Časopis
Společnosti
pro techniku
prostředí

VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ INSTALACE

ISSN 1210-1389

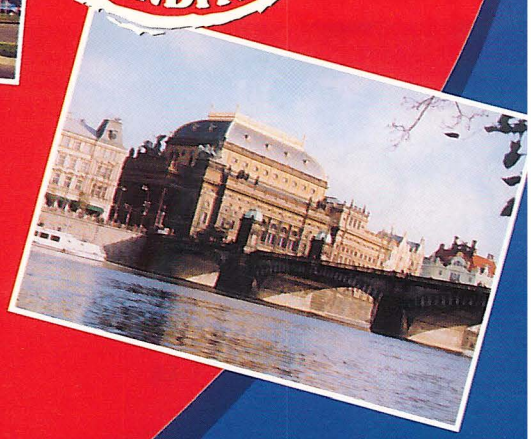
1 2001
10. ROČNÍK

35 Kč
42 Sk

Profesionálové pracují s námi!

Tyto objekty dýchají našimi plícemi

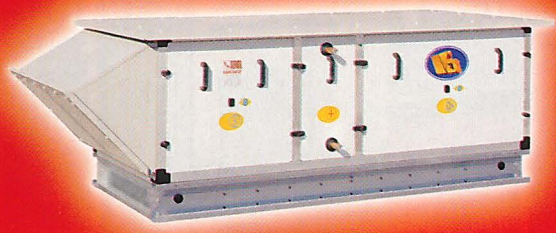
VTS CLIMA Nº1 AIR CONDITIONING



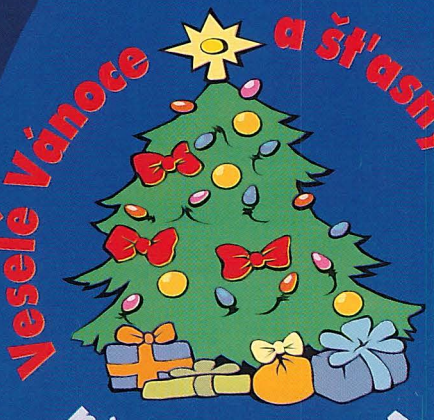
VTS Clima – předni výrobce vzduchotechnických a klimatizačních zařízení

Vnitřní jednotky – *Clima Profil*
vzduchový výkon:
2 000–120 000 m^3/h

Venkovní jednotky – *Clima Sky*
vzduchový výkon:
2 000–120 000 m^3/h



Podstropní jednotky – *Clima Top*
vzduchový výkon:
500–4200 m^3/h



VTS CLIMA

www.vtsclima.com

Praha 4, Zelený pruh 99,140 02, tel. (+420) 2 41 44 38 39, fax (+420) 2 41 44 41 18
Zlín, arch. M. Lorence 9, 760 01, tel./fax (+420) 67 76 55 703
Brno, Vídeňská 89, 639 00, tel./fax (+420) 5 43 16 43 67
Košice, Južná trieda 93,040 01, tel./fax (+421) 95 67 82 713

VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ INSTALACE

Odborný časopis Společnosti pro techniku prostředí

Číslo 1 Leden 2001
Ročník 10 (ZTV XLIV)

Vydává **Společnost pro techniku prostředí**
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, tel./fax: (02) 21 08 22 01, e-mail: stp_set@mbox.vol.cz
http:\\www.topinfo.cz, stp:www.csvts.cz/stp/

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

Výkonná redaktorka a grafická úprava: Alena Tomanová

Redakční rada: Ing. Karel Kabele, CSc. – předseda Společnosti
Ing. Jiří Bašta, Ph.D., doc. Ing. Karel Brož, CSc., prof. Ing. František Drkal, CSc., Ing. Dr. Petr Fischer, Ing. Jiří Frýba, prof. Ing. Karel Hemzal, CSc., prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., Ing. Marcel Kadlec, Ing. Zdeněk Lerl, MUDr. Ariana Lajčíková, CSc., doc. Ing. Richard Nový, CSc., doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc., prof. Ing. Jiří Petrák, CSc., Ing. Vladimír Poledna, Ing. Daniela Ptáková, Ing. Václav Šimánek, Ing. Stanislav Toman, Alena Tomanová.

Redakce: Fakulta strojní, Technická 4, 166 07 Praha 6, tel./fax: (02) 24 35 24 85, tel. 79 137 19.

PŘEDPLATNÉ
Česká republika: **SEND Předplatné** s.r.o., P.S. 141, Antala Staška 80, 140 21 Praha 4, tel.: (02) 6100 6272, 6100 6372, 6100 6608, fax: (02) 6100 6563, e-mail: send@send.cz, Home page: http://www.send.cz.

ADMINISTRACE:
Jaroslava Hrdličková: administrace@send.cz.

Celoroční předplatné 210 Kč, studenti 122 Kč.

Slovenská republika: **MAGNET-Press Slovakia** s.r.o., P.O.Box 169, 830 00 Bratislava, tel./fax: (07) 44 45 45 59 – předplatné, (07) 44 45 46 58 – administratíva. Sídlo firmy Teslova 12, 821 02 Bratislava. Roční předplatné 210 Sk včetně poštovného a balného.

Zahraničí: **Myris Trade** s.r.o., P.O.Box 2, 142 01 Praha 4, ČR, tel.: (02) 475 27 74, fax: (02) 49 65 95, e-mail: MYRIS@LOGIN.CZ nebo

Předplatné 188 DEM.

Volný prodej: Prodejna ČVUT, Bílá 90, 160 00 Praha 6 nebo v redakci.

Inzeráty tuzemských i zahraničních firem přijímá a informace o podmínkách inzerce podává:

Ing. Vladimír Poledna, tel.: (02) 61 13 62 67, fax: 61 13 65 67, nebo redakce. Za obsah inzerce ručí objednatel.

DPH neúčtujeme, vydavatel STP není jejím plátcem.

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

Tisk: Tiskárna Tobola, Jinonická 329, 158 00 Praha 5, tel.: (02) 51 04 51 49, fax: 51 04 51 50.

Sazba: TI.PO.RA, Novodvorská 579, 142 00 Praha 4, tel./fax: (02) 471 09 21.

Do sazby 4. 11. 2000, vyšlo 11. 1. 2001.

© Společnost pro techniku prostředí

OBSAH Strana

VYTÁPĚNÍ
HEMZAL, MAREŠ, J.: Zkušenosti z plynofikace kotelny 2
BAŠTA: Četnost sepnutí hořáku kotle a velikost spínací diference 6
PTÁKOVÁ: Otopné období 1999/2000 v Praze z hlediska klimatických veličin 13
PROJEKTOVÁNÍ
TAUFEROVÁ: Požárně bezpečnostní řešení stavby 19
Z PRAXE PRO PRAXI
PETRÁŠ: Energetický audit – know-how k úsporám energie 22
CHLADICÍ INSTALACE
HAGENDIJK, MACHIELSEN: Využití solárně absorpčního chladicího systému ke klimatizaci budov 27
HYGIENA
HOLLEROVÁ: Azbest v životním prostředí 30
ŠAŠEK: Eliminace legionel z distribuční sítě pitné vody – technické aspekty 32
NORMALIZACE
LAJČÍKOVÁ: Nové technické normy 36
KRATOCHVÍLOVÁ: Normy a související legislativa 36
FIREMNÍ INFORMACE
CANKAŘ, P.: Akumulační vytápění. Nejlepší zapojení pro kotle na tuhá paliva 38
Flow Clima: Kotle WOLF-TopOne startují třetí tisíciletí 39
AUDRLICKÝ: Odstraňování vzduchu v otopných a klimatizačních soustavách 40
MORÁVEK, P., MORÁVEK, D.: Směrnice pro větrání kuchyňských provozů 41
INFORMACE
LAJČÍKOVÁ: Ozón v ovzduší a limitní hodnoty 46
ZPRÁVY
PŘÍLOHA:
Obsah 9. ročníku (2000)

CONTENTS Page

HEATING
HEMZAL, MAREŠ: Experience gained in the course of boiler-room conversion to gas operation 2
BAŠTA: Boiler burner switching rate and switching difference size 6
PTÁKOVÁ: Heating period 1999/2000 in Prague from the climatic variables point of view 13
DESIGN
TAUFEROVÁ: Fire-safety building design 19
FROM PRAXIS FOR PRAXIS
PETRÁŠ: Energy audit – know-how for energy savings 22
REFRIGERATION SYSTEM INSTALLATIONS
HAGENDIJK, MACHIELSEN: Application of a solar absorption refrigeration system for air-conditioning of buildings 27
HYGIENE
HOLLEROVÁ: Asbestos and environment 30
ŠAŠEK: Elimination of legionella from drinking water distribution systems – technical aspects 32
STANDARDS
LAJČÍKOVÁ: New technical standards 36
KRATOCHVÍLOVÁ: Standards and related legislation 36
BUSINESS INFORMATION
CANKAŘ: Accumulation heating. The best connection for solid fuel-burning boiler 38
Flow Clima: Wolf company boilers TopOne starts the third millennium 39
AUDRLICKÝ: Air separation in heating and air conditioning systems 40
MORÁVEK, P., MORAVEK, D.: Directions for ventilating the kitchen premises 41
INFORMATION
LAJČÍKOVÁ: Ozone in the atmosphere and the limit values 46
NEWS
SUPPLEMENT:
Contents of VVI journal, VOLUME 9 (2000)

Vážené dámy, vážení pánové,

přejeme Vám, čtenářům, autorům, inzerentům i spolupracovníkům, mnoho zdraví, štěstí, radosti a úspěchů v nadcházejícím první roce třetího milénia.

