

Vytápění Větrání Instalace

■ Časopis Společnosti pro techniku prostředí ■

4

1992

25 Kčs

DAIKIN TOMORROWS
TECHNOLOGY
TODAY

Obchodní a servisní centrum DAIKIN - CLIMEX, Blanická 25, tel. 25 21 03
120 00 Praha 2

VRV

Co je to VRV - Herec systém ?
CLIMEX kontra GEA - HAPPEL

ISSN 1210-1389

KORADO

Divize radiátorů

dodává otopná ocelová desková tělesa **RADIK D - 91**

výška 600 mm, v délkách od 500 do 2 000 mm po 100 mm.

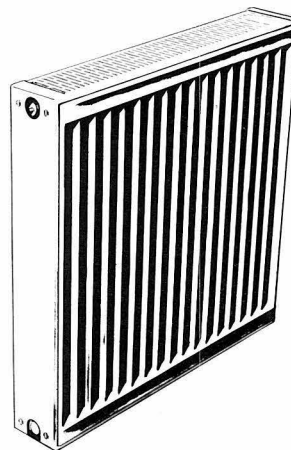
Na přání zákazníků v provedení jednoduché, zdvojené s povrchovou úpravou bílou práškovou barvou.

Moderní design

Vysoký tepelný výkon

Rychlá montáž

Vysoká kvalita a spolehlivost

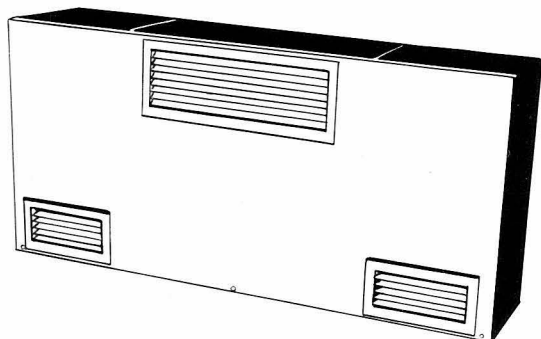


Divize vzduchotechniky

zpracovává projektovou dokumentaci podle zadání

poskytuje poradenskou činnost a konzultace

- nabízí*
- čtyřhranné a kruhové vzduchovody skupiny I. a II.
 - koncové elementy, výfukové hlavice, mřížky, parapetní výustky
 - regulační klapky
 - velkoplošné výustky
 - větrací jednotky s regenerací tepla **VJRT 2** (800m³/h) a **VJRT 4** (5 000m³/h)
 - montáž vzduchotechnických zařízení.



KORADO

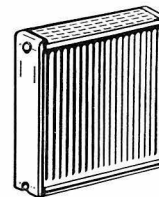
S.R.O. Bří Hubálků 869
560 02 Česká Třebová

VÝROBA

PANELOVÝCH RADIÁTORŮ

ATYPICKÉ VZDUCHOTECHNIKY

REGENETÁTORŮ TEPLA A VÝLISKŮ Z PLASTŮ



FAX: 046593/2133 • TEL.: 046593/3411-5 • Dálnopis 196521

Vytápění Větrání Instalace

Časopis Společnosti pro techniku prostředí
Číslo 4 Září 1992
Ročník 1

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

TISK Tobola, Radlická 202, 158 00 Praha 5
Tel.: 529 624 04

Vedoucí redaktor: Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.
Výkonný redaktor
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, CSs., Ing. Miroslav Kotrbatý, Doc. Ing. Vincent Murín, Ing.
Zdeněk Lerl, Ing. Karel Mrázek, Ing. Daniela Ptáková, Doc. Ing.
Richard Nový, CSc., Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc., Ing. Vladimír
Poledna, Ing. Václav Šimánek.

Objednávky na předplatné přijímá sekretariát STP a
Vydavatelství ČVUT, Prodejna technické literatury,
Bílá 90, 160 00 Praha 6, tel.: (02) 3112642, 3112923.

Vychází čtyřikrát ročně, cena jednotlivého čísla
25 Kčs, celoroční předplatné 100 Kčs + poštovné.
Inzeráty tuzemských i zahraničních firem přijímá
a informace o podmínkách inzerce podává
Ing. Vladimír Poledna, V rovinách 894,
140 00 Praha 4, tel.: 424738
nebo sekretariát STP, Novotného lávka 5, 116 68
Praha 1, TEL./FAX: (02) 232 8611.

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

Do tisku 31.7.1992

© Společnost pro techniku prostředí

OBSAH	Strana
MEZINÁRODNÍ VÝSTAVA Pragothem '92	2
PROJEKTOVÁNÍ	
Zásady pro navrhování slunečních tepelných systémů	9
Zdrojové systémy větrání a jejich aplikace v rekonstruovaných objektech	12
Vyústky pro různé systémy přívodu vzduchu v průmyslových halách	16
KONSTRUKCE - NOVÉ VÝROBKY	
Systém VRV - Herec	23
Instalační příčka	24
TEORIE	
Snižování hluku	30
Lamelové chladiče pro odvlhčování vzduchu	33
MONTÁŽ - INSTALACE - PROVOZ	
Docílíme změny provozní filosofie?	38
NORMY	
Novinky v tepelné technických normách v roce 1992 a 1993	43
ZPRÁVY	45

CONTENT	Page
INTERNATIONAL EXHIBITION Pragothem '92 - Heating and Air Conditioning	2
DESIGNING	
Principles for design of solar thermal systems	9
Displacement ventilation systems and thier application in reconstructed buildings	12
Air Oulets for various ventilation systems in industrially halls	16
CONSTRUCTION - NEW PRODUCTS	
System VRV - Herec	23
Installation partition	24
THEORY	
Noise reduction	30
Coolers with flat pins for dehumidifying of the air	33
ASSEMBLY - INSTALLATION - OPERATION	
Schall we be able to change operation philosophy?	38
STANDARDS	
News in Thermic Technical Standards in year 1992 and 1993	43
NEWS	45

Objednávky do zahraničí vyřizuje
ARTIA, a.s., Ve Smečkách 30, 110 00 Praha 1
tel.: 02 213 7111.

Stálí inzerenti 1. ročníku VVI:

Korado, s r.o., Česká Třebová
Kotrbavý, Praha

Sponzor 1. ročníku:

Stavimex, spol. s r.o., Bratislava



Pragotherm '92

Ve dnech 10. - 13. listopadu 1992 se uskuteční na Pražském výstavišti již 19. ročník mezinárodní odborné výstavy vytápění, klimatizace a příbuzných oborů "PRAGOTHERM '92".

- Gestorem výstavy Pragotherm '92 je Federální ministerstvo hospodářství
- Odborným garantem výstavy je Ing. Blanka Straková (TMV SS s.r.o., K Hrušovu 4/292, 102 23 PRAHA 10 - Hostivař, tel. (02) 704 082)
- Organizátorem výstavy je Incheba Bratislava (Ing. Viera Janatová, Viedenská cesta 5, 852 51 Bratislava telefon: (07) 80 22 16).

Nomenklatura výstavy Pragotherm se dělí do devíti základních skupin:

1. VYTÁPĚNÍ

- kotle ocelové
- kotle litinové
- hořáky na kapalná a plynná paliva, hořáky dvou-palivové, adaptéry
- vytápěcí tělesa všech druhů
- lokální topidla na tuhá, kapalná a plynná paliva a el. energii - akumulací vytápění, sálavé panely, konvektory
- výměníky tepla
- zásobníky tepla
- palivové hospodářství - např. vnitřní a vnější olejové hospodářství u kotelen na kapalná paliva
- netradiční zdroje energie, tepelná čerpadla, sluneční kolektory.

2. MĚŘENÍ, REGULACE, ŘÍZENÍ

- regulační prvky
- regulační automatické systémy
- termoregulace
- elektrické a elektronické regulační systémy
- registrační a kontrolní systémy
- měření spotřeb teplé a studené vody.

3. ROZVOD VODY A PÁRY

- rozvod teplé vody
- rozvod studené vody
- rozvod horké vody
- parní rozvody
- čerpadla všech druhů.

4. VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE

- klimatizační jednotky pro malé prostory
- klimatizace větších a velkých prostor, zejména průmyslových
- zvlhčovače a sušiče

- speciální klimatizační zařízení
- větrání
- příslušenství větrání a klimatizace
- rozvody - vedení vzduchu.

5. CHLADICÍ TECHNIKA

- chladicí zařízení
- výměníky tepla a chladu
- speciální chladicí zařízení
- regulační prvky a zařízení pro chladicí techniku
- mobilní chladicí - zmrazovací zařízení.

6. ČIŠTĚNÍ, ODSÁVÁNÍ, SUŠENÍ VZDUCHU A PLYNŮ

- filtry - filtrační hmoty
- sušiče
- odprašovací zařízení
- regulační systémy a přístroje pro čištění, odsávání a sušení vzduchu, plynu
- průmyslová filtrace.

7. IZOLACE

- izolační hmoty
- izolační stavební materiály
- izolační potrubní materiály
- tepelně-izolační hmoty a systémy
- speciální izolace.

8. VÝROBA, MONTÁŽ, SERVISNÍ SLUŽBY

- vytápěcích zařízení
- klimatizačních zařízení
- chladicí techniky
- veškerých příslušenství vytápění, klimatizace a větrání
- automatizační prvky a systémy
- nářadí a nástroje.

9. ZAŘÍZENÍ PRO OCHRANU PRACOVNÍKŮ PŘI PROVOZU VYTÁPĚNÍ, KLIMATIZACE A CHLAZENÍ

V ČSFR se na vytápění spotřebovává 35 % primární energie. Je to tedy oblast, které je třeba věnovat patřičnou pozornost, a to nejen vysoké spotřebě, ale také hlavně s ohledem na její vliv na životní prostředí.

A proto je hlavním posláním mezinárodní odborné výstavy Pragotherm působit na racionalizaci spotřeb paliv a energie a na možnosti využívání netradičních zdrojů energie.

Výstava bude podávat ucelenou nabídku nových domácích a zahraničních výrobků a zařízení z oblastí vytápěcí a klimatizační techniky. Porovnána bude technicko-ekonomická úroveň s cílem aplikace do výroby a užití.

Vzhledem k tomu, že výstava Pragotherm '92 má

komerční charakter, otevírá se možnost využít příležitosti jejího konání k navázání nových obchodních vztahů hlavně u organizací, ale i soukromých firem nově vznikajících a v oboru "vytápění" dosud neznámých.

19. ročník výstavy Pragotharm '92 je zaměřen na snižování spotřeby paliv a energie v obytných budovách a bytech v souladu s usnesením vlády ČSFR č. 132/91 bod II/1/bb. Usnesení se týká organizací, které obdržely státní dotaci na zajištění výroby vybraných technických zařízení a materiálů pro snižování spotřeby paliv a energie v obytných budovách a bytech.

Prováděný nábor byl proto zaměřen na organizace, které obdržely státní dotaci a na firmy zahraniční, které jsou v této oblasti na špičkové úrovni. Nábor vystavovatelů byl samozřejmě zaměřen i na ostatní výrobce z výše uvedené nomenklatury odborné výstavy Pragotharm.

Jako každý Pragotharm, tak i na tomto letošním bude vyhlášena soutěž o nejlepší exponáty. Dvacet nejlepších exponátů obdrží medaili "Grand Prix" s diplomem a dvacet pět exponátů obdrží "Čestná uznání" s diplomem.

Součástí mezinárodní odborné výstavy Pragotharm bude i odborný vědeckotechnický doprovodný program ve dnech 10. a 11. listopadu 1992 se zaměřením na organizace, které obdržely státní dotaci na zajištění výroby vybraných technických zařízení a materiálů v obytných budovách a bytech. Dvoudenní konference bude zajišťována Státní energetickou inspekcí pro ČR. Po celou dobu výstavy budou probíhat firemní dny, kde jednotliví vystavovatelé představí svůj výrobní program. Během výstavy bude poradenské a konzultační středisko SEI pro ČR poskytovat konzultace a odpovídat návštěvníkům výstavy na dotazy z oboru vytápění, větrání, klimatizace, regulace a měření.

Uzávěrka závazných přihlášek na výstavu Pragotharm '92 byla do konce března 1992.

Stručná charakteristika některých zahraničních vystavovatelů

1. JOHNSON CONTROLS - SRN

JCI Regelungstechnik GmbH

Firma je jednou z vedoucích světových firem v oblasti měřicí, řídicí a regulační techniky pro topnářskou techniku, větrací a klimatizační zařízení a pro automatizaci budov.

Použité systémy jsou jak analogové, tak i číslicové.

Firma je stálým vystavovatelem mezinárodních výstav Pragotharm. V roce 1990 obdržela firma medaili Grand Prix za elektronický regulátor DC - 9100.

2. DANFOSS A/S - Dánsko

Firma v současné době zaměstnává asi 13 500 zaměstnanců po celém světě a má roční obrát 5 miliard dánských korun, export představuje si 85 % celkového obrátu. Firma je světoznámým dodavatelem jednoúčelových komponentů: topných zařízení - kotlů, hořáků na plynná nebo kapalná paliva, zařízení pro auto-

matickou regulaci topných systémů, klimatizačních zařízení, elektrických pohonů, hydraulických součástek, termostatů a kompresorů pro chladničky, mrazicí zařízení.

Firma Danfoss vydává také svůj časopis, který vychází v 9 jazycích.

3. ROBERT BOSCH - SRN

Gescheftsbereich Junkers

Akciová společnost ROBERT BOSCH zahrnuje v současné době i obchodní skupinu JUNKERS a BLAUPUNKT. Je to světoznámá firma, proslulá svými elektrickými a elektronickými přístroji, hydraulickými a pneumatickými přístroji, komunikační technikou, lékařskou technikou, zábavnou elektronikou, přístroji pro domácnost, elektrickými nástroji, termotechnikou atd.

Firma byla založena v roce 1886 ve Stuttgartu.

Obchodní skupina JUNKERS vyrábí teplovodní techniku:

- plně automatizované, plynové teplovodní kotle s komínovým odtahem spalin pro zajišťování tepla a teplé užitkové vody v rozptýlené domovní zástavbě

- plně automatizované - nástěnné agregáty, rychloohřívací plynové kotle s komínovým nebo stěnovým odtahem spalin pro zajišťování tepla a teplé užitkové vody

- plynové dmýchadlové hořáky a kombinované hořáky pro olej a plyn.

Fa Junkers vyvinula agregáty s elektrickým zapalováním a kondenzační technikou o výkonech od 8 do 24 kW.

4. VYNCKE N.V. - Belgie

Firma byla založena v roce 1912 a pracovala již v té době v oblasti energetiky - parní kotle.

Výrobní program se s vývojem techniky stále zdokonaloval a měnil; má na vysoké úrovni know - how a servis. Má rovněž 3 dceřinné společnosti v USA, Singapuru a Francii. Firma vyrábí velká spalovací zařízení, na klasická paliva - olej, plyn, uhlí, ale hlavně se specializuje na výrobu zařízení pro spalování méně hodnotných paliv - dřevní odpad - (odřezky, štěpky, kůra), odpadních materiálů průmyslových a komunálních.

Firma je nadnárodní, velikostí malá, ale významem zahrnuje téměř celý svět - neboť provozovatelé spaloven si mohou volně zvolit palivo, které používají podle pro ně přijatelných ekonomických ukazatelů. Ke špičkovým výrobkům patří spalovny VIF OMNIFUEL serie JH, VIF - VIMATIC, GAZOVIF - IH. Výkonový rozsah kotlů je od 50 do 20 000 kW.

5. GECOS ARMATUREN, GmbH - SRN

Firma byla založena v roce 1953 v Bielefeldu, nyní má firma sídlo ve Spenge.

Výrobní program firmy je zaměřen na výrobu speciálních armatur, se kterými se zákazník setkává převážně u plynu a dálkového vytápění v oblasti energetiky, dále v průmyslu a velkých objektech.

Předností firmy je vysoká kvalita, bezpečnost a spolehlivost. Jedná se především o vysokotlaké kohoutky, kulové kohoutky, magnetické ventily, pístově řízené nastavovací ventily, tlakové a objemové regulátory - DUO, ventily s hrdly (průtokové a třicestné), parní ventily až do 180 °C, ventily z ušlechtilé oceli, ventily pro chladicí zařízení spájeným šroubením a řeznými kroužky.

Firma zajišťuje služby od poradenské činnosti až po montáž a servis.

6. DALDROP + Dr. Ing. HUBERT GmbH + CO - SRN

Firma je generálním dodavatelem vzduchotechniky a kompletních výrobků klimatizační techniky - projektuje, staví, montuje, vykonává dozor.

Pro průmyslovou klimatizaci neexistuje žádná sériová výroba, úprava klimatu musí vždy reagovat na potřebu, podle požadavku na prostorové klima a na čistotu vzduchu výrobního místa. Ve většině případech to vyžaduje zvláštní konstrukce a zcela nový vývoj.

Firma dodává klimatizační zařízení na klíč i pro velké objekty vyžadující speciální úpravu klimatizace jako jsou např. nemocnice, operační sály, speciální operační sály.

Firma také disponuje kompletní škálou výrobků pro klimatizační zařízení: stropy, dělicí stěny, přepážky, komory, měřicí přístroje. Firma má zastoupení v Praze.

7.KONFOMA INDUSTRIES B.V. - Holandsko

Firma vyrábí mobilní ohřívače vzduchu s přímým ohřevem. V západní Evropě je jedním z největších výrobců těchto prostorových těles. Továrna je umístěna ve městě BREDA, kde jsou vyvíjena a upravována tělesa s nejnovějšími bezpečnostními předpisy. Firma garantuje výrobu náhradních dílů 10 let.

Firma exportuje do všech západoevropských zemí a i do některých zemí mimo Evropu.

Výrobní sortiment zahrnuje výrobky poloautomatické a plně automatizované ohřívače se zásobníkem nebo bez zásobníku. Ohřívače fungují bez přestavení i na parafin i na naftu, vyrábí se i modely na propan - butan, zbytkový odpadní olej a elektrické modely.

Výkony jednotlivých ohřívačů se pohybují podle typu od 9,4 kW do 117,3 kW. Ohřívače mají téměř 100 % účinnost.

8.INTERMES SpA - Itálie

Firma byla založena v roce 1972.

Vyrábí přístroje a armatury pro olejové spalovací zařízení, filtry, mechanické měřiče, přehříváče topného oleje, automatické uzavírací ventily, komponenty pro měřicí a regulační techniku pro topná zařízení. Detekční přístroje pro plyn a plynové armatury, polyetylenové trubky pro vytápění, sanitární instalace, tlakové vodní redukční ventily, různá instalační zařízení.

9.FELMAX GmbH - Rakousko

Firma dodává reflexní folie pro zlepšení vnitřního prostředí SUN - X.

S tímto řešením přišla na trh texaská firma SUN - X INTERNATIONAL. Sluneční folie SUN-X se vyrábějí v 50 typech a od sebe se liší barevným odstínem a účinkem.

Sluneční folie jsou schopné odrazit až 78 % tepla slunečního záření a v zimě zabraňují únikům tepla z místnosti.

Vytvářejí vyrovnaný tepelný režim ve všech ročních obdobích a zmenšují náklady na vytápění, klimatizaci a kompenzaci oslnění. Navíc použití folie zvětšuje odolnost skla proti rozbití a folie zabraňuje vyblednutí barev v interieru.

Reflexní folie SUN-X přináší významné úspory:

- až 17 % úspor na pořizovacích nákladech klimatizačního zařízení

- až 69 % úspor na ročních provozních nákladech klimatizace

- vyšší pracovní výkon na základě snížení únavy atd.

Folie dodává firma FELMAX v cenové relaci asi 360 šilinků za 1 m². U zimní folie je cena zhruba o 10 % vyšší.

Folie montuje Okresní průmyslový podnik Benešov za cenu asi 80 Kčs za m².

10.CIAT - Francie

Firma slaví v letošním roce již 58 let svého trvání.

Původně vyráběla tepelné výměníky, pak se výroba rozšířila do oblasti větrání - ohřívače vzduchu a ventilátory - a posléze i do oblasti klimatizace, následovala výroba chladicích zařízení.

V době energetické krize se firma zabývala technikami na úsporu energie a začala vyrábět kompletní řadu tepelných čerpadel a tepelných výměníků.

V současné době firma zaměstnává 1 000 lidí, má 80 000 m² průmyslové plochy a 20 % výroby exportuje.

Těžistém výroby jsou tepelné výměníky, ventilátory a větrací zařízení, prostorové vytápění, klimatizační zařízení, chladicí zařízení.

11.DIEHL, GmbH + Co - SRN

Firma v současné době zaměstnává 15 000 zaměstnanců a patří k největším průmyslovým firmám v SRN.

Těžistém podnikání je vývoj, výroba a prodej polotovárů z neželezných kovů - slitiny mědi, křemíkových velkých hodin a hodinek, spínacích systémů, hracích strojů, luxmetrů, elektronických komponent pro vzduchotechniku a systémů pro obranu státu. Spínací a ovládací systémy se používají v oblasti topenářství, pro přístroje v lékařství, v domácnostech, v automobilovém průmyslu. Spínací systémy jsou integrovány do přístrojů pro zajištění poklesu spotřeby energie, k redukci škodlivin a do zařízení pro ochranu životního prostředí.

Firma zajišťuje také poradenskou a konzultační činnost.

12.NICHE, LTD - Velká Británie

Firma se specializuje na přímé vytápění plynem. Svým zařízením vytápí velkoplošné objekty - výrobní haly, plavecké bazény, restaurace, obchodní domy.

Projektuje a staví topná zařízení podle potřeby zákazníka i nestandardní typy o výkonech od 30 kW do 600 kW. Výrobky firmy NICHE jsou úsporné, bezpečné a spolehlivé. Spalují zemní plyn a propan. Zařízení pracuje plně automaticky. Vytápěcí zařízení nevyklučuje spaliny, které by převyšovaly hodnoty uvedené normou, rovněž vlhkost vzduchu zůstává při spalování zachována na příjemné úrovni.

Systémy dosahují výkonu mezi 250 kW až 600 kW.

Princip přímého vytápění plynem je velice jednoduchý:

- čerpá se vzduch z venku, ohřívá se na požadovanou teplotu a pak se fouká rovnou do prostoru.

Není potřeba tepelného výměníku, kouřové trubky a ve skutečnosti se ani neplytvá palivem.

Systém je velmi účinný - přes 90 %, šetří náklady a dosahuje značných úspor oproti konvenčnímu vytápění.

Kromě přítomných ohřívačů vzduchu - plynových, olejových a naftových, vyrábí firma registrační hodiny a pokojové termostaty.

13.SAUTER AG - Švýcarsko

Firma se pravidelně účastní výstavy Pragothem. Hlavním výrobním programem firmy je regulační technika, řídicí technika pro stavebnictví, vodní hospodářství a pro dálkové vytápění.

Firma byla založena v roce 1910. V současné době vyvíjí a vyrábí přístroje a zařízení pro topenářskou, větrací a klimatizační techniku, která se používá v průmyslu, administrativních budovách, na lodích, v těžářském průmyslu atd.

Firma však neprodává jen výrobky, ale i služby:

- odborné poradenství v oblasti projektů

- návrh koncepce náročných úsporných a řídicích funkcí

- vypracování provozně a energeticky úsporných řešení.

Firma má rovněž širokou síť montážních a servisních středisek.

Výrobní program lze rozdělit do několika skupin:

1. Regulační technika

časové spínače k ovládání osvětlení, větrání, vytápění, bezpečnostní zařízení. Regulatory prostorové teploty a topných nákladů, regulátory tlaku.

2. Ovládací technika

kontrolní a optimalizační přístroje nejrůznějšího druhu, spínače, čidla.

3. Energetika

regulační zařízení pro energetická zařízení, škrťací klapky, směšovače s elektrickým a pneumatickým pohonem, klimatizační zařízení.

14.WINDHAGER GmbH - Rakousko

Firma má 60ti letou tradici v topenářství.

Nabízí širokou škálu nejmodernějších přístrojů pro vytápění bytových prostorů a ohřev teplé vody na všechny druhy paliva.

Vyrábí speciální kotle na plyn. Typ GKE je úplný automat, bez zapalovacího plamene s elektronickým zapalováním. Další sortiment jsou olejové kotle, které jsou optimálně regulovatelné, speciální kotle pro kombinaci olej - plyn, tyto kotle mají plně 3 roky celkovou záruku. Ke kotlům si firma sama vyrábí i vlastní regulaci. Ve výrobním programu jsou i kuchyňská kamna - která jsou jako kotel ústředního topení. Dále se vyrábí kotle na tuhá paliva a v neposlední řadě kotle spalující všechny druhy paliva o výkonné řadě 18,6 až 62 kW. Novinkou ve výrobním programu je kotel Turbothem, který spaluje dřevo - uhlí, má 3 stupňový ventilátor, využívá 2 zónovou spalovací techniku s podporou ventilátoru. V neposlední řadě jsou ve výrobě zařazeny i bojlerly.

15.SAACKE - GmbH Co.K.G. - Rakousko

Firma se specializuje na výrobu spalovacích hořáků pro tekutá a plynná paliva a rovněž na odpadní látky, vyrábí veškerá zařízení pro teplárny. Technika spalování těchto spalovacích zařízení umožňuje dosažení nízkých emisí NO_x a dalších problémových látek. Hořáky lze rozdělit do několika skupin:

- automatické hořáky na všechny druhy topných plynů

- hořáky dvoupalivové na plynná a tekutá paliva

MEZINÁRODNÍ VÝSTAVA

- hořáky na plynné a tekuté odpady
- různé typy otočných rozprašovacích hořáků.

V ČSFR firma Saacke spolupracuje s podnikem "Stavební stroje Zlín - Malenovice", nabízí možnost kompletní montáže i uvedení do provozu všech svých dodávaných zařízení. U servisní firmy je i sklad náhradních dílů a vypracovává nutnou projekční dokumentaci před uzavřením kontraktu.

16. JOH. VAILLANT GmbH u Co - SRN

Firma je jeden z nejmodernějších závodů ve Spolkové republice Německo s více než 8 000 zaměstnanci. Tradice firmy započala v roce 1874. Od samého počátku se firma zabývá výhradně výrobou, vývojem a prodejem zařízení pro vytápění, regulaci a ohřev teplé užitkové vody.

Objednávky a veškeré operace spojené s každým obchodním případem jsou zpracovány výpočetní technikou, která zajišťuje spolehlivé a přesné dodávky podle všech objednávek.

Od 1. 4. 1992 zahájila svoji činnost dceřinná společnost firmy VAILLANT se sídlem v Praze. Kromě prodeje bude firma zajišťovat i servis na veškeré dodávané výrobky.

Západoněmecká firma VAILLANT GmbH se pravidelně účastní výstav Pragotherm. Na letošním ročníku bude zejména vystavovat: přístroje Vaillant Thermocompact turbo s automatickým zapalováním. Jsou to maloobjemové plynové agregáty pro ústřední vytápění a ohřev užitkové vody v bytech a rodinných domcích. Jedná se o kompaktní jednotku vytápěcího zařízení s průtokovým ohřevem teplé užitkové vody, vestavěným oběhovým čerpadlem, expanzní nádobou, připojovací svorkovnicí regulačními a pojistnými prvky. Firma bude také vystavovat přístroje s automatickým zapalováním.

Dále bude vystavovat např.: plynové litinové teplovodní kotle pro ústřední vytápění, termostatické regulační ventily pro topná tělesa, měřidla prostorové teploty, zásobníky vody, ohřevče vody, regulátory topení v závislosti na vnější teplotě.

17. KESSEL - LOOS GmbH, Co KG - Rakousko

Firma se pravidelně zúčastňuje mezinárodní výstavy Pragotherm. Vyrábí parní kotle na olej nebo plyn o výkonech od 40 do 9 000 kW (podle konstrukce se jedná o třítahové kotle, třítahové plamencové kotle, rychlovývěječe páry, vodotrubkové kotle stojaté, třítahové jedno- nebo dvouplamencové kotle).

Dále vyrábí:

- elektrokotle o výkonech od 17 až 380 kW
- horkovodní kotle na olej nebo plyn - výkony od 145 do 18 250 kW
- horkovodní kotle na pevná paliva nebo kombinaci olej / plyn o výkonech od 115 do 7 850 kW.

Ve výrobním programu je i kotel na využití odpadního tepla - od 115 do 39 000 kW, výměníky tepla - ekonomizéry, odplynovače napájecí vody, úpravní vody, automatická odlučovací zařízení, komíny atd.

Firma má nejen svoji výrobu, ale i vlastní obchodní síť, síť montážních organizací, které uvádějí zařízení do provozu.

18. LANDIS a GYR GmbH - Švýcarsko

Firma byla založena roku 1896. S asi pěti tisíci zaměstnanci je Landis a Gyr největším zaměstnavatelem Zugu - malého města centrálního Švýcarska.

Po založení se firma zabývala výrobou přístrojů a zařízení pro měření a řízení výroby, transportu a spotřeby elektrické energie. Později získaly na významu řídicí a regulační přístroje v oblasti vytápění a klimatizační techniky a rovněž speciální přístroje pro telekomunikace. Dnes je koncern jedním z vedoucích evropských výrobců mnoha druhů elektrických a elektronických komponentů, přístrojů a systémů na počítání, měření, řízení a regulaci.

Celosvětově má Landis a Gyr okolo 18 000 zaměstnanců a jeho obrat je více než 2 miliardy švýcarských franků.

Výrobní program firmy je rozdělen do tří základních divizí:

- regulace a zabezpečení budov - BUILDING CONTROL
- oblast měření elektrické energie a řízení elektrických i jiných sítí - ENERGY MANAGEMENT
- výroba telefonních a mincovních automatů - COMMUNICATIONS

Výrobní program jednotlivých divizí zahrnuje:

Regulace a zabezpečení budov - (Building Control)

- komponenty pro hromadné vybavení přístrojů pro tepelnou a klimatizační techniku
- regulační přístroje a systémy pro topení, větrání a klimatizaci
- řídicí a regulační systémy pro budovy.

Energetický management - (Energy Management)

- přístroje a systémy pro měření a fakturaci el. energie (elektromechanické a elektronické elektroměry, tarifní přístroje, odečítací přístroje, cejchovní stanice)

- přístroje a systémy pro dálkové měření el. energie (Datagyr)
- přístroje pro dálkové měření, signalizaci a ovládání, systémy pro šíření elektrických a jiných sítí (Telegyr)

- vysílače a přijímače pro hromadné dálkové ovládání (Semagyr),

Spojová technika - (Communications)

- telefonní mincovní automaty a automaty na kreditní karty
- systémy a aparáty pro zpracování poplatků za tel. hovory
- zařízení pro identifikaci (zkoušky bankovek, optické snímače karet apod.)

Regulace a zabezpečení budov - (Building Control)

Největší obchodní obrat v ČSFR zaznamenává divize komfortního řízení budov.

Regulační a měřicí technika v teplotě:

DUOGYR - je řada termostatických hlavice a ventilů pro montáž na jednotlivé radiátory. Každý den je možno nastavit 4 časové změny požadované teploty.

DUOGYR PLUS - je elektronická termostatická hlavice s možností nastavení týdenního programu tlumení. Každý den je možno nastavit 4 časové změny požadované teploty.

CHRONOGYR - je skupina malých, digitálních, pokojových regulátorů teplot v jednotlivých místnostech.

REV 91 - pokojový regulátor, který může ovládat až 3 serva na radiátorech.

REV 10, REV 20 - jsou dvoupolohové regulátory s možností nastavení tří komfortních teplot v každém dni. Používají se k regulaci bytů, kanceláří nebo referenčních místností budov.

REV 30 - regulátor s třípolohovým výstupem určený k řízení malých servopohonů.

Další velkou skupinou jsou regulační servopohony a ventily, které se vyrábějí v celém potřebném rozsahu od radiátorových až po elektrohydraulické, ovládací trojcestné ventily.

Řada malých regulátorů R V P je určena k regulaci topení, teplé vody a provozu kotle v rodinných domcích a menších budovách. SIGMAGYR - RVL 55 je prozatím poslední v řadě malých digitálních regulátorů se širokou možností programování na každou otopnou soustavu.

Základní kameny systému pro řízení budov, vytápění a klimatizace jsou technologické systémy VISOXYR a UNIGYR.

VISOXYR - je osmibitový počítač se vstupními moduly, který byl do ČSFR dodán a oživen. Dvě největší sítě řízení jsou PS Ostrava - ZTO a Praha ČEZ Dáblice - Prosek.

UNIGYR - je nový 16ti bytový technologický počítač s dvojnásobnou kapacitou paměti a rychlostí.

