

Vytápění Větrání instalace

■ Časopis Společnosti pro techniku prostředí ■

4

1994
3. ročník

25 Kč

ISSN 1210-1389

Měření množství tepla v dálkovém topení



- ◆ Měřiče tepla pro parní a vodní teplotnosné médium
- ◆ Odolnost vůči znečištěnému médiu
- ◆ Jednoduchá instalace
- ◆ Jednoduché uvedení do provozu
- ◆ Jednoduché používání
- ◆ Velký měřicí rozsah
- ◆ Automatické ukládání dat do paměti
- ◆ Možnost dálkového přenosu dat
- ◆ Žádné údržbové náklady
- ◆ Minimální tlakové ztráty

Danfoss

Danfoss s.r.o • Janovského 26 • CZ-170 00 Praha 7 • Telefon: (+42 2) 667 10 489
Telefax: (+42 2) 80 31 30

SCHIESTL spol. s r.o.

Hoval

výhradní zástupce lichtensteinské firmy Hoval vyřeší Vaše problémy pro zajištění ekologického a ekonomického vytápění Vašich objektů.

Nabízíme nízkotlaké litinové a ocelové teplovodní kotle na plynná paliva (zemní plyn, propan-butan, svítiplyn) a na tekutá paliva.

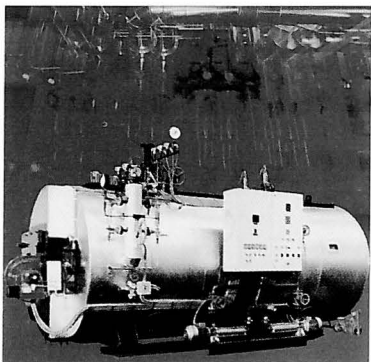
Co získáte?

- dokonalou kvalitu
- vysokou účinnost
- nízký obsah škodlivin ve spalíchách
- možnost použití při nízkoteplotním vytápění
- zajištěný servis s montáží
- doprava až na místo stavby

Kotle dodáváme s výkonem od 9 kW do 3 000 kW

Provozní statický tlak 0,3 až 0,8 MPa podle typu kotle

Provozní teplota topné vody + 35 až 110 °C



Dále dodáváme

- středotlaké parní a horkovodní kotle
- vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla (podstropní nebo nástřešní)
- spalovny pro ekologickou a ekonomickou likvidaci spalitelných odpadů

Volejte

Faxujte

Navštivte nás

SCHIESTL

spol. s r.o.

252 41 DOLNÍ BŘEŽANY

K oboře 334

Tel. 472 95 47, 472 91 17

fax: 472 95 01



HYGROMATIK

podnik skupiny
spirax
/sarco

v širokém sortimentu nabízí:

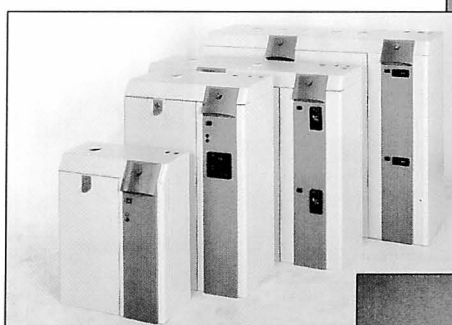
ZVLHČOVAČE VZDUCHU

- parní s elektrickým vyvíječem
- parní přímo do potrubí
- vodní rozprašovací
- vodní ultrazvukové
- vodní odpařovací
- regulace vlhkosti - digitální
- analogová

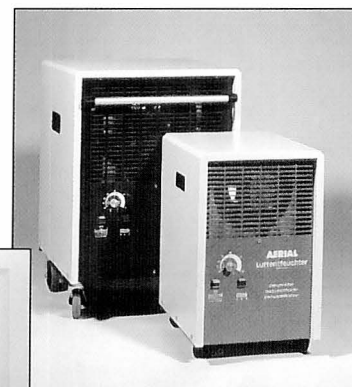
ODVLHČOVAČE VZDUCHU

- pro archivy, průmysl . . .
- pro bazény

NAŠE DLOUHOLETÉ ZKUŠENOSTI
JSOU VÁM ZÁRUKOU



Parní zvlhčovače
vzduchu



Odvlhčovače vzduchu



Rozprašovací
zvlhčovač

Vytápění Větrání Instalace

Časopis Společnosti pro techniku prostředí

Číslo 4
Ročník 3

Září 1994
(ZTV XXXVII)

VYDÁVÁ
Společnost pro techniku prostředí
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
Tel./Fax: 232 86 11

Tisk Tiskárna Tobola, Jinonická 329, 158 00 Praha 5
tel. 5296 24 04, fax: 5296 23 97
Sazba QT s.r.o., Na výsledku II/8, 140 00 Praha 4, tel. 643 07 66

Vedoucí redaktor: prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.
Výkonná redaktorka a grafická úprava: Alena Tomanová

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

Objednávky na předplatné pro Českou republiku přijímá
Vydavatelství ČVUT, prodejna technické literatury,
Bílá 90, 160 00 Praha 6, tel.: (02) 311 26 42, 311 29 23 a sekretariát STP.
Zájemci o časopis ze **Slovenské republiky** se mohou obrátit na
AVO-S, Žižkova 6, 040 01 Košice, předplatné činí 180 Sk.
Objednávky do **zahraničí** vyřizuje **ARTIA** Pegas Press, a.s.,
Palác Metro, P.O.B. 825, 111 21 Praha 1, tel.: (02) 2422 4604, fax: 2422 7872.

Časopis vychází čtyřikrát ročně, cena jednotlivého čísla 25 Kč,
celoroční předplatné 100 Kč + poštovné 20 Kč.

Inzeráty tuzemských i zahraničních firem přijímá a informace o podmínkách
inzerce podává Ing. Vladimír Poledna, V rovinách 894, 140 00 Praha 4, tel.:
424 738 nebo sekretariát STP, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1,
tel./fax: (02) 232 86 11.

DPH neúčtujeme, STP není jejím plátcem.
Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt, Praha
čj. NP 1727/1993 ze dne 23.3.1993.
Nevyžádané rukopisy nevracíme.
Do sazby 29.7.1994, vyšlo 26.9.1994.

© Společnost pro techniku prostředí

OBSAH	Strana
KONSTRUKCE - NOVÉ VÝROBKY	
Charakteristika přístrojů pro čištění a úpravu vzduchu - IV.část	2
TEORIE	
Snižování hluku (11. pokračování)	6
Úspory energie při vytápění budov	8
PROJEKTOVÁNÍ	
Laminární výustě ke snížení koncentrace zárodků v operačních sálech	13
Plynové zářiče jsou naší nadějí	21
Nízkotlaká pára v otopných soustavách - I.část	30
PROVOZ - MONTÁŽ - INSTALACE	
Vnitřní kanalizace - II. část	35
Dodatkové výměníky pro zvýšení účinnosti plynových kotlů	40
Geopathogenní zóny - mýtus nebo skutečnost?	41
Předávání klimatizačních a větracích zařízení do provozu - I. část	45
INFORMACE PRÁVNÍ - FIREMNÍ - PRO PODNIKATELE	
Elektrostatické vzduchové filtry	51
Binární led	53
Druhý rok existence GEA Klimatizace s.r.o.	55
Nové směry ve vývoji měřičů tepla	56
Hygienická jednotka "GEA AEROTHERM plus"	57
ZPRÁVY	

CONTENT	Page
DESIGN-NEW PRODUCTS	
Characteristics of air cleaning and air conditioning equipment (Part No.IV)	2
THEORY	
Noise reduction (Part No.11)	6
Energy savings during heating of buildings	8
DESIGNING	
The laminar air outlet for reduction of germ concentrations in operating theatres	13
Gas radiators are our chance	21
Low-pressure steam in heating systems - (Part No. 1)	30
OPERATION - ASSEMBLY - INSTALLATION	
Sewage drains - Part No. II	35
Supplemental heat exchangers for efficiency enhancement of gas boilers	40
Geopathogenic zones - myth or reality?	41
Bringing of air conditioning and ventilating equipments into service - Part No. 1	45
LAW, FIRM AND BUSINESS INFORMATIONS	
Electrostatic air filters	51
Binary ice	53
The second year of the GEA Klimatizace s.r.o. existence	55
New ways in the development of heatmeters	56
The "GEA AEROTHERM plus" hygienic unit	57
NEWS	
Stálí inzerenti:	
DANFOSS ČR , Praha; DMS - TKT , spol. s r.o., Praha; GEA Klimatizace , spol. s r.o., Liberec; HEIZBÖSCH Klimatechnik , Praha; KLIMAKALOR G + L , Praha; KLIMATIZACE , spol. s r.o., Brno; NEKO - Klima , s.r.o., Jihlava; PROCOM Bohemia , spol. s r.o., Stará Boleslav; Sauter Automation , spol. s r.o. Praha; Schiestl , spol. s r.o. Praha.	
Sponzoři:	
AB Klimatizace , s.r.o., Brno; Klima Komfort , s.r.o. Brno; Multi Vac , s.r.o., Pardubice.	

Charakteristika přístrojů pro čištění a úpravu vzduchu - IV. část

Ing. Jaroslav ŠIMEČEK, CSc., MUDr. Ariana LAJČÍKOVÁ, CSc., Ing. Zuzana MATHAUSEROVÁ, Ing. Zdeněk JANDÁK, CSc.

Státní zdravotní ústav, Praha

Práce hodnotí funkci 18 filtračních přístrojů, určených ke zvýšení čistoty vzduchu a ke zlepšení pohody prostředí v místnostech. Za stejných a vzájemně srovnatelných experimentálních podmínek se hodnotily protiprašné účinnosti těchto čističů vzduchu. Sledovány byly rovněž jejich objemové průtoky vzduchu (vzduchové výkony), hladiny hluku, koncentrace ozónu a koncentrace lehkých negativních iontů v ovzduší.

Recenzoval prof. ing. Karel Hemzal, CSc.

Šimeček, J., Lajčíková, A., Mathauserová, Z., Jandák, Z.

Characteristics of air cleaning and air conditioning equipments (Part No. 4)

The paper deals with evaluation of 18 filtration apparatuses determined for indoor air cleanliness and IAQ improvement. Dust collection efficiencies of the air cleaners have been evaluated. Air flows (air capacities), noise levels, ozone concentrations and light negative ions concentrations in the air have been investigated too.

Reviewed by Hemzal, K.

1. ÚVOD

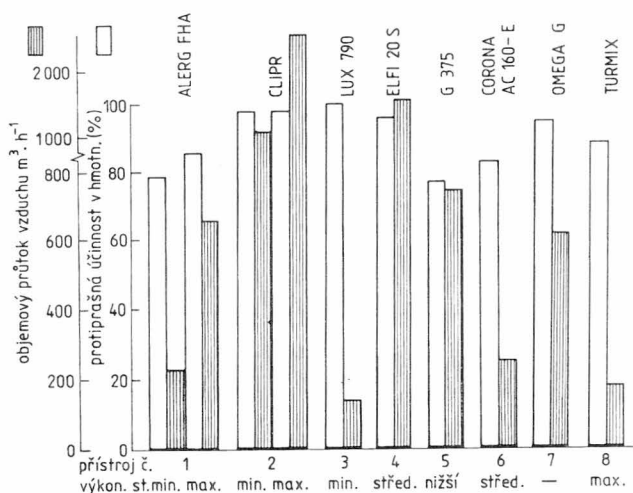
V naší práci publikované v tomto časopise ve třech částech (č. 3 a 4, 1993 a č. 2, 1994) jsme prezentovali výsledky hygienického hodnocení celkem 36 přístrojů pro filtraci a úpravu vzduchu v místnostech. Byly přitom posuzovány tyto faktory: protiprašné účinnosti přístrojů, jejich vzduchové výkony (objemové průtoky vzduchu), hladiny hluku, koncentrace ozónu a u přístrojů s umělou ionizací vzduchu koncentrace lehkých negativních iontů. Ve zkouškách čističů vzduchu jsme pokračovali a získané zkušenosti s dalšími 18 našimi i zahraničními přístroji zde uvádíme:

V tab. 1 jsou názvy a typy zkoušených přístrojů, země jejich původu a výrobce, event. dodavatel. Hodnocené přístroje byly zcela nové, dosud nepoužité, s 1 až 3 výkonovými a 2 až 6 filtračními stupni. S výjimkou přístrojů č. 3 a 8 je u nich použit elektrostatický filtr, jako jeden z filtračních stupňů. Ve většině případů byly proto měřeny koncentrace ozónu ve vystupujícím vzduchu. Přístroje č. 3, 6 a 10 mají možnost nastavení automatického provozu, při němž se podle stupně znečištění vzduchu zapíná potřebný výkonový stupeň. Přístroje č. 6

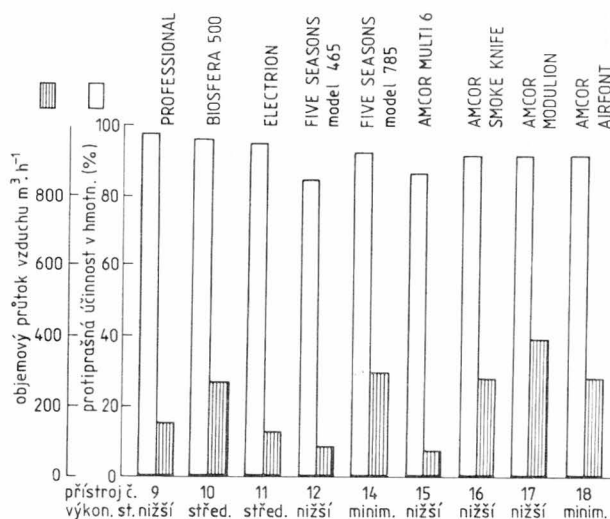
a 10 mají dálkové ovládání a možnost nastavení doby provozu 1, 2, 4 a 8 hodin. S umělou ionizací vzduchu pracují čističe č. 8 a 10 až 18. Přístroje č. 5 a 7 využívají UV záření a mají dezinfikující účinek, přístroj č. 9 je dovybaven dezinfikujícím zařízením Bentax, přístroj č. 8 je čistič a zvlhčovač vzduchu s umělou ionizací. Přístroj č. 3 je vysavač prachu s možností využití jako čistič vzduchu v místnostech. Mimořádně velké vzduchové výkony v rozmezí 1 000 až 2 500 m³ · h⁻¹ mají čističe č. 2, 4, 5 a 11 a svými parametry se proto mohou použít ve velkých místnostech, kavárnách, restauracích apod.

2. METODIKA MĚŘENÍ

Ve stručnosti zopakujeme použité metodické postupy a v podrobnostech odkazujeme na naše předchozí práce. **Objemové průtoky vzduchu** byly stanoveny z průřezů výtokových otvorů přístrojů a ze středních rychlostí proudění vzduchu, měřených kombinovaným přístrojem TESTO 452 (SRN) v těchto otvorech. **Hlučnosti** byly orientačně měřeny zvukoměrem BRÜEL a KJAER (Dánsko) typu 2203 ve vzdálenostech 1 m od obrysu přístrojů v pěti směrech. **Koncentrace**



Obr. 1 a Protiprašné účinnosti a vzduchové výkony zkoušených čističů vzduchu



Obr. 1 b Protiprašné účinnosti a vzduchové výkony zkoušených čističů vzduchu

KONSTRUKCE - NOVÉ VÝROBKY

Tab. 1 Zkoušené přístroje pro filtraci a úpravu vzduchu (čističe) a jejich charakteristika

Poř. čís.	Název a typ přístroje (země původu)	Dodavatel v ČR (výrobce)	Počet výkonových stupňů/filtračních stupňů	Vzduchové výkony m ³ .h ⁻¹	Hladiny hluku dB(A)	Protiprašný účinek/průměrná tříhodinová hodnota/hmotn. - %	Koncentrace ozónu ppm	Poznámka
1	ALERG FHA (CZ)	Klimacentrum, a.s. Počernická 96 108 03 Praha 10	3 / 2	230/480/650	30/40/45 podle prospektu	min.st. 1 79,0 max. st. 3 85,5	-	
2	CLIPR (CZ)	TESY, spol. s r.o. 267 27 Liteň	2 / 2	1 080 /2 500	45,4/61,3	vyš. st. 97,2 niž. st. 97,2	pod 0,005	
3	LUX D 790 (S)	LUX, spol. s r.o. Vinohradská 115 130 00 Praha 3	3 / 2	140/?/250	59,4/67,8/68,7	nižší st. 99,63	-	vysavač prachu s možností použití jako čistič, auto-provoz
4	ELFI 20 S (CZ)	TRIODYN MEZ, a.s. 763 31 Broumov - Bylnice	3 / 2	1 070/1 580/2 020	41,5/50,3/57,5	střední st. 95,5	pod 0,005	
5	G 375 (CND)	BIMOK, spol. s r.o. Slezská 12 120 00 Praha 2	2 / ?	750/1 380	48,7/58,4	nižší st. 76,7	pod 0,005	dezinfikující přístroj s UV zářením
6	CORONA AC - 160 E (J)		3 / 3	200/260/380	36,9/39,7/48,8	střed. st. 82,7	0,02 a 0,015	auto-provoz, možno nastavit dobu provozu v hodinách
7	OMEGA G (F)	LEVEL, Vyškovská 190 700 30 Ostrava	1 / 2	610	52,6	poze 1 st. 94,4	pod 0,005	dezinfikující přístroj s UV zářením
8	TURMIX TopAir plus (CH)	OLVEC, spol. s r.o. Tkalcovská 1/3 602 00 Brno	3 / 4	130/160/178	38,1/41,6/45,0	max. st. III 88,5	pod 0,005	čistič a zvlhčovač vzduchu s umělou ionizací
9	PROFESSIONAL 40 (I)	PROKLIMA, Rybářská 4 147 00 Praha 4	2 / 3	150/170	prospektový údaj 47	nižší st. I 96,5	0,01	doplňn dezinfekčním zařízením BENTAX
10	BIOSFERA 500 (CH)	IMPEX, Na Vyhřídce 53 360 01 Karlovy Vary	3 / 6	188/265/330	48,9/54,2/57,8	stř. st. MED 95,45	0,005	ruční a dálkové ovládání, auto-provoz, možnost volby doby provozu v hodinách
11	ELECTRION (USA) + 5 typů Trion Inc. (USA)	ECENA, spol. s r.o. Tř. 1 máje 97 460 77 Liberec	4 / 3	86/129/162	37,8/48,5/53,5	středí st. 2 94,6	pod 0,005	provoz ventilátoru (1 ^o) a provoz čištění (3 ^o) s trvalou ionizací vzduchu
12	FIVE SEASONS (CND) model 465	BIOMOK air, spol. s r.o., Slezská 12 120 00 Praha 2	2 / 3	85/102	48,2/50,3	nižší st. 83,5	neměřeno	pracuje trvale s umělou ionizací vzduchu
13	model 585		3 / 3	103/143/204	34,5/42,4/52,8	neměřeno	neměřeno	provoz možný s ionizací i bez ionizace vzduchu
14	model 785		3 / 3	289/395/543	47,5/52,6/56,4	min. st. (LO) 91,5	pod 0,005	provoz s ionizací i bez ionizace vzduchu
15	AMCOR MULTI 6 (Izrael)	ROMO PRAMET, spol. s r.o. Mendlova 127 742 45 Fulnek	2 / 6	68/125	42,4/57,7	nižší st. 84,7	pod 0,005	s trvalou ionizací vzduchu
16	AMCOR SMOKE KNIFE		2 / 3	270/360/420	49,9/53,9/57,4	nižší st. 91,0	pod 0,005	s trvalou ionizací vzduchu
17	AMCOR MODULION 2000		2 / 2	386/468	50,0/56,5	nižší st. 90,9	pod 0,005	provoz s trvalou dvoustupňovou ionizací vzduchu
18	AMCOR AIRFONT		3 / 2	270/360/420	48,6/52,5/55,5	min. st. 90,4	pod 0,005	provoz s ionizací i bez ionizace

KONSTRUKCE - NOVÉ VÝROBKY

Tab.2 Protiprašné účinnosti přístrojů pro čištění a úpravu vzduchu
 FP - filtrační přístroj, FPI - filtrační přístroj s ionizací vzduchu, ZV - zvlhčovač vzduchu

Poř. číslo	Přístroj (typ)	Druh Vzduchový výkon $m^3 \cdot h^{-1}$	Koncentrace prachu pozadí $mg \cdot m^{-3}$	Protiprašná účinnost (množství zachyceného prachu) v hmotnostních %				
				doba provozu přístroje				
				1.hodina	2.hodina	3.hodina	ϕ za 2 h	ϕ za 3 h
1.	ALERG FHA min.výkon 1 max.výkon 3	FP 230 650	0,11316 0,16251	64,9 73,7	83,3 87,9	88,8 94,9	74,1 80,8	79,0 85,5
2.	CLIPR min.výkon max.výkon	FP 1 080 2 500	0,13778 0,14014	94,6 95,1	98,2 97,8	98,7 98,6	96,4 96,4	97,2 97,2
3.	LUX D 790 min.výkon	Vysavač 140	0,13632	99,27	99,76	99,86	99,51	99,63
4.	ELFI 20 S stř.výkon	FP 1 580	0,12025	91,6	96,7	98,2	94,15	95,5
5.	G375 nižší výkon L	FP 750	0,14004	54,7	82,1	93,4	68,4	76,7
6.	CORONA AC-160 E stř.výkon	FP 260	0,15328	67,7	86,4	94,0	77,1	82,7
7.	OMEGA G pouze 1 výkon	FP 610	0,18303	87,9	96,7	98,5	92,3	94,4
8.	TURMIX TopAir max.výkon	FPI + ZV 178	0,14643	74,5	93,1	97,8	83,8	88,5
9.	PROFESSIONAL 40 nižší výkon	FP 150	0,16942	92,2	98,13	99,07	95,2	96,5
10.	BIOSFERA 500 stř.výkon	FPI 265	0,15084	88,0	98,85	99,45	93,4	95,45
11.	ELECTRION stř.výkon	FPI 129	0,10450	87,7	97,8	98,3	92,8	94,6
12.	FIVE SEASONS model 465 nižší výkon (LO)	FPI 85	0,22407	74,9	83,7	92,0	79,3	83,5
14.	FIVE SEASONS model 785 min.výkon (LO)	FPI 289	0,19382	76,3	98,9	99,4	87,6	91,5
15.	AMCOR MULTI 6 nižší výkon	FPI 68	0,19525	62,0	95,5	96,7	78,75	84,7
16.	AMCOR SMOKE KNIFE nižší výkon	FPI 270	0,15325	82,5	92,4	98,1	87,45	91,0
17.	AMCOR MODULION nižší výkon	FPI 386	0,17598	85,2	91,6	96,05	88,4	90,9
18.	AMCOR AIRFONT min.výkon	FPI 270	0,25737	77,0	96,8	97,5	86,9	90,4

ozónu ve vdechovém vzduchu byly měřeny u všech přístrojů, vybavených elektrostatickým filtrem a u čističů s umělou ionizací vzduchu. Použitá metoda s detekčními trubicemi firmy DRAEGER (SRN) má detekční limit 0,005 ppm O_3 .

U přístrojů s umělou ionizací vzduchu byly **koncentrace lehkých negativních iontů** sledovány iontometrem KATHREIN MGK 01 (SRN) v závislosti na čelních vzdálenostech 0,5 až 3,5 m od přístrojů. Výsledky těchto měření zde pro jejich velký rozsah neuvádíme, jejich účelem je stanovit vzdálenosti od čističů, potřebné k dosažení optimálních doporučených koncentrací iontů 1500 až 5000 $i \cdot cm^{-3}$.

Prašnost ovzduší byla sledována automatickým analyzátozem prachových částic typu CI - 208 C (CLIMET INSTRUMENTS, USA) v konstantní vzdálenosti 5 cm od výtokových otvorů. Průměrné

jednohodinové koncentrace prachu v počtu částic v m^3 vzduchu byly přepočteny na koncentrace hmotnostní (gravimetrické) v $mg \cdot m^{-3}$. V průběhu 3 hodin provozu každého přístroje se hodnotily poklesy prašnosti a **protiprašné účinnosti** vzhledem ke vstupní jednohodinové hodnotě "pozadí", tj. před zapnutím přístroje.

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ A DISKUSE

Výsledky měření **vzduchových výkonů** a **hladin hluku** pro jednotlivé typy čističů vzduchu a jednotlivé výkonové stupně jsou v tab. 1. **Koncentrace ozónu** ve vystupujícím vzduchu byly ve většině případů pod detekčním limitem použité metody měření, tj. pod 0,005 ppm a jen v jediném případě (přístroj č. 6) překročily mírně hygienickými předpisy stanovenou průměrnou hodnotu NPK (nejvyšší přípustnou

koncentraci) pro komunální prostředí 0,015 ppm, tj. 0,03 mg · m⁻³ (viz tab. 1).

Pokud jde o **koncentrace lehkých negativních iontů**, ukázalo se, že kanadské a izraelské čističe vzduchu (č. 12 až 17) mají velmi výkonné ionizátory; optimální koncentrace iontů pod 5000 i · cm⁻³ je u nich dosaženo ve vzdálenosti větší než 3 m.

Výsledky **protiprašných účinností** jsou v tab. 2, která obsahuje účinnosti v hmotnostních % pro 1., 2. a 3. hodinu a průměrné účinnosti ve 2 a 3 hodinách provozu jednotlivých přístrojů. Průměrné tříhodinové hodnoty účinností, stanovené při daném výkonovém stupni, jsou v tab. 1 a ve formě sloupcového diagramu jsou graficky znázorněny na obr. 1. Pro přehlednost a možnost větší orientace jsou zde rovněž znázorněny vzduchové výkony přístrojů při daném výkonovém stupni.

Na základě získaných výsledků měření protiprašných účinností je možno dospět k těmto poznatkům:

A) Z tab. 2 vyplývá, že vstupní koncentrace prachu (pozadí) v provedených 19 pokusech se pohybovaly v rozmezí od 0,105 do 0,257 mg · m⁻³, při aritmetické střední hodnotě 0,161 mg · m⁻³.

B) Za daných, vzájemně porovnatelných experimentálních podmínek a při rozsahu velikostí prachových částic 0,3 - 10 μm, prokázaly přístroje č. 1, 5, 6, 8, 12 a 15 účinnosti pod 90 %, ostatní přístroje pak hodnoty vyšší než 90 % (90,4 až 99,6 % - viz tab. 1 a 2).

C) V převážné většině případů byla protiprašná účinnost přístrojů sledována jen při jednom výkonovém stupni. Jak jsme však prokázali už dříve, hodnoty účinností se u tétož typu přístroje a při jeho různých vzduchových výkonech příliš neliší. Z úsporných důvodů není tedy třeba hodnotit odlučivosti (účinnosti) přístrojů při všech výkonových stupních.

D) Důležitým ukazatelem kvality čističů je jejich schopnost pohlcovat a zneškodňovat plynné škodliviny z ovzduší, jako je SO₂, NO_x, formaldehyd, radon apod. Tyto faktory nebyly na našem pracovišti hodnoceny a nejsou proto předmětem této práce.

4. ZÁVĚRY

Sledovány byly protiprašné účinnosti, hlučnosti, vzduchové výkony, event. koncentrace ozónu a lehkých záporných iontů dalších 18 přístrojů pro čištění a úpravu vzduchu, které významným způsobem přispívají ke zvýšení kvality vzduchu v místnostech.

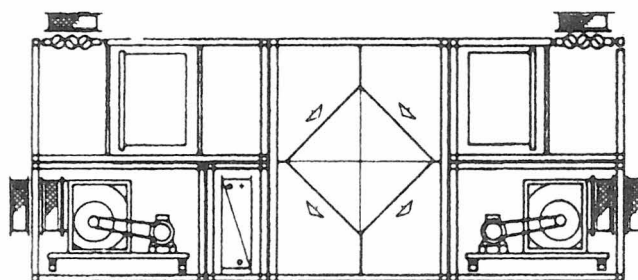
Při volbě vhodného typu čističe vzduchu je především rozhodující jeho vzduchový výkon, který by měl být minimálně 1,5 krát, optimálně 3 až 3,5 krát větší, než je kubatura větrané místnosti. V úvahu je dále nutno brát jeho protiprašnou účinnost, hlučnost, zachytlost plyných škodlivin a v neposlední řadě pořizovací (cena) a provozní náklady (elektrický příkon, náklady na výměnu filtrů) čističe.

Publikované výsledky navazují na sérii předchozích měření, uvedených ve III. části v čísle VVI 2/94.

KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY SYSTÉMU NOVA UNIVERSAL ŘEŠÍ PROBLÉMY PRAXE

- Varianty:
- standardní
 - hygienické
 - odolné proti povětrnosti
 - ploché s minimální výškou

Průtoky vzduchu 500 až 250 000 m³/h



Flexibilita sestavení podle potřeby praxe v celém rozsahu komplexního řešení s použitím všech možných dílů optimalizovaných podle proudění vzduchu, tepelných výkonů, typu ZZT, vlastní spotřeby, hlučnosti, filtrace, povrchové ochrany, obsluhy, přívodu medií a dalších požadavků zákazníka.

Kvalita v souladu s TÜV podle DIN 1946 díl 4, podmínek RAL, DIN 4102 "nehořlavé".

Navštivte nás na
PRAGOTHERMU'94
v hale WTC1,
stánek 212.

NOVA

Klimajednotky

spol. s r. o., Modřanská 43, 147 00 Praha 4

Tel.: 02 / 478 12 74

Fax: 02 / 466 017

Snižování hluku (11. pokračování)

Doc. Ing. Richard NOVÝ, CSc.

ČVUT Praha, strojínská fakulta

Recenzoval Ing. Vladimír Poledna

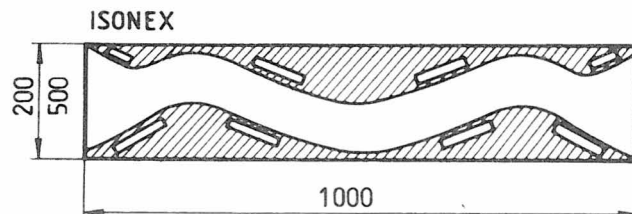
Aplikace absorpčních tlumičů v praxi

Absorpční tlumiče, o kterých jsme hovořili, vyrábí v ČR několik podniků v provedení, které je schematicky zachyceno na obr. 46. Průběh útlumu v nízkých a vysokých kmitočtech je zřejmý z diagramu na obr. 47.

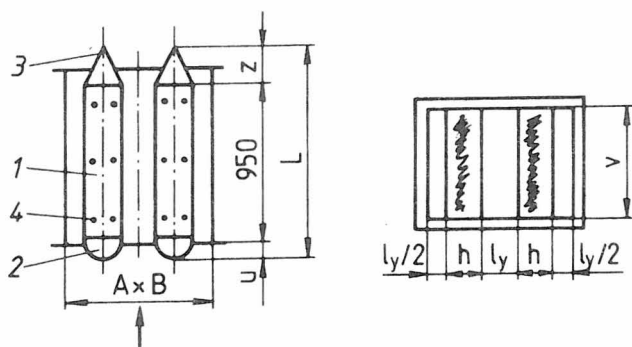
V oblasti nízkých kmitočtů rozhoduje v útlumu kulisových tlumičů hluka šířka mezery l_y a tloušťka kulisy h .

V oblasti vysokých kmitočtů nad oktávou 1.000 Hz rozhoduje o útlumu kulisového tlumiče hlavně šířka mezery.

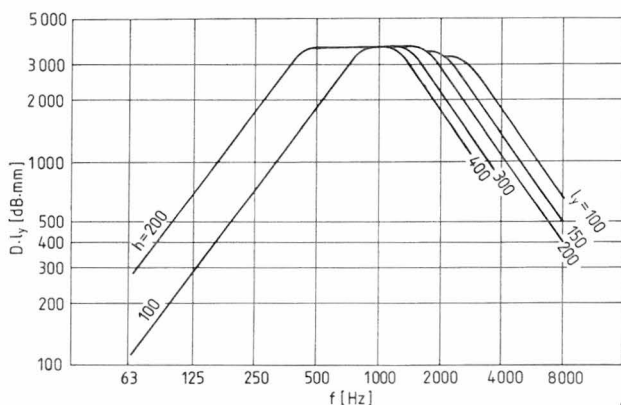
Při vysokých na útlum (více než 80 dB) je třeba tlumiče dělit do několika dílů, které spojujeme plátěnou manžetou.



Obr. 48 Tlumič ISONEX

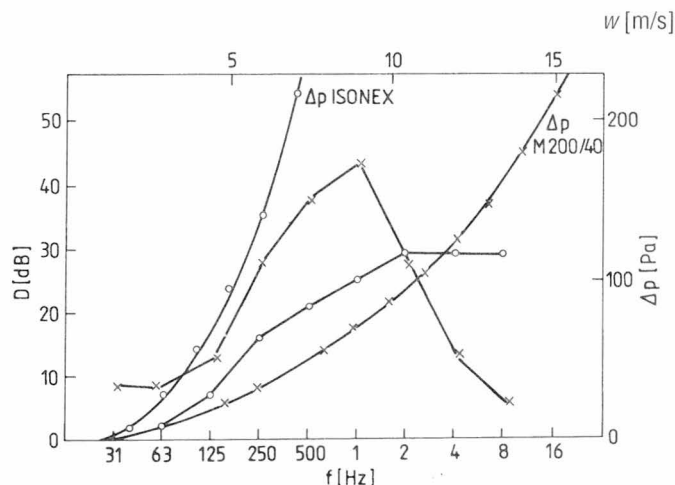


Obr. 46 Absorpční kulisový tlumič JANKA



Obr. 47 Útlum kulisových tlumičů

Chceme-li zvýšit útlum zvuku v oblasti vysokých kmitočtů, můžeme kanál absorpčního tlumiče lomit. Příkladem může být v ČR vyráběný tlumič ISONEX (Stavební izolace Kutná Hora), jeho schéma je na obr. 48.



Obr. 49 Útlum a tlakové ztráty tlumících buněk ISONEX a M 200/40

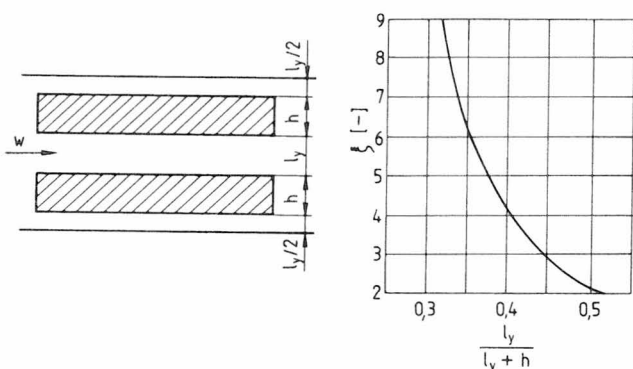
Kmitočtový průběh útlumu tlumících buněk ISONEX a M 200/40 je znázorněn na diagramu v obr.49.

Tato konstrukce (ISONEX) však výrazně zvyšuje hydraulické ztráty při průtoku vzduchu tlumičem, což je u vzduchotechnických zařízení nežádoucí jev. Protože se v praxi velice často stává, že projektant otázky hydraulických ztrát opomine řešit, resp. je řešit neumí, uvedeme v krátkosti výpočetní postup, který umožní spojit problematiku tlakových ztrát s požadovaným útlumem hluku.

Absorpční tlumiče hluku používáme hlavně u vzduchotechnických zařízení. Je zřejmé, že problematika hlučnosti ventilátorů se soustřeďuje do oktávových pásem cca 63 až 500 Hz. V těchto kmitočtových pásmech bývají obvykle problémy s návrhem tlumiče hluku. Celkový útlum tlumiče hluku v kritickém pásmu, tzn. v tom kmitočtovém pásmu, pro které vychází největší délka tlumiče hluku, lze vyjádřit vztahem

$$D = D_{1m} \cdot l \tag{5.29}$$

TEORIE



Obr. 50 Součinitel tlakové ztráty kulisových tlumičů podle VDI (w je čelní rychlost)

kde je D (dB) celkový útlum tlumiče
 D_{1m} (dB/m) útlum 1 m tlumiče
 l (m) délka tlumiče.

Tlakovou ztrátu tlumiče hluku můžeme určit ze vzorce

$$\Delta p_T = \xi_T \frac{w^2}{2} \rho \quad (5.30)$$

kde je Δp_T (Pa) tlaková ztráta tlumiče hluku
 ξ_T (-) součinitel tlakové ztráty
 w (m/s) rychlost proudění vzduchu ve jmenovitém průřezu
 ρ (kg/m³) hustota vzduchu

Tlakovou ztrátu kulisových tlumičů hluku můžeme určovat z diagramu na obr. 50, kde lze odečíst součinitel tlakové ztráty ξ v závislosti na poměrné velikosti kulis a mezer mezi nimi.

Tlumič sestavený z buněk ISONEX má tlakové ztráty závislé na počtu tlumicích buněk řazených za sebou. Přehled o konkrétních hodnotách získáme z následující tabulky. V tabulce jsou uvedeny i hodnoty útlumu a tlakové ztráty pro absorpční tlumič M 200/40, který vyrábí Stavební izolace Kutná Hora.

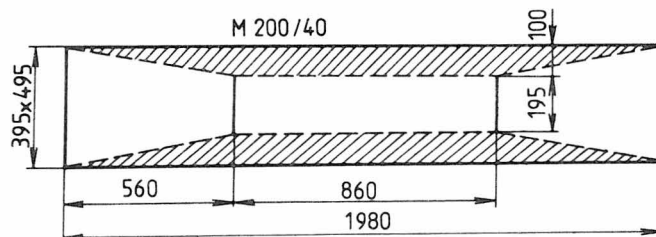
Tab. 1 Součinitelé tlakových ztrát tlumicích buněk Isonex a M 200/40

Typ	l_x (m)	ξ (-)
ISONEX	1	6,96
ISONEX	2	12,06
ISONEX	3	17,19
ISONEX	4	22,28
ISONEX	5	27,38
ISONEX	6	32,48
M 200/40	2	1,463
M 200/40	4	2,370
M 200/40	6	3,286

Nákres tlumicí buňky M 200/40 je na obr.51.

Součinitele místní tlakové ztráty lze přibližně vyjádřit jako násobek

$$\xi_T = \xi_1 \cdot l \quad (5.31)$$



Obr. 51 Tlumicí buňka M 200/40

kde je ξ_1 (-) součinitel tlakové ztráty 1 m tlumiče.

Po dosažení z rovnice kontinuity a po úpravách můžeme řešit rovnice (5.29) a (5.30) a získat výraz pro výpočet celkového průřezu tlumiče hluku

$$S = V \sqrt{\frac{\rho}{2}} \sqrt{\frac{D}{\Delta p_T}} \sqrt{\frac{\xi_1}{D_1}} \quad (5.32)$$

kde je S (m²) celkový průřez tlumiče hluku,
 V (m³/s) průtok vzduchu,
 D (dB) celkový požadovaný útlum,
 Δp_T (Pa) povolená tlaková ztráta tlumiče hluku.

Převratnou hodnotu posledního členu ve vztahu (5.32)

$$K = \sqrt{\frac{D_1}{\xi_1}} \quad (5.33)$$

můžeme považovat za parametr určující kvalitu tlumiče hluku. Pro porovnání je hodnota parametru kvality uvedena v následující tabulce.

Tab. 2 Parametr kvality tlumiče v závislosti na kmitočtu

f (Hz)	63	125	250	500	1 000
ISONEX	0,536	0,966	1,516	1,753	1,925
M 200/40	1,754	2,108	3,093	3,604	3,834
JANKA 100/100	0,953	1,508	2,132	3,015	3,371

Z těchto hodnot je naprosto zřejmé, že tlumič sestavený z buněk M 200/40 bude mít nejmenší průřez pro stejné zadané hodnoty Δp_T a D .

Zvláštní situace s dimenzováním tlumičů hluku nastává při rekonstrukcích nebo dodatečných protihlukových úpravách, kdy prostorové možnosti omezují projektanta ve volbě šířky resp. délky tlumiče. U velkých zařízení je často limitujícím faktorem i cena tlumičů. Naznačený výpočet umožňuje tyto problémy seriózně řešit.

* Komín pro 30 °C

Ústav pro stavební techniku v SRN schválil pro mnichovskou firmu Schiedel používání izolovaného komína k odvodu spalin u nucených tahů o teplotě cca 30 °C. Při zavádění komínů odolných vůči vlhkosti byla minimální přípustná teplota spalin na vstupu do komína omezena nejprve na 60 °C, později na 40 °C. Schválení komínů fy. Schiedel umožňuje jejich použití u všech nízkoteplotních kotlů a téměř za všech provozních podmínek.

CCI 3/94

(Ku)

Úspory energie při vytápění budov

Prof. Ing. arch. Vladislav DLESEK, DrSc.

Recenzoval Ing. Petr Hausner

1. ÚVOD

Otázky úspor energie při provozu budov se v současné době, kdy ceny všech druhů energie dosahují mimořádně vysoké procento životních nákladů, stávají závažným aktuálním problémem pro všechny obyvatele.¹⁾

Šetření energií je náročná problematika, se kterou je důležité se podrobně seznámit. Otázky racionálního hospodaření s energií byly po dlouhou dobu státními orgány v totalitním systému podceňovány. Z této skutečnosti pramení i opožděnost v řešení této problematiky za rychlým technickým a výzkumným rozvojem úspor energie v západních zemích v posledních dvou desetiletích.

Ekonomicky neúnosné nevhodné hospodaření energií v bývalém Československu dokumentuje řada statistických údajů našich i celosvětových. Velmi výmluvným průkazem je např. spotřeba prvotních energetických zdrojů ve vybraných evropských zemích (tab. 1), kde celková spotřeba, ale zejména přepočet celkové spotřeby na jednoho obyvatele prokazuje, že naše nároky se po dlouhé období pohybovaly v úrovni nejbohatších průmyslových zemí, nebo je mnohdy značně převyšovaly. Údaje uvedené v tab. 1 prokazují, jak vysoce energeticky náročné bylo naše národní hospodářství, což pochopitelně podstatnou měrou ovlivňovalo náš výsledný národní důchod.

Tab. 1 Spotřeba provozních energetických zdrojů celkem a v přepočtu na jednoho obyvatele ve vybraných evropských zemích v roce 1988 (údaje zpracovány podle metodiky OSN)

Stát	Celkem v TJ	Na 1 obyvatele v GJ
Itálie	6 084	106
Francie	5 996	107
Švýcarsko	724	111
Maďarsko	1 182	112
Polsko	5 271	139
Rakousko	882	118
Švédsko	1 202	144
Spojené Království	8 266	145
Dánsko	751	147
Belgie	1 625	164
SRN	9 954	164
Finsko	840	170
Československo	1 821	181
Norsko	817	195

Vedle uvedené vysoké spotřeby energie v našem národním hospodářství byla, a vlastně doposud je, velice nevhodná spotřeba prvotních energetických zdrojů podle jednotlivých druhů energie, jak je uvedeno na tab. 2. Tento mimořádně nepříznivý stav podtrhuje

v našem případě ještě skutečnost, že při naší spotřebě pevných paliv vysoce převládá nízkovýhřevné hnědé uhlí s vysokým obsahem vody a popele, což přináší dramatické důsledky ekologické a tím zároveň i ekonomické.

Tab. 2 Struktura spotřeby prvotních energetických zdrojů podle druhu energie v procentech ve vybraných evropských zemích v roce 1988

Stát	Struktura spotřeby v r. 1988 podle druhu energie (v %)			
	PEVNÁ	TEKUTÁ	PLYNNÁ	ELEKTŘINA
Švýcarsko	2,2	65,3	9,0	23,5
Norsko	5,1	39,4	10,0	45,5
Švédsko	8,6	49,1	1,1	41,2
Itálie	9,6	62,5	23,5	4,4
Francie	10,6	54,2	16,1	19,1
Rakousko	17,3	47,4	21,9	13,4
Belgie	23,4	48,8	18,6	9,2
Finsko	26,8	49,6	6,1	17,5
Maďarsko	27,8	32,4	32,2	7,6
SRN	31,3	43,9	18,8	6,0
Spojené Království	32,3	39,0	25,1	3,6
Dánsko	37,8	52,2	7,9	2,1
ČSFR	64,3	18,0	13,8	3,9
Polsko	80,4	11,3	7,7	0,6

Skutečností je, že vysoká energetická náročnost našeho národního hospodářství byla ovlivňována vysokým podílem výroby energeticky značně náročných výchozích průmyslových produktů a jejich značně nepříznivou strukturou. V této oblasti dnešní vedení našeho státu - České republiky, započalo se zásadními strukturálními změnami. Avšak výrazným spotřebitelem energie jsou také lidská sídla.

V našich podmínkách činí tato spotřeba přibližně jednu třetinu celkové spotřeby. V tomto souhrnu má zcela rozhodující podíl energie spotřebovaná na vytápění budov (65 %). A tady musíme konstatovat, že pro úspory energie v této oblasti bylo doposud vykonáno velice málo.

2. PROVOZNÍ ENERGETICKÁ NÁROČNOST OBJEKTŮ

Pro objasnění tepelných ztrát budov a zajištění potřebné energie pro jejich vytápění je nevhodnější použití příkladu bytových staveb.

Podle sčítání z roku 1991 je v České republice celkem 3, 703 630 trvale obydlených bytů (372 478 neobydlených), z nichž 1, 528.307 je v rodinných domcích. V hlavním městě Praze je trvale obydlených bytů 495 588 (19 277 neobydlených), z nichž je 59 994 v rodinných domcích. Zajímavé a z hlediska rekonstrukce a modernizace bytového

1) Pozn. recenzenta:

Při určité koncentraci vnějších podmínek mohou být úspory zdrojem příjmu provozovatelů vytápěcích a větracích zařízení. Pro velké odběratele energie připadá v úvahu metoda "Side Management" (prakticky přesunutí investičních nákladů provozovatele na dodavatele) nebo "Energy Performance Contracting" (smlouvy o energetických službách, obchod s úsporami).

fondu velmi důležité je rozdělení podle doby výstavby bytů (domů), jak bylo použito při sčítání v roce 1991. Toto rozdělení je vyjádřeno v tab. 3.

Tab. 3 Počty trvale obydlených bytů podle období výstavby v České republice a v hlavním městě Praze (B.D. - bytový dům, R.D. - rodinný dům, B.D. + R.D.)

Období	Česká republika				Hl.město Praha			
	B.D.	R.D.	Σ	%	B.D.	R.D.	Σ	%
do 1899	134,6	303,3	446,7	12,1	37,7	3,7	42,0	8,5
1900 až 1919	123,0	225,3	353,5	9,5	43,1	4,3	47,8	9,6
1920 až 1945	259,4	485,9	751,9	20,3	108,9	32,2	142,0	28,7
1945 až 1970	680,2	227,0	911,9	24,6	92,6	9,0	102,2	20,6
1971 až 1980	557,9	166,5	727,2	19,6	75,6	6,1	82,2	16,6
1981 až 1991	394,6	117,2	514,1	13,9	75,6	3,5	79,3	16,0
	2 150	1 525	3 705	100	433,6	58,8	495,8	100

Z hlediska tepelných ztrát je si třeba zároveň uvědomit, že prakticky až do roku 1984 (podle ČSN platných od 1.1.1979) byla rozhodující část ovlivňující tepelné ztráty (obvodový plášť) dimenzována z hlediska tepelného odporu v hodnotě $R_N = 0,55 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$.

Byl to rozměr, jemuž odpovídala ve starém stavebním řádu zeď 450 mm tlustá, z plných cihel, oboustranně omítnutá, což bylo v zásadě převzato jako normová hodnota v roce 1964. Až teprve tzv. nové tepelně-technické normy (ČSN 73 0540, 73 0542, 73 0549), platné od 1.1.1979, zvýšily tuto hodnotu podle jednotlivých teplotních oblastí na 0,95 až $1,05 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$. Uvedené ČSN zároveň stanovily měrnou spotřebu tepla pro bytovou jednotku (200 m^3) a rok $E_N = 9,3 \text{ MWh}$. Ani tyto "nové normy" neurčovaly direktivně hodnoty tepelného odporu pro budovy starší, resp. budovy určené k rekonstrukci. Avšak doplněk těchto norem, platný od 1.5.1992 (změna č. 4), stanoví, že tepelný odpor svislých konstrukcí se zvyšuje na průměrnou hodnotu $R_N = 2,0 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$ a je platný i pro rekonstruované objekty. Jen v odůvodněných případech se tato hodnota připouští ve výši $1,2 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$. Doplněk zároveň stanoví i měrnou spotřebu tepla pro novou výstavbu ve výši $E_N = 7,3 \text{ MWh/byt/rok}$ a pro objekty rekonstruované ve výši $E_N = 9,3 \text{ MWh/byt/rok}$.

Z obsahu první a druhé kapitoly vyplývá, že snížení provozní energetické náročnosti je mimořádně významným úkolem nejen při výstavbě nových objektů, ale že podstatné snížení spotřeby energie musí být součástí každé přestavby či modernizace budovy.

Mezi významné komponenty, kterými lze snížit spotřebu energie v rekonstruovaných objektech patří

- modernizace otopných soustav při maximálním uplatnění ekologicky vhodných druhů energie;
- zlepšení tepelně-izolačních vlastností obalových konstrukcí, včetně všech výplň otvorů.

3. MODERNIZACE OTOPNÝCH SYSTÉMŮ - DRUHY POUŽITÉ ENERGIE

Je známo, že základní příčinou znečišťování ovzduší v sídlištích je výroba tepla a energie spalováním fosilních paliv, které je provázeno emisemi oxidů síry, dusíku, uhlíku, tuhými úlety, včetně směsí stopových prvků, jako jsou např. těžké kovy, dále emisemi těžkých organických látek a řady dalších látek anorganické a organické povahy.

Tab. 4 Emise oxidu siřičitého a oxidu dusíku ve vybraných evropských zemích v roce 1987 (při přepočtu na čistou hmotnost síry a dusíku)

Stát	Emise SO ₂ (t km ⁻² r ⁻¹)	Emise NO _x (t km ⁻² r ⁻¹)
Norsko	0,1	0,3
Švédsko	0,3	0,3
Finsko	0,5	0,3
Rakousko	1,0	1,6
Švýcarsko	1,2	2,8
Framcie	1,6	2,2
Dánsko	4,0	4,4
Itálie	4,1	2,8
SRN	4,8	5,0
Polsko	6,9	2,7
Spojené Království	7,3	4,0
Belgie	7,5	5,5
Maďarsko	7,6	2,3
ČSFR	12,4	4,0
Z toho ČR	9,8	3,2

Z těchto hledisek jsou až neuvěřitelné údaje vyplývající ze sčítání obyvatelstva a bytů z roku 1991: V České republice je 65 % bytů odkázáno na pevné palivo, 32 % využívá plyn a pouhé 1,5 % má vytápění elektrické (zbývající 1,5 % je vytápění jiné). I když procentuální podíly v hl. městě Praze jsou výhodnější - 53,5 % otopných systémů je odkázáno na fosilní paliva, 42,5 % využívá plyn a ve 4 % je vytápění elektrické, je situace Prahy vzhledem k její poloze, hustotě zalidnění i k počtu významných historických památek mimořádně vážná až zarážející.