Děkujeme za Vaše přání, zaslaná redakci a redaktorům.

Věříme, že i nadcházející spolupráce přispěje k dobré úrovni časopisu, splní Vaše očekávání a že na stránkách VVI naleznete zajímavé, prakticky využitelné informace a poznatky.

Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Zkušenosti z plynofikace kotelny

Experience gained in the course of boiler-room conversion to gas operation

Prof. Ing. Karel HEMZAL, CSc.,
Ing. Jan MAREŠ
ČVUT Fakulta strojní Praha

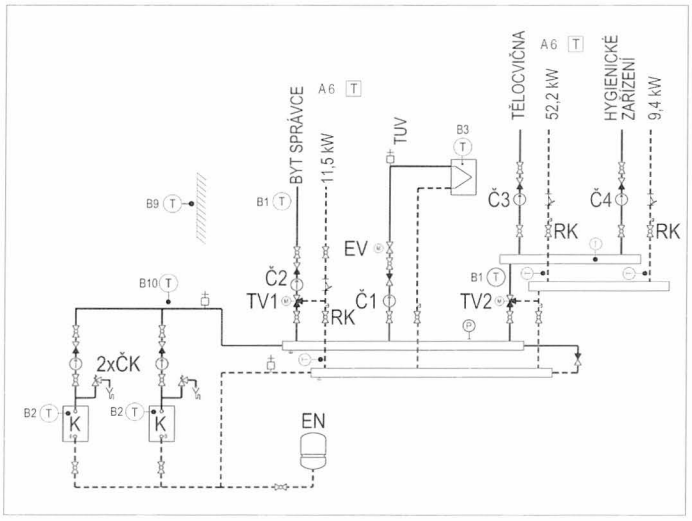
Budova sokolovny v Praze-Dejvicích, Na Hanspaulce, byla vytápěna místně kotelnou na koks. V převážně obytné zástavbě oblasti Hanspaulky, byla v zimním období kotelna posledním větším zdrojem znečišťování ovzduší. Po restituci objektu shromáždila sokolská jednota prostředky na výměnu teplovodního koksového kotle za kotle plynové. V příspěvku jsou uvedeny některé poznatky z první otopné sezóny 1999/2000, získané vyhodnocením zkušebního provozu. Porovnány jsou ekonomika provozu a úroveň emisí kotelny plynové s původní koksovou.
Klíčová slova: *vytápění, kotelna, plynofikace, regulace, emise*

The Sokol organization building in Prague-Dejvice (Na Hanspaulce) had been heated locally by coke burning boiler room. In this area built-up predominantly by dwelling buildings this boiler room was the last greater source of environment pollution. After the restitution the Sokol organization unit gathered means for replacing the existing warm water coke burning boiler by gas burning boilers. The paper indicates some knowledge gained by evaluation of the test operation in the course of the first heating period 1999/2000. The operation economy and emissions level of the gas burning boiler room are compared. to those of the original coke burning boiler room.
Key words: *heating, boiler room, conversion to gas operation, regulation, emissions*

Recenzent
Ing. Zdeněk Lerl

PŮVODNÍ STAV PŘED REKONSTRUKCÍ

V budově sokolovny jsou kromě cvičebního sálu také hygienická zařízení, šatny, klubovní místnosti a menší byt správce. Objekt byl vytápěn vodní otopnou soustavou 90/70 °C. Zdrojem tepla byl litinový kotel E II N, se šesti články, s nominálním výkonem 110 kW.



Obr. 1 Schéma zapojení kotelny

K – plynový kotel Viadrus G27 ECO GLX, 41/35 kW,
TUV – zásobník pro ohřev TUV 200 l,
ČK – oběhové čerpadlo Grundfos UPS25-60,
Č1 – oběhové čerpadlo Grundfos UPS25-30,
Č2 – oběhové čerpadlo Grundfos UPS25-40,
Č3 – oběhové čerpadlo Grundfos UPS25-50,
Č4 – oběhové čerpadlo Grundfos UPS25-20,
TV1 – trojcestný ventil Landis & Staefa VXG48, DN 20, k_{vs} = 6,3 m³/h, pohon SQY31,
TV2 – trojcestný ventil Landis & Staefa VXG48, DN 25, k_{vs} = 10 m³/h, pohon SQY31,
EN – expanzní nádoba 200 l,
PV – pojistný ventil Prescomano 1/2 × 3/4, otv. přetlak 250 kPa,
RK – regulační kulový kohout Topball Pettinaroli,
EV – elektromagnetický ventil DN 20

Pro přípravu TUV byl nad kotlem umístěn bivalentní ležatý zásobník s objemem 200 l a přirozeným oběhem kotlové vody ze společného rozdělovače a sběrače pro otopné okruhy a pro TUV s možností ohřevu noční elektřinou.

Všechny prostory byly vytápěny deskovými otopnými tělesy typu Radik. Rozvod vody k tělesům byl třemi paralelními větvemi (pro tělocvičnu, pro šatny a hygienická zařízení v suterénu a pro byt). Oběh vody zajišťovala samostatná čerpadla okruhů a průtoky byly zaregulovány ručně stavitelnými ventily Topball Pettinaroli.

Otopná soustava byla jištěna tlakovou expanzní nádobou 200 l. Zařízení nemělo automatickou regulaci, teplota vytápěných prostorů byla závislá na teplotě kotlové vody. Roční spotřeba koksu byla průměrně 36 tun.

PROJEKT PLYNOFIKACE

Rozvody vody a otopná tělesa zůstaly nezměněny. V kotelně byly instalovány dva kotle VIADRUS, typ G27 ECO GLX – 6, šestičlánkové s dvoustupňovými hořáky na zemní plyn, o výkonech 35/41 kW, výrobce ŽD Bohumín.

Zhotoveny byly všechny potřebné součásti plynofikace: Přípojka plynu a vnitřní plynové rozvody s armaturami, vložkování komínu s vývodem kondenzátu, přívod spalovacího a větracího vzduchu, větrání kotelny, požárně odolné dveře. Doplněny byly všechny zabezpečovací přístroje podle požadavků na provoz plynové kotelny o výkonu do 100 kW: Signalizace výskytu zemního plynu, přetopení prostoru kotelny, překročení teploty topné vody, nedostatku vody v soustavě, překročení teploty TUV, překročení min. a max. tlaku v otopné soustavě, zaplavení podlahy, ztráty napětí sítě – vše s dálkovou signalizací topiči a s automatickým působením.

K automatickému řízení byly navrženy dva regulátory kotlů RVA 43.223/109 a dva ekvitermní regulátory topných okruhů tělocvičny a šaten a topného okruhu bytu a přípravy TUV RVA 46.531/109, výrobce Landis & Staefa nazývané obchodně „Albatros". Schéma zapojení kotelny je v obr. 1. Regulace rozvodů do tělocvičny a do šaten se samostatnými čerpadly byla sdružena do jednoho obvodu s „podružným" rozdělovačem a „podružným" sběračem, což uspořilo jeden regulátor.

Tab. 1 Odstupňování výkonů instalovaných kotlů v kaskádě

Stupeň výkonu kaskády	1	2	3	4	5
Stále zapnutý kotel/stupeň hořáku	–	M/1	M/1	M/1+S/1	M/1+2+S/1
Taktující kotel/stupeň hořáku	M/1	M/2	S/1	M/2	S/2
Využitelný výkon (kW)	35	41	70	76	82 (= max.)
Výkon vzhledem k 82 kW (%)	42,7	50	85,4	92,7	100
Přírůstek taktujícím výkonem (kW)	35	6	29	6	6
Přírůstek v % využitelného výkonu	100	14,6	41,4	7,9	7,3
Změna v % max. instalovaného	42,7	7,3	35,4	7,3	7,3
Maximální ohřátí vody v kotli taktujícím stupněm hořáku X_h (K)	17,1	3	17,1	3	3

Teplota ve vytápěných prostorách je řízena ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě podle denního časového programu využití tělocvičny. K možné korekci teplot byly do tělocvičny a do bytu navrženy prostorové přístroje s čidlem teploty, propojené s ekvitermní regulací.

Okruhy byly vybaveny trojcestnými regulačními ventily, řízení přípravy TUV bylo navrženo spínáním samostatného čerpadla s jištěním uzavření průtoku topné vody solenoidovým ventilem.

Kotlové okruhy byly vybaveny samostatnými čerpadly. Zapojení navržených dvou kotlů (M – řídicí – hlavní „master" a S – řízený „slave") s dvoustupňovými hořáky do kaskády, umožnilo řízení výkonu kotelny taktováním v pěti stupních s odstupňováním výkonu podle tab. 1.

První stupeň hořáku dává 85,4 % a druhý stupeň hořáku přidává jen 14,6 % instalovaného výkonu každého z kotlů. Odstupňování výkonu kaskády je proto hodně nerovnoměrné. První stupeň řízeného (druhého) kotle s výkonem 35 kW taktuje v rozmezí 50 % využitelného výkonu 70 kW. Při jeho sepnutí však odepíná 2° prvního kotle (s výkonem 6 kW), takže přírůstek výkonu kaskády je jen 29 kW.