UNIGYR - VISONIK - je 16ti bitový počítač určený pro regulaci a klimatizaci hotelů, předávacích stanic, energetiky závodů, nemocnic a podobných technologických provozů.

19. IMR - GmbH - SRN

Firma byla založena v roce 1984.

Její působnost se soustřeďuje na konstrukci, výrobu a prodej měřících a regulačních přístrojů pro ochranu prostředí.

V oblasti konstrukce

- přístroje pro měření a regulaci emisí
- měřidla emisí
- měřidla teploty, tlaku, vlhkosti a prašnosti
- regulace ohřevu kontrolou O₂ nebo CO₂
- regulace parametrů kontejnerů pro přepravu ovoce

V oblasti výroby

- zařízení pro měření a regulaci emisí
- regulace ohřevu kontrolou O₂ nebo CO₂

- různé druhy elektronických přístrojů na zakázku
- HPLC - kapalinový chromatograf pro téměř všechny organické a neorganické sloučeniny

V prodeji

- všechny výrobky jsou vlastní produkce včetně programového vybavení
- měřidla maximálních koncentrací škodlivin v pracovním prostředí včetně kompletního dozoru
- měřidla tlaku, teploty, prašnosti a emisí
- programové vybavení - CAD a jiné programy odpovídající německým předpisům o ochraně ovzduší.

U nás nejznámější jsou kontinuální analyzátoři spalin typu IMR, které umožňují stanovit přesně, bez přídavných zařízení, kompletní analýzu spalin. Tyto přístroje jsou vybaveny moderní mikroprocesorovou a senzorovou technikou. Použitím moderní technologie v konstrukci - monitor, tiskárna, integrovaná paměť - se redukuje dosavadní rozestavená zařízení do jednoho přístroje.

20. GWF - Gas und Wassermesserfabrik, AG - Švýcarsko

Firma vyrábí měřící a regulační techniku v oblasti voda, energie, plyn a speciální počítače pro průmysl. Funkčně uspořádané výrobky počítají, regulují, řídí a dávají podle neaktuálnějšího technického stavu.

Výrobky firmy lze aplikovat při zásobování vodou a plynem, u dálkového vytápění a v průmyslových zařízeních. Nabídka obsahuje plynoměry, vodoměry, měřiče tepla, měřiče oleje a tekutin, tlakoměry, průtokoměry, impulseměry momentálního stavu, záznamové přístroje.

21. ROLBA INTROPA - Rakousko

Průmyslová a obchodní společnost dodává zejména regulační techniku vyráběnou britskou firmou Neotronics Ltd. Jedná se o regulační přístroje pro spalování a o přístroje na měření spalin, typ OPTIFVEL. Přístroje jsou vhodné pro spalování oleje, plynu a pevných paliv a řídí jejich optimální a hospodárné spalování. Dále firma dodává kapesní přístroj, který reaguje na mezní hodnoty koncentrace plynů a akusticky signalizuje nevhodné hodnoty.

Firma dodává přenosné snímače na plyn EXOTOX (CO, H₂S, SO₂, CO₂). Nový typ EXOTOX se vyrábí i s pamětí ke kontrole pracovních míst a ke sledování okolní atmosféry.

Dalším je přístroj pro kontrolu spalování - přístroje k osobní ochraně pracovníků, kteří pracují na exponovaných místech. Na všechny přístroje poskytuje firma i servis.

22. ISTA - GmbH - SRN

Firma vyrábí měřící a regulační přístroje, které jsou z velké části určeny pro výpočet topných nákladů.

Právě tato služba byla rozhodující pro vývoj podniku.

Výrobní program se člení na:

- rozdělovače topných nákladů - HKVV - 10 350 pro radiátory
- typ HKVV 10 450 pro ploché radiátory
- kompaktní přístroj - elektronický rozdělovač topných nákladů HKVE - 1FCL 10 660 a jeho obdoba s dálkovým čidlem
- elektronické zařízení NKVE - 2FCL 10 690.

Mimo uvedených přístrojů firma vyrábí

- počítače tepla různých typů včetně příslušenství
- počítače průtoku vody
- regulační přístroje

analogové dvupolohové elektronické
třípolohové elektronické termostatické ventily.

Firma se pravidelně účastní výstav Pragotherm.

23. TECHEM - GmbH - SRN

Firma byla založena v r. 1952 a podniká již téměř 40 let v oblasti vyúčtování topných nákladů za vytápění a teplotu užitkovou vodu.

Služba podniku se poskytuje od rozsáhlé informace, porady, výběru a instalace měřících přístrojů, údržby a přístrojů zaznamenávajících spotřebu až po vyúčtování za topné náklady.

Do výrobní řady podniku patří:

- rozdělovače topných nákladů
- počítače tepla
- počítače teple a studené vody.

Firma má cca 1 300 zaměstnanců, po celé SRN má kolem 130 poboček, stará se asi o 15 milionů instalovaných měřících přístrojů a více než 2,6 milionu nájemníků, či vlastníků bytů.

Ke špičkovým výrobkům patří kompaktní přístroj EHKV 90, který je koncipován pro moderní topnou techniku a lze ho používat i při extrémních podmínkách.

K významným výrobkům patří i počítač tepla WZ 90 E.

24. HONEYWELL - AUSTRIA - GmbH - Rakousko

Firma byla založena již v roce 1906. V současné době zaměstnává celkem asi 70 000 zaměstnanců, z tohoto počtu cca 12 000 v Evropě.

Celkový obrat firmy činí 6,7 miliard dolarů.

Dceřinná společnost HONEYWELL AUSTRIA GmbH, byla založena v roce 1956, má zastoupení v Praze.

Hlavním oborem činnosti jsou:

- automatizace vytápění
- regulace klimatizace a automatizace budov
- mikropínače a elektrické stavební součástky
- průmyslová automatizace.

Výrobní program firmy zahrnuje:

- digitální prostorové termostaty
- mechanické a elektronické termostatické ventily na topná tělesa
- regulaci příměsí v závislosti na vnějších a prostorových podmínkách
- bezpečnostní a řídicí zařízení pro plynové a olejové hořáky
- systém kontroly plamene
- elektrostatické čističe vzduchu
- digitální regulační systémy a některé další regulační a měřící přístroje.

Firma zajišťuje inženýrskou poradenskou službu, analyzuje projekty, dodatečně plánuje, zajišťuje montáž a uvedení zařízení do provozu, poskytuje dokumentaci, zajišťuje specifický software pro zákazníky a podle jejich požadavků provádí i některé další individuální služby.

25. WOLF - KLIMATECHNIK - Rakousko

Firma vyrábí klimatizační zařízení, klimatizační jednotky, výrobníky teplého vzduchu, ohřivače vody, střešní ventilátory, topné kotle. Značným příspěvkem k ochraně životního prostředí je výroba kotlů na olej a plyn s nízkoteplotním provozem a se sníženým podílem NO_x ve spalinách.

Kotle jsou vyráběny ze speciální oceli a z litiny a jejich výkon se pohybuje od 14 do 150 kW.

Ohřivače vzduchu a klimatizační přístroje mají nejrůznější tvary a použití.

Firma vyrábí i celé klimatizační soupravy pro vytápění - chlazení.

26. HAINZL - STRALUNGSHEIZUNGEN - GmbH - Rakousko

Firma se zabývá výrobou plynových sálavých trubíc v typové řadě od 15 do 40 kW.

Jedná se o sálavá otopná tělesa na plyn, která jsou vhodná pro vytápění provozů a hal s minimální výškou 3 m.

Nejedná se o otop přímým plamenem, ale hořící plyn se vzduchem je vhnán do trubíc, které ohřívá na teplotu max. 450 °C. Z hlediska fyziologického jde o velmi vhodné vytápění, protože těleso pracuje v oblasti dlouhovlnného infračerveného sálání. Dobrá tepelná pohoda a vysoká energetická účinnost je dána rovnoměrným výškovým rozložením teplot (na výšku 9 m je teplotní rozdíl asi ± 2 K).

Je použita regulační armatura švýcarské proveniencí s dokonalým zabezpečením a regulací.

Tělesa jsou vyráběna ve dvou provedeních s přímým a nepřímým vedením spalin o výkonech 15, 17, 25, 29, 35 a 40 kW. S těmito výrobky lze mimo jiné ušetřit i investiční náklady - odpadá potřeba kotlen, obsluhy.

V ČSFR má firma HAINZL zastoupení u firmy BRKA - montáže, servis v Třebechovicích pod Orebem.

27. NEFIT FASTO, GmbH - Holandsko

Firma se zabývá výrobou speciálních kotlů jmenovitěho výkonu od 8 do 52,5 kW. Speciální charakter nízkoteplotnímu plynovému kotli firmy dodává vytvarovaná termodynamická litá topná plocha. Je

MEZINÁRODNÍ VÝSTAVA

dosahováno podstatně vyššího výkonu, než u hladkých topných ploch. Plynový spalovač z ušlechtilé oceli pracuje velmi tiše. Velice jednoduše se dá přepojit ze zemního plynu H na zemní plyn L, nebo ze svítiplynu na kapalný plyn, bez přestavení trysek.

28. STIEBEL ELTRON - SRN

STIEBEL ČESKOSLOVENSKO spol. s r. o.

Stiebel Československo je dceřinou společností nadnárodního koncernu Stiebel Eltron.

Součástí koncernu je i HYDROTHERM / Stiebel Eltron.

Stiebel Eltron je výrobcem elektrických přístrojů pro vytápění a ohřev teplé vody, topných lištových těles a regulačního zařízení.

Mezinárodní odborné výstavy Pragotherrm '92 se zúčastní řada dalších zahraničních vystavovatelů, jako jsou např.:

Wahlborn - Švédsko

Sit La Presica - Itálie

Brahma - Itálie

Oroflam - Itálie

Ferro Wärme technik - SRN

Bopp u Reuter - SRN

Uponor / Ecoflex - Holandsko

Schlumberger - SRN

Alko Therm - SRN

Isoglass - Belgie

Moesbergen - Holandsko

Hydro - Dánsko

Scanbis - Švédsko.

V příštích číslech našeho časopisu Vás budeme postupně seznamovat se zajímavými výrobky těchto vystavovatelů.

Ing. Blanka Straková

odborný garant výstavy PRAGOTHERM '92

Z historie Pragotherrmu

Pragotherrm, mezinárodní odborná výstava oborů vytápění, větrání, klimatizace a zdravotních instalací, je pořádána od roku 1968. V prvních ročnících každoročně a později každý druhý rok.

Při výstavě PRAGOTHERM je ustavena hodnotitelská komise, která posuzuje vystavené výrobky a uděluje hlavní ceny a řadu uznání. Ani si to neuvědomujeme, že je to vlastně popud k neplánovanému technickému rozvoji u výrobců. Účast na výstavě není levná a nutí vystavovatele, aby obchodní činností vyrovnali vynaložené náklady.

Příprava první výstavy Pragotherrm trvala dva roky. Nechybělo mnoho k tomu, že se vůbec neuskutečnila. Otevření výstavy PRAGOTHERM '68 v listopadu, vyvstala překážka v srpnu 1968, novým uspořádáním života v Československu. První výstava byla, přes potíže v přípravě, včas otevřena v Bruselském pavilónu za účasti asi 60 vystavovatelů. Převažovali vystavovatelé ze západních států a vzniklo jedinečné přátelské prostředí. Výstava PRAGOTHERM byla označena jako kukátko (Kukloch) mezi západem a východem.

Západní vystavovatelé ani netrvali na obchodní úspěšnosti. Počítali se ztrátou a věřili, že je nutná reklama pro budoucnost, kdy nadejde doba pro výměnu zkušeností bez zábrán a cílý obchodní styk.

V roce 1975 byla osmá výstava Pragotherrm '75 otevřena na výstavišti v Brně, v pavilónu B a vysloužila si označení jako "Výkladní skříň" mezi východem a západem. Listujeme-li katalogy výstav 1. až 9. Pragotherrmu, zjistíme, že mimo seznamu vystavovatelů jsou v katalogu odborné články, ve kterých jsou význačeny cíle technického rozvoje oborů vytápění, klimatizace a zdravotní instalace. Tyto cíle totiž zásady, platí dodnes.

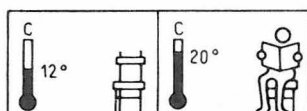
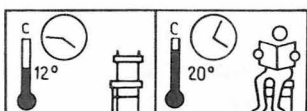
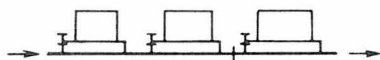


Texty článků jsou proloženy řadou symbolů, statistických údajů, vyjádřených v diagramech a pro čtenáře byl zdůrazněn jejich význam. Potřebný počet otopných těles, kamen a topidel se pohyboval v počtech řádově 10^5 kusů/rok. Celkový objem dodávek, montáží a potřebné údržby překročil 10 miliard Kčs a potřebný počet pracovníků přes 25 000 za rok.

Zopakujme si některé vytýčené cíle, které prosazovala řada výstav Pragotherrm.

"Vytápět jen tehdy, kdy potřebujeme (přerušovaný) provoz a vytápět jen tolik, kolik je třeba (nepřetápět) a nenechat vychladnout vytápěné místnosti pod tlumenou teplotu 13 °C až 15 °C".

Tomu vyhovují jen některé soustavy (elastické - pružné) a z nich nejlépe soustavy s vodorovným, jednotrubkovým rozvodem. Jsou instalována zařízení se zapojenými tělesy v počtu přes 40 teles na jednom okruhu.



Roční provozní náklady jsou dány roční spotřebou tepla a cenou tepelné energie (druh paliva, výhřevnost, elektřina - sazby, trvalé poplatky). V současné době jsou ceny a sazby v pohybu a bylo by velmi potřebné vypracovat přehled cen po ustálení těch dnešních, obdobně jak to bylo před 20 lety vyhodnoceno v katalogích Pragothermu.

Pro posouzení hospodárnosti provozu otopných zařízení bylo doporučeno určení měrné potřeby tepla, tj. potřeba tepla podle ČSN 06 0210 potřebného pro vytápění vytápěného prostoru (m³) a při rozdílu výpočtových vnitřních a zevních teplot

$$q = \frac{Q_c}{V \cdot (t_i - t_e)} \quad (\text{W/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}) .$$

Roční spotřeba tepla

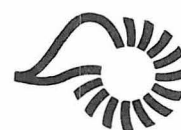
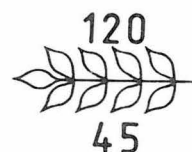
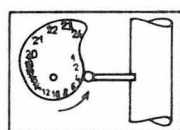
$$Q_{\text{rok}} = (800 \text{ až } 2\,000) Q_c \quad (\text{Wh/rok})$$

se pohybuje v uvedeném rozpětí podle střední fiktivní doby využití plného výkonu (dolní hodnota krátko-

době využívané objekty, např. kostely, horní hodnota pro nemocnice).

Q_c podle ČSN 06 0210.

K nežádoucí nadměrné spotřebě tepla dochází na začátku a na konci otopného období. V této době přetápění o 4 až 5 °C znamená zvýšenou spotřebu tepla o 25 až 30 %. Hospodárný provoz otopného zařízení vyžaduje automatické řízení (programové) výkonu zdroje tepla s předvídaním průběhu změn venkovní teploty. Tyto programovatelné buňky jsou běžné a automaticky řízené zdroje tepla (plynové kotle, výměňkové stanice) jsou výrobci vystavovány.



Při příležitosti letošního PRAGOTHERMU '92 si vzpomeneme 120. výročí vzniku naší vzduchotechniky, 45 let od založení Státní energetické inspekce a zrušení bývalých Instalačních závodů před 40 lety. PRAGOTHERM, jako mezinárodní výstava v oboru vytápění, větrání, klimatizace, zdravotních instalací se řadí mezi přední výstavy těchto oborů a doufáme, že i v budoucnu bude patřit mezi vybrané výstavy.

Ing.Dr. Miroslav Lázňovský
 poradenské středisko Oblastního centra
 pro Prahu a Střední Čechy
 při STP v Praze

PENTANI Agency&Co. - soukromý podnik

je prvním oficiálním československým dealerem japonské firmy DAIKIN Ind. Ltd

Nabízíme:

projekty, dodávku, montáž, záruční a pozáruční servis pro:

- okenní klimatizátory s chlazením případně i topením
- klimatizaci **SPLIT** - systém - **SKY AIR SERIES**
- klimatizační jednotky s klimatizátory různých typů.

Krátké dodací lhůty, bezkonkurenční ceny.

Vysoká odborná úroveň vybraných spolupracujících podniků je zárukou Vaší spokojenosti.

KONTAKT: **PENTANI Agency&Co.** Střemchova 30, 106 00 Praha 10

FAX: 757084, 758054, 4726622.

Zásady pro navrhování slunečních tepelných systémů

Ing. Dr. Jaromír Cihelka

V článku jsou uvedeny základní údaje, podle kterých lze navrhovat aktivní sluneční systémy vhodné pro použití v podmínkách ČSFR.

Recenzoval Ing. Zdeněk Lerl

Cihelka, J.

PRINCIPLES for design of solar thermal systems

The article gives basic data on designing active solar systems under the ČSFR conditions.

Reviewed by: Lerl, Z.

Využití energie slunečního záření k výrobě nízkopotenciálního tepla prošlo v krátké době své historie bouřlivým vývojem.

Nadšení a často i nekritický obdiv byly vystřídaný skepsí, když se ukázalo, že složité strojní zařízení aktivních systémů se slunečními kolektory je příliš drahé, takže i cena za získanou tepelnou energii je neúnosně vysoká. Ve všech zemích mírného pásma (např. ve střední Evropě) to vedlo k velkému útlumu vývoje tohoto netradičního zdroje energie. Tak tomu je i v ČSFR, kde navíc mají velký vliv také současné společenskoekonomické změny.

Bylo by však chybou se zříkat všech možností, které tento zdroj čisté energie poskytuje. Lze totiž uvést řadu příkladů, kde je výroba tepla z energie slunečního záření výhodná i v současných energetických podmínkách. Nikdy však nemůže jít o hromadné rozšíření, ale pouze o ojedinělé použití v oblastech mimo zonu s centrálním zásobováním teplem. Přednostně se přitom uplatňují i ekologické požadavky. V našich podmínkách lze aktivní sluneční systémy doporučit zejména pro:

- sezónní ohřev užitkové vody,
- ohřívání vody v zahradních bazénech,
- vytápění budov při dlouhodobé akumulaci tepla,
- teplovzdušné sušení rostlinných produktů v zemědělství.

Sezónní ohřev užitkové vody

Zařízení je vhodné pro ohřev vody v objektech mimo oblast centrálního zásobování teplem, např. v obytných domech na venkově, v rekreačních objektech, v zemědělství při živočišné i rostlinné výrobě. Pro celoroční provoz je nutný kombinovaný systém se slunečními kolektory a dalším (např. elektrickým) ohřevačem. Sluneční systém kryje přibližně 2/3 celkové spotřeby energie.

V našich podmínkách je vhodné vzdát se

nepatrných tepelných zisků v nejchladnějších zimních měsících a provozovat sluneční systém pouze v době, kdy nehrozí podnulové teploty (např. od dubna do října). Potom lze pro kolektorový okruh použít jako teponosnou kapalinu čistou vodu (v zimě se voda vypustí) a celé zařízení se tím zjednoduší. Při celoroční potřebě teplé vody se tímto způsobem zmenší úspora energie asi o 10 % (např. z 65 % na 55 %). Při sezónní potřebě teplé vody jen v letních měsících, však může sluneční systém kryt takřka celou spotřebu energie. Přídavný ohřevač slouží jen jako pojistka pro dny bez slunečního záření.

Zásady pro navrhování

Provozní období: duben až září, výjimečně březen až říjen.

Teplota vody v zásobníku: 40 až 50 °C.

Obsah zásobníku:

- při pravidelném odběru podle denní potřeby teplé vody (obr. 1a),
- při nepravidelném odběru je vhodný větší zásobník tak, aby byl schopen pojmout teplo zachycené za 2 až 3 po sobě následující slunečné dny (obr. 1b).

Kolektory pro sluneční systém:

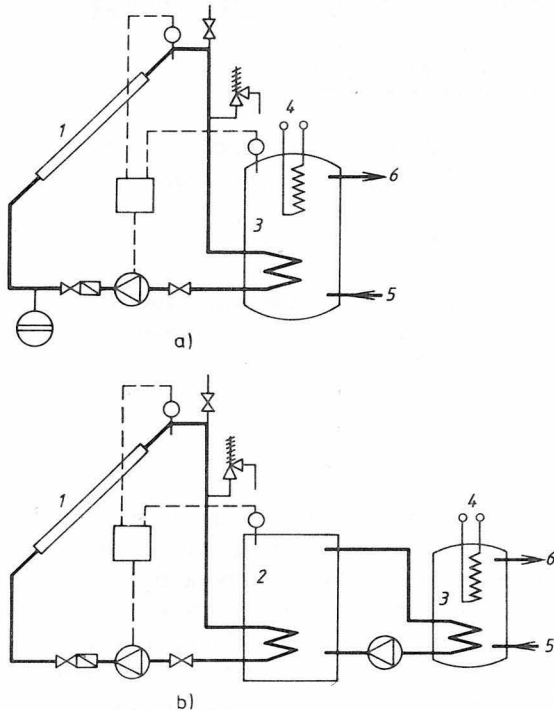
- s jedním krycím sklem,
- orientace na jih,
- sklon $\alpha = 30^\circ$ až 45° .

Plocha kolektorů: 1 m² na ohřátí (40 až 60) l vody (podle teploty vody v zásobníku).

Ohřívání vody v zahradních bazénech

V blízké budoucnosti je možno i u nás očekávat rozvoj ve výstavbě rodinných vilek se zahradou, často také se zahradním bazénem pro koupání s teplou vodou nejméně 24 °C. Ohřívání vody v těchto bazénech by však nemělo vést k nadměrné spotřebě energie. S výhodou lze tedy využít energie slunečního záření (obr. 2).

Umístí-li se bazén v místě, kde po celý den svítí slunce, stačí k ohřívání vody v nejteplejších letních měsících (v červnu až srpnu) samo sluneční záření dopadající na hladinu.



Obr. 1 Schéma zařízení pro ohřev užitkové vody
 a) pro pravidelný odběr TUV, b) pro nepravidelný odběr TUV
 1 - kolektory, 2 - zásobník tepla, 3 - zásobník TUV,
 4 - elektrická topná vložka, 5 - přívod chladné vody,
 6 - odvod teplé vody

Předpokladem ovšem je, že se největší položka v ochlazování vody, tj. přestup tepla při vypařování, podstatně zmenší zakrytím vodní hladiny v době provozní přestávky v noci, nenasáklivým a neprodyšným povlakem, např. plovoucími fóliemi z plastů. Při prodloužení provozu o další dva okrajové měsíce (květen a září) je však již nutný jednoduchý sluneční systém s kolektory.

Zásady pro navrhování

Umístění bazénu: v místě s celodenním slunečním svitem a chráněném před větrem.

Teplota vody v bazénu:

24 °C a více v červnu až srpnu,

22 °C a více v květnu a v září.

Provozní období od června do srpna: bez kolektorů (voda se ohřívá jen osluněním hladiny).

Provozní období od května do září: sluneční systém s kolektory.

Provozní přestávka se zakrytou hladinou: minimálně 12 h (např. od 20 h večer do 8 h ráno).

Kolektory pro sluneční systém:

s jedním krycím sklem,

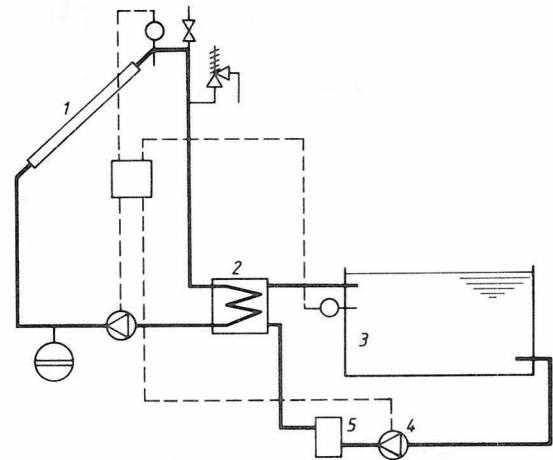
orientce na jih,

sklon $\alpha = 30^\circ$.

Plocha kolektorů: 1 m² na (2 až 3) m² vodní hladiny (podle požadované teploty vody v bazénu).

Vytápění budov při dlouhodobé akumulaci tepla

Pro vytápění budov je energeticky výhodný sluneční systém s dlouhodobou akumulací tepla



Obr. 2 Schéma zařízení pro ohřívání v bazénu
 1 - kolektory, 2 - výměník tepla, 3 - bazén, 4 - oběhové čerpadlo v okruhu bazénu, 5 - filtr

získaného v letních měsících, kdy je nadbytek slunečního záření, pro použití v zimním období. Zařízení může být i monovalentní, tj. jen se slunečními kolektory, a také plocha kolektorů je přiměřená. Jeho nevýhodou je mimořádně velký objem zásobníku. Například při akumulaci tepla ve vodě s rozdílem teplot 70/30 °C se objem zásobníku rovná 1/3 až 1/2 objemu vytápěných místností. Zásobník však lze vybijet na nižší teplotu tak, že se z něj přečerpává teplo tepelným čerpadlem do menšího pomocného zásobníku (obr. 3). Teplo se pak akumuluje při větším rozdílu teplot (např. 70/10 °C) a objem zásobníku se poněkud zmenší.

Sluneční systém s nákladným zásobníkem tepla je třeba považovat za výjimečné exkluzivní zařízení. V blízké budoucnosti s ním lze počítat pouze pro osaměle stojící přepychové stavby, u nichž bude především zdůrazňována ekologická čistota provozu.

Zásady pro navrhování

Měrná tepelná ztráta stavby: $q \leq 0,5 \text{ W/m}^3 \cdot \text{K}$.

Období pro nabíjení zásobníku: od května do září, celkem 5 měsíců.

Období pro vybijení zásobníku: od října do dubna, celkem 7 měsíců.

Teplota při nabíjení:

od 30 °C do 70 °C u monovalentního systému (zvýšení o 8 °C měsíčně),

od 10 °C do 70 °C u systému s přečerpáváním tepla (zvýšení o 12 °C měsíčně).

Teplota při vybijení:

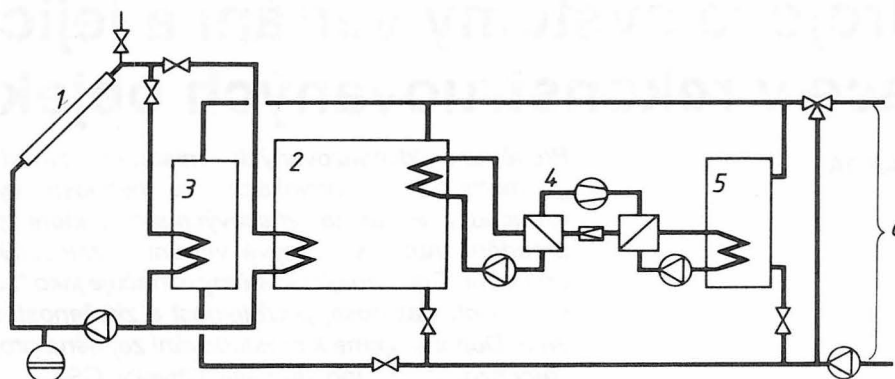
od 70 °C do 30 °C u monovalentního systému,

od 70 °C do 10 °C u systému s přečerpáváním tepla.

Objem hlavního zásobníku:

(33 až 50) % objemu vytápěných místností u monovalentního systému,

(25 až 33) % objemu vytápěných místností u systému s přečerpáváním tepla.



Obr. 3 Schéma slunečního systému s dlouhodobou akumulací tepla

1 - kolektory, 2 - hlavní zásobník tepla pro dlouhodobou akumulaci, 3 - pomocný zásobník tepla pro krátkodobou akumulaci, 4 - tepelné čerpadlo, 5 - zásobník tepla v okruhu tepelného čerpadla, 6 - otopná soustava

Objem pomocného zásobníku (při přechřívání tepla): pro jednodenní až dvoudenní spotřebu tepla.

Otopná soustava: podlahové vytápění s maximální teplotou vody (35 až 40) °C.

Kolektory pro sluneční systém:

se dvěma krycími skly,

orientace na jih,

sklon $\alpha = 45^\circ$ pro letní i zimní provoz.

Plocha kolektorů: 1 m² na (15 až 20) m³ vytápěného prostoru (podle měrné tepelné ztráty stavby).

Předpokládá-li se, že efektivně lze sušit rostlinné produkty již při teplotě vzduchu 40 °C, je nutno v době sklizně (od června do září) dosáhnout zvýšení teploty nejméně o (15 až 20) °C. Zvýšení teploty závisí na délce kolektoru a na průtoku vzduchu. S narůstající délkou kolektoru vzrůstá i teplota, a naopak s narůstajícím průtokem klesá.

Teplovzdušné sušení rostlinných produktů v zemědělství

Při sušení zemědělských produktů je velkou výhodou, že spotřeba energie se časově kryje s největšími zisky od slunečního záření v letním období. Sluneční systém pracuje bez akumulace tepla jen v době slunečního svitu. Také otevřený vzduchový okruh systému je velmi jednoduchý a investičně nenáročný.

Zásady pro navrhování

Provozní období: červenec a srpen (2 měsíce), výjimečně červen až září (4 měsíce).

Teplota vzduchu pro sušení: minimálně 40 °C.

Zvýšení teploty vzduchu:

(15 až 25) °C při délce kolektorů (5 až 7) m

(20 až 30) °C při délce kolektorů (8 až 10) m

Průtok vzduchu kolektorem:

(0,1 až 0,2) m³/s na 1 m šířky při délce kolektorů (5 až 7) m,

(0,2 až 0,3) m³/s na 1 m šířky při délce kolektoru (8 až 10) m.

Vzduchové kolektory:

bez izolační vzduchové mezery,

orientace na jih,

sklon $\alpha = 30^\circ$, výjimečně i menší.

Užitečný výkon kolektorů:

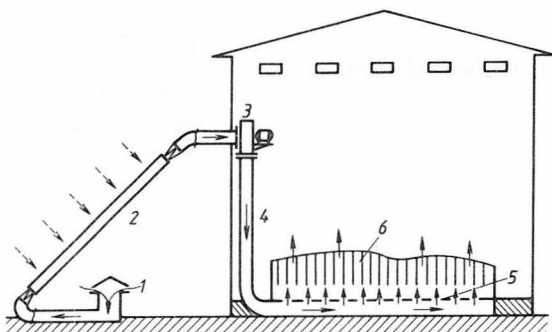
průměrný 400 W/m²,

maximální 700 W/m² v poledních hodinách při větší intenzitě záření.

Tepelná energie z 1 m²:

200 kWh za dva nejteplejší měsíce červenec a srpen,

300 kWh při prodloužení provozu na část června a září.



Obr. 4 Schéma zařízení pro sušení rostlinných produktů v zemědělství

1 - nasávání čerstvého vzduchu, 2 - vzduchové kolektory, 3 - ventilátor, 4 - přívod vzduchu, 5 - dutá podlaha s roštem, 6 - sušený materiál

Bližší vysvětlení k zásadám pro navrhování najde čtenář v lit. [1] až [5]. Zásady vyplývají z rozboru tepelné bilance aktivních slunečních systémů v klimatických podmínkách ČSFR.

Literatura

- [1] CIHELKA, J.: Sluneční tepelné systémy, 3. vyd. SNTL, Praha 1992.
- [2] CIHELKA, J.: Vzduchové sluneční kolektory, ZTV 26, 1983, č. 3, s. 137 - 145.
- [3] CIHELKA, J.: Tepelná čerpadla ve slunečních vytápěcích systémech, ZTV 28, 1985, č. 6, s. 321 - 330.
- [4] GRALLERT, H.: Solarthermische Heizungssysteme, 2. vyd., München-Wien 1978, 216 s.
- [5] STORK, A.: Sonnenkollektoren für das Medium Luft, München 1976.

Zdrojové systémy větrání a jejich aplikace v rekonstruovaných objektech

Ing. Zdeněk KVARDA,
3P AIR, Praha

Provětrání klimatizovaných místností závisí, kromě na geometrických podmínkách na hybnosti vydechovaného vzduchu, a jednak na vztakových silách, které způsobují volné proudění. Autor se zabývá větráním, založeným na volném proudění. Odpovídající systémy označuje jako "zdrojové". Popisuje jejich vlastnosti, použitelnost a zkušenosti s jejich provozem. Doporučujeme k prostudování zejména projektantům. Recenzoval prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

Kvarda, Z.
3P AIR, Praha

DISPLACEMENT ventilation systems and their application in reconstructed buildings.

