035 MPa). Vytápění injekční trubice znemožní kondenzaci suché páry na vnitřním povrchu injekční trubice, která nastává v důsledku ochlazování injekční trubice proudícím vzduchem. Z toho důvodu nemusí mít injekční trubice samostatné odvodnění. Odvodnění okruhu vytápění zajišťuje termický kapslový odvaděč kondenzátu závitový MST21, 1/4". Měděné potrubí o vnějším průměru 8 mm slouží k propojení injekční trubice se separátorem vlhkosti (okruh vytápění). Pokud je vzduchotechnický kanál vyšší než 1m, doporučuje se použít více injekčních trubic, které jsou umístěny vodorovně po celé výšce kanálu, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozptýlení páry po celém průřezu vzduchotechnického kanálu. Injekční trubice obsahuje trysky, které odebírají páru z oblasti kolem podélné osy injekční trubice (nejteplejší část injekční trubice), kde je nulové riziko výskytu mokré páry. **Trysky** jsou vyrobeny z nerezové oceli a mají optimalizovanou konstrukci tak, aby byla zajištěna maximální kapacita, což přispívá k vysokému měrnému výkonu injekční trubice. Trysky jsou konstruovány tak, aby rychlost vstřikování páry byla nízká, což zaručuje úplné smísení páry a vzduchu na velmi krátkých vzdálenostech. Dle výsledků experimentálního měření lze dosáhnout směšovací délky 0,5 m. Této délky bylo dosaženo při rychlosti proudění vzduchu do 3 m/s a teplotě vzduchu v rozmezí 15 až 35 °C. Podmínkou je použití optimální konfigurace injekčních trubic, jejichž počet a délka je závislá na rozměrech vzduchotechnického kanálu (rovnoměrné rozptýlení páry po průřezu kanálu).

Parní zvlhčovače s přímým vstřikem páry Spirax Sarco lze použít i při nejpřísnějších hygienických požadavcích (klimatizace operačních sálů). Podmínkou je použití celonerezových regulačních ventilů a jiných armatur, které jsou ve styku s párou (filtry, uzavírací ventily, atd.) včetně celonerezového parního potrubí. V těchto případech je nezbytné použít speciální vyvíječe tzv. čisté páry. V těchto systémech se kondenzát obvykle nevrací do vyvíječe, neboť by mohl ohrozit čistotu a kvalitu dodávané páry.

5. ZÁVĚR

Cílem článku bylo stručně popsat výhody a nevýhody, které jsou spojeny s vlhčením vzduchu vodou, či parou. Vlhčení vzduchu parou se v současné době prosazuje, neboť má řadu výhod oproti vlhčení vodou. Bylo by chybou domnívat se, že použitím parního zvlhčovače okamžitě odpadnou veškeré potíže spojené s vlhčením vzduchu vodou. Systém parního zvlhčovače vzduchu je nutné pečlivě navrhout (nelze pominout důkladné odvodnění a spádování parního potrubí) a nepamínat při běžném provozu na pravidelnou údržbu. Jen tak je možné dosáhnout spolehlivého a hospodárneho provozu okruhu parního zvlhčovače vzduchu. ■ ■

Servopohony pro vytápění, větrání a klimatizaci

Servo actuators for heating, ventilation and air-conditioning

Ing. Ivar MENTZL
Belimo CZ, Praha

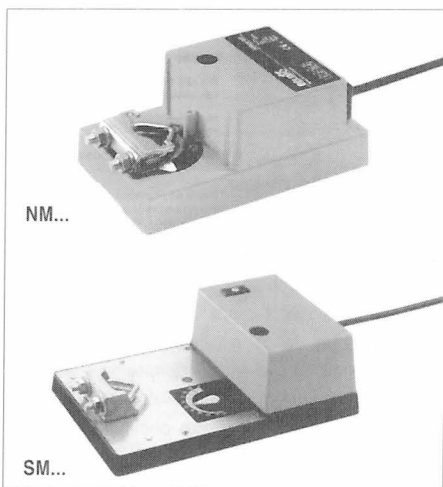
BELIMO – je celosvětově působící švýcarská akciová společnost, partner pro ovládání vzduchotechnických a klimatizačních klapek, měření a řízení průtoku vzduchu. Filozofií firmy BELIMO je koncentrace pouze na jeden druh výrobku – servopohon. Proto i veškerý vývoj a výzkum je soustředěn na něj. Kvalita (výrobek má certifikát podle ISO 9001), termíny dodávek a cena tvoří základní priority úspěšné spolupráce se všemi zákazníky. Společnost BELIMO vyrobila dosud více než 15 milionů servopohonů. O spolehlivosti a vysoké péči o zákazníka vypovídá i to, že tato firma kryje celosvětovou potřebu servopohonů pro vzduchotechniku z 50 % a celoevropskou ze 70 %.

Výrobní program firmy BELIMO lze od letošního roku rozdělit do čtyř základních skupin:

- servopohony pro VZT a klimatizaci
- servopohony pro požární a odkuřovací klapky
- komponenty pro regulaci průtoku vzduchu (VAV)
- servopohony pro směšovací armatury.

V tomto příspěvku Vám přiblížíme nové servopohony pro VZT klapky řady AM... (18 Nm) a servopohony pro 3- a 4cestné směšovací armatury řady NR... (10 Nm).

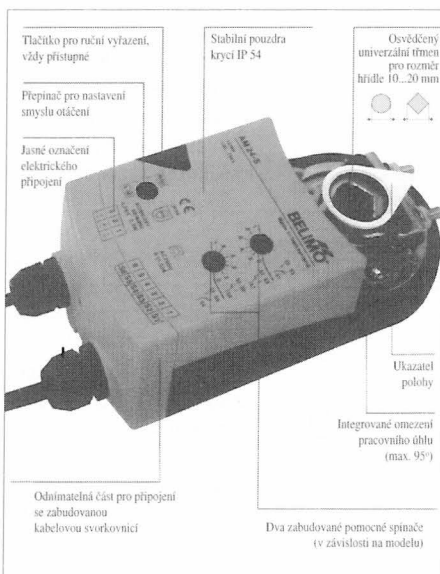
Pro přehlednost uvádíme tabulku (tab. 1) servopohonů pro VZT a klimatizační klapky, kde je vidět kompletnost výrobního programu (všechny servopohony jsou vyráběny pro ovládací napětí 24 V, 230 V a pro řídicí signál 0 až 10 V).



Obr. 1 Nejvíce používanými servopohony byly dosud řady NM... (8 Nm) a SM... (15 Nm)

Letošní světová novinka – servopohony řady AM... udávají nová měřítka ve třídě krouticího momentu 18 Nm díky inovaci, nejmodernější technice a osvědčené mechanice. Jako velmi výkonné a cenově příznivé servopohony jsou vhodné pro ovládání žaluziových klapek až do průřezu 3,6 m².

Jedinečný nasouvací systém BELIMO umožňuje nejjednodušší montáž přímo na osy VZT klapek o rozměru 10 až 20 mm. Díky minimální šířce (92 mm) jsou servopohony AM... vhodné pro montáž mezi úzké rámy klapek. Všechny ovládací elementy a ukazatele jsou uspořádány přehledně a jsou kdykoliv přístupné (viz obr. 2).



Obr. 2 Servopohon typ AM 24-S, rozměr d. 191 × š. 92 × hl. 76 mm

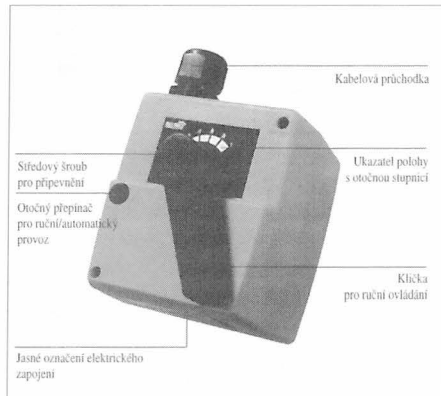
Elektrický propud se připojuje zpravidla předem namontovaným kabelem (1 m), který je součástí dodávky. Odnímatelná přípojovací část se zabudovanou svorkovnicí a průchodkou (již z výroby garantované krytí IP 54) umožňuje zapojit vývody stávajících kabelů zařízení.

Servopohony řady AM... (technologie na bázi mikroprocesorového řízení) pro ovládací napětí 24 V (střídavé i stejnosměrné), otevřeno/zavřeno a třibodové řízení bez nebo s přepínacími kontakty jsou dodávány s označením AM24 resp. AM24-S. Pro ovládací napětí 230 V, otevřeno/zavřeno, bez nebo s přepínacími kontakty mají označení AM230 resp. AM230-S. Pro třibodové řízení 230 V jsou označeny AM230-2.

Pro řídicí signál 0 až 10 V, napájení 24 V, je servopohon označen AM24-SR. Ke všem typům se dodávají externí pomocné přepínací kontakty (tj. podle typu pohonu mohou být k dispozici až 4 přepínací kontakty) a potenciometry se zpětnou vazbou. Servopohon AM24-SR bude k dodání též s multifunkční technologií (MFT). Servopohony řady AM... naznačují budoucí směr vývoje servopohonů. U servopohonů s MFT lze programovat a změnit mnoho funkcí: krouticí moment, dobu běhu, směr otáčení, pracovní rozsah řídicího

napětí. Spojitý servopohon (0 až 10 V) lze změnit na otevřeno/zavřeno nebo na třibodové řízení. Dále lze změnit zpětná hlášení, servisní nastavení a datový protokol. O multifunkční technologii Vás budeme podrobněji informovat v dalších číslech časopisu.

Další novinkou jsou servopohony pro ovládání 3 a 4cestných směšovacích armatur. Servopohony řady NR... (viz obr. 3) mají krouticí moment 10 Nm a jsou vhodné pro ovládání téměř všech dostupných směšovacích klapek o světlosti DN 15 až DN 80 a pro ESBE armatury až do DN 100 pro systémy vytápění i chlazení.



Obr. 3 Servopohon řady NR... pro směšovací armatury ve vytápění

Tab. 1

Řada servopohonů	Krouticí moment (Nm)	Průřez VZT klapky (m ²)
LM...	4	do 0,8
LF... s havarijní funkcí	4	0,8
NM...	8	1,5
SM...	15	3
AF... s havarijní funkcí	15	3
AM...	18	3,6
GM...	30	6

Servopohony NR... jsou dodávány pro třibodové řízení pro ovládací napětí 24 V nebo 230 V. Servopohony mají svorkovnici a průchodku pro připojení. Doba běhu je 140 s a 280 s. Tyto servopohony lze též vybavit jedním přepínacím kontaktem.

Na závěr bych rád shrnul praktické výhody servopohonů BELIMO: snadná a rychlá montáž, bezúdržbové provedení, jednoduché zaregulování při uvádění do provozu, jištění proti přetížení, možnost vybavení odporovými vysílacími a pomocnými kontakty, spolehlivost, kvalita a krátké dodací termíny.

V případě potřeby podrobných technických údajů a schémat připojení prosím obraťte se na zástupce firmy BELIMO v Praze. ■ ■

Proč LOSSNAY od firmy Mitsubishi Electric?

Why LOSSNAY from Mitsubishi Electric?

Ing. Jindřich HVÍŽDALA
M-Tech, s.r.o., Pardubice

Porovnání rekuperačních výměníků vzduchu do průtoku 2 000 m³/h

Comparison between different heat recovery exchangers with air-flow up to 2 000 m³/h

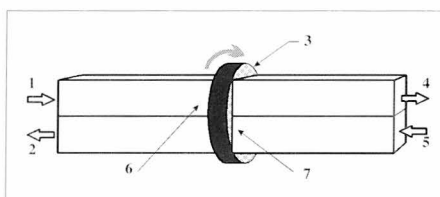
Jak při rekonstrukci, tak i při nové výstavbě rodinných domků, kancelářských budov a budov občanského využití se vynakládají nemalé investice na vytvoření vnitřního komfortního prostředí. Z pohledu oboru klimatizace se jedná o zajištění tepelné pohody v průběhu celého roku, včetně výměny vzduchu.

Řešení tepelné úpravy vzduchu je mnoho. Od klasických kompaktních klimatizačních jednotek, až po klimatizační systémy s možností vytváření individuální tepelné pohody v jednotlivých místnostech. Výběr správného řešení zde závisí na technických znalostech projektanta a na jeho konzultaci s investorem.

Výměna vzduchu ve vnitřních prostorách budov je důležitá pro zajištění odvodu oxidu uhličitého (CO₂), vlhkosti, pachů a jiných škodlivých látek, které vznikají v místnostech. Vznik a vývin těchto látek je podmíněn převážně počtem osob, pracovními procesy probíhajícími v budově a dále také použitými stavebními materiály i vnitřním vybavením. Je důležité však stanovit výměnu vzduchu optimálně, protože s odvodem nežádoucích látek dochází současně k odvodu tepelné energie (entalpie vzduchu), což zvyšuje celkovou energetickou náročnost budovy a náklady na provoz. Velmi účinně se dá tomuto zabránit instalací výměníků pro zpětné získávání tepla, které by měly být již standardem každé vдуchotechniky. Tyto výměníky umožňují rekuperaci tepla z odváděného vzduchu do přiváděného čerstvého vzduchu z venku. Mezi nejčastěji používané patří deskové a rotační výměníky tepla. Pro jejich použití hovoří stále stoupající ceny energií. Návržnost investice se pohybuje v dnešní době dle případu použití od 2 do 6 let.

Rotační rekuperační výměníky

Velikou výhodou těchto výměníků je, že dokáží přenášet entalpii vzduchu, tj. citelné i vázané teplo z odváděného vzduchu do přiváděného venkovního vzduchu. Mezi jejich nevýhody patří složitější konstrukce, rozměry, nutný pohon pro otáčení rotoru a možnost, že může docházet k částečnému smíšení odváděného vzduchu s přiváděným. Většinou se vyrábějí pro větší průtoky vzduchu přibližně od 1 000 m³/h.



Obr. 1 Schéma rotačního výměníku

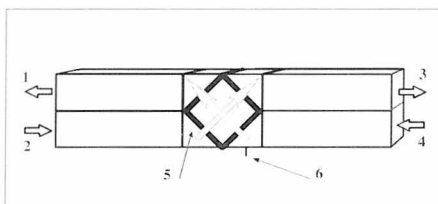
1 – odváděný vzduch z vnitřních prostor; 2 – přiváděný čerstvý vzduch; 3 – rotační výměník; 4 – odpadní vzduch ven; 5 – přiváděný vzduch z venku; 6 – nutný pohon pro otáčení; 7 – možnost smíšení odváděného s přiváděným vzduchem

Deskové rekuperační výměníky – plastové, hliníkové

K jejich výhodám patří jednoduchá konstrukce, rozměry, nenáročnost údržby, dále možnost těsného oddělení vzduchu odváděného z budovy od přiváděného čerstvého vzduchu z venku.

Z hlediska nevýhod je však na prvním místě nemožnost přenášet vázané teplo, tj. energii potřebnou pro vlhčení nebo odvlhčení přiváděného vzduchu. Standardní plastové výměníky přenášejí pouze citelné teplo, z čehož plyne další nevýhoda a to nutnost řešit odvod zkonzenzované vody z rekuperátoru.

Údržba samotného deskového rekuperátoru, jak uvádí výrobci, je nutná jednou v rozmezí 3 až 6 let propláchnutím teplou vodou s detergentem a u hliníkového rekuperátoru profouknutím vzduchem. Jinak dle prašnosti vnitřního a venkovního prostředí je nutno pravidelně udržovat v čistotě filtry, které slouží pro záchyt hrubých nečistot z ovzduší a kontrolovat svod kondenzátu.



Obr. 2 Schéma deskového výměníku

1 – přiváděný čerstvý vzduch; 2 – odváděný vzduch z vnitřních prostor; 3 – odpadní vzduch ven; 4 – přiváděný vzduch z venku; 5 - rekuperace pouze citelného tepla (u plastového a hliníkového výměníku); 6 - svod kondenzátu

Deskové entalpické rekuperační výměníky

Tyto rekuperační výměníky spojují výhody rotačního a standardního deskového výměníku. Umožňují to speciální materiál, ze kterého jsou desky výměníku. Tento materiál umožňuje přenášet s vysokou účinností jak citelné tak i vázané teplo, tj. celkovou tepelnou energii (entalpii) obsaženou ve vzduchu. Přitom však nedochází k průniku jiných plynných látek a sloučenin, včetně virů a bakterií z odváděného vzduchu. Dále tento rekuperační výměník nemá svod kondenzátu.

Jejich možnost použití je však omezena maximální relativní vlhkostí vnitřního vzduchu do 80 %. Nelze je tedy použít pro zajištění výměny vzduchu v kuchyních, sprchách, prádelnách a podobných zařízeních, kde dochází k velkému vývinu vodních par.

Z hlediska údržby výrobce požaduje jednou až dvakrát do roka vyluxovat klasickým vysavačem samotný rekuperátor a dle prašnosti vnitřního a venkovního prostředí udržovat v čistotě filtry pro záchyt hrubých nečistot z ovzduší.

Historie deskových entalpických výměníků

Datuje se od roku 1973, kdy firma Mitsubishi Electric obdržela patent na speciální materiál, ze kterého se vyrábějí samotné výměníky. Ochranná lhůta na tento patent byla 20 let tj., do roku 1993. Do dnešní doby má tato firma 25 let zkušeností a praxe s výrobou a použitím entalpických rekuperačních výměníků. Standardně jsou výměníky vybaveny obtokem rekuperátoru a dvěma radiálními ventilátory. U každého ventilátoru je možnost nastavení tří druhů otáček a tím celkové nastavení buď rovnotlaké, přetlakové nebo podtlakové výměny vzduchu ve vnitřních prostorech.