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI

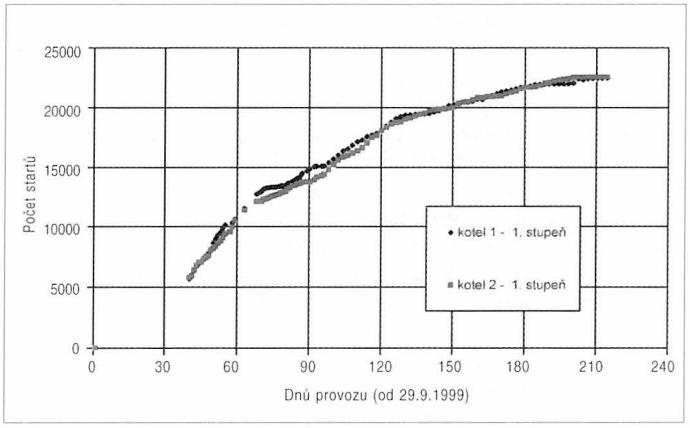
Instalované kotle byly prototypové, napojení přístrojů Landis & Staefa bylo rovněž novinkou. Oběma výrobci byla proto instalace při realizaci sledována a oba dodavatelé přístrojů se podíleli na zkušebním provozu a na jeho vyhodnocení. Zkušební provoz probíhal po celé otopné období 1999-2000. Provozovatel vedl po celou dobu denní příp. dvoudenní záznamy těchto veličin:

- ❒ teplot ve vytápěných prostorách
- ❒ venkovní teploty
- ❒ stavu počitadla počtu sepnutí hořáků prvního stupně obou kotlů (druhý stupeň není registrován)
- ❒ stav počitadel doby chodu prvního a druhého stupně hořáků

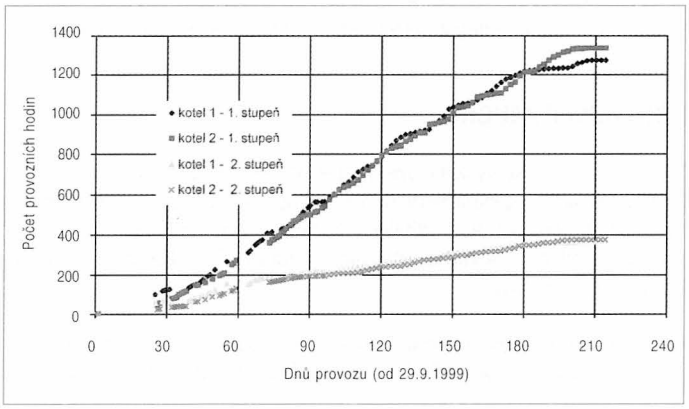
Jednou za týden byl zapisován stav plynoměru. Vyhodnocení a grafická interpretace záznamů jsou uvedeny v následujících obrázcích.

Počet startů prvního stupně hořáku prvního a druhého kotle (zpočátku určených za řídicí a řízený) je v obr. 2. V průběhu je zřejmý pozvolnější nárůst křivky na začátku a ke konci otopného období. Výrazný je pokles po vyčištění filtrů 73. den. Čištění bylo opakováno 84. a 174. den. Na četnost spínání má vliv kapacita vody v okruzích včetně kotlů. Původní koksový kotel obsahoval 320 l vody, nově instalovaný plynový kotel má jen 19,8 l.

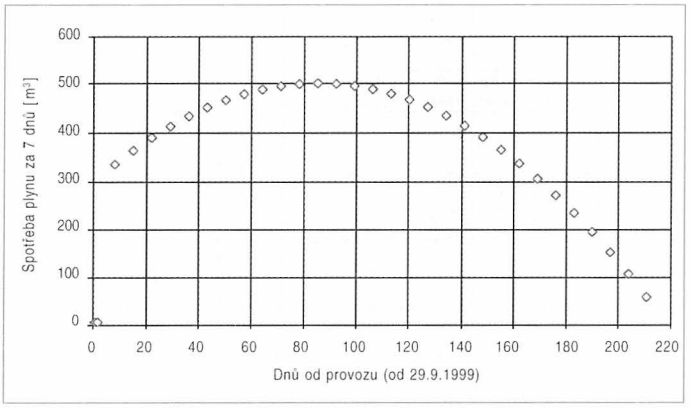
Velká četnost spínání hořáků prvního stupně zvyšuje produkci škodlivin. Jeden start hořáku vyprodukuje stejné množství CO jako cca 6 minut jeho



Obr. 2 Počet startů prvního stupně hořáku řídicího a řízeného kotle



Obr. 3 Počet provozních hodin hořáků řídicího (master) a řízeného (slave) kotle.



Obr. 4 Spotřeba plynu za 7 dnů provozu kotelny.

provozu. Starty druhého stupně do plamene v kotli nebudou mít téměř žádný škodlivý účinek. Podle švýcarských údajů dochází u kotlů s výkonem 30 kW ke 28 000 sepnutí za topnou sezónu. Dosažený počet 22 500 sepnutí prvního stupně hořáku každého z kotlů můžeme považovat za přiměřený.

Provozní hodiny hořáků jsou v obr. 3. Za otopné období (213 dnů tj. 5112 hodin) byl v provozu každý z hořáků prvního stupně cca 1300 h a druhého stupně cca 370 h.

Z průběhu lze vidět, že po nastavených 100 hodinách provozu hořáku prvního stupně hlavního kotle (nastavitelná je doba od 10 do 990 hodin) docházelo k záměně v kaskádě priorit spínání kotlů, jejich řídicí a podřízená funkce se zachovaly. Za sezónu došlo k této změně třináctkrát.

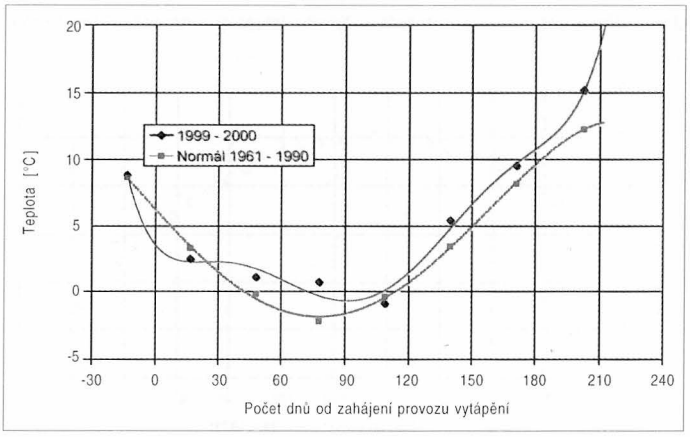
Sledována byla také spotřeba plynu. V obr. 4 jsou vyneseny týdenní spotřeby plynu vypočtené z odečtů plynoměru. Po skokovém nárůstu spotřeby 300 m^3 při uvádění do provozu se průběh stabilizoval. Když porovnáme křivku spotřeby s průběhem průměrných venkovních teplot v obr. 5, vidíme soulad nejvyšší spotřeby s nejnižšími teplotami kolem 90. dne provozu – na přelomu roku. Otopné období 1999-2000 bylo asi o 15 % teplejší než je dlouhodobý průměr. Pouze v říjnu a v lednu byly měsíční teploty nižší než „normál" – dlouhodobý průměr. Průměrná teplota v otopném období říjen – duben byla v oblasti Hanspaulky 3,9 °C oproti dlouhodobému průměru 3,0 °C. Budova je 285 m n.m., údaje byly získány přepočtem z hodnot, zjištěných meteorologickou stanicí v Praze-Ruzyni (letiště), která je ve výšce 364 m n.m.

Přímé záznamy stavu plynoměru jsou v obr. 6. Největší strmost v inflexním bodě křivky udává největší nárůst spotřeby plynu kolem 100. dne provozu. Průběh odpovídá „normálnímu" nárůstu spotřeby podle dlouhodobého průměru, který je v grafu rovněž vynesen. Celková spotřeba 11 238 m^3 za 213 dnů otopného období (od 29. 9. 1999 do 1. 5. 2000) byla vzata do porovnávacích výpočtů ekonomiky a snížení emisí vzhledem k vytápění koksem.

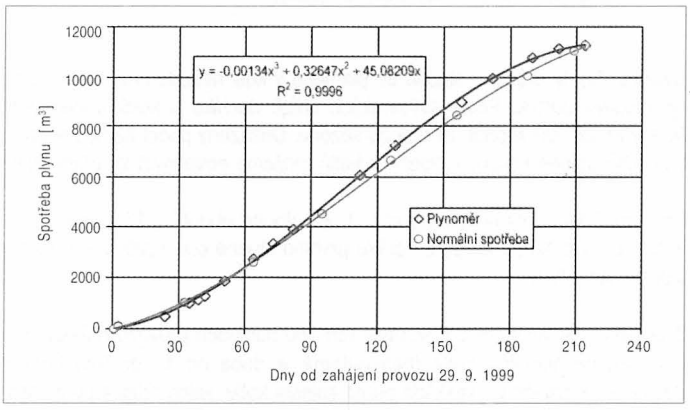
PROVOZNÍ PORUCHY

Provozní poruchy se vyskytly dvě. Krátce po uvedení do provozu se prudce zvýšila frekvence spínání hořáků. Ve spolupráci projektanta a dodavatele regulačních přístrojů byla odhalena závada v zanesení filtrů ve vodních okruzích úsadami z nově nainstalovaných trubek. Po několikerém vyčištění byl provoz bezchybný.