The ventilation of air-conditioned rooms depends upon geometric conditions, upon quantity of motion of the expired air and upon buoyancy forces causing free flow. The author specifies such systems as displacement ventilation systems, describing their properties, application and operation experience. We recommend the article for study mainly to designers. Reviewed by: Chyský, J.

ÚVOD

V současné době, kdy většina průmyslových odvětví zaznamenává mocný rozmach technické úrovně, zvláště vlivem aplikace a využití výpočetní techniky, nestojí pozadu ani naše profese - technika prostředí.

Jak je všeobecně známo, větrací a klimatizační zařízení se na celkové úrovni a parametrech vnitřního prostředí budov podílejí velikou měrou. Historie návrhů těchto zařízení popisuje řadu systémů, které ve své době přinášely jisté funkční i ekonomické novinky, z nichž některé se udržely, jiné zanikly nebo byly dalším vývojem překonány.

Tak je tomu i v distribuci upraveného vzduchu do místnosti a následném proudění vzduchu v místnosti, které nám bezprostředně vytváří onu žádanou pohodu prostředí, již člověk - jako hlavní indikátor - vnímá kladně, někdy i záporně. Všeobecně je známo, že pocity pohody v klimatizované místnosti jsou dány mnoha parametry - jako jsou teplota, relativní vlhkost vzduchu, rozsah a rozložení škodlivin, rychlosti proudění vzduchu v místnosti, hluk od technických zařízení, sálání obklopujících stěn apod. Z toho je patrné, že je třeba mnoho kritérií respektovat a vzájemně skloubit, aby byl vytvořen skutečný pocit pohody. O tom, že se nedařilo vždy instalovaná klimatizační zařízení úspěšně provozovat k úplné spokojenosti uživatelů - a to nejen u nás, ale i v ostatních státech Evropy - svědčí různé kritiky a polemiky, zastoupené v odborné literatuře.

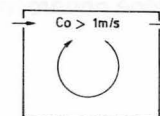
Výzkumy a měření závad v této oblasti však

zmíněným problémům pomohly. Dnes lze mnohé negativní prvky odstranit správným návrhem celého komplexu klimatizačního zařízení včetně distribuce vzduchu ve vazbě k stavebnímu řešení objektu.

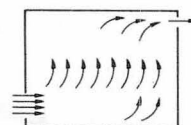
ZPŮSOBY PŘÍVODU VZDUCHU

V dosavadní praxi jsou známy následující zásadní druhy přívodů vzduchu do místnosti a z toho vzniklého proudění:

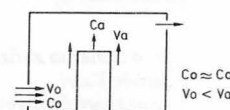
a) směšovací větrání



b) vytěšňovací větrání



c) zdrojové větrání (rozumí se při existenci teplotních zdrojů).



Stručný popis:

- a) Vzduch vstupuje do místnosti v oblasti pod stropem (vyústkou, anemostatem, štěrbinou) s velkou hybností a mísí se velice rychle se vzduchem v místnosti. Teplota i koncentrace všech nečistot a škodlivin v místnosti jsou vyrovnané. Rychlosti proudění jsou poměrně velké a stoupají s tepelnou zátěží.
- b) Vzduch je v blízkosti podlahy přiveden malou rychlostí a pod stropem je odsáván. Je-li v místnosti ohříván, je jeho teplota v přívodu nižší než v odsávacích vyústkách. Tím se rozšiřuje přiváděný vzduch nejprve po podlaze a potom stoupá rovnoměrně celou místností nahoru. Vstupní rychlost je při tomto proudění až 10x menší než u směšovacího větrání.
- c) Vzduch vstupuje do místnosti obdobně jako u vytěšňovacího systému. Nalézá-li se v tomto proudění zdroj tepla, např. člověk, obraz proudění se mění. Člověk uvolňuje teplo a tím vzniká vztlakové proudění. Tento vzduchový proud způsobuje "ZDROJOVÉ VĚTRÁNÍ". K tomu je třeba splnit tyto podmínky:

- vstup vzduchu do místnosti v blízkosti podlahy malou rychlostí,
- odvádění vzduchu u stropu,
- přítomnost tepelných zdrojů v místnosti,
- tepelné zdroje dopravují vzhůru více vzduchu než je objem přiváděného vzduchu k těmto zdrojům.

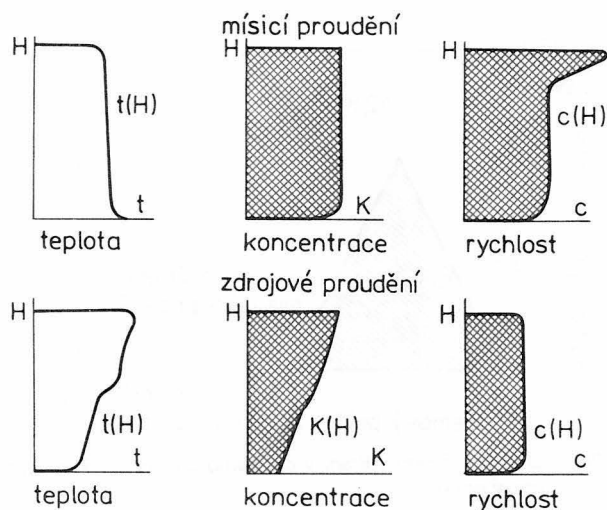
Tím vzniká klasický obraz proudění. Na podlaze se vytváří vrstva čerstvého vzduchu. Výška této vrstvy se nastaví tam, kde vztlakový proud vzduchu u tepelného zdroje je právě takový jako proud přiváděného vzduchu pro tento zdroj. V této vrstvě čerstvého vzduchu je vytěšňovací proudění. Nad tím nastává přechod od vytěšňovacího k mísicímu proudění.

Z důvodů kontinuity musí být přebytek vzduchu, který je dopravován nahoru navíc vyrovnáván pomocí zpětných proudění především podél stěn.

V místnosti se pak nastavují odpovídající pole teplot a koncentrací. Tyto hodnoty stoupají zdola nahoru. Rychlosti vzduchu jsou v celé místnosti poměrně nízké s výjimkou oblastí přímo před vyústí a nad zdrojem tepla.

Pod stropem budou vztlaková proudění od zdrojů tepla přibrzdžována, vlivem "shromažďovacího efektu" a nastavuje se tím opět vytěšňovací proudění. Charakteristické na "Zdrojové proudění" je tedy to, že vzniká a končí ve spodní či horní vrstvě vytěšňovacího proudění a někde uprostřed způsobuje maximální míšení.

V obrázku 1 je znázorněno vertikální rozložení teplot, koncentrací a rychlostí a srovnáno u systému proudění mísicího a zdrojového.



Obr. 1 Vertikální profily teploty, koncentrací a rychlostí při mísicím proudění a zdrojovém způsobu proudění

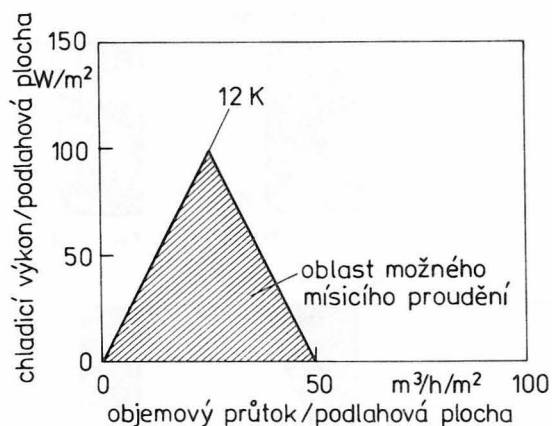
Je zřejmé, že mísicí proudění vede k téměř rovnoměrnému rozdělení teplot a koncentrací v celé místnosti. Koncentrace škodlivin jsou v místnosti (pobytové zóně lidí) stejné jako v odsávací vyústce. Při špatně navrženém rozmístění přiváděcích i odsávacích vyústí a vzniku zkratů mohou přímo v místnostech být hodnoty teplot a koncentrací škodlivin větší.

Zdrojový systém větrání pracuje s velmi malými rychlostmi v pobytové zóně, které nejsou obvykle měřitelné, ale pomocí kouřového zviditelnění pozorovatelné. Stížnosti na průvan nejsou. Vyústě musí být navrhovány tak, aby splňovaly hygienické požadavky na proudění v pobytových zónách (max 0,2 m/s).

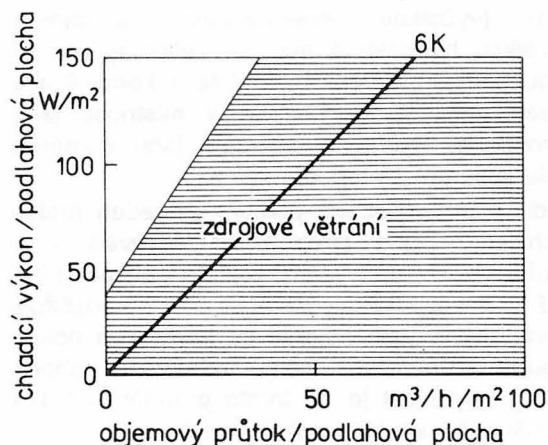
Koncentrace škodlivin stoupá zdola nahoru a přímo v pobytové zóně je nižší než u stropu. Při stejném přívodu vzduchu na osobu je tedy jeho kvalita v pobytové zóně podstatně lepší, než u mísicího proudění. Důležité je také, že příčná kontaminace látek v prostoru je podstatně menší, než u mísicího proudění.

Zdrojový systém větrání místností není však na problematiku proudění v prostorech všelékem. Má své hranice dané tím, že v pobytové zóně (tj. mezi 0,1 a 1,5 m výšky místnosti) by neměl nárůst teploty přestoupit 3 K (podle jiných odborných názorů dokonce 2 až 2,5 K). V místnostech, v nichž je malý průtok vzduchu a musí být odváděna veliká tepelná zátěž, tento systém dokonce selhává. K vylepšení tohoto stavu napomáhají tzv. chladičí stropy. Tím lze řešit složitější případy s vysokými zátěžemi.

K lepší představě slouží obr. 2. Na svislé ose je uveden chladičí výkon vztahovaný na podlahovou plochu (W/m^2); na vodorovné ose průtok vzduchu



Obr. 2 Oblasť míscího větrání v diagramu chladičí výkon/objemový průtok



Obr. 3 Oblasť zdrojového větrání

vzažený na podlahovou plochu ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$). Oblasť, v obrázku vyznačená patří k obvyklým případům klimatizovaných budov pomocí možného míscího proudění. Šikmá čára znázorňuje hranici použitelného maximálního rozdílu teplot 12 K.

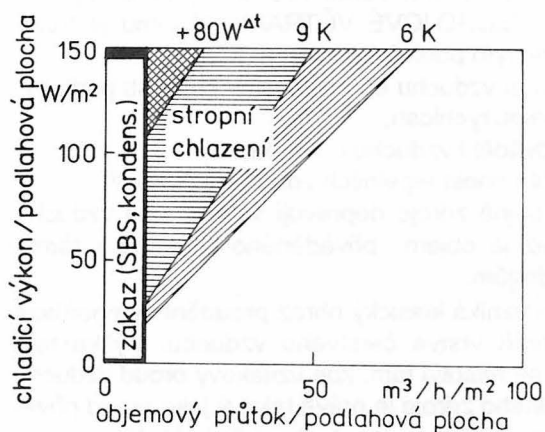
Mimo tuto oblast leží jen zařízení pro čisté prostory. Zóna vlevo od trojúhelníku je těžko dosažitelná, protože příváděcí potrubí by musela být velice dobře izolována. Zóna vpravo je také ohraničena, neboť zde vznikají již průvany.

Při zdrojovém způsobu větrání jsou poměry příznivější, rychlosti proudění vzduchu jsou v obytné zóně menší, efektivita větrání je větší a oblast využití v diagramu je větší (obr. 3).

Zdrojový způsob větrání má své omezení, spočívající v max. teplotním rozdílu 3, případně 2 až 2,5 K v pracovní oblasti (0,1 až 1,5 m výšky). Čím větší je tepelná zátěž místnosti a čím menší je objemový průtok, tím větší je teplotní rozdíl. Kdyby měl být použit k větrání přívod čerstvého vzduchu potřebný jen pro osoby, pak při vyšších zatěžích místností mohou pomoci rovněž chladičí stropy. Obr. 4 ukazuje, jak rozšiřují chladičí stropy oblast při hraničním chladičím výkonu stropu $80 \text{ W}/\text{m}^2$, použití zdrojových systémů větrání. Je třeba upozornit, že při vyšších chladičích výkonech vzniká opět míscí proudění (proudění chladného vzduchu dolu). Zde není ještě stanovena jasná hranice. Mohla by být dasažena, kdyby více než 50 % chladičím výkonu přicházelo od stropů.

Diagram ukazuje, že je skutečně nepodstatné výkony chladičím stropů dále zvyšovat, neboť zbylá oblast použití (viz diagram) je velmi malá a nemusí být využita, neboť s vyšším množstvím vzduchu může být docíleno lepších výsledků.

Je třeba upozornit na levou část diagramu, tzv. zakázanou oblast, kde při méně než 30 až $60 \text{ m}^3/\text{h}$



Obr. 4 Oblasť zdrojových systémů s chladičím stropem

osobu v místnosti (odpovídá to cca 6 až $10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ běžné kanceláře), přichází stížnosti ve smyslu "nemocné budovy" (Sick-Building-Syndrom). Při vlhkém přívádném vzduchu vzniká nebezpečí kondenzace. Chladičí stropy jsou pak neúčinné, protože při překročení určité vlhkosti je nutno je vypnout.

Doporučení: Chladičí stropy se nesmějí instalovat bez přívodu upraveného vzduchu! Teplota rosného bodu vzduchu v místnosti musí být dostatečně vzdálena od povrchové teploty stropu. Je-li použito otvíratelných oken v kombinaci s chladičím stropem, což není v každém ročním období přijatelné, musí být instalována automatická regulace k zajištění teplotních podmínek, jež umožní přizpůsobení chladičím výkonů stropů, případně jejich odstavení.

Vlastní řešení návrhu chladičím stropů se již vymyká z rozsahu tohoto článku. Byly zde uvedeny jako podpůrný systém pro vylepšení a rozšíření oblastí využití zdrojových systémů větrání.

PROJEKTOVÁNÍ

Doporučení k návrhu zdrojových systémů větrání:
Pro dimensování těchto systémů v konkrétních případech je třeba znát veškeré teplotní zdroje v místnosti a jejich rozložení. Do výpočtu tepelné zátěže pak je možné zahrnout určité redukce, neboť při správně navržené distribuci vzduchu a navrženém proudění se všechny zdroje tepla neprojeví ve zvýšení teploty v obytné zóně.

Doporučené redukce:

vnitřní: teplo od osob na 50 %
teplo od osvětlení
(podstropní) na 20 %
teplo od strojů
a technologie (podle
podílu sálání a podle
povrchové teploty) na 50 až 70 %

vnější: transmise oken a stěn na ... 20 až 30 %.

Pozn.: Vnější tepelné zisky okny, vznikající sluneční radiací procházející okny (pokud je osluněna podlaha či zařizovací předměty v obytné zóně), je nutno počítat celé (100 %) a nelze je redukovat.

Tím lze vyhodnotit celkovou tepelnou zátěž v místnosti. Dále je nutné uvažovat pouze nejvyšší přípustný rozdíl teplot 3 K (mezi teplotou v obytné zóně místnosti a teplotou přiváděného vzduchu).

Důsledkem toho je, že teplota přiváděného vzduchu je prakticky celoročně stálá v rozmezí 21 až 22 °C.

Tímto prouděním v místnosti (při správně navrženém rozložení vyústí) se nastaví teplota v obytné zóně (při předpokládaných zdrojích tepla) na 24 až 25 °C. Pod stropem, kde se shromažďuje odváděný vzduch, mohou být teploty 27 až 28 °C.

Při návrhu těchto soustav a při jejich využití je třeba uvážit, zda na pokrytí tepelné zátěže stačí samotný vzduchový systém, kdy chladicí účinek přebírá pouze přiváděný vzduch nebo, zda se využije přídavné chladicí plochy např. v indukčních jednotkách (VTK systémy) nebo parapetních chladicích jednotkách (FAN-COIL), které přivádějí vzduch do místnosti rovněž malou rychlostí nad podlahou. Tyto systémy mohou pokrýt i větší tepelné zátěže.

Optimální oblast pro spolehlivý návrh zdrojových systémů větrání je zátěž cca 30 až 50 W/m². Vyšší hodnoty zvládnou dále přídavné indukční či parapetní jednotky (80 až 100 W/m²). Hodnoty zátěží nad tyto hranice vyžadují buď použití chladicích stropů nebo prosazení snížení produkce tepla od jeho zdrojů. Zde je přítomnost projektanta klimatizace při jednání s architekty a uživateli skutečně nezastupitelná.

Dokončení příspěvku bude obsaženo v příštím čísle časopisu.

TO JE SAUTER

měření, regulace, řízení, automatizace, poradenství, projekce, uvádění do provozu, servis

VŠECHNO Z JEDNÉ RUKY
na projekt orientované poradenství, pomoc při výběru technologie, dodávka, montáž a uvádění do provozu

NYNÍ NOVINKA: RSK-REGULAČNÍ SUBKOMPAKT

DDC/PLC podstanice v miniaturizovaném provedení

A TO VŠECHNO V POVĚSTNÉ ŠVÝCARSKÉ KVALITĚ
navštivte nás na
PRAGOTHERMU



SAUTER AUTOMATION ČSFR, spol. s r.o.

PRAHA: DĚVÍNSKÁ 16, CS - 150 00
TEL. (02) 55 16 29
TEL./FAX: (02) 55 16 09
BRATISLAVA: PRIBINOVA 25, CS - 810 11
TEL.: (07) 210 30 54-6
TEL./FAX: (07) 210 30 54
BRNO: POB 491, CS - 660 91
TEL./FAX: (05) 314 9551

Vyústky pro různé systémy přívodu vzduchu v průmyslových halách ^{x)}

Dr.-Ing. Marten F. Brunk,
Bergisch Gladbach

Všeobecně platná pravidla nebo předpisy pro nejhodnější přívod vzduchu v místnosti nelze stanovit ani využitím nejpropracovanějších výpočetních metod. Brání tomu hlavně pozdní přizvání inženýra-vzduchotechnika k projektu stavby, individuální přání zákazníka nebo architekta a požadavky výroby. Proto lze nalézt optimální způsob přívodu vzduchu jen dodatečně, např. zkouškami proudění na místě nebo ve velké laboratoři, která umožní stavbu modelu v měřítku 1:1. Časem vykrystalizovaly systémy větrání, které se osvědčily především v průmyslu. V popředí přitom stojí požadavky na cílený odvod tepla a škodlivin, pozitivní ovlivnění výrobního procesu a na humanisaci pracovišť.

Úvod

Kvalita vzduchu závisí hlavně na úpravě přiváděného vzduchu, zatímco proudění v prostoru je v podstatě určeno přiváděcími vyústkami a jejich působením. Vhodné vyústky musí být vybrány s velkou péčí, přičemž musí být brán ohled na využití a geometrii prostoru. Zkušenost ukazuje, že přívod vzduchu v prostoru patří k nejobtížnějším úkolům ve vzduchotechnice.

Větrání průmyslových hal

Způsob větrání průmyslových hal zůstává po více jak dvacet let v mnoha odvětvích nezměněný. Poznatky a zkušenosti z oblasti komfortu, které zlepšují pracovní prostředí a snižují náklady díky intenzivnímu vývoji v posledních letech, přinášejí zlepšení systému distribuce vzduchu také pro průmyslové větrání.

Úkolem větracího a odsávacího zařízení v průmyslové hale je přivést vzduch do pracovní oblasti bez průvanu a odvést z ní tepelnou zátěž, prach příp. jiné částice a škodliviny. Současně slouží toto zařízení k vytápění haly a může v době, kdy je teplota přiváděného vzduchu menší než v místnosti, sloužit ke chlazení. Z výrobně technických důvodů mají tyto haly výšku od 6 do 15 m, přičemž skutečná pracovní oblast je omezena jen na přízemní vrstvu.

Při konvenčním přívodu je vzduch vyfukován vyústkami, často pod stropem, tedy v poměrně velké vzdálenosti od zóny pobytu. Volně ponechané škodliviny v prostoru se rozptýlí při směšovací přívodu vzduchu po celém prostoru. Důsledkem místních vztahových sil a také přívodu vzduchu dosáhnou škodliviny (plyny a částice různé velikosti) podstropní prostor. Tyto škodliviny jsou - při přívodu vzduchu pod strop - indukci opět přiváděny do

pásma pobytu. Těmto nežádoucím jevům se dnes nemůžeme vyhnout.

Způsoby přívodu vzduchu

V zásadě rozlišujeme tři druhy přívodu vzduchu (viz. obr. 1):

- Přívod zdola nahoru (I)
- Přívod shora dolů (II)
- Přívod sboku (příčné větrání) (IV).

Další způsob přívodu vzduchu, shora nahoru (III), se podstatně liší od prvých tří způsobů.

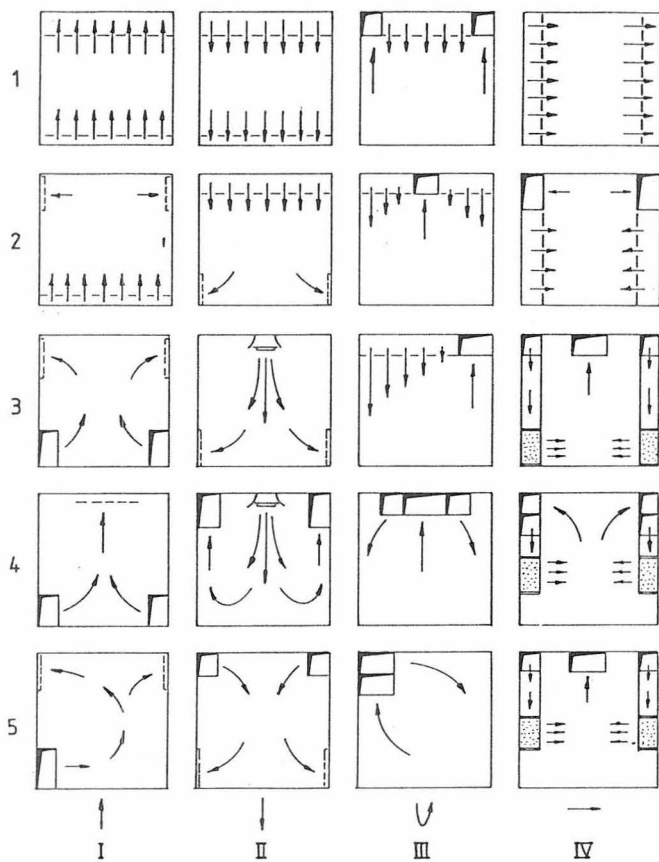
Optimální přívod vzduchu ve výrobní hale je s ohledem na působící zátěž zdola nahoru (v obr. 1: I/1). Přiváděný vzduch dosáhne v téměř nezměněném stavu pracoviště a na něm pracující osoby. Současně jsou odvedeny tepelná zátěž a škodliviny a v důsledku tepelného vztaku vyneseny pod strop k odváděcím kanálům.

S ohledem na výrobní procesy, při nichž je prováděna ochrana výrobků, např. v čistých místnostech, je použito většinou přívodu vzduchu shora dolů (v obr. 1, II/1), jako vytěšňovací větrání. Výrobou vznikající škodliviny jsou nejkratší cestou ve směru tíže odvedeny dolů.

Vedení vzduchu zdola nahoru vytváří ve všech místnostech s vyšší zátěží a ve vyšších místnostech s tepelnou zátěží teplotně stabilní proudění. Protože v průmyslu na rozdíl od komfortu, např. ve shromažďovacích místnostech s pevnými křesly, je přívod vzduchu podlahou z důvodů prostorových nebo pro příliš velkou tepelnou zátěž možný jen zřídka, nelze se vyhnout přívodu vzduchu s boku (příčné větrání, obr. 1:IV) nebo použít vedení vzduchu shora dolů (obr. 1:II) případně shora nahoru (obr. 1:III).

^{x)} Rozšířené znění přednášky na energetickém symposiu, Hannover Messe Industrie, 9. až 16. dubna 1986, publikované v Technik am Bau, č. 2/89 a 1+2/1991. Překlad článku z časopisu Heizung, Lüftung, Klima, Haustechnik (VDI - Verlag) věnuje čtenářům časopisu VVI firma TKT Turbon-Tunzini Klimatechnik GmbH.

PROJEKTOVÁNÍ

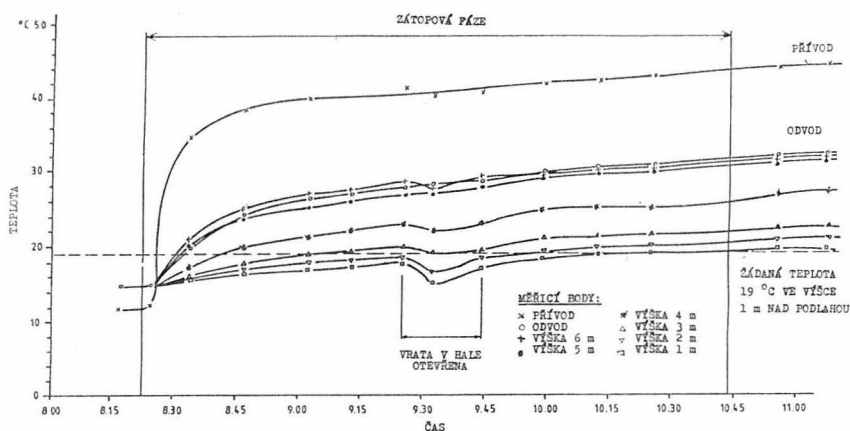


Obr. 1 Možnosti přívodu a odvodu vzduchu

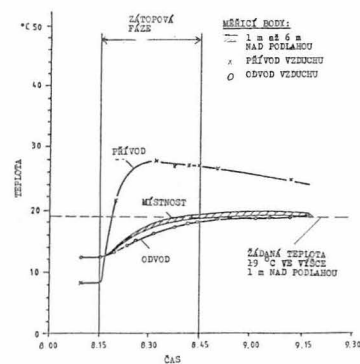
Příčné větrání jednotlivými vyústkami (obr. 1, IV/3 až 5) může v širokém rozsahu využít přednosti vedení vzduchu zdola nahoru a nepřináší problémy s omezením místa.

Požadavek na vhodný způsob vedení vzduchu pro průmyslové haly se však neomezuje pouze na vhodné uspořádání vyústek. K rychlému zátoku výroby v zimních měsících jsou velmi často potřebné "inteligentní" vyústky, které jsou použitelné pro přestavení změny směru výfuku vzduchu jak pro vytápění, tak pro chlazení. Statické vyústky, které nemají možnost přestavení směru proudu vzduchu jsou často tak uzpůsobeny, že při vytápění využívají impulsu vystupujícího teplého vzduchu k dosažení horní hranice zóny pobytu osob. Je-li přiváděný vzduch chladnější než vnitřní (chlazení), jsou zpravidla rychlosti vzduchu příliš vysoké a způsobují nepohodu v zóně pobytu lidí. Obr. 2a ukazuje neuspokojivé rozvrstvení teploty, vzniklé při vytápění v jedné hale po výrobní přestávce, když byly použity vyústky s pevným nastavením směru proudu vzduchu. Přebudování této haly s vyústkami s měnitelným směrem proudu vzduchu podle obr. 3a, umožnilo podstatně urychlit zátok haly z 2,5 hodiny (obr. 2a) na méně než 1/2 hodinu (obr. 2b). Když přihlídneme k tomu, že při začátku pracovní doby musí být dosaženo žádané teploty vzduchu, lze touto úpravou dosáhnout podstatných úspor energie. Zmenší se rovněž ztráty tepla prostupem stropem v důsledku malého teplotního rozvrstvení.

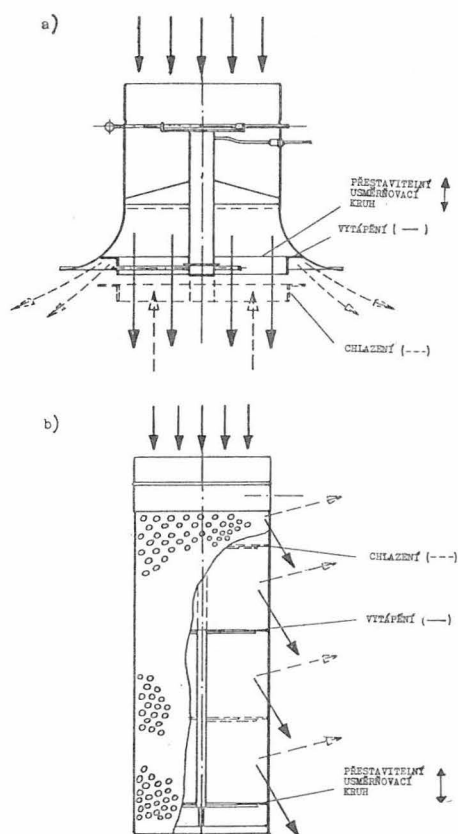
Jako příklad je v obr. 3a ukázána vyústka typu TLC, která je použitelná pro přívod vzduchu shora dolů. Vystupující proud vzduchu přisává v případě vytápění indukci okolní vzduch, takže v přívodním proudu je 3 až 4 krát větší průtok vzduchu než je do



Obr. 2a Zátok v hale se statickými vyústkami vzduchu a teplotou přiváděného vzduchu bez omezení. Průběhy teplot přiváděného vzduchu, odváděného vzduchu a v různých výškách místnosti



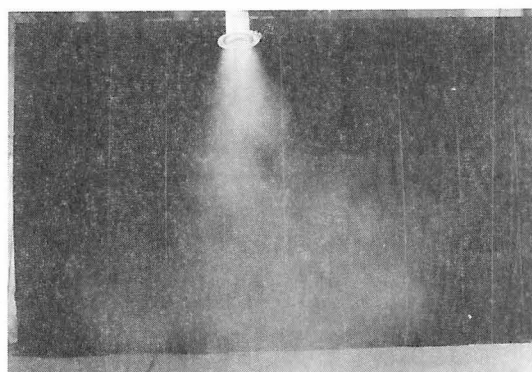
Obr. 2b Zátok v hale s regulovatelnými vyústkami a s omezenou teplotou přiváděného vzduchu. Průběhy teplot přiváděného vzduchu, odváděného vzduchu a v různých výškách místnosti.



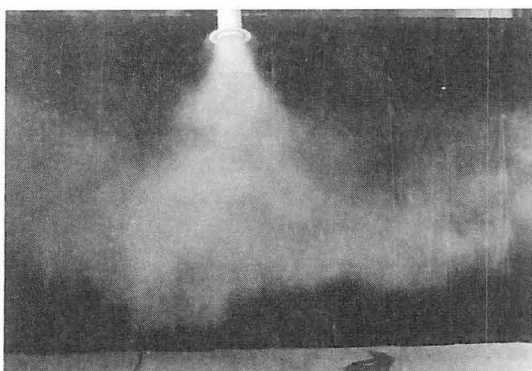
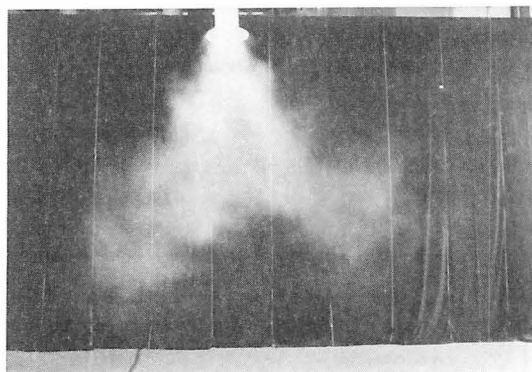
Obr. 3 Vyústky se zařízením ke změně směru
 a) Vyústka pro vedení vzduchu shora dolů
 b) Vyústka pro vedení vzduchu
 - shora dolů
 - ze strany (příčné větrání)
 - zdola nahoru

vyústky přiváděno. Z důvodů hospodárnosti, při větších vzdálenostech mezi vyústkou a pobytovou zónou navrhuje se větrání jednotlivými proudy, kde díky zvýšené turbulenci a rychlejšímu vyrovnávání teplot se může pracovat s většími pracovními rozdíly teplot a menšími průtoky vzduchu v porovnání s vytěšňovacím větráním. Při dimenzování je však třeba pamatovat na to, aby rychlost proudu při vstupu do pracovní oblasti klesla na přípustnou hodnotu.