Tato situace hlavního města, která má dramatické důsledky pro životní prostředí i pro mnohé významné historické památky, začalo právě v současnosti řešit vedení města zadáním studie technické a finanční proveditelnosti projektu modernizace tepelných zařízení Prahy francouzskými firmami COMPAGNIE GENERALE DE CHAUFFE, GAZ DE FRANCE a Cdf INGENIERIE SA.

Studie mimo jiné zhodnotí současný stav zařízení, potřebu tepla a teplé užitkové vody, navrhne budoucí provozování a rekonstrukce a modernizace topných systémů a zařízení a navrhne i ekonomickou podobu realizace projektu.

Dopad takového projektu a jeho realizace na rekonstrukci a modernizaci jednotlivých částí Prahy i samotných domů bude jistě mimořádný.

4. ZLEPŠENÍ TEPELNĚ-IZOLAČNÍCH SCHOPNOSTÍ OBVODOVÝCH PLÁŠŤŮ VČETNĚ VÝPLNĚ OTVORŮ

Tepelné ztráty objektů jsou ve značné míře ovlivňovány obvodovými konstrukcemi, především svislými obvodovými stěnami a okenními otvory. Podrobnější přehled o podílu jednotlivých konstrukcí uvádí, s přihlédnutím k hodnotám součinitele prostupu tepla $k [\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}]$, tab. 5.

Tab. 5 Rozdělení tepelných ztrát v budovách při různých hodnotách součinitele prostupu tepla obvodového pláště k ($W\ m^{-2}\ K^{-1}$)

Druh konstrukce	Tepelné ztráty v % při součiniteli prostupu tepla k ($W\ m^{-2}\ K^{-1}$)		
	0,5	1,0	1,5
Obvodová	15,6	27,0	33,6
Okno zdvojené:			
prostupu tepla	25,3	21,7	19,8
infiltrace	31,0	26,8	24,5
Podlaha	2,0	1,7	1,5
Strop	2,1	1,8	1,7
Vnitřní konstrukce	24,0	21,0	19,7

Je známo, že nedostatečně tepelně-izolující svíslé konstrukce lze zlepšit přidavnými tepelnými izolanty.

Dodatečná tepelná izolace umístěná ke konstrukci z vnější strany je z hlediska fyzikálně-technického podstatně výhodnější, protože

- nedovoluje extrémní rozdíly teplot ve stávající konstrukci;
- snižuje extrémní hodnoty vnějších povrchových teplot;
- v interiéru snižuje teplotní výkyvy;
- zlepšuje tepelnou stabilitu místností v letním i zimním období;
- likviduje, eventuelně snižuje nepříznivý vliv tepelných mostů;
- nepřispívá ke vznik kondenzace vodních par uvnitř konstrukce (pokud izolant nemá velký difuzní odpor);
- relativně málo ovlivňuje akumulační schopnosti původní stěny (cca 56 %).

Dodatečná tepelná izolace z vnitřní strany konstrukce je z hlediska tepelně-fyzikálního podstatně nevýhodnější, neboť má za následek

- pokles teploty na vnitřním povrchu stávající konstrukce, a to až do záporných hodnot;
- zvětšení rozdílu extrémních hodnot teploty ve stávající konstrukci;
- obtížné vyloučení možnosti difuze a kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce;
- obtížnou až nemožnou likvidaci tepelných mostů.

Tab. 6 Měrná spotřeba tepla na m^2 obytné plochy za rok ve vybraných evropských zemích v úrovni roku 1985

Stát	Měrná spotřeba tepla	
	druh obydlení	MJ / (m^2 rok)
ČSFR	vicepodlažní dům	485 až 520
	rodinné domy	650 až 720
SRN	vicepodlažní dům	360 až 500
	rodinné domy	470 až 650
Francie	vicepodlažní dům	430
	rodinné domy	500
Švédsko	vicepodlažní dům	270 až 340
	rodinné domy	290 až 360

Teoreticky jsou výhody a nevýhody dodatečných tepelných izolací zcela jasné, avšak po zamyšlení o možnostech jejich realizace v konkrétních podmínkách naší země a zejména v historicky kouzelné Praze, se v závislosti na době vzniku a charakteru staveb naše rozhodování značně zjednodušuje.

4.1. Objekty postavené do roku 1899

Podle sčítání lidu, domů a bytů z 3.3.1991 jsou do současnosti v České republice využívány objekty postavené do roku 1899 s přibližně 445 000 bytovými jednotkami, tj. 12 % celkového počtu obydlených bytů. V hlavním městě Praze jsou to pak objekty se 42 000 byty, tj. 8,5 % pražských obydlených bytů.



Obr. 1 Obytný dům v Praze 1, nároží Václavského nám. a Vodičkovy ulice (autor A. Wiehl, rok výstavby 1894)

Uvědomíme-li si, že jde vedle určitého množství vysoce historicky cenných objektů z období středověku, o měšťanské domy z období renesance a baroka, o kvantitativně nepočtenější výstavbu z posledních dvaceti let 19. století s historickými slohy - neorenesancí, neobarokem a počínající secesí, je zřejmé, že nelze počítat s žádnými zásadními úpravami, vyjma případných citlivých opatření ke snížení infiltrace okenních výplní.

4.2. Objekty postavené od roku 1900 do roku 1920

Také z tohoto dvacetiletí je doposud užíván poměrně značný počet objektů, konkrétně v České republice, zahrnujících 370 000 bytových jednotek, což je 10 % celkového počtu, v Praze pak objekty se 47 000 byty, tj. 9,5 % pražských obydlených bytů.

Z uvedeného počtu jde v mnoha menších i větších regionech, ale zejména v samotné Praze, o malebné domy pozdní secese i mnohé unikátní domy kubistické architektury.



Obr. 2 Nájemné domy na novoměstském nábřeží v Praze (uprostřed dům Hlaholu, autor J. Fanta, rok výstavby 1905)



Obr. 3 Nájenné domy v Praze 1, Pařížská ulice (rok výstavby kolem roku 1907)

Také v této skupině nelze počítat s výraznými zásahy do exteriéru ani interiéru, vyjma citlivých opatření snižujících infiltraci okenních otvorů.

4.3. Objekty postavené v meziválečném období

V meziválečném období, od roku 1920 do roku 1938, přes relativně krátké období, dosáhla výstavba značných rozměrů. Doposud je z této doby využíváno v České republice 750 000 bytů, což je 20 % dnešního bytového fondu, v Praze dokonce 142 000 bytů, což reprezentuje více než 28 % současného pražského bytového fondu.

Zajímavé v tomto období je, že při značném tradičním podílu rodinných domků v republice (z celkového bytového fondu je 44,2 % bytů v rodinných domcích), dosáhla výstavba rodinných domů v Praze vysokého podílu - 23 %, oproti ustáleným 10 %.

Značná část postavených domů je charakterizována funkcionalistickou nebo konstruktivistickou architekturou vysoké evropské úrovně. U těchto objektů, i přes řadu nedostatků z hledisek tepelně-technických podle současných kritérií, bude velmi obtížné, mnohdy nemožné, realizovat zásadní opatření v tomto směru. Naopak, u značného počtu běžných objektů by v případě rekonstrukce a modernizace bylo možné realizovat komplexní opatření ke snížení provozní energetické náročnosti.

4.4. Objekty postavené v období 1945 - 1960

V bezprostředních letech po 2. světové válce, jmenovitě do roku 1960, nebyla výstavba příliš rozsáhlá. V České republice je to zhruba 320 000 bytů (9 %), v Praze přibližně 40 000 bytů (tj. 8 %). Jsou to objekty z poválečné dvouletky (1946-48) a z prvních tzv. pětiletok, architektonicky nevýrazné. Při stáří těchto objektů 30 až 45 let, v převažující míře s tradiční cihelnou technologií, není ve větší míře zatím aktuální jejich rekonstrukce, ale v zásadě by bylo možné přistoupit ke komplexnímu zlepšení tepelně-technických vlastností obvodového pláště, včetně výplní otvorů.²



Obr. 4 Rodinný dům v Praze 6, ulice Na Babě (autor P. Janák, rok výstavby 1934)

4.5. Objekty stavěné v letech 1960 - 1990

Poslední tři desetiletí jsou z hlediska výstavby bytových objektů kvantitativně nejbohatším obdobím. V současném bytovém fondu pokrývají téměř jednu polovinu všech bytů.

Z uvedené doby je v České republice využíváno zhruba 1, 850 000 bytů, což je 48,5 % celkového bytového fondu, v Praze to je 223 350 bytů, což je 45,5 % pražského bytového fondu.

Uvedená kvantita nebyla však doprovázena odpovídající kvalitou. Od konce padesátých let se postupně začala rozšiřovat technologie velkoplošných panelů se všemi svými negativními důsledky urbanistickými, architektonickými a konstrukčními, včetně zásadních nedostatků v oblasti tepelně-technické.

Rozšíření panelové technologie dosáhlo z uvedené výstavby v České republice 62 %, v Praze dokonce 67 % bytové výstavby, což představuje celkově zhruba 1 600 000 bytových jednotek.



Obr. 5 Nájenný dům v Praze 6, náměstí Svobody (Sklenný palác, autor R. F. Podzemný, rok výstavby 1937)

2) Pozn. recenzenta

Oblast úspor energií je ve světě předmětem podnikání a dá se očekávat, že již brzy bude i u nás o ni větší zájem než dosud.

Ztráty tepla těchto objektů jsou veliké; způsobuje je nedostatečně tepelně-izolační svislý plášť, nadměrná je průvzdušnost pláště a velmi ztrátové jsou okenní otvory, zejména s přihlédnutím k vysoké infiltraci; naprosto neúnosné je i zastřešení objektů. Jestliže k těmto mimořádně velkým tepelným ztrátám připočteme další výrazné nedostatky - nevyhovující velikosti a provoz bytů, architektonicky neúnosný vzhled a fádnost, pokládám za jednoznačné, že na odstranění uvedených nedostatků by měla být zaměřena soustředěná pozornost všech účastníků investiční výstavby. Tato pozornost by měla být ovšem podložena i finanční účastí. Vedle orgánů státní správy by se měl formou dotací, nenávratnými půjčkami, subvencemi podílet i stát.

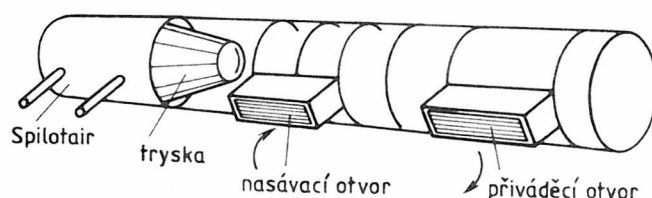
Skromné propočty a úvahy, které po komplexním odstranění nedostatků způsobujících nadměrné tepelné ztráty, předpokládají úsporu energie v hodnotě jedné třetiny současně spotřebovávané energie dokazují, že realizaci těchto úspor u řádově milionového počtu bytů by v konečném souhrnu znamenaly mimořádné, překvapivé úspory. Tyto úspory by byly výrazné samozřejmě pro majitele bytů, kteří při dnešní ceně 1 GJ tepelné energie 120 Kč (ještě stále výhoda dotované ceny, která v roce 1996 skončí), musí hradit za vytápění kolem 45 GJ. Značné úspory by ovšem získal také stát, při soustředěné rekonstrukci a modernizaci panelových domů s komplexními zlepšeními tepelně-technických vlastností by bylo možné snížit spotřebu energie o statisíce GJ, zároveň tak přispět k zlepšení ekologie městských částí a jejich celkové humanizaci.

Literatura:

- [1] DLESEK, V.: Energetická náročnost pozemních staveb. ČVUT, Praha, 1991
- [2] MOLDAN, B. a kol.: Životní prostředí České republiky. Academia Praha, 1990
- [3] Statistická ročenka 91 České a Slovenské federativní republiky, Praha 1991
- [4] Sčítání lidu, domů a bytů. Základní údaje za republiky, kraje a okresy. Česká republika. Praha 1992.

* Francouzský klimatizační systém Spilotair

Systém je společným vývojem společností Gaz de France, Electricité de France a pařížské firmy Spirec. Systém je podobný známým indukčním přístrojům. Upravený primární vzduch prochází nejprve tryskou laminarizátoru (obr.), přičemž získá vysokou rychlost a vytvoří bezprostředně za výstupem z trysky oblast podtlaku. Do této oblasti se nasává vyústkou vlivem indukce vzduch z místnosti a smísí se zde



s primárním vzduchem. Na své další cestě dosáhne tento smíšený vzduch přiváděcí vyústky a vystupuje do klimatizovaného prostoru. Výkony systému Spilotair se podle výrobce pohybují od 150 do 2000 m³/h (indukční poměr primární vzduch - oběhový vzduch cca 1 : 3). Systém byl již mnohokrát použit ve francouzských kancelářích, školách a nemocnicích a získal ocenění na výstavách Expoterm '92 v Lyonu a Interclima '93 v Paříži.

CCI 1/94

(Ku)



V České republice dodává KCM Vzduchotechnika
Počernická 96, 108 03 Praha 10, tel.: 02 / 67022096, fax: 02 / 67022095



Měřicí přístroje pro vzduchotechniku a radiální ventilátory

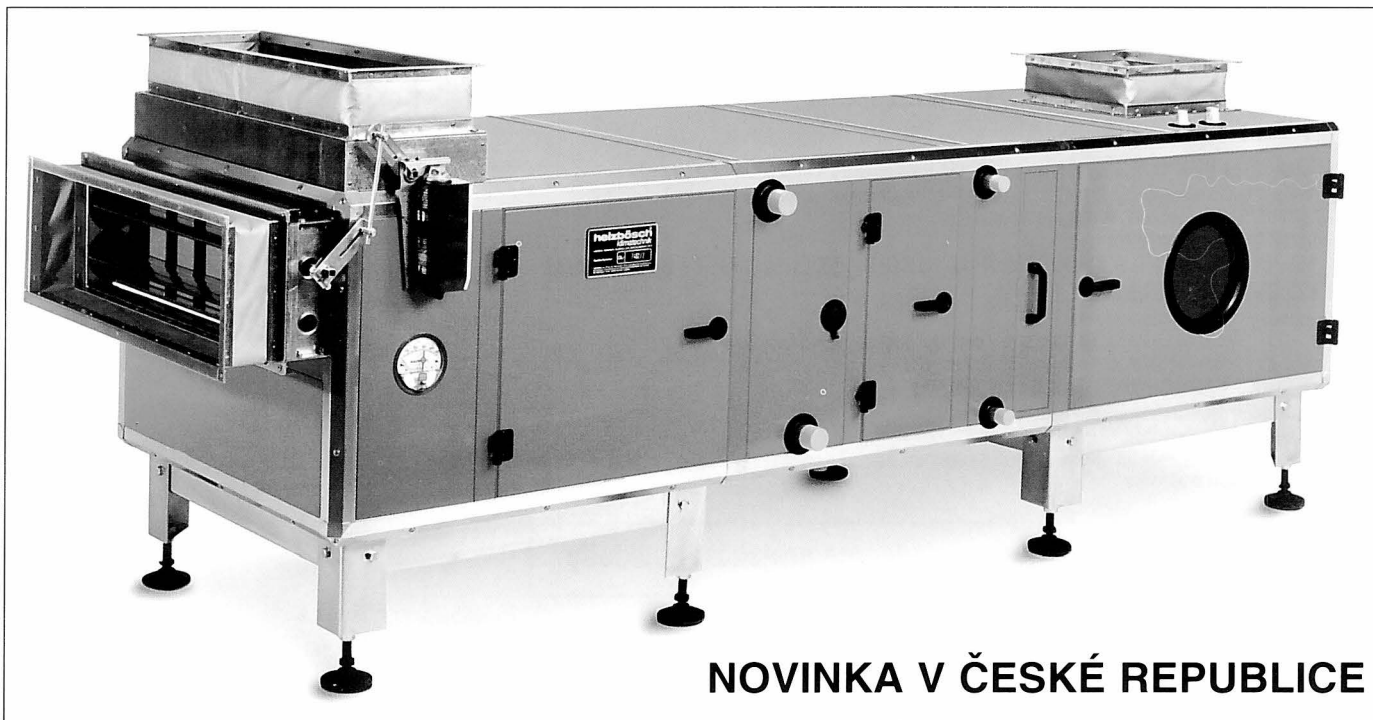
Přehled skupin výrobků:

- 1) Mikromanometry a příslušenství v elementárním nebo elektronickém provedení
- 2) Modifikované prandtlovy trubice a tlakové mříže
- 3) Kapalinové manometry se skloněnou nebo vertikální trubicí, provedení z plexiskla nebo kovové
- 4) Elektrické kontaktní manometry pro kontrolu znečištění vzduchových filtrů
- 5) Anemometry vrtulkové a termické
- 6) Hlukoměry a příslušenství pro akustická měření
- 7) Přístroje pro měření a registraci teploty
- 8) Přístroje pro měření a registraci vlhkosti
- 9) Jiné přístroje na měření: otáček, absolutního tlaku, netěsnosti vzduchotechnického potrubí
- 10) Sběrače měřících dat a vyhodnocovací software pro PC
- 11) Radiální ventilátory do 6000 m³/h



Vyzádejte si podrobné informace na uvedené adrese

KOMFORTNÍ PROSTŘEDÍ



NOVINKA V ČESKÉ REPUBLICĚ

■ **KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY MODLAIR FIRMY heizbösch** vyřeší všechny vaše problémy ve větrací a klimatizační technice

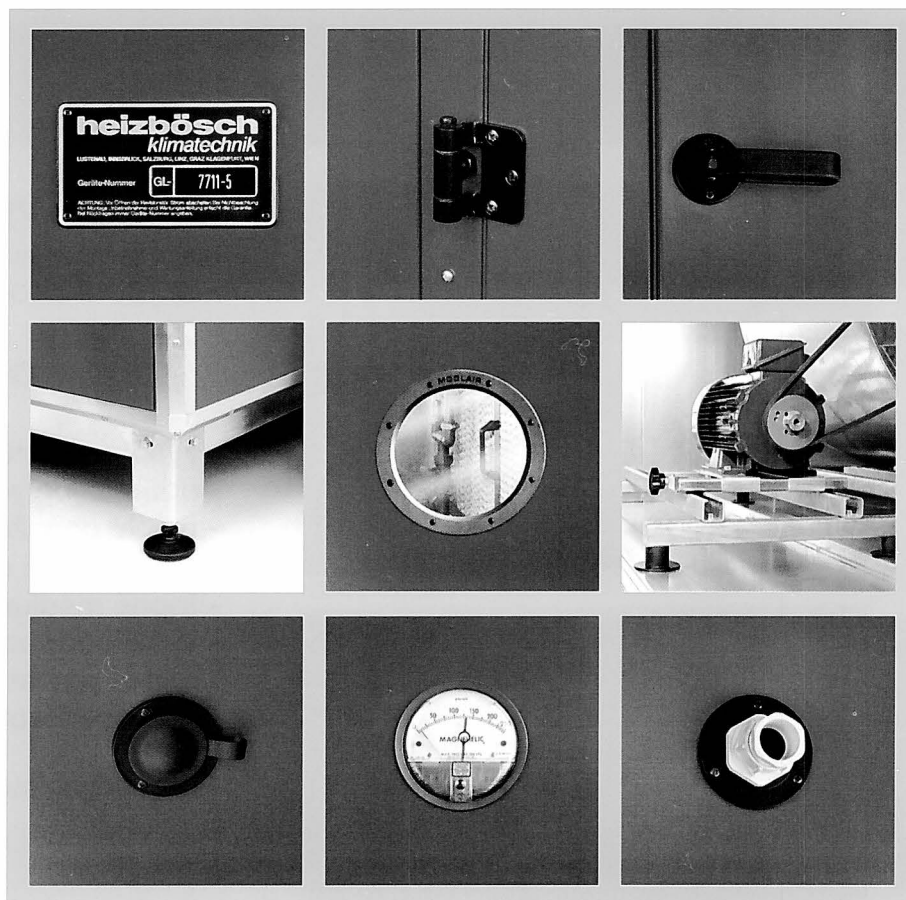
■ **VELKÁ FLEXIBILITA DANÁ MODULOVOU KONSTRUKCÍ** je výhodou i při rekonstrukcích stávajících zařízení

■ **ZCELA HLADKÉ VNITŘNÍ STĚNY** odpovídají požadavkům na hygienické provedení

■ **STĚNOVÉ PANELE VYPĚNĚNÉ TUHOU PĚNOU BEZ OBSAHU FREONŮ** zajišťují velmi dobrou zvukovou a tepelnou izolaci s minimálními tepelnými mosty

■ **IZOLACE** je chráněna proti vlhkosti a mechanickému poškození

■ **VYSOKÁ PEVNOST A TUHOST KONSTRUKCE** umožňuje přemísťovat i větší centrály jeřábem a zaručuje velkou odolnost jednotek proti deformacím



REPREZENTANZ

Ing. ANNA HALAŠKOVÁ
RAPOTÍN 409, 788 13 ŠUMPERK 4
TEL./FAX: 0042/50222

REPREZENTANZ

Ing. BEDŘICH BOLESLAVSKÝ
KÁLIKOVA 1558/3, CR-155 00, PRAHA 5
TEL./FAX: 737... 66/709 10 71

heizbösch
Klimatechnik 

Nabízíme k výhodnému uplatnění pro stavby a rekonstrukce

VYTÁPĚNÍ - OD PROJEKCE AŽ PO DODÁVKU A SERVIS

Infrazářiče plynové trubkové HELIOS typů
varianty zemní plyn, propan

DPH 10 kW - 24 600 Kč
DPH 20 kW - 26 800 Kč
DPH 30 kW - 33 500 Kč
MEZITYPY, ATYPY

tvary "U", "I", "L"

Schváleno Státní zkušebnou č. 202

NEMÁTE-LI PŘIPOJKU ZEMNÍHO PLYNU - VYPROJEKTUJEME - DODÁME

- propanbutanové zásobníky: 2,7; 4,85; 9; 13 a 17 m³ s potřebnou výzbrojí
- zprostředkujeme výhodné dodávky propanu
- investičně nebo pronájemem

ÚSPORA INVESTIC A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ - EKOLOGIČNOST - BEZPEČNOST

OCELOVÉ KONSTRUKCE

- Pro stavby
- výroba podle výkresu
 - výroba podle zadání - projekce - dodávka, dodávky celých komplexů
 - cena podle složitosti a množství (nízká režie)

DODÁVKY VZDUCHOTECHNICKÝCH PRVKŮ

- protipožární dveře o požární odolnosti do 90 minut

Schválené Státní zkušebnou

- protipožární klapky PKM 90 - běžné velikosti a provedení, hranaté a kruhové SNV1, SNV2 - zavedené ve vzduchotechnice

Schválené Státní zkušebnou

Projektantům poskytneme projekční podklady

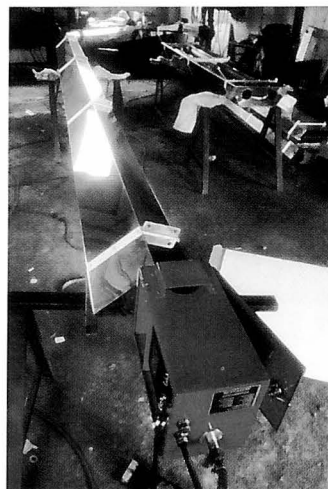
Informace na adrese:

Obchodně technická kancelář fy MANDÍK

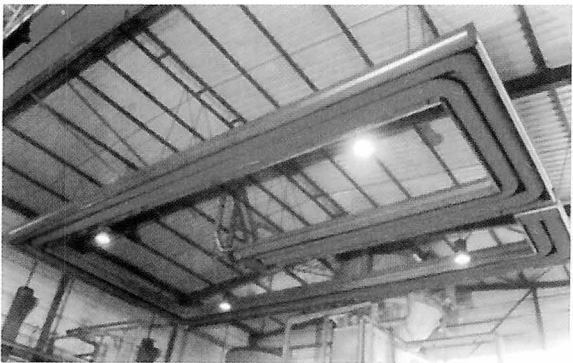
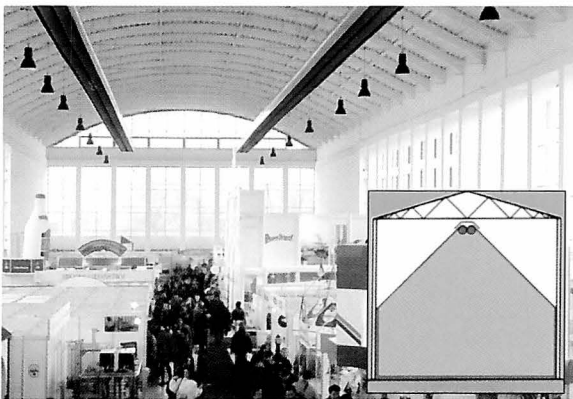
Na Zatlance 13, 150 00 Praha 5, Tel:(02) 55 10 82

Vystavujeme na PRAGOTHERMU '94, pav. WTC1, st.312.

TOVÁRNA PLNÁ SLUNCE



ČESKÉ VÝROBKY



RODA - vytápěcí sálavý systém

realizuje vytápění velkoobjemových hal
- snížení provozních nákladů

o 30 až 70 %

- vysoká účinnost
- optimální plynulá regulace
- rychlé dosažení provozní teploty
- rovnoměrné rozložení tepla
- topné médium - zemní plyn, svítiplyn, PB
- využití odpadního tepla
- rychlá návratnost investic
- ochrana životního prostředí

Naše dlouholeté zkušenosti jsou Vaší zárukou!

hospodárná - energeticky úsporná - ergonomická - ekologická - perspektivní

RODA Vytápěcí technika s.r.o., 142 00 Praha 4, Jílovská 420 Tel.: (02) 471 50 87



Vytápěcí technika

Laminární výusť ke snížení koncentrace zárodků v operačních sálech

Dr. - Ing. Franc SODEC

KRANTZ - TKT Aachen, SRN

Recenzoval Ing. Marcel Kadlec

I. ÚVOD

Přívod vzduchu do operačních sálů musí zajistit nejen vhodnou cirkulaci vzduchu uvnitř sálu (odvedení tepelné zátěže a škodlivin), nýbrž i snížení koncentrace zárodků a narkotizačního plynu v operačním poli i okolo instrumentačního stolu. Závažnou roli při tom sehrává začlenění operačního (dále jen OP) světla, které musí být koncipováno tak, aby bylo zajištěno dostatečné osvětlení v potřebném pásmu a aniž by došlo k závažnému potlačení či narušení přiváděného proudu vzduchu.

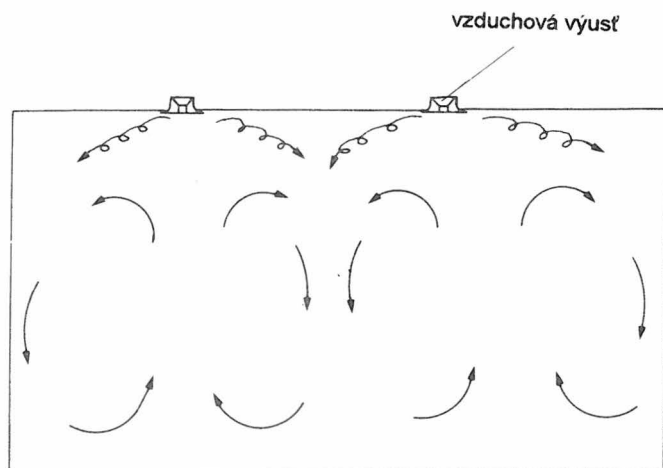
Požadavky jež jsou kladeny na vzduchotechnická zařízení v nemocnicích jsou v Německu předepsány od prosince r. 1989, normou DIN 1946 - část 4.

Nepředepisuje se již minimální výměna vzduchu, nýbrž minimální potřebné množství přiváděného vzduchu pro OP-sál.

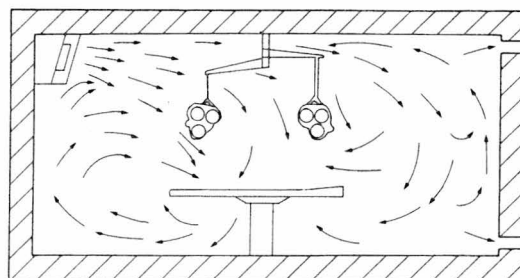
Tato mezní hodnota je určena v závislosti na zvoleném systému proudění přívodního vzduchu v prostoru. Rozlišuje mezi dvěma základními druhy proudění, respektive vedení vzduchu:

- ředicí systém (směšovací proudění)
- vytěšňovací systém.

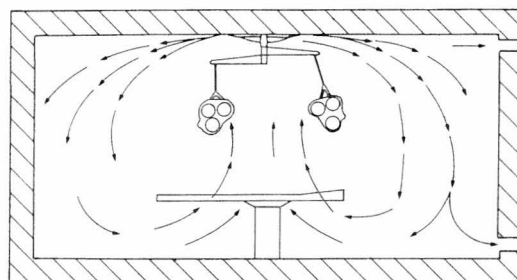
U ředicího systému se cizí částice ve vzduchu (zárodky, částičky, plyny) rozdělí po operačním sále rovnoměrně a tak se jejich koncentrace zředí. Tohoto účinku se dosáhne směšovacím turbulentním větráním (obr.1 a 2). Vzduch se přivádí tak, aby bylo dosaženo vysoké turbulence. Indukční proud vzduchu intenzivně promíchává vzduch na sále, což vede k rovnoměrnému rozdělení (zředění) škodlivin.



Obr.1 Turbulentní směšovací proudění



stěnová výusť



stropní výusť

Obr.2 Turbulentní směšovací proudění : ředicí systém

U vytěšňovacího systému se vytlačí škodliviny (látky vzduchu cizí) z citlivé oblasti operačního pole a z oblasti instrumentačního stolu. Toho se dosáhne nízkoturbulentním laminárním proudem vzduchu (obr.3). Přiváděný vzduch vyfukuje s nepatrným impulsem a nepatrnou turbulentí okolo OP stolu. Proudí malou rychlostí svisle dolů, čímž vytlačí použitý vzduch a vzduch se škodlivými látkami z OP pole k podlaze. Odtud proudí vzduch do zbývajících prostor sálu a pak do odváděcích otvorů, kudy je odsáván.

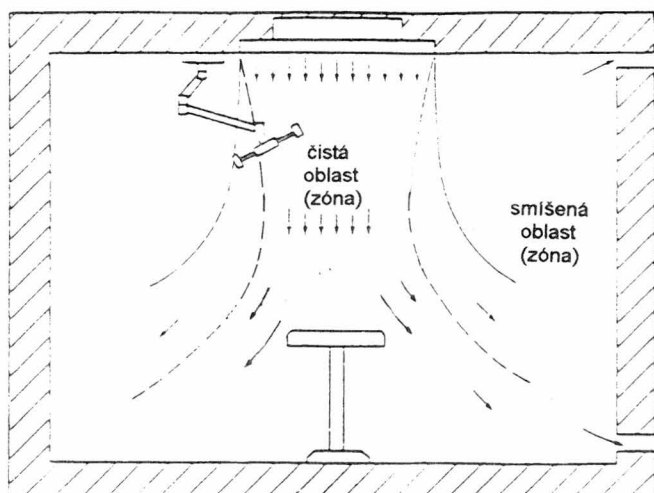
Oproti turbulentnímu proudění vzduchu, kde je rychlost proudění 2 až 3 m/s, se při použití vytěšňovacího systému rychlost pohybuje okolo 0,15 až 0,25 m/s.

Podle DIN 1946 část 4, je při použití ředicího systému žádoucí minimální množství přiváděného vzduchu 2 400 m³/h.

U vytěšňovacího systému je dovoleno přivádět nižší množství vzduchu. Přitom se však musí experimentálně prokázat účinnost odvodu škodlivin (hygienickou expertizou).

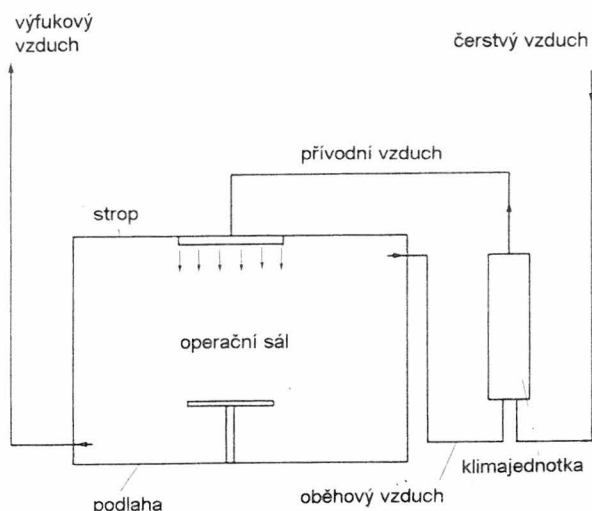
Podle DIN 1946, část 4 je dovoleno využití cirkulačního vzduchu.

- Je však nutno dodržet následující podmínky :
- zpětný vzduch musí pocházet ze stejné místnosti či stejné skupiny místností



Obr.3 Nízkoturbulentní vytěšňovací proudění

- musí být čištěn filtry stejného stupně, jako je čištěn venkovní (čerstvý) vzduch
- odvodní vzduch pro cirkulaci musí být odsáván pod stropem a nikoli v oblasti podlahy (obr. 4).



Obr.4 Schéma rozvodu vzduchu v OP sálu

Jistá část venkovního vzduchu je vždy zapotřebí, jelikož se nemůže u cirkulačního vzduchu na filtrech odloučit vše z narkotizačního plynu a mlhy desinfekčních prostředků. K tomu, aby byla udržena koncentrace plyných škodlivin na přípustné hranici, se předepisuje pro OP sál nejmenší množství venkovního vzduchu 1 200 m³/h. Část venkovního vzduchu rovněž slouží k přívodu čerstvého vzduchu pro personál, k udržení vlhkosti vzduchu a k udržování přiměřeného přetlaku vůči sousedním místnostem.

Před přívodem do OP sálu musí být přiváděný vzduch čištěn třístupňovou filtrací.

1. stupeň - alespoň EU4

Tento filtr je umístěn na straně sání v blízkosti sacího přívodního otvoru. Takto se chrání potrubní systém před znečištěním z atmosféry.

2. stupeň - alespoň EU7

Filtr je instalován na začátku výtlačné strany vzduchotechnického potrubí. Ten má za úkol chránit vzduchotechnické potrubí od znečištění, ke kterému dochází buď v podtlakové části systému přísáváním okolního vzduchu nebo uvolněním částic ze zařízení upravujících přiváděný vzduch (např. z tlumiče hluku).

3. stupeň - aerosolový filtr

Tento filtr je instalován v přívodní stropní výusti a chrání OP sál před nečistotami, které se mohou eventuálně uvolnit ve výtlačném potrubí nebo projdou druhým stupněm filtrace. V aerosolovém filtru se musíme vyhnout orosování, jelikož pro bakterie a plísně je velmi příznivé prostředí okolo rosného bodu. Relativní vlhkost smí nejvýše dosahovat 95%. Při vysoké vlhkosti dochází též k nežádoucímu vzrůstu tlakové ztráty filtru a proto je potřeba relativní vlhkost přiváděného vzduchu ohraničit na max. 90%.

II. LAMINÁRNÍ PROUDĚNÍ

Jak již bylo řečeno, u vytěšňovacího systému se cizí částice, jako zárodky, částičky prachu a plyn, vytěsní z OP pole. Tato oblast se propláchne filtrovaným přiváděným vzduchem. Tímto způsobem se může dosáhnout nižší koncentrace částic v OP poli než by se dosáhlo při použití turbulentního proudění.

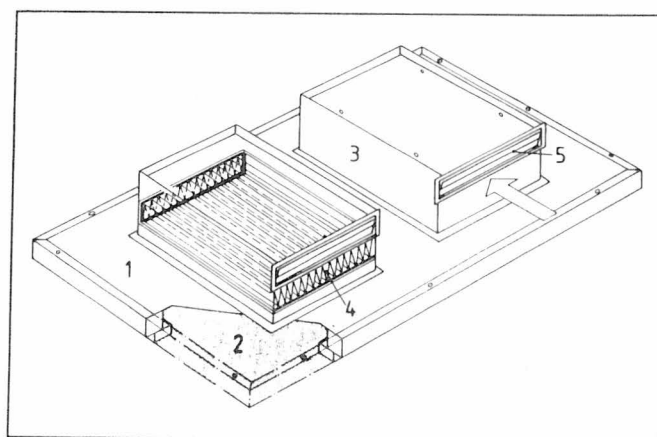
U vytěšňovacího systému je přívodní výust' instalována ve stropě nad OP stolem. Přiváděný vzduch proudí svíse dolů k OP stolu.

Turbulence přiváděného vzduchu je malá a proto je proud vzduchu okolo OP stolu vždy čistší. I při nízké turbulenci přiváděného proudu se vzduch z místnosti trochu promísí s okolním vzduchem, ale přesto se do oblasti OP stolu přivádí čistý vzduch.

Turbulence vzduchového proudu se dá podstatně ovlivnit konstrukcí výustě, již se vzduch přivádí.

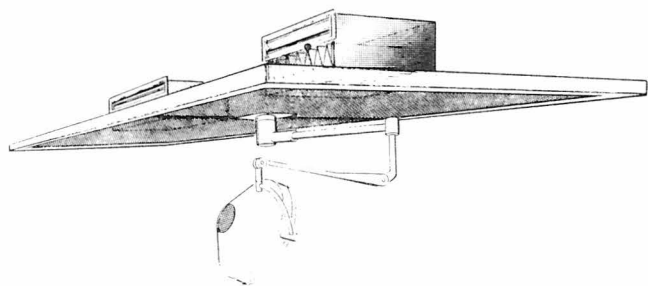
Zajistíme - li přívod vzduchu tak, aby proud byl laminární, projeví se to snížením koncentrace částic na OP stole.

U výustě, která je schematicky zobrazena na obr.5 a 6., jsou výstupní plochy tvořeny jemnookým sítím. Je známo, že turbulence proudu je tím nižší, čím jemnější je děrování plechu či síta. Jemnost zde použitého síta je větší jak 1 mm. Protože je zde vzduch přiváděn přes 2 aerosolové filtry, kterými je výust' opatřena, nemusí se síto čistit.



Obr.5 Laminární výust' (výrobek Krantz - TKT)

1. těleso výustí, 2. výdechový díl (laminizátor), 3. filtrační skříň, 4. aerosolový filtr, 5. uzavírací klapka



Obr.6 Laminární výúst (výrobek Krantz - TKT)

Hliníkový rám, ve kterém je síto upevněno, je z výústě vyjímatelný, takže celá výúst může být desinfikována. Kromě toho tento způsob umožňuje lehkou výměnu aerosolového filtru.

Komora výústě je z nerezové oceli nebo z ocelového plechu s povrchovou úpravou práškovacím vypalovacím lakem. Ta je dodávána s dvěma přípojovacími nástavci, opatřenými těsnými uzavíracími klapkami.

Laminární výúst se dodává ve 3 standardních velikostech šířka x délka:

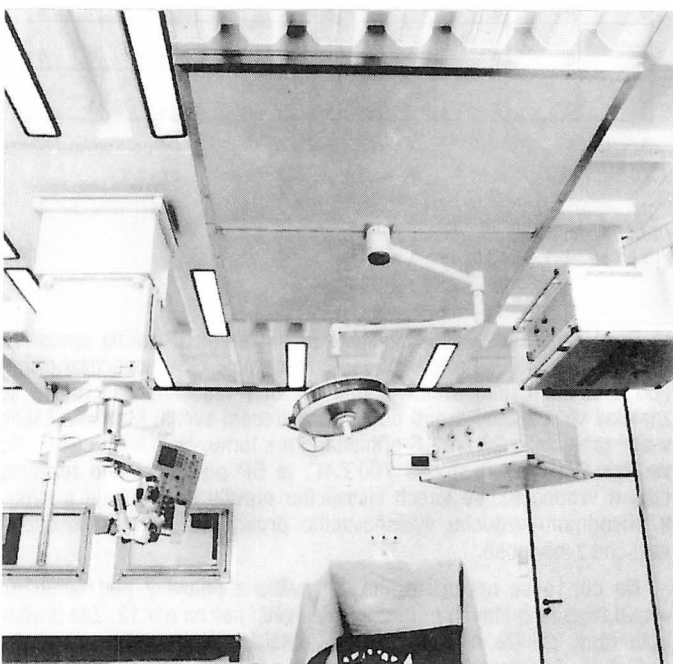
1 400 mm x 2 400 mm

1 800 mm x 2 400 mm

2 200 mm x 2 400 mm

Výstupní rychlost vzduchu leží mezi 0,15 až 0,20 m/s. To odpovídá objemovému průtoku, dle velikosti výústě, od 1 800 do 3 800 m³/h.

Někdy se žádá, aby OP světlo bylo připevněno skrz výúst. V tomto případě se koncový element (Al rám se sítí) rozdělí na dvě poloviny (obr.7). U rozděleného provedení přívodní výústě prochází nosný tubus OP světla středem přívodního elementu. Je-li upevnění OP světla mimo



Obr.7 OP výúst se zabudovaným svítidlem

(na straně) přívodní výústě, potom je koncový element výústě (laminarizátor) jednoduchý.

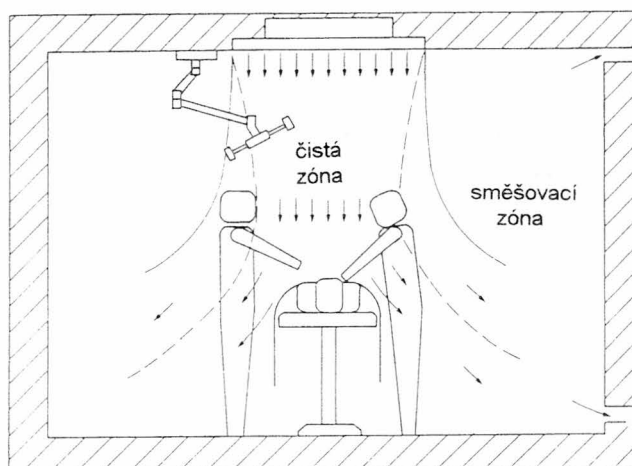
III. VLASTNOSTI PROUDĚNÍ Z LAMINÁRNÍCH VÝUSTÍ

Chladný přívodní proud vyfukovaný směrem dolů se urychluje ve směru proudění. Rychlost proudění se zvýší, ale nezpůsobí při stále chybějící turbulenci tepelnou nepohodu, pokud je zvolena nízká výstupní rychlost proudu.

Vertikální přívodní proud je stabilní pro výstupní rychlost 0,15 m/s. Výstupní vzduch může přitom mít teplotu o 0,5 až 4 K nižší než okolní vzduch v místnosti. Při isothermním případě nebo při teplejším přiváděném vzduchu je proudění nestabilní, což způsobuje částečné promíchání vzduchu v operačním poli.

V okrajovém pásnu přiváděného proudu se nedá zabránit mísení se vzduchem z místnosti, a to i když se po okraji výusti instalují svislé zástěny nebo závěsy. Tomuto mísení se nedá vyhnout. V této směšovací zóně se proud zúží. Zúžení je tím větší čím větší je teplotní rozdíl mezi vzduchem v místnosti a vzduchem přiváděným. I při minimální šířce výústě 1,4 m se zajistí, že OP pole o šířce OP stolu 0,5 m je obtékáno filtrovaným a částic prostým přívodním vzduchem. Směšovací zóna leží vně této čisté zóny. Proudové pole schematicky ukazuje obr. 8.

Na obr. 9 je ukázána nepatrná turbulence přiváděného vzduchu zobrazená při kouřové zkoušce.

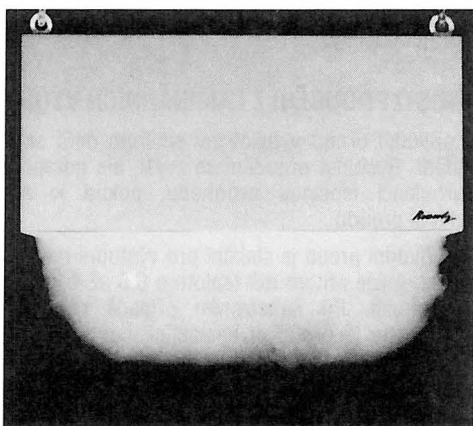


Obr.8 Charakteristika proudění vzduchu

IV. VLIV OP SVĚTEL NA PROUDĚNÍ

Vytěsňovací nízkoturbulentní proudění je vlivem své charakteristiky náchylné k různým poruchám, především teplotními vlivy. Nízká výtoková rychlost sice garantuje bezprůvanové proudění v pracovní oblasti, ale zároveň vede k dalšímu zvyšování citlivosti proudění. Při poruchách proudu dochází vlivem víření k zesílení promíchávání s malým množstvím vnitřního vzduchu a tím nezbytně i ke vzrůstu množství částic a zárodků v OP zóně. Tepelné poruchy jsou způsobovány OP personálem, lékařskými a zabezpečovacími přístroji, jakož i OP světly, přičemž OP personál a OP světla vyvolávají turbulence v proudovém poli, vlivem jejich situování v prostoru OP sálu.

Tepelný výdej organismu lidí se nedá snížit. U lékařských a zabezpečovacích přístrojů a u OP světel jsou možnosti snížení vývinu



Obr.9 Proudění vzduchu pod laminární výustí

tepla. Rovněž aerodynamicky příznivé tvary mohou účinně zredukovat poruchy proudů.

V operačním místě má být dle DIN 5035 - část 3 zajištěna intenzita osvětlení od 20 000 do 100 000 lx z důvodu malého stupně reflexe tělesných tkání. Velikost osvětleného pole musí být brána jako průměr 10 cm a to přinejmenším s 50 % intenzitou osvětlení. Uváží-li se, že v kancelářích je to hodnota menší jak 1 000 lx, tak je zřejmé, že OP světla se stávají výraznými zdroji tepla. Svítidlo je horké, což vede ke vztlaku okolního vzduchu. Nalézají-li se OP světla pod OP výustí, pak je to na újmu vytěšňovacího proudění. Zásadně je třeba u OP světel dbát těchto doporučení:

- maximální snížení povrchové teploty
- projekční plocha má být co nejmenší
- tvar světla má být aerodynamicky příznivý.

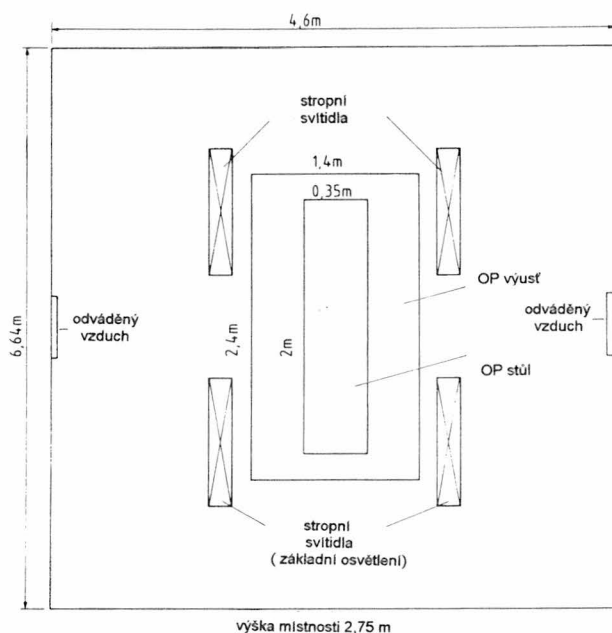
Vliv OP světla na přiváděný proud vzduchu byl pro dříve uvedenou laminární výustí experimentálně ověřován. Pro zkoušky byla instalována dvě světla typ Chromophare C 570/570 - výrobek Berchtold. Typ svítidla je rozpoznatelný na obr. 7. Průměr zabudovaných svítidel je 570 mm. Elektrický příkon 150 W. Intenzita osvětlení ve vzdálenosti 1 m činí 110 000 lx, přičemž povrchová teplota instalovaného svítidla je 43 °C.

Obrazy proudění nízkoturbulentního proudu vzduchu byly zviditelnovány kouřovou zkouškou při rozličném umístění obou svítidel. Přitom bylo v operačním poli rány měřeno čítačem částic množství částic 0,5 μm (nad osvětleným bodem operačního místa).

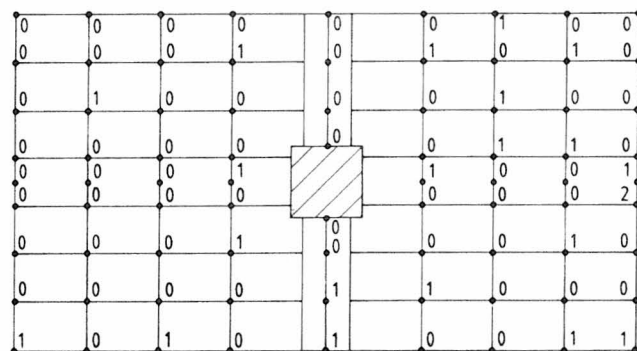
Při měření byla instalována laminární výustí šíře 1 400 mm, ve stropě vnitřního prostoru třídy čistoty 10 000 podle US-Federal Standard 209 D. Výška místnosti 2,75 m, délka 6,64 m, šířka 4,6 m (obr.10). Pod laminární výustí se nalézal OP stůl, 2 m dlouhý, 0,35 m široký a 0,85 m vysoký.

Výtoková rychlost vzduchu činila 0,2 m/s a přiváděný vzduch byl o 2 K chladnější než vnitřní vzduch.

Nejdříve se měřil, 30 mm pod laminární výustí, počet částic $\geq 0,5 \mu\text{m}$, OP světla byla vně proudu vzduchu. Výsledky měření jsou uvedeny na obr. 11. Přiváděný vzduch byl prakticky prost částic. Pohyboval se mezi 0 a 2 částicemi/ft³. Obr. 12 ukazuje při tomto uspořádání světel proud vzduchu a množství částic jdoucí přes pole rány (světla jsou mimo přiváděný proud, to znamená stranou laminární výustí). Přiváděný vzduch je směřován dolů, přičemž se netvoří zpětné proudy kolem OP stolu. Okolo pole rány se zjistilo množství částic $\leq 3 \text{ č}/\text{ft}^3$, to znamená, že OP pole obtéká prakticky částic prostý vzduch.