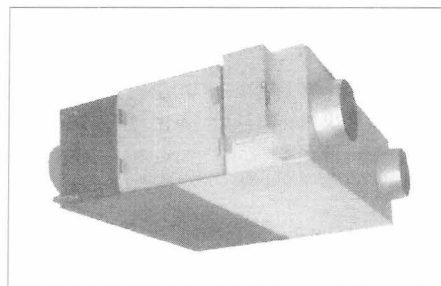
Samozřejmostí je ovladač, kde uživatel má možnost nastavit ovládat:

- zapnutí / vypnutí jednotky
- přívod vzduchu s rekuperací / bez rekuperace (obtok)
- max. výměnu vzduchu / poloviční výměnu vzduchu.

Pokud je v daných vnitřních prostorech instalovaná klimatizace od stejného výrobce, lze ovládání rekuperačního výměníku připojit přímo na ovladač klimatizace.

Snahou a přáním každého výrobce je dosáhnout u těchto výměníků co největší účinnosti předání tepla, současně s co největším průtokem vzduchu a naopak co nejmenších a kompaktních rozměrů a co nejnižší hluku. Jak tyto technické parametry skloubila firma Mitsubishi Electric závisí pouze na Vašem zvážení, viz. tab. 1 a 2.

V nabídce firmy jsou ještě nástěnné rekuperační jednotky, které se montují v dané místnosti přímo na stěnu, přes kterou se přivádí a odvádí vzduch. Mají moderní design, jednoduchou obsluhu a údržbu.



Obr. 3 Deskový entalpický výměník Lossnay LGH-50RS2

Tab. 1 Technické parametry deskových entalpických výměníků pro vzduchotechniku

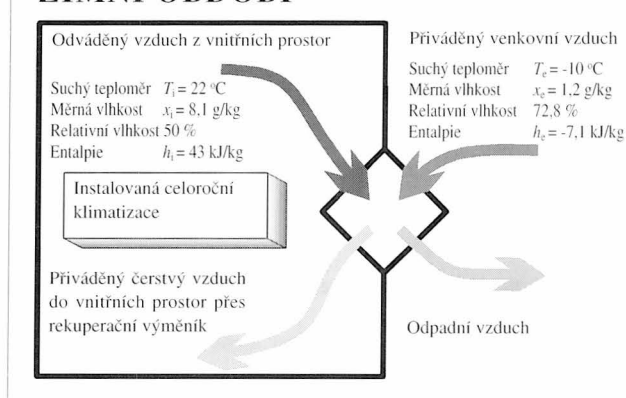
Ozn. LGH	El. příkon (W)	Průtok vzduchu (m³/h)	Výstupní statický tlak (Pa)	Účinnost rekuperace (%)			Hladina hluku dB(A)
				Citelné teplo (teploty)	Entalpie		
					Topení	Chlazení	
15	75 až 86	150	53,9	74	64	58	26,5 až 27,5
25	92 až 105	250	44,1	72	69	58	27,0 až 28,0
35	125 až 134	350	58,8	75	65	61	29,0 až 31,0
50	170 až 183	500	46,1	74	62	58	32,0 až 33,0
80	415 až 445	800	98,0	74	65	60	35,0 až 36,0
100	475 až 525	1000	72,5	75	66	61	35,5 až 36,5
150	840 až 885	1500	127,4	75	66	61	38,0 až 39,0
200	1020 až 1050	2000	147,0	75	66	61	39,5 až 40,5

Tab. 2 Technické parametry deskových entalpických výměníků pro vzduchotechniku

Ozn. LGH	Výška (mm)	Šířka (mm)	Délka (mm)	Přípojovací průměry potrubí (mm)	Rychlost vzduchu na výstupu (m/s)	Hmotnost (kg)
15	275	641	780	100	5,3	19
25	275	765	780	150	3,9	23
35	317	906	856	150	5,5	33
50	317	1 048	888	200	4,4	38
80	398	1 036	1 164	250	4,5	73
100	398	1 263	1 164	250	5,7	83
150	800	1 046	1 662	350	4,3	175
200	800	1 273	1 662	350	4,4	194

- uvedené parametry platí pro nastavení středních otáček na obou radiálních ventilátorech (možnost výběru ze tří možností nastavení – extra vysoké, vysoké, nízké)
- hladina hluku měřena pod jednotkou ve vzdálenosti 1,5 m v bezdovukové místnosti
- přívod el. proudu k jednotkám LGH-15 až LGH-100 je 220 až 240 V / 50 Hz
- přívod el. proudu k jednotkám LGH-150 a LGH-200 je 380 až 415 V / 50 Hz

ZIMNÍ OBDOBÍ



Obr. 4 Schéma použití deskových výměníků v zimním období

Tab. 3 Vyhodnocení deskových výměníků pro uvedené parametry vnitřního a venkovního prostředí v zimním období, pro výměnu vzduchu 500 m³/h

Typ rekuperátorů			Deskový entalpický LGH-50	Deskový plastový, hliníkový	Bez rekuperátoru
Účinnost rekuperace	Citelná teplota	%	74	74	0
	Entalpie (celkové teplo)	%	62	0	0
Parametry přiváděného vzduchu z venku					
Teplota – suchý teploměr	T_c	°C	13,68	13,68	-10
Měrná vlhkost	x_g	g/kg	4,0	1,2	1,2
Relativní vlhkost	φ	%	42	12	72,8
Entalpie	h_c	kJ/kg	23,96	16,5	-7,1
Rekuperace celkového tepla	Q_r	W	5 177	3 933,5	0
Ztráta celkového tepla	Q_z	W	3 173	4 416,5	8 350
Ztráta celkového tepla		(%)	38	53	100

Entalpie přiváděného vzduchu – h_c (kJ/kg).

Rekuperační entalpický výměník, Lossnay LGH-50.

$$h_c = (\text{vnitřní entalpie } 43 \text{ kJ/kg} - \text{venkovní entalpie } -7,1 \text{ kJ/kg}) \times \text{účinnost } 62 \% + \text{venkovní entalpie } -7,1 \text{ kJ/kg.}$$

$$h_c = 23,65 \text{ kJ/kg.}$$

Rekuperační plastový výměník: Entalpie přiváděného vzduchu odečtena z psychrometrického diagramu

$$= 16,5 \text{ kJ/kg.}$$

Rekuperace tepla z odpadního do přiváděného čerstvého vzduchu z venku – Q_r (W)

Rekuperační entalpický výměník, Lossnay LGH-50.

$$Q_r = (\text{entalpie přiváděného vzduchu } 23,65 \text{ kJ/kg} - \text{venkovní entalpie } -7,1 \text{ kJ/kg} \times \text{ hustota vzduchu } 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\ 000/3\ 600).$$

$$Q_r = 5\ 177 \text{ W.}$$

Rekuperační plastový výměník:

$$Q_r = (16,5 \text{ kJ/kg} - -7,1 \text{ kJ/kg}) \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\ 000/3\ 600) = 3\ 933,5 \text{ W.}$$

Nyní se dovází dva typy – pro kancelář, nemocniční pokoje atd., typ VL-1400 (105 m³/h, účinnost rekuperace citelného tepla 72 %) a nástěnná jednotka s plastovým rekuperačním určená pro odvětrání koupelen, typ VL-700 (52 m³/h, účinnost rekuperace citelného tepla 58 %).

Samozejmě se vyrábí i ještě větší deskové entalpické výměníky pro průtok vzduchu od 2 000 až do 25 000 m³/h.. Tyto výměníky jsou určeny do velkých vzduchotechnických jednotek. Bohužel veškerá jejich produkce je zatím vyprodaná po západní Evropě.

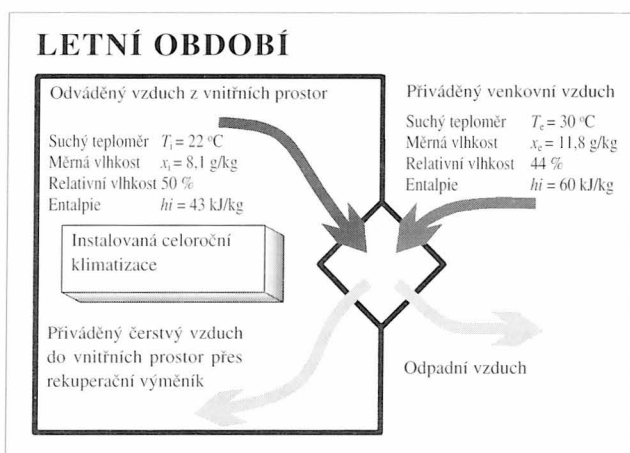
POROVNÁNÍ VÝMĚNY VZDUCHU PŘI POUŽITÍ ENTALPICKÉHO A PLASTOVÉHO VÝMĚNÍKA TAKÉ BEZ POUŽITÍ REKUPERACE

Výpočet pro zimní období

Teplota vzduchu přiváděného do místnosti – T_c °C. Výpočet stejný pro entalpický a plastový výměník.

$$T_c = (\text{vnitřní teplota } 22 \text{ °C} - \text{venkovní teplota } -10 \text{ °C}) \times \text{účinnost } 74 \% + \text{venkovní teplota } -10 \text{ °C.}$$

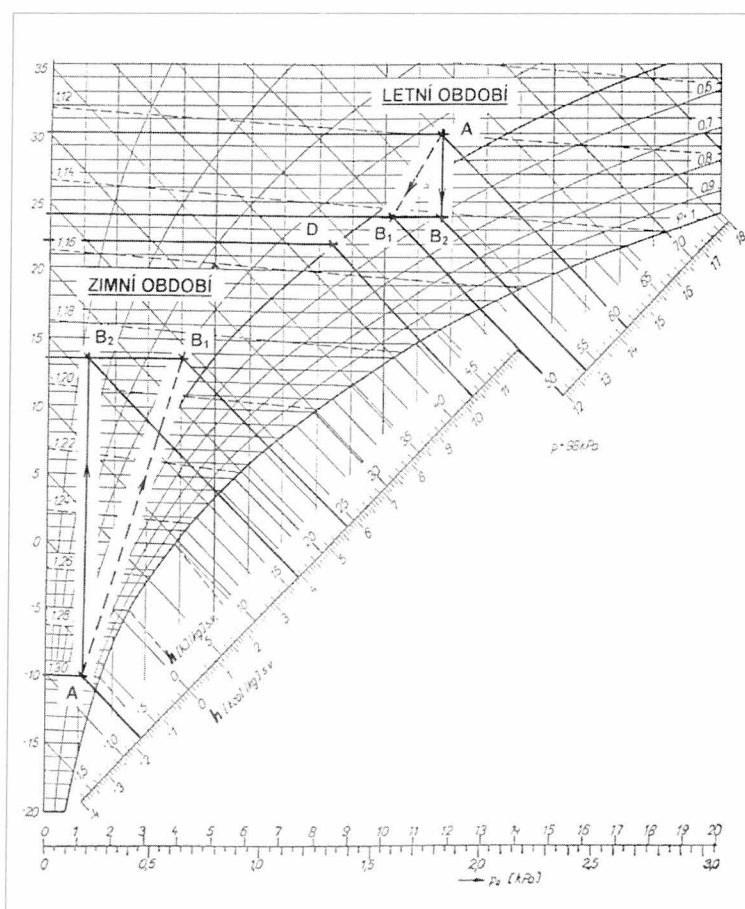
$$T_c = 13,68 \text{ °C.}$$



Obr. 5 Schéma použití deskových výměníků v letním období

Tab. 4 Vyhodnocení deskových výměníků pro uvedené parametry vnitřního a venkovního prostředí v letním období, pro výměnu vzduchu $500 \text{ m}^3/\text{h}$

Typ rekuperátorů			Deskový entalpický LGH-50	Deskový plastový, hliníkový	Bez rekuperátoru
Účinnost rekuperace	Citelná teplota	%	74	74	0
	Entalpie (celkové teplo)	%	58	0	0
Parametry přiváděného vzduchu z venku					
Teplota – suchý teploměr	T_c	$^\circ\text{C}$	24,1	24,1	30
Měrná vlhkost	x_g	g/kg	10,2	11,7	11,8
Relativní vlhkost	φ	%	54	62	44
Entalpie	$h_{\text{č}}$	kJ/kg	50,1	53,5	60
Rekuperace celkového tepla	Q_r	W	1 649,5	1 083	0
Ztráta celkového tepla	Q_z	W	1 183	1 749,5	2 832,5
Ztráta celkového tepla		(%)	42	62	100



Graf 1 Změny stavu přiváděného venkovního vzduchu přes rekuperátor

A – stav venkovního vzduchu

B – stav přiváděného vzduchu za rekuperátorem

D – stav vnitřního vzduchu

Změna stavu vzduchu při průchodu rekuperátorem:

- - - - - (B₁) entalpickým————— (B₂) plastovým, hliníkovým**Ztráta tepla – Q_z (W)**

Rekuperační entalpický výměník, Lossnay LGH-50.

$$Q_z = (\text{vnitřní entalpie } 43 \text{ kJ/kg} - \text{entalpie přiváděného vzduchu } 23,96 \text{ kJ/kg}) \times \text{hustota vzduchu } (1,2 \text{ kg/m}^3) \times (1\,000/3\,600).$$

$$Q_z = 3\,173 \text{ W}.$$

Rekuperační plastový výměník:

$$Q_z = (43 \text{ kJ/kg} - 16,5 \text{ kJ/kg}) \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600) = 4\,416,5 \text{ W}.$$

Bez použití rekuperačního výměníku: $Q_z = (43 \text{ kJ/kg} - 7,1 \text{ kJ/kg}) \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600) = 8\,350 \text{ W}.$

Výpočet pro letní obdobíTeplota vzduchu přiváděného do místnosti – T_c $^\circ\text{C}$.

Výpočet stejný pro entalpický a plastový výměník.

$$T_c = \text{venkovní teplota } 30^\circ\text{C} - (\text{venkovní teplota } 30^\circ\text{C} - \text{vnitřní teplota } 22^\circ\text{C}) \times \text{účinnost } 74\%. \quad T_c = 24,1^\circ\text{C}.$$
Entalpie přiváděného vzduchu – $h_{\text{č}}$ (kJ/kg).

Rekuperační entalpický výměník, Lossnay LGH-50.

$$h_{\text{č}} = \text{venkovní entalpie } 60 \text{ kJ/kg} - (\text{venkovní entalpie } 60 \text{ kJ/kg} - \text{vnitřní entalpie } 43 \text{ kJ/kg}) \times \text{účinnost } 58\%.$$

$$h_{\text{č}} = 50,1 \text{ kJ/kg}.$$

Rekuperační plastový výměník: Entalpii přiváděného vzduchu nutno odečíst z psychrometrického diagramu = 53,5 kJ/kg.

Rekuperace tepla z odpadního do přiváděného čerstvého vzduchu z venku – Q_r (W).

Rekuperační entalpický výměník, Lossnay LGH-50.

$$Q_r = (\text{venkovní entalpie } 60 \text{ kJ/kg} - \text{entalpie přiváděného vzduchu } 50,1 \text{ kJ/kg}) \times \text{hustota vzduchu } 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600).$$

$$Q_r = 1\,649,5 \text{ W}.$$

Rekuperační plastový výměník: $Q_r = (60 \text{ kJ/kg} - 53,5$

$$\text{kJ/kg}) \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600) = 1\,083 \text{ W}.$$
Ztráta tepla – Q_z (W).

Rekuperační entalpický výměník, Lossnay LGH-50.

$$Q_z = (\text{entalpie přiváděného vzduchu } 50,1 \text{ kJ/kg} - \text{vnitřní entalpie } 43 \text{ kJ/kg}) \times \text{hustota vzduchu } 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600).$$

$$Q_z = 1\,183 \text{ W}.$$

Rekuperační plastový výměník: $Q_z = (53,5 \text{ kJ/kg} - 43 \text{ kJ/kg}) \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600) = 1\,750 \text{ W}.$

Bez použití rekuperačního výměníku: $Q_z = (60 \text{ kJ/kg} - 43 \text{ kJ/kg}) \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \times (1\,000/3\,600) = 2\,832,5 \text{ W}.$

Literatura:

- [1] HEMZAL, K., CHYSKÝ, J. a kol.: Technický průvodce větrání a klimatizace, Bolit Brno, 1993
- [2] Prospektové materiály Mitsubishi Electric – klimatizace. ■ ■

Chlazení vzduchu na principu DEC – ekologická alternativa

Air cooling based on the DEC principle – an ecological alternative

Ing. Lukáš PUTTA

Ing. Aleš CHMELÍK

OK PULS s.r.o., Brno, zastoupení robatherm ČR

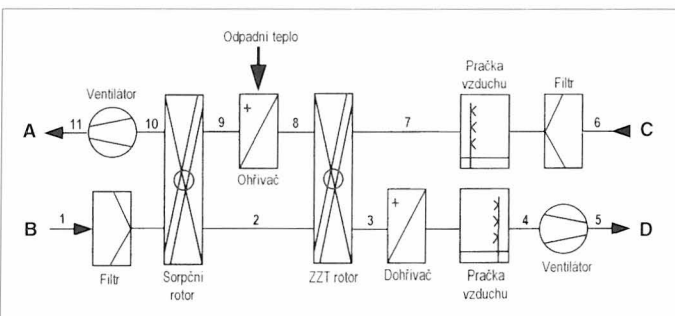
Při Desiccative and Evaporative Cooling (DEC) se jedná o proces výroby chladu na základě sušení a následného adiabatického vlhčení, tím i ochlazení vzduchu. Protože při tomto procesu nahrazuje dosavadní chladiwa na bázi halogenových uhlovodíků (freonů) voda, je princip DEC nanejvýš ekologická a hospodárná alternativa ke konvenčním kompresorovým zařízením. Firma

robatherm se věnuje vývoji systému DC již několik let a má bohaté zkušenosti jak z laboratorních měření, tak i z provozu dodaných zařízení v SRN a Francii.