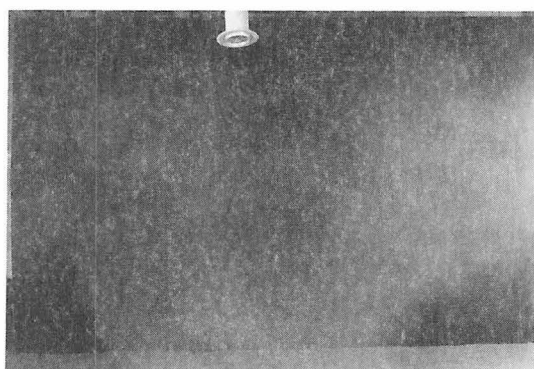
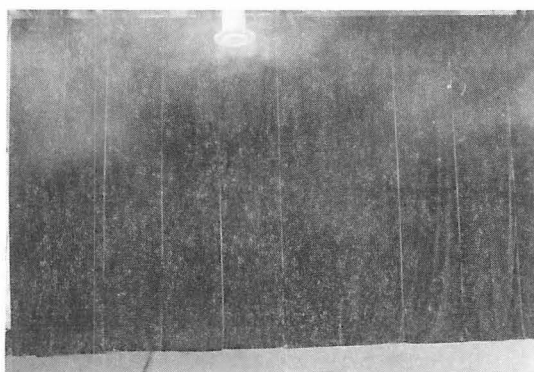
K omezení indukce vzduchu z podstropního prostoru, zatíženého škodlivinami, případně k omezení změn jeho stavu nad pracovní nebo pobytovou zónou, spouštějí se vyústky nad pracovní zónu svislými vzduchovody (obr. 3b). Příčným větráním je zajištěno, že se do přiváděného vzduchu přisává indukcí jen zanedbatelně znečištěný vzduch z místnosti. Přiváděcí vyústky jsou často umístěny asi ve 3 m výšce. Vyúst' typu TLB, která je vyobrazena v obr. 3b, se instaluje v této výšce na stěnu, na sloup haly nebo volně v prostoru na rozváděcí vzduchovod. Tato vyústka může být také volně postavena na podlahu k přímému větrání pracoviště, kdy pak vytváří ve svém okolí vytěšňovací proudění.



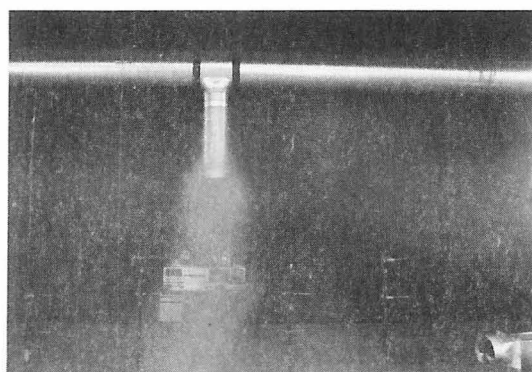
Obr. 4a, b Vyústka typu TLC při zátopu s teplotou přiváděného vzduchu o 10 K nad teplotou v místnosti



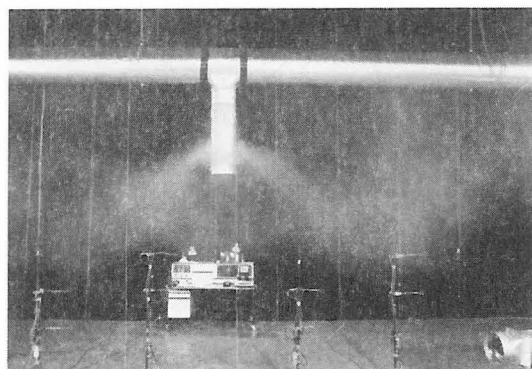
Obr. 5a, b Vyústka typu TLC při zátopu s teplotou přiváděného vzduchu o 5 K nad teplotou v místnosti



Obr. 6a, b Vyústka typu TLC při chlazení s teplotou přiváděného vzduchu o 5 K pod teplotou v místnosti (v obr. 6b je přívod kouře již zastaven)



Obr. 7 Vyústka typu TLB při zátoku (montáž volně v prostoru)



Obr. 8 Vyústka typu TLB při vytápění (montáž volně v prostoru)

Obsluha výrobních strojů je tímto způsobem zásobována čerstvým vzduchem bez nutnosti jeho úpravy směřováním se vzduchem z haly, jako je to nutné při směšovací proudění.

Obrazy proudění

Nyní budou vysvětleny obrazy proudění, získané ve velké laboratorní hale výzkumného a vývojového oddělení TKT (Turbon-Tunzini Klimatechnik GmbH, Bergisch Gladbach). Přidáním kouře do přívodního vzduchovodu byl pohyb vzduchu v místnosti zviditelněn. Časový průběh pohybu vzduchu může být zaznamenán na video, nebo také zachycen fotograficky v určitých časových odstupech.

Vybrány byly některé snímky k názorné představě o pohybu vzduchu ve větraném prostoru. Rozdíly v použití uvedených dvou typů vyústek spočívají v různých tepelných zátěžích a možnostech instalace.

Z praktického hlediska je možná montážní situace nezávislá na třech provozních případech zátoku, vytápění a chlazení.

Pod pojmem zátok rozumíme provozní situaci, kdy je vzduch přiváděn před začátkem pracovní doby značně teplejší.

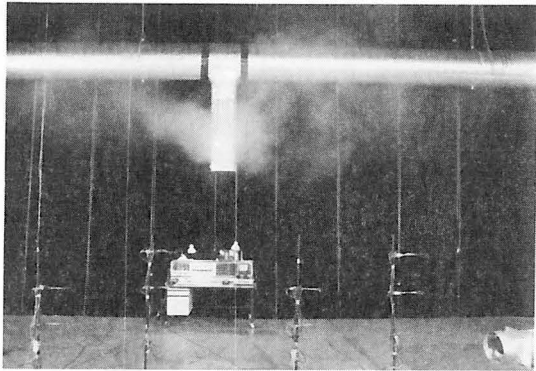
V této fázi se žádá, bez ohledu na rychlosti proudění v místnosti, dosáhnout co nejrychleji požadovanou teplotu. Jakmile přijdou na pracoviště lidé,

změní se zátok na vytápění. Při vytápění se přivádí teplejší vzduch, než je požadováno v prostoru, avšak tak, aby lidé nepocítovali až do výše asi 1,8 m žádné nepříjemné rychlosti proudění vzduchu. Protože hustota přiváděného vzduchu je menší než v prostoru, musí vystupující vzduch dostávat dostatečný impuls směrem k pracovní oblasti. Avšak i v zimě, v prostorách s větší vnitřní tepelnou zátěží, je třeba určitou dobu po zahájení provozu chladit. V tomto případě se využije tíže chladnějšího vzduchu, vyfukuje se vodorovně a účinkem tíže klesá směrem k zóně pobytu. Přitom nesmí překračovat největší rychlost proudění chladného vzduchu do prostoru, aby nevznikl pocit průvanu na pracovišti.

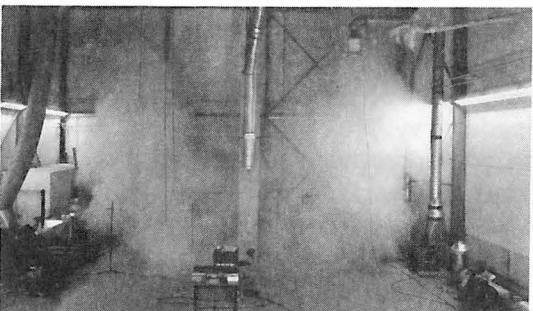
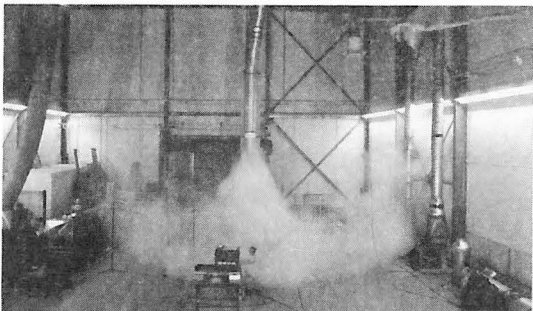
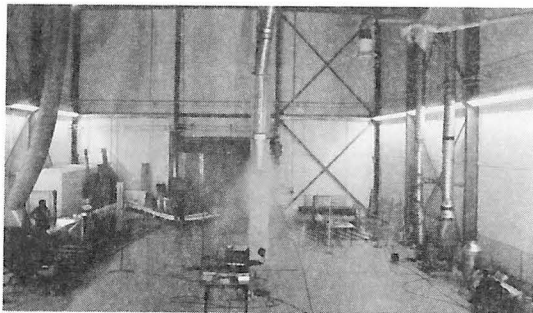
Pro vyústku "Vario-Schirm" typ TLC jsou v obr. 4a,b uvedeny dva časové průběhy kouřových snímků pro případ zátoku (přiváděný vzduch teplejší o 10 K vůči vnitřnímu). Je zřetelně vidět, že přiváděný vzduch dosahuje podlahy určitou rychlostí.

Obr. 5a,b ukazují stejnou vyústku při vytápění s rozdílem teplot 5 K. Lze rozeznat, že přiváděný proud přestavením usměrňovacích kruhů (viz obr. 3a) je tak rozptýlen, že dosahuje až těsně nad podlahu, takže v pobytové zóně lze zaznamenat jen nízké rychlosti proudění.

V obr. 6a,b je vidět stejná vyústka při chlazení s pracovním rozdílem teplot -5 K. Přiváděný vzduch, který je v tomto případě chladnější než vnitřní, je



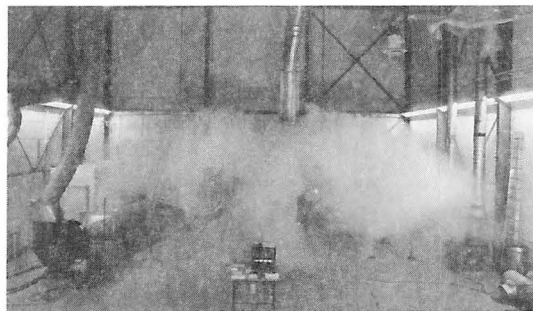
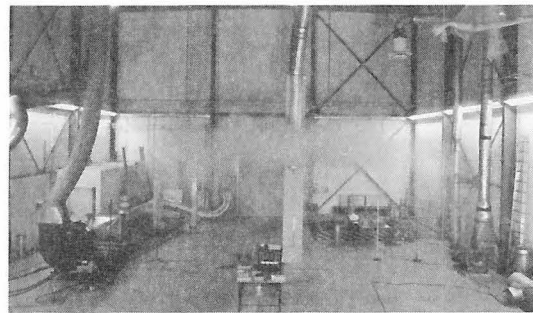
Obr. 9 Vyústka typu TLB při chlazení (montáž volně v prostoru)



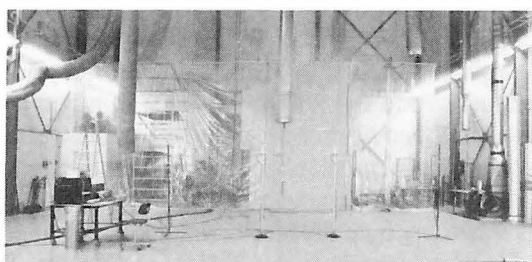
Obr. 10a, b, c Vyústka typu TLB při vytápění (montáž na sloupu)
(na obr. 10c je přívod kouře již zastaven)

vyfukován horizontálně posunutím přestavitelných usměrňovacích kruhů. Účinkem tíže se pohybuje chladný přiváděný vzduch do pobytové oblasti, přičemž musí být tak usměrňen, aby rychlost proudění v pobytové zóně nemohla vyvolávat pocit průvanu. V obr. 6b je přívod proudu již několik sekund zastaven a proto je ještě viditelný jen blízko podlahy.

V obr. 7 až 9 je uvedena vyústka typu TLB volně zavěšená při přívodu vzduchu při zátopu, vytápění a chlazení. Je zřetelně vidět, že možnost jejího



Obr. 11a, b, c Vyústka typu TLB při chlazení (montáž na sloupu)

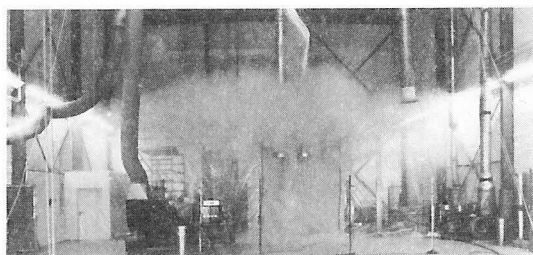
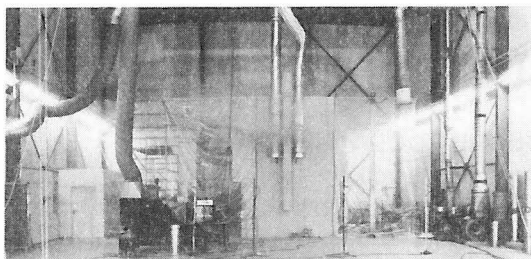


Obr. 12 Vyústka typu TLB při chlazení (montáž na stěnu)

přestavení má velký význam pro vytvoření vhodných podmínek tepelné pohody.

Pro vyústku typu TLB je zátop uveden ve třech časově následných snímcích na obr. 10a, b, c při montáži na sloup. Z těchto snímků je jasně vidět - zvláště z obr. 10c, ve kterém byl přívod kouře již zastaven - že se dosáhlo dobrého provětrání pracovní oblasti a tím krátké zátopové doby.

Obr. 11a b, c ukazují stejnou vyústku při chlazení. Je zřejmé, jak šikmo směrem nahoru vyfukovaný



Obr. 13a, b, c Vyústka typu TLB při chlazení (montáž dvojice kolem sloupu na stěně)

přiváděný chladný vzduch je vlastní tíhou usměrněn do pobytové oblasti, kde byla dosažena poměrně velká hloubka provětrání v hale.

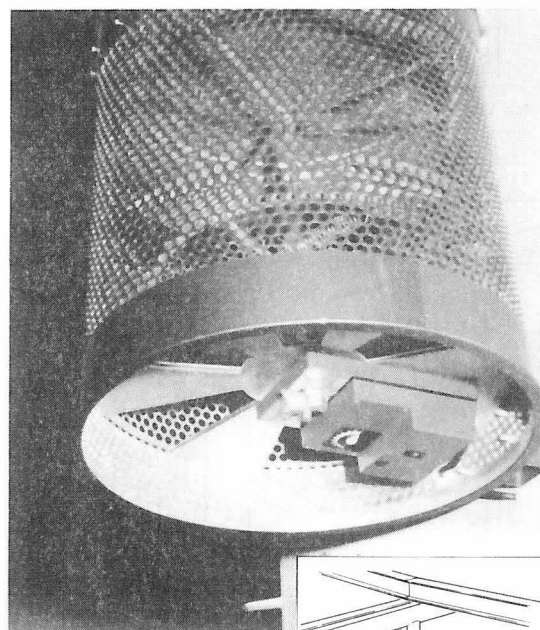
V obr. 12 je uvedena vyústka typu TLB namontovaná na stěnu. Snímek ukazuje, že omezení prostoru v jednom směru nemá žádný vliv na rozvod vzduchu a při vytápění nebo při chlazení (na obrázku je případ chlazení) je možné dosáhnout požadovaných výkonových parametrů.

Paralelní uspořádání vyústek bezprostředně spojených kolem sloupu u stěny (obr.13a, b, c), kde kromě stěny také sloupy ovlivňují proudové poměry.

Závěry

Na příkladech dvou TKT vyústek typu ("Vario-Schirm" typ TLC a "Vario-Quell" typ TLB) bylo vysvětleno, jak je možné je využít k hospodárnému větrání průmyslových hal, při použití vedení vzduchu shora dolů, zdola nahoru nebo příčně.

Regulovaný přívod vzduchu pro vytápění a chlazení Průmyslové výústě TLB



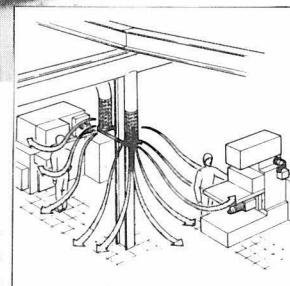
Typ TLB 450/Z/E se servopohonem

Průmyslové haly s velkou tepelnou zátěží a větším vývinem škodlivin vyžadují dostatečný přívod čerstvého vzduchu.

Systém přívodu vzduchu musí proto umožnit vytěsňování škodlivin přiváděným upraveným vzduchem tak, aby nebylo ovlivněno výrobním zařízením.

Velký dosah proudu (4 až 18 m) a radiální výfuk vytvářejí vhodné podmínky pro provětrání pracoviště jak při vytápění, tak při chlazení (bez průvanu).

Dosáhneme toho lineární charakteristikou výústě, která umožňuje plynulou změnu nastavení směru výfuku v rozsahu pro vytápění (+25 K) i pro chlazení (-10 K).

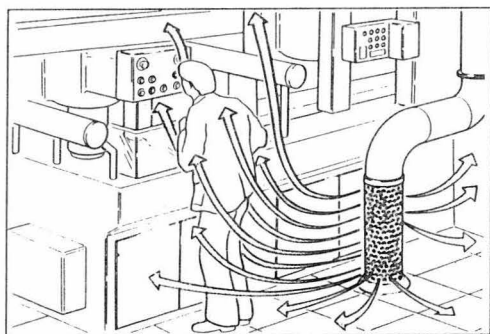


Turbon - Turzini Klimatechnik GmbH

Am Stadion 18 - 24,
D - 5060, BERGISCH GLADBACH 2
Tel. (022 02) 12 50, Fax (022 02) 12 53 24,
Tlx. 17 220236

DMS - TKT spol. s r.o.

Sazečská 1, 108 00 Praha 10 - Hostivař
Tel.: 700 3111

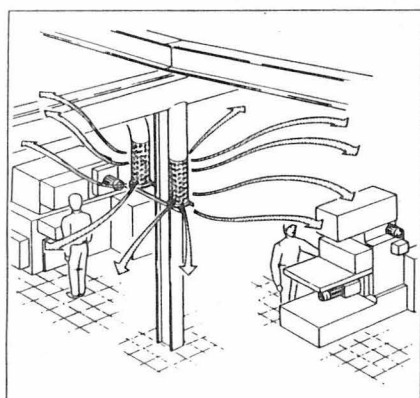


Systém TLB 160

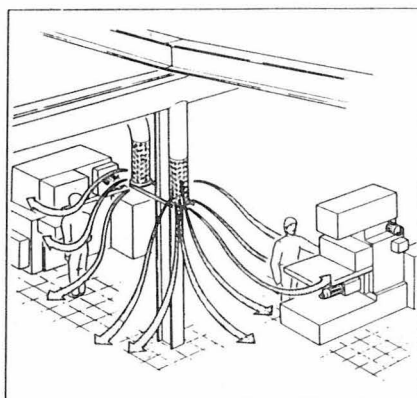
SYSTÉMY PŘÍVODU VZDUCHU PRO PRŮMYSL

PŘÍVOD VZDUCHU ZDOLA NAHORU

- Pro průmyslové haly s velkými zdroji tepla anebo škodlivinami znečištěným vzduchem v místnosti, jako např. olejovou mlhou, splodinami svařování atd.
- umožňuje docílit přívod vzduchu do oblasti pobytu
- vyžaduje malé průtoky vzduchu
- snižuje náklady na energii.



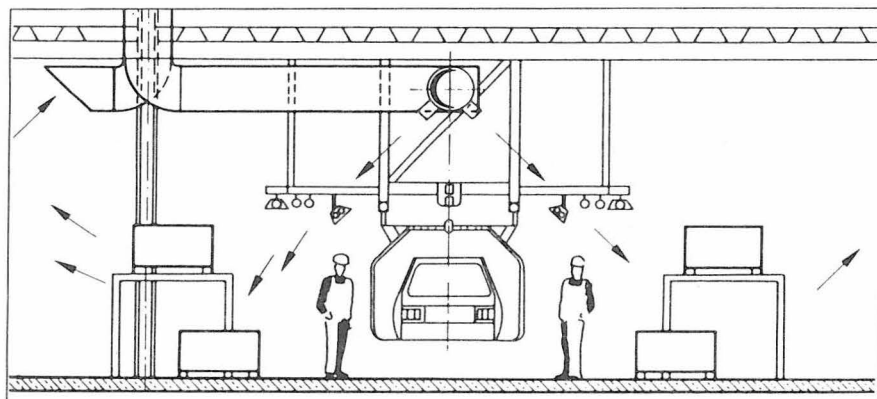
Systém TLB 350 /chlazení/



/vytápění/

HORIZONTÁLNÍ PŘÍVOD VZDUCHU (PŘÍČNÉ VĚTRÁNÍ) PRO PŘÍVOD VE VÝŠKÁCH OD 2 DO 4 m

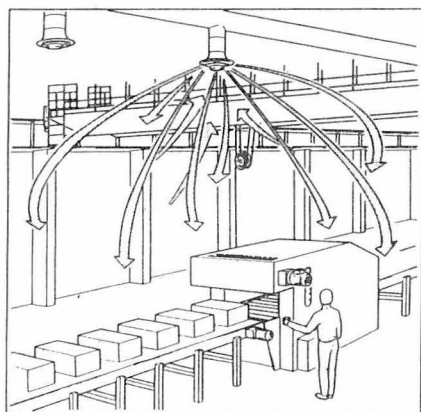
- Zajišťuje rovnoměrné zásobování pobytové zóny vzduchem
- umožňuje rychlý zátop v hale a účinné vytěšňování škodlivin, vznikajících výrobou
- šetří energii neboť přivádí vzduch jen do zón pod vyústkami.



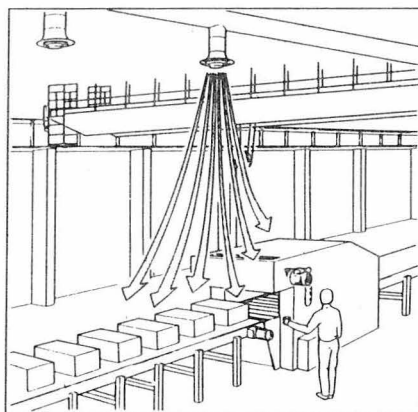
Systém TLF

PŘÍVOD VZDUCHU SHORA DOLŮ PRO PŘÍMÉ VĚTRÁNÍ PRACOVNÍHO MÍSTA PRO PŘÍVOD VE VÝŠKÁCH OD 3 DO 6 m

- Cílený přívod vzduchu spojováním proudů do svazků
- průměrná hloubka dosahu proudů nastavením křídlové vestavby pro rotaci proudů
- dodatečné přizpůsobení dosahu při změně využití prostoru
- robustní, jednoduchá a cenově přístupná konstrukce.



Systém TLC /chlazení/



/vytápění/

PŘÍVOD VZDUCHU SHORA DOLŮ PRO PŘÍVOD VE VÝŠKÁCH OD 6 DO 24 m

- Doporučené pro haly, ve kterých se neuvolňují do prostoru žádná, příp. zanedbatelná množství škodlivin z výroby
- pro haly, které nepřipouštějí žádné vzduchovody v pracovní oblasti.

System VRV -HEREC

V posledních letech se v Československu stále častěji setkáváme s výrobky firmy DAIKIN. Na počátku to byl sortiment výrobků, který se nelišil od sortimentu ostatních známých renomovaných firem v tomto oboru. Neobvyklý zájem vzbudil systém VRV. V letošním roce se dostává do prodeje poslední verze tzv. VRV - HEREC.

Při rozhovoru s panem Schneidhoferem - vedoucím odbytu firmy Climex Kälte Klima spol.s r.o., která je generálním zástupcem fy DAIKIN v ČSFR a Maďarsku, jsme se dozvěděli:

Otázka: Můžete naše čtenáře seznámit s charakteristikou systému VRV - HEREC?

Odpověď:

Původní systém VRV se skládal z jedné venkovní kompresorové vzduchem chlazené jednotky, pracující jako chladicí jednotka nebo jako tepelné čerpadlo a z dvou až osmi vnitřních jednotek. Každou vnitřní jednotku bylo možno individuálně v určitém rozsahu nastavit na žádanou teplotu. Celý soubor pracoval buď v zimním (vytápěl, větral) nebo letním režimu (chladil, větral).

Nový systém umožňuje v okruhu jedné venkovní jednotky nastavit na každé vnitřní jednotce libovolný režim.

Příklad: 1. jednotka - vytápí, 2. jednotka chladí, 3. jednotka chladí a 4. jednotka vytápí atd. dle Vašeho přání.

Při různých režimech vnitřních jednotek dochází k přelévání tepelné energie z prostoru s přebytkem energie (oslunění, tepelné zdroje, větší počet osob atd.) do prostorů chladnějších. Přebytečná energie je odváděna přes vzduchový kondenzátor. Tento princip přináší nejen další zvýšení energetické hospodárnosti provozu klimatizace, ale i podstatné zvýšení komfortu klimatizovaných prostor. Vnitřní

jednotky jsou stejně jako dosud, stropní, krabicové, nástěnné, parapetní. Chladicí médium je rozváděno trubkovým rozvodem malého průměru. Vzdálenost vnější jednotky od poslední vnitřní může být až 100 m a výškový rozdíl do 50 m. VRV - Heat Recovery je standardně vybaven regulačním systémem, díky kterému je dosahováno maximálních úspor energie. Systém DAIKIN VRV - HEREC pracuje s chladivem R-22, jehož použití nepodléhá žádnému omezení. Při přestavbě pracoviště lze poměrně snadno provést jiné rozmístění vnitřních jednotek. Provedená měření dokázala, že roční energetické úspory systému dosahují až 36 % ve srovnání s běžnými chladicími a teplovodními systémy.

Otázka: Jak je při použití systému řešeno zvlhčování a přívod čerstvého vzduchu?

Odpověď:

Pro zvlhčování používáme parní zvlhčovače firmy CAREL v nástěnném provedení - pára je distribuována přímo do prostoru nebo do potrubí. Přívod vzduchu řešíme tichými kanálovými ventilátory s malým průměrem.

Otázka: Je CLIMEX smluvním partnerem firmy DAIKIN pro ČSFR?

Setkali jste se s tím, že i firma Gea-Happel nabízí výrobky firmy DAIKIN na území ČSFR?

Odpověď:

Firma DAIKIN uzavřela s firmou CLIMEX, spol.s r.o. smlouvu o autorizovaném obchodním zastoupení pro území ČSFR a Maďarska. Climex není oprávněn k obchodní aktivitě v jiných evropských zemích, než je uvedeno ve smlouvě. Firma Climex smlouvu striktně dodržuje. Firma Gea-Happel má smluvně uvedeno jen Rakousko a SRN.

Otázka: Jak zajišťujete školení Vašich servisních techniků a jaké poskytujete garance?

Odpověď:

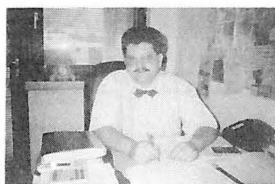
Školení servisních techniků zajišťuje firma Climex v evropském výrobním závodě Daikin v Belgii.

Na některé prvky dodávaných zařízení poskytujeme záruku až 5 let (hermetické kompresory).

Veškeré garanční výkony zaručuje CLIMEX za podpory fy DAIKIN.

Děkujeme za rozhovor.

Redakce



Pan Schneidhofer - vedoucí odbytu
fy Climex Kälte Klima spol. s r.o. 45

Instalační příčka progresivní prvek malé prefabrikace hygienických zařízení v budovách

Doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.
Stavební fakulta, Praha

Článek upozorňuje na aktuálnost použití instalační příčky jakožto progresivního prvku malé prefabrikace hygienických zařízení v budovách. Uvádí předpoklady pro jejich použití, dispoziční a konstrukční možnosti, přednosti při kompletaci ve stavebním díle.

Recenzovala Ing. Růžena Komárková, STÚ - Praha

Ondroušek, K.,
Faculty of civil engineering, Prague

INSTALLATION partition- a progressive small prefabrication element of hygienical devices in buildings.

The article reveals the readers's attention to the topical relevance of the instalation partition as to a progressive element of hygienical devices in buildings. Preconditions for their use, their lay-out, as well as constructional possibilities and priorities in completing constructional units are introduced here.

Reviewed by: Komárková, R.

1. Úvod

Instalační příčka (dále jen IP) je ve vyspělých státech dlouholetým reprezentantem prefabrikovaného montážního prvku, splňujícího vysoké požadavky na produktivitu stavebně instalačních prací při současném zachování vysokých užitných a estetických hodnot. Významné zahraniční firmy neustále zdokonalují svoje výrobky. Při jejich návrhu a realizaci využívají nejnovějších poznatků z oblasti techniky, hygieny, použití nových materiálů i montážních způsobů.

2. Vývoj a realizace IP v Československu

V ČSFR byla výroba instalačních prefabrikátů zahájena již v r. 1949 tehdejšími Instalačními závody, n. p., v Plzni. Později byla tato výroba převedena z Plzně do výroby v Moravských Budějovicích. V důsledku organizačních změn byla výroba přidělena n. p. Stavovýroba Brno. Obdobný vývoj prodělávala druhá výroba Bratislavských instalačních závodů, která byla přidělena n. p. Stavovýroba Žilina.

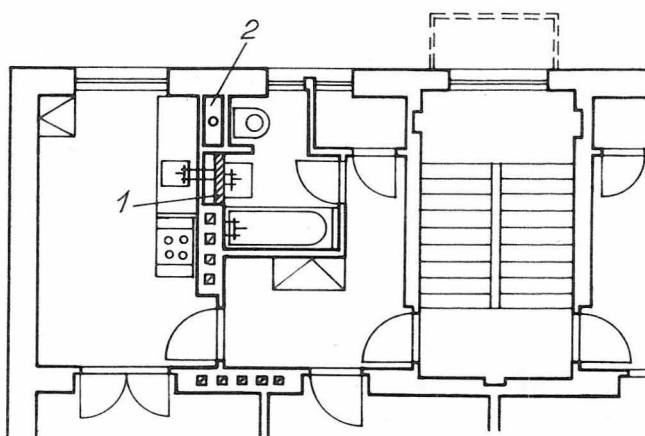
Racionálním projevem uvedených výrobních závodů byla snaha o zvýšení produktivity instalačních prací na stavbě ústí do vývoje a realizace IP pro hromadnou výstavbu bytových domů typu T11, T12, T13 a T15. Schematický půdorys části domu T12/52 je na obr. 1. Příklad řešení IP pro tentýž dům s ústřední přípravou teplé užitkové vody (dále jen TUV) je na obr. 2. Jedná se již o vylehčený typ rámu lisovaný z plechu tloušťky 1,25 mm. Původní, značně hmotný a cenově náročný rám byl svařován z úhelníků 25/25/4 mm o základních rozměrech: délka 750, výška 1 250 a šířka 140 mm. Nová

konstrukce rámu z lisovaného plechu byla o 8 kg lehčí než původní úhelníková. Délka byla zmenšena na 650 mm.

Předností vyráběných IP byla jejich variabilitnost, která umožnila použití pro různé způsoby přípravy TUV, např. v bytovém domě T12/52:

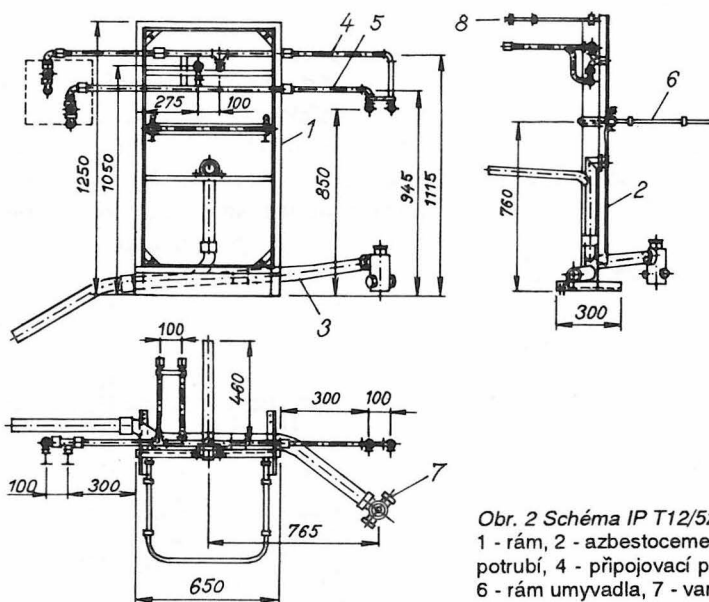
- s ústřední přípravou TUV
- s elektrickými tlakovými zásobníkovými ohřivači TUV
- s lázeňskými kamny na tuhá paliva.