Okruhem ohřevu TUV mírně protékala topná voda účinkem kotlového čerpadla i při vypnutém čerpadle TUV. Dodatečně byl proto zařazen solenoidový ventil do série k čerpadlu, řízený paralelně s čerpadlem. Úprava umožňuje plně využít časově programovatelného řízení (přerušování) přípravy TUV, využít funkce ochrany proti legionele a provoz zhospodárnit. Při prvním sepnutí ohřevu TUV každé pondělí, zajistí regulátor ohřátí vody na zvýšenou teplotu, která zničí zárodky legionely – alespoň v boileru, neboť rozvod teplé vody nemá cirkulaci.



Obr. 5 Průměrné měsíční venkovní teploty v oblasti Hanspaulky



Obr. 6 Spotřeba plynu v otopném období

ZHODNOCENÍ PROVOZU

Zařízení pracuje bez závad. Plynofikace přispěla k ***ozdravění prostředí*** v obytné oblasti Hanspaulky, neboť záměnou koksu za plyn se podstatně snížily emise škodlivin (kotelna byla posledním větším zdrojem škodlivin v oblasti). Kotle mají právo od 20. 11. 1998 užívat ochrannou známku „Ekologicky šetrný výrobek", jejich emise jsou hluboko pod hodnotami, požadovanými normami. Porovnání hodnot koncentrací látek ve spalinách, znečišťujících ovzduší, z protokolu České inspekce životního prostředí, vydaného ke kotlům Viadrus, s jinými limity je v tab. 2.

Hodnoty vybraných veličin a emisí před a po plynofikaci jsou porovnány v tab. 3.

Přechod na plyn přináší provozovateli ***úspory provozních nákladů***, vyplývající z menší spotřeby paliva, dané větší účinností nových kotlů, možností přesného programovatelného řízení doby plného a tlumeného provozu vytápění a časového řízení přípravy TUV podle plánu vytížení tělocvičny. Za plyn bylo zaplaceno 55 853 Kč – včetně pevných plateb (4,97 Kč/m^3). Průměrně se původně spotřebovalo za rok 36 tun koksu, při 85 % nárocích vůči průměrnému otopnému období, lze počítat, že by se spotřebovalo 0,85 . 36 = 30,6 t/rok koksu. Při současné ceně koksu 4,2 Kč/kg dosáhla úspora nákladů na palivo 58,1 %! Největší podíl na úsporách má účinnost kotlů (u plynových prokázaná protokolem ČIŽP 92 % při plném i sníženém výkonu vůči odhadnuté 65 % koksového kotle) a účinnost obsluhy (100 % při automatickém řízení plynové kotelny vůči max. 85 % při periodickém dozoru na vytápění koksem).

Přístroje, měřící prostorové teploty v bytě a v tělocvičně umožňují komfortní přizpůsobení provozu. V tělocvičně je na přístroji možná korekce teploty, standardně nastavené na 19 °C – snížení při fyzicky náročných míčových hrách a zvýšení při cvičení malých dětí. Útlumová teplota byla 16 °C. Přístroje také reagují na vnitřní zdroje tepla (oslunění – velká okna jsou orientována na západ, vaření, 100 intenzívně cvičících produkuje 10 kW citelného tepla). Korigují teplotu přiváděné vody do otopných soustav, řízené ekvitermně. Použité regulační přístroje přizpůsobují teplotu topné vody aku-

Tab. 2 Přípustné hodnoty emisí plynových kotlů podle různých kriterií

Koncentrace ve spalinách podle	CO	NO_2	CO_2	μ
	mg/m^3			%
ČIŽP pro G 27 ECO GL-6 při 35 (41) kW	3 až 13 (3 až 5)	5 až 21 (22 až 36)	je dáno palivem	92
Ekologicky šetrný výrobek (05/97)	60	80		90,5
Modrý anděl SRN	60 mg/kWh	70 mg/kWh		88
DIN 4702/1	100 mg/kWh	150 mg/kWh		85
ČSN 07 0240	0,1 % obj.	172 mg/kWh		

Tab. 3 Porovnání různých parametrů původního stavu a po rekonstrukci a) za období 1999/2000 (85 % průměru)

Veličina		Jednotka	Hodnota pro		Poznámka	
			koks	plyn		
Spotřeba paliva		t/rok – m³/rok	30,6	11238		
Spotřeba energie		GJ/rok	896,56	375,35		
Výroba energie		GJ/rok	548,71	328,06		
Výhřevnost		MJ/kg – MJ/m³	29,3	33,4		
Celková účinnost		%	61,2	87,4		
Emise	tuhé látky	t/rok	0,185	0,00022	Rozdíl	0,185
	SO_2		0,226	0,00011		0,226
	NO_2		0,046	0,018		0,028
	CxHy		0,306	0,0014		0,305
	CO		1,377	0,0036		1,373
	CO_2		82,2	24,8		57,4

b) za otopné období s průměrnými nároky na vytápění

Veličina		Jednotka	Hodnota pro		Poznámka	
			koks	plyn		
Spotřeba paliva		t/rok – m³/rok	36	13221		
Spotřeba energie		GJ/rok	1054,8	441,59		
Výroba energie		GJ/rok	645,54	385,95		
Výhřevnost		MJ/kg – MJ/m³	29,3	33,4		
Celková účinnost		%	61,2	87,4		
Emise	tuhé látky	t/rok	0,218	0,00026	Rozdíl	0,218
	SO_2		0,266	0,00013		0,266
	NO_2		0,054	0,0212		0,033
	CxHy		0,36	0,0016		0,359
	CO		1,62	0,0042		1,615
	CO_2		96,7	29,2		67,5

mulačním vlastnostem budovy a otopné soustavy a není vůbec nutné nastavit vhodnou otopnou křivku.

Dodavatelé vyvozují ze zkušebního provozu doporučení projektantům k návrhu systému řízení. Pracovníci fy. Landis & Staefa konsultovali výsledky ve Švýcarsku a poskytli provozovateli podněty k úpravám a jejich odzkoušení v příští otopné sezóně. Zkoušeno je rozšíření spínací diference teploty kotlové vody z 8 na 10 (zkoušeno bude možná i na 12 K). Regulace Albatros se osvědčila při ekvitermním řízení provozu s adaptací topné křivky.

ZÁVĚR

Instalace splňuje vysoké nároky na technické parametry. Řízení je přesné, výhodná je automatická adaptace řídicích parametrů (zejména topné křivky) použitých regulátorů k danému typu budovy (budova lehká – těžká), která nemusí být předběžně specifikovaná. Plynofikace přináší kromě snížení emisí škodlivin také úspory provozních nákladů. Kaskáda dvou kotlů s dvoustupňovými hořáky umožňuje jemnější odstupňování výkonu zdroje. Použité zapojení do kaskády má možnost po nastavené době provozu měnit u kotlů funkci řídicí a podřízenou a zrovnoměrnit tak opotřebení obou kotlů. Zabezpečovací zařízení umožňuje provoz s přerušovaným dozorem, ve smyslu vypracovaného provozního řádu a je možné kotelnu bez problémů provozovat.

Literatura:

[1] Rozhodnutí ČIŽP o schválení užívání kotlů G 27 ECO GL jako nových zařízení sloužících k ochraně ovzduší, ze 20. 11. 1998

[2] PLAŠIL, J.: Albatros řídí kaskádu. Topin 1/2000

[3] LIGOCKÁ, D.: Ekologické vytápění pro nové tisíciletí. Klimatizace 107 nebo Topin 1/2000

[4] NĚMEC, L.: Průměrné měsíční teploty vzduchu a denostupně v druhém pololetí r. 1999 a v prvním pololetí r. 2000. Topin 2/2000 a 5/2000

[5] Hodnoty emisních faktorů pro stanovení množství emisí výpočtem. Příloha č. 4 k vyhlášce č. 117/1997 Sb.

[6] PTÁKOVÁ, D.: Otopné období 1999-2000 v Praze z hlediska klimatických veličin *10*, VVI č. 1/2001, s. 13-19

* Pasivní domy a automatizace budov

Nízkoenergetické domy mají roční potřebu tepla pod 70 kWh/m², „ultradomy" pod 30 kWh/m² a pasivní domy pod 15 kWh/m² obytné plochy – takové jsou jejich definice.

Těchto malých hodnot potřeby tepla se dosahuje mj. velmi dobrou tepelnou izolací co nejvíce vzduchotěsného pláště budovy (k < 0, 15 W/m²K), potlačením tepelných mostů, speciálními okny s trojím zasklením (k < 0,8 W/m²K), jakož i vysoceúčinným větracím systémem (nasávání venkovního vzduchu a jeho předtemperování zemními výměníky tepla) a výměníky odváděný/přiváděný vzduch.

Závěr: nízkoenergetické domy budou brzy standardem, pasivních domů bude v bytové výstavbě značně přibývat a tzv. domy o nulové energii, vzhledem k vysokým finančním nárokům zatím nemají větší perspektivu.

CCI 4/2000 *(Ku)*

* Zajímavý solární projekt

Německá Společnost pro světlo a stavební techniku informovala o tzv. „Campus projektu" – Akademie pro další vzdělávání v Mont Cenis, o rozloze 180 × 70 m², kde je několik budov umístěno pod skleněným poklopem a na střeše je instalováno 10 000 m² solárních buněk.