1. PRINCIP CHLAZENÍ, LETNÍ PROVOZ

1.1 Přívodní větev

Jak vyplývá ze schématu zařízení v obr. 1 a zobrazení změn stavu vzduchu v obr. 2 je venkovní vzduch nejprve sušen. Toto opatření je při horkém a dusném počasí nutné, protože při stavu venkovního vzduchu v blízkosti křivky sytosti je při následném adiabatickém vlhčení k dispozici jen malý chladicí efekt. V sorpčním rotoru, který se pozvolna otáčí, je venkovní vzduch (bod 1) při průchodu rotorem za současné adsorpce průběžně odvlhčován přibližně o 5 g/kg suchého vzduchu. Přitom ale v důsledku regeneračního (vypuzovacího) tepla dochází ke zvýšení teploty přiváděného vzduchu. Vysušený a ohřátý vzduch (bod 2) je následně přiveden na rotační výměník zpětného získávání tepla bez přenosu vlhkosti,



Obr. 1 Sestava součástí jednotky se sorpčním rotorem

A – výfuk; B – venkovní vzduch t_e, x_e, h_e ; C – odvodní nebo venkovní vzduch t_i, x_i, h_i nebo t_e, x_e, h_e ; D – přívodní vzduch t_p, x_p, h_p

kde odevzdá část svého tepla vzduchu odvodnímu. Vysušený a částečně vychlazený vzduch (bod 3) je dále přiveden do vodní pračky, kde je adiabaticky navlhčen a tím i vychlazen (bod 4). Tento stav je stav vzduchu přiváděného do prostoru (ohřátí ve ventilátoru není zobrazeno). Výsledné ochlazení je cca 12 K.

1.2 Odvod, regenerační strana

Pro regeneraci sorpčního rotoru se zpravidla používá odvodního vzduchu, který je veden v protiproudu vzduchu (viz schéma zařízení). Ve výjimečných případech s vysokým tepelným zatížením místnosti, jako například v tiskárnách nebo prádelnách se použije venkovní vzduch. Regenerační vzduch (bod 6) je tedy nejdříve přiveden do adiabatické pračky, kde je navlhčen na nejvyšší možnou mez a tím vychlazen na nejnižší možnou teplotu blízkou rosnému bodu pro daný stav vzduchu (bod 7). Tento chlad je použit

pro vychlazení již zmíněného přívodního vzduchu v rotačním výměníku ZWT bez přenosu vlhkosti (bod 8). Poté následuje jeho ohřátí prostřednictvím odpadního tepla přibližně na teplotu 75 °C (bod 9), což následně zajistí regeneraci sorpčního rotoru (bod 10).

2. ZIMNÍ PROVOZ

V zimním období se sorpční rotor začne otáčet rychleji tak, aby minimálně adsorboval vlhkost z přívodního vzduchu a může být využit pro zpětné získávání tepla a částečně pro přenos vlhkosti. Tím získáme dva rotační výměníky zpětného získávání tepla, čímž se zvýší účinnost ZWT až na více než 90 %. Výměník regeneračního ohřevu a adiabatická pračka na odvodní větví jsou v zimním období odstaveny.

3. POUŽITÉ KOMPONENTY

3.1 Sorpční systém

Pro sorpci je většinou používán silikagelový sorpční rotor. Nosným materiálem je skelná tkanina na níž je nanášen silikagel, který je fyziologicky nezávadný a nehořlavý. Rotor je snadno čistitelný vzduchem, vodou nebo párou. Je jej možné použít i jako dodatečné ZWT s přenosem entalpie z odpadního vzduchu. Teplota regeneračního vzduchu je v rozmezí 55 až 95 °C.

3.2 Systém zpětného získávání tepla

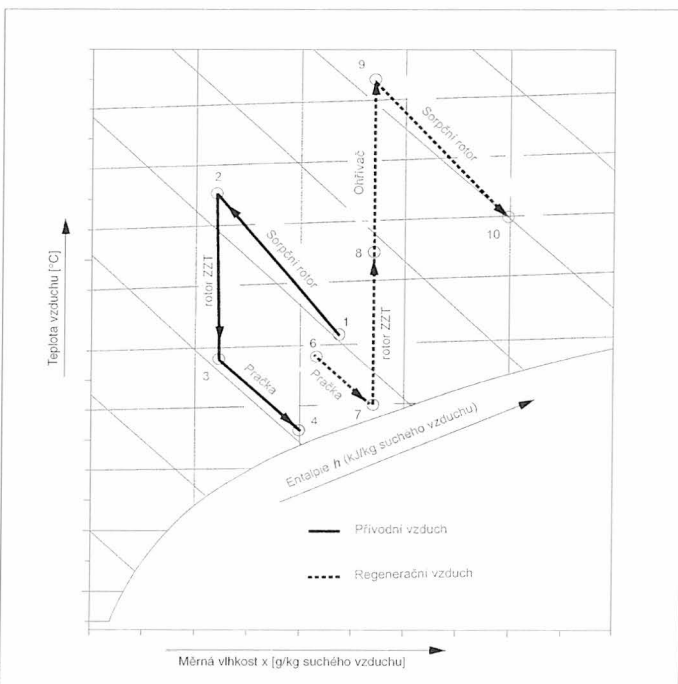
Abyste bylo možno dosáhnout optimálních provozních parametrů připadají v úvahu systémy zpětného získávání tepla nejméně s účinností 75 %. To splňují rotační regenerátory nebo v řadě řazené deskové rekuperátory. Čím účinnější je systém ZWT, tím lze dosáhnout nižší teploty přiváděného vzduchu v létě.

3.3 Zdroj tepla

Pro ohřátí na potřebnou regenerační teplotu stačí zdroj s poměrně nízkým tepelným potenciálem, na rozdíl od například adsorpčních chladičových systémů, které potřebují k dosažení přijatelné účinnosti zdroj o teplotě okolo 110 °C. K hospodárnému ohřívání regeneračního vzduchu je možné použít teplotu vody z dálkových teplovodů, z tepláren, z odstavených kotlů v letním období (pouze část ohřívá TUV), teplotu z kogeneračních jednotek, odpadní teplotu od technologií, ze solárních systémů. Je také možné použít páru. Další možností je přímý ohřev vzduchu buď přímým spalováním plynu v proudě vzduchu, nebo spalováním oleje či plynu v přímotopných spalovacích komorách.

3.4 Systém zvlhčování

Pro vlhčení vzduchu se mohou používat sprchové pračky vzduchu nebo vysokotlaké tryskové vodní systémy. Sprchové pračky pracují obvykle s oběhovou vodou, jejíž tvrdost by se měla pohybovat v rozmezí 2 až 12° dH, při tlaku vody na tryskách cca 0,25 MPa a dosahují vlhčicí účinnosti cca 95 %. Vzhledem k požadované hygieně provozu jsou vnitřní stěny z nerezu oceli a pračka je vybavena automatickým systémem vypouštění, čištění, napouštění (ev. vysušení)



Obr. 2 Úprava vzduchu ve jednotce sestavené v obr. 1

vany pračky v naprogramovaném intervalu. Regulace navlhčení se řídí plynule a hospodárně frekvenčním měničem na motoru čerpadla.

Vysokotlaké tryskové zvlhčovače pracují s čerstvou, vždy upravenou vodou na tvrdost 0,5 až 7° dH při tlaku cca 6 MPa. Jsou uvnitř z nerez a regulují se rovněž frekvenčním měničem na motoru čerpadla v rozmezí 30 až 100 %, pod 30 % se reguluje vlhčení odpojováním jednotlivých registrů trysek magnetickým ventilem.

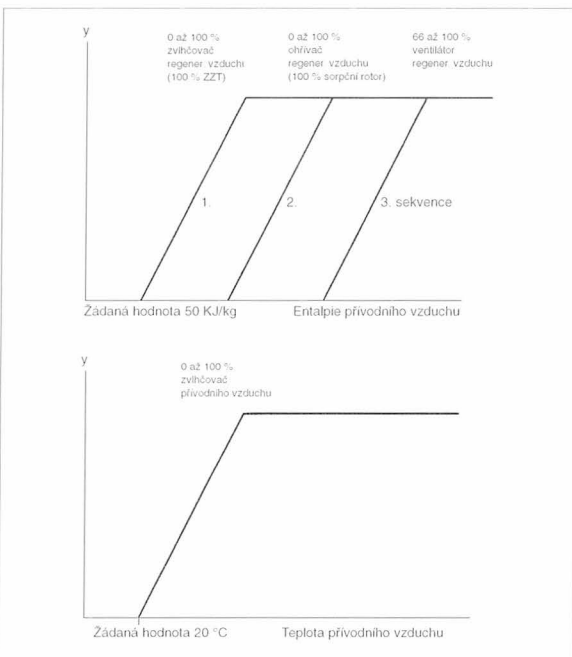
3.5 Ventilátory

Jsou vhodné jak klasické ventilátory, tak i energeticky optimalizované ventilátory bez spirální skříně. Jde o volné oběžné kolo, naklínované na hřídeli motoru. Vzduch je nasáván ve směru proudění vzduchu jednotkou přes vstupní dýzu a vytlačován do ventilátorové komory. Výhody ventilátorů bez spirální skříně:

- provozní spolehlivost díky přímému pohonu bez klínového řemene;
- otáčky jsou regulovány frekvenčním měničem;
- dobrá čistitelnost díky otevřené konstrukci;
- dlouhá životnost, protože odpadá jednostranné zatížení ložisek od řemene;
- minimální náklady na údržbu, protože odpadá řemenový převod;
- krátká stavební délka;
- přesné měření průtoku ve vstupní dýze ventilátoru;
- nižší spotřeba energie díky nepatrnému dynamickému tlaku na výtlačku ventilátoru.

4. REGULACE

Pro regulaci je možné volit různou strategii. Jednak použitím různých sekvencí, jednak je možno případ od případu na konkrétní zařízení navrhnout nejvýhodnější



Obr. 3 Statické charakteristiky regulace se třemi sekvencemi chlazení (nahore) a řízením teploty (dole)

regulací. Tak se dají druhy energie, což je například elektrický proud a teplo spotřebovávat tak, jak jsou k dispozici. Proto firma **robatherm** navrhuje pro každý případ speciální řídicí DDC software.

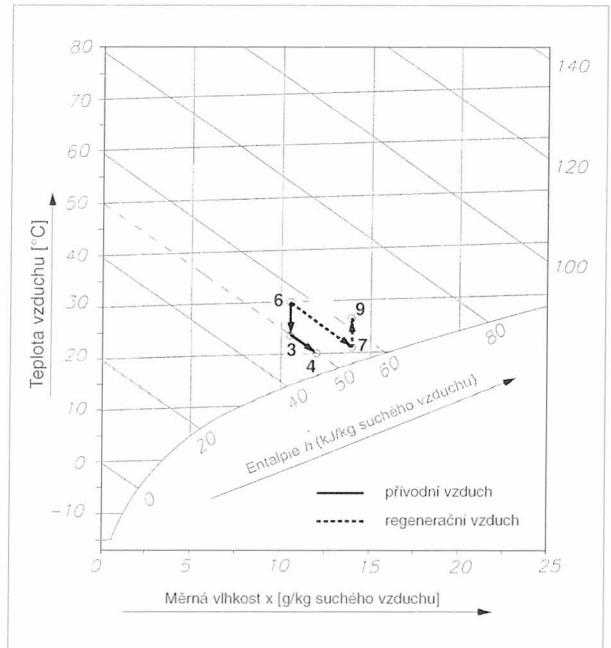
Jednotka **robatherm** DEC obsahuje všechny potřebné měřicí, řídicí a regulační komponenty, stejně tak jako nutné hydraulické skupiny včetně propojení potrubím tak, aby se šetřilo místo a jednotka byla kompletně integrovaná. Jednotky jsou vyrobeny takzvaně "na zástrčku" ve výrobním závodě a jsou podrobeny kompletní funkční zkoušce. Uvádí je do provozu a obsluhu zaškolí technik firmy **robatherm**.

Regulace jednotky má zpravidla dva regulační okruhy.

Prvním dosahujeme žádanou entalpii vzduchu řízením:

- účinnosti vlhčení na zvlhčovači regeneračního vzduchu;
- účinnosti zpětného získávání tepla;
- tepelného výkonu ohřivače regeneračního vzduchu;
- objemového průtoku ventilátoru regeneračního vzduchu.

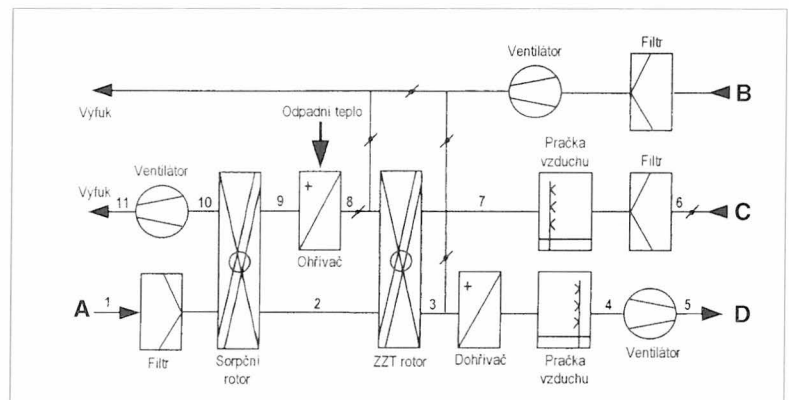
Druhý regulační okruh řídí požadovanou přívodní teplotu regulací účinnosti zvlhčovače v přívodu vzduchu. V obr. 3 je zobrazena regulace se třemi sekvencemi chlazení. (1. regulační okruh) a řízení teploty přívodního vzduchu (2. regulační okruh).



Obr. 5 Úprava vzduchu při první sekvenci

1. sekvence chlazení:

Zvlhčovač regeneračního vzduchu je regulován mezi 0 až 100 %, zatímco rotor ZZT jede na 100 %. Alternativně je možno provozovat rotor ZZT s účinností 0 až 100 % a zvlhčovač regeneračního vzduchu bez regulace. Protože výkon potřebný k pohonu čerpadla zvlhčovače je vyšší než výkon potřebný pro pohon rotoru ZZT, je z energetického hlediska výhodnější regulace čerpadla zvlhčovače frekvenčním měničem.



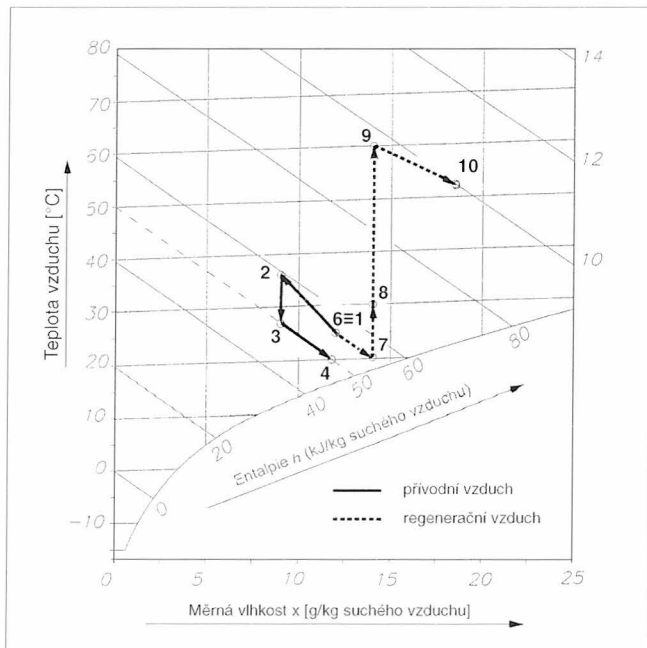
Obr. 4 Příklad uspořádání jednotky robatherm pro tiskárnu

A – venkovní vzduch t_e, x_e, h_e ; B – odvodní nebo venkovní vzduch t, x, h ;

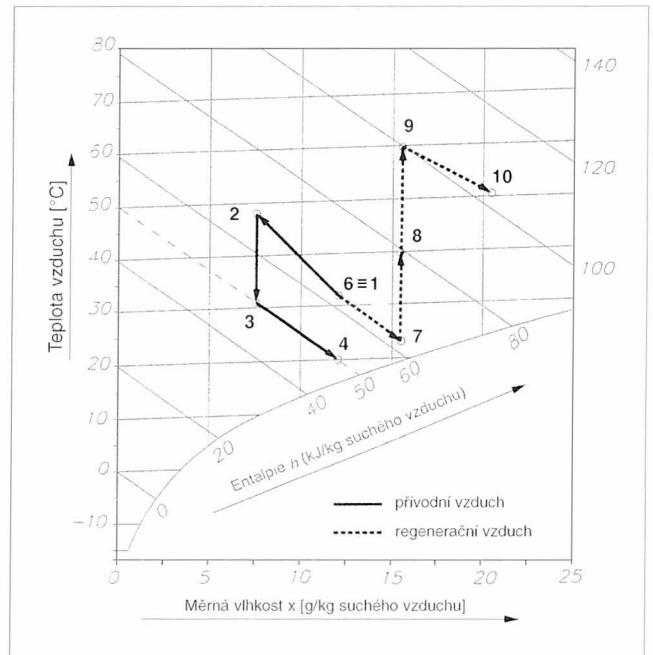
C – venkovní vzduch t_e, x_e, h_e ; D – přívodní vzduch t_p, x_p, h_p

Přívod
Objemový průtok 27 000 m³/h
Odvlhčení 4,5 g/kg
Výkon ZZT 154 kW
(Výkon ohřivače 199 kW)
Výkon zvlhčovače 8,0 g/kg
Filtrace G4 a F7
Max. výkon ventilátoru 16 kW

Regenerace
Objemový průtok 27 000 m³/h
Výkon zvlhčovače 3,5 g/kg
Výkon ohřivače 199 kW
Filtrace G4
Max. výkon ventilátoru 11 kW



Obr. 6 Úprava vzduchu při druhé sekvenci



Obr. 7

2. sekvence chlazení:

Když již nestačí k dosažení žádané teploty přiváděného vzduchu vlhčení vzduchu regeneračního, je třeba uvést do provozu sorpční rotor a regulovatelný ohříváč regeneračního vzduchu.