Jednoduchost a komplexnost řešení IP při jejich vysoké funkčnosti dávaly veškeré předpoklady k dalšímu rozvoji. Bohužel, vývoj se ubíral cestou



Obr. 1 Půdorys části bytového domu T12/52
1 - instalační příčka, 2 - instalační šachta

KONSTRUKCE - NOVÉ VÝROBKY



Obr. 2 Schéma IP T12/52 s ústřední přípravou teplé vody
1 - rám, 2 - azbestocementová deska, 3 - kanalizační přípojovací
4 - připojovací potrubí SV, 5 - připojovací potrubí TUV, 6 - rám umyvadla, 7 - vanová zápachová uzávěrka, 8 - přichytky

velké prefabrikace, výrobou bytových jader, která postupně IP zcela vytlačila.

Detailnější poznatky o problematice zprůměrnění instalačních prací v ČR i v zahraničí lze získat v odborné literatuře [1, 2, 3].

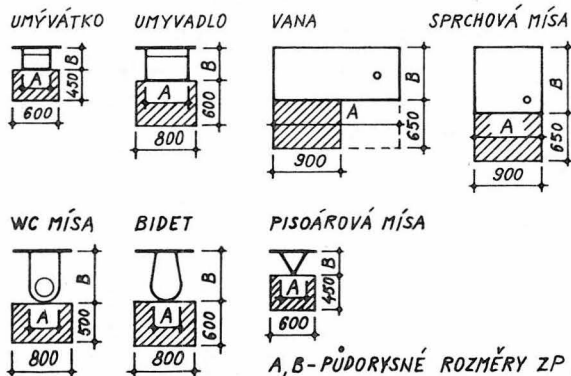
3. Zásady dispozičního řešení IP

V klasickém provedení je IP konstrukční prvek, který nese zdravotně technický zařízovací předmět (dále jen ZP) a jeho příslušenství. Dispoziční skladba a vytváření uzavřených hygienických prostorů musí nutně respektovat ergonomické požadavky, reprezentované především vhodným plošným a výškovým řešením. V praxi se jedná o dodržení optimálních provozních ploch ZP. Jejich nedodržení a případná minimalizace vede k nežádoucím provozním závadám. Na obr. 3 jsou uvedeny minimální provozní plochy uvažované v našich řešeních.

Nejmenší rozměry prostorů pro osobní hygienu se odvozují z velikosti ZP, z nutných vzdáleností mezi

nimi, stěnami a dalšími stavebními prvky. Naše předpisy [4, 5] uvažují s následujícími vzdálenostmi:

- mezi okrajem WC mísy a dovnitř otevřeným křídlem dveří v kterékoliv jeho poloze.....300 mm
- mezi předním okrajem WC mísy a protilehlou stěnou nebo otopným tělesem.....500 mm



Obr. 3 Minimální provozní plochy základních zařízovacích předmětů

	U	UM	WC	PZ	B	S	VR
PRŮMĚRNÁ VELIKOST ZP	A: 600 B: 550	500 400	400 600	400 400	400 600	800 800	1750 750
PROVOZNÍ PLOCHY	1000	900	800	800	800	900	900
MINIMÁLNÍ OSOVÉ VZDÁLENOSTI ZP							
U	800	—	700	700	750	—	—
UM	750	—	650	650	700	—	—
WC	700	650	600	600	650	—	—
PZ	700	650	600	600	650	—	—
B	750	700	650	650	—	—	—
MINIMÁLNÍ VZDÁLENOST MEZI SPRCHOU (VANOU) A ZP							
	500	450	400	400	450	—	—
MINIMÁLNÍ OSOVÁ VZDÁLENOST ZP OD STĚNY							
	500	450	400	400	450	—	—
MINIMÁLNÍ OSOVÁ VZDÁLENOST MEZI STĚNAMI							
	500	450	450	400	450	—	—

Obr. 4 Minimální provozní plochy a osové vzdálenosti ZP podle DIN 18 022

- průchod mezi vanou nebo umyvadlem a stěnou nebo otopným tělesem.....650 mm
- mezi stěnou a osou umyvadla nebo WC mísy.....400 mm
- mezi pláštěm koupelnových kamen a boční stranou umyvadla, WC mísy nebo jiného ZP.....200 mm.

Pro srovnání uvádím na obr. 4 základní údaje podle německých norem [6]. Z tabulky je patrné, že naše provozní plochy i vzdálenost mezi ZP a stěnami jsou menší. Je to důsledek dlouhodobého minimalizování hygienických zařízení, které (ke škodě věci) přežívá u nás dodnes. Na přizpůsobení se evropskému standardu v této oblasti nebudeme jistě dlouho čekat.

4. Výškové uspořádání IP

Výchozím předpokladem výškového uspořádání IP jsou rovněž funkční požadavky uživatele. Dále musí být respektována technická řešení použita při volbě výtokových armatur (nástěnné nebo stojánkové směšovací baterie, sprchové soupravy s ruční nebo pevnou sprchou), způsobů splachování WC a pisoárů. Na obr. 5 jsou vyznačeny základní výškové hladiny. Pro většinu ZP by stačila IP nízká. U zahraničních výrobků jsou nejčastěji používány výšky IP 900, 1 150, 1 200, 1 250 a 1 330 mm. Také univerzální systém instalačních prefabrikátů pro regeneraci objektů (pracovní název USIP) připravovaný KOVONOU Karviná a. s. předpokládá výšku IP 1 250 mm.

U	UM	D	VR	B	WC	WC	S	PZ
		2500						
1200	1250							
700 (1000)	600 (900)	600 (1000)	750 (750)	600 (800)	600 (800)	600 (800)	900 (900)	600 (800)

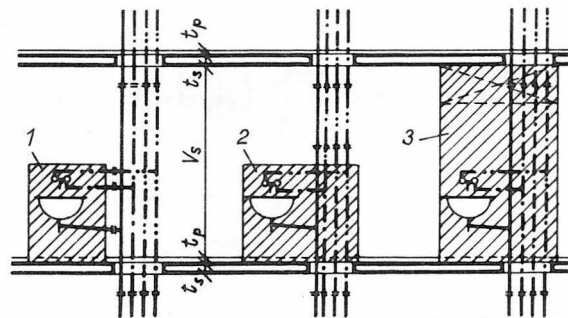
Obr. 5 Možnosti výškového uspořádání IP
Kóty v závorkách určují nejmenší délku provozní plochy ZP podle DIN 18 022, kóty nad nimi nejmenší délku vlastní IP

5. Konstrukční systémy IP

U IP s nosným rámem, kompletizovaných horizontálními příp. i vertikálními instalačními rozvody rozlišujeme tři základní varianty (obr. 6):

- IP obsahuje pouze připojovací potrubí studené vody (SV), teplé užitkové vody (TUV) a kanalizační (K). Tento typ IP je vývojově nejstarší. Stoupací potrubí, na která se připojovací potrubí dodatečně napojují, jsou provedena buď tradičním způsobem nebo se použije prefabrikovaných instalačních bloků. U této varianty jsou největší montážní potíže

v místě propojení připojovacího a stoupacího potrubí, neboť dodržení tolerancí mezi poměrně přesnými strojařskými výrobky a stavební konstrukcí s povolenou větší tolerancí, je velmi problematické - IP obsahuje jak připojovací potrubí tak i části stoupacího. Jedná se o vhodné propojení, kterým se vylučují obtíže při montáži na stavbě, o nichž byla zmínka u předchozího typu. Zbývající části stoupacího potrubí se osazují a propojují až na stavbě.



Obr. 6 Základní varianty IP s ohledem na vybavení připojovacím a svislým potrubím

1 - IP pouze s připojovacím potrubím, 2 - IP s připojovacím potrubím a částí svislého potrubí, 3 - IP s připojovacím a svislým potrubím

Pro uvedené přednosti je IP této varianty značně rozšířena. Jako příklad je na obr. 7 IP zahraniční výroby (SANI PREFAB).

- IP jejíž součástí je připojovací i stoupací potrubí. Tato varianta umožňuje maximální kompletaci v dílně, je však nutné uvážit její vhodnost z hlediska celkové hmotnosti, manipulace při dopravě a montáži. Pokud není u konkrétních aplikací stejná výška podlaží, je nezbytné počítat s nástavci vyrovnávajícími výškové rozdíly. Montáž se tím do značné míry komplikuje.

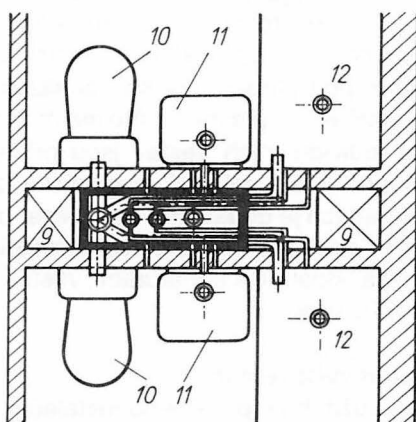
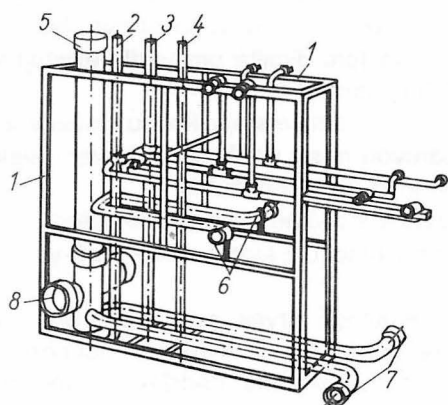
6. Vazba IP na stavební konstrukce

Pro objekty s vyzdívanými svislými konstrukcemi se využívají k upevnění IP zdi nebo příčky. U lehkých, převážně ocelových konstrukcí, jsou IP připevňovány k jejich nosným prvkům. Řada IP je osazena a rovněž připevňována ke stropní konstrukci.

Z hlediska vazby IP na stavební konstrukci jsou nejčastěji používány čtyři základní varianty (obr. 8):

- IP přisazená ke zdi nebo příčce a obložená (tzv. montáž "před stěnou")
- IP přisazena ke stavební příčce a opláštěná
- IP zavěšená na stavební příčce a obložená
- IP připevňovaná ke konstrukci lehké příčky.

Často je používáno varianty s montáží "před stěnou", neboť vyžaduje minimální zásahy do stavební konstrukce. U některých aplikací se k vyrovnání povrchu příčky vkládá protihluková vložka. Na takto upravenou stěnu se připevňují buď



Obr. 7 Schéma IP SANI PREFAB

1 - nosná konstrukce IP, 2 - stoupačí potrubí SV, 3 - stoupačí potrubí TUV, 4 - cirkulační potrubí TUV, 5 - odpadní potrubí, 6 - přípojovací potrubí pro umyvadla, 7 - přípojovací potrubí pro vany, 8 - přípojovací potrubí pro WC mísy, 9 - ventilační průduch, 10 - WC mísa, 11 - umyvadlo, 12 - vana

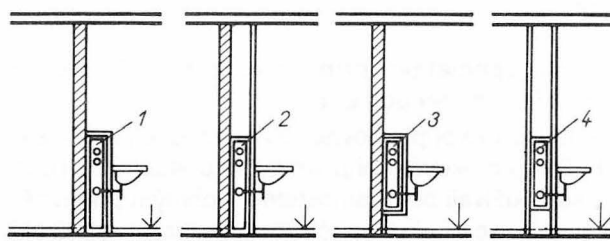
kompletizované IP s nosnou konstrukcí (viz. obr. 7) nebo IP sestavované na místě. Stěna a horní líc stropní konstrukce slouží k připevnění vodících lišt, ke kterým se postupně připevňují další nosné a ztužující prvky IP. U obou systémů se využívá stropní konstrukce k připevnění a nesení IP. V místech, kde probíhají stoupačí potrubí, nutno zabezpečit prostupy ve stropní konstrukci. Po ukončení montáže musí být protipožárně uzavřeny.

U společných hygienických zařízení lze použít konstrukci IP pro oboustranné osazení ZP. IP je umístěna volně v dispozici např. umývárny, není vázána na stěny stavební konstrukce. Je připevněna především ke stropní konstrukci. Příklad IP s oboustranně osazenými umyvadly a přiléhajícím instalačním blokem je na obr. 9 (podle návrhu VÚPS - Praha).

7. Nosná konstrukce IP

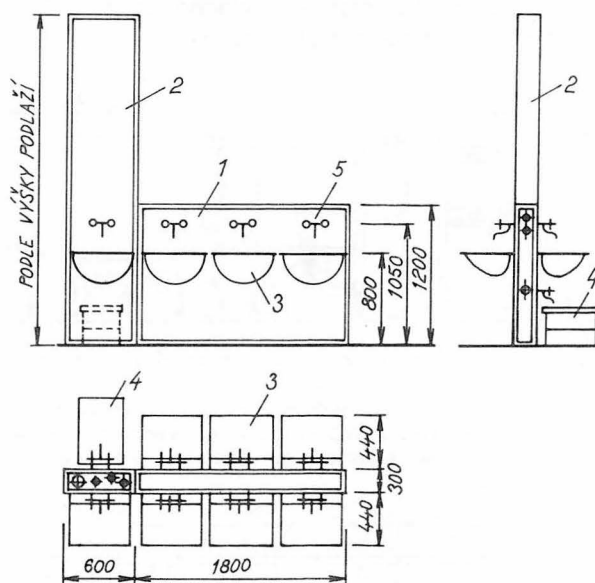
V současné době používají zahraniční typy IP nosné kostry a vodící lišty z ocelových lisovaných profilů, silně galvanizovaných. Pro horizontální

i vertikální prvky je používán buď tzv. C profil o rozměrech 40/22/2 mm, nebo úhelníkový profil 30/30/2 mm a 50/30/2 mm. Stejně profily se mohou použít pro výtuhu a rozpěry. Pro fixování vývodů SV, TUV, K, jsou do patřičné výšky připevněny ocelové lisované šablony upevněné na nosné sloupky. U IP sestavované na místě jsou u horní a spodní nosné konstrukce a u zmiňovaných šablon osazeny speciální posuvné rozpěry zabezpečující tuhost celého kompletu. Rozpěry vymezují šířku IP, která je podmíněna dimenzí kanalizačního odpadního a přípojovacího potrubí. Např. pro IP nesoucí pouze umyvadlo je celková šířka 100 mm, pro IP s WC mísou 170 mm. Rozhodující vliv na stanovení šířky



Obr. 8 Vazba IP na stavební konstrukci

1 - IP přisazená ke zdi nebo přičce a obložená (tzv. montáž "před stěnou"), 2 - IP přisazená ke stavební přičce a opláštěná, 3 - IP zavěšená na stavební přičku a obložená, 4 - IP připevněná ke konstrukci lehké přičky



Obr. 9 Příklad IP pro společná hygienická zařízení

1 - IP s nosnou konstrukcí a instalačními rozvody, 2 - instalační šachta, 3 - keramické umyvadlo, 4 - vanička na nohy, 5 - směšovací baterie

IP s WC mísou nebo pisoárovou mísou má způsob splachování, zejména při vestavěných splachovacích nádržkách.

K vyrovnání nerovností povrchu stropní konstrukce a k přesnému výškovému osazení IP používají zahraniční typy rektifikačních stojek vedených ve svislých nosných sloupcích. Spodní části stojek jsou opatřeny sklopnými dosedacími ploškami se dvěma otvory pro připevnění hmoždinkami do stropní konstrukce.

Proti přenosu hluku se mezi dosedací plochy a stropní konstrukci vkládají vložky ze speciální pryže. Příklady uspořádání nosné ocelové kostry IP VARIMONT-ANTI SCHALL je na obr. 10.

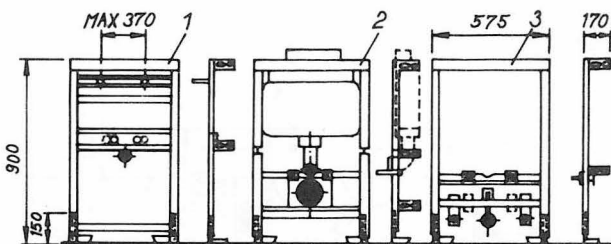
Při vytváření dispozičních sestav propojují se IP nosoucí ZP s doplňkovými prvky. Tím se dosahuje optimálních provozních ploch pro jednotlivé ZP a v jejich souhrnu i pro hygienické místnosti (obr. 11).

8. IP se speciálními připevňovacími prvky pro ZP a přípojovací potrubí

Jednotlivé připevňovací prvky, určené pro osazení ZP a pro fixování přípojovacího potrubí SV, TUV, K, se používají buď samostatně s přímým připevněním na zeď příp. příčku, nebo jsou součástí konstrukce IP.

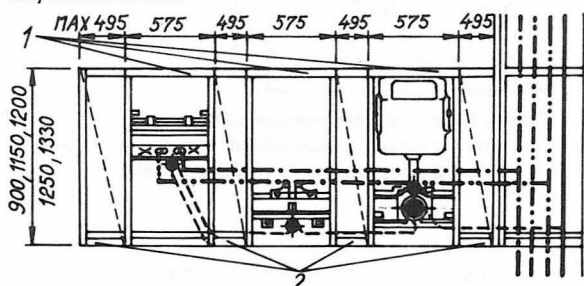
Např. firma GEBERIT vyrábí osm prvků pro osazení ZP, výtokových a odpadních armatur. Jsou to připevňovací prvky pro:

- konzolovou WC mísu se splachovací nádrží ovládanou shora (objem 6 l)
- konzolovou WC mísu se splachovací nádrží ovládanou zepředu (objem 6 až 9 l)



Obr. 10 Nosná konstrukce instalačních prvků systému VARI-MONT-AS

1 - prvek umyvadlový s jednootvorovou stojánkovou baterií, 2 - prvek s konzolovou WC mísou a vestavěnou splachovací nádrží, 3 - prvek s konzolovým bidetem s jednootvorovou stojánkovou baterií



Obr. 11 IP s funkčními prvky a doplňkovými díly

1 - funkční prvek se zařizovacím předmětem, 2 - doplňkový díl

- konzolou nemocniční WC mísu s montážní deskou pro napojení elektriny a odvětrávacího zařízení
- umyvadlo (pro dvojitá umyvadla existují speciální armaturní desky)
- konzolový bidet se stojánkovou směšovací baterií
- pisoárovou mísu (možnost vybavení elektronicky ovládaným splachováním)
- osazení vanové nebo sprchové baterie
- připojení odtoku z automatické pračky.

Připevňovací prvek pro WC mísu, umyvadlo a pisoár je na obr. 12. Připevňovací prvky kompleťované splachovacími nádržkami jsou dodávány odzkoušené, s vysokou technickou kvalitou a garantovanou životností. Pro případné opravy splachovacího systému slouží místa ovládání splachování, pod jejichž výky se nacházejí nejzranitelnější součástky splachovacího mechanismu.

Kromě individuálních sestav jsou připevňovací prvky vhodné pro společná hygienická zařízení. V obou případech je dodatečně obezdíme, obložíme keramickým obkladem a na závěr zkompletujeme výtokovými a odpadními armaturami, včetně osazení toaletního příslušenství.

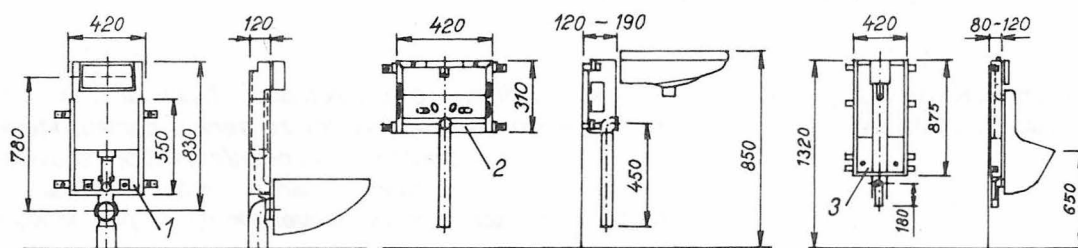
9. Instalační vybavení IP

Podle použitého typu IP jsou instalační rozvody buď součástí kompletizovaného prvku, nebo se montují na místě. Na přípojovací potrubí SV a TUV je používáno trubek měděných nebo plastových, na kanalizační především plastových, ale také bezhrdlových litinových, příp. ocelových silně galvanizovaných. V nabídce se objevují i trubky z nerezavějícího materiálu. Obdobně je zmíněný materiál používán na vodovodní stoupač a na odpadní kanalizační potrubí.

Potrubí SV a TUV je vždy opatřeno kvalitní tepelnou izolací, nejčastěji ze zpěněného polyuretanu. Minimální tloušťka u přípojovacího potrubí SV a TUV je 9 mm, u svislých rozvodů 13 mm. U protihlukových úprav IP, především u odpadního potrubí, je použito povrchového opláštění trub a tvarovek. Potrubí k nosné konstrukci nebo k výstuhám IP je připevňováno speciálními příchytkami opatřenými vždy protihlukovými podložkami. Novinkou pro nás je používání přípojovacího kanalizačního potrubí DN 80 pro napojení WC mís. Jedná se o praktickou aplikaci poznatků z výzkumu prof. H. J. Knoblaucha [8]. V souhrnu je dosahováno značných materiálových úspor.

10. Povrchové úpravy IP

Po ukončení montáže IP a tlakovém odzkoušení vodovodních rozvodů lze pokračovat s povrchovými stavebními úpravami. Spočívají buď v obložení příp. obezdění konstrukce IP. Připevňovací prvky (viz. kap. 8) se prakticky vždy obezdívají. Konečnou fází



Obr. 12 Připeňovací prvky fy. GEBERIT

1 - prvek pro konzolovou WC mísu, 2 - prvek pro umyvadlo, 3 - prvek pro pisoárovou mísu

u všech variant je obložení keramickým obkladem v souladu s celkovým řešením interieru. U IP osazených "před stěnou" se často používají sádrové nebo sádkartonové desky na které se obklad lepí. Je třeba zdůraznit, že jak vlastní montáž IP tak i závěrečnou kompletaci včetně obkladu ovládá stejný odborník. Výsledná realizace je natolik kvalitní, že budoucímu uživateli v nejmenším nepřipomíná použití instalačních prefabrikátů.

11. Závěr

Instalační příčka byla, je a zůstane progresivním prvkem malé prefabrikace hygienických zařízení v budovách. Její aplikace je prakticky možná ve všech druzích objektů bytové, občanské a průmyslové výstavby, ve všech konstrukčních systémech. S výhodou jí lze použít při modernizacích a rekonstrukcích budov. V ČSFR se dosud na přijatelné technické a estetické úrovni nevyrábějí, přestože jejich přednosti jsou zřejmé. Při použití IP je možné uplatnit všechny výhody, které poskytují projektantům budov a montážním organizacím. Při jejich výrobě lze dokonale využít technického vyba-

vení menších dílen s možností okamžitého uplatňování materiálových a konstrukčních novinek. V našich podmínkách by se IP mohla stát atraktivní výrobní náplní privatizovaných provozoven. Instalační příčka však musí zůstat prostředkem ke splnění individuálních požadavků uživatele a ve výsledném provedení garantovat vysoké hygienické a estetické nároky.

Literatura

- [1] DEMARTINI L., NAJMAN Z., LUTOVSKÝ J.: Způmyslnění instalačních prací v bytové výstavbě, SNTL, Praha 1959
 - [2] ONDROUŠEK K.: Prefabrikace hygienických částí obytných a občanských budov, DT Ostrava, 1972
 - [3] ONDROUŠEK K.: Přednosti použití instalačních příček a hygienických bloků v nových a rekonstruovaných budovách, ČVUT, Fakulta stavební 1992
 - [4] ČSN 73 4301 Obytné budovy
 - [5] ČSN 73 4108 Šatně, umývárny a záchody
 - [6] DIN 18 022 Küchen, Bäder und WCs im Wohnungsbau (November 1989)
 - [7] Sborník: Modernizace a rekonstrukce obytných budov z hlediska TZB, SYS, Praha 1991
 - [8] Knoblauch H. J.: Nennweite 80 für Klosettabflussleitungen zugelassen, Sanitär und Heizungs-Technik, 2/1990
- Dále bylo použito prospektových materiálů v textu uváděných firem.

• Klasifikace kvality ovzduší

Od té doby co prof. Fanger zavedl stupnici kvality ovzduší, konají se pokusy jednotlivé stupně přesněji definovat.

Aby bylo možno konkrétní kvalitu ovzduší co nejlépe vyhodnotit, vyžaduje to skupinu trénovaných "degustátorů". K tomu je zapotřebí výběr vhodných osob a jejich vycvičení, jakož i nějaký etalon, aby mohla být na základě srovnání vyhodnocena příslušná kvalita ovzduší. Jako referenční plyn slouží směs aceton-vzduch v různých koncentracích, odstupňovaná na: 2, 5, 10 a 20 decipolů k určení decipolové hodnoty zkoušeného ovzduší. Aceton se jako referenční plyn zejména dobře hodí, protože je součástí krve a moče, jako jeden z četných biokomponentů, je levný a snadno dostupný.

Aby bylo možno připravit určité koncentrace acetonu ve vzduchu a jim přiřadit pevné hodnoty v decipolech, byl vyvinut přístroj, který tvoří skleněná nádoba o obsahu 3 dm³ (jako od

okurek), nahoře přikrytá víkem z plastické hmoty se dvěma otvory \varnothing cca 30 mm. Jeden otvor slouží jako nasávací otvor vzduchu, druhý obsahuje maličký ventilátorek, který protahuje nádobu 0,86 dm³/s vzduchu. Vzduch s acetonem je vyfukován dlouhým táhlým difuzorem. Vyhodnocování nose se děje uprostřed výstupního otvoru difuzoru (\varnothing cca 100 mm). Do nádoby se vkládají malé lahvičky naplněných směsí vzduch-aceton v různé koncentraci.

Testující osoby po určité době srovnávají kvalitu testovaného ovzduší s referenčním. Jako minimální počet testujících osob se udává 8 až 12 a z jejich výpovědí se vyhodnocuje stupeň (číselná hodnota) kvality ovzduší.

Snižování hluku

Doc. Ing. Richard Nový, CSc.
Strojní fakulta, ČVUT, Praha

Nový, R.
Faculty of Engineering,
Czech Technical University
of Prague

Článek pojednává o problematice hluku a zákonitostech technické akustiky. Je prvním ze seriálu článků, které mají vysvětlit základy oboru technika prostředí i oborů souvisejících. Snahou autorů jednotlivých článků seriálu je podat ucelený soubor informací formou výukového kursu (3. pokračování).
Recenzoval Ing. Vladimír Poledna

Noise reduction

The article describes the problems of noise and regularities of technical acoustics. It is the first of the series of articles which are to explain the principles of the branch of the environmental technics and the related branches. The effort of the authors of the individual articles of this series is to give a comprehensive information system in the form of the instruction courses (3rd. continuation).

Reviewed by Dipl. Ing. Vladimír Poledna

Dosažením do definičního vztahu pro hladinu intenzity získáme výraz ukazující na možné odchylky od běžných zvyklostí. Při stejných hladinách, tj. $L_1 = L_2$, může být podle hodnoty fázového posunutí výsledná hladina v rozsahu 0 dB až $L_1 + 6$ dB.

Hladina zvuku L_A (dB(A))

Hladina zvuku (hluku) je údaj zvukoměru při zapnutém váhovém filtru A. Určuje se přímo měřením nebo výpočtem ze známého spektra hladiny akustického tlaku. Měřicí aparatury obvykle obsahují váhový filtr A. Útlumová charakteristika filtru A je normalizována a její kmitočtový průběh je graficky znázorněn na obr. 13 a příslušné číselné hodnoty jsou obsahem následující tabulky.

Tab. Korekce K_{Ai} v (dB)

f_m (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
K_{Ai} (dB)	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1

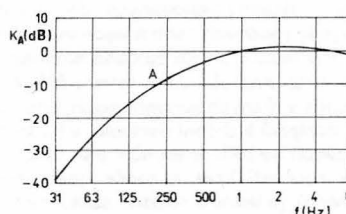
Výpočtem lze určit hladinu zvuku pomocí vzorce

$$L_A = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_i + K_{Ai})} \quad (3.15)$$

kde L_i (dB) je hladina akustického tlaku v příslušném kmitočtovém pásmu

K_{Ai} (dB) je korekce podle tabulky.

Vznik této veličiny byl výsledkem úsilí pracovníků, kteří se zabývali hodnocením účinků hluku na člověka pomocí jedné veličiny. Na hlukové expozici lidského sluchového orgánu se samozřejmě podílejí všechna kmitočtová pásma i když s rozdílnou vahou. Zavedení této veličiny do akustických výpočtů je legalizováno vyhláškou č. 13/77 Sb. a její přílohou a umožňuje jednočíselně vyjádřit akustickou situaci v kontrolovaném místě tj. nejenom na pracovištích, ale i v oblasti komunální hygieny. Hlukové limity v citované vyhlášce (hygienickém předpisu sv. 37/77) jsou vyjadřovány právě v hladinách zvuku. Na závěr nutno poznamenat, že lze ze známého spektra hladiny akustického tlaku vypočítat hladinu zvuku, ale naopak nelze stanovit spektrum zvuku ze známé hladiny zvuku, takže např. z maximálně přípustné hladiny zvuku nelze určit maximálně přípustné hladiny akustického tlaku v oktákových pásmech. Projektant si v takovém případě může tvar odpovídajícího spektra pouze odhadnout na základě dlouhodobých zkušeností.



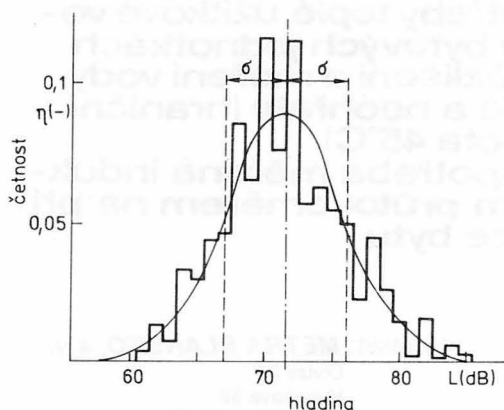
Obr. 13 Útlumová charakteristika váhového filtru

Hladinu zvuku můžeme kontrolovat běžnými zvukoměry, jedná-li se o veličinu časově ustálenou, tj. když hladina zvuku kolísá o méně než 5 dB(A). V praxi však velice často hlučnost kolísá ve výrazně větším rozsahu. Klasickým případem je např. hluk v blízkosti dopravních magistrál, kdy s každým průjezdem dopravního prostředku hluk narůstá z úrovně hluku pozadí až do určitého maxima, aby potom opět klesal k počáteční úrovni. Dynamický rozsah těchto změn je běžně 30 dB(A). U zařízení techniky prostředí se s takovým případem setkáme např. při provozu vzduchového kompresoru, který dodává přerušovaně vzduch do tlakové expanzní nádoby nebo u vzduchem chlazených kondenzátorů chladicích zařízení apod. Při hodnocení takového hluku je třeba mít objektivní veličinu, která by seriózně vyjádřila míru nebezpečnosti hlukového signálu. Po delších bádáních byla přijatá hypotéza, že nepříznivý účinek hluku na člověka je úměrný celkové akustické energii, kterou byl člověk exponován. Na základě toho byla definována ekvivalentní hladina zvuku L_{Aeq} (dB(A)) pomocí vzorce

$$L_{Aeq} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{Ai}} \cdot \gamma_i \quad (3.16)$$

kde γ_i (-) je relativní četnost výskytu hladiny zvuku L_{Ai}
 L_{Ai} (dB(A)) je střední hladina v i-tém hladinovém intervalu.

Postupem rozvoje přístrojové techniky byly vyvinuty statistické hladinové analyzátoři, které umožňují v reálnom čase určovat nejenom ekvivalentní hladinu zvuku ale i četnosti výskytů v jednotlivých



Obr. 14 Histogram rozložení hladin hluku na křižovatce Karlovo náměstí - Resslova ulice

hladinových třídách, takže lze potom vykreslit histogram jehož příklad je na obr. 14.

Ekvivalentní hladina zvuku slouží opět k hodnocení hluku na pracovištích, v bytech, školách i jiných oblastech komunální hygieny. Uplatnění této veličiny při akustických výpočtech lze dokumentovat na následujícím příkladu.