Obr.10 Zkušební místnost pro posouzení proudění



částice /ft³
 $u_0 = 0,2 \text{ m/s}$

$0,5 \mu\text{m}$ - velikost částice
 $\Delta t = 2 \text{ K}$

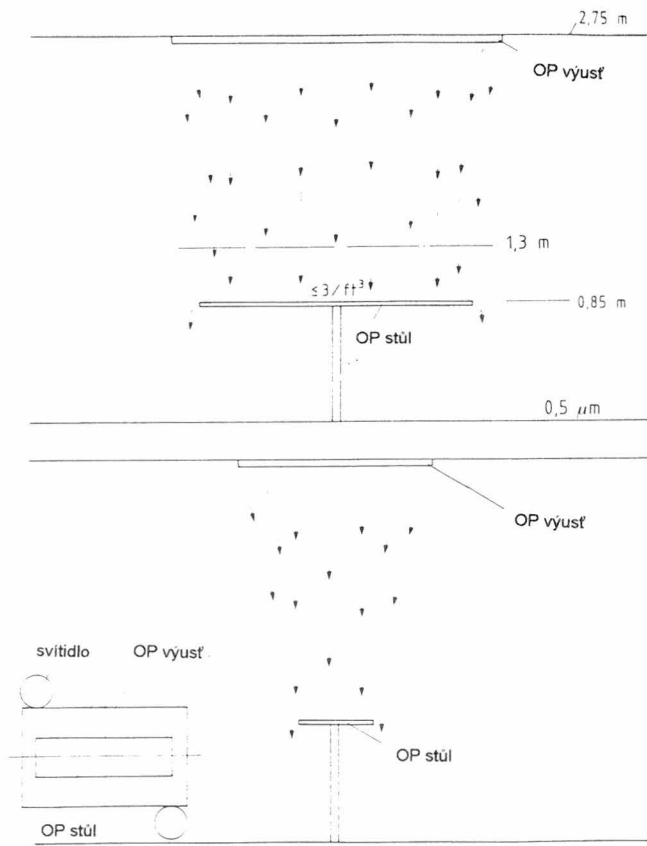
Obr.11 Počet částic 30 mm pod OP výustí
Pro přepočít: $1 \text{ ft}^3 = 0,0283 \text{ m}^3$

Obr.13 ukazuje výsledky zjištěné při umístění OP světla uprostřed pod laminární výustí a to v případě, že se pole rány nenachází přímo pod světlem. Druhé světlo je mimo proud vzduchu. Na obrázku je znatelný vír a zpětný proud pod a nad středem světla. Množství částic v poli rány činilo 28 č/ft³. S přihlédnutím k tomu, že je množství částic ve zbývajících částech místnosti 700 č/ft³, je OP pole obtékáno relativně čistým vzduchem. Ve vírech klesajícího proudu se indukují u světel k přivodnímu vzduchu vytěšňovacího proudu něco málo použitého vzduchu z místnosti.

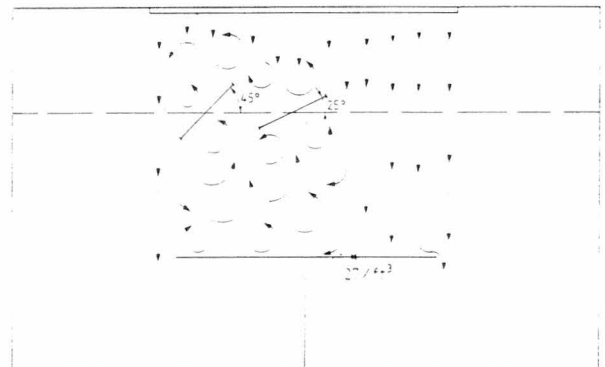
Na obr.14 se nachází druhé OP světlo z poloviny pod laminární výustí. Rozsah zpětných proudů je ještě větší než na obr.13. Zde je však pole rány, pakliže není pod světly, obtékáno filtrovaným přivodním vzduchem. Množství částic se nezměnilo a činilo 27 č/ft³.

Obr. 15 ukazuje výsledky, jestliže se pole rány nachází pod světlem, které je umístěno uprostřed a druhé svítidlo mimo přivodní proud

PROJEKTOVÁNÍ



Obr.12 Proudění vzduchu pod výustí

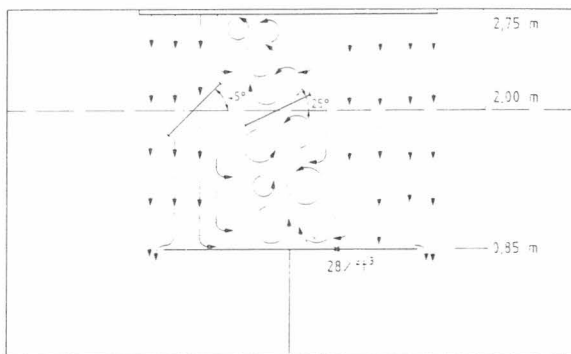


Obr.14 Dvě svítidla pod OP výustí. Pole rány je mimo svítidel

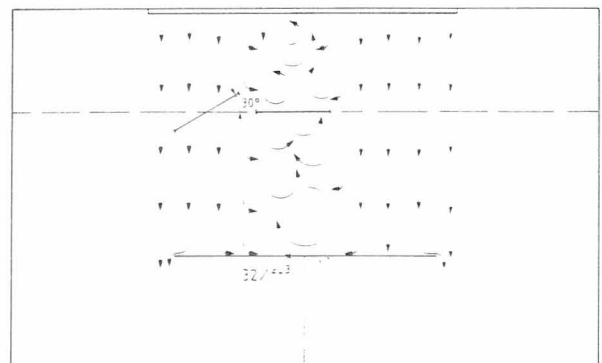
vzduchu. Množství částic se zvýší jen nepatrně a to asi na $32 \text{ č}/\text{ft}^3$. Příčinou je, že se ve vírech zpětného proudu indukují filtrovaný vzduch z přiváděného proudu vzduchu.

Leží - li pole rány v oblasti zpětného proudu vzduchu, a je - li druhé světlo také pod laminární výustí, pak se částečně indukují do pole rány malé množství vzduchu z místnosti. Tímto způsobem se zvýší množství částic na $78 \text{ č}/\text{ft}^3$ (obr.16).

Obr. 17 potvrzuje předpoklad, že jestliže se pole rány nachází ve vertikálním proudu přivodního vzduchu, je stále obtékáno čistým

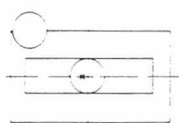
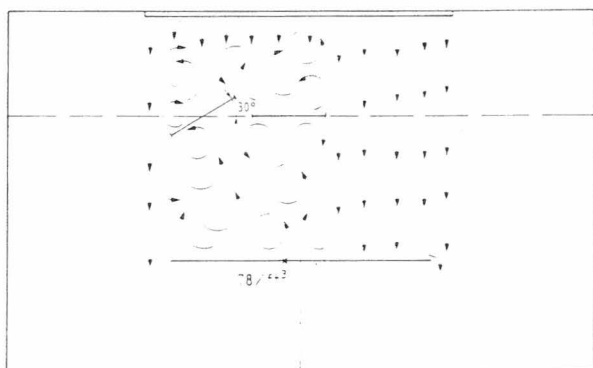


Obr.13 Proudění vzduchu při jednom svítidle pod OP výustí



Obr.15 Jedno svítidlo je pod OP výustí a pole rány je pod svítidla

PROJEKTOVÁNÍ



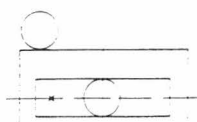
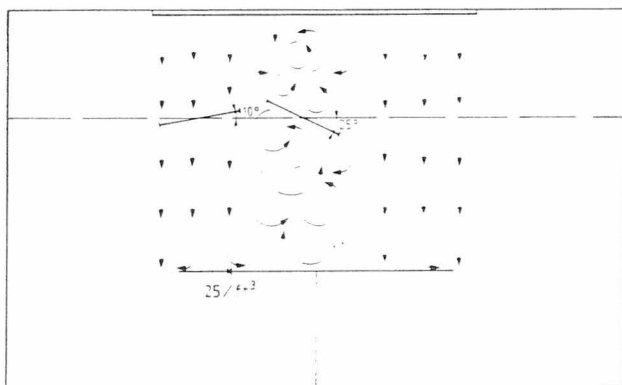
Obr. 16 Dvě svítidla jsou pod OP výustí a pole rány pod jedním z nich.

vzduchem. Pakliže se pole rány nachází mezi oběma světly, není množství částic větší jak 25 č/ft³.

Ve srovnání s obr.17, kde jsou dvě světla instalována v polovině pod laminární výustí, zvýší se na obr. 18 množství částic na 74 č/ft³.

Shrnutí výsledků všech vyšetřovaných umístění světel je v obr.19. Z pokusů je možno definovat tyto závěry:

1. Dle možnosti nemají být OP světla instalována pod laminární výustí.
2. Jestliže je zapotřebí dvou OP světel, je vhodné pod laminární výustí umístit pouze jedno.

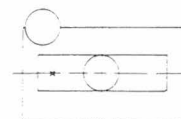
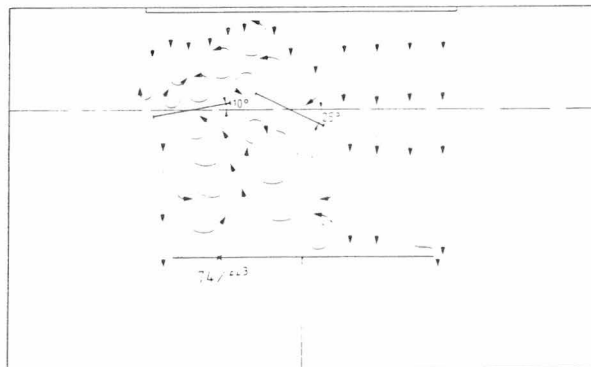


Obr. 17 Jedno svítidlo je pod OP výustí a pole rány je mezi oběma světly.

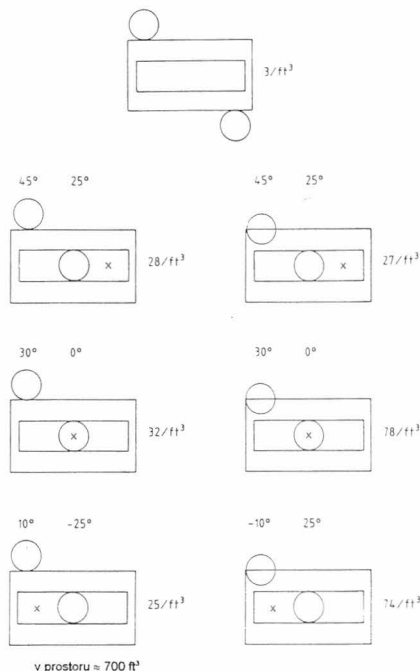
3. Pokud se musí nalézat obě světla pod laminární výustí, pak se oblast rány nemá nacházet mezi oběma světly či pod jedním z nich.

V. HYGIENICKÉ POSOUZENÍ

Laminární výustí se hygienicky posuzuje podle předpisu DIN 4799. Pro tyto zkoušky bylo rozestavěno 7 vyhřívaných figur okolo OP stolu a ve výšce jejich prsou vyfukován injektovaný plyn (obr. 20). Jako

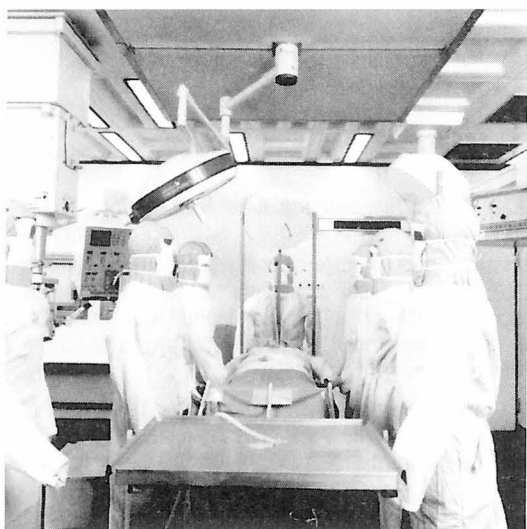


Obr. 18 Dvě svítidla jsou mezi OP výustí a pole rány je mezi nimi



Obr. 19 Souhrn výsledků měření počtu částic

PROJEKOVÁNÍ



Obr.20 Zkušební prostor pro hygienické posouzení

injektovaný plyn se použil rajsý plyn (N_2O). Jedna ze sedmi figur byla pohyblivá. Pacient byl simulován osmou figurínou.

Použitá laminární výust má šířku 1 800 mm. Jedno OP světlo se simuluje, podle DIN 4799 atrapou. Druhé svítidlo bylo použito v originálním provedení.

Po zprovoznění laminární výusti se měří při ustáleném stavu koncentrace N_2O v ochranné vzdálenosti okolo OP stolu a instrumentačního stolu ve výšce 1 200 mm.

Měření probíhalo při následujících parametrech :

- objemový průtok vzduchu 2 400 m^3/h , odpovídající výtokové rychlosti od 0,15 m/s
- tepelná zátěž v místnosti 3 000 W respektive 1 500 W
- teplotní rozdíl vnitřního a přiváděného vzduchu je 2 K
- provedení laminarizačního prvku : jak dělený, tak nedělený
- objemový průtok stopového plynu: celkem 1 m^3/h
- teplota v prostoru 25 až 26 °C.

Průběžně byla měřena koncentrace injektovaného plynu v odpadním vzduchu. Přitom se odsávaly 2/3 odváděného vzduchu u podlahy a 1/3 pod stropem.

Z výsledků měření dle DIN 4799 se zjistí relativní koncentrace plynu

ϵ_s

$$\epsilon_s = \frac{k_s}{k_r}$$

kde k_s - střední koncentrace plynu v chráněné oblasti
 k_r - střední koncentrace plynu v místnosti. Ta je rovna koncentraci odváděného vzduchu.

Podle DIN 1946 - část 4 jsou přípustné následující hodnoty relativní koncentrace injektovaného plynu :

- v OP místnosti s vysokými požadavky na nízký počet zárodků $\epsilon_s \leq 1$
- v místnostech s obzvláště vysokými požadavky na nízký počet zárodků $\epsilon_s < 2/3$

Rozdíly průměrných místních koncentrací injektovaného plynu v naměřených výsledcích byly u jednotlivých uspořádání velmi malé. Koncentrace injektovaného plynu v odváděném vzduchu se pohybuje okolo 500 ppm.

Místní hodnoty ϵ_s činí nad OP stolem 0,05 až 0,17. Jako střední hodnota nad OP stolem se jeví $\epsilon_s = 0,12$.

Požadavky DIN 1946 - část 4 budou snadno dodrženy, jelikož norma předepisuje $\epsilon_s \leq 1$ respektive $\epsilon_s \leq 2/3$.

VI. ZÁVĚR

Představená laminární výust, určená pro OP sály k vytvoření nízkoturbulentního vytěšňovacího proudění, vykazuje při výstupní rychlosti $u_0 = 0,15$ m/s velmi stabilní proudovou charakteristiku. Proudové zkoušky ukazují, že na obrazy proudění vzduchu mají v první řadě vliv OP světla. Z výsledků se dá vyvodit doporučení pro uspořádání OP světél pod OP výustí.

Hygienické posouzení podle DIN 4799 ukazuje, že relativní koncentrace zárodků ve vzduchu, podle požadavku DIN 1946 - část 4, se snadno splní již při výtokové rychlosti $u_0 = 0,15$ m/s.

* Chladicí stropy také k vytápění

Po počáteční nedůvěře začíná se stále více mluvit o použití chladicích stropů k vytápění, nebo lépe řečeno k temperování místností. V řadě zemí bylo tohoto systému již úspěšně použito. Německá firma Früh-Herdbst Anlagentechnik, výrobce systému Ka-Ro uvádí, že kritériem pro jejich systém jsou maximální transmisní ztráty fasády na běžný metr q_f :

- $q_f < 100$ W/bm - chladicí stropy možno použít bez omezení i pro vytápění
- $q_f = 100$ až 250 W/bm - systém možno použít, musí být ale umístěn v krajním pásu stropu u oken, aby se sálavé teplo ze stropu soustředilo do okenní oblasti a potlačil průvan
- $q_f > 250$ W/bm - systém lze použít jen s rizikem menšího komfortu; v tomto případě se doporučuje instalovat pod okny případné otopné plochy.

CCI 1/94

(Ku)

* 500 ventilátorů pro knihovnu

Po dodávce více než 120 ventilátorů pro Louvre, dodala začátkem roku 1994 firma AIRAP na 500 ventilátorů, převážně axiálních, pro odvod kouře do Grande Bibliothèque Nationale (Velká národní knihovna) v Paříži. Dodávka představuje částku cca 4 mil. FF a celkový objemový průtok ventilátorů je 75 000 m^3/h .

CCI 2/94

(Ku)

Plynové zářiče jsou naší nadějí

Josef HALEŠ
Firma MANDÍK, Hostomice

Ing. Daniel KALÚS, STU SvF v Bratislavě

Recenzovali doc. ing. Karel Brož, CSc., prof. ing. Karel Hemzal, CSc.

Zdraví v ohrožení již 300 let

Se začátkem povrchové těžby uhlí se přestalo spalovat dříví. Od 14. století kouř působí na zdraví člověka. Od té doby se také problém znečišťování prostředí řeší. Úsilí bylo úměrné znalostem a technickému pokroku. Kolem velkých měst vznikaly trvale zamořené oblasti. V Anglii platilo přísloví: "Kde je kouř, tam jsou peníze".

Čím se může pochlubit současnost ?

Více než polovinu znečištění způsobuje spalování nekvalitního uhlí v kamnech, etážovém topení a malých výtopnách, kterých se regulační opatření nikdy netýkala a netýkají. Elektrárny se na zamoření ovzduší podílejí pouze 5 %.

Aby problematika byla u nás vůbec nějakým způsobem řešena, musí přijít na pomoc účelně formulovaný zákon. Byl dán podnět koaličním poslancům, aby připravili zákon, podle něhož bude z účtu malé privatizace uvolněno přes 6 mld. Kč na program ozdravení ovzduší. Program předpokládá převedení uvedené částky do státního fondu životního prostředí, a to na :

- 1 nákup vhodných plynových a elektrických spotřebičů pro vytápění domácností
- 1 výstavbu městských a místních plynových sítí a přípojek
- 1 výstavbu vysokotlakých přípojek ze sítí dálkovodů pro obce
- 1 výstavbu domovních plynových kotelen
- 1 dodatečné tepelné izolace budov, kde se zavádí plynové nebo elektrické vytápění
- 1 přestavbu malých a středních jednotek průmyslové energetiky pro využití plynu
- 1 dotaci podnikatelských subjektů formou půjčky s nízkým úrokem
- 1 nepodnikatelské subjekty a obce, které budou moci čerpat jednorázovou podporu i formou nenávratné dotace až do výše 70 % pořizovacích nákladů
- 1 sociálně slabé skupiny obyvatelstva, které obdrží kotle i kamna zdarma.

Předpokládá se, že celá přeměna vytápění by měla skončit v r.1997 a s podporou legislativních opatření umožní skoncovat spalování nekvalitního uhlí pro účely vytápění v lokálních topidlech.

Další hrozbou pro lidstvo je skleníkový jev. Velkým nebezpečím při průměrném ročním nárůstu teploty o 0,2 K je změna klimatu. Např. za posledních 300 let stoupla průměrná teplota o 3 K. Zabránit nárůstu průměrné teploty příroda už sama nezládne.

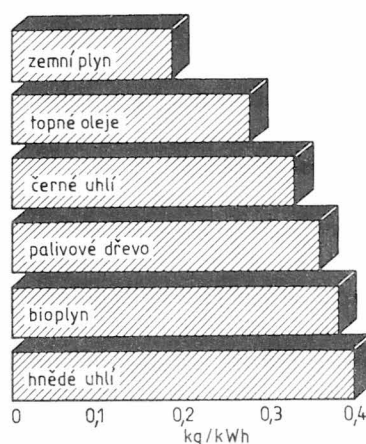
Oxid uhličitý a metan

jsou rozhodující plyny, které svojí přítomností v zemské atmosféře zhoršují vyzářování tepelné energie zpět do vesmíru. Koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší stoupla od poloviny minulého století z 0,028 % na 0,035 % činností člověka. Využívání fosilních paliv se podílí na celkovém vzrůstu jeho koncentrace z 80 %.

Druhým rozhodujícím plynem, způsobujícím skleníkový efekt, je metan. 80 % metanu je produkováno při pěstování bahenních rostlin, chovem užitkových zvířat, spalováním biologických hmot. Zbýlých 20 % vzniká spalováním fosilních paliv.

Při srovnání obou plynů je skleníkový efekt oxidu uhličitého (CO₂) více jak 10 krát větší, než u metanu. Z porovnání množství oxidu uhličitého vznikajícího při uvolňování jednotkového množství energie z různých druhů paliv (obr.1), zřetelně vyplývá, že spalování zemního plynu zatěžuje atmosféru Země nejméně.

Světová konference o ovzduší v Torontu v r.1988 stanovila pro rok 2005 snížení CO₂ ve srovnání se současným stavem o 20 %, v dalších letech bude nutné snížit emise CO₂ minimálně o dalších 30 %. Podle



Obr. 1. Emise oxidu uhličitého vznikající do spalování různých druhů paliv (údaje v kg na jednu kWh uvolněné energie)

prognózy Fraunhoferova Institutu hrozí nebezpečí, pokud nebudou plněny cílové záměry a vytvořeny předpoklady pro účinná opatření, že vzroste koncentrace CO₂ v ovzduší během čtyřiceti let na dvojnásobek a průměrná teplota o 3 až 4 K. Účinná koncepce v ekologičnosti vytápění, ekonomičnosti a v lidském pohybu na Zemi jsou opatření, která povedou k efektivnímu využívání energetických zdrojů.

Příspěvkem k řešení problému jsou dokonalejší tepelné izolace, efektivnější technologie, preference energetických zdrojů se sníženou emisí oxidu uhličitého, využívání jaderné energie, regenerativní energetické zdroje a urychlení převodu na využívání vodíku. Okamžité zlepšení se nabízí ve využívání energetických zdrojů, které obsahují co nejvyšší podíl vodíku a uhlíku. Zemní plyn vyhovuje oběma těmto požadavkům.

Při použití zemního plynu je atmosféra zatěžována ve srovnání s ostatními fosilními energetickými zdroji nejmenším množstvím stopových prvků. Pro tuto vlastnost plynu byly vyvinuty energeticky úsporné a mnohostranně využitelné plynové trubkové zářiče HELIOS - typ DPH 10, 20 a 30 kW v provedení "I", "U", "L" s izovací, bez izolace a umělé plynové kvočny DPH 10 K.

Zemní plyn je naší nadějí k ozdravení prostředí

Vytápění plynovými zářiči má proti teplovodnímu tyto výhody:

- 1 je vyloučena spotřeba vody

- 1 nezamrzání rozvodů ústředního vytápění, vyloučena nutnost temperovat na ochranu proti mrazu
- 1 jednoduché rozvody - minimální koroze zejména plastových rozvodů
- 1 dlouhodobá životnost - nízké odpisy investice
- 1 vytápění plynem odstraní vedlejší náklady na odvoz popela, - poplatky za znečištění
- 1 odpadá problém se zřizováním a provozováním skládek - likvidace emisí oxidu siřičitého, popílku se stopovým obsahem těžkých kovů, uhlovodíků, oxidů dusíku a oxidů uhlíku.

Bylo prokázáno, že užití zemního plynu nebo propanu v individuálních zařízeních, např. při etážovém vytápění a ohřevu užitkové vody, lokálním vytápění hal a velkoprostorových objektů je jak energeticky, tak i ekonomicky až dvojnásobně výhodnější než centralizované zásobování teplem z velké plynové kotelny. Přitom nejlépe uspokojuje individuální nároky uživatelů.

Výhody zemního plynu

- 1 zemní plyn (ZP) je jediným primárním palivem, které lze bez energetických přeměn a s nimi spojených ztrát dovézt přímo až ke spotřebiteli
- 1 ZP se dopravuje samostatným dopravním a rozvodným systémem, který je nezávislý na klimatických poměrech a na veřejných komunikacích
- 1 ZP se nemusí u spotřebitele skladovat
- 1 zákazník má ZP (tam, kde jsou plynovody) k dispozici stále po celý rok a po 24 hodin denně
- 1 spotřebiče na ZP se dají snadno ovládat a regulovat
- 1 spotřebu ZP si můžeme kdykoliv snadno ověřit na plynoměru.

Výstavba nového centralizovaného zásobování teplem je s ohledem na budování tepelných sítí až 10 krát dražší než rozvody plynu!

Pro zlepšení životního prostředí je hlavní naší nadějí zemní plyn.

Proč právě plynové zářiče

Ve vyspělých zemích ovlivnily koncepci vytápění průmyslových objektů plynové zářiče. Ustupuje se od centrálních kotelen, rozvodů horké vody, popř. páry v průmyslovém závodě a doporučují se malé plynové kotelny pro administrativní budovy, zatímco velkoprostorové haly vytápějí plynové zářiče.

Sálavá soustava vytápění plynovými zářiči je energeticky úsporná. Pokud je správně navržena, zajistí vyhovující mikroklimatické poměry v pracovní oblasti. V porovnání s jinými vytápěcími systémy poskytne významné ekonomické výhody a také se podílí na zlepšení vnějšího životního prostředí, tím, že se spaluje ekologicky výhodnější palivo, ale zejména tím, že dochází k úspoře paliva.

Se vstupem zářičů na český i slovenský trh se rozpoutal neúprosný konkurenční boj mezi firmami, dodávajícími světlé i tmavé zářiče, tuzemské i zahraniční výroby. Jednotlivé firmy se předbíhají ve zdůvodňování předností a výhod vlastního výrobku. Avšak objektivní hodnocení je možné jen na základě výsledků měření zkušebních

institucí. *Bohužel v Čechách i na Slovensku nebyla odborná veřejnost dostatečně teoreticky připravena na změnu koncepce vytápění velkoprostorových hal zářiči. Z tohoto důvodu se v propagačních materiálech firem i v odborných časopisech uvádějí různorodé metody určení tepelného příkonu zářičů. Tyto metody jsou většinou nepřesné, neucelené, zkreslující a nepoužitelné pro všeobecný výpočet pro určení příkonu zářičů, sloužící zejména propagaci infrazářičů nabízených autory článku.*

Přenos tepla zářením

Záření je vysílání a přenos energie elektromagnetickými vlnami nebo hmotnými částicemi.¹⁾ Elektromagnetické vlny se vyznačují vlnovou délkou a frekvencí.

Teple šířené sáláním se na rozdíl od šíření tepla vedením a prouděním nejvíce přibližuje svými parametry tepelným účinkům slunečního záření, které po průchodu atmosférou dopadá na zemský povrch, má spektrální rozsah od 0,26 do 3 μm ,²⁾ obsahuje tedy ve svém spektru *ultrafialové, viditelné a infračervené záření*.

Záření zářičů probíhá jak ve viditelné, tak v infračervené části spektra. Viditelná část spektra má vlnovou délku od 0,4 do 0,7 μm .

Výpočet potřeby tepla pro určení tepelného příkonu zářičů podle ČSN 06 0210 nebo ČSN 06 0215

Mezi projektanty i zástupci firem dochází často ke sporu jakou metodu zvolit na výpočet potřeby tepla pro určení tepelného příkonu infrazářičů - *metodu uvedenou v ČSN 06 0215 nebo ČSN 06 0210*.³⁾

Výpočtovou metodu uvedenou v ČSN 06 0215 považuje mnoho projektantů za zastaralou, obtížnou nebo zdlouhavou. Avšak *tato metoda zohledňuje fyzikální zákony sálavého vytápění, vychází z teorie sálavého vytápění, kterou rozpracovali Američané Reber a Hutschinson (1947). Obdobný způsob výpočtu použili Němci Kollmar a Liese (1951). U nás se zabývali teorií výpočtu sálavého vytápění Kalous (1939), Cihelka (1955), Paško (1957) a Pekarovič (1987).*

Výpočet potřeby tepla pro určení tepelného příkonu zářičů podle ČSN 06 0215 je možné urychlit a zjednodušit matematickou úpravou soustavy rovnic uvedených v normě :

Rovnice tepelné bilance osálané půdorysné plochy

$$q_c = A \cdot t_c - 4,1 \cdot t_v - 5,25 \cdot t_T - B \quad [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}] \quad (1)$$

Rovnice tepelné bilance vzduchu

$$t_v = C \cdot t_c + D \cdot t_E \quad [^\circ\text{C}] \quad (2)$$

Rovnice tepelné pohody člověka

$$q_c = 10,5 \cdot E \cdot t_g - 2,625 \cdot E \cdot t_T - 5,25 \cdot E \cdot t_v - 2,625 \cdot E \cdot t_c \quad [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}] \quad (3)$$

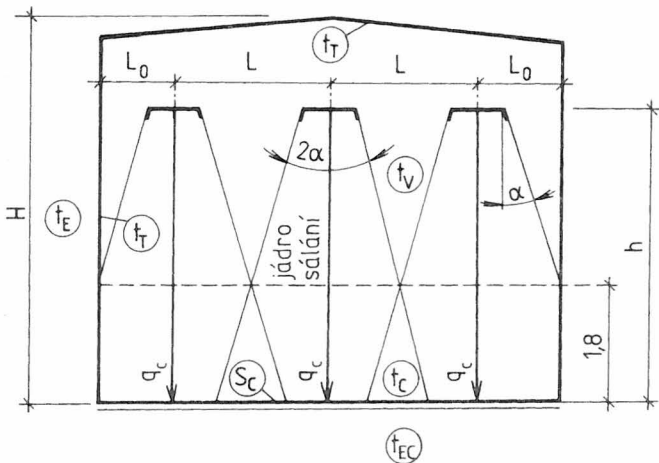
Hodnoty proměnných t_T , A, B, C, D, E se určí z nomogramu 1.1 až 1.6 a 2.1 až 2.4. Řešení soustavy lineárních rovnic je při dnešní počítačové technice otázkou zlomku sekundy.

Princip vytápění zářiči spolu s výkladem označení veličin je v obr. 2

Pozn. redakce:

- 1) Některé jevy sdílení tepla zářením (radiací, sáláním) lze fyzikálně popsat na základě představy o vlnění, jiné korpuskulární teorií. Viz např. Einstein - Infeld: Fyzika jako dobrodružství poznání.
- 2) Většina energie záření slunce o vlnových délkách pod 0,3 μm je absorbována atmosférou a nedosáhne povrchu země. 99 % energie slunce je vyzařováno ve vlnových délkách pod 4 μm (viz ČSN IEC 721-2-4 Klasifikace podmínek prostředí, 1993).
- 3) ČSN 06 0210 (z května 1994 i z roku 1976) výslovně uvádí, že neplatí pro výpočet tepelných ztrát prostorů vytápěných sálavými plochami.

PROJEKTOVÁNÍ



Obr. 2 Princip vytápění haly infrazářiči

- S_C ... ochlazovaná plocha podlahy [m²],
- H ... výška haly [m],
- h ... optimální výška zavěšení infrazářičů [m],
- $1,8$... pobytová zóna [m],
- L ... optimální vzdálenost mezi infrazářiči [m],
- L_0 ... optimální vzdálenost mezi infrazářiči a stěnou haly [m],
- 2α ... jádro sálání [o],
- q_c ... intenzita osálení půdorysné plochy [W.m⁻²],
- t_c ... teplota osálené podlahy [oC],
- t_T ... střední teplota stěn horní části prostoru [oC],
- t_v ... teplota vzduchu v hale [oC],
- t_{vp} ... předběžně volená teplota vzduchu v hale,
- t_E ... venkovní výpočtová teplota [oC],
- t_{EC} ... teplota zeminy pod nepodsklepenou podlahou přízemních hal [oC],
- t_g ... výsledná teplota kulového teploměru [oC].

Na odečítání proměnných t_T , A, B, C, D, E budeme potřebovat následující údaje :

1. A_c tepelnou vodivost podlahy [W.m⁻².K⁻¹], kterou potřebujeme při odečítání hodnot proměnných A a B z nomogramů 1.5 a 1.6.

Při odečítání hodnoty B potřebujeme i teplotu zeminy t_{EC} [oC]. Pokud je $t_{EC} = 0$ oC, hodnota proměnné B je také 0.

Teplota zeminy pod nepodsklepenou podlahou přízemních hal se volí :

- $t_{EC} = + 10$ oC při každodenním vytápění
- $t_{EC} = + 5$ oC při občasém vytápění
- $t_{EC} = 0$ oC při občasém krátkodobém vytápění.

2. Pro odečítání hodnoty t_T - střední povrchové teploty svislých stěn a stropu [oC] z nomogramu 1.1 až 1.4 potřebujeme hodnoty tří veličin:

- středního součinitele prostupu tepla stavební konstrukcí, k_T [W.m⁻².K⁻¹], který se vypočítá ze vztahu

$$k_T = \frac{\sum [k_n \cdot S_n \cdot (t_{vp} - t_{En})]}{(\sum S_n) \cdot (t_{vp} - t_E)} \quad [W.m^{-2}.K^{-1}] \quad (4)$$

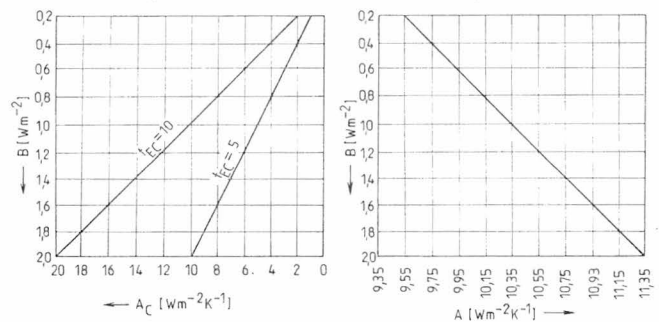
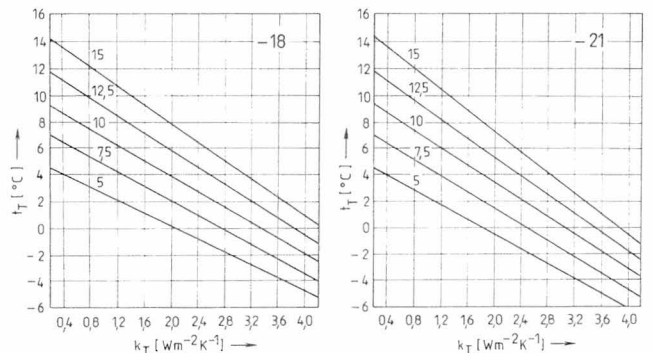
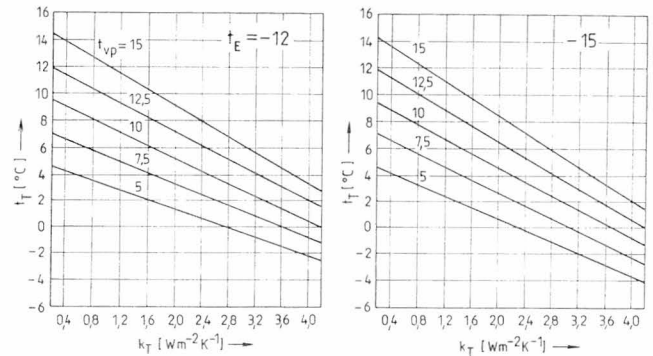
k_n [W.m⁻².K⁻¹] součinitel prostupu tepla n-té stavební konstrukce (např. vrata, okna, obvodový plášť, světlíky apod.)

S_n [m²] plocha n-té stavební konstrukce

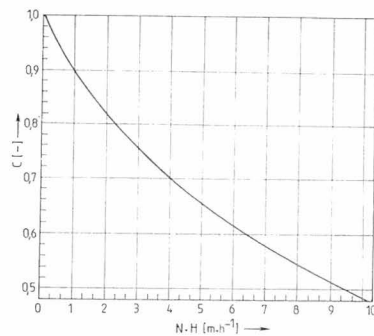
t_{En} [oC] teplota za n-tou stavební konstrukcí, tj. může to být t_E nebo např. teplota sousedního prostoru - haly, případně teplota t_{EC} zeminy, pokud se vytápěný prostor nachází částečně pod úrovní terénu

t_E ... vnější výpočtová teplota

t_{vp} ... předběžně volená teplota vzduchu v hale.

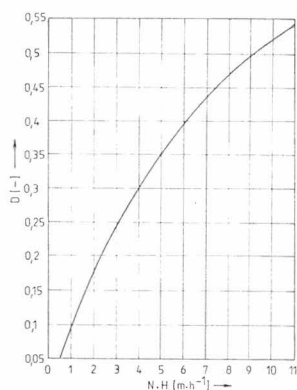


Nomogram 1.1 až 1.6



Nomogram 2.1

PROJEKTOVÁNÍ



Nomogram 2.2

- zvolenou teplotu vzduchu v hale t_{vp}
- venkovní výpočtovou teplotu t_e

3. Hodnotu proměnné C určíme z nomogramu 2.1 v závislosti na součinu intenzity výměny vzduchu v hale infilrací N a výšky haly $N \times H$ [$\text{m} \cdot \text{h}^{-1}$]

Intenzitu výměny vzduchu vypočítáme z rovnice (5):

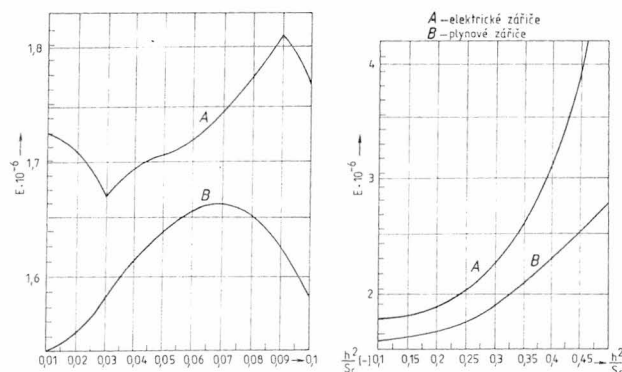
$$N = V_{\text{int}} / V \quad [\text{h}^{-1}] \quad (5)$$

$$V_{\text{int}} = \sum_{\text{při infilraci}} (i.l).B.M.3600 \quad [\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}] \quad \text{objemový průtok vzduchu} \quad (6)$$

- V ... [m^3] objem haly
- i [-] součinitel provzdušnosti
- l [m] délka spár oken a dveří
- B [$\text{Pa}^{0,67}$] charakteristické číslo budovy podle ČSN 06 0210
- M [-] charakteristické číslo místnosti podle ČSN 06 0210.

4. Hodnotu proměnné D určíme z nomogramu 2.2 také v závislosti na součinu intenzity výměny vzduchu a výšky haly $N \times H$ [$\text{m} \cdot \text{h}^{-1}$]

5. Hodnotu proměnné E určíme z nomogramu 2.3 nebo 2.4 v závislosti na podílu kvadrátu optimální výšky zavěšení k ploše ochlazované podlahy h^2/S_c [-].

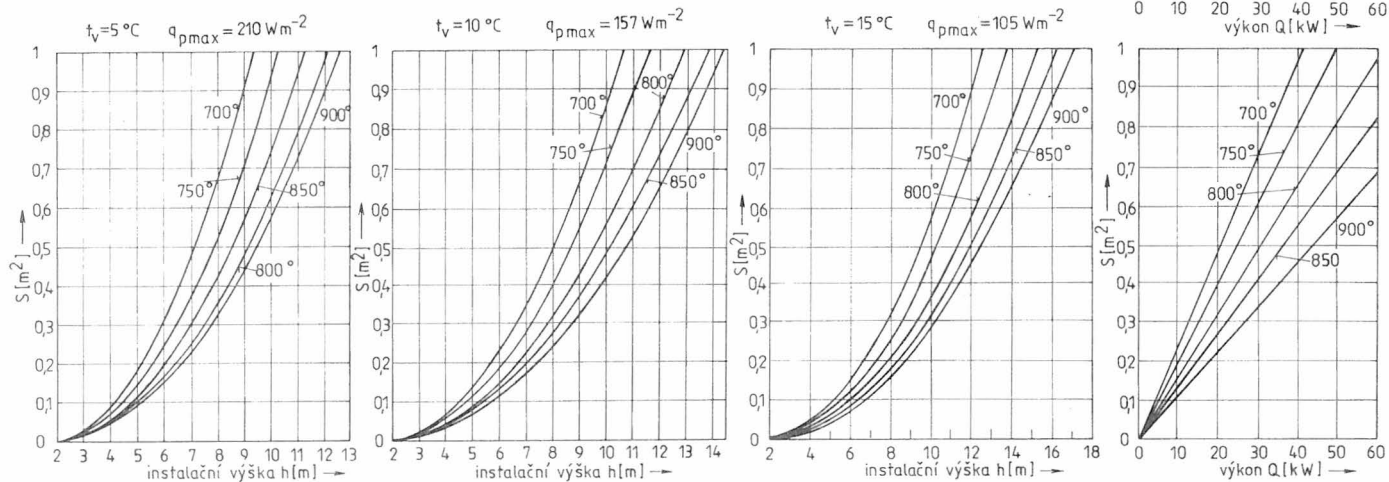
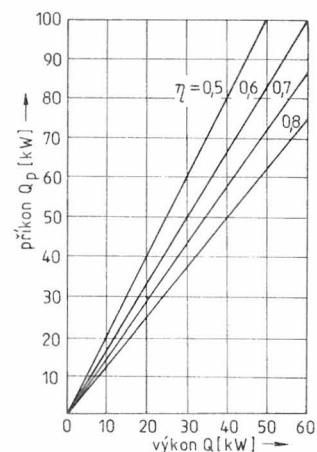


Nomogram 2.3 a 2.4

(Pokud je výška zavěšení infrazářičů pevně určena, např. pod stropem haly nad jeřábovou dráhou, počítáme s touto výškou).

Optimální výšku zavěšení infrazářičů určíme z nomogramu 3.1 až 3.2 v závislosti na použitém typu infrazářičů.

Výsledná teplota kulového teploměru t_g se volí v závislosti na činnosti člověka, podle tab. 1.



Nomogram 3.1

PROJEKTOVÁNÍ

Soustava tří lineárních rovnic tepelných bilancí platí za předpokladů, že

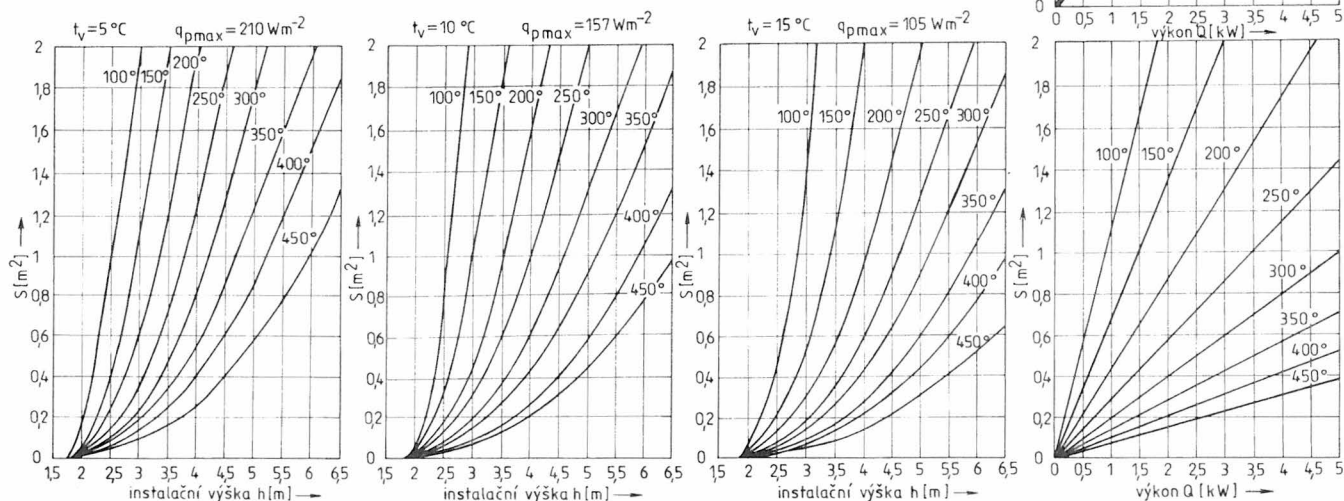
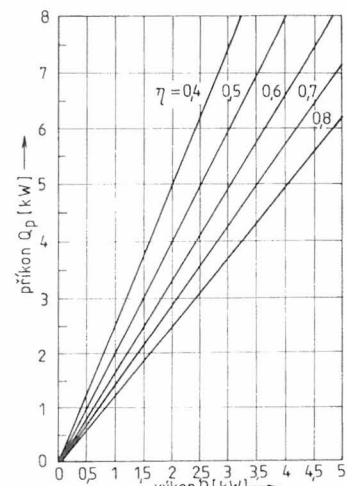
- tepelný odpor neosálaných svislých stěn a stropy je dostatečně velký, tj. kdy součinitel postupu tepla $k_T \leq 2,3 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- zářiče jsou zavěšeny ve stropní poloze, tj. osa zářičů je svislá
- denní vytápění trvá déle než 4 hodiny.

Pokud nejsou splněny tyto předpoklady, musíme zvětšit intenzitu osálení q_c o přírážky :

a. na vyrovnání vlivu chladných stěn

- $p_1 = 10 \%$ při $k_T = 2,3$ až $3,5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- $p_1 = 20 \%$ při $k_T > 3,5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

b. na šikmou polohu zářičů



Nomogram 3.2

- $p_2 = 30 \%$ při nástěnné poloze, když osa zářičů svírá s vodorovnou rovinou úhel menší než 30°

- $p_2 = 15 \%$ při nástěnné poloze, když osa zářičů svírá s vodorovnou rovinou úhel 30° až 45°

c. na urychlení zátoku

- $p_3 = 20 \%$ při celkovém vytápění velkých interiérů

- $p_3 = 40 \%$ při vytápění pracovních ploch.

Včetně přírážek shora uvedených je zvětšená intenzita osálení půdorysné plochy :

$$q_{c,zvets.} = q_c \cdot (1 + p_1 / 100) \cdot (1 + p_2 / 100) \cdot (1 + p_3 / 100) \quad [\text{W.m}^{-2}] \quad (7)$$

Celkový tepelný příkon zářičů se vypočítá ze vztahu

$$Q_p = q_c \cdot S_c / (1 - \epsilon) \cdot \varphi \cdot \eta \quad [\text{W}] \quad (8)$$

q_c ... intenzita osálení půdorysné plochy vypočítaná ze shora uvedené soustavy rovnic $[\text{W.m}^{-2}]$, resp. dosadíme $q_{c,zvets.}$

S_c ... ochlazovaná plocha podlahy $[\text{m}^2]$

ϵ ... poměrná pohltivost vzduchové mezery, která závisí na výšce zavěšení zářiče podle obr. 3 $[-]$

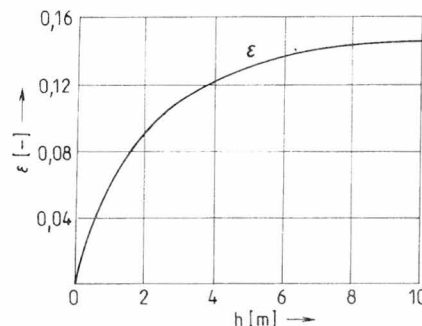
φ ... poměr osálení půdorysné plochy, počítáme s poměrem osálení přibližně rovným = 1 $[-]$

η ... sálavá účinnost zářičů $[-]$

Pokud počítáme s tím, že v hale bude zapotřebí instalovat z technologických důvodů i vzduchotechnické zařízení, tepelný výkon potřebný pro ohřev vzduchu vzduchotechnickým zařízením vypočítáme

$$Q = V_V \cdot c \cdot (t_i - t_{eV} - \Delta t_V) \quad [\text{W}] \quad (9)$$

Tepelný výkon potřebný k dohřevu větracího vzduchu zářiči se vypočítá podle vztahu [10] a připočítá se k celkovému příkonu zářičů Q_p [W] :



Obr. 3 Poměrné pohltivosti záření vzduchem ϵ v závislosti na výšce zavěšení zářiče h

PROJEKOVÁNÍ

$$Q^* = V_v \cdot c \cdot \Delta t_v / \eta \quad [W] \quad (10)$$

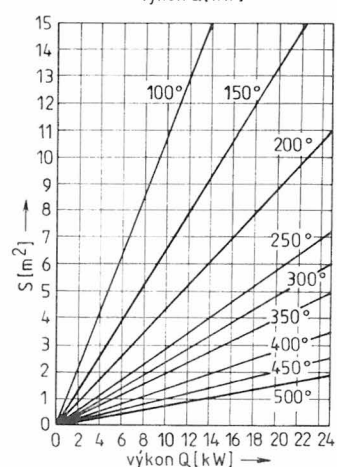
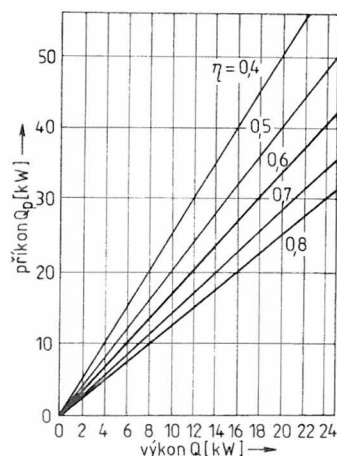
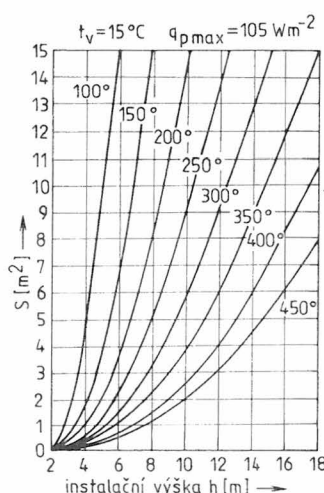
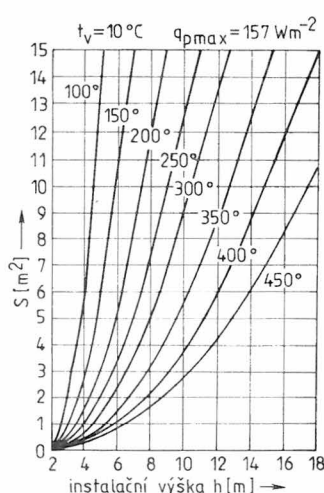
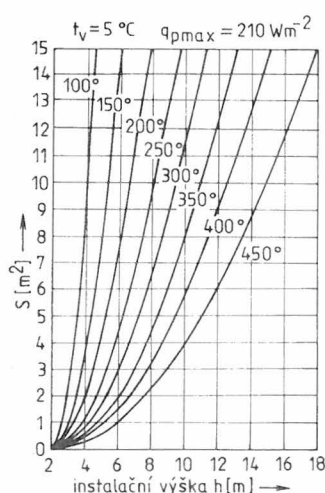
V_v ... průtok vzduchu přiváděným vzduchotechnickým zařízením $[m^3 \cdot s^{-1}]$

c ... měrná (objemová) tepelná kapacita vzduchu $[kJ \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}]$

Δt_v ... rozdíl teplot vzduchu v hale a vzduchu přiváděného vzduchotechnickým zařízením $\Delta t_v = t_v - t_{v1} [K]$; Δt_v se volí 2 až 3 K.

Sálavá účinnost plynových zářičů

Při ekonomickém hodnocení zářičů je důležitým kritériem sálavá účinnost η . Teplo potřebné pro dosažení pohody v oblasti pobytu člověka se do tohoto prostoru dostává sáláním. Čím větší je podíl sálání z celkového příkonu zářičů, tím se pro dosažení potřebného



Nomogram 3.3

efektu spotřebuje méně plynu. Teplo konvekční a teplo odvedené spaliny je pro vytápění ztrátové.

Moderní plynové zářiče mají speciální radiační povrch. Povrch je ohříván přímým plamenem. Studie Gas Research v Londýně (1944), Plylera (1948) i Haslama (1925) ukazují, že jen 10 až 20 % energie produkované nechráněným spálením plynu je sdíleno ve formě infračerveného záření, pokud rozsah vlnových délek nemůže být usměrněn konstrukcí zářiče. Specifický vyzářovací povrch vhodně navrhnutého zářiče zvětšuje účinnost uvolňovaného záření a usměrňuje záření.