3. sekvence chlazení (možné jen v případě použití venkovního vzduchu jako regeneračního):

Zatímco první dvě chladicí sekvence využívají jen 66 % maximálního množství regeneračního vzduchu a tím spotřebovávají jen asi 30 % maximálního výkonu ventilátoru, běží při třetí sekvenci ventilátor regeneračního vzduchu na 100 %. Tím se při prvních dvou sekvencích sníží výrazně spotřeba elektrické energie.

5. PŘÍKLAD Z PRAXE

Příklad jednotky používající pro regeneraci venkovního vzduchu je na obr. 4. Jde o jednotku, která byla instalována fou robatherm v tiskárně. Zdrojem tepla byla v tomto případě kogenerační jednotka a k regeneraci odvlhčovacího rotoru byl vzhledem k vysoké teplotě a vlhkosti odváděného vzduchu použit vzduch venkovní

Úpravy vzduchu pro jednotlivé sekvence jsou v obr. 5, 6 a 7.

1. sekvence chlazení:

$$t_b = 21 \text{ °C}, h_b = 56 \text{ kJ/kg}$$

2. sekvence chlazení:

$$t_b = 25 \text{ °C}, h_b = 56 \text{ kJ/kg}$$

3. sekvence chlazení:

$$t_b = 32 \text{ °C}, h_b = 62 \text{ kJ/kg}$$

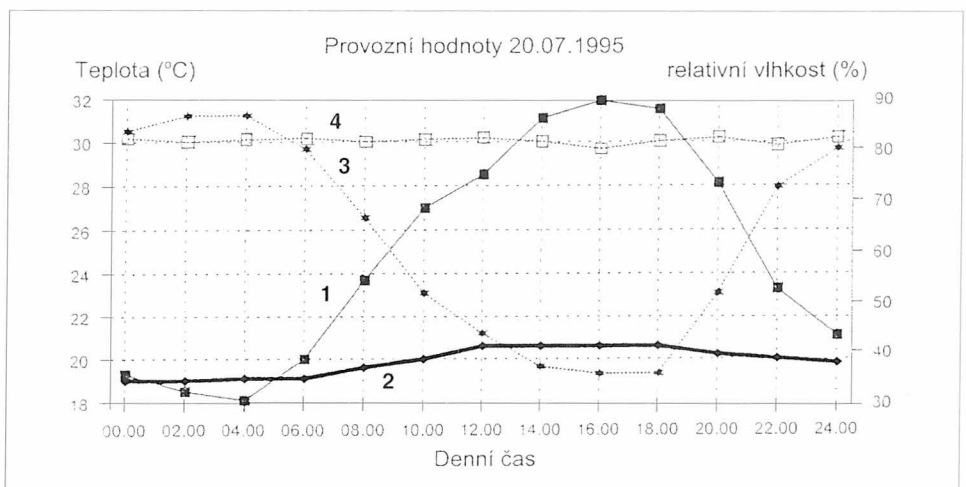
Obr. 8 znázorňuje průběhy teploty a vlhkosti naměřené na uvedeném DEC – zařízení během jednoho horkého a vlhkého dne. Vyplývá z něho, že i při venkovní teplotě 32 °C je možné docílit přivodní vzduch 20 °C/80 % r. v. a díky třísekvenční regulaci je regulační odchylka menší než 1 K.

6. ENERGETICKÁ NÁROČNOST

Za předpokladu provozní doby 800 h/rok v 1. sekvenci, 800 h/ rok ve 2. sekvenci, 400 h/rok ve 3. sekvenci jsou roční spotřeby energií popisovaného zařízení:
 Voda 329 m³
 Teplo 1 596 000 kWh

Elektrický proud 51 000 kWh
 Instalovaný el. výkon 38 kW.

Protože v zařízení DEC je k výrobě chladu užita tepelná energie, je jeho nasazení nejvýhodnější tam, kde je k dispozici zdroj odpadního nebo levného tepla. Z celospolečenského hlediska ilustruje nejlépe výhodnost chladicího systému součinitel **využití primární energie**. Je definován jako poměr využitelné energie, tj. chladu k primární energii, nutné k její výrobě. Primární energii přítomnou není elektrická energie, ale tepelná energie, nutná k její výrobě v tepelné elektrárně. Tento součinitel je při využití odpadního tepla (které do primární energie nepočítáme) větší než 2. Není-li odpadní teplo k dispozici, nabývá hodnot 1,0 až 1,3. ■ ■



Obr. 8 Denní průběh provozních veličin v tiskárně se zařízením podle obr. 4

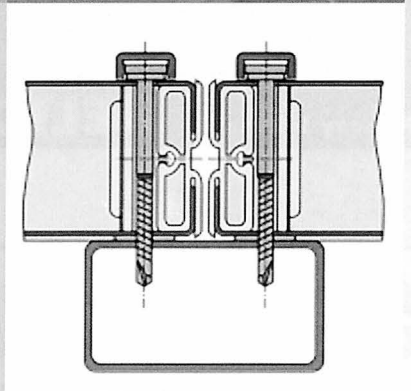
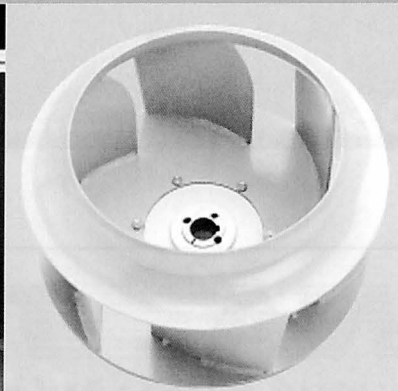
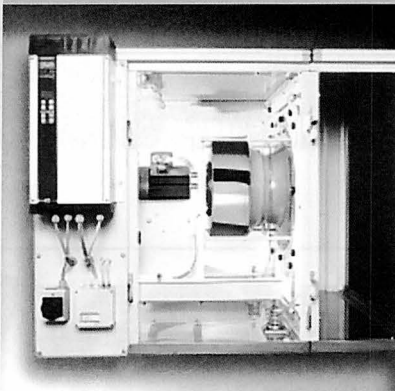
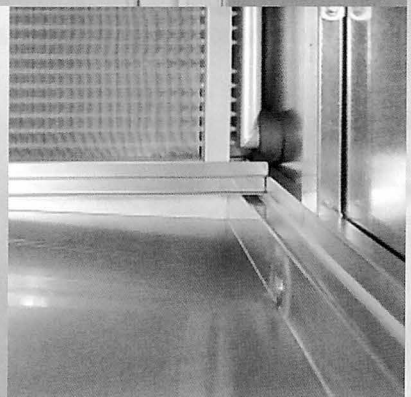
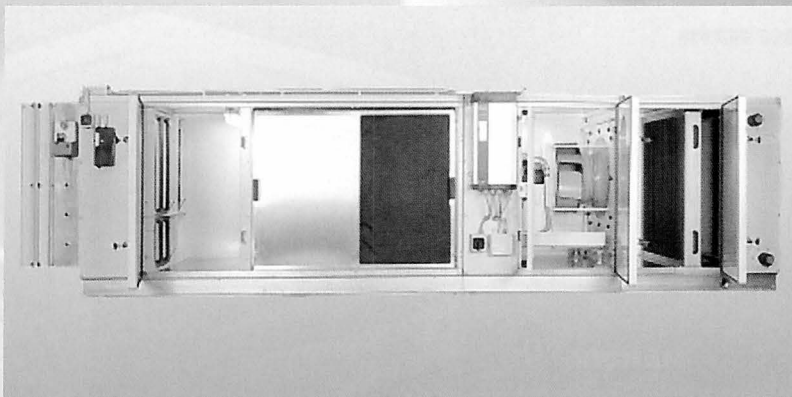
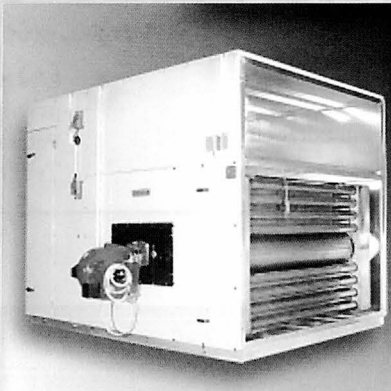
1 teplota venkovního vzduchu 2 teplota přivodního vzduchu 3 vlhkost venkovního vzduchu 4 vlhkost přivodního vzduchu

robatherm



KLIMATIZAČNÍ A PŘÍMOTOPNÉ SESTAVNÉ JEDNOTKY MODULOVÉ KONSTRUKCE

- standardní
- hygienické
- venkovní
- ploché
- 500 ÷ 320 000 m³/h



ZKUŠENOSTI, INOVACE A KVALITA POTVRZUJÍ NAŠI KOMPETENCI

Alle nichtmassigen Anschlussflansche 30 mm

Alle Liefermengen sind mit Transporthaken ausgerüstet.

VÝHRADNÍ ZÁSTUPCE PRO ČR:

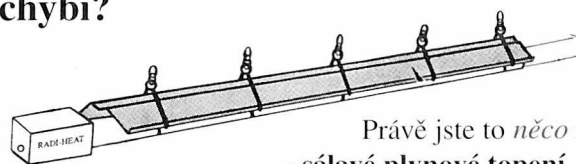
centrála:

OK-Puls s.r.o., Ječná 29a, P.O.BOX 90, 621 00 Brno
tel.: 05 / 72 64 313, 314, 315, tel./fax: 05 / 72 64 310 (zázn.)
e-mail: ok-puls@ok-puls.anet.cz

Diese Zeichnung ist Eigentum der robatherm GmbH. Jede Vervielfältigung ohne schriftliche Genehmigung der robatherm GmbH ist ausdrücklich untersagt.	Hersteller	LB			robatherm pobočka: 5. května 35, 140 00 Praha 4 tel./fax/zázn.: 02 / 43 61 36 mobil. tel.: 0603 / 45 05 92	Industriestraße 25 D-85335 Burgau Telefon 08232/999-0 Telefax 08232/999-233 E-Mail: info@robatherm.de
	Zustellung	WT	01-10			
	Anfertigung		12-12-87			
	Abrechnung					
	Kunde	RMC 12/18				
	Objekt	Škoda Mladá Boleslav a. a. s.				
					50861 1 C	

Jste moderní podnik se zájmem o ekologii, úsporu paliv, efektivnosti výroby a přesto máte pocit, že Vám stále *něco* chybí?

- R** - rozhodně Vám ušetří 40 až 70 % paliva
- A** - aktivováno zemním plynem, svítiplynem a propanbutanem
- D** - dodává se ve tvarech „I“ „L“ „U“ o výkonu 10 až 40 kW
- I** - investiční náklady poklesnou o 60 %
- H** - haly mohou být vytápěny celoplošně či lokálně
- E** - eliminuje se proudění vzduchu a roznášení prachu
- A** - abnormální dlouhá životnost s minimální údržbou
- T** - technologie provozu topení je ekologicky nezávadná



Právě jste to *něco* našli
- sálavé plynové topení

RADI-HEAT®

Výroba, prodej, servis, montáž, bezplatné poradenství:



UNIQ spol. s r.o.
první výrobce sálavého plynového vytápění v ČR
Petrovická 4, 403 40, Ústí nad Labem
Tel/Fax: 047 - 560 10 97,

MANDÍK



VÝROBA PRODEJ KONZULTACE REALIZACE SERVIS



Plynový infrazářič

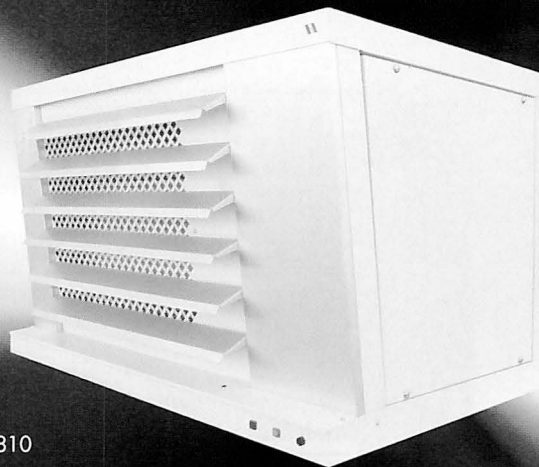
HELIOS

MANDÍK

Nádražní 509

267 24 Hostomice p. Brdy

Tel: 0316-584 811, Fax: 0316-584 810



Plynový teplovzdušný agregát

Monzun



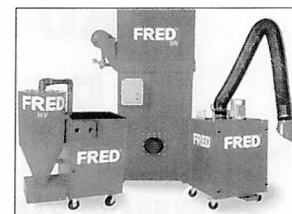
ECENA TRION



VZDUCHOVÉ FILTRAČNÍ PŘÍSTROJE



- Elektrostatické - potrubní
 - kompaktní (volně závěsné)
 - komorové - skříňové
 - Sorbční - kompaktní (volně závěsné)
 - Mechanické - mobilní
 - Patronové - stabilní
- čisticí systém s rotační tryskou



ECENA, s.r.o.

Dubská 437
463 13 Liberec 23

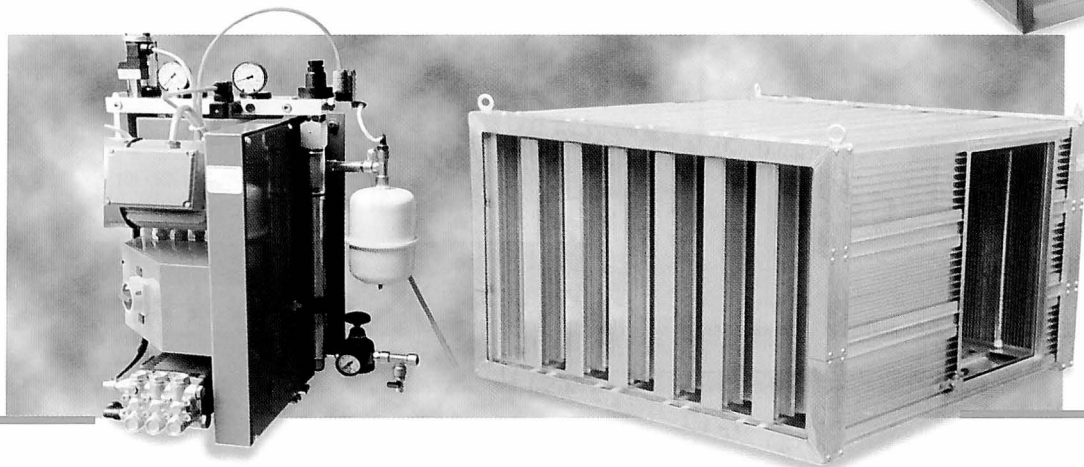
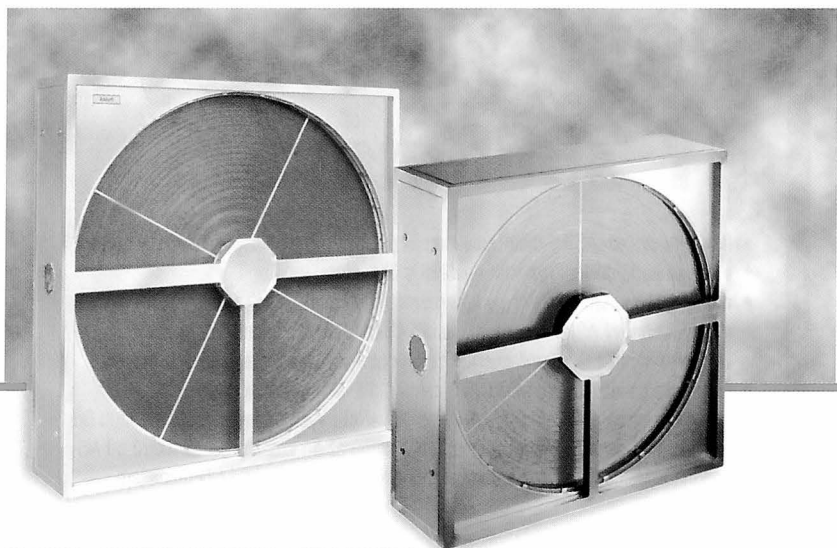
tel.: (048) 513 0010
fax: (048) 513 0011