Příklad

Pro účely popisu akustické situace v okolí kompresorové stanice, která je součástí technického zařízení budovy, je třeba stanovit ekvivalentní hladinu zvuku při přerušovaném provozu kompresoru. Kompresor typu 2 JSK-75 EKO bude pracovat v těchto časových cyklech:

5 minut zapnout na plný výkon..... $L_A = 90$ dB(A)
 20 minut mimo provoz, kdy je vzduch dodáván ze vzdušniku..... $L_{Ap} = 45$ dB(A).

Uvedené hladiny zvuku značí jednak hladinu zvuku ve strojně při chodu kompresoru, jednak hladinu hluku pozadí, což je soubor akustických signálů, které se do kontrolního místa dostávají z okolí.

Z uvedeného zadání vyplývá, že relativní četnost hlučného intervalu činí 0,2 (tj. 20 %), tichého intervalu 0,8 (tj. 80 %).

Dosažením do vzorce (3.16) získáme výsledek $L_{Aeq} = 83$ dB(A), který bude rozhodující při konečném hodnocení hlučnosti v kontrolním místě podle hygienického předpisu.

Vzájemná souvislost decibelových veličin

V úvodních partiích byly probrány základy fyzikální akustiky, která pracuje s pojmy jako je akustický tlak, akustický výkon, intenzita zvuku apod. V technické akustice, která tyto veličiny převádí do logaritmických stupnic, se musí respektovat obecně platné zákonitosti transponované do decibelových stupnic.

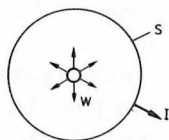
Vzájemný vztah mezi akustickým tlakem a intenzitou zvuku vyjadřuje vzorec (2.7). Dosažením do definičního vztahu pro hladinu intenzity zvuku získáme výraz

$$L_I = L + 10 \log \frac{\sigma_o \cdot C_o}{\sigma \cdot c} \quad (3.17)$$

Při běžných stavových podmínkách činí člen v posledním vzorci - 0,2 dB, což je hodnota natolik malá, že ji lze prakticky v technických výpočtech zanedbat a počítat s rovností

$$L_I \doteq L \quad (3.18)$$

Tento poznatek má v technické akustice velký význam, neboť výrazně zjednodušuje mnoho operací jak při výpočtech šíření zvuku, tak i při vyhodnocování experimentálních prací.



Obr. 15 Zdroj zvuku vyzařující
rovnoměrně do všech směrů

Vztah mezi akustickým výkonem a intenzitou zvuku možno vysvětlit na příkladu zdroje zvuku, který vyzařuje akustickou energii rovnoměrně do všech směrů jak ukazuje obr. 15.

Pro akustický výkon musí platit

$$W = I \cdot S \quad (3.19)$$

Kde S (m^2) je velikost měřicí plochy, na níž určujeme intenzitu zvuku.

Dosažením do definičního vztahu (3.6) a příslušnými úpravami získáme výraz

$$L_W = L + 10 \cdot \log S \quad (3.20)$$

Opravy k článku v č. 3/92

- vztah 2.7 - ve vzorci chybí druhá mocnina akustického tlaku;

- vztah 2.9 - opravit podle vzorce 3.14

$$l = l_1 + l_2 + 2\sqrt{l_1 \cdot l_2} \cdot \cos(\varphi_2 - \varphi_1);$$

- příklad na str. 5, a) - výsledek má být

$$L = L_1 + 3 \text{ dB} \quad (3.12);$$

- v posledním odstavci na str. 5 je chybné číslo obrázku 13 - správně obr. 7.

(Autor a redakce se čtenářům omlouvají).

• Cyklus seminářů katedry Technických zařízení budov, Stavební fakulty ČVUT - Praha

Členové katedry TZB připravili v závěru školního roku 1991/1992 cyklus seminářů na téma "Nové směry technických zařízení budov". Odbornou náplň tvořilo pět samostatných setkání s tematikou:

- Světelné zdroje a umělé osvětlení (27.5.1992)
- Zdravotní technika (3.6.1992)
- Elektrické vytápění a příprava teplé užitkové vody (10.6.1992)
- Plynové vytápění a příprava TUV v bytech, rodinných domcích a malých provozovnách (17.6.1992)
- Větrání obytných budov (1.7.1992).

Pro každé z pěti uvedených témat byl připraven sborník se základními příspěvky, doplněnými informacemi externích spolupracovníků a pozvaných tuzemských i zahraničních firem. Každý ze seminářů byl vhodně doplněn výstavkou výrobků, prospektovými materiály a kontaktními adresami výrobců. Možnost osobního jednání s přednášejícími i se zástupci firem přispěla k vzájemné informovanosti a upevnění dalších kontaktů. K aktivnímu průběhu všech seminářů přispěli i samotní účastníci, kteří se zajímali o otázky teoretické i praktické.

Mimořádný zájem odborné veřejnosti (přes 700 účastníků) a vhodně volená problematika, kterou se jednotliví pracovníci katedry TZB zabývají, poskytuje možnost přípravy dalších setkání. V oblasti technických zařízení budov jsou velmi aktuální.

(Ok)



Metra Blansko

**zkušenosti a tradice v obla-
sti měřicí techniky umožňují
naši nabídku v systému**

MĚŘENÍ SPOTŘEBY VODY V BYTECH SMVT 10

VÝHODY SYSTÉMU:

- **centralizovaná registrace spotřeby teplé užitkové vody v bytových jednotkách**
- **rozlišení a měření vody teplé a neohřáté (hraniční teplota 45°C)**
- **spotřeba měřená indukčním průtokoměrem na přípoje bytu**

Kontakt: **METRA BLANSKO, a.s.**

Divize 24
Hybešova 53
678 23 BLANSKO

Tel. (0506) 823, kl. 4130, 3265
FAX: (0506) 4565

Lamelové chladiče pro odvlhčování vzduchu

Prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.
Strojní fakulta ČVUT, Praha

V příspěvku je uvedena metodika výpočtu stavu vzduchu za chladičem při kondenzaci vlhkosti ze vzduchu. Je uveden postup výpočtu střední povrchové teploty chladiče a doložen praktickým příkladem.

Recenzoval prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Chyský, J.
Mechanical engineering
Faculty of the Czech technical
university ČVUT, Prague

COOLERS with flat fins for dehumidifying of the air.

The paper contains a calculation method of the air state behind the cooler at air humidity condensation. A calculation procedure of the average surface temperature of the cooler is given, being as well practically exemplified.

Reviewed by: Hemzal, K.

V technické literatuře lze získat řadu teoretických i idealizovaných alternativ procesů přestupu tepla konvekcí při kondenzaci par ze vzduchu, jen výjimečně však obsahují podklady pro číselné řešení konkrétního případu. V následujícím příspěvku je tento výpočet navržen. Metodika je uvedena již v autorově prvním skriptu Klimatizace, postupně ji doplňoval podle nových poznatků a zkušeností. Pro úplnost uvádí, že měření, která se uskutečnila v tomto směru (např. ve VÚV) vykazují značné rozptyly. Vyplývá to z obtížnosti měření a stanovení středních vlhkostí vzduchu po ochlazení. I údaje z firemních podkladů mají některé nedostatky (např. hodnocení procesu pouze podle změny entalpií vzduchu - Fläkt). K podstatným nedostatkům firemních podkladů patří jejich neúplnost - neobsahují geometrické rozměry výměníků a propojení vodních cest tak, aby bylo možno provést exaktní výpočet a výpočet pro jiné parametry, než jsou uváděné, resp. kontrolovat uváděné hodnoty.

V následujícím příspěvku je řešena tato úloha: pro geometricky definovaný lamelový výměník, kterým protéká chladicí kapalina se má stanovit konečný stav vzduchu v případě, že nastává kondenzace par a tím odvlhčování vzduchu.

Úvodem je třeba definovat některé předpoklady a zjednodušení, která jsou pro řešení použita. Výpočet je zaměřen pouze na lamelové výměníky měď - hliník (s navlékanými lamelami), které se dnes v klimatizačních zařízeních téměř výhradně používají. Předpoklady výpočtů:

1. Změna stavu vzduchu při přestupu tepla a přenosu vlhkosti

Je předpokládána platnost Lewisova vztahu v obecné formě, získané při jeho odvozování z analogických kritériálních rovnic pro přestup tepla

a přenosu vlhkosti bez vzájemného ovlivňování obou dějů:

$$\alpha_k / \beta_x = c_A \cdot Le^n$$

α_k - součinitel přestupu tepla konvekcí,

β_x - součinitel přenosu vlhkosti, vztažený na rozdíl měrných vlhkostí x,

c_A - měrná tepelná kapacita vzduchu,

$Le = Sc/Pr = a/D$ - Lewisovo číslo, dané poměrem Schmidtova a Prandtlova čísla,

a - součinitel teplotní vodivosti,

D - součinitel difuze, vztažený na rozdíl koncentrací,

n - exponent, který závisí na jakosti proudění.

Vztah (1) je dobře použitelný při nižších teplotách, přicházejících v úvahu při procesu úpravy vzduchu. Hodnota Le v rozmezí teplot 0 až 50 °C při tlaku vzduchu 100 kPa je 0,87 až 0,88.

Exponent n ve vztahu (1) při dokonalé turbulenci je 0 (proces odpovídá konvekcí), při přenosu vlhkosti pouze difuzí (laminární proudění) $n = 1$. Proudění mezi lamelami při běžném dimenzování chladičů je na okraji laminárního proudění, je však narušováno stálým rozšiřováním a zužováním proudů mezi lamelami. Důsledek toho je, že Le^n se blíží 1 a tím i poměr $\alpha_k / (\beta_x \cdot c_A) = L \approx 1$. Ve skutečnosti je L mírně menší než 1.

Pro stanovení průběhu změny stavu v diagramu h - x při současném přestupu tepla a přenosu vlhkosti byla stanovena diferenciální rovnice [5]

$$dh/dx = L \cdot (h''_m - h)/(x''_m - x) + h''_{Dm} \cdot (1-L) \quad (2)$$

h, h''_m - entalpie ochlazovaného vzduchu a vzduchu nasyceného při teplotě mokrého povrchu, na němž nastává kondenzace,

x, x''_m - měrné vlhkosti vzduchu za stejných podmínek, jako u entalpií,

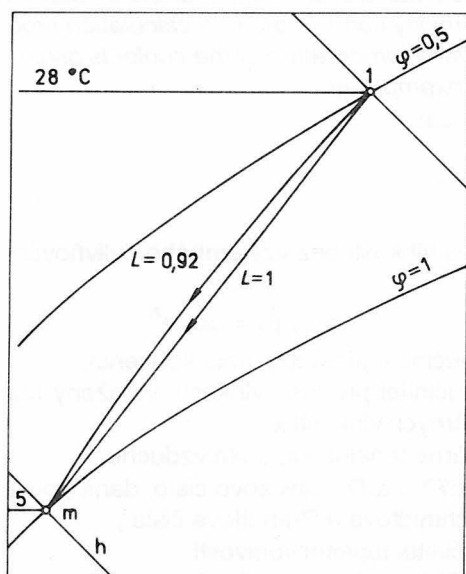
h''_{Dm} - entalpie syté páry při teplotě mokrého povrchu, na němž dochází ke kondenzaci, $L = Le^n$
 L - Lewisův součinitel.

Řešením rovnice (2) bude

$$h - h''_m = \left[\frac{(x-x''_m)}{(x_1-x''_m)} \right]^L \cdot [h_1 - h''_m - h''_{Dm} (x_1-x''_m)] + (x-x''_m) \cdot h''_{Dm} \quad (3)$$

Index 1 označuje počáteční stav vzduchu, proměnné h a x jsou bez indexu.

V případě, že $L=1$, je rovnice (3) rovnicí přímky, spojující počáteční stav vzduchu s bodem, daným



Obr. 1 Změny stavu vzduchu v závislosti na hodnotě Lewisova součinitele L

teplotou mokrého povrchu na křivce nasycení v diagramu $h-x$. Skutečná hodnota L je mírně menší než 1 (odhadem 0,92). Důsledkem toho je proces znázorněn křivkou, která se od přímky mírně odchyluje k nižší vlhkostem. Odchylka je tak malá, že je možno ji zanedbat a uvažovat příslušnou změnu stavu vzduchu po přímce $L=1$ (obr. 1).

2. Poměrné zvětšení tepelného toku při kondenzaci vodních par

Tepelný tok, vznikající přestupem tepla konvekcí \dot{Q}_k bude zvětšen tepelným tokem v důsledku kondenzace vodních par na $\dot{Q}_k = \epsilon \dot{Q}_k$. Tepelný tok způsobený kondenzací obvykle řádově odpovídá přestupu tepla konvekcí, protože uvolňované skupenské teplo je značné. Součinitel ϵ , vyjadřující zvětšení tepelného toku, je definován

$$\epsilon = \dot{Q}_k / \dot{Q}_k > 1 \quad (4)$$

Velikost součinitele ϵ je dána směrem změny stavu vzduchu při znázornění v $h-x$ diagramu. Přibližně $\epsilon = 1 / \vartheta$, kde je ϑ směr, odpovídající faktoru citelného tepla (v diagramech jsou směry ϑ zakresleny na horní stupnici).

Pomocí tohoto součinitele zvětšení tepelného toku při kondenzaci ϵ lze převést procesy přestupu tepla s kondenzací na vztahy, odpovídající procesům bez kondenzace. Při výpočtech se pracuje s těmito úpravami: místo součinitele přestupu tepla konvekcí α_k se počítá s hodnotou $\epsilon \cdot \alpha_k$, a to při výpočtech součinitele prostupu tepla k a při výpočtu účinnosti žeběr (bude menší). Dále se při řešení výměníku počítá místo s prostou tepelnou kapacitou protékajícího vzduchu $\dot{C}_A = V_A \cdot \rho_A \cdot c_A$ s hodnotou $\epsilon \dot{C}_A$ (je to tepelný tok, odpovídající změně teploty protékajícího vzduchu o 1 K).

V_A - objemový průtok vzduchu chladičem

ρ_A - střední hustota protékajícího vzduchu.

3. Poznámky k tepelnému výpočtu

Podmínky přestupu tepla u lamelových výměníků jsou jiné než u výměníků s kruhovými žebry. U lamelových výměníků jde v podstatě o laminární průtok mezerou (o tloušťce obvykle 2 až 4 mm), který je narušován průchodem trubek, které jsou umístěny buď za sebou nebo vystřídane. Podstatnou roli zde má geometrické provedení, charakterizované poměry d_e/a , δ/a , d_e/b a uspořádáním trubek.

d_e - vnější průměr trubek,

a, b - rozteče trubek vedle sebe a za sebou,

δ - tloušťka vzduchové mezery mezi lamelami.

Protože je těchto parametrů pro vyhodnocování neúměrný počet, snaží se zpracovatelé vyjádřit podmínky podobnosti jedním charakteristickým rozměrem, který však podchycuje tyto podmínky jen částečně. Pro další výpočty byl vzat za charakteristický rozměr ekvivalentní průměr

$$d_{ekv} = 4 \cdot \Psi \cdot S_1 \quad (5)$$

Ψ - poměrné zúžení průřezu trubkami a lamelami (je to poměr nejúžšího k plnému čelnímu průřezu rámu), bývá kolem 0,5,

S_1 - povrch výměníku, odpovídající objemu 1 m³ (m²/m³).

Za těchto podmínek při hodnocení dostupných výsledků měření lamelových výměníků při

$Pr_A = v_A / a_A = 0,7$ dospěl autor ke vztahu

$$Nu = C \cdot Re^{0,6} \cdot (S_e / S_{et})^{-0,375} \quad (6)$$

kde $C=0,26$ pro trubky uspořádané za sebou, $C=0,40$ pro trubky uspořádané vystřídane.

S_e - celý vnější teplosměnný povrch,

S_{et} - vnější povrch samotných trubek, na něž jsou lamely navlečeny,

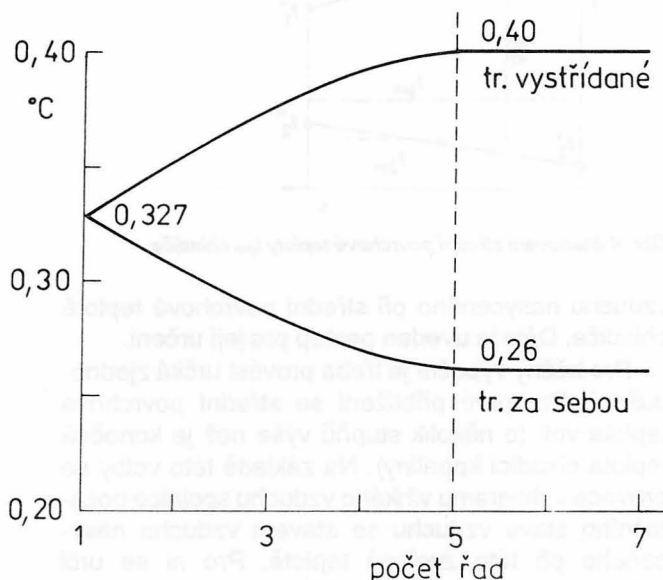
$Nu = \alpha_k d_{ekv} / \lambda_A$ - Nusseltovo kritérium,

$Re = w \cdot d_{ekv} / \nu_A$ - Reynoldsovo kritérium

λ_A, ν_A, a_A - tepelné vlastnosti vzduchu při jeho střední teplotě ve výměníku,

w - rychlost vzduchu v nejúžším průřezu mezi lamelami a trubkami.

Pozn. 1: Proudění mezi lamelami lze idealizovat i jako proudění mezerou, které je narušováno průchodem trubek. Při běžných rychlostech proudění se Re pohybuje přibližně v rozmezí 10^3 až 10^4 . Pro laminární proudění je u Re exponent 0,33 (např. [12]), pro turbulentní 0,8. V přechodné oblasti je exponent mezi těmito hodnotami. Běžně bývá uváděno 0,5 až 0,65. Pro srovnávané případy se průběhy nejvíce blížily exponentu 0,6. Pozn. 2: V angloamerické literatuře se přestup tepla pro tyto případy charakterizuje (např. [7]) součinem $St.Pr^{2/3} = Nu/(Re.Pr).Pr^{2/3}$.



Obr. 2 Korekce hodnoty C v rovnici (6) při menším počtu řad

Po úpravě vztahu (6) do tohoto tvaru dostaneme

$$St.Pr^{2/3} = 1,13.C.Re^{-0,4}.(S_e/S_{et})^{-0,375} \quad (6a)$$

Vztahy (6) a (6a) platí pro 5 a více řad trubek. Pro menší počet lze provést korekci podle obr. 2 (upraveno podle [6])

Rovnici (6) lze upravit pro přímý výpočet přestupu tepla konvekcí

$$\alpha_k = C.(S_e/S_{et})^{-0,375}.d_{ekv}^{-0,4}.(20,58 - 0,067.t^{0,62}).w^{0,6} \quad (6b)$$

Pro lamelové výměníky podle tabulky 1 a při vystřídání uspořádaných trubkách při teplotě vzduchu 20°C by bylo

$$\alpha_k = 26,0.w^{0,6} \quad (6c)$$

Tab. 1

V tomto případě jsou hodnoty součinitele přestupu tepla:

w	2	4	6	8	10
α_k	39,4	59,7	76,2	90,5	103,5

Pro představu o geometrických tvarech běžných lamelových výměníků jsou v tabulce 2 udány hlavní rozměry lamelování výměníků KDKN. Současně je z tabulky zřejmé, které rozměry jsou pro výpočet potřebné.

Tab. 2 Geometrické charakteristiky výměníků KDKN

vnější průměr měděných trubek	mm	13,25
vnitřní průměr měděných trubek	mm	12,3
tloušťka hliníkových lamel	mm	0,2
průměrný počet lamel na délku 1 m	1/m	476
rozteč lamel	mm	2,09
vnitřní povrch na délku 1 m	m^2/m	0,0386
vnější povrch na délku 1 m	m^2/m	1,073
poměr vnějšího a vnitřního povrchu	m^2/m^2	27,8
poměr povrchu lamel a vnějšího povrchu trubky	m^2/m^2	25,8
povrch výměníku v objemu 1 m^3	m^2/m^3	854,4
poměrné zúžení čelního průřezu	m^2/m^2	0,545
povrch 1 řady o čelním průřezu 1 m^2	m^2/m^2	32,19
rozměry lamely, připadající na 1 trubku	mm^2	$37,5 \times 33$
rozteč trubek	mm	33,3
ekvivalentní průměr lamely	mm	39,7
odpovídající výška ekvivalentní lamely	mm	13,22
ekvivalentní výška pro žebro stálého průřezu	mm	27,08
charakteristický rozměr podle (6)	mm	2,55
hodnota C pro vztah (7)	-	93,3

Další veličinou, důležitou pro tepelný výpočet je účinnost žebor η_z . Je to vlastně fiktivní hodnota, charakterizující střední teplotu žebra. Odvození, uváděná v literatuře neodpovídají skutečnosti, protože velikosti přestupů tepla se v různých místech povrchu od sebe značně (i řádově) liší. Pro praktické výpočty vyhovuje empirický vztah

$$\eta_z = C/(\alpha_k + C) \quad (7)$$

kde C je konstanta, závislá na konstrukci a nerovnoměrnosti přestupu tepla na povrchu lamel [6]:

$$C = 1,7 \delta \lambda / h' \quad (8)$$

δ je tloušťka lamely,

λ součinitel tepelné vodivosti materiálu lamely, h' je ekvivalentní výška lamely stálého průřezu:

$$h' = 0,367. \sqrt{a \cdot b} + 0,223 \cdot a \cdot b / d_{ekv} - 0,5 \cdot d_{ekv} \quad (9)$$

a, b - rozměry lamely připadající na jednu trubku, d_{ekv} - ekvivalentní průměr podle rovnice (5).

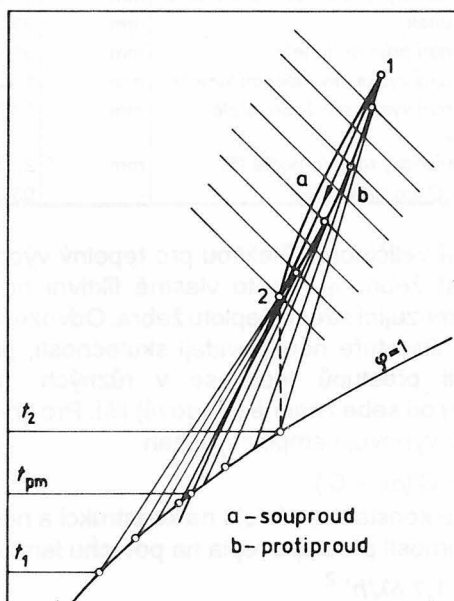
Vztah (9) byl odvozen z rovnosti kruhových a obdélníkových povrchů s korekcí na přepočtení pro žebra stálého průřezu stejné účinnosti.

Zatím se v podkladech nevěnuje dostatek pozornosti jakosti styku lamely s trubkou. Měrný tepelný tok v místě styku se např. uvádí [3] 570 až $5700 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tato hodnota závisí na drsnosti trubky, na níž je lamela navlečena a na způsobu rozšíření trubky po navlečení lamel. Délkové teplotní roztažnosti hliníku a mědi se značně liší ($0,24 \cdot 10^{-4}$ a $0,16 \cdot 10^{-4}$). Stárnutím lze očekávat zhoršování kontaktu a tím i zmenšování tepelného výkonu (někdy se uvádí o 10 %). U chladičů při kondenzaci par ze vzduchu lze očekávat, že místa kontaktu trubek s lamelami se zaplní kondenzátem a tím se zvýšený tepelný odpor téměř zcela vykompenzuje.

Pro úplnost ještě upozorňuji, že pro chlazení se někdy používají kapaliny s podnulovou teplotou tuhnutí. Obvykle jsou to vodní roztoky glykolů, etylalkoholu apod. Všechny tyto roztoky mají součinitel přestupu tepla značně menší než voda (např. poloviční). Tuto skutečnost nelze zanedbat, protože odpovídající vliv na součinitel prostupu tepla může být značný. Pro tyto roztoky jsou současně podstatně větší hydraulické odpory potrubí.

4. Změna stavu vzduchu v chladičích

Změna stavu vzduchu probíhá při stálé povrchové teplotě podle rovnice (2). V praxi můžeme při



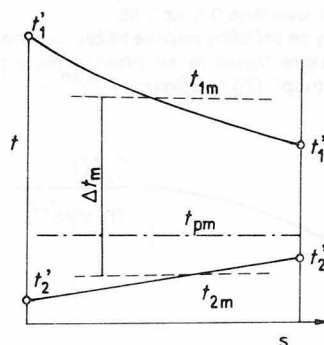
Obr. 3 Průběhy změn stavu vzduchu při proměnlivých teplotách povrchu chladiče

běžných teplotách ve vzduchotechnice průběh idealizovat přímkou (obr. 1). Problémem je stanovení střední povrchové teploty chladiče. Ta závisí na účinnosti žeber a na průběhu změn teplot chladicí kapaliny. Průběh změn stavů vzduchu bude jiný pro výměník souproudý a protiproudý. Při souproudém zapojení se dosáhne většího odvlhčení, při protiproudém většího ochlazení (obr. 3). Rozdíly jsou však při běžných chladicích výkonech malé. Přímý výpočet střední povrchové teploty není možný. Je nutné postupovat iterací, nejlépe s využitím počítače.

Úlohu pro numerické řešení lze formulovat takto:

Je dán výměník (jsou známy jeho rozměry a zapojení vodních cest), jsou voleny (nebo dány) průtoky tekutin, jejich počáteční teploty a počáteční vlhkost chladeného vzduchu. Má se stanovit stav vzduchu za tímto výměníkem.

Pro řešení je účelné nahradit skutečný, křivkový průběh změny stavu průběhem přímkovým, který probíhá od počátečního stavu vzduchu do stavu



Obr. 4 Stanovení střední povrchové teploty t_{pm} chladiče

vzduchu nasyceného při střední povrchové teplotě chladiče. Dále je uveden postup pro její určení.

Pro běžný výpočet je třeba provést určitá zjednodušení. Pro prvé přiblížení se střední povrchová teplota volí (o několik stupňů výše než je konečná teplota chladicí kapaliny). Na základě této volby se provede v diagramu vlhkého vzduchu spojnice počátečního stavu vzduchu se stavem vzduchu nasyceného při této zvolené teplotě. Pro ni se určí z diagramu hodnota ϑ a $\varepsilon = 1/\vartheta$.

Střední povrchová teplota se pak určí (po provedení tepelného výpočtu) z rovnosti tepelných bilancí prostupu a přestupu tepla na vnějším povrchu:

$$\dot{Q} = k_k \cdot S \cdot \Delta t_m = \varepsilon \alpha_e \cdot S \cdot \Delta t_{mp} \quad (10)$$

V součiniteli prostupu tepla k_k musí být zahrnuta příslušná kondenzace, tedy

$$1/k_k = 1/\alpha_i \cdot S_e/S_i + 1/(\varepsilon \alpha_e \eta \varepsilon \zeta) \quad (11)$$

přičemž pro stanovení $\eta \varepsilon \zeta$ je třeba do vztahu (7) dosazovat rovněž $\varepsilon \alpha_e$. Řešením rovnice (10) dostaneme (obr. 4):

$$t_{pm} = (t_2' + t_2'')/2 + \Delta t_m \cdot [1 - k_k/(\varepsilon \eta \varepsilon \cdot \alpha_e)] \quad (12)$$

Předpokladem pro výpočet je, že změna teploty chladicí kapaliny je taková, že její střední hodnota je aritmetickým průměrem jejích teplot na vstupu a výstupu z výměníku.

Takto stanovená povrchová teplota se porovná s teplotou zvolenou, resp. se určí, jaká je nová hodnota ε . V případě odchylky je třeba výpočet opakovat.

Tímto způsobem se stanoví směr spojnice mezi počátečním a konečným stavem vzduchu. Konečná teplota vzduchu se stanoví z běžných rovnic pro výměníky, jak to bude zřejmé z následujícího příkladu.

Příklad

Má se stanovit stav vzduchu za chladičem při kondenzaci par ze vzduchu za těchto podmínek:

- chladič je čtyřřadý, čelní rozměry jsou 0,65 x 0,7 m, tloušťka hliníkových lamel je 0,2 mm, jejich povrch 32,19 m²/m² 1ř., poměrné zúžení čelního průřezu $\Psi=0,545$, rozměry lamely, připadající na 1 trubku 0,0375 x 0,033 m, charakteristický rozměr podle (6) je 0,00255 m, poměr $S_e/S_{e\ tr} = 25,8$, celkový vnější povrch je 58,6 m², vnitřní průměr trubek 0,0123 m, celkový počet trubek je 84, rychlost proudění vody v trubkách byla volena 1 m/s, vstup je paralelní do 10 trubek jedné řady, poměr $S_e/S_i = 27,8$, trubky jsou ve směru proudění vystřídáné, průtok vody a vzduchu je v protiproudu.
- průtok vzduchu je 1 m³/s = 3 600 m³/h, průtok vody 1 kg/s, počáteční stav vzduchu $t_1 = 30\text{ °C}$, $x_1 = 12\text{ g/kg}$, počáteční teplota chladicí vody $t_2 = 4\text{ °C}$.

V ý p o č e t

- součinitel prostupu tepla k :

střední teplota vody byla odhadnuta 8 °C. Potom je

$$\begin{aligned} \gamma_w &= 1,4 \cdot 10^{-6}, Pr_w = 10,4, \lambda_w = 0,569 \\ Re_w &= 1,0 \cdot 0,0123 \cdot 10^6 / 1,4 = 8785 \text{ ..turbulentní proudění} \\ Nu_w &= 0,023 \cdot Pr_w^{0,4} \cdot Re_w^{0,8} = 83,9 \\ \alpha_i &= 83,9 \cdot \lambda_w / d_i = 83,9 \cdot 0,569 / 0,0123 = \\ &= 3\,880 \text{ W/(m}^2 \text{ K)} \end{aligned}$$

pro vnější povrch jsou potřebné hodnoty:

$$d_{ekv} = 0,00255, S_e/S_{e\ tr} = 25,8 S_e/S_i = 27,8,$$

$\gamma_A = 15,06 \cdot 10^{-6}, \lambda_A = 0,0259$ (střední teplota vzduchu byla odhadnuta 20 °C)

$$\begin{aligned} w_A &= 1/(0,65 \cdot 0,7 \cdot 0,545) = 4,03 \text{ m/s} \\ Re_A &= 4,03 \cdot 0,00255 \cdot 10^6 / 15,06 = 682,4 \\ Nu_A &= 0,40 \cdot Re_A^{0,6} \cdot (S_e/S_{e\ tr})^{-0,375} = \\ &= 0,40 \cdot 682,4^{0,6} \cdot 25,8^{-0,375} = 5,93 \end{aligned}$$

$$\alpha_k = 5,93 \cdot 0,0259 / 0,00255 = 60,2 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}.$$

Směr úpravy vzduchu je odhadnut v diagramu vlhkého vzduchu (obr. 5):

$\vartheta = 0,67, \epsilon = 1/\vartheta = 1,49$. Účinnost žeber podle (7) je

$$\eta_z = 93,3 / (60,2 \cdot 1,49 + 93,3) = 0,51$$

Podle (11) je:

$$\begin{aligned} 1/k_k &= 27,8 / 3\,880 + 1 / (1,49 \cdot 60,2 \cdot 0,51) \\ k_k &= 34,5 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}. \end{aligned}$$

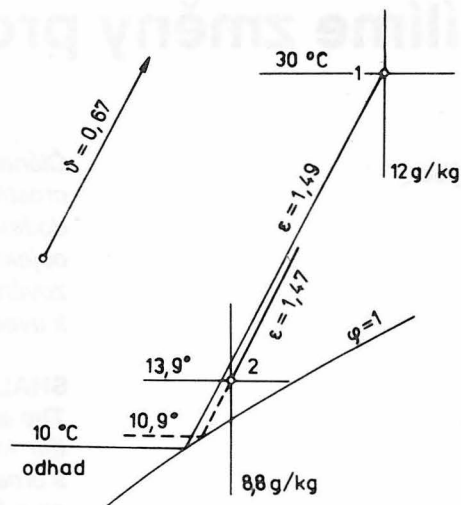
Ochlazení vzduchu se určí podle běžného vztahu pro protiproudý výměník. Potřebné hodnoty pro dosažení jsou:

$$\dot{C}_1 = \dot{V}_A \cdot \rho_A \cdot c_A = 1\,200 \text{ W/K - tepelná kapacita průtoku vzduchu,}$$

$$\dot{C}_2 = \dot{M}_w \cdot c_w = 1,0 \cdot 4\,220 = 4\,220 \text{ W/K - tepelná kapacita průtoku vody,}$$

$$k_k \cdot S / (\epsilon \dot{C}_1) = 34,5 \cdot 58,6 / (1,49 \cdot 1\,200) = 1,13$$

$$\epsilon \dot{C}_1 / \dot{C}_2 = 1,49 \cdot 1\,200 / 4\,220 = 0,424$$



Obr. 5 Odhad součinitele Σ pro číselný příklad a srovnání této hodnoty s výsledkem

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t'} = \frac{1 - \exp[-1,13 \cdot (1 - 0,424)]}{1 - 0,424 \cdot \exp[-1,13 \cdot (1 - 0,424)]} = 0,614,$$

Ochlazení vzduchu je $\Delta t_1 = 0,616 \cdot (30 - 4) = 16,0$, $t''_1 = 14\text{ °C}$.