Současně byla prezentována koncepce větrání a klimatizace k temperování haly (stínící zařízení, noční větrání) a v ní se nacházejících budov (mechanické větrání s nasáváním a chlazením venkovního vzduchu přes zemní výměníky tepla).

Projekt prošel náročnými simulačními výpočty k optimalizaci zařízení techniky budov, vč. regulačních strategií a k maximálnímu využití denního světla. Objekt spotřebuje o 50 % méně energie než předepisuje současný německý zákon o ochraně tepla.

CCI 4/2000 *(Ku)*

Četnost sepnutí hořáku kotle a velikost spínací diference

Boiler burner switching rate and switching difference size

Ing. Jiří BAŠTA, Ph.D.
ČVUT v Praze, FSI,
Ústav techniky prostředí

Článek se zabývá vlivem jednotlivých parametrů otopné soustavy, kotle a regulátoru na snížení četnosti sepnutí hořáku kotle, které příznivě snižuje produkci škodlivin při spalovacím procesu. Teoreticky odvozené závislosti jsou v souladu s výsledky experimentu.
Klíčová slova: *Vytápění, regulace, spínací diference regulátoru kotle, četnost spínání hořáku*

The article deals with the influence of individual heating system parameters, of the boiler and regulator on decreasing the boiler burner switching rate influencing favorably the harmful substances production in the course of combustion process. Dependencies derived theoretically comply with experiment results.
Key words: *Heating, regulation, boiler regulator switching difference, burner switching rate*

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Četnost spínání olejových a plynových hořáků má vzhledem ke zvýšené produkci škodlivin při každém startu značný význam pro roční zátěž životního prostředí emisemi vytápěcího zařízení. Snížení počtu sepnutí kotle je žádoucí i z mnoha dalších důvodů. Zejména je to úspora energie a menší opotřebení, které získáme.

Četnost spínání kotle je ovlivněna různými parametry kotle a otopné soustavy. Zde budou uvažovány speciálně vodní objem kotle, spínací diference regulátoru, velikost průtoku soustavou resp. kotlem a vodní objem soustavy.

Ze strany kotle je četnost spínání kotle určena zejména spínací diferencí regulátoru, tepelným výkonem kotle a způsobem regulace výkonu.

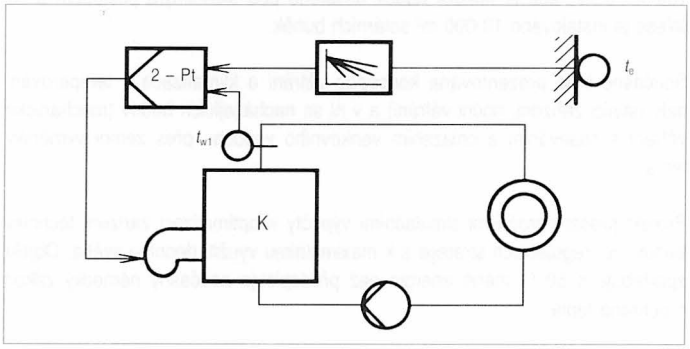
Ze strany soustavy jsou to průtok otopnou soustavou, její objem, teplotní parametry, se kterými pracuje a potřeba tepla.

Vzhledem k uvedenému je snížení četnosti sepnutí hořáku důležitým úkolem pro budoucnost. Na základě teoretického rozboru a experimentu se pokusme zhodnotit použití různých opatření umožňujících snížení četnosti sepnutí hořáku.

VELIČINY OVLIVŇUJÍCÍ ČETNOST SPÍNÁNÍ HOŘÁKU

Zde uvažujme kotel s hořákem pracujícím dvoupolohově (zapnuto × vypnuto). Kotle s modulačním hořákem nebudou předmětem následujících úvah.

Pro principiální úvahu nehraje roli, že systémy nejsou zcela kompletní. Takový nejjednodušší vytápěcí systém představuje obr. 1 s dvoupolohově řízeným hořákem, bez směšovače, s ekvitermní regulací. Tato konfigurace je typická pro malá vytápěcí zařízení. Avšak již u těchto jednoduchých soustav je řada veličin, které je třeba zohlednit, což se stane následně.

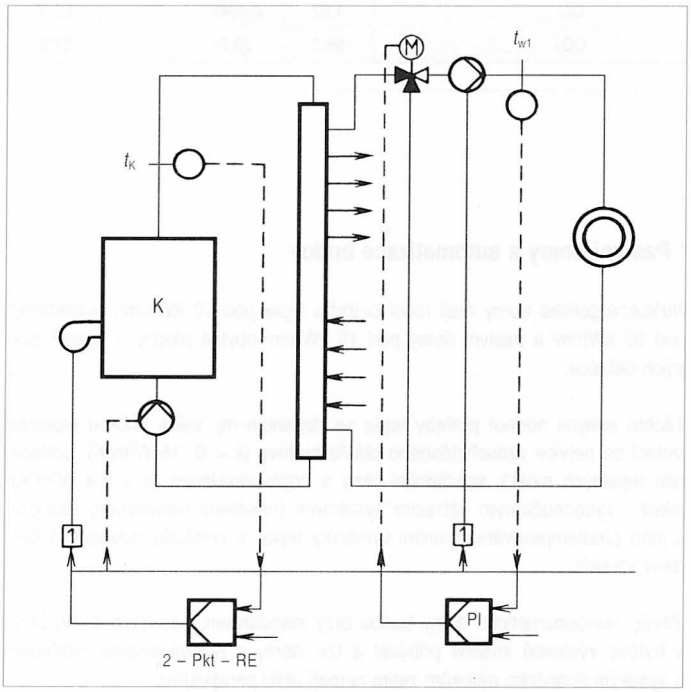


Obr. 1 Principiální schéma napojení kotle na otopnou soustavu

SPÍNACÍ DIFERENCE A TEPLOTNÍ ROZDÍL NA KOTLI

Zcela obecně je třeba zpracovat u systémů kotel – otopná soustava dva základní rozdílné případy. Je nutno rozlišit, zda je spínací diference X_{Sd} kotlového regulátoru větší nebo menší, jak teplotní rozdíl na kotli X_{hs}. O vysvětlení se pokouší obr. 2. Pokud podle hydraulického zapojení na obr. 2 přívodní teplota z kotle t_K klesá, pak díky PI regulátorem řízené trojcestné armatuře zůstává stále teplota přívodní vody do soustavy t_{w1} konstantní. Bez zásahu do otopné soustavy zůstává rovněž konstantní i teplota zpátečky.

Hmotnostní průtok otopným okruhem tak nemá vliv na regulaci kotle, dokud je spínací diference X_{Sd} v kotlovém regulátoru menší než teplotní rozdíl na kotli X_{hS}.



Obr. 2 Kotel napojený na beztlakový rozdělovač s regulátorem teploty přívodní vody do soustavy

Pokud je spínací diference X_{Sd} větší než teplotní rozdíl na kotli X_{hS}, pak musí při natápění protéci voda otopného okruhu alespoň jedenkrát kotlem, než vypne dvoupolohový regulátor kotle. V tomto případě již musíme zohlednit průtok otopnou soustavou. Vzhledem k této skutečnosti bude zohledněn jak vodní obsah kotle, tak vodní obsah otopné soustavy.

Pro další úvahy rozdělme systém podle obr. 1 na dva případy:

A. Spínací diference X_{Sd} je již při dimenzování **větší**, jak teplotní rozdíl na kotli X_{hS};

B. Spínací diference X_{Sd} je již při dimenzování **menší**, jak teplotní rozdíl na kotli X_{hS}.

HMOTNOSTNÍ PRŮTOK A TEPLOTY V OTOPNÉ SOUSTAVĚ

Vzájemný vztah mezi hmotnostním průtokem, tepelným výkonem a teplotním rozdílem je

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta t}$$

Vztah, který určuje změnu výkonu otopného tělesa (resp. otopné soustavy) v závislosti na teplotě tělesa při konstantním průtoku je

$$\frac{\dot{Q}}{\dot{Q}_N} = \left(\frac{t_m - t_i}{t_{mN} - t_i} \right)^n$$

kde	Q	tepelný výkon	[W]
	c	měrná tepelná kapacita vody	[J/kg.K]
	Δt	teplotní rozdíl – ochlazení vody	[K]
	t_m	střední teplota otopného tělesa	[°C]
	t_i	vnitřní výpočtová teplota	[°C]
	n	teplotní exponent závislý na druhu otopné plochy	[–]
	N	index pro jmenovité hodnoty.	

Z uvedených vztahů určeme typické hodnoty pro malé zařízení s výkonem 21 kW

❒ jmenovitý výkon
- jmenovitý tepelný výkon 21 kW
- jmenovitý teplotní spád 15 K
- jmenovitý (100%) hmotnostní průtok 20 kg/min (0,33 kg/s)

❒ 50% výkon
- tepelný výkon 10,5 kW
- střední teplota otopného tělesa 45 °C
- teplotní spád při nezměněném (100%) průtoku 7,5 K
- teplotní spád při 50% průtoku 15 K.

Případ s 50% průtokem lze uskutečnit např. místní regulací (TRV) či čerpadlem s proměnnými otáčkami.

VODNÍ OBSAH KOTLE A SOUSTAVY

Při stejném tepelném výkonu kotlů se mohou jejich vodní obsahy hodně lišit. Při výkonu 21 kW jsou možné např.
- pro průtočný kotel 3 až 5 l
- kotel typ 1 30 l
- kotel typ 2 70 l.
- použití konvektorů 70 l
- použití článkových otopných těles 300 l
- podlahové vytápění 400 l.