V podkladech o plynových zářičích různých firem se uvádějí údaje sálavé účinnosti 80 až 90 %. Sálavá účinnost zářičů je závislá na těchto faktorech :

- 1 účinnosti spalování
- 1 povrchové teplotě
- 1 konstrukci a tvaru zářiče
- 1 konstrukci a tvaru reflektoru
- 1 materiálu reflektoru a zářiče.

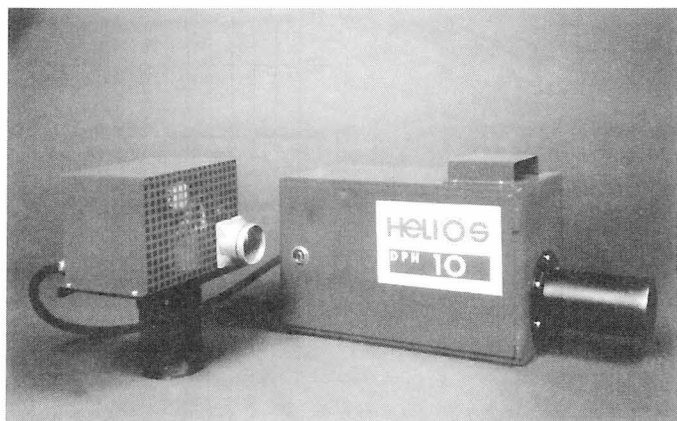
V americké publikaci "ASHRAE Handbook 1988 - EQUIPMENT", (v kapitole 29) jsou charakteristiky jednotlivých zářičů, podložené měřeními ve zkušebnách. O plynových zářičích jsou uvedeny následující údaje :

	tmavé zářiče	světlé zářiče
pracovní teplota t_{η}	okolo 450 °C	870 až 980 °C
sálavá účinnost η	0,35 až 0,55	0,45 až 0,70 (0,75)
montážní výška h	4,5 až 6 (7)m	7 až 15 m

Z uvedeného vyplývá, že údaje o zářičích v podkladech některých firem mají jen komerční charakter a nemohou být považovány za směrdatné pro výpočet potřeby tepla a pro určení tepelného příkonu zářičů.

Příklad výpočtu sálavé účinnosti

- příkon infrazářiče 20.000 W
- ztráty nedokonalosti spalování 10 % - 2.000 W
- ztráty konvekci - neizolovaný zářič - 8.040 W
 $Q_1 = k_{neiz} \cdot S \cdot (t_1 - t_2) = 4.6 \cdot (350 - 15) =$
- izolovaný zářič - 5.025 W
 $Q_2 = k_{iz} \cdot S \cdot (t_1 - t_2) = 2.5.6 \cdot (350 - 15) =$
- ztráty vedením 5 % - 1.000 W
- celkem : - 11.040 W
- ztráty 1 - 8.025 W
- ztráty 2 - 8.025 W
- ztráty způsobené nedokonalou reflexí záření :
- hliníkový leštěný plech - 93 procentní reflexe
- neizolovaný zářič (20.000 - 11.040) · 0,93 = 8.332,8 W,
- celkový sálavý výkon neizolovaného zářiče, sálavá účinnost $\eta = 0,42 [-]$
- izolovaný zářič (20.000 - 8.025) · 0,93 = 11.137 W celkový sálavý výkon izolovaného zářiče, sálavá účinnost $\eta = 0,56 [-]$



Obr. 4 Kompletní hořák HELIOS

- *nerozový leštěný plech - 93 procentní reflexe*

Celkové sálavé výkony a účinnosti jsou shodné jako v předcházející části ! V takovém případě je vhodné položit si otázku, zda je opodstatněné vyrábět reflektory infrazářičů z nerezového plechu, který je oproti hliníku dražší. Odpověď zní **jednoznačně ano** ! Totiž, nerez má dlouhodobě, téměř neměnné vlastnosti. **Hliník velmi rychle zoxiduje a tím se ztrácí schopnost reflexe o 20 až 30 %**. Údaje o reflexi různých materiálů udává ČSN 73 0540 - 3. Potom by byl celkový sálavý výkon následující :

- neizolovaný zářič (20.000 - 11.040) · (0,7 až 0,8) = 6.272 až 7.168 W a sálavá účinnost $\eta = 0,32$ až $0,36$ [-]
- izolovaný zářič (20.000 - 8.025) · (0,7 až 0,8) = 8.383 až 9.580 W a sálavá účinnost $\eta = 0,42$ až $0,48$ [-].

Reflektor usměrňuje záření a má vliv na rozsah vlnových délek. Úhel jádra sálání má vliv na intenzitu vyzařované energie.

Měření a regulace

Bez regulace teploty se může porušit optimální teplota v pracovní oblasti. To má negativní dopady na pracovní výkony i zdravotní stav personálu.

Závažnost tohoto problému dala podnět partnerské firmě k urychlenému vývoji regulátoru sálavého vytápění, který byl úspěšně ukončen seriovou výrobou přístroje SAL 527.

SAL 527 je kompaktní blokový přístroj sestávající ze snímače sálavého tepla a potřebných elektronických obvodů s možností napojení na vyšší řídicí systém, např. PC.

Umísťuje se do blízkosti pracovního prostoru. Umožňuje regulaci teplotního režimu pracovního místa s rychlými zásahy při překročení nastavených teplotních mezí, trvalou a efektivní optimalizací teplotních poměrů pracovního místa.

Regulátorem lze volit a udržovat v určených mezích teplotu pracovního místa, příp. měnit režim činnosti zářičů.

Napojením několika regulátorů na PC lze zajistit v případě potřeby evidenci skutečně dosahovaných teplot více sledovaných pracovních míst tam, kde je to nutné pro zdraví pracovníků nebo z důvodů požárního rizika, technologické potřeby.

Pro požadovaný účel je možné dodat potřebný software. Parametry jsou jednoduše nastavitelné. Regulátor pracuje s vysokou stabilitou nastavených pracovních režimů.

Výhody zářičů

- 1 teplo je v pracovním prostoru u lidí a ne pod stropem, mimo pracovní oblast
- 1 rychlé docelení požadované teploty tam, kde ji chceme mít

- 1 nižší emise ve srovnání s ostatními zdroji tepla
- 1 bez průvanu a víření prachu
- 1 nevyžaduje obsluhu
- 1 dlouhá životnost, jednoduchá údržba.

Ekonomické výhody

- 1 investiční náklady vytápění zářiči jsou nižší až o 60 % než u obvyklých kotlen
- 1 provozní náklady oproti ostatním způsobům vytápění jsou díky úsporám paliv nižší o 30 až 60 %.
- 1 ekonomická efektivnost těchto zařízení je významná, protože řeší vytápění různých typů hal a halových prostor
- 1 celkem rovnoměrné teploty [°C] v celé výšce haly pro výšku haly 7 m:

	u stropu	výška 2 m	při podlaze
teplovzdušné vytápění	40	19	16
plynové zářiče	18	16	18

Využití zářičů

- 1 výrobní haly, dílny, garáže, sklady
- 1 zemědělské a hospodářské budovy, drůbežárny, lihně
- 1 kostely
- 1 čekárny a vestibuly
- 1 tělocvičny
- 1 prodejní prostory
- 1 hangáry
- 1 depa
- 1 obecné použití pro velkoobjemové haly.

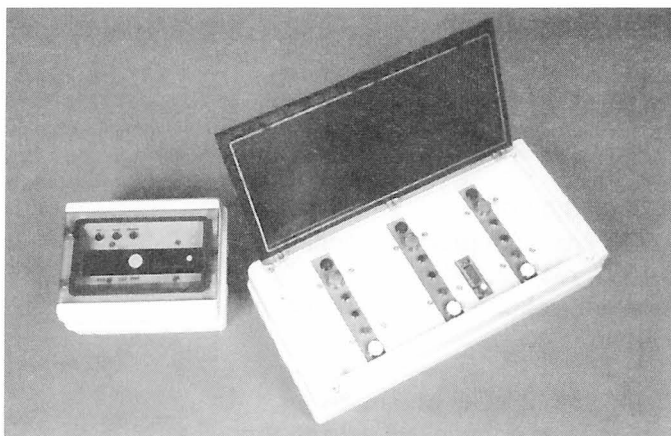
Provozní účinky a vlastnosti

- 1 zaručená tepelná pohoda mezi podlahou a hlavou pracovníka
- 1 odtah spalin do stropu, stěnou nebo páteřovým odtahem mimo halu
- 1 příznivý vliv na termoregulační procesy lidí
- 1 dezinfekční účinky ultrafialového záření omezují působení mikrobu v pracovním prostředí
- 1 příznivý vliv na nervový systém pracovníků.



Obr. 5 Snímač výsledné teploty

PROJEKTOVÁNÍ



Obr. 6 Dálkové ovládání infrazářičů s regulátorem nastavení teploty

Provozní výhody

- 1 zátopová doba je velmi rychlá -10 až 25 minut
- 1 možnost zónového vytápění jednotlivých částí hal
- 1 vyzařované teplo se nedá "vyvětrat"
- 1 jednoduchá a levná regulace

Závěr

Počet tuzemských výrobců plynových zařízení roste. Lze si jen přát, aby se jejich výrobky, srovnatelné kvalitou se zahraničními, stále více používaly.

Dejme lidem pocit slunce do prostor, kde tráví podstatnou část svého života. Měli bychom se starat o zdravou pohodu lidí v každém zařízení a podporovat úsilí o zdravé prostředí.

Literatura

- [1] HALAHYJA M. a kolektiv: Stavební tepelná technika, akustika a osvětlení, ALFA 1985
- [2] PEKROVIČ J.K.: Vykurovacie sústavy. Teória sálavého vykurovania, lokálne a zvláštne druhy vykurovania, SVŠT SvF v Bratislave, 1987

[3] Projekční podklady firmy MANDÍK, 1992

[4] Prospektové materiály dodavatelů plynů

[5] CIHELKA J.: Vytápění a větrání. SNTL 1969.

Tab. 1 Výsledné teploty optimální t_{g0} a přípustné t_{gp} v závislosti na činnosti člověka

Kategorie práce	Činnost	Celkový tok metabolického tepla W	Výsledné zimní teploty	
			$t_{g0}^{\circ}\text{C}$	$t_{gp}^{\circ}\text{C}$
0	Člověk v pokoji	90 až 120	21 až 22	19
I	Velmi lehká práce	120 až 150	20 až 22	18
II	Lehká práce	150 až 200	18 až 20	16
III	Středně těžká práce	200 až 260	16 až 18	13
IV	Těžká práce	260	14 až 16	10

Poznámka ved. redaktora

V době poslední korektury vyšel identický článek autorů Haleš-Kalús v časopise Klimatizace. Kolizním publikacím v našich časopisech se vyhýbáme a čtenářům se za ně omlouváme. Protože okruhy čtenářů VVI a Klimatizace se neshodují, článek ponecháváme, neboť jsme recenzemi vyloučili nepřesnosti a nejasnosti v původním textu.

(Hz)

TROX Austria GmbH

kancelář Praha
Vítkova I
186 00 Praha 8
Tel./Fax: (02) 2422 7221

TROX[®] TECHNIK

H l e d á m e:

OBCHODNÍKA PRO PŘÍSLUŠENSTVÍ VZDUCHOTECHNIKY

- vzdělání VŠ nebo SŠ technického směru
- dobré znalosti němčiny a práce s PC
- řídičský průkaz skupiny B

Obchodní znalosti vítány, není podmínkou. Věk 25 až 35 let.

Písemné odpovědi s chronologickým životopisem zašlete na výše uvedenou adresu.



JIHOMORAVSKÁ ENERGETIKA, a.s. středisko odborných služeb Brno

nabízí obchodním a montážním organizacím kvalitní anglické výrobky pro vytápění a použití v domácnosti, zejména

- přímotopné nástěnné konvektory s výkonem od 0,75 do 3,0 kW
- přenosné stojánkové konvektory s výkonem 2,0 kW i s časovým programováním
- akumulární kamna a hybridní kamna do výkonu 3,4 kW, resp. 5,4 kW
- sklokeramické vestavné varné desky s rychlým ohřevem a ekonomickým provozem
- kuchyňské sporáky, kombinované mikrovlnné trouby
- chladničky, mrazničky a jejich kombinace
- pračky a sušičky prádla a myčky nádobí s vynikajícími technickými parametry
- halogenové zářiče o výkonech od 1,5 do 6,0 kW, určené pro průmyslové využití. Pracují s průrazným krátkovlnným infrazářením o vlnové délce 1,2 μm , s možností časového a prostorového vymezení vytápěného prostoru, vysokou účinností a možností jednoduché regulace. Pro tyto mimořádné vlastnosti byly oceněny na výstavě PRAGOTHERM'93.

Atestované elektrospotřebiče renomovaných firem Dimplex, FGS, Hotpoint, Creda aj. Vás překvapí příjemným designem, dobrými cenami, zajímavými garančními podmínkami a výhodnými rabaty.

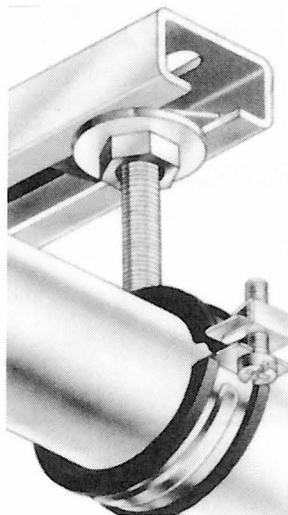
Informace: JME - SOS, Cejl 44, 659 44 Brno
Ing. Hájek, Ing. Klvač
Tel.: (05) 5191 749, 5191 896
Fax: (05) 5192 567



Vzduchotechnické příruby a příslušenství

Raisova ul.
430 01 Chomutov
tel./fax: (0396) 6390
tel.: (0396) 4438

NABÍZÍME ŠIROKÝ SORTIMENT VÝROBKŮ PRO VÝROBNÍ I MONTÁŽNÍ FIRMY Z OBLASTI KLIMATIZACE A VZDUCHOTECHNIKY:



- VZDUCHOTECHNICKÉ PŘÍRUBY GEBHARDT-STAHL
- STAVEBNICOVÉ SYSTÉMY
- ZÁVĚSOVÁ TECHNIKA
- KOTEVNÍ TECHNIKA
- SPOJOVACÍ MATERIÁL
- TĚSNÍCÍ MATERIÁL
- regulační klapky, žaluzie polotovar tlumících vložek
- závěsné šrouby, spoj. matice, závěsné lišty, závěsy Z, L, V, kruhové závěsy, závěs. pásky
- kovové hmoždinky FISCHER, hmoždinky do porobetonu, překlopné hmoždinky do dutých stropů
- šrouby, matice, vějířové podložky, samovrtané šrouby TEKX
- samolepící těsnění VITOLEN akrylátový tmel DISTYK

KEBEK - Vaše cesta ke kvalitě za výhodnou cenu.

**VÝROBKY S NEJVYŠŠÍM EVROPSKÝM
STANDEM KVALITY PODLE ISO 9000**

e.l.m. leblanc

◆ **Rychloohřívací plynové
kombinované nástěnné kotle**

8,7 až 37,3 kW, zemní plyn, propan

8,7 až 23 kW, svítiplyn, propan

kominové i turbo

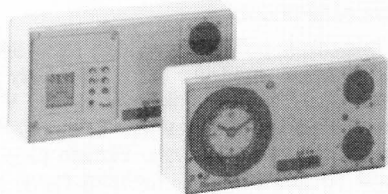
◆ **Průtokové ohřivače (ZP, PB)**

**Záruka dva roky, při smluvním
pravidelném servisu - tři roky!**

Flash

◆ **Termostaty a
ekvitermní
regulátory**

(s denním nebo týdenním
programem, digitální i
ručičkové, pro místnost i
domek



**Uvítáme další prodejce pro trh v ČR
Vyžádejte si naše informační materiály
s příjemným cenovým překvapením pro Vás.**

Výhradní zastoupení v ČR: **PROCOT BOHEMIA s.r.o.**

Na Dolíku 53, 250 01 Stará Boleslav

Tel.: 0601 - 500 897, Fax: (0202) 4234, Tel.(servis): 0601-204 111

**Univerzální větrací jednotka
s rekuperací tepla**

Slouží k větrání restaurací, společenských prostor, rodinných domků atp. Jednotka obsahuje trubkový rekuperační výměník, ventilátor a filtr.

Základní technické údaje:

Vnější rozměry	820 x 520 x 292 mm
Připojovací hrdla	4 x 160 mm
Elektrický příkon	180 W
Provozní napětí	380 V nebo 220 V (50 Hz)
Vzduchový výkon	- průtok 300 m ³ .h ⁻¹
	- tlak 50 Pa
Hmotnost	42 kg
Účinnost	> 50 %
Varianty	levá a pravá

K základnímu provedení lze přibjednat tlumiče hluku, pryžové připojovací manžety, náhradní filtr a uchycovací silentbloky.

Cena a dodací podmínky:

Cena jednotky 24 500 Kč + DPH

Tlumič hluku 1 890 Kč + DPH

Při větším odběru poskytujeme slevu.

Možnost okamžitého odběru, při větším počtu maximálně 2 měsíce.



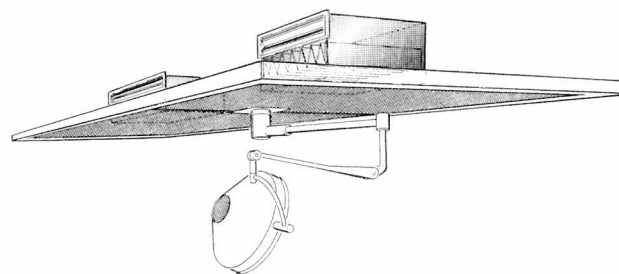
Klimacentrum, a.s. vzduchotechnika

Počernická 96, 108 03 Praha 10

Tel.: (02) 6702 2098

Fax: (02) 6702 2424

**Laminární výustě
pro operační sály**



Vysoké požadavky na čistotu přiváděného vzduchu s laminárním prouděním, nízkým počtem zárodků a dodržováním požadovaných parametrů pracovního prostředí operačního týmu zajistí stropní laminární výustě firmy

Kranz
KOMPONENTEN

Velikost	Rozměry (mm)	Množství vzduchu (m ³ /h)
1	2400 x 1400	1800 až 2400
2	2400 x 1800	2300 až 3100
3	2400 x 2200	2800 až 3800

**Použití pro superseptické sály typu A,
aseptické a septické sály typu B
dle normy DIN 1946/4.**

**Zeptejte se nás, rádi Vám poradíme.
Samozřejmě Vám zašleme podrobný
informační materiál.**

 **DMS-TKT**

**TECHNICKÉ PORADANSTVÍ A PRODEJ
V ČESKÉ A SLOVENSKÉ REPUBLICCE:**

spol. s r.o.

Sazečská 1, 108 00 Praha 10

Tel.: (02) 7003 3023

Tel./fax: (02) 703 242

Nízkotlaká pára v otopných soustavách - (I. část)

Ing. Vladislav STRÍHAVKA

Recenzovali doc. ing. Karel Brož, CSc., prof.ing. Karel Hemzal, CSc.

1.0 ÚVOD

Je překvapující, že po letech, kdy byla vodní pára v nemilosti a přiznávám, i já patřil k protagonistům vodních soustav, přicházím se sérií článků o její užitečnosti?

Po řadě chyb, omylů i pochybností, po celoživotní zkušenosti, musím přiznat, že i já věřím **v renesanci páry**.

Samozřejmě na vyšší technické úrovni, než jsme, my starší, poznali na počátku naší projekční činnosti.

Jako začínající projektant jsem problémy, související s nízkotlakou párou (dál jen NT páru), zažil a vstřebal.

Pracovní podmínky u firmy Ostrak, která ve značném rozsahu montovala po 2. světové válce průmyslová vytápění, mne přivedly k aktivnímu projektování páry.

Protože pamětníků, kteří řadu projektů vypracovali a uvedli do provozu, valem ubývá, pokládám za účelné vydat svědectví:

- o tom, jaké poznatky jsem pochytil od svých učitelů,
- co jsem si sám ověřil jako dobré,
- a konečně i trochu zavěštit do budoucna.

1.1 Malá historická paralela

V roce 1734 umírá Stradivari, stále nedostižený tvůrce dokonalých houslí, který obor dovedl k absolutní dokonalosti.

Znalci stále obdivují lak na starých nástrojích a přisuzují mu zásadní vliv na akustické vlastnosti starých italských nástrojů.

Ještě jeho žák Storioni (+ 1752), ale i ostatní daleko méně významní houslaři, používají "pravého italského houslového laku".

Po roce 1750 rázem mizí všeobecná znalost technologie výroby houslařského laku podle severoitalských receptur.

A již 250 let se houslaři, chemici, i jiní nadšenci, po celém světě, snaží znovuobjevit starou praktiku, záhadu, která byla ve své době obecně známá. Historici z ověřených pramenů dokládají, že lak nevyrobili houslaři, ale "vařili" lékárníci a houslařům prodávali. Nešlo tedy o "osobní tajemství" Stradivariho nebo jiných mistrů.

Protože nechci, aby se zcela zapomnělo na staré zkušenosti ani v topeništině, podávám svou skromnou zprávu budoucím topeništinám.

1.2 Trocha historie nikoho nezabije

Parní otopná soustava je původním řešením, ze kterého se vyvinuly všechny ostatní způsoby vytápění.

Již v roce 1652, tedy 32 let po Bílé hoře, v Anglii vytápěli královské skleníky párou.

Zhruba před 120 lety začínal v českých zemích pomalý rozvoj topných zařízení, samozřejmě výhradně parních.

Zprvu v nejvýznamnějších veřejných budovách, později i v průmyslových provozech, byly montovány první parní otopné soustavy.

Počátkem 20. století se objevovalo stále jen centrální vytápění i v některých honosných obytných domech a hotelích. V těchto občanských objektech se používala "klasická parní soustava" s nízkotlakým kotlem v suterénu a provozními tlaky páry (5 až 10) kPa. Vytápění v průmyslu ovládala dominantně středotlaká pára o přetlaku

(0,1 až 0,6) MPa, a to bez přerušení až do 50. let našeho století, často až dodnes.

V průběhu 2. světové války se u nás prvně (Avia Letňany) objevila, horkovodní soustava CALIQUA. Její využití prosadili říšští Němci, tehdy dosazení správci ve firmě Ostrak Praha.

Poválečné období

Důsledkem politického zvratu v roce 1948 bylo i převzetí sovětských elektrizačních modelů, které vycházely z důsledného uplatnění fyzikálního Clausius-Rankinova oběhu. V praxi konkrétně sdružení výroby elektřiny a tepla v jednom cyklu. Pára, jako teplotonosná látka, této koncepci nevyhovovala. Význam páry postupně upadal. Výstavby sídliště "na zelené louce", i mohutný rozvoj a modernizace průmyslu po roce 1950, které byly často napojovány na nové teplotné zdroje, vedl k nadvládě centralizovaných soustav s vodními sítěmi.

1.21 Materiálová základna topenišského oboru

Ustrnutím na primitivní materiálové základně, konstrukčně pocházející z doby počátku 1. republiky, způsobené v 50. letech jednoznačnou orientací jen na těžký průmysl, zaostal obor vytápění celých dalších 40 let.

Topenáři měli k dispozici

- litinové kotle, sic geniální Stroeblovy konstrukce, ale pocházející z 20. let, nebo Roučkovy kotle, konstruované ve 30. letech na spalování levného "méněhodnotného hnědého uhlí".
- kotle, konstrukčně vyvinuté ve 20. letech, a po padesátém roce urychleně přestavěné na spalování "ohnivzdorného" hnědého uhlí,
- zastaralé konstrukce armatur,
- velmi řídkou řadu průměrů potrubí.

S takovou "materiálovou základnou" realizovali obrovskou a účtyhodnou výstavbu za dob socialismu.

Kde jsme mohli dnes být, kdyby na vyšších místech bylo jen trochu pochopení pro potřeby vývoje i tak bezvýznamného oboru, jako je vytápění, které spalovalo "jen" 35 % celkové těžby uhlí v ČSFR.

1.3 Vývoj v legislativě

Ještě do 40. let byly výjimečně i školní budovy vytápěny NT párou. Až po roce 1950 bylo Hygienickým předpisem zakázáno používat NT páru v bytové výstavbě, kancelářích, školách, nemocnicích shromažďovacích prostorech a jiných veřejných budovách.

Do 50. let byly venkovské hotely a ubytovací zařízení občas vytápěny i NT párou. Původní soukromí majitelé využívali rychlého zátopu parní soustavy v zařízeních s proměnlivým nebo menším využitím lůžkové kapacity, s jistotou, že těleso, ani v dlouho neprovozované místnosti nezamrzne.

Obdobně uvažovali projektanti i investoři při koncepci různých kulturních zařízení v menších obcích, shromažďovacích místnostech spolků a církví, kde frekvence využití kapacity objektu je malá.

Tak jsme postupovali při návrzích vytápění podnikových horských chat, kde využití bylo jen sezónní. Provozní a ekonomické vlivy převážily nad požadavky komfortní pohody prostředí.

Trvalé a nezanedbatelné využití má pára v mnoha průmyslových technologických provozech, kde je často nenahraditelná.

Při řešení vytápění provizorních objektů a zařízení použití páry většinou vede k levnému a spolehlivému výsledku.

Trvalou oblibu si uchovala pára ve specifických podmínkách areálů zdravotnických, vojenských všeho druhu, trestnicích a obdobných případech, kde, mimo vytápění a větrání objektů, se vyskytuje potřeba tepla pro technologické účely, jako sterilizace, pára pro provoz prádelny, velkokapacitní vyvažovny, a podobné účely.

2.0 NÍZKOTLAKÉ PARNÍ SOUSTAVY

2.10 Výhody a nedostatky nízkotlakých parních soustav

Provozní výhody páry:

- rychlý zátop, velmi oceňovaný při přerušovaném vytápění s delšími přestávkami,
- minimální tepelná setrvačnost,
- prakticky vyloučení nebezpečí zamrznutí soustavy,
- vlastní energie pro proudění páry v potrubí,
- téměř 100 % provozní stabilita soustavy,
- možnost kdykoliv a kdekoliv připojit další odběr tepla,
- využití tlaku i teploty páry pro technologické účely,
- nižší investiční náklady na parní otopná zařízení.

Provozní nevýhody páry:

- prakticky nulová regulovatelnost výkonu podle venkovní teploty,
- provoz parní soustavy je mnohem náročnější na údržbu a obsluhu, než vodní,
- intenzivní koroze ocelového kondenzátního potrubí,
- trvale nedořešený způsob oddělení páry od kondenzátu,
- výrazně vyšší roční tepelné ztráty potrubí,
- nebezpečí rázů při špatném provedení zařízení.

Nesporné výhody parních soustav provokovaly celé století řady renomovaných vynálezců, ale i prostých topenářů, k hledání cest k odstranění základních nevýhod páry. Konstatujeme ale, že hlavní problémy na úspěšné vyřešení stále ještě čekají.

Mnoho úsilí bylo věnováno základním otázkám:

- snížení povrchové teploty otopného tělesa,

Poznámky:

Ve 30. letech byly nejen vyvinuty, ale i provozovány, podtlakové parní soustavy. Ty sice splnily požadavek snížení povrchových teplot, částečně umožnily i regulaci výkonu parní soustavy, ale jejich provoz byl drahý a byly složité v dispozici i provozu. Ukázalo se, že tudy cesta nevede.

Osobně se pamatuji, že v broumovské okresní nemocnici byl ještě v roce 1955 v provozu dožívající speciální systém fy Körting, snad z konce 19. století.

Parními injektory, namontovanými na vstupu do každého tělesa, byl přísáván okolní vzduch a tím podstatně snižována povrchová teplota radiátorů.

Dokonce jsem na Patentovém úřadě v Praze objevil patentní spis, který velmi připomínal broumovské řešení. Protože si ale technici 50. let s tímto řešením nevěděli rady, navrhli tradiční řešení s teplovodní soustavou, aniž by původní řešení zdokumentovali. Škoda.

Jedna zkušenost z vlastní praxe:

V 60. letech vznikl chemický komplex Kaučuk Kralupy, vybavený vlastní teplárnou s odběrovou turbínou 25 MW a protitlakou turbínou 6 MW. Vytápění v závodě bylo navrženo na bázi dvou oddělených soustav:

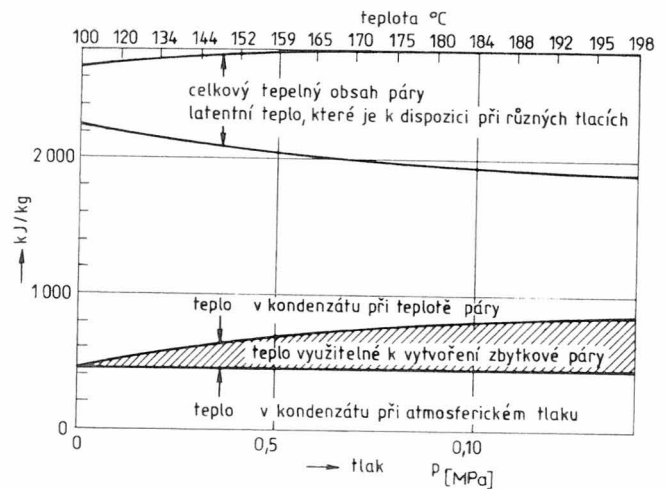


Diagram D1

- umožnění regulace výkonu soustavy podle teploty venkovního vzduchu.
 - dokonalému oddělení páry od kondenzátu.
- Kolik tepla odchází nevyužito vlivem nedokonalého oddělení páry od kondenzátu ukazuje diagram D1, převzatý z materiálů fy. Spirax-Sarco.

3.0 POPIS TRADIČNÍ NÍZKOTLAKÉ PARNÍ SOUSTAVY

3.1 Zásadní rozdělení parních otopných soustav

Pokládám za účelné metodicky rozlišovat

"KLASICKÉ PARNÍ NÍZKOTLAKÉ SOUSTAVY"

s vlastní parní kotelnou, s běžným provozním přetlakem (5 až 20) kPa a max. možným přetlakem páry do 70 kPa, od soustav, které využívají

"REDUKOVANOU PÁRU"

ze středotlakých parovodů.

I když je jeplonosná látka v obou případech fyzikálně téměř totožná (až na mírné přehřátí redukované páry po redukci), jsou nároky na projekční postupy a montáž odlišné.

parní soustavou 0,6 MPa, z odběrů turbín, především pro technologické spotřebiče a provozy, výjimečně i vytápění odlehklých objektů, kam bylo nutné páru přivést pro technologické účely,

teplovodní soustavou 110/70°C pro vytápění a vzduchotechniku.

Původní poměr VÝKONŮ obou soustav byl asi 60 % vodní, 40 % parní spotřebiče.

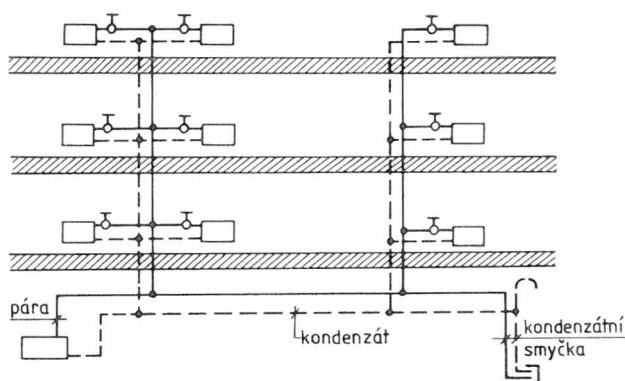
Po asi 20 letech jsme prováděli úplnou tepelnou bilanci potřeb tepla v závodě. K našemu překvapení poklesl podíl spotřeb tepla na vodních soustavách v závodě asi o 20 %, ale výrazně se zvýšil odběr tepla na straně středotlaké páry.

P o u č e n í : provozářům vyhovovala, při řešení častých změn technologie v závodě, jednoznačně možnost připojit nové odběry na parní rozvody. To nevyžadovalo ani projekt, ani přeregulaci soustavy.

Pokud provedli změnu na stávajících teplovodních okruzích, měli funkční potíže.

S obdobnými úkazy se setkáváme i u městských parních sítí: jsou mimořádně stabilní a vyžadují jen dostatek páry ve zdroji.

Naopak horkovodní soustavy VŠECH našich veřejných městských sítí jsou po hydraulické stránce ve velmi špatném stavu, což vede k neefektivnímu provozu a vysoké provozní režii.



Obr. 1 Schéma nízkotlakého parního kotle. Spodní rozvod páry

3.11 Klasické parní nízkotlaké soustavy

Základní schéma zapojení otopných těles v NT parní soustavě je nakresleno na obr. 1 spodní rozvod a horní rozvod na obr. 2/1, 2/2, 2/3.

Byly opuštěny některé, ve starší literatuře stále tradované poučky a návody:

- není vhodné připojovat, při horním rozvodu páry, jednotlivá tělesa obloukem shora a odvodňovat NT parní potrubí až na konci smyčkou, jak bylo uváděno i v českých publikacích.

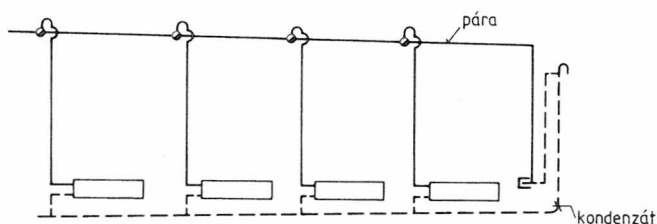
To vede, u delších vodorovných parních tras, při zátopu k rázům a hluku v potrubí.

Naopak spolehlivějším řešením, při horním rozvodu, je napojování jednotlivých těles, spodem (viz detail obr. 2/2).

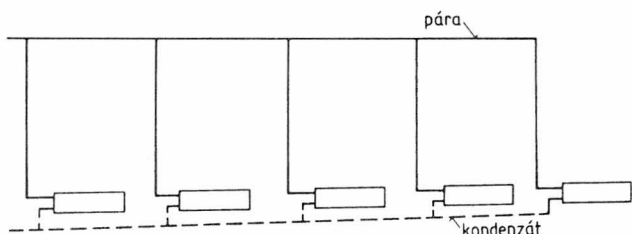
Dosáhneme **kontinuálního odvodu kondenzátu po trase**, především na počátku vytápění, a tím bezhlučného provozu soustavy.

Dokonalé oddělení páry a kondenzátu je základním problémem všech parních soustav.

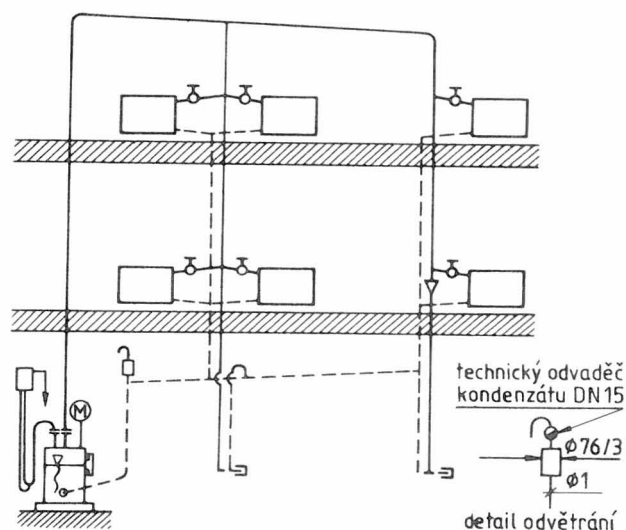
Nízkotlaké soustavy mají výhodu v možnosti využití prvku, který téměř ideálně splňuje požadavky:



Obr. 2/1 Zastaralý způsob vedení tras při horním rozvodu páry



Obr. 2/2 Vhodnější způsob vedení tras při horním rozvodu páry



Obr. 2/3 Schéma nízkotlakého parního vytápění - horní rozvod

KONDENZÁTNÍ SMYČKU.

Toto primitivní zařízení využívá principu sifónu. Pokud je správně navrženo, nejlépe ze všech známých řešení, zamezí proniknutí páry do kondenzátního potrubí.

To bohužel nezvládají zatím ani sebedokonalejší odvodňovací armatury (viz dále kapitola 7.4 o prvcích parních soustav).

Spolehlivá funkce parních smyček zajišťuje ekonomický provoz parní soustavy a odevzdání tepla tam, kam jej projektant chtěl přivést.

Délka parní smyčky je odvozena od přetlaku páry na kotli.

Tab. 1 Provozní délky kondenzátních smyček v závislosti na tlaku páry

Provozní tlak na kotli kPa:	10	20
Činná délka smyčky: mm	1800	2800

Vyšší provozní tlaky se, ani u rozlehlých budov, nepoužívaly.

Naopak potvrzením odbornosti a ctí každého topenáře bylo navrhnout NT parní soustavu na co nejnižší provozní přetlak.

Ze zkušenosti znám, že rozsáhlá soustava 30ti třídní 4 podlažní školy perfektně pracovala již při provozním přetlaku (5 až 7) kPa.

Teprve později, když se o NT parní soustavu donucení okolnostmi pokoušeli i méně zdatní projektanti, "jistili" svou nezkušenost tím, že požadovali tlak na kotli (20 až 30) kPa i více.

3.111 Klasické provedení nízkotlaké parní soustavy (s kotlem)

Používala byla: Otopná tělesa článková (jen litinová z důvodů koroze), konvektory, teplovzdušné podokenní soupravy a závěsné soupravy pro teplovzdušné vytápění velkých prostorů.

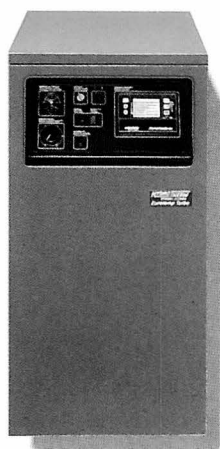
Na každém otopném tělese byly vždy montovány uzavírací ventily. Olivněno dodavatelskými možnostmi: dvojregulační, i když druhá regulace u nízkotlakých parních zařízení nemá smysl. Po několika týdnech provozu zařízení pro druhou regulaci zaroste a je trvale nefunkční. Druhá regulace je omezena jen na základní nastavení ventilu při montáži. Drobné ventily do DN 25 pro páru by mohly být konstrukčně jednodušší. Malá četnost použití však tuto alternativu prakticky vylučuje. Budeme i dále používat ventily dvojregulační.

STIEBEL ELTRON - JISTOTA KVALITY



**Navštivte nás na výstavě PRAGOTHERM 94 v Praze.
Těšíme se na Vás!**

Značka Stiebel Eltron je v Evropě již po deseti-
letí pojmem pro kvalitu, náročné technologie
a spolehlivý servis. Stiebel Eltron a
Hydrotherm - to je program přístrojů
pro Vaše pohodlí, které šetří energii
a životní prostředí, ve kterém všichni
žijeme. Každý výrobek je přesným
a dokonalým technickým řešením pro
ohřev teplé vody a vytápění elektrí-
nou, plynem nebo obnovitelnými druhy



energií. Firma Stiebel Eltron bude na mezi-
národní výstavě Pragothem 94 v Praze
na Strahově jedním z největších
vystavovatelů. Navštivte nás v expozici
č. 315 ve střední části výstavní haly
WTC I. Naši pracovníci Vám rádi
představí exponáty Stiebel Eltron
a Hydrotherm a jsou připraveni Vám
podat veškeré informace o výrobním
programu.

STIEBEL ELTRON

Teplo pro Vaše pohodlí

Odborník v tepelné technice
HYDROTHERM
STIEBEL ELTRON

NABÍZÍ :

- KOMPAKTNÍ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY
- KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY SPLIT, MULTI - SPLIT
- TEPELNÁ ČERPADLA
- VÝROBNÍKY STUDENÉ VODY

ZAJIŠŤUJEME

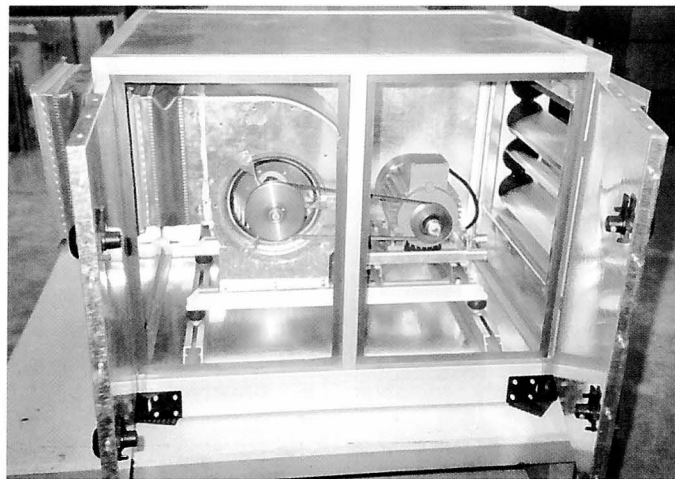
Poradenství, projekty, dodávky, instalace, záruční a pozáruční servis klimatizačních zařízení

Panasonic

KLIMATIZACE spol. s r.o., HORNÍ 32, 639 00 BRNO, tel.: (05) 43 21 00 34, tel/fax.: (05) 43 21 12 24



Jan HŘEBEC - CLIMA • INVEST • CONTRACTOR



VYRÁBÍ A DODÁVÁ VZDUCHOTECHNICKÉ A KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY VČETNĚ PŘÍSLUŠENSTVÍ.

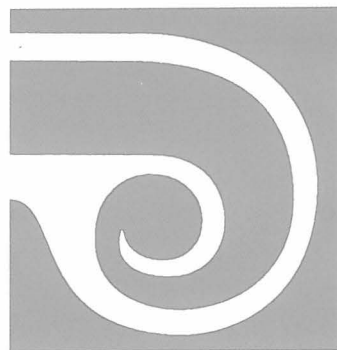
Jsme připraveni splnit každé Vaše přání.

KRÁTKÉ DODACÍ TERMÍNY. VÝHODNÉ CENY.

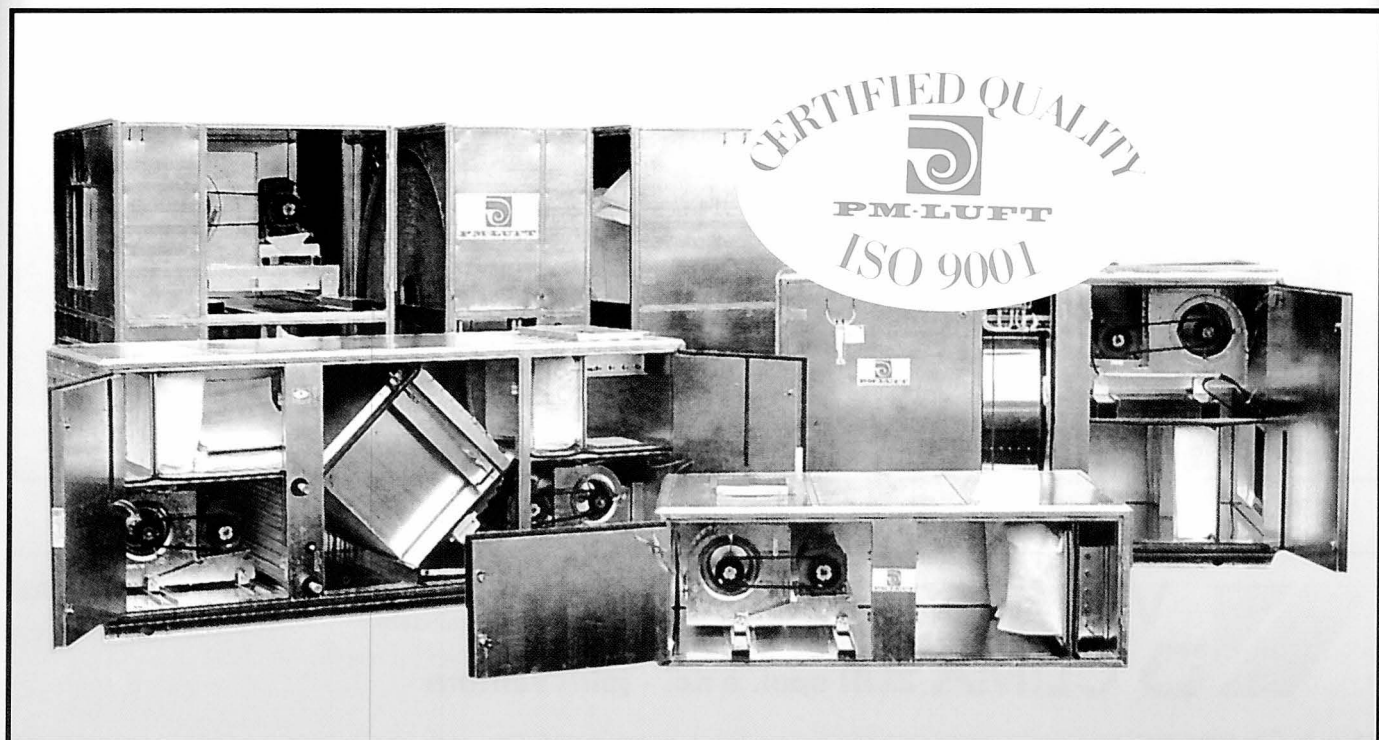


Vystavujeme na
Pragothermu '94
WTC1, stánek 119.

Informace a projektové podklady na adrese:
Štefánikova 48, 150 00 Praha 5
Tel.: (02) 53 99 82,53 86 02, 245 101 90
Tel./Fax: (02) 55 11 94



PM-LUFT



ŠVÉDSKÁ VZDUCHOTECHNIKA

Vás srdečně zve k návštěvě Mezinárodní odborné výstavy vytápění a klimatizace **PRAGOTHERM'94**, Praha - Strahov, hala WTC 1, stánek č.310, kde Vám rádi představíme výrobní program naší firmy a poskytneme další technické informace.

Vzduchotechnické systémy se širokými možnostmi volby:

Kompaktní jednotky od 0,1 m³/s do 7 m³/s

Blokové sestavné jednotky od 0,4 m³/s do 33 m³/s

Rekuperace tepla

Certifikát - STROJÍRENSKÉHO ZKUŠEBNÍHO ÚSTAVU
- státní zkušebna 202, Brno

Výhradní zastoupení pro ČR: **WAHLBOM spol. s r.o.**
Jičínská 1073, Mladá Boleslav 293
Tel. 0326 / 29 234, 29 225, 29 044
Fax. 0326 / 29 225



Největší výrobce na světě



Středisko PRAHA

Dittrichova 5
120 00 Praha
Tel.: (02) 29 90 30
Tel./fax: (02) 29 02 03



Autorizovaný dealer klimatizací

Nabízíme Vám nový široký sortiment chladičů vody a tepelných čerpadel o výkonech 6 kW až 5 MW
Ekologické rozvody chladu vodou a vzduchu po objektech.
Rádi Vás s naším sortimentem výrobků seznámíme v našich kancelářích nebo ve výstavních stáncích firmy CARRIER.

Středisko JIHLAVA

Kosovská 10
586 01 Jihlava
Tel./fax: (066) 7310216
Tel.: (066) 22 901 1.112

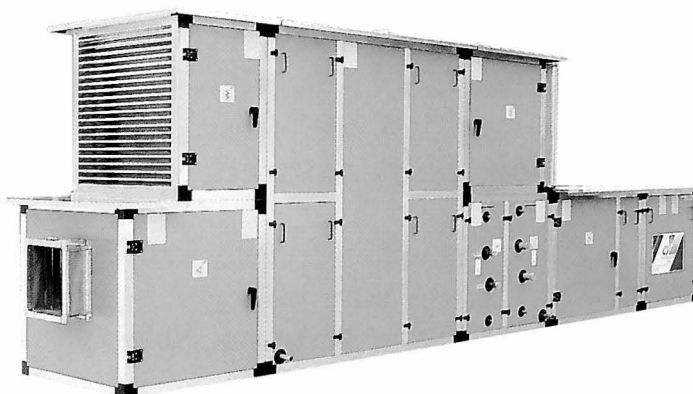


Výhradní zástupce holandsko-polské firmy vyrábějící vzduchotechnická zařízení

ZLÍN spol. s r.o. - joint venture

N a b í z í m e:

- **Klimatizační jednotky CV 1 až CV 14**
o vzduchových výkonech 1 000 do 90 000 m³/h
s kompletní úpravou vzduchu:
- **filtrace:** EU-1 až EU-9
- **ohřev:** vodní, parní, elektrický
- **chlazení:** vodní, freonové
- **vlhčení:** vodní, parní
- **rekuperace:** křížové deskové výměníky
- **regenerace:** rotační regenerační výměníky
- **tlumení:** deskové tlumiče hluku
Jednotky jsou komponovány o tloušťce panelů 25 nebo 50 mm, ve variantách základní, venkovní a hygienické.
- **Větrací jednotky COV 1 až COV 4**
o vzduchových výkonech od 1 000 až 14 000 m³/h,
vhodné pro zavěšení pod strop.
Úprava vzduchu: filtrace a ohřev
- **Větrací agregáty AGW 1 a AGW 2**
o vzduchových výkonech 1500 a 2 500 m³/h,
v horizontálním a vertikálním provedení.
Úprava vzduchu: filtrace a ohřev
- **Větrací jednotky do potrubí CKV 1 až CKV 6**
o vzduchových výkonech 300 až 4 500 m³/h.
Úprava vzduchu: filtrace a ohřev
- **Ventilátory do potrubí WKv 1 až WKv 6**
o vzduchových výkonech od 300 do 4 500 m³/h.



VITROSERVICE CLIMA
spol. s r.o. Zlín
Tr.T.Bati 87
761 28 Zlín
Tel.:067/38532,38625
Fax:067/38714

VITROSERVICE CLIMA
pobočka Praha
Na Florenci 3
112 86 Praha 1
Tel: 02/282 2 0 88
Fax: 02/282 21 88

Na výstupní straně otopného tělesa byly montovány odváděče kondenzátu, automatické přístroje, pracující na principu rozdílné roztažnosti dvou kovů. Při nízkých provozních tlacích páry a vysoce kvalitní mosazi bimetalického členu, pracovaly tehdy velmi oblíbené výrobky Severočeské armaturky Schäffer a Buddenberg "SAMSON" dlouho a spolehlivě. Jejich tvar měl formu "T" a činným členem byla přímá část bimetalické vložky.

V průběhu druhé války byly nahrazeny novější konstrukcí s vlnovcem plněným těkavou kapalinou. Ty jsou ve výrobním programu řady tuzemských i zahraničních výrobců dosud.

3.12 Popis parní otopné soustavy, používající redukovanou páru

Fyzikální rozdíl mezi mokrou párou z NT kotlů a nepatrně přehřátou párou, kterou získáme redukcí z páry o vyšším tlaku, je nepatrný, přesto vyžadují oba principy odlišný přístup projektantů.

Zásadně nelze použít kondenzátních smyček, protože

žádný redukční ventil není schopen, trvale a při proměnlivém odběru tepla, udržet tlak na výstupní straně na konstantní hodnotě. (Smyčky dovolují kolísání tlaku úměrně polovině výše sloupce v rameni smyčky).

Hlavním problémem všech parních soustav, pracujících s redukovanou párou, je **oddělení páry od kondenzátu.**

Neschopnost kvalitně oddělit NT páru od kondenzátu, před vstupem do horizontální části kondenzátního rozvodu, je hlavní příčinou horších

ekonomických výsledků parních soustav a příčinou, která vytlačila NT páru, jako teplotnosné médium, z jejího dominantního postavení.