E-mail: ecena@ecena.cz
<http://www.ecena.cz>

OBCHOD SPECIÁLNÍ VZDUCHOTECHNIKOU

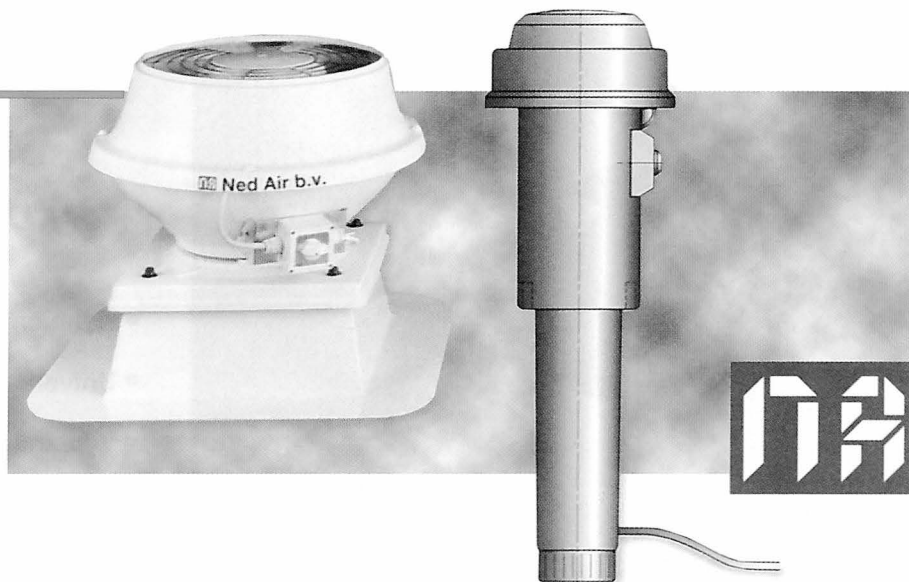
 KLINGENBURG

*Vysušovací rotační výměníky.
Rotační výměníky pro zpětné
získávání energie.
Deskové rekuperační výměníky.*



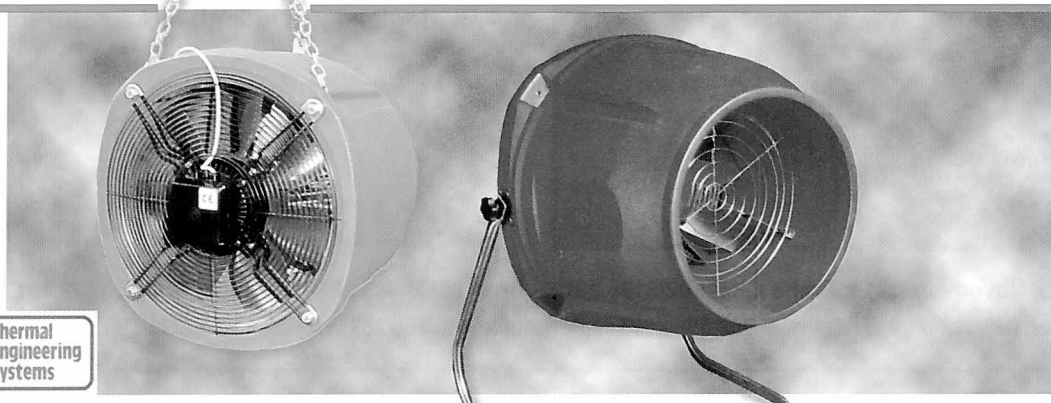
*Velmi tiché, plastové
střešní ventilátory.*

*Radiální ventilátory -
dopředu nebo dozadu
zahnuté lopatky,
s motorem uvnitř
kola, dvojité.
Axiální ventilátory
pro výparníky apod.*



 NICOTRA

Mobilní ventilátory s velmi dlouhým dosahem proudu.



 TES Thermal Engineering Systems

K D G

*Infrazvukové
zvlhčovače
vzduchu.*



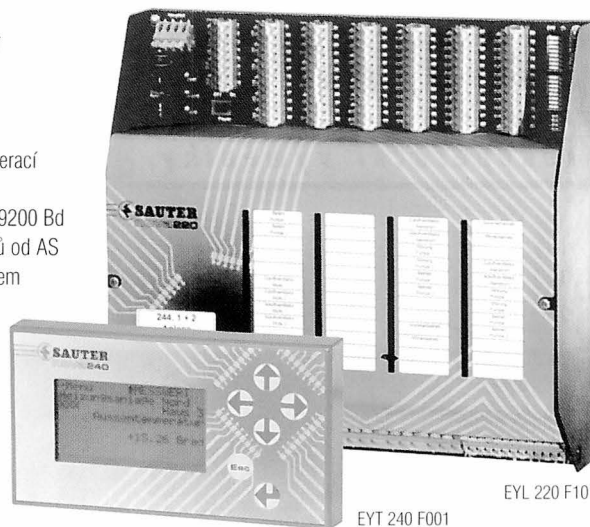
Příhoda s.r.o.
Adámkova 554
539 01 Hlinsko
tel.:
+454/311 856
fax:
+454/311 857

Nový řídicí systém

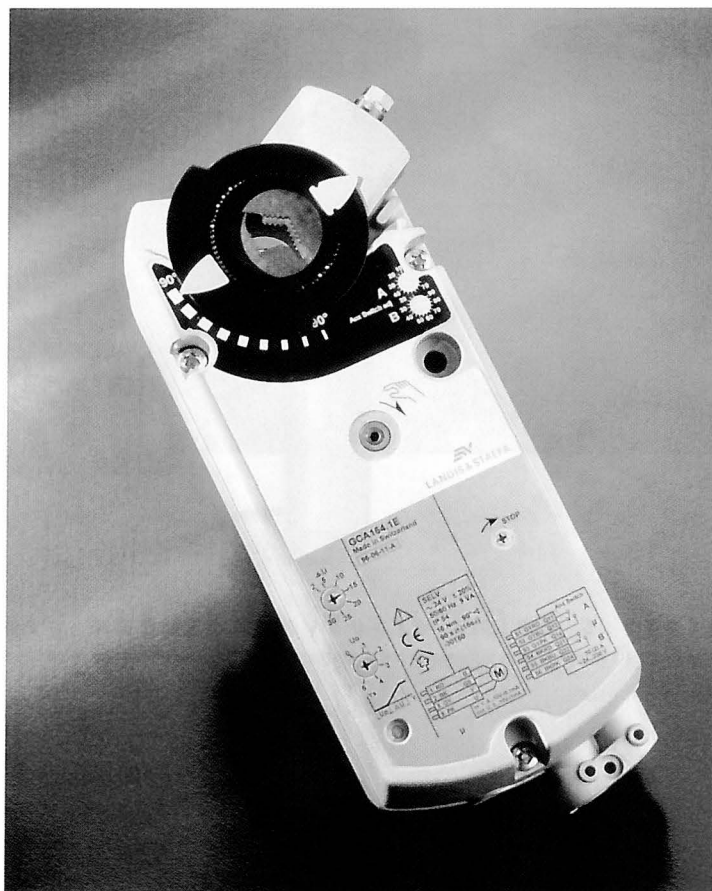
EY 3600 nova

- flexibilní systém ASŘ s distribuovanou inteligencí pro malá i velká zařízení
- moderní komunikační rozhraní novaNet s libovolnou topologií
- dva typy modulárních a tři typy kompaktních automatizačních stanic (AS)
- rychlý 32 bitový ASIC - procesor, paměť 4Mb, uživatelská data 512 kb
- knihovna algoritmů, včetně energetických optimalizací a matematických operací
- historická databanka pro ukládání binárních a analogových hodnot
- přímá horizontální komunikace AS v síti novaNet s rychlostí přenosu dat 19200 Bd
- inteligentní odsazené jednotky vstupů a výstupů až do vzdálenosti 40 metrů od AS
- snadná obsluha technologie pomocí jednotky s velkoplošným LCD displejem

PŘEDSTAVEN
na veletrhu
AQUATHERM
1997



SAUTER AUTOMATION spol. s r. o. Pod Čimickým hájem 13 a 15, 181 00, Praha 8
Tel.: 02/660 12 111, Fax: 02/660 12 221. E-mail: sauter@sauter.cz, Internet: http://www.sauter.cz



Open Air™

Servopohony pro třetí tisíciletí

- Nehlučný provoz, dlouhá životnost
- Universální osová objímka
- Výrazná indikace polohy
- Úplná typová řada pro všechny aplikace
- Optimální poměr cena / výkon
- Jednoduché ovládání a údržba
- Ekologické provedení, nízká spotřeba



LANDIS & STAЕFA

LANDIS & GYR (CZ), Novodvorská 14, Praha 4, tel.: 02/6134 2319 Brno 05/45 545 201 České Budějovice 038/731 28 33
Liberec 048/522 59 01 Ostrava 069/662 2985 Pardubice 040/665 2525 Plzeň 019/7241 795

Několik slov k jednomu novinovému článku

A few words about one newspaper article

Dne 9. 2. 1998 nabídl deník Slovo svým čtenářům článek J. Janouškovce "Utěsněné teplo a plísně". Velmi rozumně upozorňuje čtenáře na úskalí důkladného utěsnění vnitřního obytného prostoru. To se děje buď instalací meziokenního těsnění nebo užitím plastových oken. Ani infiltrační štěrby v oknech, u nás používaných, nezajistí dostatečnou přirozenou výměnu vzduchu. Ta se významně snižuje na minimální hodnoty, v interiéru se hromadí vlhkost, stoupá teplota a to jsou ideální podmínky pro růst a šíření plísní [3]. Čím více lidí v takto utěsněném interiéru pobývá, tím je situace horší, protože vodní pára je jedním z hlavních metabolitů a produktů dýchání živých organismů. Vzdušná vlhkost je pohlcována stěnami, omítkami, nátery, tapetami a povrchy zařízení. Nemám teď na mysli situace, kdy se stěny orosují z důvodů nekvalitně provedené stavby či z jiných důvodů. Vnitřní povrchy se pak stávají živnou půdou pro růst plísní, nebo správněji – mikroskopických vláknitých hub. Těch nás v přírodě obklopuje ohromné množství. Málokdo si uvědomuje, jak velmi nebezpečně mikroorganismy to jsou. Mají velkou schopnost přizpůsobit se podmínkám prostředí, proto je tak obtížné se jich zbavit.

Plísně uvolňují do prostředí spóry, které působí na člověka jako alergeny (vyvolávají přecitlivělost). Mohou být původci celé řady patologických reakcí a zdravotních potíží od kašle, rýmy až po záněty kůže, očních spojivek a sliznic zažívacího a dýchacího traktu, včetně průdušek a plic.

Citlivý jedinec – a dnes se udává, že nejméně 30 % populace má sníženou imunitu – může onemocnět i v relativně nízkých koncentracích ($n \cdot 10^2 \cdot m^{-3}$) spór plísní v ovzduší.

Dalším nebezpečím je napadení potravin plísněmi. Plísně jsou zdrojem toxických látek, t.zv. mykotoxinů. U řady z nich byl již prokázán karcinogenní účinek. Konzumování potravin, kontaminovaných plísněmi, může vyvolat akutní i chronická zánětlivá onemocnění zažívacího traktu, v horším případě však i zhoubné onemocnění.

Nebezpečí plísní pro člověka tedy nespočívá zdaleka jen v nevábně vypadajících černých skvrnách na omítkě, ale především ve vážném ohrožení zdravotního stavu.

Zatímco dříve byl výskyt plísní známkou nedostatečné čistoty, dnes signalizuje špatnou kvalitu větrání vnitřního prostředí.

Potud tedy jsou varující slova zmíněného článku na místě. Článek je ilustrován tabulkou s několika čísly.

Uvedená data poskytl ČEZ a vesměs vycházejí z platných předpisů, bohužel přežitých. Aktuální doporučení hygienická nebo technická vycházejí z praxe a evropské legislativy.

Průměrné rozmezí relativní vlhkosti je uvedeno 30 až 60 %, optimum 50 %. Ve světle současných znalostí o přizpůsobivosti, růstu a nebezpečí plísní se jako optimální doporučuje relativní vlhkost ve vnitřním prostředí 40 %. Relativní vlhkost 55 % je dnes považována za hodnotu maximální [1, 2].

Uvedené optimální rychlosti proudění vzduchu v zimě 0,15 a v létě 0,25 $m \cdot s^{-1}$ se z hygienických hledisek hodnotí jako maximální, optimum je nižší jak v zimě, tak v létě a mění se v závislosti na využití interiéru a pobytu osob.

V článku se dále uvádí požadavek na výměnu vzduchu na osobu 2 až 15 m^3/h průměrně, 15 m^3/h optimálně. V platné legislativě ČR není takový požadavek zakotven. Pro hodnocení vnitřního obytného prostředí není v ČR žádný platný hygienický předpis, který by taková čísla stanovil. Z americké literatury pochází požadavek výměny vzduchu v obytné místnosti 25 m^3 na osobu za hodinu [5].

U nás je však dávana při doporučeních přednost legislativě zemí Evropské unie kde je požadována v obytných místnostech výměna vzduchu 0,3 až 0,8 h^{-1} . Pokud jsou doporučovány výměny vzduchu v m^3 , pak nikoliv na osobu, ale na 1 m^2 podlahové plochy. V obytných místnostech se doporučuje přívod 3 $m^3 \cdot h^{-1}$ na 1 m^2 podlahy. Přesněji je ošetřeno pracovní prostředí. Požadavky na jeho kvalitu jsou dány v hygienickém předpisu č.46, sv.39/1978 – Směrnice o hygienických požadavcích na pracovní prostředí [4]. Zde je výměna vzduchu stanovena pro osoby, které fyzicky nepracují na 30 $m^3 \cdot h^{-1}$ a pro osoby fyzicky pracující na 50 $m^3 \cdot h^{-1}$. Požadavky na výměnu vzduchu se zvyšují v interiérech, kde je dovoleno kouřit až na 60 $m^3 \cdot h^{-1}$.

V doporučovaných hodnotách nastává poněkud nepřehledná situace, protože se liší hodnoty v přežitých, ale dosud platných předpisech, v legislativě Evropské unie, kterou se snažíme buď přijímat, nebo s ní naše předpisy harmonizovat, jiná čísla jsou v různých typizačních směrnících, či nezávazných doporučeních. Nezbyývá než doufat, že se dočkáme schválení již dlouho připravovaného zákona o veřejném zdraví a platnosti připravovaných nových vyhlášek, harmonizovaných s evropskou legislativou, které zde uváděné nepřesnosti uvedou na pravou míru a čísla sjednotí.

Literatura:

- [1] Manuál prevence v lékařské praxi. Díl III. Prevence nepříznivého působení vlivů obytného prostředí na zdraví. 2.1. Vnitřní klima bytů. Vydal SZÚ Praha, 1996
- [2] Manuál prevence v lékařské praxi. Díl V. Prevence nepříznivého působení faktorů pracovního prostředí a pracovních procesů. 2.1.2. Tepelné vlhkostní podmínky. Vydal SZÚ Praha, 1997

- [3] Hygienické požadavky a technická řešení uplatňovaná ve zdravotnictví. Sborník semináře SYS č.709. Vydal SYS Praha, 1997
- [4] Hygienický předpis č.46,sv.39/1978 Směrnice o hygienických požadavcích na pracovní prostředí. Avicenum 1979
- [5] Energetické úspory a větrání versus zdraví. Sborník přednášek. Vydala STP Praha, 1997.

Dr. Lajčková

Ze zahraniční literatury

Franke, D. L., Cole, E. C., Leese, K. E., Foadre, K. K., Berry, M. A.: Cleaning for Improvement Indoor Air Quality: An Initial Assessment of Effectiveness. (Úklidem ke zvýšení kvality vnitřního ovzduší – první výsledky).

Indoor Air, 7, 1997, č.1, s.41 až 54.

Studie se uskutečnila ve čtyřpodlažní, klimatizované zdravotnické budově, postavené před dvaceti lety. Objekt je situován do svahu s hlavním vchodem ve výšce třetího podlaží. Podlahová plocha 2 700 m^2 je ze 66% kryta kobercí. Kouření je v objektu zakázáno. Byl vypracován systém dokonalého úklidu a jeho kontroly. Budova byla na důkladný úklid horkovzdušným, horkovodním a vakuovým čističem připravena. Byly odstraněny materiály, které by systém čištění mohl poškodit.

Důvodem experimentu byly trvale vysoké koncentrace prašnosti, chemických látek a plísní v ovzduší, které narušovaly práci laboratorů umístěných v objektu a dětského lůžkového oddělení.

Úklid byl zajišťován od pondělí do pátku dvěma pracovníky v době od 3.50 do 11.50 h a zahrnoval čištění stěn, koberců, nábytku a veškerých povrchů. Byl použit zcela nový vakuový čistič s filtry pro nemocniční prostředí. Byl vypracován program odběru kontrolních vzorků, jejich počty šly do tisíců. Na každém podlaží byly dvě odběrové soupravy, měřicí prach, VOC, biopolutanty, teplotu, relativní vlhkost, koncentraci CO a CO₂.

Z výsledků ročního měření vybírám: pokles koncentrace polétavého prachu o 43 až 56 %, pokles koncentrace prachu z koberců o 28%, pokles plísní o 61 %, bakterií o 40 %, VOC o 49 %. Plísně ve stěrech z povrchů klesly o 25 %, z koberců o 40 %, bakterie ve stěrech z povrchů poklesly o 29 %, z koberců o 84 %.