Vodní obsah otopné soustavy závisí na použitém vytápěcím systému, resp. otopné ploše (otopná tělesa desková, článková, trubková či konvektory, podlahová, stropní, stěnová otopná plocha). Pro výkon 21 kW lze přibližně uvažovat následující obsahy:

POMĚRY PROUDĚNÍ V KOTLI

Pro zjednodušení uvažujme pouze dva modely. Jeden nechť je průtočný a u druhého se využívá směšování.

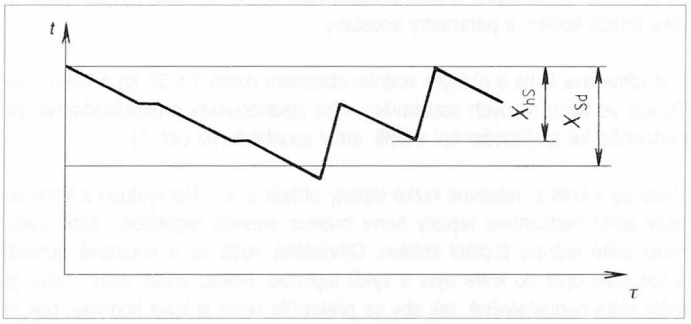
U průtočného principu protéká každý element vody přímo bez směšování kotlem. Teplota vody se kontinuálně zvyšuje z t_{w2} (na vstupu do kotle) na t_{w1} (na výstupu z kotle). Zvýšení teploty odpovídá teplotnímu rozdílu na kotli X_{hS}.

$$t_{w1} = t_{w2} + X_{hs}$$

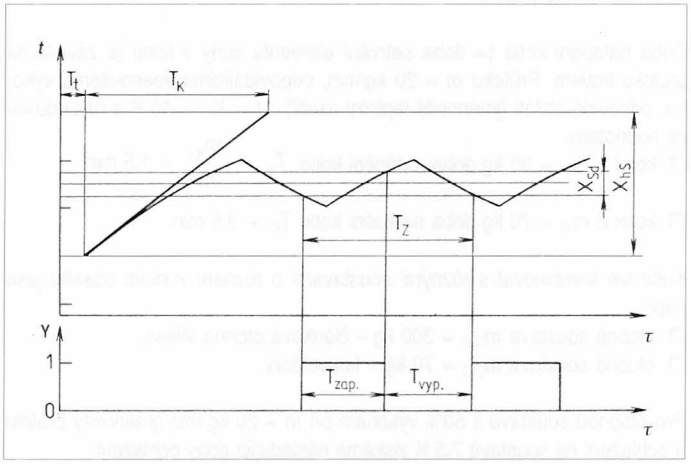
U směšovacího principu se dynamické chování kotle projevuje jako proporcionálně regulovaná soustava vyššího řádu s dopravním zpožděním. Přibližně lze toto chování popsat proporcionální regulační soustavou 1. řádu s dopravním zpožděním T_t (obr. 4). Teplota vody v kotli se zvyšuje na výstupní teplotu vody podle následující funkce

$$t_{w1} = t_{w2} + \Delta t \cdot \left(1 - e^{\frac{T_t - \tau}{T_K}} \right)$$

kde	Δt	dosažitelné zvýšení teploty v kotli ($\Delta t = X_{hS}$)	[K]
	T_t	dopravní zpoždění	[s]
	T_K	časová konstanta kotle (přesně určovaná experimentálně)	[s]
	τ	okamžitý čas	[s]



Obr. 3 Průběh teploty pomyslného elementu vody v proudu u průtočného principu při $X_{Sd} > X_{hS}$



Obr. 4 Průběh teploty přívodní vody pro směšovací princip při $X_{Sd} < X_{hS}$ a spínací cykly při stejném dopravním zpoždění a době ohřevu a chladnutí kotle

REGULACE KOTLE

Jako standardní předpokládejme ekvitermní regulaci přívodní teploty vody, event. rozšířenou o kombinaci s regulací podle vnitřní teploty vytápěného prostoru.

Řízení hořáku může probíhat jako
- ❒ nepřetržité s modulačním hořákem (není do úvahy zahrnuto) či
- ❒ dvoupolohové nebo
- ❒ vícestupňové.

U kotlů malého výkonu předpokládejme dvoupolohovou regulaci. Spínací diference X_{Sd} se nastavuje
- ❒ ručně na pevnou hodnotu
- ❒ automaticky podle venkovní teploty či zátěže.

Při nižších venkovních teplotách budou nastaveny menší spínací diference, např. X_{Sd} = 4 K při –15 °C. Pro střední teploty se automaticky nastaví větší spínací diference, např. X_{Sd} = 20 K při –5 až +10 °C. Příliš velkým hodnotám spínací diference se musíme vyhnout, neboť by mohla znatelně kolísat teplota vzduchu ve vytápěném prostoru a narušit tak tepelný komfort.

Doba spínacího cyklu při $X_{Sd} > X_{hS}$

Následně uvažujme, že se v celém rozsahu výkonu nebude měnit průtok a teplotní rozdíl na kotli. Tudíž nepředpokládejme činnost
a) TRV či jiných individuálních regulátorů jednotlivých místností;
b) speciálního provozu jednotlivých místností (např. ložnice).

Je třeba poznamenat, že tyto předpoklady se v praxi vyskytnou jen zřídka. Kromě toho přijměme, že bude zvolen kotel a soustava s průtočným principem, tj. bez směšování. Kromě předpokladu $X_{Sd} > X_{hS}$ musí být zohledněny také průtok kotlem a parametry soustavy.

Posuďme dva kotle s různým vodním obsahem (kotel 1 s 30 kg a kotel 2 se 70 kg) ve dvou různých soustavách. Pro zjednodušení předpokládejme, že nedochází ke směšování ani v kotli, ani v soustavě (viz obr. 1).

Voda se v kotli z relativně nízké teploty ohřeje o X_{hS}. Na výstupu z kotle se však ještě nedosáhne teploty horní hranice sepnutí regulátoru, tudíž voda musí ještě jednou protéci kotlem. Odváděná voda se v soustavě ochladí a vstupuje opět do kotle nyní s vyšší teplotou. Pokud ohřátí vody v kotli je ještě stále nedostatečné, tak aby se překročila horní spínací hodnota, pak je nutný další průtok této vody kotlem. Pro klidovou fázi hořáku lze doplnit, vedle plného průtoku, též redukovaný průtok, který by zajišťovalo regulované či taktující čerpadlo.

Doba natápění kotle (= doba setrvání elementu vody v kotli) je závislá na průtoku kotlem. Průtoku $\dot{m}$ = 20 kg/min, odpovídajícímu jmenovitému výkonu, odpovídá ohřátí (jmenovitý teplotní rozdíl) $\Delta t = X_{hS}$ = 15 K s následujícími hodnotami:
- ❒ kotel 1 m_{K1} = 30 kg doba natápění kotle $T_K = \frac{m_{K1}}{\dot{m}}$ = 1,5 min
- ❒ kotel 2 m_{K2} = 70 kg doba natápění kotle T_{K2} = 3,5 min.

Kotle lze kombinovat s různými soustavami o různém vodním obsahu jako např.:
- ❒ otopná soustava m_{OS1} = 300 kg – článková otopná tělesa;
- ❒ otopná soustava m_{OS2} = 70 kg – konvektory.

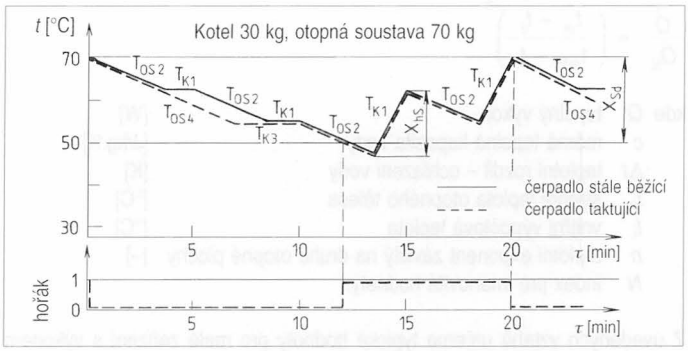
Pro otopnou soustavu s 50% výkonem při $\dot{m}$ = 20 kg/min (jmenovitý průtok) a ochlazení na soustavě 7,5 K získáme následující doby ochlazení:
- ❒ soustava 1 – doba ochlazení kde $T_{OS1} = \frac{m_{OS1}}{\dot{m}}$ = 15 min;
- ❒ soustava 2 – doba ochlazení T_{OS2} = 3,5 min.

Příkladem pro kombinaci kotle s vodním obsahem 30 kg a soustavou s 70 kg je průběh teplot zaznamenaný pro pomyslný element vody na obr. 5. Na obr. 5 je naznačen průběh teploty v případě, že je zařízení provozováno s konstantním průtokem $\dot{m}$ = 20 kg/min. T_{OS2} je vypočtená doba průtoku pomyslného elementu vody otopnou soustavou a T_{K1} průtoku kotlem. Pro jeden spínací cyklus se tak určí potřebná doba

$4 \cdot T_{OS2} + 4 \cdot T_{K1} = 4 \cdot 1{,}5 + 4 \cdot 3{,}5 = 20$ min.