Ohřátí vody $\Delta t_2 = \Delta t_1 \cdot \Sigma \dot{C}_1 / \dot{C}_2 = 16,0 \cdot 0,424 = 6,8$, $t''_2 = 10,8\text{ °C}$.

Kontrola střední povrchové teploty:

$$\Delta t_m = \frac{(30 - 10,8) - (14,0 - 4)}{\ln[(30/10,8)/(14,0 - 4)]} = 14,1,$$

Podle (12) je

$$t_{pm} = \frac{4 + 10,8}{2} + 14,1 \cdot \left(1 - \frac{34,5}{1,49 \cdot 60,2 \cdot 0,51}\right) = 10,9\text{ °C}.$$

Tato hodnota se dobře shoduje s volenou teplotou 10 °C, upřesněné ϵ by bylo 1,47. Výpočet není třeba opakovat. Konečný stav vzduchu by byl $t''_1 = 14,0\text{ °C}$, $x = 8,9\text{ g/kg}$, hmotnost kondenzující páry by byla 1 000 · 1,2 · (12 - 8,9) = 3 720 g/h.

Literatura

- [1] ANIČKIN, A.G.: O teplo i masoobměně v rebristom vozduchoochladitělj. Cholod. tēch. 1972, č. 11
- [2] ANTUFĚV, V.M., BĚLECKIJ G.L.: Těploperedadža i aerodinamičeskije soprotivlenija trubčatych pověrchnostěj v poperečnom potoke. Moskva, 1948
- [3] FRAAS, A.P., OZISIK, M.U.: Heat Exchanger Design. NY, 1971
- [4] HAUSEN, H.: Wärmeübertragung im Gegenstrom, Gleichstrom und Kreuzstrom. Springer, 1976
- [5] CHYSKÝ, J.: Vlhký vzduch, 2. vyd. SNTL, 1977
- [6] JUDIN, V.F.: Těplomobměn poperečnoorebrenych trub. Leningrad, 1982
- [7] KAYS, W.M., London, A.L.: Compact Heat Exchangers, NY, 1967
- [8] KÜHNE, H.: Die Berechnung von Luftkühlern mit Wasserabscheidung. Ges. Ing. 1969
- [9] MIGAJ, V.K., FURSOVA, E.V.: Těploobměn i gidravličeskoje soprotivlenija pučkov trub. Leningrad, 1986
- [10] PETROVSKIJ, JU.V., FASTOVSKIJ, V.G.: Sovremennyje effektivnyje těploobměniki. Moskva-Leningrad, 1962
- [11] POLJAKOV, A.A., KANAHO, V.A.: Těplomassoobměnyje apparaty v inženernom oborudovanij i sooruzenij. Moskva, 1989
- [12] MICHEJEV, M.A., MICHEJEVA, I.M.: Kratkij kurs těploperedadži. Moskva, 1960. 88

Docílíme změny provozní filosofie?

Ing. Jiří Frýba

Článek nastoluje provozování a udržování zařízení techniky prostředí, a v širším pojetí i technického vybavení budov, formou dodavatelské zakázky. Poukazuje na současné postoje majitelů objektů a uvádí výhody, které by zavedení moderní formy provozování zařízení přineslo. Autor předpokládá, že článek vyvolá k uvedenému tématu zaujatou diskusi.

Frýba, J.

SHALL we be able to change the operation philosophy?

The article raises the problem of operation and maintenance of the technical equipment of the environment technic, and in a broader sense even of the technical equipment of the buildings as a kind of made-to-order supply. The actual approach of the owners is pointed out and the advantages the modern way of equipment operation would bring forth are specified. The author assumes that the article would provoke concerned discussion to the given theme.

Náš nový časopis Vytápění, větrání a instalace začal již od počátku své existence brát na vědomí problematiku provozu techniky prostředí. Ve druhém čísle se čtenáři seznámili s průběhem rekonstrukčních prací zařízení klimatizace v budově a.s. Investa v Praze 10. Ze zmíněného článku je patrné, jakým způsobem spolu musí spolupracovat provozní skupina a výstavbové pracoviště při výměně a modernizaci zařízení. Je to jeden z mnoha problémů, ke kterému se musí každý provozovatel dobrat.

Minuly doby, kdy se provozní problematika bagatelizovala již v okamžiku stanovení koncepce nově budovaného zařízení techniky prostředí, jmenovitě však klimatizace. Naivní představy o plné automatizaci provozu, který nevyžaduje jinou obsluhu, než ranní stisknutí knoflíku pro start a večerní vypnutí zařízení, jsou již dávno za námi. Zkušenost, která ukázala, že sebedokonalejší koncepční myšlenku, sebezpracnější výrobu a montáž může špatný způsob provozování a využívání zařízení zcela znehodnotit, byla draze zaplácena řadou neúspěchů, které namnoze zakořenily v uživatelských sférách apriorní nedůvěrou v klimatizační zařízení jako takové.

Bylo tedy nutné z této situace hledat východisko. Začátkem sedmdesátých let vyrostla řada budov s lehkým obvodovým pláštěm, vybavených komfortní klimatizační soustavou a s ní souvisejícím dalším zařízením, jako jsou např. spojové systémy, elektrická požární signalizace, zabezpečovací zařízení aj. Pomineme-li pronikavé neúspěchy vyplývající z naprosto nekvalifikovaného přístupu k obsluze a údržbě těchto zařízení bez jejichž správné

funkce nejsou budovy vlastně použitelné, můžeme konstatovat, že poučení majitelé a uživatelé budov byli nuceni zřizovat provozovatelské a údržbové skupiny, sklady náhradních dílů, dílny vybavené obráběcími stroji, svářecími agregáty, měřicími laboratořemi a to i tam, kde vzhledem k hlavní činnosti organizace bylo toto nevídané příslušenství v pravém slova smyslu balastem. Když k tomu připočteme ještě tu skutečnost, že tehdejší metodika plánování pracovních sil stavěla do jedné roviny manuálního obsluhivatele klimatizace a např. lékaře v nemocnici, vysokoškolského učitele či obchodního pracovníka v budově, patřící organizaci zahraničního obchodu, docházíme k absurdnímu zjištění, že nekompletní dodávka klimatizačního zařízení ve zdravotnickém zařízení, vyžadující značný počet obsluhovatelů, limitovala vlastně možnost přijímat zdravotnické pracovníky, nutné pro léčbu pacientů.

Fakt, že dodavatelsky organizovaný servis v komplexním pojetí neexistoval (a neexistuje dodnes), že dílčí servis byl pro mnohé provozy nedostupný ani ne tak z důvodu nedostatečných finančních prostředků, ale prostě proto, že diktát dodavatele vyloučil ze hry provozy, které se nejevily jakožto perspektivní a dostatečně tvárné zákazníci. Dalším paradoxem bylo to, že poskytování servisních prací nebylo dostupné právě těm, kteří je nejvíce potřebovali; šlo o zcela laicky řízené provozy v péči tradičních hospodářských správ, které mezi svými pracovníky neměly žádné kvalifikované odborníky z oboru klimatizace. Takovýto provoz si, bohužel, neuměl ani o rozsah požadovaných prací říci a jelikož pravděpodobně nemohl splnit požadavky, které

servisní organizace imperativně kladla ve chvíli nástupu na práce (a nebo před ním) tj. zvláštní uzamykatelnou místnost s telefonem, sociální zařízení, technické připomoci, náhradní díly, fyzickou asistenci vlastních pracovníků a bůhvíco dalšího. Stalo se nejednou, že pracovníci servisu po konfliktu, ve kterém zvítězili, znechuceně z budovy odešli a navíc ještě vyfakturovali marnou cestou.

Tyto okolnosti vedly k tomu, že stále více provozů se začalo konstituovat jako do značné míry univerzální servisní střediska. Stalo se samozřejmostí, že v čele provozních skupin stáli vysokoškolační absolventi specializace techniky prostředí, personálně byly provozy vybaveny svářeči, elektrikáři, topenáři, mechaniky a techniky měření a regulace a po stránce materiální byly budovány rozsáhlé sklady náhradních dílů a provozních hmot, které vázaly milióny korun ve skladových zásobách; v takovýchto provezech bylo pravidlem setkat se s dokonalým svářečským vybavením, základními obráběcími stroji a vším dalším, co bylo třeba k naplnění hesla "udělej si sám". Postupem doby získaly tyto provozy zkušenosti, které neměli ani pracovníci dodavatelských servisů. Tak potom byla poznamenána i spolupráce s těmito servisy, které byly např. schopné opravit a zprovoznit strojní část klimatizačního zařízení s poznámkou "měření a regulace? - to my neděláme!" Co jiného zbylo provozovateli než udělat si vše sám. Jestliže oprava člankového kotle trvala pracovníkům ČKD Dukla dva měsíce, posléze pracovníkům slovenského JRD (bývalým pracovníkům ČKD Dukla) týden a ještě posléze vlastním pracovníkům provozu, kteří ovšem k této práci neměli oprávnění, jednu noc, bylo jasné, že nejlepším a nejuniverzálnějším servisním střediskem je provozní skupina sama. Tak tomu bylo v řadě případů. Bylo jasné, že počty obsluhovatелů a údržbářů jsou předimenzované, nicméně nutné, neboť na pomoc zvenčí nebylo možno spoléhat.

Snaha o rozšíření činnosti provozovatelského útvaru jednoho podniku na organizace jiné se setkala s neúspěchem: existovaly meziresortní bariéry a zvláště pak soupis činností, definovaných zápisem v podnikovém rejstříku, který spolehlivě vyloučil racionální možnost působení provozovatelské skupiny např. nakladatelství kdekoli jinde. Ono totiž nakladatelství smělo pouze vydávat knihy.

Provozovatelé, sdružení v tehdejší ČSVTS toto všechno samozřejmě věděli. Odhadli, že v tehdejší Československé republice se zabývá provozem klimatizačních a vzduchotechnických zařízení více než 10.000 pracovníků (po jistou část pracovní doby), k dispozici mají strojový park, představující několik průmyslových závodů (využívaný tak minimálně až to bylo neuvěřitelné) a problematikou klimatizace a tvorbou vnitřního prostředí v budovách se po výtce

laicky zabývají vrcholová vedení takových organizací, jako byla největší kulturní zařízení, nemocnice, vojenské objekty, obchodní podniky atd. Bylo tedy nasnadě, že se jedná o nesmírné plýtvání ve všech směrech. Postupně proto krystalizovala myšlenka na vytvoření provozně-servisní organizace, která by dokázala s minimálním počtem pracovníků a materiálního zázemí racionálně a velkoplošně klimatizační zařízení provozovat, udržovat, eventuálně i rekonstruovat. Podstatou tohoto nápadu byl návrh na převedení menší části provozovatelských skupin, materiálního zabezpečení a náhradních dílů do nadresortně působícího podniku, jehož statut mohl být variantní; jedním z designovaných míst byly např. tehdejší Československé vzduchotechnické závody.

Cílová představa byla následující: v budově vybavené shora uvedeným zařízením je přítomen pouze jeden či dva pracovníci servisní organizace, kteří bezprostředně řídí chod systémů a odstraňují naprosto drobné závady. Jakýkoliv provozní problém se řeší předáním zprávy servisnímu středisku; kód závady či jiného požadavku odstartuje rychlou a jednoduchou přípravu údržbové akce spočívající ve slovním vyjádření závady, generování popisu jejího odstranění a specifikaci potřebných dílů, provozních hmot, počtu a odbornosti pracovníků, kteří budou na akci nasazeni. Skladový zakladač, řízený stejným počítačem, který informaci přijal a organizačně zajistil, vybere potřebný sortiment náhradních dílů; následuje okamžitá kompletace výjezdové skupiny a již se může rozsvítit modré světlo na pohotovostním automobilu. Výjezdová skupina je ve stálém spojení s dispečinkem a podle potřeby zasahuje v krátkých časových limitech.

Podobný, i když méně dramatický průběh, bude mít i periodická péče o technické zařízení. Není nic jednoduššího než si vyzvednout z databanky řídicího počítače pracovní příkaz, který specifikuje v kterém provozu co se má dnes udělat. Vše co se na zařízení udělá, je v historické databance trvale zapsáno.

Jedna z možných variant organizačního uspořádání předpokládala napojení popisované činnosti přímo na některý z dodavatelských závodů. Jevilo se jako logické, že závod, který navrhne koncepci, zařízení zkonstruuje, vyrobí, namontuje a zprovozní, je bude i provozovat a udržovat. Toto řešení by bývalo vyloučilo mezipodnikové spory, které namnoze dospěly i do fáze arbitráže o to, kdo chybu, projevující se jako nefunkčnost zařízení, zavinil. Viníka by bylo lehké hledat uvnitř jednoho závodu. Tato koncepce neprošla.

Zbudování nezávislé organizace se rovněž neukázalo být reálným. Písemný materiál, který byl k základní myšlence zpracován, se sice dostal na stoly hospodářských a politických orgánů, avšak

kromě pochval a jistých pochybností nevyvolal žádnou další odezvu. Odmítnutí této koncepce mělo příčiny i v nedůvěře podniků a organizací ve funkčnost této myšlenky; všichni se obávali dát k dispozici své pracně budované dílny a sklady náhradních dílů, neboť neměli záruku, že budou následně použity v jejich prospěch. Neochota k personálním změnám pak byla samozřejmě motivována obavou ze snižování počtu pracovníků obsluhovatelských skupin. - a dlužno poznamenat, že obavou oprávněnou.

Vždyť konečná verze předpokládala, že technické zařízení budovy by ani nemuselo být nutně ve vlastnictví či operativní správě majitele či operativního správce budovy, ale že by sloužilo jakousi formou multiservisu tak, jak ji běžně známe z pronájmu televizorů, rozhlasových přijímačů apod. Pro majitele budovy by to bývalo zajisté velmi pohodlné: vůbec by ho nezajímalo, jak a vůbec zda technické zařízení funguje; platil by pouze za přesně dodržované parametry mikroklimatu v budově. Když by byl výsledek funkce zařízení mimo sjednané tolerance, prostě by neplatil. Těžko si představit rozumného majitele budovy, kterému by se takovéto uspořádání vztahů nelíbilo. Háček byl v tom, že právě majitelé v pravém slova smyslu neexistovali a deformovaná plánovací metodika nutila podniková vedení nezmenšovat počty systemizovaných pracovních funkcí, neboť by tím byla v budoucnosti znevýhodněna.

Přítomnost, se všemi svými změnami dává však této nesporně pokrokové filosofii obslužných činností jedinečnou šanci. Po uvolnění kontaktu s obdobnými podniky ve státech s tržním hospodářstvím se ukázalo, že u nás zpracovaná koncepce není originální. Jsou příklady, které ukazují, že ve státech, které leží v naší těsné blízkosti, jsou uvedené pracovní postupy běžné. Lze to ukázat na příkladu rozhovoru s vedoucím pracovníkem správy budovy vídeňské banky, který na otázku jak by si počínal v případě výskytu havárie chladicího turbokompresoru odpověděl lakonicky: "telefonoval bych". Jelikož supponovaná záhada vypadala hrůzostrašně, musel by počkat na příjezd externí servisní skupiny celých 20 minut! Není důvodu, abychom si také nepořídili takto fungující telefon. Zmíněný provoz měl 47 strojoven klimatizace; počet obsluhovatelů: nula. Otázka, kdo dnes provoz řídí, uvedla vedoucího pracovníka do mírných rozpaků. Pak pochopil, že jde o dispečink, velín, dozornu. Nic takového nemají; vše běží automaticky a výpis provozních parametrů a aktivní provozní schemata lze vyvolat na kterémkoliv terminálu výpočetního systému, se kterým pracují běžně všichni pracovníci hospodářské správy při zásobovací, skladové, personální a jiné agendě. Universální klíč od strojoven neexistoval. Stačil dotek prstu na identi-

fikační senzor, umístěný vedle každých dveří do strojoven. *Tohle přece musí jít i u nás! Pokud nám v tom někdo brání, může to být jen naše vlastní neschopnost!*

Z toho co bylo již v tomto článku napsáno je tedy zřejmé, jakých změn by měla provozní filosofie doznat. Od těžkopádných, předimenzovaných a nevyužitých provozních skupin, řízených paternalistickým zkostrnatělým přístupem, jehož hlavním rysem je kvalitní zdůvodnění nekvalitní práce k pružné specializované firmě, vybavené nejmodernější řídicí a organizační technikou, přičemž sklady náhradních dílů, provozních hmot, sklady konsignační, dokonalé vybavení spojovací a dopravní technikou jsou samozřejmostí. A také poměrně malý počet pracovníků. A také slušné, či velmi slušné platy. V takovéto firmě samozřejmě mohou pracovat jen velmi schopní lidé. S těmito předpoklady se již dříve popisovaná vize nejeví tak nespílitelná. V podstatě jde pouze o důsledné a dokonalé využívání lidského intelektu, pracovních schopností, pracovní doby a technického zařízení; to samozřejmě předpokládá i důsledné využívání všech forem energie. O jaké detaily může jít, svědčí i úmysl měřit fázový proud pro všechny elektromotory; jakýkoliv výkyv hodnoty proudu na některé z fází směrem nahoru, okamžitě indikovaný řídicím počítačem, vyvolá údržbovou akci. Toto je jedna z metod, kterých hodlá nově konstituovaná firma využívat.

Počítá se samozřejmě s aplikací dosud poznané metodiky organizace provozní agendy, která se jeví jako nejdokonalejší. Především bude respektováno pojetí celé provozní agendy jakožto převážně rutinních činností, opakujících se v periodách, individuálně stanovených pro každý z objektů v závislosti na typu a rozsahu namontovaného zařízení, na charakteru budovy a způsobu jejího využívání. Ukazuje se, že každý objekt představuje z tohoto hlediska jistou individualitu, kterou je dlužno při provozování technického vybavení respektovat. Rovněž je nutné smířit se s tím, že prakticky žádné zařízení nepodá optimální výkon při dodržování zásad nejefektivnějšího hospodaření s energiemi, bude-li provozováno přesně podle provozních návodů, uvedených v projektu. Jsou totiž vlivy, které se v průběhu výstavby budovy uplatní, aniž by je mohl tvůrce koncepce zařízení a projektant předem předpokládat. Použité stavební materiály mohou vykazovat jiné tepelné technické vlastnosti než standardní, montáž stavebních dílů a samotného zařízení dozná odchylek od projektů a pracovních postupů, charakter používání místností se změní, změnit se mohou i ceny energií, což přinese nevyhnutelně úvahy o úsporných provozních režimech a tak by bylo možno ve výčtu nepředvídaných a mnohdy i nepředvídatelných okolností pokračovat.

To samozřejmě vyvolá nutnost přizpůsobit i předpisy, týkající se provozování zařízení skutečným poměrům - a toho není prakticky možné docílit jednorázově. Bude se jednat o fázový proces, který za respektování zpětné vazby provozních a uživatelských zkušeností bude spět ke stále dokonalejší verzi, která však nenabyde své konečné podoby prakticky nikdy. Do tohoto procesu mezi tím totiž vstoupí faktor technických změn na zařízení a posléze i rekonstrukci agregátů, který si vynutí další úpravy provozních předpisů. Není tedy také procedura ničím výjimečným a i ji je nutno považovat za provozní rutinu.

Výchozím předpokladem pro racionální řízení provozu je tedy dokonalé poznání všech vlastností budovy a zařízení a jeho aplikace při tvorbě metodických bloků a pomůcek k naplňování jejich obsahu.

Půjde tedy především o nasazení dispečerského způsobu řízení provozu. Ten spočívá v delegování plné odpovědnosti za volbu typu provozu a za kontrolu činnosti všech provozních souborů na dispečera, který není vedoucím hospodářským pracovníkem. Je vybaven universální rozhodovací pravomocí v rámci řešení provozních situací s právem zasahovat "přes hlavu" hospodářských vedoucích pracovníků. V provozu, za kterým bude stát vybavené technické a personální zázemí servisně provozní organizace pak již bude moci být trvale přítomen pouze jeden či dva pracovníci provozní směny k odstraňování drobných závad, které nebudou natolik významné, aby vážaly kapacitu centrálně řízené údržbového pracoviště. Pomůcky, které bude tato provozní směna, skládající se z dispečera a jeho eventuálních spolupracovníků ve službě používat, budou obdobné, jako je tomu doposud: soubor technické a provozní dokumentace, denní provozní formulář, představující harmonogram provozních a kontrolních úkonů v časovém členění jedné směny a organizační směrnice, stanovující zásady chování v provozních i mimoprovazních situacích včetně havarijních řádů. Je samozřejmé, že stupeň nasazení řídicí a kontrolní techniky bude určovat rozsah tradičních formulářových pomůcek. V konečném stadiu se předpokládá jednoduchá komunikace s řídicím systémem prostřednictvím terminálů samostatného počítače.

Odstraňování závad, jakožto další rutinní činnost, bude probíhat ve dvou úrovních. Rozhodující bude okamžitá kategorizace závad ihned po jejich výskytu; zde je dlužno poznamenat, že zájmem dispečera bude registrovat závady dříve, než se jejich účinek projeví ve snížení kvality mikroklimatu. Pak rozhodne, s ohledem na závažnost závady, kdy bude odstraňována. Výpočetní technika pak po vložení informace o zařazení do příslušné kategorie nebezpečnosti (což v řadě případů může počítat

obstarat sám) určí, zda se do odstraňování závady pustí pracovníci, přítomní právě ve směně (což by měl být výjimečný případ), či zda je nutné volat mobilní servisní skupinu (i tato eventualita bude spíše neobvyklá) anebo zda bude práce na likvidaci závady součástí plánované údržby, kterou zajišťuje centrální údržbové pracoviště. Nelze v této souvislosti nepřipomenout zásadu, že každá, i sebe-nepatrnější závada musí být evidována a v únosném termínu odstraněna.

Podstatnou složkou (a možno snad říci, že i nejdůležitější) činnosti konsolidovaného a profesionálně vedeného provozu je periodické ošetřování zařízení. Nutno v této souvislosti podotknout, že v této oblasti musí nevyhnutelně platit pravidlo "železné" pravidelnosti. Základem pro tuto péči je dokonale sestavený plán periodických prací, formálně upravený do podoby číselníku, kdy každému obslužnému a údržbovému úkonu je přiřazen číselný kód, který je zároveň nositelem příslušné periodicity. To umožňuje aplikovat tuto metodiku i tam, kde se musíme (prozatím) spokojit s papírem a psacími potřebami, nemajíc k dispozici počítač. Podklady pro tento číselník periodických prací jsou přístupné: časopis Klimatizace je zveřejnil ve svých číslech 44 a 70. Jsou natolik detailní, že si z nich každý zcela jistě vybere to, co je přiměřené k "jeho" zařízení. Volba periodicity je rovněž věcí úvahy; vedme v patrnosti fakt, že i zcela totožné zařízení potřebuje různý stupeň péče v závislosti na konfiguraci systému, jehož je součástí; při rozhodování musíme také přihlížet k provozní době, která se také liší případ od případu a také k faktoru rizika, které představuje eventuální provozní výpadek takového zařízení. Je tedy nasnadě, že sestavený číselník periodických prací nebude nikdy petrifikovaným dokumentem; bude podléhat změnám podle postupně nabývaných zkušeností. A v závislosti na něm se budou měnit i plány periodických prací. Stejně jako v předchozích případech je evidentní, že využití výpočetní techniky tuto agendu nesmírně ulehčí a zpřesní. Dlužno ovšem poznamenat, že s takto zpracovaným plánem periodických prací na období jednoho týdne, dvou týdnů, měsíce, čtvrtletí, pololetí, roku a více let souvisí i poměrně náročná práce na sestavení manuálů k téměř všem předepsaným úkonům. Jedině tak je možno čelit tradicím, které se na provozech vážou k jednotlivým pracovníkům - "ten umí to a ten zas tohle". Nikoliv! Všichni musí umět všechno, standardně a stejně kvalitně - samozřejmě s licenci své profese.

Výrazným ulehčením, které dodavatelský způsob provozu a údržby majitelům budov přinese bude osvobození od agendy materiálně technického zásobování a odběratelské činnosti. Je samozřejmé, že součástí smlouvy mezi odběratelem služeb a jejich

dodavatelem bude i převedení skladu náhradních dílů a provozních hmot do centrálního skladu provozně-servisní organizace. Konečně se tak docílí obratu těchto skladových položek, které jsou umrtveny ve skladech náhradních dílů jednotlivých budov, kde namnoze leží bez pohybu až do svého odepsání a likvidaci při zrušení zařízení, ke kterému náleží! Tyto náhradní díly přitom velmi pravděpodobně některému jinému provozu zoufale chybí. Totéž lze říci o strojním vybavení dílen údržby. Kolik jich bude možné odprodat! Provozně-servisní organizace bude disponovat vlastními údržbáři, které již nebude nutné prosit, aby se ujali odstraňování závad. Vždyť budou na plynulém chodu všech zařízení přímo zainteresovaní svými příjmy. Je samozřejmé, že tato údržba musí obsáhnout klimatizační zařízení v plném rozsahu, tj. zdroje tepla, zdroje chladu, strojní část vzduchotechniky i měření a regulaci včetně řídicích systémů.

Zcela budou majitelé objektů, kteří uzavřou smlouvu s provozně-servisní organizací, osvobozeni od personální agendy. Tam, kde mzdové náklady tvoří dosud limitovanou, zvláště sledovanou a omezovanou položku, bude nabízená forma spolupráce ještě vítanější. Odpadnou starosti s náborem pracovníků, jejich proškolením, kontrolou jejich práce a veškerou administrativou, která s tím souvisí. Toto vše už bude záležitostí dodavatele, který se zároveň postará o dokonalé využití kvalifikace a pracovní doby pracovníků tím způsobem, že prostě budou pracovat tam, kde právě pro ně práce je; nebudou tedy samozřejmě vázáni na jednu jedinou budovu. Je ovšem možné, že to některým z nich nebude vyhovovat. V tom případě tito lidé jistě dokážou přijmout vlastní rozhodnutí, adekvátní situaci, do které budou postaveni.

K završení této futuristické vize schází samozřejmě vysvětlení, jak si bude provozně-servisní organizace počínat v případech, které se z provozní rutiny vymykají. Je jasné, že každý provoz prochází jistými etapami, ve kterých je nutno některé zařízení upravit, změnit jeho výkonové parametry, eventuálně pozměnit jeho využití. Namnoze se podobné úpravy podaří udělat i bez projektu, vodítkem bývá technická intuice, zkušenost, kvalifikovaný odhad. Jindy je zase dbáno formální stránky takovéto akce, která má pak průběh podobný opravám fasád pražských domů. Nicméně při každé události, která se týká provozu klimatizace se zcela přirozeně vedení provozu nevyhne spolupráci s tím, kdo ji má na starosti. A což teprve, když nastane čas velkých rekonstrukcí! Ty se již "na koleně" vést nedají. A je na první pohled jasná nutnost značné účasti provozní skupiny při všech etapách technické přestavby a modernizace zařízení. Vysvětlení tedy musí být jednoduché a jednoznačné: provozně-servisní organizace dodá celou rekonstrukční akci "na klíč" při zachování omezeného provozu stávajícího zařízení a užívání budovy.

Nelze vyloučit, že po přečtení tohoto článku někteří odborníci s více méně pobaveným úsměvem doporučí autorovi stati, aby včas procitl. Jak již však bylo uvedeno dříve, toto snění není zcela původní. Obdobnou pohádku napsali členové odborné sekce Provoz klimatizačních zařízení již dříve než před deseti lety. Byla čtivá, někoho potěšila, jiné pobavila. Autorskému kolektivu tehdy přinesla pochvalu, výsměch i nedůvěřivé pochybnosti. Jestliže však tato myšlenka stála tehdy zcela mimo reálné podmínky, dnes tomu tak není. Není možné tuto šanci nevyzkoušet, když byla tolik let tématem diskusí. Není možné tuto výzvu odmítnout.

Ceny inzerce v časopise Vytápění, větrání, instalace

Velikost	Umístění	Černobílý inz. Kčs	Barevný inz. Kčs
1/1 (206 x 208 mm)	Titulní strana	--	20 000,-
1/1 (210 x 297 mm)	2. a 3. strana obálky	10 000,-	13 000,-
1/1 (206 x 208 mm)	4. strana obálky	obsazeno	15 000,-
1/1 (176 x 235 mm)	uvnitř časopisu	8 000,-	10 000,-
1/2 (86 x 128 mm)	uvnitř časopisu	4 000,-	5 000,-
1/2 (235 x 86 mm)	uvnitř časopisu	4 000,-	5 000,-
1/4 (176 x 58 mm)	uvnitř časopisu	2 000,-	2 500,-
1/4 (86 x 128 mm)	uvnitř časopisu	2 000,-	2 500,-
1/3 (176 x 78 mm)	uvnitř časopisu	2 800,-	3 500,-

Novinky v tepelně technických normách v roce 1992 a 1993

Ing. Stanislav Toman,
projektant, Praha

V č. 3/VVI byl uveřejněn článek Ing. Tomana stejného názvu. Článek nebyl autorizován a vzniklo mnoho závažných chyb. Komentář publikujeme znovu ve správném znění. Autorovi se omlouváme.

Redakce

Úvod

Článek podává informace o připravených a připravovaných změnách v oblasti tepelně technických norem. Autor vychází z podkladů k semináři "Tepelná ochrana budov" konaném 18. 2. 1992 v Praze. Seminář uspořádal kolektiv řešitelů pověřený Federálním úřadem pro normalizaci a měření revizí souboru čs. tepelně technických norem. Řešitelé na semináři prezentovali jednak první výsledek své práce, kterým je změna 4 ČSN 73 0540 a jednak koncepci nového pojetí tepelně technických norem od roku 1993. Údaje uvedené v tomto článku jsou publikovány se souhlasem řešitelů.

Připravované změny

Současný soubor tepelně technických norem je zastaralý a již neodpovídá mnoha požadavkům. Jmenovat lze alespoň ty nejzákladnější:

- nesoulad s vládním usnesením č. 132/90.
- roztříštěnost současné koncepce (nejasná vazba na ČSN 06 0210, ČSN 73 0544 - Střechy) zcela vybočuje z rámce souboru, atd.,
- návaznost na ISO a DIN,
- návaznost na nově vznikající evropskou legislativu,
- přizpůsobení počítačovému využití.

Proto FÚNM rozhodl o revizi a oznámil (Věstník č. 8/1991) zahájení prací na návrzích ČSN 73 0540, 42, 49, 60, 65 s termínem ukončení věcného řešení v roce 1992. Zpracovatelem byl po konkursním řízení pověřen řešitelský kolektiv stavební fakulty ČVUT.*)

Revize norem je připravována již ve vazbě na nový zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách. V revidovaných normách budou neopomenutelným účastníkem (ústřední orgán státní správy pro výstavbu) označeny pasáže, které se stanou závazné jak pro právnické a fyzické osoby oprávněné k podnikatelské činnosti, tak pro orgány státní správy, které budou povinny se jimi při své činnosti řídit. Závaznými ustanoveními budou např. hodnoty tepelných odporů a součinitelů postupu tepla stavebních konstrukcí.

Předpokládá se, že revidovaný soubor norem vyjde tiskem v roce 1993.

Připravené změny

Prvním úkolem řešitelského týmu bylo zpracovat změnu 4 ke stávající ČSN 73 0540 s promítnutím usnesení vlády ČSFR č. 132/90. Změna 4 (odpovídá písmenu d dřívějšího označování) byla zpracována, schválena a dána do tisku. Vyšla ve Věstníku FÚNM č. 4/1992 s platností od května 1992. Týká se čl. 3, 4, 5, 20, 21 a 22, které se výrazně liší od původní úpravy a pojetí.

Změněny a tedy zpřísněny jsou dva bloky norem:

- tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí (stěny, střechy, podlahy, okna, dveře),

*) Řešitelský kolektiv: doc. Ing. K. Bloudek, Ing. J. Šála, Ing. L. Kejn, CSc.