V NT parní soustavě z redukované páry, s provozním přetlakem do 50 kPa, se nevalně osvědčují vlnovcové odváděče všech konstrukcí i výrobců. Po krátké době provozu působí jen jako "škrťací orgán" zmenšeným průtočným průřezem v sedle odváděče. Průměrná životnost těchto odváděčů, u řádně provozovaných soustav, je 2 roky.

Pro provozní přetlaky (30 až 50) kPa nemáme spolehlivý odváděč kondenzátu v místě výstupu z otopného tělesa tuzemské ani zahraniční výroby.

Proto doporučuji NT redukovanou páru v rozsahu přetlaků (30 až 70) kPa (což limitně umožňuje ČSN 06 0830) používat jen po bedlivé úvaze a v málo exponovaných případech.

Pokud máme k dispozici páru o vyšším přetlaku, je vhodnější použít přímo **ostrou páru, nad 0,10 MPa. U ní lze použít odváděče kondenzátu spolehlivějších konstrukcí.**

Postupné zhoršování ekonomických výsledků NT parních soustav a zařízení není ani tak **systémovou vadou páry**, jako spíše důsledek malých znalostí problematiky páry projektanty a provozáři všech stupňů. Jen odpovědný a kvalifikovaný návrh parní soustavy, vycházející z moderních přístupů, může konkurovat v provozu i vodním soustavám. Předpokladem úspěšného provozu je dobrá údržba prvků parní soustavy, na což se zapomíná.

(Pokračování v příštím čísle.)

* Úspora energie při větrání

Firma ROBATHERM nabízí nově vyvinutou koncepci ventilátorů, která spočívá v použití jednostranně sacích radiálních ventilátorů bez spirální skříně. Výrobce počítá snížením vstupních i výstupních ztrát při nezměněném objemovém průtoku dosáhnout průměrné úspory energie asi o 20 %. Otevřená konstrukce ventilátoru se hodí pro použití v hygienických zařízeních nebo v provozech se silným znečištěním. Oběžné kolo ventilátoru je usazeno přímo na hřídeli motoru, takže odpadá řemenový převod, jeho kryt, ložiska a napínáky, což příznivě ovlivňuje i údržbu a spolehlivost provozu.

CCI 3/94

(Ku)

* Co je to domatika?

Domatikou je jednoduše řečeno propojení automatizačních a jiných technických systémů v rodinném domku s bus-systémem a možností centrální obsluhy z jednoho místa, např. od televizoru.

Domatika má své vzory v integrovaných systémech technických vybavení budov, jaká dnes nacházíme např. v moderních administrativních budovách. Ale ani zde, kde vazby mezi odběrem energie a požadovanými podmínkami provozu z hlediska uživatelů jsou na daleko vyšším stupni, se tato myšlenka moc nerozšířila.

A tak pro rodinné domky je domatika zatím jen hračkou pro technické fanoušky, kteří jsou majiteli luxusních vil.

CCI 4/94

(Ku)

AIRTEST

nabízí

kontrolní měření a klasifikaci

čistých prostor

třídy 100 až 100 000

podle US Fed.Standard 209

a poradenství v problematice

čistých prostor.

!! Zkušenosti se dají koupit !!

25 let zahraničních zkušeností

v projektování, stavbě a uvádění do provozu

operačních sálů, čistých prostor

v potravinářském, farmaceutickém,

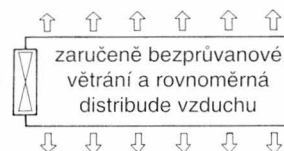
elektronickém ap. průmyslu.

AIRTEST - Zbyněk DLABAČ

Za Barborou 114, 284 01 Kutná Hora

Tel./fax: (0327) 2880

**AŽ SI NEBUDETE VĚDĚT RADY S VELKOU
INTENZITOU VÝMĚNY VZDUCHU,
VZPOMEŇTE SI NA TEXTILNÍ VYÚSTKY!**



ZÍSKÁTE JISTÉ ŘEŠENÍ PRO:

potravinářské provozy:

- jatky
- sýrárny
- čokoládovny
- sklady potravin

kuchyně:

- nejsnadnější možná údržba vypráním
- intenzita výměny vzduchu vyšší než $20/h^{-1}$ přestane být problémem

textilní průmysl:

- jak jinak zaručíte nižší rychlost proudění než $0,2 \text{ m/s}$ v celé hale při $I = 40/h^{-1}$

zemědělské objekty:

- zcela odolné proti výparům
- překvapivě malé průměry hadic

čisté prostory:

- nejlevnější možné řešení distribuce vzduchu

průmyslové provozy obecně:

- nehořlavé materiály
- vyrovnávání potenciálů pro zamezení vzniku elektrického výboje
- délka možná až 100 m.

Navštivte nás na 15. IKK Norimberk

6. - 8. 10. 1994, hala 6, stánek 5-24.

PŘÍHODA s.r.o.

vzduchotechnická zařízení
Adámkova 554, 539 01 Hlinsko

Tel.: (0454) 23 824

Fax: (0454) 23 825

Nevíme jaké **VENTILÁTORY** potřebujete,

víme však, že vám je dodáme.

Kompletní program pro větrání, klimatizaci a všechna průmyslová odvětví z produkce firmy Gebhardt®

Vysokovýkonné radiální ventilátory

s řemenovým nebo přímým převodem
do $250\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, 2 100 Pa

Vysokovýkonné radiální ventilátory pro průmysl

pro čistý i zaprášený vzduch do $20 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$

- nízkotlaké do $400\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- středotlaké
- vysokotlaké do $20\,000 \text{ Pa}$
- pro dopravu horkých plynů do $+ 800^\circ \text{C}$
- transportní do $300\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, 3 000 Pa

Střešní ventilátory GENOVENT

do $30\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, 1 000 Pa
- ventilátory pro požární větrání do $+ 600^\circ \text{C}$, 90 minut.

Vysokovýkonné axiální ventilátory

s přímým pohonem do $100\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, 1 000 Pa

Ventilátory z umělých hmot

PP, PE, PVC do $90\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, 4 000 Pa

Kvalita garantovaná certifikovaným systémem podle ISO 9001.

V ČESKÉ REPUBLICE DODÁVÁ:



Klimacentrum, a.s. vzduchotechnika
Počernická 96, 108 03 Praha 10
Tel.: (02) 6702 2096
Fax: (02) 6702 2424

Vnitřní kanalizace - (II. část)

Dimenzování podle francouzské normy

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

Autor v této části srovnává dimenzování přípojovacího, odpadního a svodného kanalizačního potrubí podle NF P 41-201 a ČSN 73 6760. Vnitřní průměr přípojovacího a odpadního potrubí je závislý na počtu odvodňovaných zařízovacích předmětů, u svodného potrubí jej lze ověřit výpočtem.

Recenzoval Ing. Jan Krpata

ÚVOD

Kanalizační systém zabezpečuje rychlé a nezávadné odvedení splaškových a dešťových odpadních vod z objektu.

Minimální vnitřní průměry jsou pro jednotlivé zařízovací předměty (ZP) nebo jejich skupiny předepsány. Přípojovací potrubí musí mít takovou dimenzi, jakou má zápachová uzávěrka, která je na něm osazena [1]. Výjimkou je vana s délkou přípojovacího potrubí do 1 m, napojená samostatně do odpadního potrubí.

Pro zápachové uzávěrky platí NF D 18-206.

Tab. 1 Srovnání minimálních vnitřních průměrů přípojovacího potrubí pro jednotlivé ZP podle [1] a [2]

Zařízovací předmět	Minimální vnitřní průměr (mm)	Poznámka
Umyvadlo, umývatko, bidet	30 (40 x 1,8, DN 50)	-
Kuchyňský dřez, sprcha, pisoir	33 (50 x 1,8, DN 50)	-
Vana	33 (50 x 1,8, DN 50)	Pokud $L \leq 1$ m
	38 (50 x 1,8, DN 50)	Pokud $L > 1$ m
Pojistná souprava	20 (nepředepsáno)	Pokud $L \geq 1$ m
	25 (nepředepsáno)	Bez svislé části nebo pokud $L < 1$ m
Automatická pračka (bytová) Myčka nádobí (bytová)	33 (40 x 1,8, DN 50)	-
WC mísa odsávaná	60 (110 x 2,2, DN 100)	Do 1 m
	77 (110 x 2,2, DN 100)	Pokud $L > 1$ m
WC mísa normální	80 (110 x 2,2, DN 100)	-

Poznámka: Sprcha může být brána jako vana. U přípojovacího potrubí uvedeným minimálním vnitřním podle [1] předpokládá se sklon mezi 1 % až 3 %. V závorce jsou pro srovnání uvedeny hodnoty podle [3]. ČSN [3] předepisuje minimální sklon 3 %.

Tab. 2 Srovnání minimálních vnitřních průměrů přípojovacího potrubí pro skupinu ZP podle [1] a [2]

Skupina ZP	Minimální vnitřní průměr (mm)	Poznámka
Umyvadlo + bidet	30 (50 x 1,8, DN 50)	-
Bidet + umyvadlo		
Umyvadlo nebo bidet nebo autom. pračka + vana	U, B 30 (40 x 1,8, DN 50) AP 33 (40 x 1,8, DN 50) V 33 (38) (50 x 1,8, DN 50)	Nutno provést dvě samostatná přípojovací potrubí v dimenzi podle tab. 1. (Podle [3] je možné napojit U + V - 50x1,8, DN 50)
Vana + umyvadlo nebo bidet nebo autom. pračka	38 (50 x 1,8, DN 50)	Zvolit bezprostředně vyšší průměr než průměr pro ZP s největším odtokem
Umyvadlo + bidet + vana (seřazení ZP může být libovolné)	U + B 30 (50 x 1,8, DN 50) V 33 (38) (50 x 1,8, DN 50)	Jsou nezbytná dvě přípojovací potrubí. Vnitřní průměr závisí na seskupení ZP. Podle [3] je možné napojit U + B + V - 63 x 1,8, DN 65)
Automatická pračka (nebo myčka nádobí) + dřez	33 (50 x 1,8, DN 50)	-

Poznámka: U přípojovacího potrubí s uvedeným minimálním vnitřním průměrem podle [1] předpokládá se sklon mezi 1 % až 3 %. V závorce jsou pro srovnání uvedeny hodnoty podle [3]. ČSN [3] předepisuje minimální sklon 3 %.

PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ

Podle [3] je přípojovací potrubí definováno jako potrubí mezi ZP, vypustí nebo jiným odvodňovacím zařízením a odpadním potrubím.

Srovnání minimálních vnitřních průměrů přípojovacího potrubí podle [1] a [2] pro jednotlivé ZP je na tab. 1, pro skupinu ZP na tab. 2.

Pokud je odtok z pojistných souprav stanoven výpočtem, neberou se údaje uvedené v tab. 1.

ODPADNÍ POTRUBÍ

Vnitřní průměr odpadního potrubí podle [1] je uveden v tab. 3. Musí být zachován po celé jeho délce.

Tab. 3 Minimální vnitřní průměr odpadního potrubí v závislosti na počtu ZP

Zařizovací předmět	Celkový počet ZP	Minimální vnitřní průměr (mm)
WC	1 nebo více *	90
Vana, dřez, umyvadlo, sprcha, pisoir, bidet, umývatko, automatická pračka	1 až 3 (mimo van) včetně 1 vany navíc	50
	4 až 10 uvedených ZP (mimo van) včetně 2 van navíc	65
	11 uvedených ZP a více	90

*1) Francouzská norma ani výklad k ní neuvádí maximální počet ZP.

ČSN [2] stanovuje vnitřní průměr na základě návrhového průtoku splaškových vod Q_s ($l \cdot s^{-1}$) ze vztahu

$$Q_s = Q_v + \sqrt[3]{n' \cdot q_n} \quad (5)$$

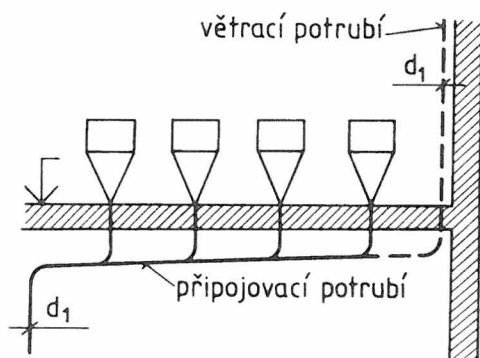
kde Q_v je průtok přiváděné vody pro daný počet odvodňovaných ZP ($l \cdot s^{-1}$), stanovené podle ČSN 73 6655 (viz vzorec 1 na str. 26 VVI 3/1994)

n' - počet ZP s nejvyšší hodnotou návrhového odtoku ze ZP ($l \cdot s^{-1}$) podle tab. 1 [3]

q_n - nejvyšší hodnota návrhového odtoku ze ZP ($l \cdot s^{-1}$) podle tab. 1 [3]

Dimenze potrubí se dále určí podle tabulky dovolených průtoků pro jednotlivé světlosti.

ČSN [3] oproti NF [1] rozlišuje navíc dovolený průtok ve větraném a nevětraném odpadním potrubí podle druhu použitého materiálu (DN, Dxt), úhly připojení na odpadní potrubí (45° , 60° , 90°), vnitřní průměr



Obr. 1 Prodloužené přípojovací potrubí slouží jako potrubí větrací

odpadního potrubí v závislosti na počtu připojených záchodových mís a zda se jedná o odpadní potrubí se samostatným nebo doplňkovým větracím potrubím.

ČSN [3] umožňuje projektantovi svými podrobnějšími podklady rychle nadimenzování odpadního splaškového potrubí až do délky 100 m s maximálním počtem 80 WC mís (se samostatným větracím potrubím) a 160 WC mís (s doplňkovým větracím potrubím). NF [1] neřeší složitější nebo rozsáhlejší soustavy a ponechává dimenzování na projektantovi.

Podle [1] musí být splaškové odpadní potrubí prodlouženo primárním větracím potrubím o stejném vnitřním průměru jako potrubí odpadní do ovzduší nad obydlené prostory.

Pro skupinu ZP (ve školách, kasárnách, administrativních budovách), u nichž odpadní potrubí nemůže být přímo větráno pouhým prodloužením do ovzduší, musí být přípojovací potrubí prodlouženo jako potrubí větrací, jehož vnitřní průměr je roven vnitřnímu průměru přípojovacího potrubí (obr. 1).

Podle [3] je větrací potrubí rozděleno na: samostatné (pro jedno odpadní potrubí), společné (pro více odpadních potrubí), doplňkové (vedené souběžně s odpadním potrubím). Pro společné větrací potrubí se světlost stanoví podle tab. 8 v [1].

Podle [1] i [3] primární ventilace od více odpadů mohou být na poslední odbočce sloučeny do jedné. Vnitřní průměr sloučené ventilace vedoucí nad střechu objektu musí být bezprostředně vyšší než je největší průměr jednoho z větracích potrubí před sloučením. Doplňková ventilace není požadována. Horizontální části větracího potrubí musí být vedeny ve sklonu k odpadnímu potrubí, aby odtékala zkondenzovaná voda.

SVODNÉ POTRUBÍ

Vnitřní průměr svodného potrubí lze podle [1] vypočítat následujícím postupem

1 a - Součtem odtoků z jednotlivých ZP (viz tab. 4)

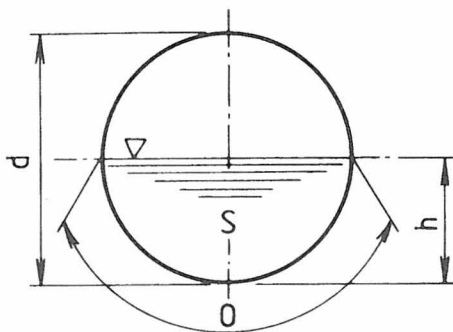
Tab. 4 Odtok splaškových vod od jednotlivých ZP

Zařizovací předmět	Odtok	
	(l / min)	(l / sec)
Vana	72	1,2
Sprcha	30	0,5 (0,5)
Umyvadlo	45	0,75 (0,25)
Bidet, umývatko	30	0,5 (0,25)
Dřez	45	0,75 (0,5)
Káď na praní	45	0,75
Pisoir	30	0,5
Pisoir (odsávaný)	60	1,0
Záchodová mísa	90	1,5 (1,6)
Automatická pračka (bytová)	40	0,65 (0,5)
Myčka nádobí (bytová)	25	0,40 (0,40)

V závorce jsou pro srovnání uvedeny hodnoty podle [3].

1 b - Součtem odtoků vynásobených součinitelem současnosti uvedeném v diagramu pro stanovení koeficientu současnosti (γ) v závislosti na počtu instalovaných ZP (x). Tím obdržíme redukovaný odtok. Zmíněný diagram je vyobrazen na obr. 4, VVI 3/1994, str. 28.

2 a - Výpočtem vnitřního průměru svodného potrubí podle vzorce BAZINA (1897)



Obr. 2 Základní parametry k výpočtu svodného kanalizačního potrubí

$$Q_r = \frac{87 \cdot R \cdot \sqrt{J}}{\gamma + \sqrt{R}} \cdot S \quad (6)$$

kde Q_r je redukovaný průtok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
 R hydraulický poloměr (m)
 S průtočný obsah (m^3)
 J sklon potrubí (m/m)
 γ součinitel tření ($\text{m}^{1/2}$), ve vzorci je uvažován hodnotou $\gamma = 0,16$

Hydraulický poloměr R (m) lze vypočítat

$$R = \frac{S}{o} \quad (7)$$

kde o je smáčený obvod (m).

Jednotlivé parametry jsou vyznačeny na obr. 2.

Výška plnění svodného potrubí pro splaškové odpadní vody je uvažována podle [1]

$$h = \frac{d}{2}$$

Pokud svodné potrubí odvádí současně vody dešťové a není stanoveno jejich přesné množství, uvažují se hodnotou $3 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^2$ půdorysné plochy střechy. V tomto případě je povolena výška plnění svodného potrubí

$$h = \frac{7}{10} d$$

Vyjde-li výpočtem menší vnitřní průměr svodného potrubí než je vnitřní průměr potrubí odpadního, musí se použít dimenze odpovídající odpadnímu potrubí.

2 b - Použitím tabulek s vypočteným průtočným množstvím v závislosti na sklonu svodného potrubí v %.

Na tab. 5 jsou uvedeny hodnoty pro oddílnou kanalizaci podle vzorce BAZINA se součinitelem tření $\gamma = 0,16$ a poloviční plnění $h = 0,5 d$, na tab. 6 pro jednotný kanalizační systém s plněním potrubí $h = 0,7 d$.

Pro srovnání s údaji v [1] uvedme, že naše norma [3] používá pro výpočet návrhového průtoku splaškových vod Q_s ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$) vztah (5).

Pro výpočet návrhového průtoku splaškových a dešťových odpadních vod $Q_{s,d}$ ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$) je používána rovnice

$$Q_{s,d} = 0,33 Q_s + Q_d \quad (8)$$

kde Q_d je návrhový průtok dešťových odpadních vod ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$).

Podle čl. 19 [2] lze Q_d ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$) vypočítat z rovnice:

$$Q_d = 0,025 \cdot \psi \cdot S \quad (9)$$

Tab. 5 Oddílný systém vnitřní kanalizace - odtokové množství Q podle BAZINA s uvažovanou výškou plnění $h = 0,5 d$ a koeficientem tření $\gamma = 0,16$

Vnitřní průměr (mm)	Odtokové množství Q ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$) při sklonu svodného potrubí				
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
69	0,96	1,36	1,67	1,93 ⁺	2,15 ⁺
77	1,31	1,85	2,26	2,61 ⁺	2,92 ⁺
84	1,66	2,35	2,88 ⁺	3,32 ⁺	3,71 ⁺
94	2,26	3,20	3,92 ⁺	4,53 ⁺	5,06 ⁺
104	2,99	4,23	5,18 ⁺	5,98 ⁺	6,69 ⁺
119	4,33	6,12 ⁺	7,50 ⁺	8,66 ⁺	9,68 ⁺
129	5,40	7,64 ⁺	9,35 ⁺	10,80 ⁺	12,07 ⁺
134	5,99	8,47 ⁺	10,38 ⁺	11,98 ⁺	13,40 ⁺
153	8,60	12,17 ⁺	14,90 ⁺	17,21 ⁺	19,24
154	8,76	12,38 ⁺	15,17 ⁺	17,51 ⁺	19,58
191	15,72 ⁺	22,24 ⁺	27,23 ⁺	31,45	35,16
203	18,55 ⁺	26,23 ⁺	32,12 ⁺	37,09	41,47
238	28,51 ⁺	40,31 ⁺	49,38	57,01	63,74
266	38,47 ⁺	54,40 ⁺	66,63	76,94	86,02
300	53,15 ⁺	75,17	92,06	106,31	118,85
317	61,62 ⁺	87,15	106,74	123,25	137,80

⁺) Rychlost proudění se pohybuje mezi 1,0 až 2,0 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Tab. 6 Jednotný systém vnitřní kanalizace - odtokové množství Q podle BAZINA s uvažovanou výškou plnění $h = 0,7 d$ a koeficientem tření $\gamma = 0,16$

Vnitřní průměr (mm)	Odtokové množství Q ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$) při sklonu svodného potrubí				
	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
69	1,64	2,32	2,84 ⁺	3,28 ⁺	3,67 ⁺
77	2,22	3,14	3,85 ⁺	4,44 ⁺	4,97 ⁺
84	2,82	3,99	4,89 ⁺	5,65 ⁺	6,31 ⁺
94	3,85	5,44 ⁺	6,66 ⁺	7,69 ⁺	8,60 ⁺
104	5,07	7,18 ⁺	8,79 ⁺	10,15 ⁺	11,35 ⁺
119	7,33	10,37 ⁺	12,70 ⁺	14,67 ⁺	16,40 ⁺
129	9,14	12,92 ⁺	15,83 ⁺	18,28 ⁺	20,44
134	10,14	14,34 ⁺	17,56 ⁺	20,27 ⁺	22,67
153	14,54 ⁺	20,56 ⁺	25,18 ⁺	29,07	32,50
154	14,80 ⁺	20,92 ⁺	25,63 ⁺	29,59	33,08
191	26,50 ⁺	37,48 ⁺	45,91	53,01	59,27
203	31,24 ⁺	44,18 ⁺	54,11	62,49	69,86
238	47,95 ⁺	67,81	83,05	95,90	107,21
266	64,63 ⁺	91,40	111,95	129,27	144,52
300	89,20 ⁺	126,15	154,50	178,40	199,45
317	103,36 ⁺	146,17	179,02	206,72	231,12

⁺) Rychlost proudění se pohybuje mezi 1,0 až 2,0 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

kde $0,025$ je vydatnost deště ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$)
 ψ součinitel odtoku (pro střechy = 1,00)
 S půdorysný průmět odvodňované plochy (m^2).

Výška plnění svodného potrubí podle [2] jak pro jednotný, tak i oddílný systém vnitřní kanalizace je $h = 0,7 d$, přičemž výpočtová průtoková rychlost odpadních vod může být v rozmezí 0,7 až 5,0 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Světlost se dále stanoví z nomioqramů uvedených v příloze 1 a 2 normy [3].

ZÁVĚR

Srovnání základních předpisů pro dimenzování systému vnitřní kanalizace podle NF P 41-201 a ČSN 73 6760 je pro projektanty zdravotních instalací jistě poučné. Francouzská norma je jednodušší, uvádí základní pravidla a ponechává řešení řady problémů na profesních znalostech a zkušenostech jednotlivých odborníků a dodavatelských firem. Naše norma je v tomto směru daleko podrobnější a je víceméně návodem, jak se naučit projektovat vnitřní kanalizaci.

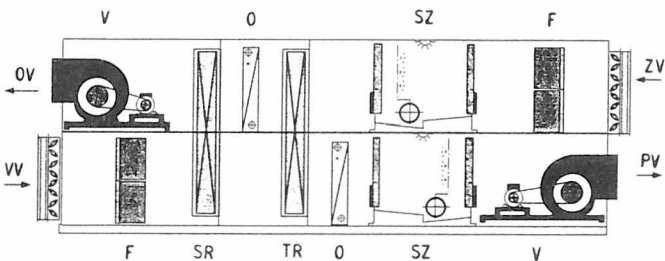
Pokud se týká minimálních vnitřních průměrů připojovacího, odpadního a svodného potrubí, jsou francouzské systémy materiálově úspornější.

Literatura:

- [1] NF P 41-201 Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines
- [2] DTU N° 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
- [3] ČSN 73 6760 Vnútorná kanalizácia
- [4] BRIGAUX, G., GARRIGOU, M.: La plomberie les équipements sanitaires. Editions EYROLLES, Paris, 1978

* Kontinuální odvlhčování vzduchu bez použití chladiva

Pro řadu výrobních procesů je nezbytné odvlhčovat vzduch. Při konvenčním odvlhčování je zapotřebí chladicí agregát a s tím jsou



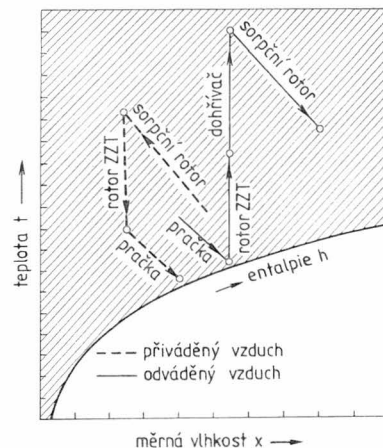
Obr. 1 Klimatizační jednotka se sorpčním odvlhčováním

VV - venkovní vzduch, PV - přiváděný vzduch, ZV - odváděný (zpětný) vzduch, OV - odpadní vzduch, V - ventilátor, F - filtr, SR - sorpční regenerátor, TR - tepelný regenerátor, O - ohřivač, SZ - sprchový zvlhčovač (pračka)

spojeny ekologické problémy. Firma Robatherm zavedla ekologický systém, využívající regenerativní sorpční techniku, který je navíc provozně levnější.

Hlavní součástí systému je rotor, podobný rotoru regenerativních výměníků tepla, který obsahuje keramické rouno s nánosem silikagelu. Sorpční materiál nevyžaduje při provozu ani další napouštění ani obnovu a je čistitelný vodou nebo běžnými rozpouštědly. Vzhledem k pórovité struktuře je vnitřní plocha asi $500 \text{ m}^2/\text{g}$ silikagelu, na níž se při adsorpci ukládají molekuly vodní páry ze vzduchu. V protiproudu vedený proud vzduchu se ohřívá na 100 až $140 \text{ }^\circ\text{C}$ a v rotoru uloženou vlhkost kontinuálně opět odstraňuje.

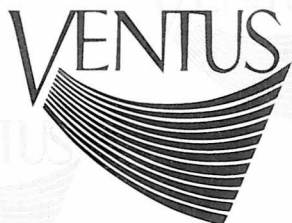
Princip řešení je patrný z obrázku. Venkovní vzduch je nejprve odvlhčen v sorpčním rotoru, ochlazen v rotačním regeneračním výměníku a případně dohřát a adiabaticky navlhčen na žádaný stav. Odváděný vzduch je nejprve adiabaticky ochlazen, aby v regeneračním výměníku mohl odebrat teplo z přiváděného vzduchu, čímž se přehřeje a nato ještě dohřeje na teplotu potřebnou k vypuzení uložené vlhkosti v následném sorpčním regenerátoru.



Obr. 2 Změny stavu vzduchu v $h-x$ diagramu (příklad chlazení venkovního vzduchu v létě)

1 - rotor ZTT, 2 - dohřivač, 3 - sorpční rotor, 4 - pračka

HLEDÁTE NOVÁ OBCHODNÍ SPOJENÍ?



Obchodní a poradenská firma zaměřená
na prodej vzduchotechnických výrobků

V E N T U S s.r.o.

*V Hodkovičkách 210/37, 147 00 Praha 4
Tel.: (02) 402 2585, Fax: (02) 402 4834*

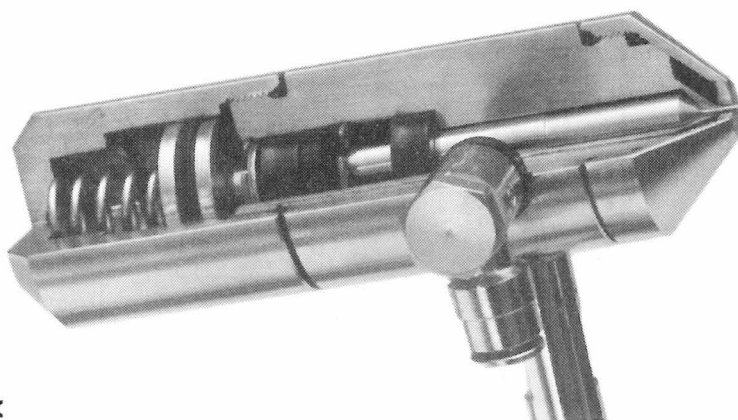
Konzultační středisko a průzkumová prodejna VENTUS na adrese:
Argentinská 4, Praha 7, tel.: (02) 807 293
vedoucí střediska Ing. Chlum

Otevřeno: pondělí 10 - 18 h, úterý až pátek 10 - 14 h,
jinak podle předchozí telefonické domluvy.

AIR FOG®

AIR FOG *přímé zvlhčování
prostoru vodní mlhou*

- *textilní průmysl*
- *polygrafie*
- *dřevozpracující průmysl*
- *sušárny keramiky*
- *potravinářské sklady*
- *chladírny masa a ovoce*



Vyrábí CONDAIR AG, Švýcarsko

Výhradní zastoupení pro Českou a Slovenskou republiku:

Flair, Vratislavova 4, 120 00 Praha 2
tel.: (02) 29 97 93, 29 95 66, fax: (02) 29 87 41



Dodatkové výměníky pro zvýšení účinnosti plynových kotlů

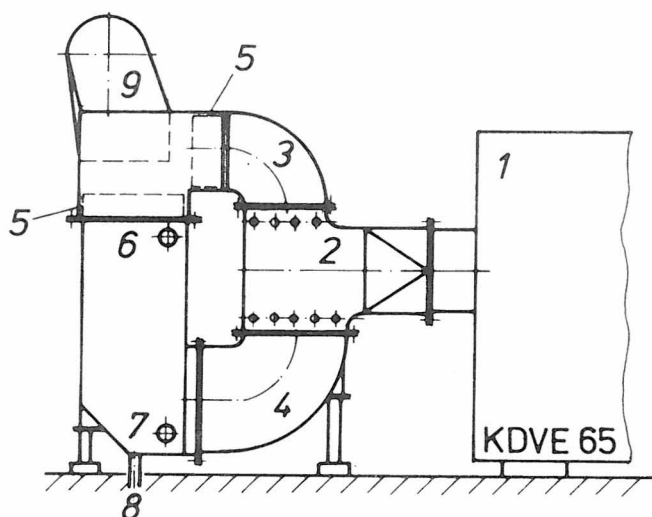
Ing. Vladimír KAUTSKÝ
VAKADING s.r.o., Zlín - Burešov

Recenzoval ing. Vojtěch Hlavačka, DrSc.

Mezi naší veřejností není stále dostatek informací o realizaci TC zařízení pro úspory zemního plynu při vytápění a přípravě teplé užitkové vody. Jde především o využití odpadního tepla vlhkých spalin odcházejících z kotle o teplotě nad 100 °C k předehřevu užitkové vody nebo vratné vody z otopné soustavy. Lidé, kteří mají na starosti provoz plynových kotlen jsou často nedůvěřiví k předpokládaným výsledkům úsporných opatření a nebo se z různých důvodů nemíní o úspory zajímat. Chybí zde většinou pádný motiv investovat do rekonstrukcí, šetřit energii a tím snižovat provozní náklady. V kotelně podniku TEPLO v Novém Jičíně ve Vančurově ulici jsou instalovány tři kotle zajišťující dodávku tepla a teplé užitkové vody do bytového fondu přilehlého sídliště. Jejich základní charakteristiku podává tab. 1.

Při rekonstrukci bylo vedením podniku požadováno snížení spotřeby zemního plynu a snížení hlučnosti. Do spalinového traktu kotlů byly položeny modulární systémy VAKAheat - 420 (obr. 1).

Modulární systém je uspořádán tak, aby proud teplých vlhkých spalin byl ve vstupním rozváděčím díle usměrnován nastavitelnými žaluziemi klapek buďto do výměňkového modulu nebo do obtokového kolena. Výstup obou spalinových cest je přes měkké ucpávkové kompenzátory zaústěn do výstupního odtahového modulu. Vlhkost srážející se na teplosměnné ploše výměníku je shromažďována do nejnižšího místa výměňkového modulu, kde je napojeno hrdlo pro odvod kyselého kondenzátu ze spalin přes plastový sifonový uzávěr do dešťového kanalizačního řadu. Spalinové potrubí je vyrobeno z plechů z austenitické oceli a žebra trubek výměníků jsou z hliníkové slitiny. Modulární systém je spojen přírubovými spoji. Pro utěsnění spalin je použit silikonový tmel odolávající vyšší teplotě spalin a kyselému kondenzátu.



Obr. 1 Instalace systému VAKAheat pro předehřev užitkové vody u plynového kotle KDVE 65

1 - kotel, 2 - rozváděcí T kus, 3 - obtokové koleno, 4 - vstup spalin do výměňkového modulu, 5 - měkký ucpávkový kompenzátor, 6 - vstup vody do výměníku, 7 - výstup vody k bojleru, 8 - odvod kondenzátu, 9 - odtah spalin

Ovládání žaluziových klapek je ruční a nebo servopohonem. Napojení do okruhu teplé užitkové vody zajišťuje odbočné potrubí ústící těsně před vstupem čerstvé chladné vody do stávajícího ohříváče. Výměníkový okruh má své oběhové čerpadlo. Jsou v něm instalovány oddělovací armatury pro případ výměny čerpadla nebo jiné opravy na modulárním systému. V nejnižším místě vodního okruhu je umístěn výpustný kohout. Proti přehřátí vody v trubkách výměníku při výpadku čerpadla je jistější otevřením obtoku spalin a pojistnou armaturou zařízenou v okruhu teplé užitkové vody. Tlumení hluku zabezpečuje nepřímý průduch spalin systémem, měkké ucpávkové kompenzátory a také svazek žebrovaných trubek ve výměňkovém modulu. Kompenzátory vylučují kovový kontakt napojených potrubních dílů.

Na tab. 2 jsou uvedeny hlavní parametry výměňkového modulu a dosažené výsledky vztahené ke jmenovitému výkonu kotle. Energetický přínos je dosti výrazný díky parciální kondenzaci vodní páry ze spalin. Ekologický přínos je dán tím, že při kondenzaci vlhkosti se snížila emise škodlivin přibližně o 30 %. Tento údaj byl ověřen na obdobném zařízení již dva roky provozovaném v Popradě. Měření prováděla Hygienická služba a IBP Košice. Zvýšení účinnosti a z něho vyplývající nižší spotřeba zemního plynu vede ke snížení emisí CO₂, což je v současné době rovněž žádoucí.

Pro další aplikace úsporných opatření na kotelnách s přípravou teplé užitkové vody byla vyprojektována a bude v nejbližší době připravena do výroby, unifikovaná řada kondenzačních výměníků pro kotle o jmenovitém výkonu 160 až 3000 kW. S očekávaným nárůstem cen zemního plynu lze předpokládat zvýšení zájmu o úspory, i když potřebné rekonstrukce se na první pohled zdají být drahé, dražší než byly někdejší náklady na kotel s plynovým hořákem. Lze očekávat, že investiční náklady se při dobře navrženém zařízení vrátí do 1 až 2 let.

Tab. 1 Základní parametry plynového kotle KDVE 65

Jmenovitý výkon kotle	660 kW
Účinnost při jmenovitém výkonu	91 %
Výstupní teplota spalin z kotle	135 °C
Množství spalin	0,31 kg.s ⁻¹

Tab. 2 Základní parametry výměňkového modulu VAKAda - 420

Teplosměnná plocha	28,0 m ²
Množství protékající vody	1,05 kg.s ⁻¹
Vstupní teplota vody	15 °C
Výstupní teplota vody	37 °C
Výstupní teplota spalin	až 40 °C
Výkon výměníku při jmenovitém výkonu kotle	100 kW
Zvýšení využití zemního plynu	15 %

Geopathogenní zóny - mýtus nebo skutečnost?

Prof. Ing. Miloslav JOKL, DrSc.
fakulta stavební ČVUT

Geoanomální pole (GAF) jsou součástí geomagnetického mikroklimatu, což je konstituent prostředí, vytvářená magnetickým polem Země, tj. geomagnetickým polem, jež závisí na změnách složení Země. Výrazné změny geologického složení (asi do hloubky 150 m) se souborně nazývají geologickými anomáliemi (též tzv. dračí díry) a v interakci s působením Slunce a velkých planet vytvářejí na povrchu prostorová geoanomální pole (v horizontální rovině pruhy nejčastěji o šířkách 40 až 80 cm). GAF mají rytmicitu denní a měsíční a projevují se nejen změnami intenzity magnetického pole, ale též např. zvýšenou elektrickou vodivostí vzduchu a jeho pozitivní ionizací; klasické keramické stavební materiály je neovlivňují. Prokázáno bylo působení GAF na některé citlivé jedince (tzv. sensibily), jichž je možno využít k vyšetřování průběhu GAF tzv. virgulí. Negativním účinkům na lidský organismus lze čelit jednak volbou vhodného stavebního místa, jednak speciálními clonami (Rabicovo pletivo, Rajonex, viz obr. 1). Prokázán byl vliv GAF jednak na vznik pracovních úrazů, jednak na dopravní nehodovost.

Recenzoval ing. Jiří Frýba

Řadu let je diskutován problém, zda lidské zdraví je ovlivňováno nebo dokonce determinováno anomáliemi v magnetickém poli Země, tzv. pathogenními zónami, resp. zda vůbec takovéto anomálie existují. Lidé jsou stále více znepokojováni zprávami v tisku o výskytu nádorového onemocnění u lidí, dlouhodobě pobývajících v geoanomálním poli. Jaké je racionální jádro všech těchto zpráv?

1. PROSTŘEDÍ JAKO ZDROJ GEOANOMÁLNÍCH POLÍ

Geoanomální pole jsou součástí tzv. **geomagnetického mikroklimatu**, což je složka (konstituent) prostředí, vytvářená magnetickým polem Země, jež exponuje lidský organismus a spoluvytváří tak jeho celkový stav. **Magnetické pole Země** (tzv. geomagnetické pole) je velmi slabé (0,5 G) (Allison 1988) a není konstantní. Mění se v závislosti jednak na geologickém složení Země, jednak na působení ostatních kosmických těles, zvláště Slunce.

1.1. Působení kosmických těles

Slunce působí jednak svojí hmotou, jednak svojí aktivitou. Centrum **hmoty Slunce** není v rovnováze s centrem celé sluneční soustavy, čehož důsledkem je pohyb středu Slunce kolem středu hmoty celé soustavy. Pohyb připomíná rozevírání a svírání spirály, jež záleží na poloze velkých planet: Jupiteru, Saturnu, Uranu a Neptunu. Jsou-li po obou stranách Slunce, pak se spirála roztahuje do šířky, seskupí-li se kolem sebe, spirála se zúží. V průběhu uplynulých 500 let se vyskytly tři takové impulsy: první z nich probíhal od března 1632 do ledna 1633, druhý od listopadu 1810 do ledna 1912 a třetí začal v červenci 1989 a měl by skončit v první polovině devadesátých let, tj. probíhá současně s vrcholící sluneční aktivitou, a to jak v jedenáctiletém, tak ve stoletém cyklu.

Sluneční aktivita - to jsou mohutné erupce na Slunci, při nichž se uvolňují do vesmírného prostoru "částicové větry", šířící se šestkrát rychleji než sluneční vítr z klidného Slunce. Sluneční vítr - tok elektronů, protonů a těžkých iontů - dostihne Zemi asi za dva dny a silně ovlivňuje její magnetické pole: jeho intenzita se zvyšuje o 3 až 5 %.

Poznámka: Sluneční aktivita též zvyšuje ionizaci zemské atmosféry, čímž dochází k tvorbě polární záře, k poruchám rozhlasového vysílání hlavně v pásmech krátkých vln atd.

1.2. Vliv geologického složení Země

Geomagnetické pole je současně ovlivňováno geologickým složením Země, a to jednak výraznými změnami struktur podpovrchových vrstev (různých specifických hmotností) asi do hloubky 150 m, jednak výskytem podzemních vodních toků. Tyto změny se souborně nazývají **geologickými anomáliemi**, jež již staří Číňané (císař Kuang Yü asi 2000 let př. Kr.) nazývali "dračí díry".

Nejčastěji se vyskytují v geologicky mladých nebo aktivních oblastech, např. v ČR na Karlovarsku. V těchto místech dochází ke specifické změně geomagnetického pole, která se projevuje i na povrchu a ještě i do určité vzdálenosti od povrchu. Ovšem ne všechny geologické heterogenity jsou zdrojem geologických anomálií - zřejmě musí být změny ve složení dostatečně výrazné nebo musí dojít k souběhu několika fyzikálních jevů zatím blíže neznámých.

1.3. Geoanomální pole

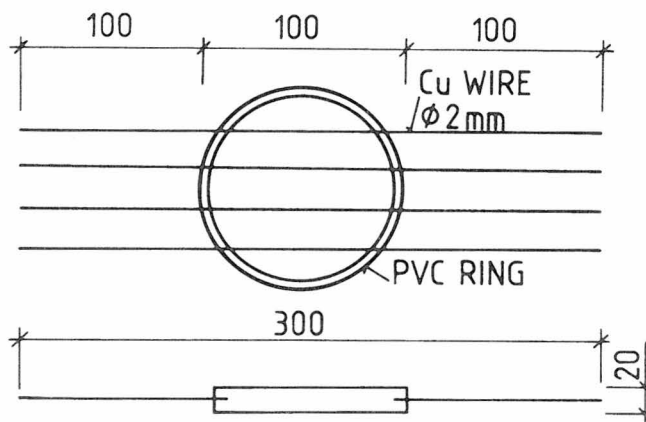
Geologické anomálie v interakci s působením Slunce a velkých planet vytvářejí prostorová **geoanomální pole** (geomagnetic field - GAF), jež se v horizontální rovině projevují jako pruhy o různých šířkách, nejčastěji 40 až 80 cm. Jejich průběh je většinou nepravidelný a často dochází k jejich jedno- i vícenásobnému křížení; v těchto místech je pak GAF zvláště intenzivní, čehož dokladem mohou být i časté údery blesku.

Fyzikální projev GAF

GAF se projevují nejen změnami intenzity magnetického pole, ale i zvýšenou elektrickou vodivostí vzduchu, výraznou pozitivní ionizací vzduchu (až stonásobnou), slabým zvýšením teploty povrchu Země, narušením signálu rádiových vln v pásmu VKV, zpomalováním sedimentace.

GAF a stavební materiály

GAF není brzděno klasickými stavebními materiály, způsobuje však pravděpodobně jejich zvýšenou korozi (Gardovský 1984).



Obr. 1 Clona RAJONEX (SRN)

PVC RING = kruhový rámeček z PVC, Cu WIRE = měděný drát

1.4. Fyzikální jednotky stressu

Magnetické pole je charakterizováno vektorovou veličinou, tzv. magnetickou indukcí, která udává počet indukčních čar na jednotku kolmé plochy.

Hlavní jednotka magnetické indukce B je 1 tesla = 1 (T). Je to magnetická indukce, při níž je v ploše 1 m^2 , umístěné kolmo ke směru magnetické indukce, magnetický tok 1 weberu (Wb).

Dříve se též užíval název Wb.m^{-2} , voltsekunda na m^2 (V.s.m^{-2}), gauss (G, Gs) a pro intenzitu magnetického pole oersted (Oe). Číselně: $1 \text{ G} = 1 \text{ Oe}$. Dále platí: $1 \text{ V.s.cm}^{-2} = 10^4 \text{ T} = 10^8 \text{ G}$.

2. BEZPROSTŘEDNÍ PŮSOBENÍ NA SUBJEKT: STRAIN

Magnetická pole penetrují (pronikají) biologickými materiály, takže každá část organismu, který je umístěn v magnetickém poli, je polem exponována.

Bezprostřední působení GAF na subjekt (tzv. strain, viz [9]) je však obtížně identifikovatelné vzhledem k interakci ostatních konstituent prostředí. Např. často udávané **narušení duševní pohody** může být snadno způsobeno i jinou příčinou - nevhodným oděrovým mikroklimatem, narušením tepelného komfortu apod. Obdobně tak tomu může být i s udávanou nervozitou. Přednost je tudíž dávána výzkumu dlouhodobého účinku na subjekt - poststrainu.

3. BIOLOGICKÝ ÚČINEK - POSTSTRAIN

Řada autorů se snaží prokázat vliv GAF na výskyt širokého okruhu onemocnění: od nepatrných zdravotních obtíží přes běžná onemocnění až po těžká - různé druhy karcinomů. Uvádějí, že pro vznik konkrétního onemocnění v určité části těla je rozhodující nejvíce horizontální poloha lidského těla - většinou tedy poloha ve spánku (v noci je intenzita GAF podstatně vyšší, viz Rytmicita GAF). Zdá se, že vliv GAF se nejdříve projeví ve funkčně nejslabším orgánu. Může tak zvýraznit a urychlit projev vrozených dispozic a dalších příčin působících onemocnění: hluku, znečištění ovzduší, nevhodné stravy, jednostranného zatížení atd.

4. KRITÉRIA

Intenzita GAF se obvykle hodnotí pětibodovou stupnicí. V místech křížení různých sítí dochází, jak bylo uvedeno, k jejímu výraznému zvýšení a zůstává nezodpovězena otázka, zda je možno intenzitu základních polí sečítat, či jiným způsobem slučovat.

5. METODIKA VYŠETŘENÍ

Pouze místa relativně silných GAF jsou identifikovatelná citlivým magnetometrem (na principu jaderné resonance), tj. údajně místa s vícenásobným křížením jednotlivých sítí. V běžné praxi je většinou jediná možnost: využít sensibility osob, a snad i hmyzu a rostlin.

5.1. Využití sensibility lidského organismu

Sensibilitu některých lidí je možné použít pro vyšetřování tzv. virgulí. Platí zde zřejmě klasický Goethův výrok: Člověk sám je největší fyzikální přístroj, jež existuje.

Nejstarším literárním dokladem o užívání virgulí k zjišťování rudných žil na počátku 15. stol. v Čechách je Agriculovo dílo *De re metallica* (1556). Ve Francii se první záznam o úspěšném použití virgule vztahuje k roku 1632, když Martine de Berteran s jeho pomocí objevila železité prameny v Chateau-Thierry. Abbé de Vallemont popsal a ilustroval proutkařství v díle *La physique occulte* z roku 1692.

V letech 1962 - 1964 se proutkařským úkazem začal experimentálně zabývat francouzský fyzik Yves Rocard, který byl od roku 1945 do roku 1973 ředitelem fyzikální laboratoře na pařížské Ecole normale supérieure. Tam dospěl k překvapivému závěru, že "proutkařův signál"

má fyzikální příčinu, kterou je malá odchylka v intenzitě zemského magnetického pole, přičemž vztah úkazu k vodě je nahodilý: rozhodující je přítomnost GAF, jež je určována změnou chemické struktury Země (voda je tedy pouze jednou z možných příčin).

Podle Rocard (1964) nejde u proutkařova reflexu, přenášeného dichotomicky rozvětveným proutkem nebo drátem, o projev mimořádné vloh. Tento reflex má značná část populace, i když při něm - jako při každém pohybu s autokontrolou - hodně záleží na zkušenosti, vycviku, ukázněnosti apod. Reflex vyvolává nepatrná magnetická anomálie velikosti 0,1 mG, tj. 10^{-8} T (Tesly), tedy zhruba jedna pětitisícina magnetického pole Země. Stoupne-li však tato anomálie na příliš vysokou hodnotu, reflex slábne (nad 5 až 6 mG) až se úplně zastaví - dochází k tzv. **saturačnímu efektu**. Tímto efektem se též vysvětluje, proč silný plný železný stožár vysoký 25 m spolehlivě vyřadí proutkaře na vzdálenost 10 až 12 m. Co říká v takové situaci magnetometr? Také nic, neboť protonový magnetometr přestává fungovat, je-li magnetický gradient větší než 20 mG (jak se lze ostatně dočíst v návodu k jeho obsluze).

V roce 1962 prováděl Rocard zkoušky s rezonančním magnetometrem u zemní hráze rybníka, která byla zpevněna cihlovou podezdívkou s jílovou ucpávkou mezer. Jíl a cihly jsou silně paramagnetické hmoty, až tisíckrát víc než vápencový šterk, na němž se rybník rozkládal, a tento rozdíl vyvolal magnetickou změnu od 0,14 do 0,40 mG. Výkyvy magnetometru způsobila tedy rozdílná magnetická vodivost geologických hmot, nikoli značné množství rybníční vody.

Rocardovy pokusy byly mimo jiné potvrzeny v SSSR v roce 1966 geology Matvéjevem a Sošečanovem, kteří zorganizovali expedici 700 proutkařů, s nimiž provedli v Kazachstánu a v Severní Karélii průzkum ložisek siričků kovů. Výsledky proutkařů byly ověřovány čtyřmi helikoptéry, ze kterých byla současně prováděna měření tam, kde proutkaři hlásili nálezy ložisek pomocí virgulí. Ukázalo se, že z 80 až 90 % se proutkaři osvědčili a že existuje nesporná korelace mezi proutkařskými detekcemi a naměřenými magnetickými změnami. Tím byla současně prokázána fyzikální příčina proutkařských signálů. Dále bylo zjištěno, že **elektronický magnetometr o citlivosti 0,1 mG se nevyrovná citlivosti proutkaře, zatímco magnetometr na principu jaderné resonance, citlivý na změny menší než 0,1 mG, proutkařskou citlivost předčí.**

5.2. Využití sensibility hmyzu

Někteří optimisté využívají i sensibility mravenců. Doporučují přenést mraveniště do základů budoucí stavby a pokračovat v ní jen v případě útěku mravenců (uznáváno v Číně už po několik tisíciletí).

6. OPTIMALIZACE GEOMAGNETICKÉHO MIKROKLIMATU

Je možná jednak zásahem do zdroje - volbou vhodného stavebního místa, jednak do pole přenosu - realizací speciálních clon.

6.1. Volba vhodného stavebního místa

Začíná se uplatňovat i v ČR, např. na Karlovarsku (byl proveden průzkum míst budoucího sídliště), kde dochází k výskytu četných GAF. Zdravější lokality budou v místech minimálního výskytu spodní vody a vysoké homogenity podpovrchových hornin, např. v horách. Vždy se doporučuje vyšetření stavebního místa - viz Metodika vyšetření.

6.2. Clony

Clony různých typů pracují na principu odklonění GAF z místa pobytu člověka (z pracovního místa, kde je umístěno lůžko apod.).

6.2.1. Rabicovo pletivo

Odrušovací síť se skládá ze čtyř částí. Rabicovo pletivo (oka 10 x 20 mm, tl. 0,8 mm) se klade na sebe ve třech vrstvách vzájemně

pootočených o 30°. Poslední vrstvu tvoří pletivo s oky 20 x 20 mm, tl. 1,5 až 2,0 mm. Vrstvy se připevní k rámu (obvykle ocelový drát průměru 5 až 6,5 mm) velikosti 1,5 x 0,8 m až 1,8 x 0,9 m, který se vloží do místa, které je třeba odrušit: pod koberec nebo přímo do konstrukce podlahy (do betonu). Účinnost je poměrně vysoká: 75 až 85 %.