Teploty se pohybovaly od 19,2 do 26,9 °C (průměr 23 °C), relativní vlhkost kolísala od 12,5 (v zimě) do 67,2 % (průměr 41,5 %).

Autoři uzavírají, že důkladný úklid, který je často podceňován, dokáže víc, než drahá technická zařízení.

(Laj)

Emise ze spalování odpadu

Emissions from refuse incineration

Aplikace statistických dat na laboratorním zařízení – modelu a výzkum na spalovně – díle

Application of statistic data on a laboratory model and experimental research on a refuse incinerating plant

Xiaojing ZHANG

Královský Technologický Institut,
kat. technologie energetiky, odd. vytápění a větrání
Stockholm, 1997

Úvodní část doktorské disertace, ve které autor stručně shrnuje hlavní nebezpečí, plynoucí ze spalování odpadu. Vychází ze svých znalostí švédského prostředí, kde je v provozu 23 spaloven. Emise z těchto zařízení mají závažné účinky na zdraví lidí, často jde o toxické či karcinogenní látky. Práce je zaměřena na popis vybraných škodlivin.

Klíčová slova: emise, spalovny, venkovní ovzduší

A doctoral thesis introductory part focused on the main risks of refuse incineration. The author describes the situation in Sweden where 23 incinerating plants are in operation. Emissions from these plants, often toxic or carcinogenic, have a significant effect on human health. The paper deals with description of selected harmful substances.

Key words: emissions, refuse incinerating plants, outdoor air

Recenzovala

MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.

EXPERIMENTÁLNÍ STUDIE A TERMODYNAMICKÁ ANALÝZA

1. ÚVOD

1.1 Pozadí problematiky

Znečištění ovzduší způsobené emisemi postihuje miliony lidí, zvláště obyvatel velkých měst a průmyslových aglomerací. Většina těchto obyvatel je ochotna snášet určité zhoršení životního prostředí výměnou za vyšší životní standard a hojnost spotřebního zboží. Nicméně s rostoucí životní úrovní se ukazuje, že emise škodlivin do ovzduší jsou hlavním faktorem, který ohrožuje to co lze nazvat kvalitou života.

Během minulé dekády v celém světě vzrostla produkce odpadů. V západní Evropě dosáhla průměrná roční produkce vztážená na osobu 300 kg domovního odpadu, 200 kg průmyslového a 100 kg recyklovaného odpadu (Buekens 1991). Zneškodnění tohoto množství předsta-

vuje vážný problém, jehož řešení vyvolalo potřebu mnoha výzkumných programů v tomto směru. Odpadu se lze zbavit několika způsoby. Je to jednak ukládání na skládky, dále kompostování a konečně spalování s využitím spalného tepla. V porovnání s ostatními metodami lze spalování pokládat za konečnou metodu, která likviduje spalitelné sloučeniny odpadu. Hlavním důvodem pro spálení odpadu je jednak značná objemová redukce a dále využití tepelné energie v odpadu obsažené. Typický spalovací proces může snížit objem odpadu až na 10 %, hmotnost pak na 20 % původního stavu. Dokonalé spalování produkuje CO₂ a H₂O, což jsou v porovnání se složkami obsaženými v odpadu, neškodné sloučeniny. Z toho důvodu je spalování odpadu velmi atraktivním způsobem jeho zneškodnění. Zvláštní pozornost je věnována spalování domovního odpadu se získáváním tepla. Toto spalování je jedním z nejlepších způsobů zbavení se odpadu. Hraje významnou roli v úspoře energie, redukuje značně množství a zmiňuje výrazně negativní dopad na životní prostředí.

Spalováním tohoto odpadu vzniká však řada různých polutantů jako jsou toxické plyny, kouř a tuhé částice. O některých je známo, že jsou toxické a karcinogenní. Tvorbu těchto polutantů lze omezit konstrukcí kotlů,¹⁾ spaloven a čistěním odpadních plynů. Tato opatření jsou ovšem velmi nákladná.

V Evropě i v Americe jsou provozovány stovky spaloven a je plánována nebo stavěna řada dalších (tab. 1). Ve Švédsku byla první spalovna postavena v r. 1905. Většina provozovaných spaloven byla postavena v období 1970 – 1980.

V poslední době byl zaznamenán výrazný technický pokrok, hlavně pokud jde o čištění spalin.

Ve Švédsku vzniká každoročně cca 55 milionů tun odpadu. Z toho je asi 2,7 mil. t odpadu domácího. V r. 1992 bylo asi 1,8 mil. t tohoto odpadu spáleno. Švédské spalovny produkují 4,3 TWh/rok, což pokrývá 10 % potřeby tepla pro veškeré dálkové vytápění (Uppsala Energy 1992, NUTEK 1994). Ve Švédsku je provozováno 23 spaloven. Pět spaloven je typu fluidní lože, osmnáct má pohyblivý rošt. Palivem je převážně domovní odpad, sláma, kůra a rašelina.

Emise z těchto zařízení představují směs sloučenin. Jejich složení závisí na mnoha faktorech jako je druh odpadu, jeho složení, typ spalovny a způsob spalování.

Výzkum organických sloučenin obsažených ve spalinách spaloven odpadu probíhal koncem sedmdesátých let s použitím tehdy nové techniky – plynového chromatografu. Spaliny z nedokonalého spalování představují směs tisíce sloučenin ve formě tuhých částic, polorozpustných, i plyných sloučenin. Literatura uvádí přes 450 identifikovaných sloučenin. Organické polutanty

¹⁾ Odpady tohoto druhu se v ČR v kotlích nesmějí spalovat.

Tab. 1 Spalovny odpadu v různých zemích (Uppsala Energy 1992)

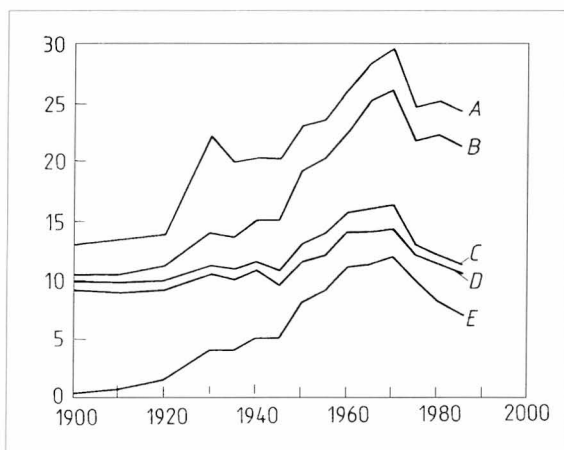
Země	Počet spaloven	Spáleno odpadu (Mt/rok)	Podíl odpadu domácností (%)
Švédsko	23	1,8	55
Dánsko	28	1,7	65
Německo	47	9,2	30
Holandsko	12	2,8	40
Francie	170	7,6	42
Španělsko	22	0,7	6
Itálie	94	2,7	18
GB	34	1,3	8
USA	168	28,6	16
Japonsko	1893	32	72

zahrnují nespálené uhlovodíky, polycyklické aromatické sloučeniny, těkavé organické látky a dioxiny a furany (Hichman 1984, Ahlborg a j. 1987, Seeker 1990, a Jay a j. 1995). V posledních dvaceti letech se výzkum v této oblasti zaměřil na vznik dioxinů, furanů a polycyklických aromatických uhlovodíků. Ostatní organické látky nebyly pokládány za příliš významné pro ohrožení zdraví člověka. V poslední době však některé z těkavých organických látek byly označeny jako kancerogenní, což značně zvýšilo zájem o jejich sledování. Jde hlavně o benzen a chlormethan. Je tedy nutno věnovat těmto látkám zvýšenou pozornost.

1.1.1 Těkavé organické látky

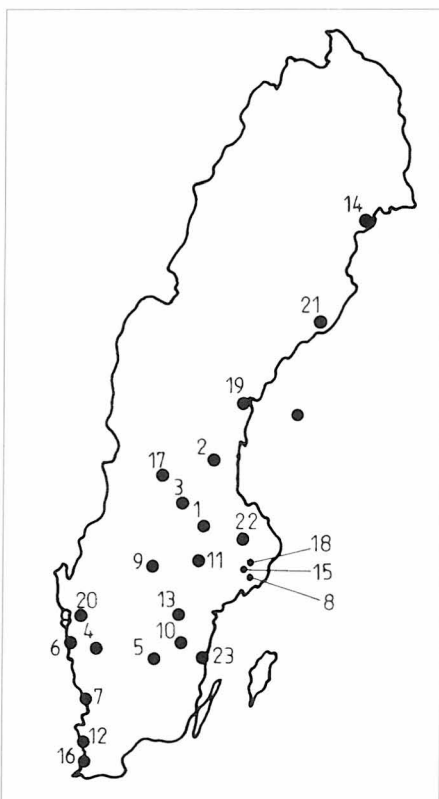
Jako těkavé organické látky jsou označovány ty sloučeniny, jejichž tlak sytých par při $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ je větší než 0,10 mm Hg (cca 13 Pa) podle US EPA (1988). Tato skupina látek zahrnuje organické sloučeniny v plynné formě, zjištěné v emisích ze stacionárních, mobilních nebo rozptýlených zdrojů. Na rozdíl od klasických emisí, jako SO₂, CO, NO_x, představují těkavé organické látky směs řady organických sloučenin nejrůznějšího složení, emitovaných z mnoha zdrojů včetně spalování paliv a spaloven odpadů. Nyní se sleduje hlavně úroveň expozice osob, zvláště v městských oblastech. Těkavé organické látky spolu s NO_x přispívají k tvorbě fotochemického smogu a zvyšování úrovně troposférického ozónu. Perzistentní organické látky, převážně organické chlorované sloučeniny, mohou mít i globální vliv díky dálkovému transportu a schopnosti akumulace. Tyto polutanty, které jsou nejvíce podezřelé z kancerogenity, představují hlavně látky jako benzen a jeho homology, toxické organické sloučeniny (na př. vinylchlorid) a organické halogenované sloučeniny jako polychlorované bifenylly (PCB) a dioxiny. Tím byly těkavé organické látky klasifikovány jako významný příspěvek ke kumulativní expozici a celkovému riziku působenému emisemi na úrovni lokální, v oblasti regionu i globálně.

Vliv těchto sloučenin na životní prostředí a na zdraví lidí je různorodý, což je dáno jejich charakteristickým působením (toxická, reakční schopnost, odbouratelnost, přítomnost v prostředí). Odhad zdravotního a environmentálního rizika řady polutantů provedla a publikovala Světová Zdravotnická Organizace (WHO) v publikaci Dokument – environmentální zdravotnická kritéria



Obr. 2 Emise VOC v USA – hromadění 10⁶ tun
A – ostatní; B – průmyslové procesy; C – skládky odpadu;
D – spalování; E – doprava
(Pozn. překl.)

Křivka označená ostatní patrně zahrnuje emise z lokálních topenišť. V r. 1996 emitovaly tyto zdroje v ČR cca 35 % těchto člátek, v některých regionech to bylo přes 70 %.



Obr. 1 Lokality spaloven ve Švédsku
1 – Avesta, 2 – Bolinas, 3 – Borlange, 4 – Boras, 5 – Eskjo, 6 – Goteborg, 7 – Halmstad, 8 – Hogdalen, 9 – Karlskoga, 10 – Kinda, 11 – Koping, 12 – Landskrona, 13 – Linkoping, 14 – Luea, 15 – Lovsta, 16 – Malmo, 17 – Mora, 18 – Sundbyberg, 19 – Sundsval, 20 – Trollhattan, 21 – Umea, 22 – Uppsala, 23 – Vastervik

(Environmental Health Criteria Documents). Expozice těkavým organickým látkám může nastat dýcháním, dotykem pokožky a požitím (potrava, nápoje). Rada látek, včetně mnoha uhlovodíků, působí negativně na lidské zdraví a na vegetaci v relativně nízkých koncentracích. Sloučeniny jako aldehydy, polyaromatické uhlovodíky, benzen a organické kyseliny mají velmi nepříznivý vliv na zdraví. Mnoho organických látek je karcinogenních (benzen, benzidin, benzo(a)pyren, 2-naphtylamin a vinylchlorid). Látky jako tetrachlormethan 1,3 butadien, epichlorohydrin a PCB, jsou potenciální teratogeny. Organická chlorovaná rozpouštědla, na př. tetrachloroethylen mají narkotický účinek. Fenol je karcinogen a mutagen. Aldehydy jsou silná plicní, oční a slizniční dráždiva. Jsou to látky toxické pro reprodukci,

některé, na př. formaldehyd jsou karcinogeny. Rovněž stabilní halogenované organické sloučeniny jako chlorovaný parafin, polychlorované fenyls, sloučeniny bromované, dioxiny a pesticidy mají podobné účinky. Tyto organické halogenované sloučeniny mohou mít díky dálkovému transferu globální efekt.

Mají tendenci hromadit se ve složkách životního prostředí. Protože švédských údajů o emisích VOC je málo, je zde uvedeno grafické znázornění emisí těchto látek v USA od počátku tohoto století do r.1985 (obr. 2). Hlavním zdrojem jsou průmyslové procesy.²⁾ Část emisí vzniká při nedokonalém spalování ve spalovnách a při nakládání s odpadem.

1.1.2 Vliv emisí těkavých organických látek a odhad rizika pro životní prostředí

V minulých letech byl kondenzát kouřových plynů použit ke krátkodobému Amesovu testu mutagenity salmonel s cílem zjistit skutečné mutagenní resp. též kancerogenní působení těchto látek. Použitím výsledků těchto pokusů lze porovnat různá čisticí zařízení. Nedokonalé spalování vede k tvorbě polutantů jako jsou polycyklické aromatické uhlovodíky. U mnoha z nich byla Amesovým testem mutagenita a kancerogenita prokázána. Emise ze spalování odpadu rovněž přispívají ke globálnímu oteplování (skleníkové plyny). Kouřové plyny, resp. jejich složky CO₂ a C_xH_y mají přímý i nepřímý vliv na oteplování atmosféry.

Pracovní skupina SZO a Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC) klasifikovala polutanty do skupin podle jejich nebezpečí. Ve výfukových plynech naftových motorů byly také některé sloučeniny vyhodnoceny jako rakovinotvorné látky pro vznik rakoviny.

1.1.3 Aromatické organické sloučeniny

Aromatické organické látky představují skupinu komplexních sloučenin tvořených dvěma nebo více spojenými aromatickými řetězci. Základní homocyklický vzorek, který obsahuje pouze uhlík a vodík, se nazývá benzenové jádro. Aromatické sloučeniny představují zvláště důležitou třídu organických látek. Jsou unikátní díky způsobu jejich vazby.

BENZEN

(C₆H₆) vzniká při rafinaci ropy a při zpracování uhlí. Je používán při výrobě detergentů, plastů, farmak, parfe-

Tab. 2 Emisní limity pro spalování odpadu v evropských zemích

Látka	Německo 1986	Německo 1989	EEC 1989	Holandsko 1989	Francie 1986	Švédsko 1986
CO	100	50	100	50	0,1%	100
T.L.	30	10	30	5	50	20
SO ₂	100	50	300	40	–	–
NO ₂	500	100	–	70	–	–
HCl	2	10	50	10	100	100
HF	20	1	2	1	–	–
C/C _x H _y		10	20	10	10 ppm	
Anorg.slouč. Třída 1 (Cd,Hg)	0,2	0,1 (Cd) 0,1 (Hg)	0,2	0,05	0,3	0,03 (Hg)
Třída 2 (As, Co, Se, Ni aj.)	1,0	1(Sb,As,Pb,Co, Cr, Cu,Mn,Sn)	1(Ni,As)	1,0	1,0 (As)	–
Třída 3 (Pb, Cr, Cu, Zn, aj.)	5,0		5,0	1,0	5,0	–
Dioxin (ng/m ³)	–	0,1	–	0,1	–	0,1
Vzorek průměr	den	den	měsíc	hodina		měsíc
Vztaženo na ref. obsah	11 % O ₂	11 % O ₂	11 % O ₂ 9 % CO ₂	11 O ₂	7 % CO ₂	10 % CO ₂

– Není-li uvedeno jinak představují čísla koncentrace v mg/m³

– Současně platné limity v ČR jsou blízké (kromě dioxinu) SRN 1986.

²⁾ Zde se autor rozchází s grafickým znázorněním (obr. 2)

mů, barviv, v potravinářských procesech, fotografií a pod. Je to silné dráždivo kůže. Inhalované páry benzenu jsou absorbovány do krve a poté do tukových tkání. Benzen je uznán za karcinogenní látku.³⁾

TOLUEN

(methyl benzen $C_6H_5CH_3$) je velmi rozšířeným polutantem a lze ho zjistit téměř v každém testovaném vzorku vzduchu. Vyskytuje se v uhelném dehtu a ropě a je velmi často používán v ředidlech. Používá se při výrobě sacharinu, léků, barviv, parfemů, barev, laků, plastů a gumárenství. Je klasifikován jako mírně toxický při vdechnutí a požití. Je mnohem méně toxický než benzen. Způsobuje bolesti hlavy, nevolnost, malátnost až mdlobu a zhoršenou koordinaci bez zjevných fyziologických příznaků. Nadměrná expozice může vést k narkotickému působení a ke komatu.⁴⁾

XYLEN

(dimethyl benzen $(CH_3)_2C_6H_4$) je jako benzen produktem destilace ropy a je používán jako průmyslové ředidlo.