- spotřeby energií ve vytápění (bytové domy, rodinné domy).

Nové znění článku 3:

Čl. 3. Stěny, stropy a podlahy musí vykazovat v každém místě nejnižší povrchovou teplotu t_p nad teplotou rosného bodu t_s

$$t_{p, \min} \geq t_s + \Delta t_s,$$

kde Δt_s je bezpečnostní přírážka (viz. z tab. 1),

$t_{p, \min}$ - nejnižší vnitřní povrchová teplota, která se stanoví pro nejméně příznivé vzájemné spolupůsobení tepelných mostů a koutů;

pro rámy oken, zárubně dveří a neprůsvitné výplně otvorů se požaduje $t_{p, \min} \Delta t_s$.

Poznámky

1. Teplota $t_{p, \min}$ se obvykle stanoví řešením teplotního pole pro Tab. 1 Hodnoty Δt_s

Způsob vytápění	Δt_s (K)
Nepřerušované	0,2
Tlumené, s poklesem teploty vnitřního vzduchu t_i do 5K	0,5
Přerušované, s poklesem teploty vnitřního vzduchu t_i do 10K	1,0
Přerušované, s poklesem teploty vnitřního vzduchu t_i nad 10K	1,5

charakteristický detail konstrukce, např. tepelné mosty ve vnější konstrukci, u okenního ostění, poblíž koutů apod.

2. Tento požadavek se nevztahuje na průsvitné výplně otvorů, které se hodnotí podle článku 5.

Nové znění článku 4:

Čl. 4. Stěny, stropy a podlahy musí vykazovat tepelný odpor konstrukce $R \geq R_N$, kde tepelný odpor konstrukce odpovídá průměrné vnitřní povrchové teplotě sledované konstrukce a normový tepelný odpor R_N se stanoví z tab. 2.

Poznámky

1. U konstrukcí s odvětranou vzduchovou vrstvou, jako je např. skládaná vnější stěna a dvouplášťová střecha, se tepelný odpor stanoví z vrstev mezi vnitřním povrchem konstrukce a odvětranou vzduchovou vrstvou konstrukce.
2. Tepelný odpor podlah se stanoví s vrstev uložených nad vodotěsnou izolací.
3. Normové hodnoty R_N podle tab. 2 jsou nepodkročitelná minima. Doporučuje se navrhovat konstrukce s tepelnými odpory vyššími.
4. Pro vnitřní konstrukce oddělující prostory s rozdílným vytápěcím režimem a vnitřní strop se zjištěným rozdílem teplot vnitřního vzduchu oddělovaných prostorů zvyšuje o 5 K.
5. Tabulka 2 platí pro nové konstrukce i rekonstrukce. U obvodových stěn lze odůvodněně připustit při rekonstrukcích snížení až na $R_N = 1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$.

NORMY

Tab. 2. Hodnoty R_N

Druh konstrukce	$R_N(m^2 \cdot K/W)$
Vnější stěna a střecha strmá nad obývaným prostorem se sklonem nad 45°	2,0
Střecha plochá a šikmá $\leq 45^\circ$ včetně, strop nad vnějším prostředím	3,0
Strop pod nevytápěným prostorem	2,7
Stěna mezi vnitřními prostory se shodným vytápěcím režimem pro rozdíl teplot vnitřního vzduchu oddělovaných prostorů (K):	
do 5	–
do 10	0,1
do 15	0,3
do 20	0,5
do 25	0,7
nad 25	1,0
Stěna mezi vnitřními prostory s odlišným vytápěcím režimem a vnitřní strop pro rozdíl teplot vnitřního vzduchu (K):	
do 5	0,1
do 10	0,4
do 15	0,7
do 20	1,0
do 25	1,3
nad 25	2,0
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině, pro hloubku zeminy (m):	
do 0,5	1,5
0,5 až 2	1,0
nad 2	0,7
Podlaha vytápěného prostoru na terénu:	
v úrovni do 0,5m pod vnější terén a pro vzdálenost 2 m od vnitřního povrchu vnější stěny	1,5
ostatní případy	1,0

Nové znění článku 5:

Čl. 5. Vnější okna na dveře musí vykazovat součinitel prostupu tepla $k \leq k_N$; k je výpočtová hodnota zvýšená o 15 % oproti naměřené hodnotě (viz ČSN 73 0542 - 1977 a ČSN 06 0210 - 1976), normová hodnota k_N se určí z tab. 3.

Poznámky

- Obývaným prostorem je vnitřní prostor s požadovaným stavem vnitřního prostředí určený pro pobyt lidí.

Tab. 3. Hodnoty k_N

Konstrukce	$k_N(W/m^2 \cdot K)$
Okna a dveře do obývacího prostoru	2,7
Dveře do ostatních prostorů:	
bez následného zádveří	4,3
s následným zádveřím	5,5

Nové znění článku 20:

Čl. 20. Spotřeba energie skutečného bytu E_{sk} (MWh/byt, rok), stanovená podle ČSN 73 0549:1977 a ČSN 06 0210:1976 pro normální krajinu a nechráněnou polohu, je převáděna na srovnávací úroveň měrné spotřeby energie na vytápění E pro jednotný rozdíl teplot vzduchu $t_i, t_e = 35$ K a měrný byt o obestavěném prostoru $V = 200$ m³ vztahem $E = E_{sk} \cdot e_1 \cdot e_2$;

$$\text{kde } e_1 = \frac{200 \cdot n}{V_p} \text{ /-/, } e_2 = \frac{35}{t_i - t_e} \text{ /-/,}$$

kde n je počet bytů /-/ podle ČSN 73 0549:1977,

$t_i - t_e$ je rozdíl teplot vnitřního t_i a vnějšího vzduchu t_e (K) uvažovaný při stanovení tepelné ztráty bytových podlaží Q_{bp} podle ČSN 06 0210:1976,

V_p - základní obestavěný prostor spodní a vrchní části objektu (m³) podle ČSN 73 4055:1962, do kterého se nezapočítávají prostory společného domovního vybavení podle ČSN 73 4301:1987.

Poznámky

- Při výpočtu E_{sk} podle ČSN 73 0549 z tepelné ztráty skutečného bytu Q_{bN} (W) podle ČSN 06 0210 je nutno tepelnou ztrátu budovy Q_N (W) určit pro prostory, které jsou zároveň zahrnuty do výpočtu obestavěného prostoru V_p .
- Při výpočtu E_{sk} je nutno tepelnou ztrátu větráním $Q(W)$ při výpočtu tepelné ztráty budovy $Q_N(W)$ podle ČSN 06 0210 stanovit na srovnávací úrovni, která je určena hodnotami pro normální krajinu a nechráněnou polohu.

Nové znění článku 21:

Čl. 21. Obytné budovy musí vykazovat měrnou spotřebu energie na vytápění $E \leq E_N$; kde normová hodnota E_N se stanoví z tab. 7a.

Poznámky

- Budovy musí zároveň splňovat Směrnici FMPE č.22/1977 a č. 24/1981, resp. novelizaci těchto směrnic.
- Měrná spotřeba energie stanovená podle této normy slouží k vzájemnému porovnávání energetického řešení budov. Nemůže být použita přímo jako podklad stanovení potřeby paliva (energie) při vytápění dané budovy, kdy by bylo nutné provést řadu úprav (např. zohlednit místní počet denostupňů, větrné a teplotní podmínky, účinnost zdroje a vytápěcího systému).

Tab. 7a Hodnoty E_N

Typ obytné budovy	E_N (MWh/h měrný byt, rok)	
	nové	rekonstrukce
Bytový dům	7,3	9,3
Rodinný dům		
- řadový, uvnitř řady	9,0	10,0
- řadový koncový, dvojdomek	10,0	11,0
- samostatně stojící, atriový, terasový, kobercový	10,5	11,5

Nové znění článku 22:

Čl. 22. Normové hodnoty spotřeby energie E_N podle tab. 7a jsou nepřekročitelná maxima, doporučuje se navrhovat obytné budovy s měrnou spotřebou energie o 15 % nižší, než požaduje čl. 21.

K šedesátinám Prof. Karla Hemzala



Svých šedesátých narozenin se dne 31. VII. dožil předseda redakční rady našeho časopisu, Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc. Narodil se 31. července 1932 v Černé Hoře, okres Blansko. vystudoval Vyšší průmyslovou školu strojnickou v Brně a Strojní fakultu ČVUT v Praze, specializace tepelná technika vzduchotechnika. Studia zakončil obhajobou v roce 1959.

V témže roce nastoupil jako asistent na Katedru termo a hydrodynamiky, kde se zaměřoval především na aeromechaniku. Toto zaměření a zejména vedoucí katedry Prof. R. Pešek usměrnily jeho budoucí odborný vývoj. V roce 1963 přešel jubilant jako odborný asistent na Katedru techniky prostředí (tehdy Katedru vytápění, větrání, chemických a potravinářských strojů). V roce 1968 obhájil kandidátskou práci a v roce 1975 se habilitoval a byl ustanoven docentem pro obor větrání a klimatizace. Proděkanem pro zahraniční styky byl jmenován v roce 1980 a později, pro období 1985 až 1990 byl vyslán vysokou školou na ministerstvo školství, kde byl ředitelem odboru vysokých škol technických a zemědělských. Po dvou letech (1987) byl jmenován profesorem pro obor technika prostředí. V roce 1990 se vrátil na Katedru techniky prostředí, kde působí dosud.

Po odborné stránce je Prof. Hemzal orientován od dokončení studií na problémy nauky o proudění se zaměřením na aplikace v technice prostředí. Nevyhýbá se řešením praktických aplikací a je držitelem několika realizovaných patentů. Podle potřeb katedry a rozšířil obor své působnosti i na automatickou regulaci a věnuje se i technologickým problémům při výrobě a vzduchotechnických zařízeních.

Po pedagogické stránce přesahuje jeho činnost běžné povinnosti vysokoškolského učitele: kromě přednášek včetně zpracování příslušných skript vchoval řadu vědeckých aspirantů, je členem komise pro obhajoby kandidátských prací a dnes pro doktorandské studium v oboru technika prostředí. Je třeba zejména ocenit jeho zaměření na experimentální ověřování teoretických poznatků. To uplatňuje nejen při své práci a u aspirantů, ale i při řešení diplomových prací. Jeho přednášky odpovídají současným světovým poznatkům v oboru. Má trvalé

styky nejen s tuzemskými odborníky, ale i s pracovníky zahraničními. Aktivně se podílel na organizaci a výběru odborné náplně všech ročníků postgraduálního studia větrání a klimatizace.

Jubilant pracuje od roku 1969 ve výboru odborné sekce větrání a klimatizace, dnes při Společnosti pro techniku prostředí. Po smrti Doc. Ing. Ladislava Oppla, CSc. se stal předsedou redakční rady časopisu Zdravotní technika a vzduchotechnika. Po jeho zastavení se ujal přípravných prací pro vydávání nového časopisu. Ty byly úspěšně zakončeny vydáváním našeho nového časopisu Vytápění, větrání, instalace, v němž je opět předsedou redakční rady.

Při odborné činnosti Společnosti se podílí přednáškami téměř na všech akcích, pořádaných v oboru větrání a klimatizace, některé i přímo organizuje. Kromě činnosti v našem časopisu je od roku 1974 členem redakční rady časopisu Klimatizace.

Jeho publikační činnost je rozsáhlá: je autorem nebo spoluautorem jedenácti skript (v rámci ČVUT) a spoluautorem šesti knižních publikací. Napsal 15 vědeckých a 18 odborných článků. O rozsahu jeho vědeckovýzkumné činnosti svědčí 16, vesměs oponovaných prací. Ostatních prací, jako jsou recenze, posudky, studie, spoluúčast na pracech, řešených na fakultě je značný počet, těžko odhaditelný. Domnívám se, že těchto prací je kolem sta.

Všechny práce Prof. Hemzala mají vysokou vědeckou úroveň, jsou dobře a srozumitelně zpracovány a jsou vždy podloženy rozsáhlou kompletní prací. Svědčí o autorově špičkové úrovni.

Po osobní stránce je jubilant vždy ochoten pomoci kolegům, kteří se k němu přicházejí poradit při řešení odborných problémů. Velmi si vážím jeho spolehlivosti a pořádku při vyřizování všech záležitostí. Svými vlastnostmi, odbornou úrovní a vztahem ke kolegům představuje vzor vysokoškolského učitele.

Do dalšího života mu přejeme především zdraví a další úspěchy v jeho práci, věnované technickým zařízením pro zlepšení prostředí.

Za členy redakční rady a učitele
Katedry techniky prostředí
Prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

Seminář Vyústky pro větrání a klimatizaci

uspořádala sekce klimatizace a větrání naší Společnosti v Praze dne 20. května 1992.

Seminář byl zaměřen na nové poznatky v distribuci vzduchu v prostoru, který je větrán nebo klimatizován. Účastníci byli seznámeni s dostupným sortimentem vyústek, s jejich použitím a dimenzováním.

Odborné přednášky byly doplněny vystoupením výrobců a dodavatelů z Československa i ze zahraničí, kteří předali účastníkům pracovní podklady a navázali kontakty.

V příspěvku prof. Hemzala byly uvedeny podklady pro posouzení distribuce vyústkami z hlediska dvou hlavních požadavků, kvality vzduchu v pracovní zóně a podmínek zajištění tepelného komfortu. Systematicky byl rozebrán postup při projekčním návrhu vyústek, zejména při způsobu šíření proudů mísením přiváděného vzduchu s vnitřním. Porovnány byly způsoby šíření vzduchu mísením, vytěšňováním a zaplavováním prostoru nebo jeho části (pracovní nebo pobytové zóny). Uvedeny byly směrné hodnoty měrných tepelných zátěží a výměn vzduchu, dosažitelné běžnými typy vyústek. Optimální a přípustné mikroklimatické podmínky podle operativní teploty spolu s přípustnými gradienty teplot byly doloženy tabulkami, grafy a analytickými vztahy, které umožňují vypracovat výpočetní programy. Pozornost byla věnována turbulenci, jejímuž vlivu na pocit pohody není dosud věnována dostatečná pozornost a která při správném pochopení a využití může přispět k úspěšnému a hospodárnému řešení rozvodu vzduchu v prostoru. Neznalost tohoto jevu může naopak způsobit velké provozní potíže. V závěru byl vysvětlen fyzikální princip, kterým se řídí rozvrstvení vzduchu při zaplavování přízemní oblasti teplotně stabilizovaným chladnějším vzduchem. Tři praktické příklady řešení doplňují texty přednášek ve sborníku.

O hluku vyústek pojednal doc. Nový. Na závislostech akustického výkonu na rychlosti proudění vzduchu vyústkou a spekter hladin akustického výkonu na Strouhalově čísle dokumentoval problémy s regulací průtoku vyústkami škrcením. Cenná jsou analytická vyjádření vyzářovaného hluku vyústkami a rozbor problematiky větrání tichých místností.

Vyústek pro zdrojové větrání se věnoval Ing. Kvarda. Uvedl zkušenosti z realizace distribuce těmito systémy, utřídil technické parametry vyústek, jejich druhy a příklady použití. Vyjádřil přesvědčení, že předností zdrojového větrání předurčuje tento systém k širšímu použití v nových ale i rekonstruovaných stavbách.

Na problém distribuce vzduchu v průmyslu bylo zaměřeno vystoupení doc. Drkala. Po rozboru specifických podmínek pro návrh distribuce vzduchu uvedl charakteristiky systémů větrání, které je nezbytné řešit spolu s vytápěním.

Pozornost věnoval rozboru neizotermičnosti přívodu a důsledkům jeho nerespektování. Příklady řešení, které uvedl jsou nejběžněji používané (zdrojové větrání, horizontální přívod tryskami, vertikální přívod kompaktními a rotačními proudy).

S výrobním programem a možnostmi použití výrobků seznámili účastníky zástupci některých firem (Ing. R. Schivitz a Ing. J. Černý - Trox, Ing. J. Víša - Korado, V. Gluske - Siegenia - Frank, Ing. V. Dřevíkovský - Schaco, P. Nosek - Proclima). Předání podkladů a demonstrace výrobků byla omezena potížemi a dopravou, vyvolaných stávkou pracovníků veřejného sektoru v SRN. Postižené firmy přislíbily zaslání podkladů účastníkům dodatečně.

Rozsáhlý sborník (43 stran A4 hustě psaného textu s bohatou obrazovou dokumentací) je možno objednat v sekretariátu Společnosti (cena Kčs 55,-).

(Hz)

Mezinárodní konference

Vnitřní prostředí a jeho standardy

Indor Air International a Společnost pro techniku prostředí pořádá pod záštitou Ministerstva životního prostředí ČR mezinárodní konferenci Vnitřní prostředí a jeho standardy ve dnech 1. až 3. prosince 1992 v Praze, Raisův sál UKDŽ, Nám Míru 9, Praha 2.

Konference je zaměřena na témata:

- Řízení vnitřního prostředí předpisy, tj. standardy, normy
- Chemické škodliviny: zdroje, šíření, interakce, modelování
- Kvalita vnitřního prostředí ve vztahu k vytápění, chlazení a větrání
- Mikroorganismy ve vzduchu: bakterie, plísňe a ostatní
- Elektrická a magnetická pole
- Ionizující a neionizující záření
- Účinky prostředí na zdraví včetně hodnocení rizik
- Psychosociální účinky a účinky vnímání prostředí
- Analytické metody
- Navrhování budov a jeho technické zařízení.

SEKRETARIÁT KONFERENCE:

Společnost pro techniku prostředí
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
Ing. P. Mádr, M. Maršíková -
TEL. /FAX: (02) 232 86 11.

(Tom)

Pozvánka na seminář

Software pro vzduchotechniku a ústřední vytápění je název semináře, který se uskuteční 7. října 1992 v Praze. Představí se české a slovenské firmy s programy pro projektování, dodání a údržbu vzduchotechnických zařízení. Prezentovány budou i dvě německé firmy, které se zabývají finálními dodávkami vzduchotechniky a vývojem příslušného software. Pozvání budou všichni členové Společnosti pro techniku prostředí - sekce

projektování. Ostatní zájemci mohou přihlášky k účasti vyžádat na sekretariátu Společnosti pro techniku prostředí (Ing. P. Mádr, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel./FAX (02) 232 86 11).

Firmy, které se chtějí na semináři představit svým dodavatelským programem, mohou tak učinit v 15 minutovém vystoupení za poplatek 1 000 Kčs. Přihlášku lze podat rovněž na výše uvedenou adresu.

(J.D)

Oznámení

Dne 22. 5. 1992 byla v Brně 1. valná hromada **CECHU ČESKOSLOVENSKÝCH TOPENÁŘŮ A INSTALATEŘŮ (CTI)**. Cech chce hájit a podporovat společné zájmy podnikatelů v oborech ústřední vytápění, instalace, měření a regulace. Sdružuje projektanty, montéry, servisní techniky, výrobce, manažery, obchodníky, dodavatele a odběratele tepla. Fyzické i právnické osoby. Cílem cechu je vytvářet podmínky pro podnikatelskou úspěšnost svých členů. *Předsedou představenstva byl zvolen* ing. Jiří Jánský z Jihlavy, jednatelem cechu je ing. Vladimír Valenta z Říčan. Zájemci o členství získají bližší informace na kontaktních adresách:

Franz ZIEGLER, Lidická 32, 602 00 Brno, tel. (05) 57 51 96,

Josef FANTYŠ, Washingtonova 25, 110 01 Praha 1, tel. (02) 236 7565.

Ing. Valenta

Sdělení pro autory příspěvků

Od čísla 4/92 časopisu VVI zvyšujeme honorář za autorský arch na částku do 4 000 Kčs za jeden autorský arch odpovídající 20 stránkám A4 (normovaného formátu).

Redakční rada VVI

Ustavení sekce ochrany ovzduší STP

Dne 21.7. 1992 se v Praze sešlo 19 členů Společnosti pro techniku prostředí a založili sekci ochrany ovzduší. Ze svých řad zvolili předsedu a výbor sekce ve složení: Ing. Oldřich SAPOUŠEK, CSc. - předseda, Prof. Ing. Jan Smolík, CSc. - vědecký sekretář, Ing. Tamara Spilková - místopředseda, Ing. Jiří Hemerka, CSc. - místopředseda. Zástupcem do Rady Společnosti byl zvolen Ing. Jiří Hemerka, CSc.

Zájemci o činnost sekce ochrany ovzduší se mohou přihlásit na sekretariátu Společnosti. Program činnosti sekce bude upřesněn v průběhu září tr. a členové Společnosti budou s ním seznámeni v Informačním zpravodaji.

Na finančním zajištění práce sekce se budou podílet sponzoři. Jako první se již hlásí Strojárna Uhlířské Janovice společně s firmou APF Praha.

(JH)



Zabýváte se projektováním, konstrukcí, provozem nebo servisem zařízení techniky prostředí?

Vaše problémy v oborech klimatizace a větrání, vytápění, ochrana ovzduší, hluk, osvětlení, zdravot. a průmyslová instalace, sušení staveb, tepelná technika budov, projektování a inženýrská činnost, a to v pracovním, v obytném prostředí, Vám pomůže řešit

Společnost pro techniku prostředí

Členstvím ve Společnosti pro techniku prostředí získáte:

1. Komplexní informace o všech významných konferencích, kursech, výstavách, veletrzích, novinkách v technice, výrobě, službách, o možnostech získání oprávnění k projektové činnosti a jiné. To však obsahuje INFORMAČNÍ ZPRAVODAJ vydávaný 4x za rok.
2. Pozvánky na všechny konference a kurzy, které pořádá Společnost, podle vybraných oborů zájmu člena.
3. Třicetiprocentní slevu na všech akcích Společnosti. Členský příspěvek pro rok 1993 - 80 Kčs, studenti a důchodci - 20 Kčs.

Podrobnosti a přihlášku si vyžádejte v sekretariátu Společnosti - Novotného lávka 5, 11668 Praha 1, tel. 2328611 - Ing. Mádr, Maršíková.

Podnikatelé! Využijte možnosti informovat odborníky techniky prostředí o své činnosti prostřednictvím inzerátu v Informačním zpravodaji Společnosti pro techniku prostředí.

Společnost pro techniku prostředí podniká kroky k přidružení k Hospodářské komoře České republiky (zákon č. 301/92 Sb.).

Živnostníci budou muset být členy Hospodářské komory České republiky buď prostřednictvím členství ve společnosti, společenstvu nebo cechu přidruženého ke komoře anebo se stanou členy prostřednictvím okresních komor.

Odesílatel:

PSČ _____

Vydavatelství ČVUT

Prodejna techn. literatury

UI. Bílá 90

160 00 Praha 6

Předplatné VVI na rok 1993

Vážení čtenáři,

abychom maximálně zjednodušili agendu spojenou s distribucí čtvrtletního časopisu VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ, INSTALACE, nebudeme Vás zatěžovat potvrzením odběru na ročník 1993. Ti odběratelé, kteří platili letošní ročník fakturou, naleznou novou fakturu v příloze časopisu. Ostatní mohou uhradit předplatné na rok 1993 příloženou poštovní složenkou. Prosíme Vás, abyste důsledně uváděli, při placení fakturou, správný kód banky a číslo účtu. Při platbě složenkou vyplňte svoji adresu čitelně, včetně PSČ (měla by odpovídat adrese na štítku obálky Vám doručovaného časopisu, použijete-li i číslo z prvního řádku, usnadníte distributorovi vyhledávání). **Prosíme, i ve Vašem zájmu, o uhrazení předplatného za VVI nejdéle do 15. listopadu 1992.** S Vašimi případnými dotazy či problémy při doručování se obraťte přímo na:

Prodejnu technické literatury, Vydavatelství ČVUT

(p. Hložek, pí. Šafránková), Bílá 90, 160 00 Praha 6 - Dejvice.

Tel. (02)311 2642, 311 2923.

Bankovní spojení: SBČs, Praha 6 - příjm. účet 19-5028-061, konst. symbol 07100079.

Zde odstříhnete

Objednávka pro nové odběratele:

Závazně objednávám časopis - čtvrtletník

VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ, INTALACE, ročník 1993.

Roční předplatné činí Kčs 100,- + poštovné.

Zašlete na moji adresu složenku fakturu

•

Datum _____

Podpis _____

stavimex®

spol.s.r.o.

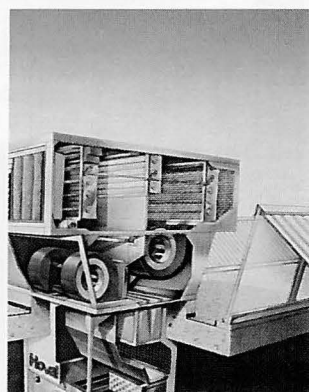
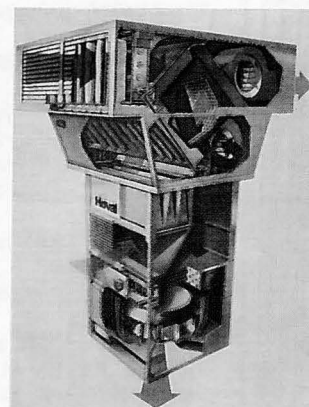
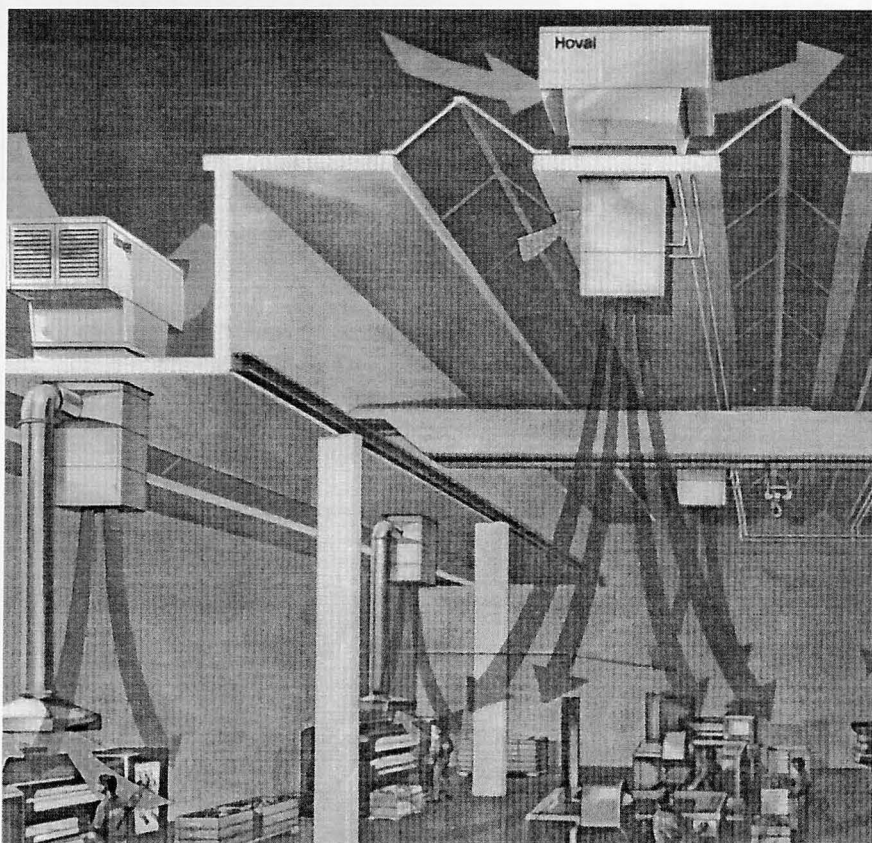
SCHIESTL
spol. s r.o.

833 60 Bratislava, Stromová 9
Tel.: 37 22 66 Fax: 37 47 37
EKOLOGICKÉ SPALOVNE A KOTOLNE

Hoval

Rieši komplexne úsporné vykurovacie systémy pre priemyselné haly. Naša spoločnosť **zabezpečí** na "kľúč" riešenie Vašich problémov pri využívaní odpadového tepla z každého tepelného procesu vo Vašom závode. **Zníži** Vašu energetickú náročnosť vykurovania, vetrania a klimatizácie v priemysle. **Úspory** v rozsahu 20 až 30 % pomocou výkonných jednotiek HOVAL LHW a doskových výmenníkov tepla vzduch - vzduch.

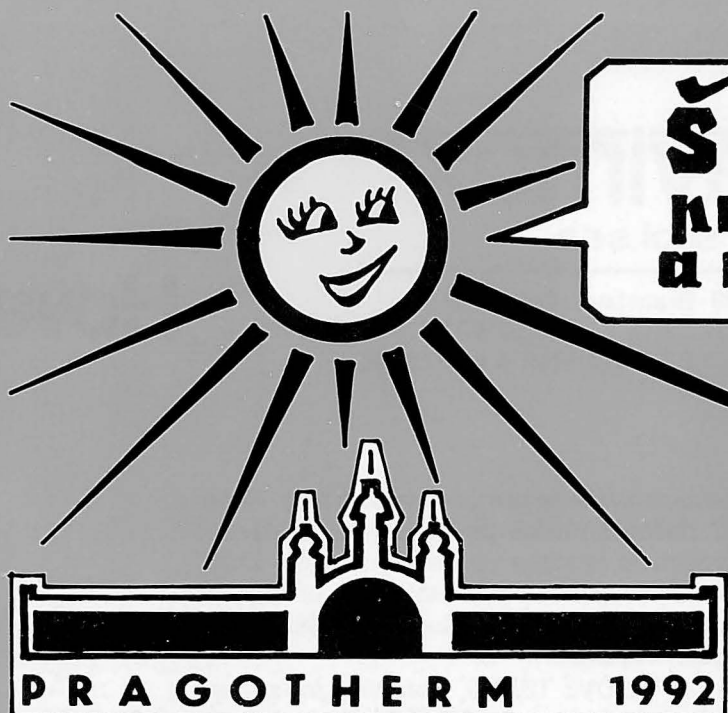
Každý tepelný proces produkuje **ODPADOVÉ TEPLLO**, ktoré Vám my zachytíme a **spätne využijeme**. Náklady na teplo klesnú o 20 až 30 %.



STAVIMEX spol. s r.o.
Bratislava
SCHIESTL spol. s r.o.
Praha

Zavolajte, napíšte - bezplatne pripravíme ponuku s ekonomickým zhodnotením a návratnosťou Vašej investície.

Informujte sa - prideme a bezplatne poradíme.

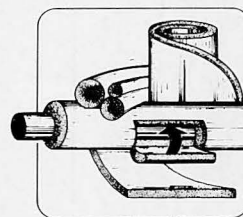


ŠANCE
pro investory,
a energetiky!

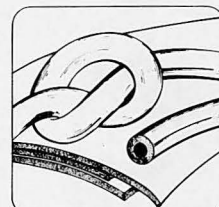
pravé křídlo
stánek č.47

SCHWANK GmbH Wien
KOTRBATY
ARMSTRONG GmbH
SPOL. PRO TECHNIKU
PROSTŘEDÍ ve spol.stánku

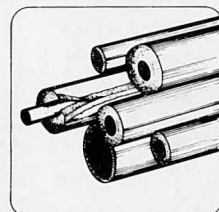
- Zásobování průmyslových závodů teplem, vzducho-technika, regulace
- vytápění, vzduchotechnika, regulace v objektech bytové a občanské výstavby
- Vytápění průmyslových hal zavěšenými sálavými panely - systém KOTRBATÝ - 25 až 30 % úspora tepla
- vytápění průmyslových hal, kostelů, sportovních hal infračervenými plynovými zářiči - systém SCHWANK - 35 až 70 % úspora plynu
- nástřešní plněautomatické bezobslužné plynové kotelný - systém JUNKERS
- uzavřené bezztrátové výměňkové stanice - pára - voda - systém BAELZ
- výměňkové stanice s deskovými výměňky - voda - voda - systém ALFA - LAVAL
- tlakově závislé připojení objektů - voda - voda, bez výměňků - systém KOTRBATÝ
- elastická instalace na rozvody a nádrže - teplo, chlad - systém AMSTRONG
- teplovzdušné plynové přímotopné jednotky UNIMO
- mozaikový regulační systém infravytápění - NOVINKA firmy KOTRBATÝ - snížení spotřeby plynu o 50 až 75 %.



Armstrong
AF/Armaflex



Armstrong
SH/Armaflex



Armstrong
tubolit

projekty o dodávky o montáž o leasing



KOTRBATÝ

TISKARSKÁ 10
108 28 PRAHA 10
tel.-fax(02) 70 19 01



KOTRBATÝ

KUBATOVA 6
370 48 Č.BUDĚJOVICE
tel.(038) 339 11
fax(038) 325 79