Průchodem touto sítí se GAF vychýlí ze svého směru do strany a postupně s výškou (asi 2,5 až 2,8 m) se opět vrátí do původního směru.

6.2.2. Rajonex

Je vyráběn v SRN. Skládá se ze čtyř objímek (kruhových rámečků) z PVC, ve kterých jsou upevněny měděné dráty průměru 2 mm (obr. 1). Ty se ukládají na sebe (objímka na objímku) vzájemně pootočené obdobně jako u Rabicova pletiva a pokládají se rovněž pod pracovní místo, lůžko apod. Účinnost je také dobrá, dochází k odklonění GAF asi o 60 až 70 cm.

6.2.3. Ostatní clony

Clonou může být každý rozměrnější předmět v budově, zvláště **ocelová výztuž** v železobetonových stropích. Způsobuje odklon GAF, takže jejich průběh v jednotlivých podlažích si neodpovídá.

Plech s prolisovanými trojúhelníkovými otvory se aplikuje jako Rabicovo pletivo. Jeho účinnost je však výrazně nižší (45 až 55 %); nicméně v SRN se používá.

Tzv. **drátěnka** v konstrukci lůžka je též ochrannou clonou: má účinnost cca 20 %.

Magnety na odklon GAF se neosvědčily, neboť dosahované odchýlení je nepatrné.

Neúčinná je rovněž **hliníková fólie** vložená do kritického místa. V důsledku saturačního efektu ztrácí účinnost během 10 až 0 min.

Ocelové mříže a sítě různých typů pod celou budovou také nebrání prostupu GAF do budovy. Dokonce po jejich obvodu v místech uložení mohou být zdroje dalších, sekundárních GAF.

Použití **plechových buněk** pro konstrukci celého domu je tedy z tohoto hlediska poněkud problematické: nevylučují vznik saturačního efektu a současně nechrání před pronikáním GAF, jen je deformují.

7. GAF A VÝKONNOST ČLOVĚKA

Dosud byly analyzovány dva vlivy: na úrazovost, tj. na vznik pracovního úrazu, a na dopravní nehodovost.

7.1. Vliv na vznik pracovního úrazu

Zdravý člověk, vystavený běžným pracovním nárokům v normálních pracovních podmínkách, má relativně velké schopnosti se adaptovat na výchylky různých parametrů a veličin na něj působících. Reaguje správným způsobem na výchylky v relativně širokém pásmu tolerance. Jsou-li však některé parametry, které determinují psychofyziologický stav člověka a jeho činnost, vychýleny až k hranici tolerančního pásma, například vlivem onemocnění člověka, zvýšené neurotizace nebo vysokými pracovními nároky (časový stress, kumulace činností apod.), pak se jako zřetelné mohou projevit ty vlivy, které mají zřejmě nízkou amplitudu za normálních podmínek. Za takovéto vlivy lze považovat přírodní biofyziální faktory, související se změnami magnetického pole Země [11].

Vyskytuje-li se člověk v takových mezních podmínkách, že celá jeho kapacita je spotřebována na řešení vnitřní nebo vnější situace, pak případný příspěvek poruch geomagnetismu, elektrostatického pole apod. na narušení psychologických pochodů, elektrochemických reakcí, přenosu a zpracování signálů, může vést k selhání člověka. Projevem může být infarkt myokardu, psychický kolaps, úraz nebo

v mírnější podobě negativní působení na subjektivně pocívaný psychofyziologický stav člověka.

Pracovní úraz je specifickým projevem selhání systému člověk

– stroj s obecně vysokým podílem zavinění ze strany zraněného člověka. Lze předpokládat i značnou míru případů s krajními podmínkami, působícími na činnost člověka, ve kterých se uplatňují i vlivy bioklimatických faktorů na okamžitý psychofyziologický stav organismu člověka.

Výzkum prováděný ve Výzkumném ústavu bezpečnosti práce (VÚBP) v Praze v letech 1981 až 1983 vycházel z následujících údajů o pracovních úrazech [11]:

- Soubor deseti tisíc lehkých a těžkých úrazů - statisticky reprezentativní náhodný výběr ze všech pracovních úrazů v ČR v roce 1977.
- Soubory všech smrtelných pracovních úrazů v ČR za roky 1980, 1981, 1982.
- Soubory škálovaných výpovědí o subjektivních pocitech - taxikáři, zaměstnanci VÚBP - několikaměsíční denní snímání pro účely zjišťování bioperiodicity.

Soubory představují roční časové řady denních indexů s výraznou sedmidenní periodou pracovního týdne. Tato vnucená perioda byla filtrována vyrovnáním časové řady, při kterém byla příslušná periodická složka, odvozená z průměru pro jednotlivé dny v týdnu, odečítána od denního indexu. (Dále byly prováděny filtrace metodou klouzavých průměrů a tzv. Kuklinova exponenciální filtrace.)

Pro vyhodnocení vztahů kosmogenních faktorů a výskytu pracovních úrazů byla použita **metoda kroskorelace** (tzv. asynchronická nebo opožděná korelace) pro kvantitativní ukazatele a tzv. **metoda nulového dne** pro ukazatele 0/1 charakteru, nabývající hodnoty 1 v den výskytu biofyziálního jevu. Obě metody umožňují zjišťovat i časový posun mezi sledovanými jevy. Metoda nulového dne spočívá v nasčítání všech denních indexů v den výskytu biofyziálního jevu, v den před výskytem, v den po výskytu atd. Byl sledován interval 5 dnů před výskytem až 15 dnů po výskytu biofyziálního jevu.

Matematicko-statickými testy byla testována významnost koeficientu korelace na 1 % a 5 % hladině významnosti, resp. u metody nulového dne χ^2 -kvadrát testem dobré shody mezi teoretickým a empirickým rozložením četností byl zjišťován signifikantní rozdíl na 5 % a 1 % hladině.

Výsledky jednotlivých souborů:

a) Soubor lehkých a těžkých úrazů - 1977

– vliv erupcí mohutnosti 2 a 3 (Imp 2 a 3)

Metodou nulového dne byl zkoumán vliv erupcí Imp 2 a 3 na vznik pracovního úrazu. Pomocí použitých modelů nasčítávání hodnot byl prokázán negativní vliv erupcí na vznik pracovního úrazu. **Signifikantní nárůst úrazů je v intervalu dva dny před erupcí až šest dnů po erupci.**

Poznámka: U tohoto vlivu šlo o měření výsledku, který již byl prokázán metodou nulového dne s obdobným modelem nasčítání hodnot v roce 1981.

- **vliv geomagnetické bouře s náhlým začátkem (ssc - index). První den po výskytu se objevuje výrazný nárůst pracovních úrazů signifikantní na 1 % hladině významnosti.** Jinak není významný nárůst hodnot pozorován.
- **vliv vyšší geomagnetické aktivity vyjádřený indexem (K 5). Je pozorován výrazný nárůst (významný na hladině 1 %) tři dny před naměřenou zvýšenou hodnotou indexu K.** Náznak zvýšení hodnot je první a druhý den po výskytu zvýšené hodnoty K.
- **vliv výrazné změny tlaku vzduchu (změna alespoň o 10 mB). Je pozorováno výrazné zvýšení v den změny a zvláště den po výrazné**

změně tlaku vzduchu. (Významný rozdíl mezi zjištěnou a očekávanou četností na hladině 1 %.)

- **vliv výrazného zvýšení tlaku vzduchu (alespoň o 10 mB).** Neprůkazný nárůst v den zvýšení tlaku, signifikantní nárůst den po zvýšení tlaku.
- **vliv výrazného poklesu tlaku vzduchu (alespoň o 10 mB).** Není pozorována významná změna výskytu pracovních úrazů.
- **vliv přechodu teplé fronty**
V den přechodu fronty není pozorována změna výskytu úrazu. Výraznější nárůst je den před přechodem a 2 až 3 dny po přechodu.

Poznámka: Výskyt biofyzikálních faktorů změny tlaku vzduchu a přechodu front se děje v určitých zákonitých kombinacích, je relativně četný a dochází tedy k vzájemnému prolínání vlivů.

- **vliv přechodu studené fronty**
Obdobné efekty, jako u přechodu teplé fronty. V okolních dnech je pozorován nevýrazný pokles počtu úrazů.
- **vliv přechodu okluzní fronty**
V den přechodu je pozorován neprůkazný pokles, v okolních dnech významný pokles počtu úrazů proti očekávaným hodnotám. Tyto výsledky byly získány vesměs metodou nulového dne. Významnost rozdílů očekávaných a zjištěných četností byla prováděna χ -kvadrát testem dobré shody. V této první aproximaci nebyl prováděn speciální výběr z celého souboru pracovních úrazů. Prozatím nebyla provedena interpretace výsledků. Metodou kroskorelace byly testovány některé další biofyzikální faktory. Ani u jednoho faktoru nebyl zjištěn přímý (resp. časově posunutý) vliv na vznik pracovního úrazu. Výrazné zjištění, které se objevuje u některých faktorů se zpožděním 9 až 11 dnů, lze prozatím dát do souvislosti s meteorologickým efektem geomagnetické aktivity a aurorální zóně. Negativní výsledek při zjišťování očekávaných zákonitostí lze vysvětlit hypotézou o tzv. "šumu", ve kterém jsou ponořeny hledané signály, ale jednoduchý matematicko-statistický aparát korelačního koeficientu je pro výrazně vyšší četnost "šumu" nemůže zachytit. Tato hypotéza bude v dalším výzkumu ověřována zavedením experimentálních škál.

b) Soubor smrtelných pracovních úrazů - 1981

Soubor všech smrtelných úrazů v ČSSR za rok 1981 je více než o řád menší nežli soubor z roku 1977 a z hlediska statistického není dostatečně reprezentativní. Negativní zjištění proto neznamenají zavržení pracovních hypotéz.

- **vliv erupcí mohutnosti 2 a 3 (Imp 2 a 3)**
Metodou nulového dne byl zjištěn **významný nárůst úrazů v intervalu dva dny před erupcí až tři dny po erupci.**
- **vliv přechodu front 2 a 3 (Imp 2 a 3)**
U teplé a studené fronty dochází ke zvýšení počtu úrazů, celkově neprůkaznému. U přechodu okluzní fronty neprůkazný pokles počtu úrazů. U ostatních ukazatelů nelze (zřejmě malému rozsahu souboru) vysledovat zákonitost jevů.

c) Soubory výpovědí o subjektivních pocitech

Údaje v těchto souborech jsou tvořeny výpovědi vybraných osob o svém celkovém naladění. Jednotlivé osoby zaznamenávaly svůj stav denně ve formě úseku na škálové úsečce. Dlouhodobé snímání tohoto typu slouží k výzkumu bioperiodicity. Několikaměsíční časové řady denních indexů do dvou skupin osob (zhruba po 25 osobách) byly zprůměrovány a byl rovněž ověřován vliv kosmogenních faktorů. V případě těchto souborů však lze uvažovat v této fázi pouze o metodickém významu pokusů.

U souboru taxikářů i u souboru zaměstnanců VÚBP lze pozorovat výrazné zlepšení nálady ve dnech okolo přechodu teplé fronty. U taxikářů dochází ke zlepšení též při přechodu okluzní fronty a ke

zhoršení u studené fronty, také lze u nich pozorovat výrazné zhoršení nálady při prudké změně a prudkém poklesu tlaku alespoň o 10 mB).

U studia takovýchto souborů bude vhodným kritériem pro posouzení zákonitostí analogický průběh veličin u nezávislých souborů.

7.2. Vliv na dopravní nehodovost

Geoanomální pole ovlivňují i vznik dopravních nehod, jak o tom svědčí prověřovaná místa těžkých dopravních nehod v SRN, Rakousku, Švýcarsku a USA: téměř vždy se jednalo o GAF, takže některé země zavedly dokonce jejich výstražná označení.

Na základě rozboru 235 000 silničních nehod v letech 1975 až 1977 a 8.760 údajů o stavu geomagnetické aktivity ve stejném časovém období byla provedena několika statistickými metodami (autokorelace, křížová kovariance, periodogram a další) analýza vzájemného vztahu mezi oběma studovanými jevy (Allen 1964, Németh 1966, Rocard 1964, Soliberger 1965, Blažek et al. 1981). Bylo zjištěno, že geomagnetická aktivita vykazuje několik markantních periodicit (cirkadiánní, týdenní, 27denní a 42denní), kdežto u nehodovosti byly manifestní pouze periodicity denní a týdenní. Vzájemný vztah mezi oběma studovanými jevy byl proto pozitivní v denní a týdenní periodě. Statisticky signifikantní vztah nehodovosti k nejvyšší složce spektra geomagnetické aktivity byl prokázán u délky periody v trvání 41 až 42 dnů. Periodicita nejvyšší složky spektra geomagnetické aktivity se projevuje v nehodovosti se zpožděním 1 - 3 dnů.

Z metodického hlediska se ukazuje nezbytným analyzovat při takto koncipovaném šetření velmi rozsáhlé soubory údajů, vylučující možné zobecnění poznatků čistě náhodného charakteru, podmíněné např. tzv. chybou malých čísel.

Literatura:

- [1] AGRICOLA: De re metallica. Praha 1556.
- [2] ALLEN, C. W.: The influence of the sunspot cycle on the bottom of the atmosphere. Plan and Space Sci. 12, 1964: 327 - 331.
- [3] ALLISON, W. W.: Magnetic field effects on human. Professional Safety, June 1988: 28 - 30.
- [4] BLAŽEK, I., CETTL, L., DVOŘÁK, J., SKÁLA, L. a VALNÍČEK, B.: Pokus o rozbor vztahu mezi geomagnetickou aktivitou a nehodovostí v silniční dopravě. Prakt. Lék. 61, 1981, 22: 816 - 822.
- [5] FREDMAN, H., BECKER, R. O., BACKMAN, C. H.: Geomagnetic parameters and psychiatric hospital admissions. Nature 1963, 200: 626.
- [6] FREDMAN, H., BECKER, R. O., BACKMAN, C. H.: Psychiatric ward behavior and geophysical parameters. Nature 1965, 205: 1050. [
- [7] GARDOVSKÝ, Z.: Problém geopatogenních zón jako urbanistický a architektonický fenomén. SÚRP MO, Brno 1984.
- [8] GOULD, J. L.: American Scientist 68, 1980: 256.
- [9] JOKL, M. V.: Microenvironment: The Theory and Practice of Indoor Climate. Thomas, Springfield 1989.
- [10] NÉMETH, T.: An attempt to the explanation and to the prediction of the eleven-year cycle of solar activity - preliminary communication. Pure and Appl. Geophys., 63, 1966, 1: 205 - 210.
- [11] POKORNÝ, B., ZELENÁ, A., PALEČEK, M., LÁT, J.: Bioklimatické faktory - biorytmus - pracovní úraz. Bezpečná práce 15, 1984, 2: 56 - 58.
- [12] ROCARD, Y.: Le signal du sourcier. Dunod, Paris 1964.
- [13] ROCARD, Y.: Actions of a very weak magnetic gradient: the reflex of the dewser. In: Barnethy, M. F.: Biological Effects of Magnetic Fields. Plenum Press, New York 1964.
- [14] SOLIBERGER, A.: Biological Rhythm Research. Elsevier Publ. Co., Amsterdam - London - New York 1965.
- [15] VALLEMONT: La physique occulte. Paris 1962.
- [16] VIRGULE. Technický magazín 25, 1983, 3:44 - 49.

Předávání klimatizačních a větracích zařízení do provozu

(I. část)

Ing. Stanislav TOMAN

1. ZÁKLADNÍ PROCESNÍ AKTY VE VÝSTAVBĚ

1.1 Stavební zákon

Dodavatelé vzduchotechniky, stejně jako ostatní účastníci investičního procesu (investor, projektant, uživatel, provozovatel), **musí znát stavební zákon**, a z něj především pravidla pro **vydání stavebního povolení a kolaudaci**. Zdůrazňuji tuto samozřejmost hned v první větě a dodávám, že bez znalosti této abecedy nemohou očekávat bezproblémový průběh své dodávky ve vztahu k zákazníkovi a stavebnímu úřadu.

V současné době je hlavní právní normou pro stavební investiční činnost stavební zákon:

T zákon č.50/76 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

T zákon č.103/90 Sb., novela stavebního zákona

T zákon č.262/92 Sb., novela stavebního zákona.

Základní procesní akty ve výstavbě, vztahující se k předávání vzduchotechnických zařízení do provozu, jsou:

- stavební řízení
- předání a převzetí díla
- kolaudační řízení.

Stavební řízení a kolaudační řízení jsou nejdůležitější a rozhodující okamžiky ve výstavbě a jsou navzájem velice úzce propojeny. Nejjednodušeji řečeno: stavební povolení určuje podmínky, které musí být ke kolaudaci splněny.

Pro dodavatele vzduchotechniky to znamená, že by se měl při uzavírání zakázky také seznámit s podmínkami, uvedenými ve stavebním povolení, aby zjistil, co všechno se týká jeho subdodávky, a které povinnosti musí splnit než definitivně opustí stavbu a zinkasuje poslední faktury.

Profese vzduchotechniky se vždy dotýká předpisů o péči a zdraví osob, jejich životních podmínek a životního prostředí. Tyto sféry jsou státem (stavebními úřady) bedlivě střeženy v neoddelitelné součinnosti s tzv. dotčenými orgány státní správy.

Uvedené instituce jsou k tomu oprávněny zákonnými normami a proto nebude na závadu, když si v následujícím textu uvedeme mírně zpopularizovaný **obecný** průběh jednotlivých fází stavebního a kolaudačního řízení, do kterého je promítnut postup, týkající se vzduchotechniky (stavební úřad, projektant, hygienik, dodavatel). V dalších kapitolách pak bude zaměřen pohled výhradně na činnost dodavatele vzduchotechniky od dokončení montáže na stavbě až po kolaudaci.

1.2 Stavební řízení

Hlavním orgánem státu při stavebním řízení je **stavební úřad**. Stavební řízení má čtyři fáze.

1. fáze: Stavebník podá stavebnímu úřadu **žádost o stavební povolení**. Náležitosti jsou uvedeny ve stavebním zákoně a prováděcí vyhlášce. **Účastníky** stavebního řízení jsou stavebník a osoby mající vlastnická práva k sousedním nemovitostem, přičemž jejich práva mohou být dotčena. Mezi účastníky nepatří ani projektant, ani dodavatel, ani případní nájemníci (mohou však být stavebním úřadem přizváni). Dalšími subjekty, které vstupují do stavebního řízení, jsou tzv. **dotčené orgány státní správy**.

Rozdíl mezi účastníky stavebního řízení a dotčenými orgány je jasný: účastníci hájí vlastní práva a zájmy, zatímco dotčené orgány hájí zájmy společnosti.

Žádost o stavební povolení, ke kterému se přikládá projektová dokumentace stavby, obsahuje řadu dalších předepsaných dokladů, které taxativně vyjmenovává stavební zákon a prováděcí vyhláška. Pro profesi **vzduchotechniky** se předkládají doklady o jednáních s orgány státní správy. Zpravidla to bývají orgány hygienické služby, někdy též orgány protipožární ochrany (podle povahy stavby a stanoviska stavebního úřadu). Dokladem se rozumí jejich souhlasné

stanovisko k projektu vzduchotechniky. V projektu musí být prokázáno, že negativní účinky stavby (vzduchotechnického zařízení) uvnitř stavby i na okolí nezhoršují životní prostředí nad přípustnou míru (danou předpisy). Sledují se škodlivé exhalace, hluk, teplo, ořesy, vibrace, prach, zápach a znečišťování vod.

V projektové dokumentaci pro stavební povolení se již také specifikují nároky (investora nebo uživatele) na budoucí zkušební provoz po dokončení stavby (blíže v kapitole 10). Doporučení na zkušební provoz může samozřejmě investorovi navrhnout i projektant, jestliže předpokládá, že zkušební provoz bude potřebný.

2. fáze: Stavební úřad přezkoumá, zda žádost splňuje zákonné podmínky, zda je předložena projektová dokumentace, zda jsou naplněna vlastnická či jiná práva a další náležitosti (viz stavební zákon a prováděcí vyhláška). Neposkytuje-li žádost dostatečné podklady pro posouzení navrhované stavby vyzve stavebníka, aby žádost v určeném termínu doplnil s tím, že jinak zastaví stavební řízení.

3.fáze: Stavební úřad oznámí **zahájení stavebního řízení** účastníkům a dotčeným orgánům, nařídí ústní jednání zpravidla spojené s místním šetřením a upozorní současně, že námítky mohou být uplatněny jen ve stanoveném termínu. Tímto způsobem si stavební úřad zajistí stanoviska dotčených orgánů a vyjádření či námítky účastníků. Přezkoumá, zda je stavba v souladu s územním rozhodnutím, zda jsou zabezpečeny zájmy společnosti hájící životní prostředí, a jestli stavba bude prováděna oprávněnou osobou. Dále zkoordinuje stanoviska orgánů a posoudí námítky účastníků řízení.

4.fáze: Stavební úřad vydá **stavební povolení**, ve kterém stanoví **závazné podmínky** pro provedení a užívání stavby, promítne do něj stanoviska a požadavky dotčených orgánů a rozhodne o námítkách účastníků řízení. .

Dále stanoví dodržení obecných technických požadavků na výstavbu, způsob provádění stavby, případně další podmínky (termín dokončení stavby atd). Může též požadovat předložení expertizy či dokladů, ze kterých by mohl zodpovědně a komplexně posoudit navrhovanou stavbu (např. dokladů ověřujících požadované vlastnosti výrobků dodaných na stavbu), podrobnější dokumentaci, stadium výkonu státního stavebního dozoru atp.

Orgány hygienické služby mají právo požadovat, aby projektované záměry a opatření byly doloženy průkaznými výsledky, zjištěnými při měření. Toto svoje právo poprvé uplatňují právě při vydávání stanoviska ke stavebnímu povolení. Zde totiž určí podmínky, které musí být splněny ke kolaudačnímu řízení. Zpravidla to bývá:

- doklad o zaregulování vzduchotechniky na požadované parametry
- doklad o měření hlučnosti z provozu vzduchotechnického zařízení
- doklad o komplexním vyzkoušení a podobně.

Mohou však také požadovat měření koncentrací škodlivin (např.prachu) na pracovišti a na výdechu odváděného vzduchu do atmosféry, měření vibrací přenášených ze strojoven vzduchotechniky atd. Někdy také bývá požadován návrh provozního řádu, režim údržby a preventivních prohlídek.

Dodavatel vzduchotechniky se proto musí, ve vlastním zájmu, seznámit se stanoviskem a podmínkami hygienické služby, vydanými ke stavebnímu povolení, aby mohl svoji činnost po skončení montáže završit příslušnými zkouškami, zaregulováním a měřeními. Tomu musí pochopitelně také odpovídat jeho smlouva o dílo, ve které budou tyto činnosti specifikovány a finančně oceněny.

Skutečnost, že bylo vydáno stavební povolení oznámí stavební úřad účastníkům řízení, dotčeným orgánům, případně dalším orgánům státní správy (např. odboru životního prostředí okresního úřadu, živnostenskému odboru, finančnímu odboru okresního úřadu).

Po vydání stavebního povolení je zahájena stavba. Vlastní proces výstavby není předmětem této práce. Proto jej vynecháme a budeme sledovat až samotný závěr stavebního díla.

1.3 Předání a převzetí díla

Proces **předání a převzetí stavebního díla** není nikde jednoznačně předepsán zákonnými normami. Obecné zásady a povinnosti předávajícího a přebírajícího jsou samozřejmě uvedeny v občanském a obchodním zákoníku (povinnost provést dílo, zaplatit a převzít dílo, odpovědnost za vady, záruky, prodlení, náhrada škod atd.). Hlavním nástrojem v tomto procesu se však stává, jak je již všeobecně známo, smlouva o dílo. Podle podmínek v ní dohodnutých probíhá přejímací řízení se všemi svými atributy. O této činnosti však bude hovořeno samostatně na jiném místě.

U dodavatelsky prováděných staveb (většina staveb) probíhá v bezprostřední návaznosti na odevzdání a převzetí dodávky (stavby) kolaudační řízení. Ke kolaudačnímu řízení se (ze zákona) mimo jiné stavebnímu úřadu předkládá protokol o předání a převzetí stavby a doklad o odstranění vad a nedodělků.

1.4 Kolaudace

Stavební zákon stanoví, že dokončenou stavbu, popřípadě její část schopnou samostatného užívání, lze užívat **jen na základě kolaudačního rozhodnutí**. Než je však toto rozhodnutí vydáno probíhá celá řada nejjednodušších činností a jednání.

V podstatě se dá kolaudace shrnout do tří základních fází:

- návrh na vydání kolaudačního rozhodnutí
- vlastní kolaudační řízení
- vydání kolaudačního rozhodnutí.

Kolaudační řízení provádí stavební úřad, který vydal stavební povolení a rovněž tento úřad vydává kolaudační rozhodnutí.

Jednotlivé fáze kolaudace jsou blíže rozepsány v kapitole 12. Pro nás však bude důležité vědět, že **před kolaudací** mohou ještě nastat dva zvláštní případy:

- předčasné užívání stavby nebo
- prozatímní užívání stavby ke zkušebnímu provozu.

Předčasné užívání stavby je časově omezené a stavební úřad je může výjimečně povolit na žádost stavebníka a to i před odevzdáním a převzetím všech dodávek (pokud to neohrožuje bezpečnost a zdraví osob atd.). Po odevzdání a převzetí dodávek takové stavby musí do 15 dnů stavebník požádat o řádnou kolaudaci.

Prozatímní užívání stavby ke zkušebnímu provozu se využívá většinou u staveb se složitou technologií, kde komplexní vyzkoušení přechází plynule do zkušebního provozu. Tento zkušební provoz může být zahájen se souhlasem stavebního úřadu před vydáním kolaudačního rozhodnutí, přičemž stavební úřad ve spolupráci s dotčenými orgány stanoví podmínky pro zkušební provoz. Po ukončení zkušebního provozu a jeho vyhodnocení se vydá, na návrh stavebníka, kolaudační rozhodnutí.

2. SCHÉMA PROCESU DODÁVKY VZDUCHOTECHNIKY

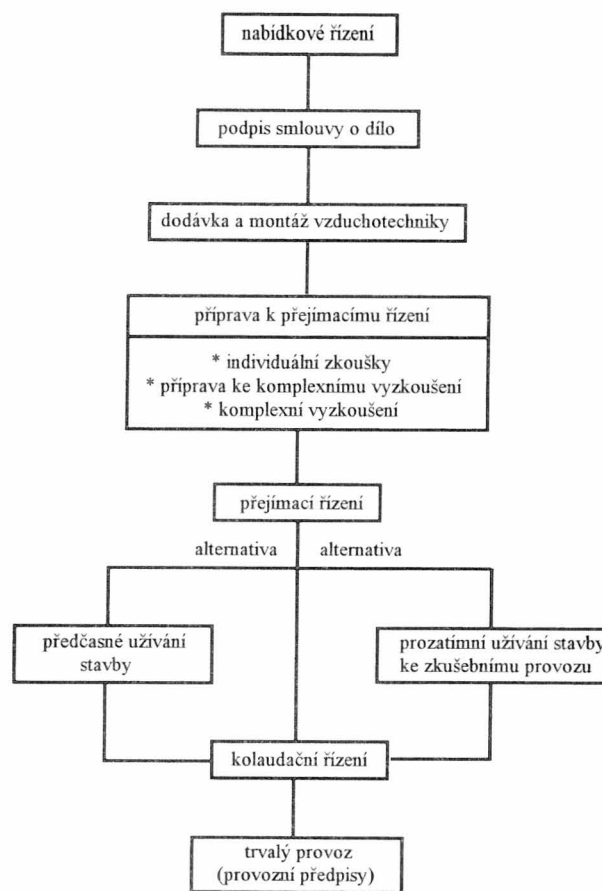
Je s podivem, jak málo přímých účastníků výstavby zná alespoň ty nejzákladnější fáze stavebního procesu a jejich časovou posloupnost. Pro dodavatele vzduchotechniky je zde proto uvedeno obecné schéma procesu jejich dodávky. Jednotlivé fáze tohoto schématu obr. 1 jsou blíže rozvedeny v dalších kapitolách.

3. DOTČENÉ ORGÁNY STÁTNÍ SPRÁVY

V následujícím výčtu je uveden přehled dotčených orgánů státní správy, spolupůsobících v řízeních podle stavebního zákona.

Pro vzduchotechniku jsou důležité první dva orgány:

- orgány hygienické služby (okresní, krajský a hlavní hygienik)
- orgány protipožární ochrany (správa a útvar PO, okres, město, hlavní správa sboru PO, ministerstvo vnitra ČR)
- veterinární hygiena
- vojenská správa
- vodohospodářský orgán
- správa dopravy
- energetický podnik
- plynárenský podnik
- spoje
- civilní obrana



- odpadové hospodářství
- ochrana zemědělského půdního fondu
- státní správa lesního hospodářství
- zemědělský orgán
- správa ochrany ovzduší
- státní památková péče
- státní ochrana přírody
- komise pro atomovou energii
- inspektorát lázní a zříděl
- státní letecká inspekce
- drážní správní orgán
- státní báňská správa
- inspektoráty bezpečnosti práce
- zeměměřičský úřad
- obce.

4. PRÁVNÍ PŘEDPISY

Dodavatelé vzduchotechniky, kterým jde o dobré jméno jejich firmy a chtějí se správně orientovat v "pravidlech hry" při výstavbě, jistě přivítají jak zde uvedený aktuální přehled zákonných norem, které se jich přímo dotýkají, tak i celé citace a výňatky těch nejdůležitějších paragrafů.

Zavedeným i nově vznikajícím firmám ušetří tato kapitola mnoho času s opatřováním a studováním legislativy a uchrání je od amatérských nedostatků, včetně nedorozumění s úřady a ostatními partnery na stavbě.

4.1 PŘEHLED nejdůležitějších zákonných norem

- zákon č.50/76 Sb., stavební zákon (o územním plánování a stavením řádu)
- zákon č.103/90 Sb., novela stavebního zákona
- zákon č.262/92 Sb., novela stavebního zákona

- vyhláška FMTIR č.85/76 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení a stavebního řádu ve znění vyhlášky č.155/80 Sb. a vyhlášky č.378/92 Sb.
- vyhláška FMTIR č.83/76 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění vyhlášky č.45/79 Sb. a vyhlášky č.376/92 Sb.
- zákon č.20/66 Sb., o péči o zdraví lidu
- zákon č.86/92 Sb., úplné znění zákona o péči o zdraví lidu (vč. změn a doplňků provedených zákonem č.210/90 Sb., č.425/90 Sb. a č.548/91 Sb.)
- vyhláška č.45/66 Sb., o vytváření a ochraně zdravých životních podmínek (prováděcí vyhláška k zákonu č.20/66 Sb.)
- zákon č.17/92 Sb., o životním prostředí
- zákon č.244/92 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- zákon č.133/85 Sb., o požární ochraně
- vyhláška č.37/86 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně
- zákon č.30/68 Sb. o státním zkušebnictví ve znění zákona č.54/87 Sb., zákona č.194/88 Sb. a zákona č.479/92 Sb.
- zákon č.513/91 Sb., obchodní zákoník
- občanský zákoník - zákon č.40/64 Sb. ve znění pozdějších změn, doplnění a úprav, zejména pak zákona č.47/92 Sb., který představuje úplné znění občanského zákoníku (tzv. velká novela)
- zákon č.71/67 Sb., o správním řízení (správní řád) ve znění pozdějších doplňků a změn.

Rovněž by zde mohly být uvedeny i další navazující předpisy jako je živnostenský zákon, zákon o obcích, zákon o metrologii, zákon o ochraně ovzduší atd. Tím bychom se však již dostali mimo hlavní okruh problematiky.

4.2 Výňatky rozhodujících paragrafů

Ze stavebního zákona č.50/76 Sb. jsou zde uvedena pouze čísla paragrafů, která se vztahují k výrobkům pro stavbu (§ 47), ke stavebnímu řízení (§ 54 - 70) a kolaudačnímu řízení (§ 76 - 85). Rozsah je příliš velký na to, aby zde byly vypisovány by ty nejdůležitější stadi. Částečně zpopularizovanou formou jsou hlavní zásady uvedeny v kapitole "Základní procesní akty ve výstavbě".

Samostatně je pouze vybrán § 126, vztahující se k ochraně složek životního prostředí a jiných zvláštních zájmů.

§ 126

Dotýká-li se řízení podle tohoto zákona (míněno řízení územní, stavební a kolaudační) zájmů chráněných předpisy o péči o zdraví lidu, o vytváření a ochraně zdravých životních podmínek, ... , o požární ochraně, ..., rozhodne stavební úřad ... v dohodě, popřípadě se souhlasem dotčeného orgánu státní správy, který může vázat souhlas na splnění podmínek, odpovídajících uvedeným předpisům.

Z vyhlášky FMTIR č.85/76 Sb., o podrobnější úpravě stavebního řádu jsou vybrány některé paragrafy příslušné ke kolaudačnímu řízení (§ 39-46):

§ 40

(1) K ústnímu jednání spojenému s místním šetřením je navrhovatel povinen připravit

a) doklady o vytýčení stavby

b) doklady o výsledcích předepsaných zkoušek a o způsobilosti provozních zařízení k plynulému a bezpečnému provozu¹¹⁾, zprávu o výsledku komplexního vyzkoušení, popřípadě zkušebního provozu, pokud byl prováděn

e) další doklady, stanovené v podmínkách stavebního povolení.

U staveb, povolených po 1.červenci 1992, i doklady o ověření požadovaných vlastností výrobků.

§ 44

Kolaudační rozhodnutí se nevydává, ... nejsou-li splněny podmínky stavebního povolení na nezbytnou komplexnost výstavby a na vyloučení negativních účinků staveb na okolí, popřípadě jejich omezení na přípustnou míru. A rovněž pokud nejsou předloženy doklady o vyhovujících výsledcích předepsaných zkoušek.

Z vyhlášky FMTIR č.83/76 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu:

§ 8

Ochrana životního prostředí

(2) Negativní účinky a vlivy staveb a jejich zařízení, zejména škodlivé exhalace, hluk, teplo, otřesy, vibrace, prach, zápach, znečišťování vod, oslňování a zastínění, nesmí zhoršovat životní prostředí ve stavbách a v okolí jejich dosahu nad přípustnou míru. Splnění těchto požadavků se prokazuje výsledky měření.

(3) Stavby, při jejichž provozu nebo užívání vznikají odpady nebo odpadky, se musí vybavit zařízením pro jejich zachycování, zneškodňování nebo odstraňování.

(Pozn.: odpady u vzduchotechniky - např. filtry, chladivo, glykol)

Ze zákona č.20/66 Sb. resp. č.86/92 Sb., o péči o zdraví lidu jsou vybrány paragrafy, které opravňují orgány hygienické služby k účasti na stavebním řízení:

§ 4

(1) Orgány, které jsou oprávněny schvalovat opatření, k nimž je třeba závazného posudku orgánů hygienické služby, nesmějí k těmto opatřením dát svůj souhlas bez takového kladného posudku.

(2) Závazný posudek orgánů hygienické služby je nutno si vyžádat k těmto opatřením:

a) k návrhům územních plánů rajónů a sídlišť

d) k odevzdání staveb do provozu nebo užívání

(Poznámka: Stavební úřad tedy může zkolaudovat stavbu, jen je-li k dispozici od hygienického orgánu kladný závazný posudek na stavbu.)

(3) Závazný posudek orgánů hygienické služby je nutno si ... vyžádat i k dalším opatřením ... zejména

a) k zadáním a projektům staveb

c) k uvedení závodů do provozu

§ 75

(4) Okresnímu hygienikovi náleží

a) spolupracovat s ostatními orgány a složkami okresních úřadů ... na jejich úkolech při vytváření a ochraně zdravých životních podmínek a dozírat, jak jednotlivá odvětví a organizace plní v rámci své působnosti tyto úkoly

b) podávat závazné posudky podle § 4

c) řídit, provádět a zajišťovat hygienický dozor ...

Z vyhlášky č.45/66 Sb., o vytváření a ochraně zdravých životních podmínek:

11) např. § 11 zákona č.309/91 sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší)

[Z prostudování tohoto zákona vyplývá následující: **Souhlas** orgánu ochrany ovzduší se vyžaduje k **umístování a povolování** velkých, středních a malých **zdrojů znečišťování**. Zdroje znečišťování jsou zde definovány podle tepelného výkonu jako "velké" (s tepelným výkonem vyšším než 5 MW), "střední" (0,2 až 5 MW) a "malé" (menší než 0,2 MW). Z toho vyplývá, že se ustanovení tohoto zákona nevztahují na vzduchotechniku, ale na obor vytápění - kotelny, výtopy a teplárny.

Projekty s dopadem na ovzduší předkládají projektanti příslušnému orgánu ochrany ovzduší (Česká inspekce životního prostředí, divize ochrany ovzduší, oblastní inspektorát). Žadosti musí obsahovat zdůvodnění řešení a také odborný posudek, který podává osoba s odbornou způsobilostí, ověřená orgánem ochrany ovzduší.

Související zákon č.389/91 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování stanoví, že množství vypouštěných znečišťujících látek ze zdroje se zjišťuje **měření** nebo se stanoví bilančním výpočtem. Oprávnění pro právnické a fyzické osoby k autorizovanému měření emisí a imisí vydává ČÍŽP a rovněž tak kontroluje správnost jejich výsledků. Ve stavebním řízení je z hlediska ochrany ovzduší dotčeným orgánem okresní úřad (obec), pokud není stavebním úřadem. ČÍŽP spolupracuje s příslušnými orgány státní správy.]

§ 23

(1) Orgány a organizace jsou povinny vyžádat si podle ust. § 4 odst. 2 a 3 zákona (č.22/66 Sb.) **závazný posudek**

1) okresního hygienika

- k záměru investora a k projednání projektové dokumentace staveb všeho druhu a k odevzdání staveb do provozu (užívání)

(3) Orgány hygienické služby smějí dát kladný závazný posudek k uvedení závodů a zařízení do trvalého provozu teprve tehdy, až byly provedeny **úpravy a opatření** k zabezpečení zdravých životních podmínek požadované nebo schválené v předcházejícím řízení a až byla **přezkoušena** jejich **účinnost**.

Ze zákona č.17/92 Sb., o životním prostředí:

Zákon:

- definuje základní pojmy (životní prostředí, ekosystém, znečišťování a poškozování ŽP atd.)
- stanovuje základní zásady ochrany ŽP a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně ŽP

§ 12

(1) Přípustnou míru znečišťování ŽP určují mezní hodnoty stanovené zvláštními předpisy ...

§ 17

(1) Každý je povinen ... předcházet znečišťování ... ŽP a minimalizovat nepříznivé důsledky své činnosti na ŽP.

(2) Každý, kdo ... **projektuje, provádí ... stavby** je povinen takové činnosti provádět jen po zhodnocení jejich vlivů na ŽP ...

z § 20 a § 21 vyplývá, že: Záměr realizovat stavbu podléhá (před vydáním stavebního povolení dle stavebního zákona) posouzení z hlediska jejího možného vlivu na ŽP. Toto posouzení provádějí příslušné orgány státní správy (stavební úřady) po projednání s ostatními dotčenými orgány státní správy, s obcemi a s veřejností.

§ 28 konkretizuje sankce za poškozování ŽP

Příloha č.1: vyjmenovává činnosti podléhající hodnocení vlivů na ŽP, např.odstavec 4:

4. Energetický průmysl

4.1 Elektrárny a ostatní zařízení spalující fosilní palivo

4.2 Další průmyslová zařízení na výrobu elektřiny, páry a horké vody

4.3 Plynovody, parovody a horkovody a jejich zařízení (čerpací a výměňkové stanice)...(samotná vzduchotechnika zde není jmenována, jde o obor vytápění a rozvody tepla)

Příloha č.2: stanoví obsah dokumentace a hodnocení vlivů záměrů na ŽP

Ze zákona č.244/92 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí:

Zákon:

- upravuje posuzování vlivů **připravovaných staveb**, jejich změn a změn v jejich užívání, činností a technologií na ŽP a **určuje orgány státní správy** příslušné k posuzování vlivů na ŽP.

Předmětem posuzování jsou stavby, uvedené v příloze č.1 a 2 zákona. Příloha 1 upravuje stavby v kompetenci posuzování ministerstva ŽP ČR a příloha 2 jmenuje stavby, spadající do kompetence okresních úřadů.

Příloha 1: (Zde je uveden jen charakteristický výběr staveb, v nichž hraje roli vzduchotechnika.)

- kovoprůmysl (výroba a zpracování kovů, povrchová úprava kovů)
- výroba celulózy a papíru
- zpracování azbestu a výrobků z azbestu
- cementárny
- chemická výroba
- výroba jedů, pesticidů ...

- spalovny

(U každé výroby jsou stanoveny výrobní limity - jedná se o velkovýrobu.)

Příloha 2: (Z hlediska vzduchotechniky jsou vybrány např.tyto stavby:)

- zemědělství (živočišná výroba ...)
- potravinářství (pivovary, lihovary, jatka, cukrovary, tabák ...)
- kovoprůmysl (výroba vozidel ...)
- dřevařský průmysl (výroba nábytku, dřevovláknitých desek ...)
- další odvětví (výroba skla, koželuzny, polygrafie...)
- infrastruktura (obchodní a skladové komplexy, kempinky ...)

(Všechny stavby jsou limitovány kapacitou výroby, např. t/rok, ks/rok nebo velikostí m². Jedná se o středně velkou výrobu.) Takto jsou však posuzovány i menší stavby, které jsou umístěny v chráněných územích.

Zákon také mimo jiné upravuje:

- rozsah posuzování
- povinnost oznámit příslušnému orgánu záměr provádět stavbu podle přílohy 1 a 2
- povinnost doložit dokumentaci o hodnocení vlivu stavby na ŽP (obsah této dokumentace stanoví zákon v příloze 3)
- zpracovat tuto dokumentaci mohou jen osoby s osvědčením odborné způsobilosti, vydaným ministerstvem ŽP ČR
- zveřejňování a projednávání této dokumentace (ministerstvo, okresní úřad, dotčené orgány státní správy, obec, veřejnost)
- zpracování posudku (oprávněné osoby, které však nezpracovávají dokumentaci)
- veřejné projednání posudku
- vydání stanoviska příslušným orgánem (ministerstvo, okresní úřad); bez tohoto stanoviska nemůže stavební úřad vydat stavební povolení

Kromě toho zákon dále upravuje **posuzování výrobků** (z hlediska jejich vlivů na ŽP) dle zákona o státním zkušebnictví. Tuto činnost kontroluje Česká inspekce životního prostředí.

Ze zákona č.133/85 Sb., o požární ochraně :

§ 32

(1) Ministerstvo vnitra vykonává státní požární dozor posuzováním ... dokumentace staveb včetně technologií u staveb, které se mají uskutečnit v územních obvodech dvou nebo více okresních úřadů nebo které si ze závažných důvodů k posouzení vyhradí.

§ 35

Okresní úřad vykonává státní požární dozor v rozsahu § 31 písm.a), c) (tj. kontrolou dodržování povinností občanů a organizací stanovených předpisy o požární ochraně a posuzováním dokumentace staveb včetně technologií z hlediska jejich požární bezpečnosti)... pokud tento dozor nepřísluší ministerstvu vnitra.

Z vyhlášky č.37/86 Sb., kterou se provádí zákon o požární ochraně:

§ 70: Posuzování dokumentace staveb.

(1) Ministerstvo vnitra z hlediska požární bezpečnosti posuzuje

- a) dokumentaci staveb, které se mají uskutečnit v územních obvodech dvou nebo více krajů
- b) dokumentaci staveb, pro které nejsou upraveny podmínky požární ochrany

(2) a) dokumentaci staveb, které se mají uskutečnit v územních obvodech dvou nebo více okresů

- b) dokumentaci staveb, jejichž rozpočtové náklady přesahují 150 mil.Kč

(Pokračování v příštím čísle).

**DODÁVKY VEŠKERÝCH VÝROBKŮ
Z CELÉHO VÝROBNÍHO PROGRAMU
CARRIER**

- vzduchotechnika a klimatizace
- chlazení pro klimatizaci
- živnostenské chlazení
- příslušenství a náhradní díly pro existující instalace
- software CARRIER E 20

DÁLE MŮŽEME ZAJISTIT

- montáže a servis zařízení CARRIER
- dimenzování zařízení počítačem
- software CARRIER
- kompletní dodávky klimatizace a chlazení včetně projektu

SPOLUPRACUJÍCÍ DEALEŘI:

NEKOKLIMA

Jihlava, tel. + fax: (066)29983

Praha, tel. + fax: (02)290203

ASTEX

Brno, tel. + fax: (05)41211799

INTERKLIMA

Pardubice, tel.: (040)35850

fax: (040)35759

SERVIS:

KLIMATERM Praha

120 00 Praha 2

tel.: (02) 255068

fax: (02) 360827

Generální zastoupení pro ČR



No. 1 in Air Conditioning
My jsme klimatizaci vynalezli



BAIN & spol. s r.o.

Římská 17 / 472

120 00 Praha 2

tel. + fax:

(02) 2422 0649

(02) 2422 3713

tel.: (02) 2421 8339

Najdete nás na výstavě

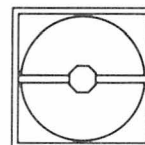
PRAGOTHERM '94, hala WTC, stánek 516.



Rotační výměníky tepla

typy RRT/RRTE

Zpětné získávání tepla regenerací s průměry rotorů do 5 000 mm, hliníkové rotory nebo celulósový pro vysoušení.



Deskové výměníky tepla

typ PWT

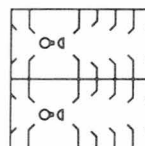
Pro úplné oddělení odváděného od přiváděného vzduchu, obrysový rozměr od 200 do 800 mm, kompaktní konstrukce, dvojitý ohyb hran, velmi pevné a odolné proti tlaku.



Gasserova pračka vzduchu

typ GKG

Sznační celosvětová novinka ve vzduchotechnice, nově vyvinuté zařízení je regulovatelné, hygienické, výrazně prospívá životnímu prostředí a energetickému vědomí.

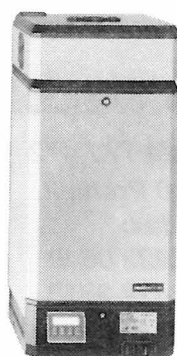
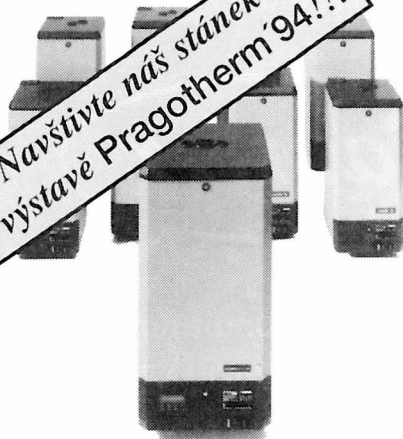


... přesvědčující technika a kvalita
vzduchotechnických zařízení!

PŘÍHODA s.r.o - vzduchotechnická zařízení
Adámkova 554, 539 01 Hlinsko
Tel.(0454) 23 824, Fax: (0454) 23 825



Navštivte náš stánek
na výstavě Pragothem'94!!!



Špičkové parní zvlhčovače vzduchu

s certifikátem kvality ISO 9001

- zvlhčovače SIB pro centrální rozvod páry
- zvlhčovače s elektrickým vyvíječem
- mikroprocesorové řízení v okruzích Master/Slave
- speciální požadavky

Čisté prostory, zdravotnictví, komfortní klimatizace, průmyslové technologie.

Výhradní zastoupení
pro Českou a Slovenskou republiku:

Flair, Vratislavova 4, 120 00 Praha 2
tel.: (02) 29 97 93, 29 95 66, fax: (02) 29 87 41

Firma RO KLIMA

nabízí za velmi výhodných podmínek
k odprodeji nepoužité části
klimatizačních zařízení a náhradní díly:

- freonové filtry, stykače, expanzní ventily, motory 1 až 5 kW a další
cena dohodou
- ventilátory a kompresory
cena dohodou
- sadu roztahovačů Rottenberger a sadu ohýbačů (zcela nových)
cena o 25 % nižší než nákupní.

Podrobnější informace:

Ro Klima (Jaroslav Rokos),
Nad vodovodem 31, 108 00 Praha 10
tel.+ záznamník 77 58 56

Filtra Tech (ing. Jan Brych),
tel. 32 10 25 tel.+ záznamník 32 90 65



Velká nabídka malé vzduchotechniky

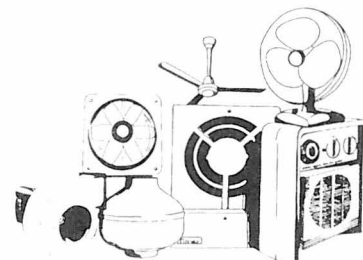
pro stavební a instalační firmy,
velkoobchody, prodejce

VENTILÁTORY - nástěnné, stolní, stropní (s osvětlením i bez),
stojanové, komínové, do potrubí, do zdi, do skla,
technologické s kompletním příslušenstvím (mřížky, klapky,
ovládání drátové nebo dálkové s reverzem i bez).

TOPNÁ TĚLESA - s regulací výkonu, času i teploty, stabilní
i mobilní

HYGIENICKÁ ZAŘÍZENÍ - sušiče rukou, dávkovače mýdla,
odvlhčovače, elektrostatické čističe vzduchu, kuchyňské
odsávače par

VÝHODNÝ RABAT



KLIMAVEX

Kilcperova 19
772 00 Olomouc
tel.: 068/ 522 75 53
fax: 068/ 522 75 53

Skladná 6
040 11 Košice
tel.: 095/ 506 23
fax: 095/ 622 96 22

BEZ - Rybníčná 40
835 54 Bratislava
tel.: 07/ 280 22 45
tel./fax: 07/ 286 282

Elektrostatické vzduchové filtry

Ing. Oldřich JANEČEK
Ecena s.r.o., Liberec

Příspěvek se uvádí jako představení firmy TRION Inc, Sanford N. Carolina USA a její mezinárodní skupiny (Kanada, Anglie, SRN) na českém trhu. Jedná se o firmu se 45-tiletou tradicí v oblasti filtrace vzduchu. Příspěvek byl sestaven z větší části z odborných a prospektových písemných materiálů vydaných přímo firmou TRION, jejich výhradním zástupcem pro ČR firmou ECENA s.r.o. se sídlem v Liberci.

Recenzovala Ing. Zuzana Mathauserová

Funkce elektrostatických vzduchových filtrů TRION vychází ze základního fyzikálního principu a chování se elektricky nabitých částic (nečistot) v elektrickém poli.

Filtry zachycují prach, aerosoly, průmyslové kouře a dýmy a další mechanické nečistoty o velikosti zrna 40 - 60 mikronů až pod 0,01 mikronu. Koncentrace mohou být až do 50 mg/m³. Při vysokém podílu hrubého prachu musí být nasazeny předfiltry. Teploty vzduchu by se měly pohybovat do 60 °C a relativní vlhkost by měla být v rozsahu do 99 %. Při normálním atmosférickém znečištění vzduchu je přípustná maximální náběhová rychlost vzduchu 2,8 m/s za předpokladu jeho rovnoměrného rozložení na celou filtrační plochu a dosáhne se tím minimálně 90 % odlučivosti. Postupným snižováním náběhové rychlosti proudu vzduchu na cca 1,4 m/s se stupeň odlučivosti zvyšuje a přibližuje se k hodnotě 99 %.