Pokud kotel pracuje s 50% výkonem, musíme uvažovat polovinu času, kdy je vypnut. To znamená, že spínací cyklus hořáku je 10 min.

Jde-li o případ, kdy čerpadlo pracuje s poloviční průtokem ve fázi, kdy hořák stojí, je průtok $\dot{m}$ = 10 kg/min. Prodlužují se doby průtoku sledovaného elementu vody kotlem na T_{K3} = 3 min a v otopné soustavě na T_{OS4} = 7 min. Tím neprojde pomyslný element vody celé zařízení třikrát při fázi vypnutého kotle, nýbrž jen dvakrát, než se kotel opět sepne a průtok se zvýší na jmenovitý. Tento průtok je zaznamenán čárkovaně (obr. 5). Jak ukázal obr. 5, nemění se doba spínacího cyklu redukcí hmotnostního průtoku při fázi vypnutého hořáku. Z toho vyplývá, že je jedno zda je čerpadlo ve fázi vypnutého hořáku řízeno plynule změnou otáček či taktuje (vypíná a zapíná).



Obr. 5 Spínací cyklus a průběh teploty pomyslného elementu vody v systému s 30 kg vodního obsahu v kotli a 70 kg v soustavě při X_{Sd} = 20 K a X_{hS} = 15 K

Tab. 1 Doba cyklu pro dva kotle a dvě soustavy při X_{Sd} = 20 K a X_{hS} = 15 K

Vodní obsah		Celkový vodní obsah	Doba cyklu
kotle	soustavy		
m_K [kg]	m_{OS} [kg]	m [kg]	T_Z [min]
70	300	370	74
70	70	140	28
30	300	330	66
30	70	100	20

Pokud počítáme dobu cyklu pro dva různé vodní obsahy kotle a soustavy při spínací diferenci kotle X_{Sd} = 20 K a teplotním rozdílu na kotli X_{hS} = 15 K získáme výsledky uvedené v tab. 1.

Za předpokladu $X_{Sd} > X_{hS}$ a proudění podle průtočného principu je doba cyklu proporcionální k celkovému vodnímu obsahu:

$$T_{Z2} = T_{Z1} \cdot \frac{m_{K2} + m_{OS2}}{m_{K1} + m_{OS1}}$$

Kromě toho se prokázalo, že snížení průtoku o 50 % v průběhu fáze vypnutého hořáku prakticky nezměnilo celkovou dobu cyklu T_Z. Vede to k většímu ochlazení vody v okruhu při sníženém průtoku.

Aby byl prokázán vliv zvětšené spínací diference na dobu cyklu, uveďme příklad, kdy je spínací diference zvětšena z 20 na 25 K při zachování teplotního rozdílu na kotli 15 K. V tomto případě se zvýší doba spínacího cyklu o 66 min, tj. na 99 min. Doba spínacího cyklu se zvětšuje a snižuje se četnost sepnutí hořáku. Je třeba mít však stále na paměti, že velikost spínací diference ovlivňuje i kolísání teploty vzduchu ve vytápěném prostoru a tak je nemůžeme libovolně zvětšovat.

Doba spínacího cyklu při $X_{Sd} < X_{hS}$

Za předpokladu $X_{Sd} < X_{hS}$ můžeme uvažovat i zařízení, která jsou osazena TRV či individuální regulací místností, u kterých se snižuje průtok a teplota zpátečky, nebo jsou provozována s útlumovým režimem. Tyto případy jsou v praxi mnohem častější než dříve uvedené. Namísto průtočného principu lze zohlednit i směšovací princip uplatňovaný v kotli. Vodní obsah otopné soustavy zde téměř neovlivňuje četnost sepnutí hořáku.

Dynamické chování kotle lze popsat proporcionálně regulovanou soustavou 1. řádu s dopravním zpožděním. Pro směšování v kotli lze použít diferenciální rovnici s dopravním zpožděním. Nejdříve však uvažujme systém bez dopravního zpoždění a tudíž platí:

$$\dot{Q}_K - \dot{Q}_{OS} = m_K \cdot c \cdot \dot{\vartheta}_K$$

$$\dot{Q}_{OS} = \dot{m} \cdot c \cdot \left(t_{w1} - t_{w2}\right)$$

kde $\dot{\vartheta}_K = \dfrac{\Delta t_K}{T_K}$ je dosažená změna teploty kotlové vody za čas [K/s].

a $t_{w1} = t_K$.

Za předpokladu, že jsou výkon kotle a průtok konstantní, lze s dobou natápění kotle T_K a teplotním rozdílem na kotli X_{hS} a při:

$$T_K = \frac{m_K}{\dot{m}}$$

$$X_{hS} = \frac{\dot{Q}_K}{\dot{m} \cdot c},$$

získat otopnou křivku včetně dopravního zpoždění T_t danou vztahem:

$$t_K = X_{hS} \cdot \left(1 - e^{\frac{T_t - \tau}{T_K}}\right) + t_{w2}.$$

Obdobnou funkční závislost získáme pro ochlazování. Přibližně lze předpokládat, že doba natápění T_K je rovna době chladnutí T_H vodního obsahu kotle a tudíž platí:

$$t_K = X_{hS} \cdot e^{\frac{T_t - \tau}{T_K}} + t_{w2}.$$

Průběh natápění a chladnutí kotle za stejných časových konstant a při zohlednění dopravního zpoždění ukazuje obr. 4. Z obr. 4 je patrné definování doby cyklu T_Z, doby chodu $T_{zap.}$, doby vypnutí $T_{vyp.}$, dopravního zpoždění T_t a doby zpoždění T_{ZK}.

Doba cyklu T_Z pro případ, kdy je spínací diference menší než teplotní rozdíl na kotli je:

$$T_Z = 4 \cdot \left(T_t + T_K \cdot \frac{X_{Sd}}{X_{hS} - X_{Sd}}\right)$$

kde T_Z perioda zapnuto + vypnuto; doba spínacího cyklu
T_t dopravní zpoždění
T_K doba natápění kotle $T_K = \dfrac{m_K}{\dot{m}}$
X_{Sd} spínací diference regulátoru kotle
X_{hS} regulační rozsah = teplotní rozdíl na kotli.

Pokud je spínací diference řádově menší než teplotní rozdíl na kotli, pak lze dobu spínacího cyklu získat zjednodušeným vztahem:

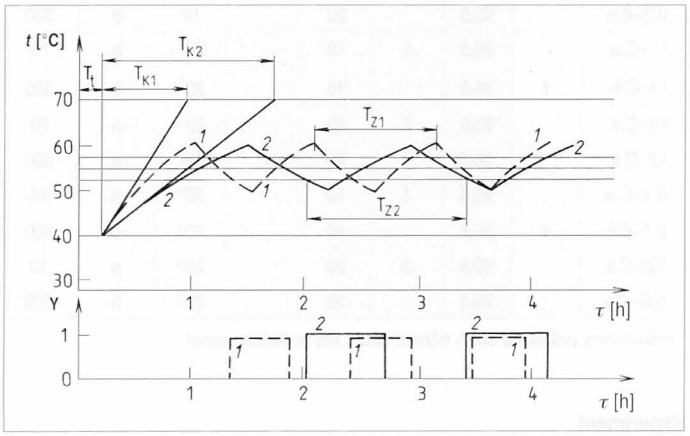
$$T_Z = 4 \cdot \left(T_t + T_K \cdot \frac{X_{Sd}}{X_{hS}}\right).$$

Obecně k době spínacího cyklu T_Z

Z předchozího vztahu je zřejmé, že dobu cyklu ovlivňují čtyři veličiny: T_t dopravní zpoždění, T_K doba natápění kotle, X_{Sd} spínací diference dvoupolohového regulátoru kotle a X_{hS} teplotní rozdíl na kotli. Dopravní zpoždění je závislé na konstrukci kotle, poloze měřicího místa, rychlosti proudění vody (na hmotnostním průtoku a na době průtoku). Dopravní zpoždění je složeno především z doby průtoku a doby potřebné k transportu veškeré vody. Pokud tvoří doba průtoku hlavní část dopravního zpoždění, pak jsou vzhledem k dopravnímu zpoždění tudíž i k době spínacího cyklu změna průtoku a i rychlosti proudění nevýznamné. Pokud je doba průtoku malá vzhledem k době potřebné k transportu veškeré vody což odpovídá např. poloviničnímu průtoku, dochází ke zvětšení dopravního zpoždění a tudíž i k prodloužení doby spínacího cyklu.

Doba cyklu T_Z a teplotní rozdíl na kotli X_{hS} jsou svázány s průtokem v poměru T_K/X_{hS} tak, že se tento podíl díky změněnému průtoku téměř nemění. Je tedy zřejmé, že snížení průtoku např. čerpadlem s proměnnými otáčkami či škrcením na TRV se na době spínacího cyklu projeví jen nepodstatně.

Naproti tomu pokud se zvětší vodní obsah kotle při stejném tepelném výkonu, zvětší se doba natápění kotle T_K a teplotní rozdíl na kotli zůstane konstantní. Tak se zvětší i doba spínacího cyklu a to tím více, čím menší je vliv dopravního zpoždění. Obr. 6 ukazuje jaký vliv má zdvojnásobení doby natápění kotle T_K a zdvojnásobení vodního obsahu kotle při předpokládaném dopravním zpoždění na dobu spínacího cyklu. Jak obr. 6 ukazuje, způsobí zdvojnásobení doby natápění kotle (větší vodní obsah kotle) zvětšení doby spínacího cyklu. Zvětšení vodního obsahu kotle tak působí spolu s malým dopravním zpožděním podstatně výrazněji než při větším dopravním zpoždění. Totéž platí i o vlivu velikosti spínací diference X_{Sd}. Podle dříve uvedené rovnice se doba spínacího cyklu zvyšuje tím více, čím je menší vliv dopravního zpoždění.