FENOL

je protoplazmatický jed, který poškozuje všechny druhy buněk. Akutní toxický účinek je směřován především na centrální nervový systém. Smrt může nastat během třiceti minut po expozici. Rychlá otrava fenolem může působit potíže zažívání, selhávání ledvin a oběhového

systému, otok plic a křeče. Smrtelná dávka fenolu může být absorbována i kůží.

NAFTALEN

dráždí sliznice dýchacích cest, spojivky, oční rohovku a kůži. Po vstřebání dochází k celkovým neurotickým projevům – bolesti hlavy, nevolnost, později zmatenost, ospalost, křeče, koma. U osob s enzymatickou poruchou (defekt G-6-P dehydrogenázy) může dojít k postižení krevního systému - k methemoglobinémii a akutní hemolýze.

1.1.4 Legislativa

Emise se obecně rozdělují na kontrolované a nekontrolované. Kontrolované jsou ty, které jsou regulovány zákonnými předpisy, jako na př. SO_2 , CO, NO_x , C_6H_6 , a tuhé látky. Nekontrolované látky jsou definovány jako ty, jejichž hodnota emisí není stanovena zákonným předpisem. Jsou to zejména nespálené uhlovodíky. Některé sloučeniny jsou pro člověka významným chemickým karcinogenem. V tab. 2 jsou uvedeny hodnoty emisních limitů těchto látek v evropských zemích.

Existují pouze dva soubory limitů (národní či evropské) pro emise organických látek ze spalování odpadů. Jeden je ekvivalent toxicity (I-TEF) pro dioxiny, který je stanoven na 0,1 ng/m³ přepočítané látky na 2, 3, 7, 8 ekvivalent. Platí pro dibenzo-dioxiny a furany. Druhý limit je vyjádřen jako suma organických látek (TOC) a v Německu má hodnotu 10 mg/m³, limit EU je 20 mg/m³. V těchto standardech nejsou limity pro polycyklické aromatické uhlovodíky a těkavé organické sloučeniny.

Protože zájem veřejnosti o tuto problematiku stoupá, řada vlád přijala příslušnou legislativu. Kongres USA přijal v sedmdesátých letech důležité zákony na ochranu vody a ovzduší. V r. 1990 vydala americká

EPA dodatek zákona na ochranu ovzduší (Clean Air Amendment), který obsahuje 189 sloučenin a skupin látek, označených jako nebezpečné polutanty. Ve Švédsku závisí hodnota emisních limitů na druhu paliva, velikosti zařízení a umístění zdroje. ■ ■

Pozn. překladatele

Porovnání se situací v ČR

K tomuto výtažku z doktorandské práce lze říci, že popisuje situaci, která je obdobná situaci v ČR. Zákon na ochranu ovzduší č. 35/67 Sb. z r. 1967 znal pouze dvě škodliviny a sice prach (s obsahem menším a větším než 20 % SiO_2) a SO_2 . Současné zákony na ochranu ovzduší (309/91 389/91 Sb.) uvádějí už cca 100 látek poškozujících ovzduší v přízemní vrstvě (v dýchací zóně) a řadu látek poškozujících ozonovou vrstvu země.

Tento vývoj v ČR je kromě změny politických poměrů, dán vývojem techniky a to jak na straně technologií, tak pokud jde o měřicí techniku. Analyzátoři schopné měřit spolehlivě koncentrace plyných látek (organické sloučeniny, ale i NO_x a SO_2), jsou téměř výhradně importované z vyspělých zemí. Je tedy logické, že pozornost na tyto látky se soustřeďuje teprve v době, kdy je možné jejich koncentrace měřit.

Pokud jde o jejich škodlivé vlivy, je patrně hodnocení našich hygieniků obdobné tomu, které uvádí autor práce. Jediným podstatným rozdílem je to, že ČR nemá dosud stanoven emisní limit pro dioxiny i když jejich měření legislativa někde požaduje. Zdá se však, že i toto je otázkou poměrně krátkého času.

Přeložil ing. Jiří Hejma, CSc.

³⁾ Používání benzenu je v ČR zakázáno. Dlouhodobá expozice způsobuje poruchy krvetvorby, někdy s maligním zvratem – leukemie. V popředí akutních účinků jsou příznaky nervové – nevolnost, ospalost, závratě, dezorientace. Pro chronické poškození je rovněž charakteristické poškození centrálního nervového systému – pseudoneurastenický syndrom.

⁴⁾ Nejvyšší expozice je v tiskárnách při rotačním hlubotisku.

Ze zahraniční literatury

Chen, Q., Feng, Y., Wang, G.: Healthy Building Have Existed in China Since Ancient Times. (Zdravé budovy byly v Číně známy už v dávných dobách).

Indoor + Built Environment, 6, 1997, č.3, s.179 až 187.

Feng-shui, teorie větru a vody, byla popsána v Číně již před třemi tisíci lety.

Podle této teorie se stavěly budovy se čtyřúhelníkovým půdorysem. Čtyři křídla budovy uzavírala mezi sebou čtyřúhelníkové atrium, do kterého směřovala okna obytných místností. Podél venkovních stěn byly situovány chodby a obslužné prostory. Ty měly malá okna, nebo byly z důvodu bezpečnosti objektu bez oken. Čtvercové nebo obdélníkové atrium chránilo obytný prostor před hlukem zvenčí a zajišťovalo klid.

Atrium samo bylo okolními budovami chráněno před vnikáním nečistot. Jeho otevření do volného prostoru k obloze umožňovalo dešti a větru měnit jeho mikroklima a zajišťovalo dobré osvětlení místností. Stěny otocené dovnitř atria nebyly zbytečně ochlazovány, ale prohřívaly se celý den slunečními paprsky.

Vodní plocha v atriu s odtokem sloužila k odvodu odpadů a sedimentovaných nečistot. Tento typ budov využíval maximálně přirozených možností ohřívání v zimě a ochlazování v létě a zajišťoval trvale příjemné vnitřní prostředí v obytných prostorách.

Uvedený typ staveb se v Číně vlastně nikdy nepřestal stavět.

Autoři dokládají funkčnost principu feng – shui řadou výpočtů a doporučují jeho využití v současné výstavbě.

* Čína, nová dominantní velmoc na světovém trhu "pokojových" klimajednotek

Jak zjistila řada vedoucích vystavovatelů na IKK '97, zamíchala Čína kartami na světovém trhu tzv. pokojových klimatizačních jednotek. V posledních letech vybudovala Čína ohromné kapacity, takže je zde údajně na 400 výrobců, z nichž deset s výrobní kapacitou 300 000 a pět s výrobní kapacitou přes půl miliónu těchto přístrojů ročně. Celkem mohou tyto výrobci vyprodukovat ročně cca 20 miliónů kusů. Ke srovnání, v r. 1996 bylo prodáno ve světě asi 31 miliónů těchto jednotek, z toho asi 9,5 mil. v USA, 8,7 mil. v Japonsku, 1,6 mil. v Evropě a "jen" 6 mil. v Číně. Rostou obavy z narůstající exportní aktivity čínských výrobců klimatizačních jednotek na světových trzích a z vypuknutí trvalé cenové konkurence a následného propadu cen.

(Laj)

CCI 1/98

(Ku)

GRAND PRIX výstavy PRAGOTHERM '98

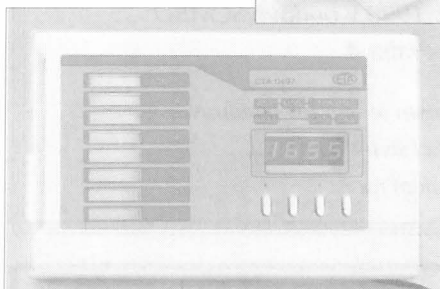
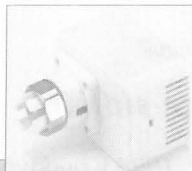
GRAND PRIX of PRAGOTHERM '98 exhibition

Hlavní cenu GRAND PRIX PRAGOTHERM '98 získaly exponáty:

1. Regulace nesoučasného vytápění ETA 0497 (obr. 1)

Vystavovatel: ETATHERM, s.r.o., Palackého 34, Litovel
Výrobce: dtto

Systém umožňuje programově a plynule řídit teploty ve vytápěných místnostech podle individuálních požadavků dálkovým ovládním servomotorických hlavice ventilů otopných těles nebo přímo spínačů elektrických topných těles, čímž lze dosáhnout významných úspor paliv a energie.

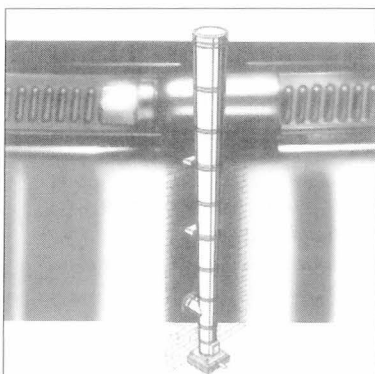


Obr. 1

2. Kominový systém BERTRAMS, typ DW (obr. 2)

Vystavovatel: Stein-System-Technik, s.r.o., Pečky
Výrobce: dtto

Trísložkový komin s keramickou tepelně izolační vrstvou a oběma pláštěmi z nerezavějící oceli. Má vysokou statickou únosnost a odolává teplotám do 1 000 °C. Je vhodný pro všechny druhy paliv.



Obr. 2

3. Typová řešení olejového vytápění

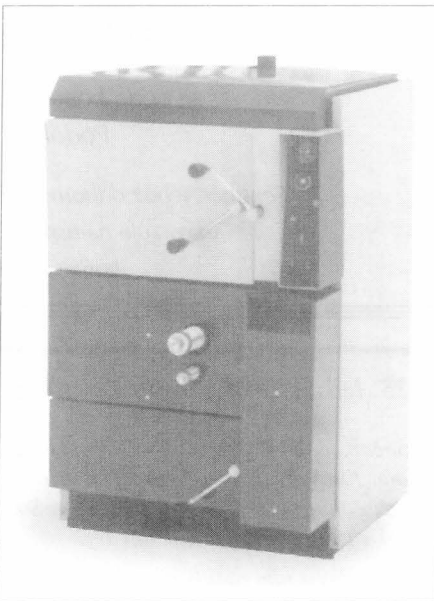
Vystavovatel: KROS, s.r.o., Tyršova 535,
Kralupy nad Vltavou
Výrobce: projektové řešení složené z prvků různých výrobců

Jde o komplexní projektový i uživatelský podklad, který v nadcházející době urychlí rozšíření ekologicky přijatelného a cenově přístupného (konkurenčního) paliva.

4. Kotel na dříví Benekov Ling 25 D (obr. 3)

Vystavovatel: Leopold Benda – Benekov,
Horní Benešov
Výrobce: dtto

Kotel umožňuje efektivní využití energie dřeva dvoufázovým pochodem: zplynováním a následným spalováním. Má řadu technických výhod, je snadno ovladatelný a čistitelný.



Obr. 3

5. Tepelné čerpadlo typu "voda – voda" TCMM mini

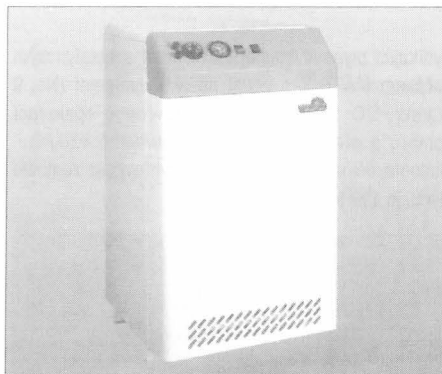
Vystavovatel: PZP Komplet, s.r.o., Semechnice 132,
Opočno
Výrobce: dtto

Vysoce účinné tepelné čerpadlo se spirálovým kompresorem, plněné ekologicky vhodným chladivem R 134a. Je určeno do kaskádního řazení se základním tepelným čerpadlem, které obvykle pracuje do okruhu podlahového vytápění. TCMM mini umožňuje pak přípravu TUV nebo vytápění místností při vyšší teplotě topné vody než má základní okruh. Mimo topné období, resp. v létě umožní chlazení místností zapojených na základní okruh a současnou přípravu TUV z odvedeného tepla.

6. Teplovodní litinový kotel VIADRUS G 27 ECO-GOLEM (obr. 4)

Vystavovatel: ŽDB, a.s., Závod topeňářské techniky,
Bohumín
Výrobce: dtto

Litínový článkový kotel na zemní plyn a propan, s dlouhou životností a nízkoemisním atmosférickým hořákem. Výkon lze regulovat od 8 do 49,5 kW. Je vestavěný přerušovač tahu, spalínový termostat, kotel má vysokou účinnost.



Obr. 4

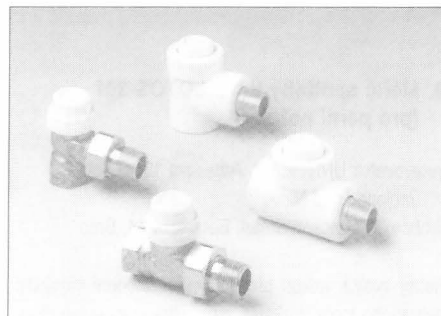
7. Kapalinový sluneční kolektor EKOSTART Therna

Vystavovatel: EKOSOLARIS, Kotojedská 2381,
Kroměříž
Výrobce: dtto

Plochý sluneční kolektor vynikající kvality a účinnosti v oblasti světelného i tepelného záření, je mimořádně vhodný pro celoroční provoz. Má měděný absorbér s vysoce selektivním povrchem ($a/e = 9,2$), který je rychlým důsledkem aplikace výsledků amerického kosmického výzkumu. Technologie nanášení selektivní vrstvy je rovněž ekologicky nebyvale příznivá.

8. Regulační šroubení s vypouštěním REGULUX -N (obr. 5)

Vystavovatel: Heimeier – zastoupení Ivana Hovorková
Výrobce: Heimeier, Metallwerk GmbH, Erwitte, SRN



Obr. 5

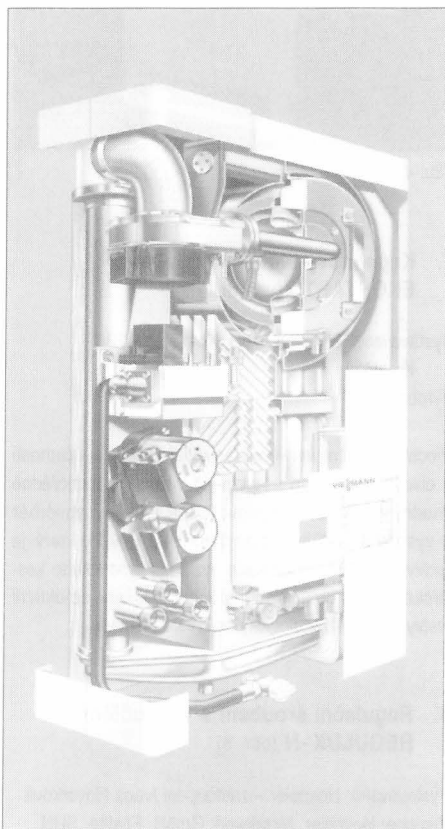
Jednoduchý a vtipný výrobek, poskytující více funkcí: plynulou regulaci průtoku, uzavření i vypuštění otopného tělesa. Použité materiály zaručují dlouhou životnost a vyhovují pro připojení trubek ze všech používaných materiálů (ocel, měď, plasty).

9. Závěsný plynový kondenzační kotel EUROLA (obr. 6)

Vystavovatel: Viessmann, spol. s r.o., Chrástany 140, Rudná u Prahy

Výrobce: Viessmann, GmbH and Co., Allendorf, SRN

Vynikající plynový kondenzační kotel s katalytickým hořákem MATRIX s velmi nízkými emisemi (No_x 9 mg/kW, CO 17 mg/kW). Má uzavřenou spalovací komoru a přetlakový přívod spalovacího vzduchu. Hodnota účinnosti, vztažená na výhřevnost zemního plynu, je 108 %.



Obr. 6

10. Měřič spotřeby tepla LOTOS 301 (pro parní potrubí)

Vystavovatel: UNITHERM, Arbesova 18, Jablonec nad Nisou

Výrobce: Thermosoft/Smart, Botanická 44, Brno

Přístroj vyniká velkou přesností vyhodnocení množství odebraného tepla, rozlišuje stavy páry v libovolně dlouhých či krátkých časových úsecích.

11. Ohebné předizolované potrubí BROGG pro centralizované zásobování teplem

Vystavovatel: UNITHERM, Arbesova 18, Jablonec nad Nisou

Výrobce: BROGG – Rohrsysteme, Švýcarsko

Přednostmi tohoto výrobku jsou:

- neobvykle široký rozsah použití
- široké rozmezí pracovních teplot média (95 °C v plastovém provedení, 130 °C v kovovém)
- velké délky úseků
- snadný způsob spojování
- vynikající těsnost spojů a kvalitní tepelná izolace spojů.

doc. Brož

* Ještě k problematice odvodu kouře při požáru

Ve VVI č. 2/98, str. 76 byla zveřejněna informace o DIN 18 232, část 5 o uvedené problematice. Vzhledem k tomu, že odpovídající norma ČSN zatím neexistuje, ředitelství Hasičského záchranného sboru při MV ČR připouští aplikaci uvedené DIN při navrhování zařízení k nucenému (strojnímu) odvodu tepla a kouře při požáru.

Zájemci mohou získat bližší údaje u Ing. Josefa Mareše, tel. 02/57 31 0855. Současně se omlouváme za chybu, která se do výše citované informace vloudila: max. velikost kouřového úseku je 1 600 m², nikoliv 160 m².