Z praxe jsou známe údaje:

2,8 m/s	90 % a víc
2,1 m/s	95 %
1,8 m/s	97,5 %.

Pro průmyslové těžké případy filtrace vzduchu firma dodává elektrofiltrační buňky se speciální konstrukcí elektrod a vícestupňovou ionizační a stejně tak vícestupňovými separačními zónami.

U průmyslového čištění spalin (např. separace mlhy ze změkčovadel) dodává firma TRION zařízení tzv. "šitá na míru" speciálně koncipovanými elektrofiltry se zařízeními o vysokém napětí ve speciálním provedení (s vyšším primárním a sekundárním vedením, budičem a plně automatickou regulací). Nepatrně pod povolenou hodnotou MAK-Wert (max. hranice povolených koncentrací v SRN) leží obsah ozónu, který mj. i výrazně snižuje pocity zápachu.

Elektrofiltrem, tak jak u všech mechanických filtračních zařízení mohou být odstraněny ze vzduchu pevné a kapalné škodliviny na rozdíl od čistých odpařených, v plynné fázi se nacházejících molekul. K dosažení vysokého celkového stupně odlučování musí být proto vždy podle teploty odpadního vzduchu nezbytné nejprve převést podíl látek, které mají být z plynné fáze odloučeny, na aerosol. Je třeba vyzkoušet toto případ od případu, aby došlo k požadovanému ochlazení co nejhospodárnějším způsobem, a to pomocí výměníku, sekundárního vzduchu či kombinací těchto případů. V daném případě je např. u technologických popouštěcích či vytvzovacích lázní doporučena též vodní clona (pračka) jako první stupeň, čímž vedle ochlazení je dáno prvotní

odloučení hrubých nečistot a zároveň i ochrana proti plamenům. K ocenění výhod dosažených ochlazením je nutné znát destilační křivku (frakční složení), příp. křivku tlaku nasycené páry. Podle zkušeností by se mělo usilovat o ochlazení na 30 °C nebo bližší teploty, ta, aby případy použití byly reálné. U lehce prchavých rozpouštědel, které za této teploty kondenzují neúplně, by se mělo od použití elektrofiltrů upustit.

Firma TRION díky dlouholetému výzkumu, vývoji a používání elektrostatických filtrů, dodává na trh filtry v různém provedení, takže potencionální uživatelé si mohou velice snadno, rychle a se známými ekonomickými závěry rozhodnout pro potřebné filtrační zařízení.

Nabízejí se následující typy elektrofiltrů:

- tzv. "komerční" (do bytů, zdravotnických, školských a společenských zařízení a pro gastronomické provozy,
- pro montáž do již vybudovaných - instalovaných potrubních kanálů
- kompaktní přístroje k zavěšení do prostoru jako samostatné (k odsávání jednotliv. pracovních míst), příp. s možností napojení potrubních kanálů
- přístroje pro montáž do vzduchových komor.

U každého z těchto typů elektrofiltrů je možné si zvolit i verzi z hlediska následné údržby přístroje, zejména čištění vlastních odlučivých (kolektorových) buněk. Firma dodává přístroje jak ve verzi provádění manuální údržby obsluhou, tak ve verzi s polo- příp. automatickým pracím systémem (obr. 1), a to jak ze strany vstupu znečištěného vzduchu, tak příp. s oboustranným systémem (pro zvlášť těžké provozy).

U poslední vyvinuté verze kompaktních elektrofiltrů řady "model X" je dokonce možné využít nabízeného mobilního pracího zařízení, kterým obsluha popojíždí po provozní hale a provádí čištění elektrofiltru přímo v provozním uspořádání, bez potřebné demontáže přístroje, bez potřeby přívodu prací vody a odvodu odpadní vody atp.

Firma TRION má ještě ve svém výrobním programu i tzv. speciální elektrofiltry, např. pro pracoviště pájení a letování v elektronickém průmyslu, s vertikálním průtokem vzduchu k separaci olejů u provozu turbín, kompresorů, lodních motorů, vakuových čerpadel atp., příp. pro filtraci vzduchu rodinných domků a objektů s vybudovanými vzduchovými kanály.

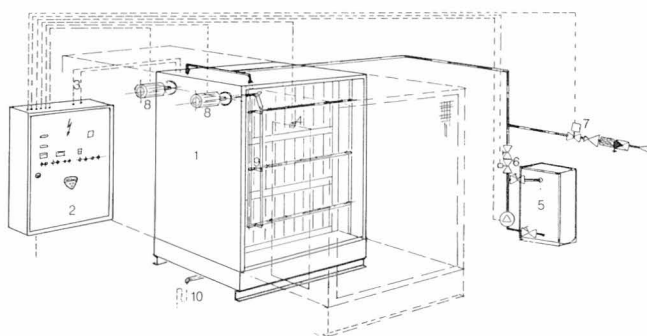
Pro všechny uváděné a vyráběné elektrofiltry platí, že optimální odlučovací schopností je dosaženo pouze při rovnoměrném přítoku vzduchu. Na to je třeba dbát při vedení vzduchových kanálů a vytváření přípojek.

Pro separaci zrna o velikosti cca 40 mikronů je pamatováno na mechanický stupeň předfiltru ve tvaru pyramidy z ohehleného drátu, který zároveň příznivě ovlivňuje stejnoměrnost náběhu proudu vzduchu.

Z důvodu složitých separačních problémů musí být vysokonapěťové zařízení, pokud jde o hodnotu napětí, účinnost a polaritu, přizpůsobeno filtru. Případně musejí být ionizační a separační zóny napájeny různě pracujícími zdroji napětí. Pro optimální účinnost odlučování u elektrofiltru, např. při odlučování mlhy ze změkčovadel, by se mělo pracovat s úplně elektronickou regulací napětí proudu, obsahující automatiku opětného zapínání.

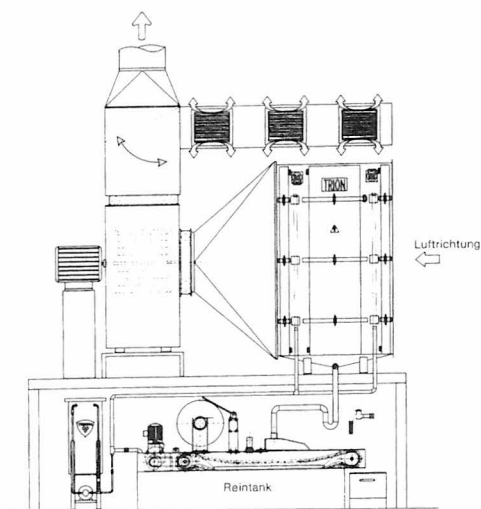
V podstatě mohou být všechna vysokonapěťová zařízení vybavena elektronickým předřadným regulátorem s automatikou zhášení elektrických jisker a opětného zapínání. Tím se zvyšuje bezpečnost provozu a též protipožární ochrana (např. při odsávání ve válcovnách).

U výrobních zařízení s nebezpečím vzniku požáru (válcovny, povrchové úpravy, brusírny atp.) je třeba u instalovaných elektrofiltrů a jejich příslušenství přihlídnout k odpovídajícím bezpečnostním opatřením. Instalace protipožárního zařízení v potrubí a u elektrofiltrů, jakož i protipožárních klapek, by mělo být samozřejmostí. Odpovídající bezpečnostní vypínač celého filtračního zařízení se vzájemným blokováním, zejména při pracím systému s použitím oleje, je nezbytné. Elektromagnetická automatika opětného zapínání jako doplňkové bezpečnostní zařízení, již bylo uvedeno. Koncové vypínače dveří, zkratovací



Obr. 1 Schematické znázornění plně automatického zařízení elektrofiltru s pracím zařízením

1 - elektrofiltr, 2 - vysokonapěťová řídicí skříň, 3 - vedení vysokého napětí, 4 - koncový jistič spínač dveří, 5 - zásobník pracího prostředku s čerpadlem, 6 - magnet. ventil pro přívod pracího prostředku, 7 - magnet. ventil pro přívod vody, 8 - provozní motory, 9 - prací táhl. systém, 10 - odpadní přípojka



Obr. 2 Elektrofiltr TIRION model 72 (90)
Luftrichtung - směr vzduchu, Reintank - čistící nádoba

zařízení a další důležité detaily (nutné podle předpisů VDE, ČSN) jsou u elektrostatických filtrů TRION samozřejmostí.

Veškeré uváděné doplňující komponenty a systémy pro provoz elektrofiltrů, stavějí dodávky firmy TRION k těm nejkompaktnějším, širokého sortimentu,

neomezených vzduchových výkonů, špičkové světové úrovni, s vysokým stupněm odlučivosti a významnou ekonomickou návratností.

Náklady na provoz a údržbu elektrofiltrů jsou nepatrné, vyplývají z vynikající konstrukce, odpovídající dlouhodobému a trvalému jejich vývoji. Omezují se prakticky na každodenní vizuální kontrolu a příležitostné odborné prohlídky. Případná demontáž je snadno proveditelná.

Jaké výhody Vám tedy nabízejí elektrofiltry TRION?

- minimální ztráty tlaku = minimální náklady na dopravu vzduchu
- nízké náklady na údržbu = odlučivé buňky se dají snadno omývat
- vysoký stupeň odlučivosti = stabilně plný provozní výkon
- dlouhá životnost = nízké provozní a opakovatelné investiční náklady.

Vzhledem ke stále se zvyšujícím nákladům na energie není nikdy konec časům, abychom se nemuseli touto otázkou zabývat a poukazovat na trvale dosahované úspory právě díky používání kvalitních elektrostatických vzduchových filtrů. Ve svářečských provozech, které jsou rovněž vybaveny elektrofiltry, se zapíná vytápění teplým vzduchem pouze částečně a vždy krátkodobě, protože teplo, vznikající při sváření, plně zajistí vytápění hal a čistota pracovního ovzduší je zajištěna elektrofiltry a jejich správným provozem.

Nízkým a stálým tlakovým rozdílem elektrofiltrů se dosahuje v porovnání s mechanickými filtry sice o něco výraznějších účinností, ale daleko výraznějších úspor energie, a tím celkových provozních nákladů.

Elektrofiltry jsou snadno obsluhovatelné. Výměna a transport zaprášených filtračních prvků odpadá. Provozem pracího zařízení a následným dokonalým vysušením ionizačně-kolektorových buněk je elektrofiltr schopen bezproblémového opětovného provozu.

Na základě více jak 40-tiletého výzkumu a vývoje elektrofiltrace firma TRION garantuje optimální řešení Vašich problémů a dokonalé vyčištění vzduchu.

HITACHI KLIMAKOMFORT s.r.o.
DISTRIBUTOR

HITACHI

n a b í z í

dodavatelským a inženýrským firmám:

- okenní klimatizátory
- mobilní klimatizátory
- klimatizační jednotky SPLIT
- VRV systém SET FREE
- chladiče vody pro fan-coil' s
- tepelná čerpadla

Vyžádejte si naše ceny!

Klima Komfort s.r.o.
Bráfova 9a, 616 00 Brno
Tel.: (05) 743 909
Fax: (05) 743 782

PROCOM BOHEMIA s.r.o.

Na Dolíku 53, 250 01 Stará Boleslav

Tel.: 0601 - 500 897, Fax: (0202) 4234, Tel.(servis): 0601-204 111

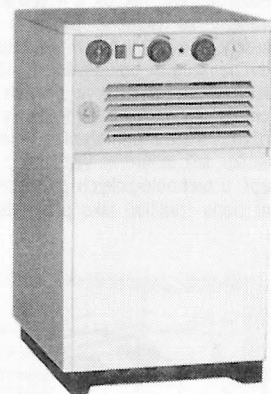
uvádí na trh
plynové kotle

LEIBER

stabilní litinové

17 - 24 - 30 kW

zemní plyn, svítiplyn



- ◆ základní provedení
- ◆ s oběhovým čerpadlem
- ◆ s oběhovým čerpadlem a expanzní nádobou
- ◆ se dvěma čerpadly, expanzní nádobou a bojlerem
- ◆ se dvěma čerpadly, expanzní nádobou, bojlerem a vařidlovou deskou

stavební konstrukce = krátké termíny dodávek
Hledáme prodejce pro obchodní síť v ČR

Osvědčená konstrukce + přesná montáž
+ příznivá cena + záruka 3 roky =
hlavní přednosti kotlů Leiber

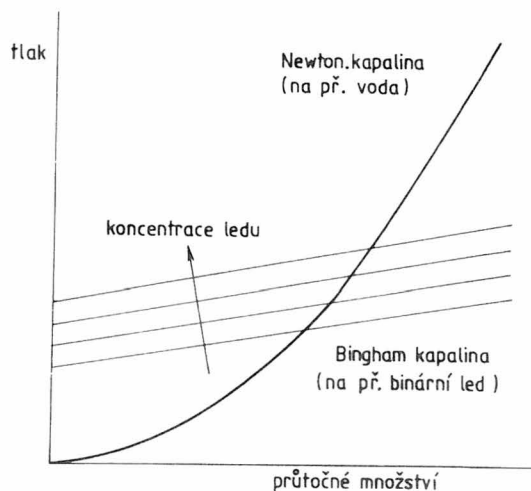
Binární led (FLO-ICE) technologie pro výrobu čerpatelných ledových suspensí

Podle materiálů Integral Technologie GmbH
zpracovali ing. Petr Dudek a ing. Ladislav Švec - ČKD DIZ.

Recenzoval prof. ing. Jaroslav Chyský, CSc.

Konstrukce a provoz mrazicích a chladicích zařízení prochází revoluční změnou. Problémy s freony vedly k tomu, že se staly tradiční chladiva předmětem celosvětové diskuze, jejímž výsledkem je řada opatření ke zmírnění skleníkového efektu a proti zmenšování ozónové vrstvy v atmosféře. Z toho též vyplývá, že procesy a zařízení, které intenzivně využívají freonová chladiva, budou nahrazeny těmi, které dokáží pracovat s minimální náplní chladiva.

FLO-ICE (binární led) je směs vody a ledu vyrobená novým procesem. Malé krystalky ledu vznikají v eutektiku a společně tvoří čerpatelný led. Tato směs má vysoký obsah chladu, daný latentní energií ledu. Je to suspenze malých krystalků ledu ve vodě. Tyto ledové krystalky vykazují "binární" chování, tj. jsou buď v tuhém (zmrzlém) nebo roztaveném stavu. Typická velikost takových krystalků je mezi 0,1 a 0,5 mm a závisí na jakosti vody, teplotě přípravy a na jiných vedlejších vlivech. Tato tekutina má při nízkých koncentracích (asi 20 %) vlastnosti čisté vody, avšak obsah chladu asi o 450 % větší než má chladná voda při 12 až 6 °C. Přítomnost krystalků ledu při této koncentraci lze stěží vidět a projevuje se jenom poněkud větší neprůsvitností tekutiny. Při koncentraci 40 % (obsah chladu je vyšší o 700 %) binární led stále ještě teče jako tekutina, i když s vyšší "virtuální" (zdánlivou) viskozitou. Při koncentracích nad 40 % tekutina stále více "bohatne" a při 70 % se mění na těžký "rozředlý sníh". Koncentrace 70 % je již příliš vysoká pro dopravu normálními čerpadly. Od 90 % výše je led "suchý" a lze jej používat jako normální led.



Obr. 1 Rozdělení kapalin na newtonské a neneutronské v závislosti na tlaku, průtoku a koncentraci ledu

Proces tvorby binárního ledu potřebuje malé množství látky, která snižuje teplotu tuhnutí roztoku. Tyto látky jsou jednak ve vodě samotné (chlorid sodný aj.) nebo se musí přidávat (glykol, minerální látky). Protože se vytvořený led skládá jenom z čisté vody, je kapalná fáze roztoku obohacena a pracuje jako "mazivo". Kvalita směsi led/voda závisí na druhu a množství přidaných látek, což poskytuje uživateli možnost upravovat v jistých mezích kvalitu ledu.

Binární led je neneutronovská kapalina typu "Bingham", což znamená, že zde neplatí běžná pravidla pro stanovení tlakových ztrát a že proudění binárního ledu má jiné vlastnosti, než ideální kapalina. Tekutiny typu "Bingham" nemají laminární nebo turbulentní proudění. To je spíše píšťového charakteru. Jinými slovy, proudové vektory jsou orientovány jenom jedním směrem (ve směru toku) a nedochází k odvodu energie vertikálně orientovanými vektory jako u proudů turbulentního. Tyto tekutiny při počátku proudění vykazují určitý počáteční přetlak (viz obr. 1). U koncentrací do 20 až 30 % a při rychlostech pod

2 m/s lze binghamovské vlivy zanedbat. V případě vysokých koncentrací a dlouhých trubek je třeba výpočty pečlivě zkontrolovat, aby se co nejlépe využily výhody této tekutiny.

Binární led je chladnější než led s vodou, protože mikroskopické krystalky binárního ledu v roztoku mohou existovat jenom v "roztaveném" nebo "zmrzlém" stavu (binární stav) a k fázové změně v jednotlivých krystalkách ledu dochází velmi rychle. Pod mikroskopem lze zcela jasně pozorovat, jak tyto krystalky náhle "skočí" do tekutého stavu, když se dodá tepelná energie. Okamžitě se vytvoří další krystalek, aby pohltil více chladu, když je to potřeba. Nedochází k významnému odporu vůči vedení tepla jako u mezní vrstvy normální kapaliny. Díky specifickému chování krystalků ledu je koeficient přestupu tepla lepší než koeficienty běžně používaných kapalin a dokonce může být i vyšší než koeficienty přestupu tepla při odpařování nebo kondenzaci chladiv.

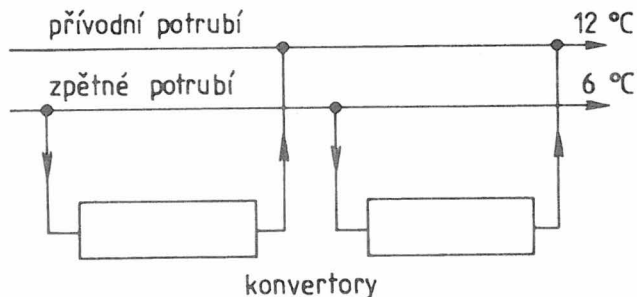
Předběžné výsledky zkoušek ukázaly, že proti systémům s chlazenou vodou 6 až 12 °C lze u chladičů vzduchu zmenšit teplosměnnou plochu asi o 55 % a u vodou chlazeného povrchu je požadavek na teplosměnnou plochu jen asi 40 %. Je to dáno i nižšími teplotami těchto kapalin. FLO-ICE systémy je výhodné zavádět zejména tam, kde stávající zařízení již dožívají a mají nevyhovující výkony. Binární led se vyrábí u menších výkonů konvenčními chladicími cykly, u větších kapacit se používá vakuových procesů s vodní parou.

Tab. 1 Porovnání průměru trubek při přenášení stejného chladicího výkonu u chlazení s vodou a při použití různých koncentrací ledu

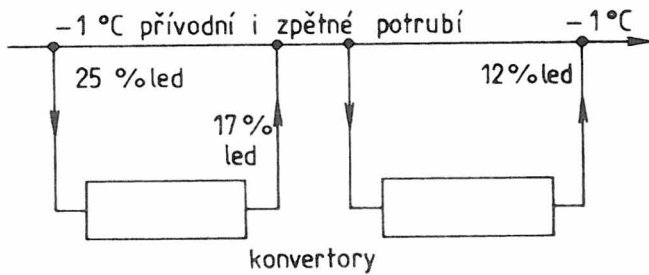
Chladicí výkon	Voda	Voda	Led	Led	Led	Led
	12/6 °C	12/0 °C	10 %	20 %	30 %	40 %
10 kW	15 mm	10	8	6	6	6
100 kW	50 mm	40	25	20	15	15
1 MW	150 mm	125	80	65	50	50
10 MW	500 mm	350	250	200	150	125

Z tabulky vyplývá, že při použití binárního ledu dojde ke značnému snížení průměru potrubí a tím nákladů a požadavků na prostor. Je možno též postavit rozvodný systém pro chlazení pouze s jednou přívodní trubkou a to díky skutečnosti, že led nemění svou teplotu pokud nezmění skupenství. Dosahují se tedy úspory díky menšímu průměru a kratšímu potrubí. (Obr. 2, 3.)

Protože zmenšení průměru trubky je významné již při poměrně nízkých koncentracích ledu (20 až 30 %) je otázka, jak se chová binární led při skladování. Zmenšený skladovací objem ledu se dosahuje již při první fázi výroby. Praktické hodnoty jsou v rozmezí koncentrací 30 až 50 %. Jakou



Obr. 2 Chlazení vodou



Obr 3 Chlazení binárním ledem

koncentraci lze bezpečně dosáhnout určí velikost a tvar akumulací nádrže. Vertikální nádrže pojmu vyšší koncentrace než nádrže horizontální, velké nádoby vyšší koncentrace než nádoby malé. Jako skladovací nádrže lze použít prosté standardní snadno dostupné kontejnery z plastů, které potřebují jenom připoje nahoře a u dna.

Akumulační schopnosti tekutého ledu umožňují jej vyrábět za mimošpičkové, tj. levné tarify elektrické energie a používat ho v době špičkových potřeb a tedy většinou i vysokých tarifů za elektrickou energii. Tím se snižují celkové investiční a provozní náklady, neboť potřebná velikost chladicího zařízení může být rovněž menší.

Binární led lze také používat přímo jako "led", prakticky při každé potřebné koncentraci. Tuto skutečnost je možné využívat nejen v potravinářském průmyslu (chlazení zabalených výrobků v "ledové lázni", skladování a doprava čerstvých ryb, ledové lože pro vystavování potravin v restauracích a obchodech atd.), ale také v chemickém a zpracovatelském průmyslu, kde se vyžaduje led pro přímé chlazení produktu. FLO-ICE je neobyčejně měkký, krystalky ledu nemají žádné ostré hrany nebo rohy a zcela obaluje produkt, čímž se dosahuje vynikajícího chlazení.

FLO-ICE lze zavést všude, kde se dříve používala studená voda nebo solanka. Nízkovýkonné systémy chlazení s chlazenou vodou vybavené generátory binárního ledu dokáží značně zvětšit kapacitu stávajícího potrubí i ostatního zařízení a tak lépe plnit požadavky na chlazení, než se původně plánovalo. Při vybavení stávající chladicí soustavy vymrazovací nádrží FLO-ICE lze funkci přímého chlazení změnit na chlazení s akumulací energie. Významnou výhodou této technologie je skutečnost, že strojní zařízení může instalovat do chladicích a klimatizačních zařízení uživatel sám. Kompaktní konfekční FLO-ICE zařízení nevyžaduje žádné speciální znalosti o chladicí technice a instalovat jej dokáže každá schopný technik z oboru vytápění.

Oblasti použití FLO-ICE

Klimatizace, technologie úpravy prostředí:

- chlazení prostoru, snižování vlhkosti vzduchu
- chlazení potravin
- chlazení při dopravě

Chemický a zpracovatelský průmysl:

- průmyslová regulace vlhkosti (např. sušení vzduchu za kompresory, sály s počítači, sklady, atd.)
- výroba koncentrátů (např. šťávy, pivo, víno, ocet, atd.)
- rychlé zchlazování po ohřevu (pasterizace apod.)
- snížení kritických teplot (např. cement, reakční zpoždění chemických změn, atd.)
- chlazení emulzí při vrtání, broušení, atd.

Chlazení výrobků:

- mořské ryby (se slanou vodou dokáže stroj FLO-ICE vyrábět tekutý led na souši i na moři),
- drůbež nebo balené potraviny (zařízení s ponornou lázní nebo rozstříkovačem),
- ledové "lože" pro výstavy v restauracích a samoobsluhách

- šťávy s ledem (ledová tříšť).

Speciální aplikace:

- medicína (např. krevní banky, doprava a uchovávání orgánů, výroba kostního cementu, chladné obklady, atd.)

Provozní zkušenosti a referenční zařízení

SOLMECS FLO-ICE systém Ltd., Londýn - Anglie a INTEGRAL Technology GmbH, Flensburg, Německo spolupracují na vývoji a marketingu FLO-ICE systému. V tomto ohledu se udělují územní a s aplikací související licence, poskytuje se technická pomoc, která umožňuje nabyvateli licence, aby si sám postavil FLO-ICE stroj za pomoci místně dostupných prvků.

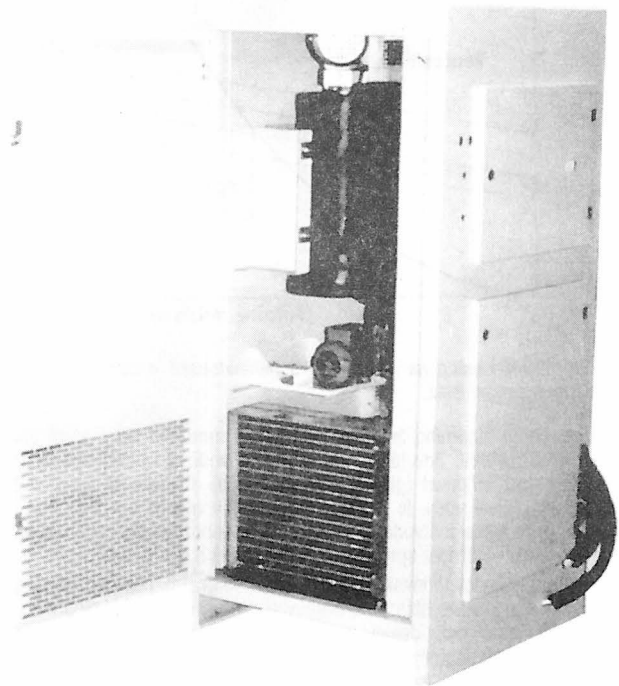
První FLO-ICE stroje byly postaveny počátkem osmdesátých let. Komerčně se však začaly prosazovat až od roku 1990. Byly vydány licence pro Německo, Švýcarsko, Rakousko, Kolumbii, Singapur, Malajsii, Zimbabwe atd. V řadě zemí Evropy a Dálného východu se tato zařízení zkouší. Na trh se dodávají kompletní jednotky. V současné době se nabízejí výkonů od 2 do asi 50 kW, což odpovídá výrobě asi 0,75 až 15 t čistého ledu za 24 hodin. Pokračující vývoj zajišťuje, že v budoucnosti budou k dispozici i větší jednotky.

Na vakuový led začal pracovat první stroj v Dánsku v r. 1986. Šlo o poloprovozní zařízení, které se provozovalo jako tepelné čerpadlo odebírající teplo z mořské vody. V roce 1987 se postavilo ve Flensburku zkušební lože vakuového ledu s cílem získat data o vlastnostech proudění binárního ledu. Výsledky se staly neocenitelným zdrojem inženýrských dat, která byla využita pro velká zařízení, projektovaná a uvedená do chodu později.

Některé další komerční aplikace:

- jednotka na binární led Western Deep Levels, Jižní Afrika (instal. výkon 1 800 kW, denní produkce binárního ledu 350 t)
- zařízení na binární led, důl BLC, Botswana (instal. výkon 3 000 kW, denní produkce binárního ledu 660 t).

Lze očekávat, že přínosy z FLO-ICE strojů se v několika letech značně zvýší, neboť tato zařízení splňují požadavky na ochranu životního prostředí a úspory energie, které se stále více stávají předmětem zájmu a prioritou na celém světě.



Obr. 4 Stroj na výrobu tekutého ledu pro klimatizaci a chlazení produktů nabízený na IKK '93

Tradice a přesnost švýcarských hodinек

MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA

AQUAMETRO ČSFR s.r.o.

zajišťuje dovoz, prodej a servis měřicích přístrojů:

- centrální měřiče spotřeby tepla**
 - na patě domu
 - v předávacím místě
 - v kotelně
- lokální měření v jednotlivých bytech**
 - spotřeba tepla
 - spotřeba teplé vody
- průtokoměry pro chemický, farmaceutický a potravinářský průmysl**
- průtokoměry na olej a kapalná paliva.**

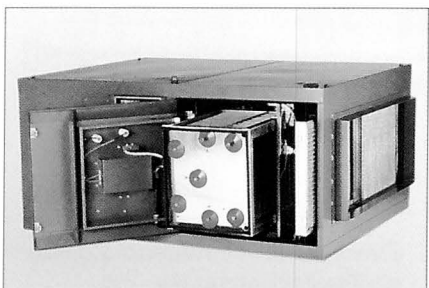
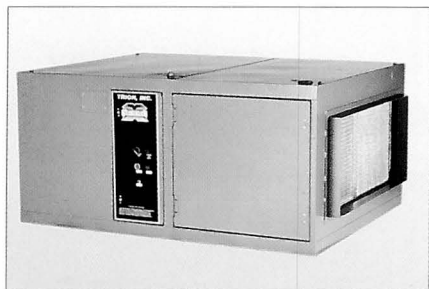


NAŠE ZKUŠENOSTI - ŠVÝCARSKÁ KVALITA - VAŠE JISTOTA.



AQUAMETRO ČSFR s.r.o.,
Jeremiášova 870,
155 00 Praha 5 Stodůlky
Tel./Fax: (02) 5294 595
Tel.: (02) 5294 355

Těšíme se na Vaši návštěvu
na Pragothermu '94
hala WTC1, stánek č. 509!



THE AIR CLEANING SPECIALISTS

VZDUCHOVÉ FILTRAČNÍ PŘÍSTROJE

- elektrostatické (různých provedení)
- chemosorbční
- samočisticí mechanické (patronové)

**JEDNODUCHÁ MONTÁŽ - POLO NEBO
PLNĚ AUTOMATICKÁ ÚDRŽBA -
EKONOMICKÁ NÁVRATNOST**

**Vystavujeme na veletrhu
WELDING Robot a Envi Brno,
pavilon A1, st.č. 29
BVV = 8. až 11.11.1994 BRNO**

Výhradní dovozce do ČR:
ECENA s.r.o. tř. 1. máje 97
460 77 Liberec 3
tel.: (048) 28217
fax: (048) 22650

Prodejní dealeri:

OPAVA tel./fax: (0653) 911 763
Hradec Králové tel./fax: (049) 618 666



REGULÁTOR PRO KAŽDOU MÍSTNOST

Autonomní regulátor teploty a kvality vzduchu (případně vlhkosti) v každé místnosti podle okamžité potřeby a nastavených parametrů na prostorové obslužné jednotce. Napojitelný přes sběrnici BUS na vyšší řídicí systémy SAUTER.

Společnost SAUTER AUTOMATION Vás srdečně zve k návštěvě stánku na výstavě PRAGOTHERM94 v Praze na Strahově, hala WTC1, stánek č.314. Zde Vám rádi předvedeme novinky výrobního programu naší firmy pro rok 1994/95 a poskytneme další technické informace.

SAUTER AUTOMATION

Děvínská 16, 150 00 Praha 5

Tel.: (02) 53 90 04, 55 16 09, Fax: (02) 55 16 29



Pobočka PRAHA

Šaldova 34, 180 00 Praha 8

Tel.: (02) 232 16 09, Fax: (02) 627 11 67

Pobočka BRNO

Prokofjevova 25, 623 00 Brno

Tel.: (05) 4322 0555, 4322 0444, Fax: (05) 4322 055

Pobočka OSTRAVA

Nádražní 66, 701 00 Ostrava

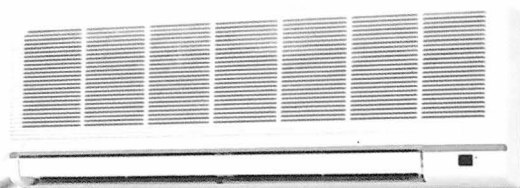
Tel.: (069) 248 75 35, Fax: (069) 248 75 42

DAIKIN

Sortiment klimatizačních jednotek firmy

DAIKIN

dokáže uspokojit i nejnáročnější zákazníky



**Zveme Vás do našeho stánku
na Pragothermu '94,
volná plocha, stánek č. P4.**

Informace na adrese:
Trading and service center
DAIKIN - Climex s.r.o.
Blanická 25, 120 00 Praha 2
Tel./Fax: (02) 25 21 03

Druhý rok existence GEA Klimatizace s.r.o.

Rozhovor s panem ing. Alexandrem Proškem - prokuristou firmy GEA Klimatizace s.r.o.

Jak hodnotíte dosavadní činnost Vaší firmy GEA Klimatizace ?

Firma GEA Klimatizace s.r.o., jejímiž společníky jsou GEA Happel Gaspoltshofen Rakousko a Liberecké vzduchotechnické závody a.s. Liberec, působí na území České a Slovenské republiky od 1. ledna 1993. Díky své struktuře (5 prodejců v ČR a 1 v SR) zajišťuje kontakty se zákazníky a následný prodej v nejdůležitějších částech obou republik. Již v prvním roce činnosti dosáhla firma vyšších výsledků než plánovaných, také v I. pololetí roku 1994 vykazuje stoupající tendenci v zakázkovém krytí a můžeme říci, že naše rozhodnutí ze září předloňského roku o zřízení firmy bylo krokem správným směrem.

Jaké výrobky prodáváte ?

Zabýváme se prodejem celé palety výrobků z oblasti vzduchotechniky a klimatizace. Stěžejní výrobní oblasti jsou centrální klimatizační jednotky GEA Aerotherm, kde přicházíme letos s inovací Aerotherm plus, dále klimatizační jednotky (Split, Multisplit a VRV), zařízení na přípravu chladné vody a tepelná čerpadla od firmy Daikin a zvyšujeme podíl výrobků z produkce LVZ a.s., zejména ploché klimatizační jednotky Aircent a chystanou inovovanou řadu GEKO 393.

To znamená, že neprodáváte pouze výrobky z produkce skupiny GEA ?

Ano, v loňském roce jsme prodali výrobky japonské firmy Daikin, především systémy VRV, ale také klimatizační jednotky Split a Multisplit a výrobky studené vody. Podíl výrobků Daikin na celkovém prodeji naší firmy dosáhl téměř 50 %.

Jak se GEA dostala ke spolupráci s firmou Daikin ?

Zde je třeba se vrátit do historie. Když firma Daikin zahájila své obchodní aktivity v Evropě založením svého zastoupení na Maltě v roce 1967, došlo k prvním kontaktům s firmou GEA. Od roku 1968 je firma GEA výhradním

distributorem v Rakousku a Německu a její činnost byla při 25. výročí v říjnu loňského roku výslovně oceněna.

Ovšem v minulém čísle VVI se čtenáři dočetli, že výhradním distributorem výrobků Daikin pro ČR a SR je rakouská firma Climex. To neodpovídá skutečnosti. Firma Daikin považuje trhy ČR a SR a také Maďarska za volné a nedala žádné firmě výhradní zastoupení. Zde bych chtěl zdůraznit, že firma GEA Klimatizace s.r.o. ve spolupráci s mateřskou firmou a firmou Daikin úspěšně zpracovává trh ČR a SR. Rozsáhle prezentuje výrobky Daikin jak na výstavách a veletrzích (Pragotherm '93, Aquatherm '94 ve Vídni), tak při seminářích. Zde bych rád připomněl odbornou přednášku pana Jana Claeysy z firmy Daikin na firemním technickém dni Klima '94 v květnu v Liberci.

Jaké jsou další Vaše aktivity pro zvýšení prodeje výrobků Daikin ?

Jsou to především školení pro naše zákazníky, tj. dodavatelské firmy. Školíme pracovníky v naší centrále v Liberci, u mateřské firmy v Gaspoltshofenu a u firmy Daikin v Ostende. Dále pořádáme semináře pro projektanty v Liberci, Gaspoltshofenu a Ostende. Naši zákazníci mohou využít výhod, které vyplývají z pokrytí trhu našimi prodejci, kteří jsou připraveni buďto přímo nebo ve spolupráci s firmou GEA dát kompetentní odbornou radu.

Jaká opatření děláte v oblasti servisu ?

Vzhledem k tomu, že počet námi dodaných zařízení stále roste, přistoupili jsme k rozšíření našeho servisu, které umožní rychlé zásahy na místě. Rozšiřujeme sklad náhradních dílů v Liberci a k dispozici máme velký sklad hotových výrobků a náhradních dílů v Gaspoltshofenu.

Závěrem bych chtěl říci, že přestože firma GEA Klimatizace s.r.o. je mladou firmou, která pracuje s nevelkým počtem zaměstnanců, jsme členem velké podnikatelské skupiny, což nás zavazuje a zároveň dává našim zákazníkům jistotu, že naším cílem není jen dodat zařízení. Jen pro ilustraci ve skupině GEA pracuje 15 000 zaměstnanců.

Děkujeme za rozhovor.

RADI-HEAT®

SÁLAVÉ PLYNOVÉ TOPENÍ

Pro použití: zemního plynu ZP, svítiplynu SP, propan-butanu PB.
Dodává se s výkony 10 kW, 25 kW, 40 kW.

Výhody: sálavé topení, kterým lze vytápat v budovách jen určitá místa - požadované teploty dosahuje již za velmi krátkou dobu, nevzniká proudění vzduchu a roznášení prachu - úspory investičních nákladů až 60 %

Využití: výrobní a skladové haly, dílny, garáže, sušárny, zemědělské hospodářské budovy, drůbežárny, vestibuly, čekárny.

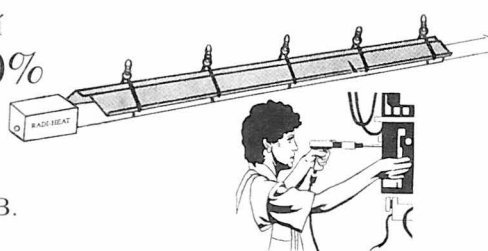
Výrobce:



UNIQ
spol. s r.o.

první výrobce sálavého plynového vytápění v ČR.
P.O.Box 25, 400 13 Ústí nad Labem
Tel.: (047) 658 70, Fax: (047) 660 36

Vám ušetří
40 až 70%
paliva



Nové směry ve vývoji měřičů tepla

Ing. Alan BURA, CSc.
Aquametro, Praha

V uplynulých letech byl v České republice uveden do provozu značný počet měřičů tepla. Dá se odhadnout, že v rozvodech tepla pro vytápění obytných budov je zabudováno několik desítek tisíc měřidel, užívaných v platebním styku k zúčtování úhrady za dodávku tepelné energie. Na vybavování předávacích míst se podílí více než deset domácích i zahraničních výrobců. Mezi nimi se objemem dodávek úspěšně uplatnila i švýcarská akciová společnost Aquametro Therwil prostřednictvím své pražské dceřinné společnosti.

Hromadné nasazení měřičů tepla přineslo uživatelům nesporný prospěch, zároveň však i nezbytnost dalších činností a také úhrady s nimi spojených nákladů. K novým povinnostem patří průběžné sledování chodu měřičů tepla, kontrola jejich provozního stavu, zjišťování naměřených spotřeb a jejich zpracovávání až po rozúčtování nákladů spojených s dodávkou tepla a teplé vody podle údajů instalovaných měřičů.

Charakteristickým rysem většiny instalací a zároveň i zdrojem převážného dílu nových starostí, které s sebou měření tepla přineslo, je sběr informací na místě montáže.

Je obecně známo, že vstup do místností, kde jsou měřiče instalovány, zvláště do prostorů společné vybavenosti domu a někdy i do bytů, působí organizační potíže. Zkusili jste už najít v pracovní době držitele příslušných klíčů? Buď jak buď, nájemníci vnímají vnikání cizích osob jako nevídané porušení soukromí, pokud dokonce nepocítí obavy před trestnou činností, neboť málokdy mohou rozlišit povolání osoby od nepovolaných. Kromě toho zkušenost ukazuje, že fyzický přístup k měřidlům je někdy neočekávaně svízelný, jejich osvětlení nedostatečné a čtení proto obtížné a nespolehlivé. Chyba může vzniknout také při rukopisném zaznamenávání stavu, které se často dělá doslovně na kolena, a ovšem i omezenou čitelností zapsaných hodnot, nehledě k tomu, že se před zpracováním musí údaje znovu prepisovat. Personál, který koná tyto služby, nebývá kvalifikován pro provozní kontrolu měřících systémů. Pracnost popsaného sběru dat je značná, a ten také něco stojí. Za těchto podmínek lze sotva žádat, aby se zpravidla příliš dlouhé intervaly čtení zkrátily tak, jak by bylo zapotřebí.

Z těchto důvodů - a také z některých dalších příčin - by uživatel ocenil samočinný sběr dat, jejich přenos na ústřední člen a jejich vyhodnocení, pokud možno vystavení faktur. Výrobce s tím počítá: převážná většina moderních kalorimetrických počítadel je proto vybavena výstupy pro přenos dat. I nejjednodušší počítadla, zpravidla napájená z vestavěných baterií, mají zapojení s otevřeným kolektorem a sériovým výstupem na sběrnici. Tak je vyřešen výstup i u kalorimetrických počítadel Aquametro typové řady AMTRON, a to jak v polokompaktní, tak v kompaktní verzi; to platí o typu ARW, který je u nás nejběžnější, a také o typech KEO, KPO i WEO.

Náročnější a ovšem i nákladnější přístroje, zpravidla napájené ze sítě, mají dva i více reléových i analogových výstupů. Z výrobního programu firmy Aquametro k nim patří kalorimetrická počítadla typové řady CALEC typů MCL a MCR. Nejlépe vybavené typy, zvláště vhodné pro měření spotřeby energie ve velkoodběrech, např. CELEC MCP a MCD (poslední slouží k měření tepla v páře) mají rozhraní RS 232, takže mohou komunikovat s počítačem.

Většina měřičů tepla, které u nás byly v uplynulých letech prodávány, mají veškeré technické předpoklady k dodatečnému zřízení dálkového přenosu a k centrálnímu sběru dat, což v plné míře platí pro všechna kalorimetrická počítadla Aquametro. Rozhodnutí o zřízení informačního systému je tedy výhradně otázkou rentability investice, závislé především na místních

podmínkách. Rozhodnutí o vytvoření informačního střediska je tedy výhradně otázkou rentability investice, závislé především na místních podmínkách.

V odborných kruzích se očekává, že příznivou změnu ve prospěch zavádění komunikačních systémů mohou přinést ekonomicky výhodnější výrobky, které jsou výsledkem posledního vývoje. Pronikavý pokrok v tomto smyslu pravděpodobně přinese zejména hromadné rozšíření sběrnice zvané M-bus (meter bus, tj. sběrnice pro fakturační měřiče), která byla adresně nedávno vyvinuta na pederborské univerzitě v NSR ve spolupráci s výrobcí měřičů, a ovšem i nabídka kalorimetrických počítadel s rozhraním, způsobitelným k připojení k této sběrnici.

Systém, založený na použití směrnice M-bus, umožňuje připojení prakticky neomezeného počtu měřičů, a to běžným telefonním kabelem 2 x 0,8 mm. Zapojení je paralelní, přenášený signál odolává rušivým napětím, spotřeba proudu je nepatrná. Počet připojených měřičů se dá podle potřeby dodatečně rozšiřovat. Za výhodu se také pokládá možnost individuálního adresování povolu zvolenému měřiči. Na odpověď není třeba čekat, až na příslušný přístroj je při postupném čtení všech předchozích členů přijde řada, tak jako je tomu při použití sériových sběrnic (SDA). Zařízení umožňuje porovnávat relace mezi údaji jednotlivých měřičů a tím i průběžnou diagnostiku správnosti měření na principu věrohodnosti.

Příznivý výhled podporuje i skutečnost, že sběrnice M-bus je pojata do připravované evropské normy CEN TC 176 WG 4, která má vejít v platnost ještě v roce 1994. Na integraci rozhraní M-bus se už přitom zorientovala většina renomovaných evropských výrobců měřičů tepla. A nejen to: stejně postupuje většina výrobců všech ostatních součtových měřidel, tj. vodoměrů, plynometrů a elektroměrů. Obdobný přenos připravily i přední firmy, vyrábějící elektronické rozdělovače topných nákladů, mj. i kombinací s bezdrátovým vysílačem.

K výrobcům vodoměrů a měřičů tepla, které už dnes uvádějí na trh přístroje s rozhraním pro M-bus, se řadí i firmy Aquametro. Již v roce 1993 vystavovala na výstavě Pragothem prototyp kompaktní verze typové řady AMTRON-N. Letos na podzim uvidí návštěvníci výstavy v Praze polokompaktní provedení této řady, tj. se samostatným kalorimetrickým počítadlem k montáži na svíslou podložku, tj. mimo průtokoměrný člen, pod označením AMTRON NW.

Popsané rozhraní přitom není jedinou inovací u nás populární přístrojové soustavy. Jak pro příště žádá citovaná evropská norma, snímače teploty jsou konstruovány pro přímý styk s teplotonosnou látkou, tj. bez použití jímek. Snímače se montují do kulových kohoutů, které jsou spolu s mezikusem k náhradě vodoměrné části před propláchnutím systému, popř. po jeho demontáži k periodickému ověřování. Na displeji lze volit kteroukoliv z 16 číselných informací; kromě energie a proteklého objemu, také průtok, tepelný výkon, obě teploty a jejich rozdíl, impulsní číslo, zbytkovou energii i zbytkový objem, teplotový činitel k, hustotu, provozní čas, datum a další. Displej rovněž signalizuje eventuální chyby osmi druhů. K nabídce patří ústředna, která umožňuje napájení připojených počítadel paralelně se sběrnici (čtyřvodičovým kabelem) i komunikaci a počítacem přes rozhraní RS 232. Počítadla lze alternativně napájet každé zvlášť speciálním síťovým zdrojem.

Měřič tepla AMTRON-N, zejména ve verzi NW, k montáži počítadla mimo vodoměr, slučuje výhody dosavadních typových řad AMTRON a CALEC, a to při příznivé cenové relaci.¹

Je zřejmé, že nová typová řada měřidel AQAMETRO přináší výrazný technický i ekonomický pokrok v měření tepla, a že po typových zkouškách již počátkem roku 1995 obohatí trh na úseku měření energie.

1) Cena AMTRONu NW leží přibližně v polovině mezi cenou typu AMTRON ARW a CALEC MCL.

Hygienická jednotka "GEA AEROTHERM plus"

Otto Oberhumer
GEA Klimatizace Liberec

Úspěšná řada centrálních klimatizačních jednotek "GEA AEROTHERM" se rozšiřuje o další významný výrobek. Hygienická jednotka "GEA AEROTHERM plus" byla zcela nově vyvinuta jak technicky tak i vnější úpravou a od jara 1994 vystřídá hygienické provedení dosavadní řady.

Co je nového na "GEA AEROTHERM plus"?

Nová koncepce má tři těžiště: vhodnost pro montáž a použití, design orientovaný do budoucnosti a techniku respektující životní prostředí. Nejvyšším principem práce techniků GEA při vývoji byla vhodnost pro praktické použití včetně splnění mnohostranných hygienických požadavků. Hlavními oblastmi použití jsou potravinářský průmysl, zdravotnictví a technika čistých prostorů. Ať už se jedná o mlékárny nebo provozy potravinářské výroby, masný průmysl nebo velkokuchyně, nemocnice a lázeňská zařízení, farmacie nebo provozy high-tech a v neposlední řadě o sterilní čistírny textilních výrobků. "GEA AEROTHERM plus" zajišťuje vždy hygienické klima přesně podle potřeby.

Montáž v rekordní době a jednoduchý provoz

Nový "GEA AEROTHERM plus" lze instalovat v mžiku, tak ušetříte drahou dobu montáže: závěsná oka nebo nosné držáky usnadňují transport, skupiny modulů se stahují k sobě a spojují samocentrujícími spojkami, panely se upínají polootočením excentru, žádné další volné díly nejsou už dodávány, uzávěry, těsnění a izolace jsou namontovány

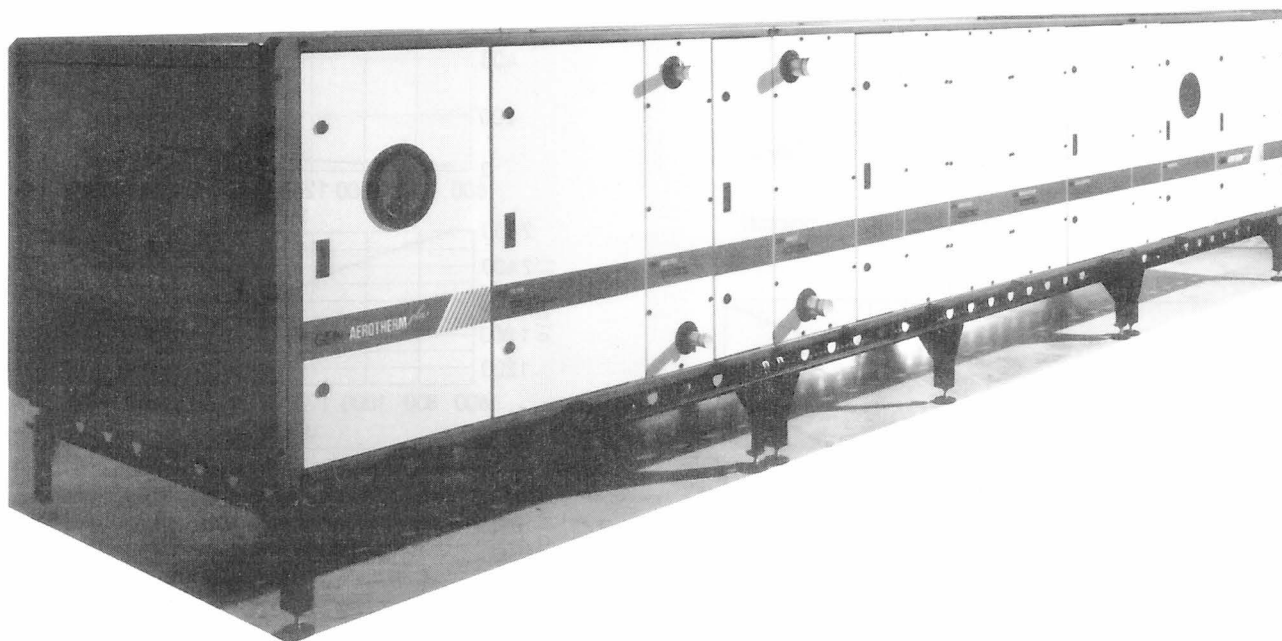
již ve výrobním závodě. Avšak i během provozu je výhodnost pro uživatele a servis vždy prvořadá: dveře a obslužné panely jsou odnímatelné, všechny podstatné díly zástavby lze jednoduše vysunout a vymontovat a všechny komory jsou snadno přístupné. Hladké vnitřní povrchy, volně běžící radiální kolo (bez spirální skříně) a panely sběracích van se skloněnou podlahou lze snadno čistit a zaručit tak absolutní hygienu během provozu.

Design orientovaný do budoucnosti

Jednotku "GEA AEROTHERM plus" lze snadno poznat už podle charakteristického designu. Nový profil s obvodovým rámem a se skosenými rohy je zvýrazněn moderní barvou patinové zeleni. Tak je i opticky naznačena vysoká pevnost jednotky. Kontrastující bílé hladké postranní stěny zdůrazňují použití v hygienické oblasti.

GEA bere vážně odpovědnost za životní prostředí

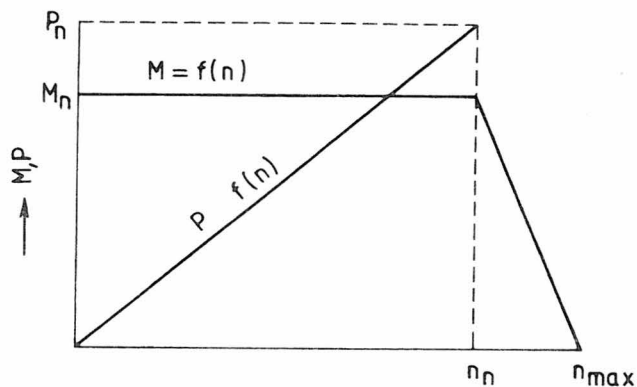
Již mnoho let je nejvyšším principem firmy GEA vyrábět klimatizační zařízení s extrémně nízkým zatížením pro životní prostředí. Také nová jednotka je konstruována podle této filozofie: volně běžící ventilátorové kolo snižuje spotřebu elektrické energie, 50 mm izolace z minerální vlny minimalizuje tepelné ztráty při současném maximálním tlumení hluku, rozebíratelnost a označení materiálů umožňují bezproblémovou recyklaci panelů, výroba probíhá bez freonů. Stejně tak i redukován rozsah balení jednotky dokazuje angažovanost GEA pro naše životní prostředí.



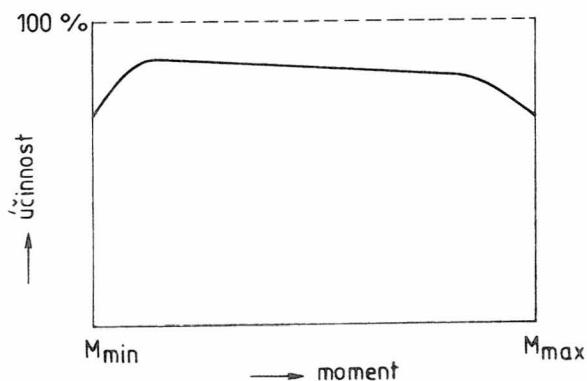
Obr. 1 Hygienická jednotka "GEA AEROTHERM plus": nově koncipovaná funkčně i vzhledově

Ventilátory ECAVENT integrované s elektronicky komutovaným motorem

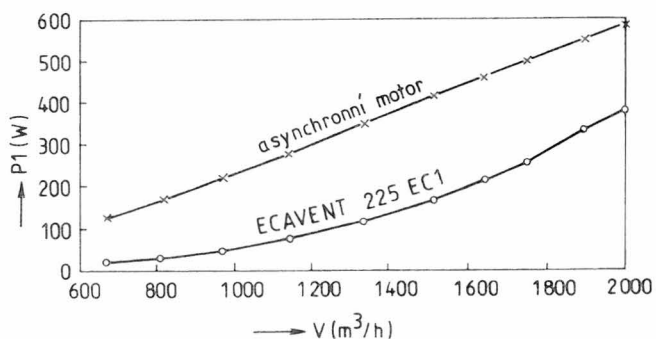
Radiální ventilátory řady ECAVENT firmy IMP KLIMAT Ljubljana jsou určeny pro moderní vzduchotechnická a klimatizační zařízení. Ventilátory tvoří jeden konstrukční celek s hnacím elektromotorem, se kterým byly také společně



Obr. 1 Závislost momentu M a výkonu P na otáčkách n motoru ECAVENT



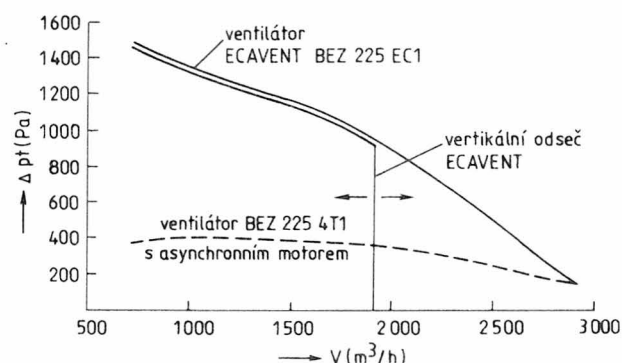
Obr. 2 Průběh účinnosti motoru ECAVENT v oblasti pracovních momentů



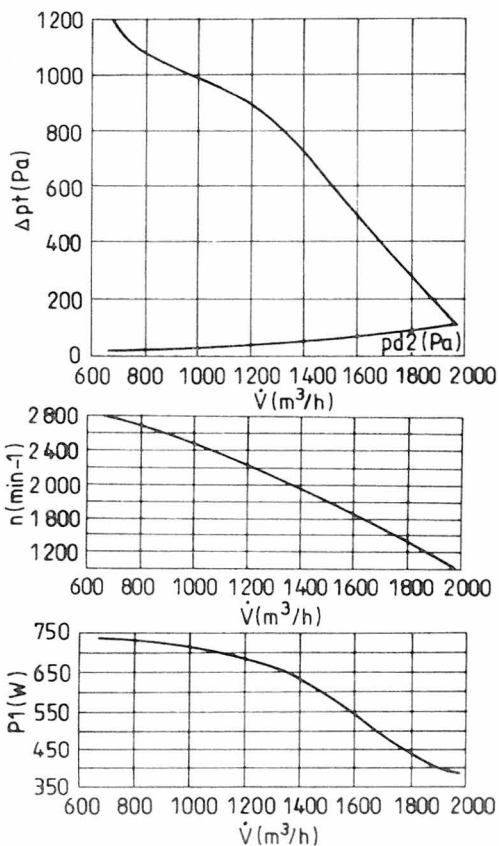
Obr. 3 Srovnání příkonu P_1 ventilátoru typové velikosti 225 s motorem ECAVENT a s tradičním asynchronním motorem při různém objemovém průtoku vzduchu

vyvíjeny. Mají dobré hydraulické vlastnosti, dobrou regulovatelnost a dobrou účinnost.

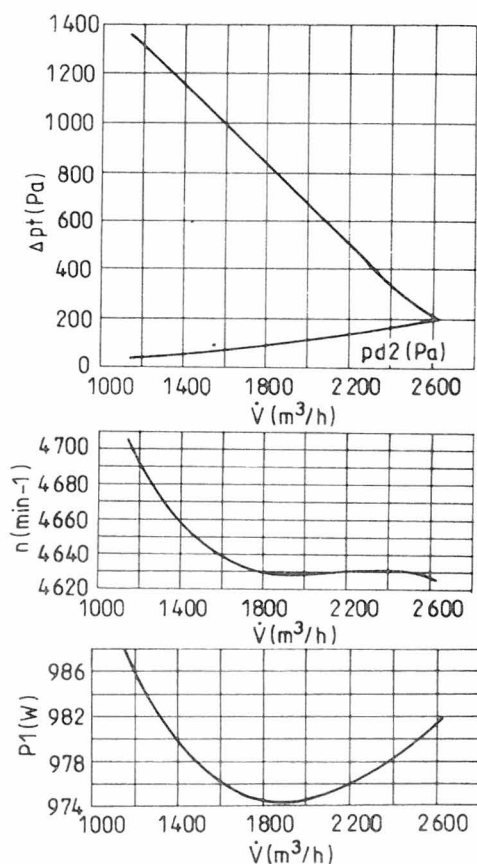
Ventilátory ECAVENT se vyrábějí s jedno- i oboustranným nasáváním a dopředu i dozadu zakřivenými lopatkami oběžných kol. Dodávají se pro otáčky od 500 do 5 000 min^{-1} ve velikostech 200, 225, 250 a 280, připravuje se



Obr. 4 Regulační křivka ventilátoru 250 s dopředu zakřivenými lopatkami. Δp_t je zvýšení celkového tlaku, V je objemový průtok vzduchu



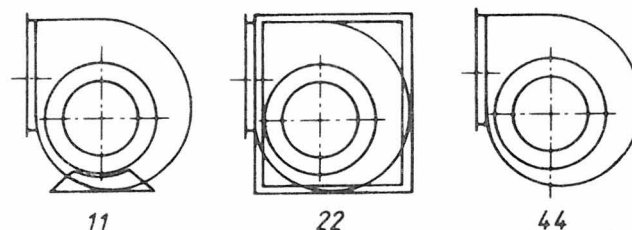
Obr. 5 Provozní charakteristiky ventilátoru BEZ 225 EC 1



Obr. 6 Provozní charakteristiky ventilátoru NEZ 225 EC 1

rozšíření řady až do velikosti 630. Velikost je podle standardu R20 normy DIN 323 určena největším průměrem oběžného kola.

Motory systému ECAVENT jsou elektronicky komutované stroje s permanentními magnety v provedení IP 44 nebo IP 54. Vyznačují se stálým momentem v oblasti do jmenovitých otáček, jak je zřejmé z obr. 1. Při jmenovitých otáčkách n_n dávají jmenovitý výkon P_n . V celé pracovní oblasti od minimálního do maximálního momentu je účinnost téměř stálá (obr.2). Do



Obr. 7 Konstrukční uspořádání ventilátorů ECAVENT
11 patkové, 22 s nosným rámem, 44 vestavné

výkonu 1,6 kW je napájecí obvod připojen na jednofázovou síť (220 V, 50 Hz), pro výkony větší na dvoufázovou síť (380 V, 50 Hz).

Ve srovnání s asynchronním motorem zaujímá motor systému ECAVENT pouze poloviční prostor. Kromě toho je konstrukčně integrován s ventilátorem, takže odpadají převodní řemeny. Příkon ventilátorů ECAVENT je zhruba o 40 % menší než příkon srovnatelného ventilátoru s asynchronním motorem, jak je zřejmé z obr. 3.

Regulační křivka regulátorů ECAVENT je velmi strmá (obr. 4), podle přání zákazníka může mít i pravouhloú svislou odseč.

Z regulační křivky je zřejmé, že lze snadno dosáhnout provozu s konstantním průtokem vzduchu. Díky samoregulační schopnosti se provoz automaticky přizpůsobuje změnám tlaku v systému a dodržují se nastavené pracovní hodnoty. Regulace nevyžaduje pomocné snímače tlaku.

Strmý průběh má i charakteristika ventilátorů ECAVENT s dopředu zakřivenými lopatkami oběžného kola, což u běžných systémů působí problémy.

Malé rozměry a vysoké otáčky elektronicky komutovaného motoru jsou výhodné i u ventilátorů s dopředu zakřivenými lopatkami oběžných kol. Ve srovnání s ventilátory s dozadu zakřivenými lopatkami je možné zvýšit průtokové objemové množství vzduchu až o 50 %, a to i u ventilátorů menších typů, např. 200, 225 a 250.

Na obr. 5 jsou pracovní charakteristiky ventilátoru BEZ 225 EC 1 s dopředu zakřivenými lopatkami, na obr. 6 charakteristiky ventilátoru NEZ 225 EC 1 s dozadu zakřivenými lopatkami. Měření byla uskutečněna v laboratořích výrobní firmy se vzduchem měrné hmotnosti $1,2 \text{ kg/m}^3$ při teplotě $+20^\circ\text{C}$ podle norem ASHRAE 51-57, a AMCA 210-74.

Konstrukční uspořádání je schematicky naznačena na obr. 7. 11 je model patkový, 22 model s nosným rámem, 44 je model vestavný.

Ventilátory typu BEZ a NEZ 225 mají např. hrubé větší rozměry 378/435/198 mm.

(Podle firemní literatury IMP p.o., Ljubljana)
Prof. Černý

* Co je nepřijemnější - vyšší teplota nebo hluk?

Tak zněla otázka, na kterou hledali odpověď na Technické univerzitě v Lyngby v Dánsku. Dr. Ing. Geo Clausen uskutečnil testy, které měly objasnit souvislosti při pocitu nepohody mezi znečištěním ovzduší, jeho teplotou a hlukem. Pokusné osoby byly umístěny nejprve v jedné komoře s dobrou kvalitou vzduchu a mírnou hlučností a potom v druhé komoře, kde panovaly různé stavy výše zmíněných tří parametrů. Pokusné osoby pak odpovídaly na otázku: "Ve které místnosti byste raději pobývali?" Uvedené testy vedly k těmto závěrům:

- zvýšení teploty o 1 K je pocíťováno stejně nepříznivě jako zvýšení hladiny hluku o 3,9 dB, nebo zhoršení kvality vzduchu o 2,4 decipolu
- zhoršení kvality vzduchu o 1 decipol je pocíťováno stejně nepříznivě jako zvýšení hladiny hluku o 1,2 dB.

Studie ukázala větší váhu tepelných zátěží oproti oběma ostatním faktorům, takže výsledky výzkumu mohou přispět např. při rozhodování, zda je rozumnější investovat do úpravy teploty chlazení nebo do tlumení hluku.

CCI 1/94

(Ku)

* Kongres "CLIMA 2000" v Londýně

Od 1. do 3.11.1993 se v Londýně konal 3. mezinárodní kongres CLIMA 2000. Pořadatelé kongresu, společnosti REHVA, se bezesporu podařilo zaujmout špičkové postavení v oblasti technického vybavení budov. Spolupřadatelé akce byly ASHRAE a mezinárodní institut chlazení IIR. Účastníků kongresu bylo na 550, z toho asi 250 referujících. Ideální rámec kongresu vytvořilo londýnské Queen Elisabeth Congress Center. Průběh akce byl podle účastníků uspokojivý, až na klimatizaci. Protože byla v sále "arktická zima" a "hrozně táhlo", bylo třeba občas zařízení vypínat. Místo konání a okolí bylo hodnoceno jako exkluzivní, přednášky podle názoru některých účastníků přinesly sice přehled o současném stavu ve všech oblastech technického vybavení budov, ale nepřinesly téměř žádné nové poznatky. Počet účastníků byl některými shledán skromným, četná, ale nepřehledná zasedání odborných skupin byla konána téměř současně s přednáškami. Celkové náklady na kongres, vzhledem k jeho exkluzivitě, byly zbytečně vysoké.

CCI 2/94

(Ku)

Využívání odpadného tepla z malých pekáren

Doc. Ing. Miloslav HORÁK, CSc., Stavební fakulta STU Bratislava

Pre zabezpečenie väčšieho sortimentu rôznych druhov chleba a pečiva sa čoraz viac začínajú používať i malé pekárne. Aj keď vo veľkopekárniciach, ktoré sú vybavené modernými automatickými linkami, sa dajú dosahovať kvantitatívne veľké výkonové množstvá upečeného chleba resp. pečiva. V malých pekárniach sa zase viacej prejaví profesionálna zručnosť pekárov, tradičné recepty a to sa samozrejme odzrkadlí na lepšej kvalite a väčšom sortimente pekárenských výrobkov.

V týchto malých pekárniach je väčšinou ako zdroj tepla použité elektrické alebo i plynové kúrenie. Z pekárskej pece je ventilátorom odťahovaný horúci vzduch (cca 100 °C) a vodná para, ktorá vzniká pri samotnom pečení, do okolitého ovzdušia. Pričom už i pri mierne chladnejších dňoch vodná para v odťahových potrubíach kondenzuje a je potrebné tento kondenzát odvádzať do odpadu.

Meraniami na malej pekárni chleba vo Vajnorochoch pri Bratislave boli zistené tieto parametre:

- inštalovaný elektrický výkon pece $P = 65 \text{ kW}$
- priemer odvod. potrubia vlh. vzduchu $d = 130 \text{ mm}$
- teplota okolitého vzduchu $t_0 = 25 \text{ °C}$
- relatívna vlhkosť okolitého vzduchu $\varphi = 55 \text{ %}$
- teplota mokrého teplomera odťah. vzduchu $t_m = 75,2 \text{ °C}$
- teplota suchého teplomera odťah. vzduchu $t = 90 \text{ °C}$
- relatívna vlhkosť odťahovaného vzduchu $\varphi = 52,4 \text{ %}$
- stredná rýchlosť odťah. vzduchu v potrubí $c = 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- hmotnostný tok odťahovaného vzduchu $\dot{m} = 0,0148 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$

Tieto hodnoty samozrejme nie sú konštantné počas každého pečenia, sú závislé od toho čo sa peče, či chleba alebo pečivo t.j. na akú teplotu bola nastavená pec. Podľa nastavenej teploty je zapínaný elektrický ohrev pece (65 kW). Krátkodobu sa dosahovala teplota odťahovaného vzduchu z pece až 110 °C. Doba pečenia bola rôzna, podľa druhu chleba resp. pečiva, ale pohybovala sa v rozsahu od 20 do 40 minút. Po pečení bola 15 až 20 minútová prestávka potrebná na prípravu ďalšej dávky na pečenie. Pekáreň pracovala na dve pracovné smeny t.j. 16 hodín denne.

Z nameraných hodnôt vidno, že relatívna vlhkosť horúceho odťahovaného vzduchu $\varphi = 52,4 \text{ %}$ je pri danej teplote veľmi vysoká, čo zodpovedá aj vysokej hodnote špecifickej vlhkosti:

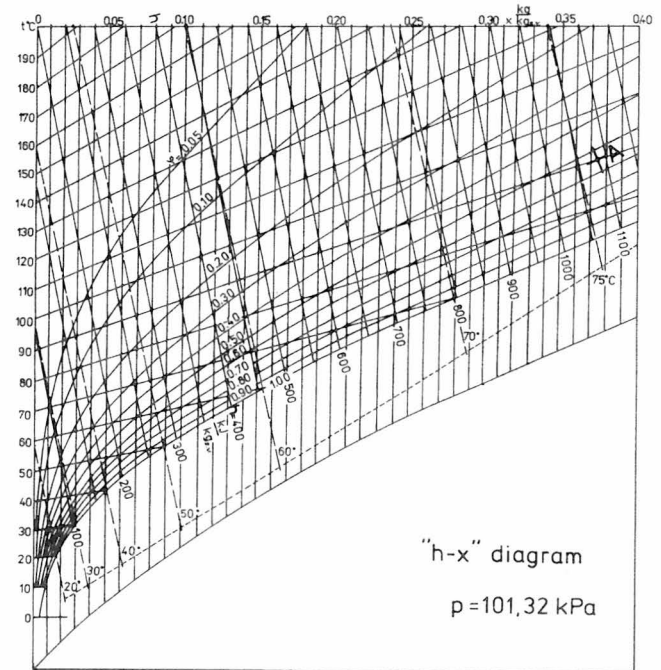
$$x = 0,622 \frac{\varphi \cdot P d'}{p - \varphi \cdot P d'} = 0,622 \frac{0,524 \cdot 70,11}{98 - 70,11 \cdot 0,524} = 0,373 \text{ (kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{v)}$$

entalpia odvádzaného vlhkého vzduchu je tiež veľmi veľká:

$$h = 1,01 \cdot t + x \cdot (2500 + 1,84 \cdot t) = 1,01 \cdot 90 + 0,373 \cdot (2500 + 1,84 \cdot 90) = 1084,9 \text{ (kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s} \cdot \text{v)}$$

Stav odvádzaného vzduchu je znázornený v "h-x" diagrame vlhkého vzduchu bodom "A" (obr. 1). V prípade, že by sme dokázali tento odchádzajúci horúci vzduch z pece ochladiť na zvolenú teplotu okolia 20 °C, môžeme vypočítať maximálne využiteľný tepelný (exergetický) tok odchádzajúci z pekárskej pece do ovzdušia.

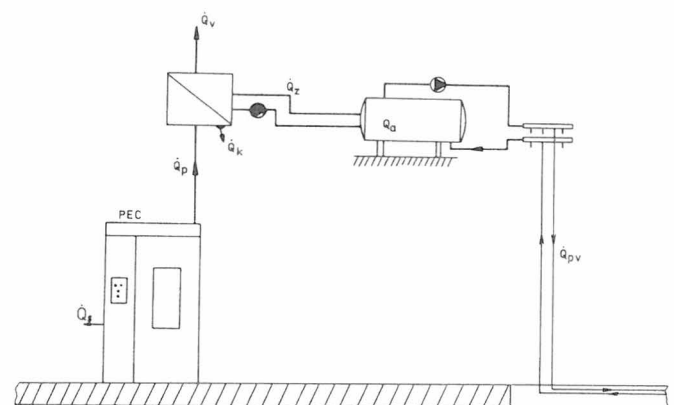
Pre namerané hodnoty je to $\dot{Q} = 15,2 \text{ kW}$. Ak necháme pretekať tento horúci vlhký vzduch cez kondenzačný výmenník tepla, je možné s určitou účinnosťou využívať toto doteraz nevyužívané teplo (obr. 2). Ako chladiace médium je vhodná voda. Na experimentálnom zariadení postavenom pre tento účel v malej pekárni vo Vajnorochoch, pri elektrickom nekontinuálnom výkone pece 65 kW nameraný kontinuálny využiteľný tepelný výkon 7 kW, počas samotného pečenia chleba. Tento tepelný výkon je možné vhodne využívať. Podstatnú časť tohto späťne získaného tepla predstavuje kondenzácia vodnej pary. Z termomechanického hľadiska je pečenie chleba vlastne odpar vody z cesta do horúceho odťahového vzduchu. Chladením tohoto horúceho vzduchu a kondenzáciou vodnej pary získame toto teplom späť. Na potvrdenie tejto skutočnosti svedčí i meranie, že počas pečeni (32 minút) sa odparilo 9,6 kg vody (rozdiel medzi hmotnosťou cesta a upečeného chleba) a vzduch sa zohrial z 20 na 90 °C, čo predstavuje tepelný tok $\dot{Q} = 13,56 \text{ kW}$.



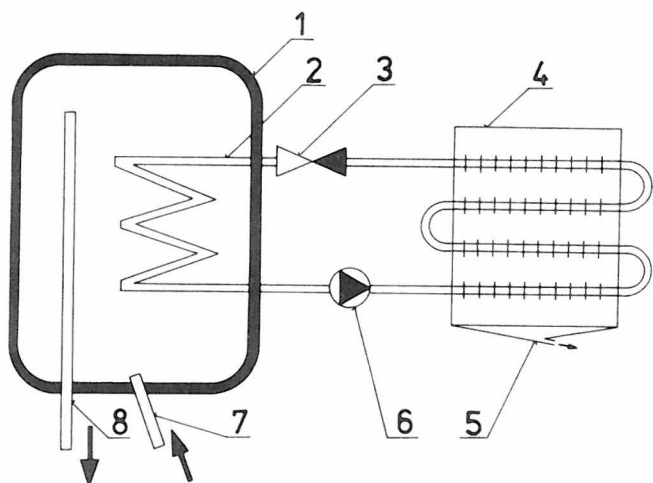
Obr. 1 Znáznornenie stavu odťahovaného vzduchu (bod "A") z pekárskej pece v "h-x" diagrame.

Na základe týchto experimentálnych údajov i teoretických prepočtov môžeme pre praktické využívanie tohto odpadového tepla z pekárskej pece doporučiť nasledovné možnosti jeho využívania:

- prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV),
- vykurovanie servisných miestností pekárne,
- vykurovanie servisných miestností pekárne v zime a v lete na prípravu TÚV.



Obr. 2 Schéma tepelných tokov v pekárskej peci ak sa využíva odpadné teplo. (Pričom Q_s - tok tepla sálaním, Q_p - tok tepla odchádzajúci z pece, Q_k - tok tepla odchádzajúceho kondenzátu, Q_v - tok tepla odchádzajúci do ovzdušia, Q_z - získaný tepelný tok, Q_a - akumulované teplo, Q_{pv} - tepelný tok využívaný na podlahové vykurovanie.)



Obr. 3 Schéma využívania kondenzačného tepla z pekárenskej pece na prípravu TUV.

1 - Izolovaný tlaková nádoba boileru, 2 - vyhrievacia špirála v boileri, 3 - spätný ventil, 4 - kondenzačný výmenník tepla, 5 - odvod kondenzátu, 6 - obehové čerpadlo, 7 - privod studenej vody do boileru, 8 - odvod teplej úžitkovej vody.

V samotnej pekárni sa spotrebovávajú pomerne veľa teplej vody na prípravu cesta, sprchovanie zamestnancov a pod. a preto riešenie prípravy TUV využívaním kondenzačného tepla vodnej pary z odťahovaného vzduchu je prevádzkovo veľmi výhodné.

Počiatkové investičné náklady na realizáciu systému prípravy TUV využívaním odpadného tepla sa rýchle vráti. Schéma usporiadania prvkov na prípravu TUV využívaním odpadného tepla je na obr. 3. Ako samotný zásobník sú vhodné napr. kombinované boileru fy. Tatramat 140 l, ale i väčšie zásobníky napr. fy. Verner Č. Kostelec (550 l), obehové čerpadlo od firiem Grundfos alebo Willo a 1 spätný ventil. Kondenzačný výmenník tepla "para-voda" o nízkych tlakových stratách ma strane pary + vzduchu a vody.

Druhá možnosť využívania tohto kondenzačného tepla vodnej pary je na ohrev servisných miestností pekárne ako sú napr. šatne zamestnancov, sklady múky, sprcha, predajňa chleba a pod. Miestnosť, kde je umiestnená samotná pekárenská pec je dostatočne vyhrievaná sálaním pece. Projekčný návrh systému využívania kondenzačného tepla pary na vykurovanie - podlahovým vykurovaním, dvoch skladov múky a šatne zamestnancov je na obr. 4.

Samotnú miestnosť pece nie je potrebné vykurovať, lebo je dostatočne vykurovaná sáľavým teplom samotnej pece.

Podlahové vykurovanie je navrhované ako systém fy Pedotherm, o celkovom vykurovacom výkone 6,56 kW s tromi okruhmi.

Komplexnejšia možnosť využívania odpadného tepla z pekárne je vykurovanie servisných miestností pekárne v zime a v lete na prípravu TUV.

Literatura

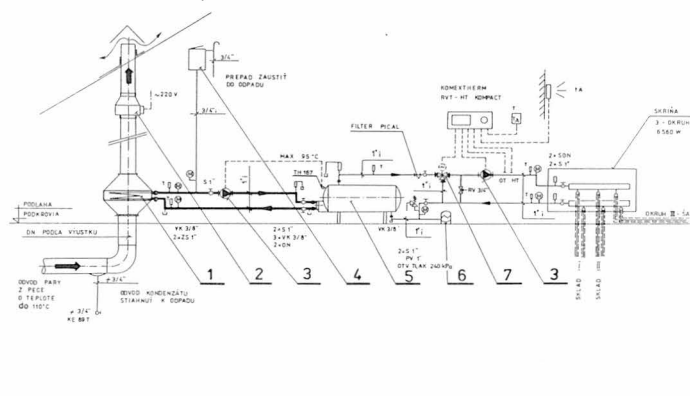
- [1] CHYSKÝ J.: Vlhký vzduch, Praha, SNTL, 1977
- [2] CHYSKÝ J., HEMZAL K. a kol.: Větrání a klimatizace, Česká matice technická, Praha, 1993
- [3] Podlahové vykurovanie, firemné podklady fy Pedotherm.

* Olej pro rekonstrukce

Při rekonstrukci chladicího zařízení z R 12 na R 134a bylo dosud nutné zařízení propláchnout esterovými oleji. Firma ELF Lubrifiant našla nyní hospodárnější metodu k pročištění: "mezimazivo" Netelfit 22. Předností podle výrobce je větší účinek Netelfitu 22 na rozpouštění minerálních olejů než u polyolesterů. Zbytkový olej může být proto z oběhu zpětně získán účinnějším způsobem, protože Netelfit 22 je slučitelný s R 12, kompresor může být i při proplachování provozován bez nebezpečí zadření. Vzhledem ke snášenlivosti s R 134a, může 3 až 5 % zbytkového Netelfitu 22 zůstat v novém mazivu, aniž by to ohrozilo provoz zařízení (přípustná mez pro minerální oleje je asi 1 %).

CCI 1/94

(Ku)



Obr. 4 Projekčný návrh využívania kondenzačného tepla pary na vykurovanie - podlahovým vykurovaním.

1 - Kondenzačný výmenník "para-voda", 2 - odsávací ventilátor, 3 - teplovodné čerpadlo Grundfos VPS 25-40, 4 - otvorená expanzná nádoba 25 l, 5 - ohrievač vody ležatý 200 l, vložka 0,4 m², a elektr. dohrev 2, 4 kW, 220 V, Č. Trebová, 6 - tlaková expanzná nádoba s membránou Expanzomat I, 25 l, 7 - zmiešavač MIX DP, DN 20, Komex Praha a elektronický regulátor Komextherm.

* Aktivní uhlí a rostliny proti sick-building-syndromu (SBS)?

V březnu 1994 vysílala německá televize zajímavý pořad, který uváděl diváky do problematiky SBS. Podle moderátora jsou "záračnými klimatizujícími stroji budoucnosti" zelené rostliny v kombinaci s aktivním uhlím a bakteriemi.

Vědci NASA přišli na řešení, jak bojovat proti SBS: běžné zelené rostliny odbourávají chemické látky. V čem spočívá trik? Aktivní uhlí v prostoru kořenů.

Podle sdělení, odborníci pracují na řešení, kde vzduch z místnosti obsahující škodliviny je nasávan ventilátorem, který se nachází pod velkým květináčem s běžnými rostlinami a je pak protlačován filtrem z aktivního uhlí a kořenovým balem. Škodliviny se zde nejprve adsorbují a ukládají, přičemž slouží za potravu mikroorganismům. V další fázi tyto mikroorganismy přemění rostliny na biomasu - stonky, listy atd.

K tomu připojil Dr. M. Weidner z Botanického institutu univerzity v Kolíně n/R. výsledky svých dosavadních výzkumů. Byly zatím poznány tři kmeny bakterií, které selektivně a významně odbourávají nikotin, benzol a formaldehyd. Na výzkumu se podílel i Hygienický institut v Gelsenkirchenu, jehož pracovník uvedl mj. konkrétní případ: V nové administrativní budově, kde koncentrace škodlivin byly vždy v toleranci nebo hluboko pod ní, stěžovala si jedna pracovnice na typické potíže SBS, které údajně rychle odezněly po opuštění pracoviště. Jeden pátek dostala do kanceláře rostliny a v pondělí všechny potíže téměř zcela zmizely.

Další práce v tomto směru ukáží, zda jde o bublinu nebo věc má reálný podklad.

CCI 4/94

(Ku)

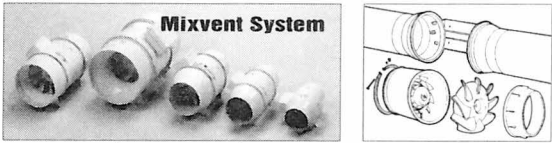
Poznámka redakce:

Čističe, založené na uvedeném principu, jsou nabízeny již na našem trhu.

(Hz)

ELEKTRODESIGN VELKOOBCHOD VENTILÁTORŮ
 VENTILÁTORŮ S.R.O. Boleslavova 15, 140 00 Praha 4
 tel.: 6924602, 6924554
 fax: 6923687, 4023695

Mixvent System



DVOURYCHLOSTNÍ DIAGONÁLNÍ VENTILÁTORŮ MIXVENT SYSTEM

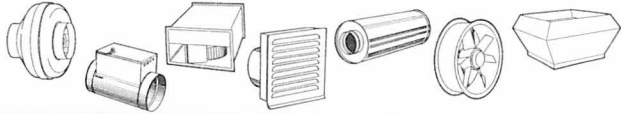
Typ	Otáčky 1/min	Max. tlak Pa	Průtok m ³ /h	Hlad.akust.tlaku dB (A) 3 m	Cena bez DPH Kč
TD 160/100	2500/2100	70	160/130	18/14	1 890,-
TD 250/100	1880/1475	140	250/185	25/15	2 549,-
TD 350/125	2210/1900	150	360/300	25/22	2 920,-
TD 500/150					
160	2500/1850	340	535/400	41/33	3 396,-
TD 800/200	2500/1850	420	880/665	45/37	4 798,-
TD 1000/250	2800/2100	640	1010/750	49/43	5 985,-
TD 2000/3155	2760/2510	950	2050/1850	52/50	8 990,-

Popis

- Ventilátor MIXVENT jsou vhodné pro kruhové vzduchovody i pro flexibilní hadice.
- Pro svoji nízkou stavební výšku se hodí zejména do podhledů.
- Přepínač umožňuje dvoustupňovou regulaci prakticky bez dalších nákladů.
- Střední díl ventilátoru s motorem a oběžným kolem je možno snadno vymout bez demontáže připojeného potrubí.
- Ventilátory je možno pro zvýšení tlaku řadit do serie, případně pro zvýšení průtoku paralelně; příslušenství pro tato řazení je k dispozici.
- Motory jsou dvouotáčkové, jednofázové, 220 V vybavené tepelnou pojistkou proti přetížení.
- Pro typy TD 500 a větší mají motory kuličková ložiska.

Příslušenství

- Tlumiče hluku, elektrické ohřivače, vodní ohřivače, zpětné klapy, filtry, připojovací manžety, venkovní žaluzie a mřížky.
- Hliníkové ohebné hadice.
- Taliřové ventily.



KEBEK Raisova ulice
 430 01 Chomutov
 tel./fax: (0396) 6390, 4438

**UPEVNŮVACÍ TECHNIKA
 POTRUBNÍCH ROZVODŮ**

**Pro instalaci systémů vytápění, rozvodů
 plynu, vody a kanalizace nabízíme:**

- **ZÁVĚSOVÁ TECHNIKA:** závěsné šrouby, závěsné lišty, kruhové závěsy (objímky), závěsné pásy
- **KOTEVNÍ TECHNIKA:** kovové hmoždinky FISCHER do různých materiálů
- **SPOJOVACÍ MATERIÁL:** pozinkované šrouby, matice, podložky, nýty
- **DOPLŇKOVÝ MATERIÁL:** tmely, samolepicí těsnění, vyhledávač netěsností.



**EVROPSKÝ STANDARD UPEVNĚNÍ
 ZA ČESKÉ CENY**

* **Ventilátory s regulací změnou šířky štěrbin mezi oběžným kolem a sacím ústím**

Německá firma AL-KO THERM přišla na základě řady zkoušek v laboratoři s novým řešením radiálních ventilátorů do skříňových větracích a klimatizačních jednotek, u nichž je možno měnit šířku štěrbin mezi sacím ústím (tryskou) a oběžným kolem. Oběžné kolo jednostranně sacího ventilátoru s dozadu zahnutými lopatkami bez spirální skříně je nasazeno přímo na hřídeli elektromotoru. Posouváním soustrojí motor-oběžné kolo na stoličce motoru je možné měnit šířkou štěrbin, čímž se dá v dosti širokých mezích posouvat charakteristika a tím nastavit provozní bod nejen při uvádění do provozu, ale i doregulovat během doby používání. Tento způsob představuje jednoduchou a nákladově příznivou alternativu k nastavování provozního bodu změnou otáček. Podle tvrzení výrobce je pro týž provozní bod u těchto ventilátorů menší spotřeba energie až o 20 % ve srovnání a oboustranně sacími ventilátory na řemenový pohon, protože odpadají ztráty v ložiskách, převodem a ztráty vlivem řemenů a řemenice v proudu nasávaného vzduchu. Kromě toho se mění oproti oboustranně sacím ventilátorům se spirální skříní podstatně menší podíl celkového tlaku na dynamický tlak.

CCI 13/93

(Ku)

* **Evropská studia o kvalitě vnitřního ovzduší**

Dosud největší výzkum v oblasti větrání a klimatizace obytných místností v Evropě byl uskutečněn v topné sezóně 1993/1994 v jedenácti evropských zemích.

Vedoucím projektu byl prof. Ole Fanger z technické univerzity v Dánsku. Na projektu se finančně podílely jak národní (státní) tak i nadnárodní instituce a podniky.

Tento European Audit Project na téma "Optimalizace kvality vnitřního ovzduší a úspora energie v kancelářských budovách" má za cíl vyzkoušet a etablovat metody, na jejichž základě by administrativní budovy mohly být ověřovány z hlediska kvality vnitřního ovzduší a spotřeby energie. Kromě toho mají získané údaje tvořit základ k budoucí normalizaci kvality vnitřního ovzduší na evropské úrovni.

Od výzkumu se očekávají další poznatky o souvislostech mezi kvalitou vnitřního ovzduší a rozsahem stížností, jakož i o příčinách zhoršování kvality vzduchu a vlivu koncepce zařízení. Ve zvolených reprezentačních objektech byly hodnoceny výsledky chemických, fyzikálních a senzorických měření v průběhu pracovního dne.

CCI 3/94

(Ku)

INTERGAS '94

Ve dnech 18. až 20. dubna 1994 byl uspořádán v Praze, Paláci kultury, 3. ročník mezinárodní kontrakční výstavy plynárenské techniky, plynových spotřebičů a zařízení.

Odborným garantem výstavy byl Český plynárenský a naftový svaz. Přes šedesát tuzemských a zahraničních vystavovatelů předvádělo plynárenskou techniku pro efektivní a ekologicky příznivé využívání topných plynů. Podstatná část výstavní plochy patřila příslušenství domovních plynovodů, regulátorům tlaku, plynovodním armaturám a zařízením pro montáž. Nechyběla ani měřicí a monitorovací technika, zařízení pro využití propanu a propan-butanu v domácnostech, průmyslu, zemědělství, turistiky, i pro pohon vozidel.

Plynové spotřebiče, sporáky, vařiče, průtokové a zásobníkové ohřivače vody, kotle, topná tělesa, tvořila výraznou součást výstavy. Přítomnost projekčních, montážních a servisních firem vhodně doplňovala bohatou náplň výstavy. Rovněž informace podávané ochotně v jednotlivých výstavních stáncích, dostatek propagačních materiálů, přispěly k příjemnému prostředí výstavy.

Součástí výstavy byl seminář, pořádaný ve spolupráci s francouzskými plynárenskými odborníky. Zabýval se využíváním zemního plynu pro efektivní vytápění budov.

Pořadatelem výstavy byla společnost ARROW TRADE s.r.o., která by měla připravit i 4. ročník INTERGAS'95 ve dnech 10. - 12.4.1995.

doc. Ondroušek

Čističe vzduchu, zvlhčovače a inhalátory

Dne 6.4.1994 konal se v Praze celostátní seminář na výše uvedené téma. Organizátorem akce bylo Polabské školicí a informační středisko (PŠIS, Kovansko 42, 289 31 Bobnice), jehož vedoucím je ing. J. Váňa. Odborným garantem byla MUDr. Ivana Holcátová z ústavu hygieny a epidemiologie 1. LFUK v Praze.

Zájem o seminář předčil očekávání. Sešlo se více než 100 účastníků z řad hygieniků, alergologů, dětských lékařů a techniků různého zaměření. Na souběžně probíhající výstavce se prezentovala celá řada firem výše uvedené přístroje vyrábějících nebo dovážejících do ČR. Většina předváděných přístrojů byla hodnocena Stát. zkušebnou č. 202 - SZU Brno a Stát. zkušebnou č. 201 - EZU Praha.

V úvodním referátu, nazvaném "Použití bytových čističů a zvlhčovačů vzduchu při úpravě kvality vnitřního prostředí budov" seznámila MUDr. Holcátová přítomné s novými poznatky, získanými ze studie sledování vlivu čištěného vnitřního vzduchu na zdravotní stav pacientů s celou škálou ORL diagnóz. U všech sledovaných osob došlo ke zlepšení subjektivního zdravotního stavu, ve většině případů nastalo i klinické zlepšení. Hodnocení byli nejen pacienti s akutními, chronickými a exacerbovanými záněty v ORL oblasti, ale i nemocní v pooperačním stádiu po různých ORL výkonech. Současně bylo nalezeno i zlepšení jiných onemocnění (kardiální, kožní, oční, imunologické, metabolické, neurologické).

Referentka upozornila na různé úskalí používání přístrojů: zvlhčovače vzduchu mohou být v suchém, zimním období (zvláště v panelových objektech) dobrým pomocníkem, zatímco ve vlhkém létě mohou, neuváženě používány, napomáhat množení plísní. Zabývala se dále jednotlivými faktory, snižujícími kvalitu ovzduší v interiéru. Zdůraznila závažnost respirabilní frakce prachu, nosiče řady chemických látek a mikroorganismů, které by se

bez přítomnosti prašného aerosolu do plic nedostaly.

V druhém referátu seznámila přítomné MUDr. A. Lajčiková s hygienickým hodnocením této skupiny přístrojů ve Státním zdravotním ústavu v Praze. Hodnocení není povinné a provádí se pouze na žádost předkladatele. Cílem hodnocení je především zachytit přístroje, které by mohly mít na člověka i negativní působení (příliš vysoká hlukost, produkce ozónu a j.). O povinném hygienickém hodnocení těchto přístrojů probíhá jednání na úrovni MZ ČR v rámci novelizace legislativy. Protože je známo, že podmínkou příznivého působení čističů a zvlhčovačů vzduchu v interiéru je jejich správné užívání, uvedla referentka desetero správného výběru a používání těchto přístrojů. V SZU Praha bylo dosud hodnoceno téměř 60 přístrojů různých typů a proveniencí. Jen 12 z nich vyhovelo těmto kritériím: hlukost 40 dB(A) a menší, vzduchový výkon 50 m³.h⁻¹ a větší protiprašný účinek 80 % a více.

Dalším referujícím byl prim. MUDr. V. Kloc z Dětské respirační léčebny Olivovna Říčany. Seznámil přítomné s dlouhodobě ověřenými příznivými vlivy úpravy vnitřního prostředí (m. j. čističe vzduchu a ionizátory) na zdravotní stav dětských pacientů s onemocněním dýchacích cest.

Zástupce VZP ing. Misauer neodmítl ve svém vystoupení možný finanční příspěvek na zakoupení čističe vzduchu, zejména u alergiků. Podmínil jej však kvalitním hodnocením na základě platné legislativy - ta se ovšem teprve tvoří. Zatím je v odůvodněných případech možno požádat o finanční příspěvek příslušný okresní obecní úřad, jak sdělila ing. Fabiánová z Ministerstva práce a sociálních věcí ČR.

Ing. Straka se Zdravotnického zásobování poreferoval o nabídce podniku. Ta je m.j. zaměřena spíše na inhalátory, zatímco čističe a zvlhčovače vzduchu nabízejí firmy buď přímo, nebo cestou svých dealerů. V Praze a větších městech vznikají firmy, specializované nejen na prodej, ale i na odborné poradenství (např. Bimok Air Praha).

O zájmu o aktuální problematiku svědčila i bohatá závěrečná diskuse a osobní vystoupení několika vystavovatelů, kteří se snažili své výrobky blíže představit. Organizátor semináře, vedoucí PŠIS ing. J. Váňa nabídl vytvoření celostátního konzultačního střediska se stálou výstavou přístrojů pro úpravu ovzduší v interiéru.

Tento seminář volně navázal na tematicky podobný, avšak rozsahem komornější, seminář pořádaný dne 31.3. t.r. Organizátorem byla Společnost pro techniku prostředí, odborná skupina Obytné prostředí, odb. garant MUDr. I. Holcátová.

Na této akci se sešlo cca 40 posluchačů, aby vyslechl referáty Dr. Holcátové o možnostech čištění vzduchu, Dr. Lajčikové o hygienickém dohledu nad používanými čističi a zvlhčovači a Dr. Drahoňovské o hygienických nárocích na kvalitní ovzduší. I zde se bohatě diskutovalo nejen nad vystavenými přístroji. Obě akce ukázaly velký zájem o problematiku čištění vzduchu v interiéru.

MUDr. A. Lajčiková, CSc.
Ing. Z. Mathauserová
SZU Praha

Seminář o alternativních zdrojích energie ve Velké Británii

Ve dnech 26. až 31. března 1994 uspořádala Britská rada (The British Council, 1 Beaumont Place, Oxford) pracovní seminář o alternativních (obnovitelných) zdrojích energie pro odborné pracovníky a státní úředníky rozvojových zemí a států procházejících transformací hospodářské sféry. Seminář vedl a jeho náplň sestavil prof. Ali Sayrigh z university v Readingu a zúčastnilo se ho 21 osob z těchto států: Bangladéš, Belgie, Itálie, Čína, Česká republika, Egypt, Jordánsko, Kuwait, Maroko, Namibie, Polsko, Qatar, Slovensko, Súdán.

V přednáškách se vystřídalo 11 přednášejících, většinou z Velké Británie, z toho 1 z USA a 1 z Belgie. Účastníci se navzájem v diskusi seznámili se stavem vývoje alternativních zdrojů ve svých zemích a s možnostmi spolupráce ve vhodných oblastech. Přednášena a diskutována byla tato témata: - využití sluneční energie - fototermální přeměna (od principů po realizované projekty a další možnosti); - fotovoltaická přeměna sluneční energie - dnes v USA již na komerčním základu, měrná cena 5 USD/W, největší postavená centrála o výkonu 6 MW); - vodní energie - využití vodních toků, pro přímořské státy využití energie přílivu; - politické nástroje k dosažení ekologických cílů; - obnovitelné zdroje energie - základ budoucnosti lidstva; - biomasa jako moderní palivo; - kyselý déšť - jeho vznik a účinky v Evropě; - využití větrné energie - "větrné farmy" (s exkursí); - produkce CO₂ a změny klimatu; - výstavba obydlí s nízkou spotřebou energie; - světový přehled výsledků v oblasti obnovitelných energií.

Přednášející ve svých závěrech konstatovali, že v hospodářsky vyspělé části světa jsou alternativní zdroje energie vývojově zvládnuté do komerční úrovně a vyzvali účastníky semináře, aby podali návrhy na velké projekty ve svých zemích. Většina účastníků pak byla toho názoru, že jejich země si zatím velké projekty nemohou dovolit realizovat a že je třeba opakovat projekty menší. Celkově byl

OBJEDNÁVÁM čtvrtletník VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ, INSTALACE - ročník 1995 (za 120 Kč), studentům poskytujeme slevu (za 70 Kč).

(Dosud nejsem odběratele časopisu VVI).

Jméno:

Ulice:

Místo: PSC:

Předplatné uhradím

FAKTUROU*

SLOŽENKOU

Objednávám dále VVI ročník 1994

ANO

NE

* Uveďte na objednávce DIČ a jste-li plátcí DPH.

Datum:

Podpis:

aktuální seminář
Plyn ve vytápění
19.10.94
 Národní dům (ÚKDŽ)
 Praha - Vinohrady



seminář hodnocen velmi příznivě jak ze strany přednášejících, tak účastníků, kteří navíc ocenili navázání nových kontaktů.

Závěrem děkuji Britské radě jménem všech účastníků za uspořádání prospěšné akce a za to, že všem hradila pobytové výlohy.

Doc. Brož

IKK '94 Norimberk

Ve dnech 6. až 8. 10. 1994 se koná již 15. Mezinárodní veletrh chladicí a klimatizační techniky v Norimberku.

Veletrh sdružuje světovou nabídku 450 přímých vystavovatelů (35 % zahraničních z více než 25 zemí) z oblasti chladicí techniky, klimazační systémy a komponenty.

Trend chladicích medií budoucnosti směřuje k propan-butanu a amoniaku. Právě na IKK bude probíhat diskuse o chladivech budoucnosti.

Katalog vystavovatelů bude vydán již počátkem září. Lze si jej zakoupit v Německo-české průmyslové a obchodní komoře u pí. J. Krunertové, Masarykovo nábřeží 30, 110 00 Praha 1 za 20 DM.

Rovněž bude k dispozici permanentní vstupenka na veletrh v ceně 30 DM.

(Tom)

Veletrh HANNOVER MESSE '95

se bude konat od 3. do 8. dubna 1995.

Plyn ve vytápění

Odborná sekce Vytápění Společnosti pro techniku prostředí připravuje na 19. října 1994 seminář "Plyn ve vytápění". Seminář volně navazuje na akci stejného názvu, pořádanou v roce 1992. Aktuálnost využívání plynu ve vytápění je nesporná a potvrzují to i tituly v připravovaném sborníku.

Posuďte sami:

- perspektivy zásobování plynem v České republice
- spalovací vlastnosti plyných paliv
- výroba a použití bioplynu

- kogenerační jednotky
- skládkový plyn a možnosti jeho využití
- technická a předpisová činnost pro plynová zařízení
- schvalování projektové dokumentace plynárnami
- technická pravidla vydávaná COPZ
- harmonizace norem a předpisů s ES
- úloha Státních zkušeben
- způsoby zásobování plynem ohrožených oblastí
- nové plynové spotřebiče
- odhady spalin plynových spotřebičů
- vytápění velkoprostorových objektů plynovými zářiči
- geometrie záření u kompaktních plynových zářičů
- výměníky tepla k plynovým kotlům
- ekonomické hodnocení úspor zemního plynu.

OS 02 - Vytápění předpokládá, že seminář se může stát místem vhodné propagace podnikatelských a dodavatelských aktivit našich i zahraničních firem.

Odborným garantem semináře je ing. Vojtěch Hlavačka, DrSc. a organizačně je seminář zajišťován sekretariátem Společnosti pro techniku prostředí, kde je možné získat bližší informace:

Společnost pro techniku prostředí
 - Ing. Mádr, M. Maršíková, Novotného lávka 5,
 116 68 Praha 1 tel. /fax/: 02 - 23 28 611

Fridrich

Informace pro čtenáře

Číslo 1/95 VVI bude vydáno 15. ledna 1995. Uzávěrka článků a inzerce je 30. 10. 1994. Druhé číslo vyjde 15.3.1995.

Redakce

ZMĚNA telefonu na ČVUT

Místo 332 je nutno volat 2485 a pak dále dotočit číslo původní linky.

Jsem student	průmyslové školy <input type="checkbox"/>	
	učiliště <input type="checkbox"/>	
	vysoké školy <input type="checkbox"/>	
Razítko školy:		
Prodejna technické literatury ČVUT		
Bílá 90		
160 00 PRAHA 6		

FRABA

LUFT UND KLIMATECHNIK GESELL SCHAFT M. B.H.

VÝROBCE A DODAVATEL KVALITNÍ VZDUCHOTECHNIKY Z RAKOUSKA

Výrobní program:

GRILL

vyústky, anemostaty, mřížky: hliník,
ocel, umělé hmoty

KOMP

žaluzie, protipožární klapky,
odlučovače, vzduchotěsné dvěře

Fan

větrací a klimatizační jednotky

mont

vzduchotechnické potrubí včetně
kompletního příslušenství
METU SYSTEM

Fix

SPIRO POTRUBÍ
spojovací materiál

silent

tlumiče vzduch
izolační materiály

GASTRO

technologie pro kuchyně
speciální digestoře
ohébné potrubí a hadice, hliník, PVC

INSTAL

talířové ventily

Centrála

FRABA GmbH

Alte Landstrasse 15

A - 6130 Schwaz/Tyrol

Telefon 0 52 42/69 06-0

Telefax 05 42/62 5 01

Telex 53402

Konzultační a servisní středisko v ČR:

KLIMAKALOR G + L

nám. Hrdinů 3 (budova Centrotexu)

140 61 Praha 4

Telefon: (02) 6115 2828

Fax: (02) 6115 2829

DAIKIN - Výrobky studené vody

DAIKIN



*Kühlen
mit System*



Výrobky GEA a DAIKIN udávají měřítko v energetické technice, technice životního prostředí a v procesní technice. Tvořivost spolupracovníků je základem inovačních řešení, jakými jsou DAIKIN - výrobky studené vody série EUWAM. Kompaktní rotační kompresor nevyžaduje údržbu. Tichý chod s vysokým výkonem je hospodárný, ušetřená energie slouží Vám a našemu životnímu prostředí.

GEA
HAPPEL