(redakce, Ku)

Odborná sekce Vytápění, Společnosti pro techniku prostředí

pořádá seminář

"Rekonstrukce sídlišť"

Seminář se bude konat 13. 10. 1998 v budově SČMBD
Podolská 50, Praha 4

Seminář, jehož odborným garentem je **ing. Jiří Doubrava**,
navazuje na úspěšnou akci stejného názvu,
konanou v minulém roce.

25. ledna 1998 zemřel Doc. Ing. Ján Valent, CSc.

počátkem letošního roku nás opustil při nedožitých 66 rocích náš milý kolega, doc. ing. Ján Valent, CSc. V oborech větrání a klimatizace pracoval prakticky celý život. Jako odborný asistent nastoupil na Stavební fakultu v Bratislavě v roce 1962 a od roku 1990 byl vedoucím katedry.

Kontakty s ním začaly v rámci odborných sekcí Společnosti pro techniku prostředí. Zúčastňoval se především plenárních schůzí naší Společnosti a většiny konferencí, které jsme pořádali. V rámci této spolupráce došlo k dohodě o organizování mezinárodních konferencí v intervalu čtyř roků, střídavě v Čechách a na Slovensku.

Kromě této spolupráce byl zemřelý členem odborné sekce pro hodnocení vzducho-technických výrobků (v posledních letech ve Státní zkušebně v Piešťanech). Původně byla spolupráce našich technických Společností poměrně úzká, k oddělení došlo teprve po rozdělení státu v roce 1992.

Politicky doc. Valent nebyl nikdy organizován. Po osobní stránce byl vždy přátelský a spolupracovníkům vycházel všestranně vstříc. Po rozdělení státu byl přívrženec dalších styků a odborné spolupráce. K tomu došlo, bohužel, jen omezeně.

Neočekávali jsme, že nás opustí v tak krátké době, prakticky v plné životní síle. Doc. Valent byl osobnost, na niž budou s vděčností vzpomínat všichni, kteří s ním spolupracovali. Nezbyvá, než abychom mu za jeho odbornou činnost při loučení s ním poděkovali.

Za redakční radu časopisu VVI
 prof. ing. J. Chyský, CSc.

Ing. Rudolf Novotný – šedesátník

V květnu 1998 se stal mladým šedesátníkem význačný člen Společnosti pro techniku prostředí, ing. Rudolf Novotný.

Po absolvování střední průmyslové školy strojní – obor vzduchotechnika – v roce 1957 pracoval v projekci vzduchotechniky a realizace staveb Dopravního podniku hl. m. Prahy. Současně studoval na Strojní fakultě ČVUT v Praze, kde získal v roce 1969 inženýrský titul na specializaci technika prostředí. V té době se již podílel v pozici investora na výstavbě velké klimatizované administrativní budovy PZO INVESTA, jejíž složité technické zařízení po řadu let velmi úspěšně provozoval. V té době získal i zkušenosti na zahraniční stavbě textilní továrny v Sudanu, kde působil jako vedoucí provozu zařízení souhrnně po dobu celého roku.

Své kvality prokázal poté, co řídil výstavbu velkého zdroje tepla pro podnik JANKA Radotín. Po kratší době, kterou opět využil v budově INVESTA - CHEMAPOL ke zdokonalení provozu a řízení při její rekonstrukci, se stal členem realizačního týmu firmy Heinrich NICKEL GmbH. Dlouholetou profesní zkušenost pak zhodnotil při řízení výstavby zařízení techniky prostředí mimo jiné na Žofíně, v Betlémském paláci, v budovách Realcoop, Chemapol, Česká pojišťovna a v současné době i při rekonstrukci České národní banky.

Ing. Novotný je zakládajícím členem Odborné sekce Provoz klimatizačních zařízení STP, autorem řady odborných článků, spoluautorem skript a stabilním lektorem profesních kurzů. Po celou dobu odborného působení vychovává své spolupracovníky a další kolegy k osvojování si vědomostí a dovedností získaných dlouholetou praxí, během které proslul svou nepřekonatelnou přesností, důsledností a schopností odvádět vždy jen naprosto kvalitní dílo.

Odborná sekce 11 přeje svému kolegovi a kamarádovi hodně dalších úspěchů a trvalé zdraví.

Fryba

9. mezinárodní konference Vnútorná klíma budov

Slovenská Spoločnosť pre techniku prostredia oznamuje konání tradiční konference ve dnech 1. až 3. 12. 1998 na Štrbském Plese ve Vysokých Tatrách.

Tématem je **Zdraví a komfort versus inteligentné technológie**.

Odborným garantem je doc. Ing. Dušan Petráš, CSc.

Informace poskytne organizační garant paní T. Škopková,
SSTP, Kocefova 15, 815 94 Bratislava.
Tel.: 07/5667 748.

(Laj)

Prof. Ing. Jan Smolík - 70 roků

24. března 1928 se narodil náš významný pracovník oboru technika prostředí, prof. ing. Jan Smolík. V letošním roce se tedy dožil sedmdesáti let.

V roce 1952, po absolvování specializace vytápění a vzduchotechnika na Strojní fakultě ČVUT, nastoupil na Katedru tepelné a zdravotní techniky k prof. Pulkrábkovi jako asistent. Svou činností v oboru technika prostředí se zapsal mezi naše významné odborníky, zejména v oboru prašná vzduchotechnika. Jeho odborná činnost byla velmi rozsáhlá a oceněna řadou vyznamenání.

Po smrti prof. Pulkrábka převzal funkci vedoucího Katedry technika prostředí, kterou zastával až do roku 1990. Do důchodu odešel v roce 1992. Vychoval celou řadu vědeckých aspirantů (kolem 40). Byl předsedou komise pro udělování vědeckých hodností v oboru technika prostředí.

I když je již několik roků v důchodu, je stále aktivní v oboru čištění vzduchu. Přejeme mu ještě mnoho let aktivní činnosti, aby využil svých mimořádných znalostí.

Redakční rada časopisu VVI

Energetické úspory bytových domů

Katedra technických zařízení budov Stavební fakulty ČVUT Praha, spolu s externími spolupracovníky, uspořádala 20. února 1998 odborný seminář s výše uvedeným názvem.

Cílem semináře bylo získání poznatků pro řešení grantu "Regenerace panelových domů", především z oblasti vytápění. Nositelem grantu je Katedra konstrukcí pozemních staveb. Sponzorem semináře byla firma SCHIEDEL s.r.o.

Prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc., vedoucí řešitelského týmu, se v úvodní přednášce zmínil o stávajícím bytovém fondu v ČR, a zejména o možnostech regenerace panelových bytových domů. Ing. Irena Růžičková, CSc., z České energetické agentury (ČEA), seznámila přítomné s působením agentury při modernizaci bytových domů. Upozornila na některé úspěšné akce energeticky úsporných projektů. Pro zájemce je zpracována řada brožur a informačních listů. Rozsáhlá je i poradenská síť s více jak čtyřiceti středisky v celé republice.

Další přednášející se zabývali následujícími problémy:

- ♦ odvodem spalin od uzavřených plynových spotřebičů do společných komínů a zkušenostmi s lokálním vytápěním v Rakousku (Johann Haidlmair);

- ♦ měřením a regulací tepla pro vytápění a přípravu TUV v bytech a decentralizací předávacích stanic (ing. Jiří Cikhart, DrSc.);
- ♦ termostatickými ventily v bytových domech a hydraulikou teplovodních soustav (ing. Vladimír Valenta);
- ♦ novými návrhy tras tepelných sítí (ing. Dr. Jiří Valášek)
- ♦ rozdělovači topných nákladů (ing. Václav Berounský, CSc.)
- ♦ možným dopadem zateplení objektů na provozní podmínky otopných těles (ing. Antonín Chyba);
- ♦ energetickými bytovými centry (ing. Zdeněk Lerl);
- ♦ alternativními zdroji - kogeneračními jednotkami, tepelnými čerpadly, solárními zdroji (doc. ing. Karel Brož, CSc.);
- ♦ bytovým vytápěním (ing. Milan Ogoun);
- ♦ zateplováním bytových domů (ing. Jaroslav Šafránek, CSc.).

Odpoledne pokračoval seminář diskusí, ve které byly zmíněny další zkušenosti z rekonstrukcí bytových domů a navrženy náměty na zlepšení jejich energetické bilance. Organizátoři semináře, který přinesl řadu teoretických i praktických poznatků, byli s jeho výsledky jistě spokojeni. Semináře se zúčastnilo více jak padesát odborníků.

Doc. Ondroušek



Seminář "Kotle pro rok 2000"

Odborná sekce Vytápění STP uspořádala 15. dubna 1998 seminář "Kotle pro rok 2000" (garanti: Mužík, Fridrich). 116 účastníků, 12 přednášek, 5 vystavovatelů, sborník 94 stran, to jsou stručná statistická čísla, charakterizující realizovaný seminář.

Motivem k uspořádání semináře byla snaha přinést aktuální informace o současných i výhledových koncepcích topenišťských kotlů od charakteristických výrobců a dodavatelů, a umožnit tak lepší orientaci v současné široké nabídce.

Reprezentanti významných firem zpracovali příspěvky do sborníku a na semináři práce verbálně doplnili a komentovali (De Dietrich, Viessmann, Buderus, Viadrus, Dakon, Ideal, Fröling, Verner, Thermona).

Rozsah projednávané problematiky dokumentuje obsah sborníku: Paulus:

Zkoušení a certifikace kotlů, Jirout: Zabezpečovací zařízení kotlů, Tvrdý: Paliva a energie, Trnoblanský: Spalování biomasy, Mužík: Aspekty výběru kotlů, Jirásko: Litinové kotle z Francie (De Dietrich), Jiroutová: Ekologické a ekonomické kotle (Viessmann), Kuba: Kotle budoucnosti (Buderus), Minarčík: Teplovodní kotle (Dakon), Ochmann: Kotle z Anglie (Ideal), Truchlík: Kotle pro rok 2000 (Fröling), Verner: Kotle pro spalování biomasy (Verner), Fila: Ekologický a ekonomický zdroj tepla (Thermona).

Sborník je možné získat v sekretariátu STP, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 a v Prodejně technické literatury ČVUT, Bílá 90, 160 00 Praha 6 za 80 Kč.

Fridrich

**Nové publikace
Společnosti pro techniku prostředí**

Klimatizace a větrání

STP 1997, sborník z konference 5.až 6. 11. 1997
188 stran, 29 autorů, 180 Kč

Metodika měření a hodnocení mikroklimatických a vzduchotechnických parametrů

STP 1997, sborník k semináři, 58 stran, 70 Kč

Kogenerační jednotky a jejich použití

STP 1997, sborník k semináři, 61 stran, 80 Kč

Kotle pro rok 2000

STP 1998, sborník k semináři, 94 stran, 80 Kč

Sborník z 15. konference o vytápění

STP 1997, sborník z konference
263 stran, 45 autorů, 200 Kč

Přístroje pro úpravu vzduchu - čističe, zvlhčovače, ionizátory

STP 1998, sborník k semináři, 66 stran, 70 Kč

KATALOG VÝROBKŮ 1998

STP 1998, 180 katalogových listů, 95 Kč

Objednávky - na dobírku, na fakturu

(nad 200,- Kč) vyřizuje:

Prodejna technické literatury,
Bílá 90,
160 00 Praha 6
telefon: (02) 311 26 42.

HARMONOGRAM ČASOPISU Vytápění, větrání, instalace v roce 1998 a 1999

Číslo	uzávěrka	expedice
4/98	21. 9. 1998	16. 11. 1998
1/99	20. 11. 1997	25. 1. 1999
2/99	12. 2. 1999	15. 4. 1999
3/99	10. 5. 1999	12. 7. 1999
4/99	13. 9. 1999	15. 11. 1999

OBJEDNÁVKA PŘEDPLATNÉHO VVI

V ČR zašlete na adresu:

SEND Předplatné, s.r.o.,
P.S. 141,
Antala Staška 80,
140 00 Praha 4
Cena 142 Kč, studenti 92 Kč

Na Slovensku zašlete

na adresu
Magnet - Press Slovakia,
s.r.o., P.O.Box. 169,
830 00 Bratislava
Cena 140 Sk.

Objednávka předplatného VVI

Jméno a příjmení / organizace:

Objednávám ks čtvrtletníku Vytápění, větrání, instalace.

Adresa / ulice č.domu:

Město / obec: PSČ:

Tel. / fax:

IČO, DIČ:

Předplatné uhradím složenou ano, ne
fakturoou ano, ne

Potvrzení školy o studiu:
(studenti)

OBJEDNÁVKA INZERCE

Zašlete na adresu

STP, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

**Objednáváme inzerát v časopise
Vytápění, větrání instalace**

velikost umístění

počet barev v čísle (číslech)

další dispozice

Podklady přikládáme. Podklady předáme do

FIRMA:

Adresa vč. PSČ:

Kontaktní osoba, tel., fax:

Datum

Razítko, podpis

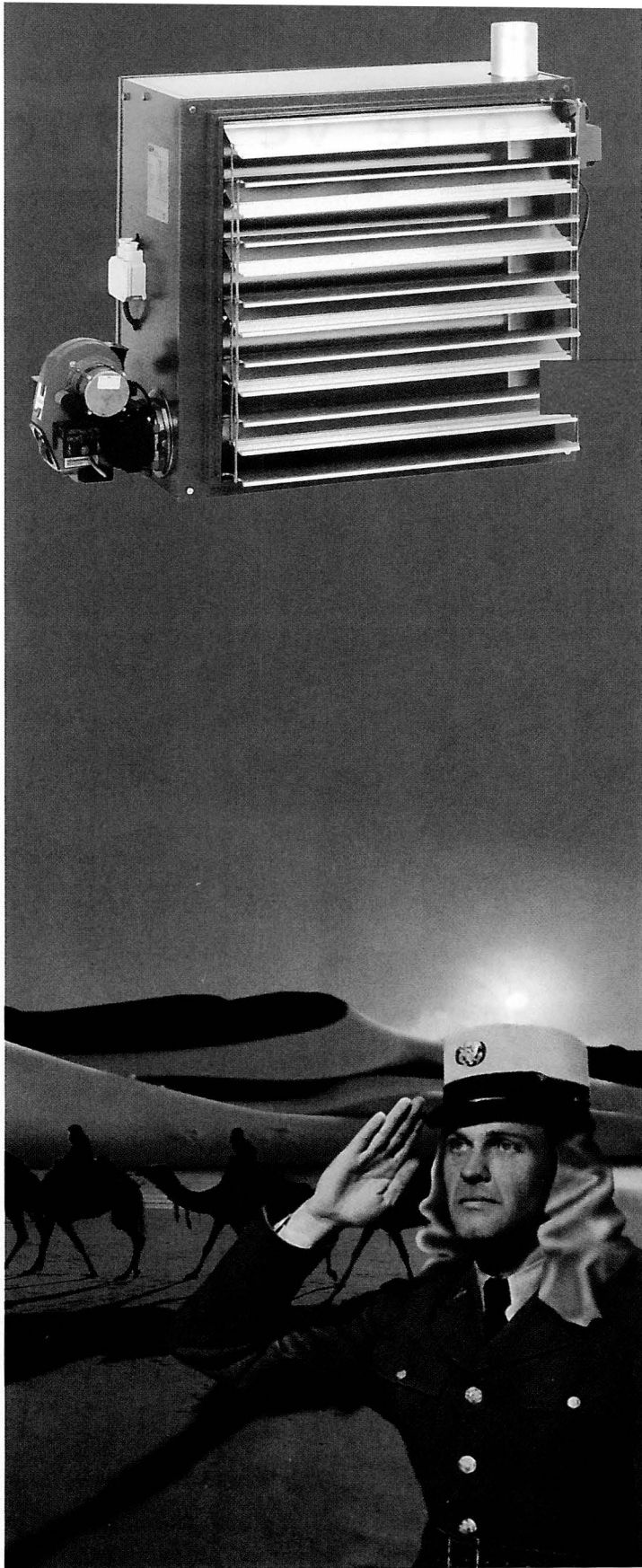
Z NAŠEHO VÝROBNÍHO PROGRAMU

... něco je ve vzduchu



ELEKTRODESIGN®
VENTILÁTORY S.R.O.

Boleslavova 15, Praha 4
tel.: 02/692 45 02, 692 45 54, fax: 02/692 36 87



Plynové vytápěcí jednotky

SAHARA G - teplo, které čeká jen na Váš povel

Plynové vytápěcí jednotky SAHARA G slouží jako decentralizovaný zdroj ohřátého vzduchu pro teplovzdušné vytápění nejrůznějších prostor - hal všeho druhu, dílen, tělocvičen, výstavních a prodejních prostor, apod.

Velkou výhodou těchto zařízení je jejich vysoká účinnost, krátká doba ohřevu, jednoduchost, plně automatizovaný provoz, nízká spotřeba a řada dalších výhod. Navíc neexistuje riziko zamrznutí při odstávce zařízení, protože je pro přenos tepla využívána technologie vzduch - vzduch bez dalších látek.

Doplněna o sekundární žaluzii GEA, která je patentována téměř v celé Evropě, vytvoří SAHARA G optimální tepelnou pohodu ve vazbě na maximalizaci úspor energie.

GEA LVZ, a.s.
Leading Technologies. Individual Solutions.

LVZ, a.s., Vesecká 1, 461 20 Liberec
tel.: 048/5225 111, 048/5225 221, fax: 048/ 5225 112, 5225 222