Obr. 6 Vliv zdvojnásobení doby natápění T_K při stejném dopravním zpoždění T_t na spínací cyklus

Za předpokladu, že je spínací diference menší než teplotní rozdíl na kotli ($X_{Sd} < X_{hS}$) lze konstatovat, že doba spínacího cyklu je závislá na vodním obsahu kotle a tudíž i četnost sepnutí. Rovněž rozšíření spínací diference zvětšuje značně dobu spínacího cyklu a snižuje tak výrazně četnost sepnutí hořáku.

EXPERIMENTÁLNÍ ZJIŠTĚNÍ ČETNOSTI SPÍNACÍ DIFERENCE

V uvedené experimentální studii [1] se autoři zabývali čtyřmi parametry: objem kotle, spínací diference regulátoru, hmotnostní průtok soustavou a vodní objem soustavy.

Zkušební zařízení obsahovalo dva kotle s jmenovitým výkonem 21 kW a s objemem 36,5 a 90,5 l. Objem otopné soustavy byl simulován nainstalovaným zásobníkem o objemu 70 a 300 l což odpovídá soustavě např. s konvektory či nízkoobjemovými tělesy a soustavě s článkovými otopnými tělesy. Při každé zkoušce byl změněn vždy jen jeden z výše uvedených čtyř parametrů. Zbývající tři parametry zůstávaly během zkoušky konstantní (např. tepelný výkon = 50 % jmenovitého, regulace výkonu dvoupolohová – vypnuto – zapnuto, střední teplota vody 48 °C, teplota přívodní vody 75 °C, ochlazení resp. teplotní spád 15 K, hmotnostní průtok 20 kg/min).

Tab. 2 Konfigurace zařízení

Označení konfigurace	Objem kotle		Spínací diference		Průtok soustavou		Objem soustavy	
	ozn.	l	ozn.	K	ozn.	kg/min	ozn.	l
I.1–A.a	I	36,5	1	10	A	20	a	70
I.1–A.b		36,5		10		20	b	300
I.2–A.a		36,5	2	20		20	a	70
I.2–A.b		36,5		20		20	b	300
II.1–A.a	II	90,5	1	10		20	a	70
II.1–A.b		90,5		10		20	b	300
II.2–A.a		90,5	2	20		20	a	70
II.2–A.b		90,5		20		20	b	300
I.1–B.a	I	36,5	1	10	B	10	a	70
I.1–B.b		36,5		10		10	b	300
I.2–B.a		36,5	2	20		10	a	70
I.2–B.b		36,5		20		10	b	300
II.1–B.a	II	90,5	1	10		10	a	70
II.1–B.b		90,5		10		10	b	300
II.2–B.a		90,5	2	20		10	a	70
II.2–B.b		95,5		20		10	b	300
I.1–C.a	I	36,5	1	10	C	20*)	a	70
I.1–C.b		36,5		10		20*)	b	300
I.2–C.a		36,5	2	20		20*)	a	70
I.2–C.b		36,5		20		20*)	b	300
II.1–C.a	II	90,5	1	10		20*)	a	70
II.1–C.b		90,5		10		20*)	b	300
II.2–C.a		90,5	2	20		20*)	a	70
II.2–C.b		90,5		20		20*)	b	300

*) redukovaný průtok na 50 % během doby, kdy je hořák vypnut

Experiment

Uspořádání experimentu a možnost jeho vyhodnocení ukazuje tab. 2, ve které jednotlivé označení znamená:

1. Parametry na straně kotle:
   - objem kotle I = kotel s objemem 36,5 l
     II = kotel s objemem 90,5 l
   - spínací diference regulátoru 1 = 10 K
     2 = 20 K
2. Parametry na straně soustavy:
   - hmotnostní průtok vody A = 20 kg/min
     B = 10 kg/min
     C = 20 kg/min během provozu hořáku, během klidového stavu hořáku byl redukován na 50 %.
   - objem soustavy a = zásobník o objemu vody 70 l
     b = zásobník o objemu vody 300 l.

Z popisu je patrné, že označení II.2–B.a značí kotel s objemem 90,5 l se spínací diferencí 20 K a otopnou soustavou s hmotnostním průtokem 10 kg/min a zásobníkem se 70 l vody.

VÝSLEDKY EXPERIMENTU

Pro vyhodnocení vlivu zkoumaných parametrů na četnost spínání kotle $(= \frac{1}{T_z})$ se na svislé ose vynáší poměr četnosti sepnutí s příslušnou variantou zkoumaného parametru.

Objem kotle

V tab. 3 je uveden poměr četností sepnutí hořáku v případě, kdy porovnáváme velký a malý kotel při různé konfiguraci zařízení. Např. hodnota v tabulce u (1–A.a) ukazuje snížení četnosti sepnutí na 45 % pro případ, kdy regulátor pracuje se spínací diferencí 10 K, průtok okruhem je 20 kg/min, připojena je maloobjemová soustava a kotel s velkým objemem je nahrazen kotlem s malým objemem.

Obecně se ukazuje pro všechny konfigurace snížení četnosti sepnutí kotle v rozsahu 30 až 75 %. V průměru přes všechny konfigurace leží dosažitelné snížení četnosti sepnutí kotle okolo 45 % a odpovídá tak zhruba poměru objemů kotle. Veliké rozpětí snížení četnosti sepnutí ukazuje, že objem kotle, jakožto sledovaný parametr, má velký vliv na četnost sepnutí hořáku kotle.

Spínací diference regulátoru

Druhým sledovaným parametrem na straně kotle byla spínací diference regulátoru. V tab. 4 je stejně jako v tab. 3 poměrná četnost sepnutí kotle při spínací diferenci 20 a 10 K při různé konfiguraci zařízení.

Jednoznačně se u všech sledovaných konfigurací prokazuje snížení četnosti sepnutí kotle a to v rozsahu od 15 do 70 %. V průměru přes všechny konfi-

Tab. 3 Četnost sepnutí kotle v závislosti na objemu kotle

Poměr četnosti sepnutí hořáku pro II/I	Konfigurace zařízení											
	1–A.a	1–A.b	1–B.a	1–B.b	1–C.a	1–C.b	2–A.a	2–A.b	2–B.a	2–B.b	2–C.a	2–C.b
	0,45	0,28	0,34	0,38	0,51	0,43	0,56	0,73	0,48	0,37	0,49	0,55

Tab. 4 Četnost sepnutí kotle v závislosti na velikosti spínací diference regulátoru

Poměr četnosti sepnutí hořáku pro 2/1	Konfigurace zařízení											
	I–A.a	I–A.b	I–B.a	I–B.b	I–C.a	I–C.b	II–A.a	II–A.b	II–B.a	II–B.b	II–C.a	II–C.b
	0,48	0,14	0,41	0,58	0,68	0,29	0,62	0,40	0,56	0,61	0,64	0,36

gurace činí dosažené snížení četnosti sepnutí opět 45 % a vypovídá tak o vlivu poměru obou spínacích diferencí. I zde značí velké rozpětí snížení četnosti sepnutí velký vliv, který má volba spínací diference. Proměnnou spínací diferencí se dosáhne největších úspor u soustav s velkým průtokem a velkým objemem.

Hmotnostní průtok soustavou

Hmotnostní průtok je prvním parametrem příslušejícím otopné soustavě. Sledována byla opět četnost sepnutí kotle při průtoku A = 20 kg/min, B = 10 kg/min a C = 20 kg/min, pokud běží hořák a pokud je hořák v klidu, je průtok redukován cca na 50 %. V tab. 5 je poměrná četnost sepnutí kotle při průtoku 20 kg/min k průtoku 10 kg/min, pro jinak nezměněnou konfiguraci podle dříve uvedeného.

Pro jednotlivé konfigurace se ukazuje pokles četnosti sepnutí kotle v rozpětí 20 až 95 %. Nejméně příznivý případ (I.1–b) s kotlem o malém objemu, s regulátorem o malé spínací diferenci a velkém objemu soustavy se rázem změní na nejpříznivější pouhým rozšířením spínací diference. Průřezově je patrné, že potenciál opatření ke snížení četnosti sepnutí kotle je velmi široký.

V tab. 6 je zaznamenána stejná situace jako v tab. 5 s tím rozdílem, že se průtok soustavou po vypnutí hořáku sníží na polovinu. Obvyklé chování vytápěcího zařízení však takovýto zásah nevyužívá. Vliv velikosti objemu kotle je zde zanedbatelný. U zařízení s maloobjemovým kotlem a se spínací diferencí 10 K je vidět významný pokles četnosti sepnutí. Změníme – li spínací diferenci na 20 K, četnost sepnutí kotle však výrazně vzroste. Tento jev je však provozně podmíněn a odráží se jen u soustav, kde se neprojevuje směšování otopné vody.

Tab. 5 Četnost sepnutí kotle v závislosti na průtoku soustavou (A/B)

Poměr četnosti sepnutí hořáku pro A/B	Konfigurace zařízení							
	I.1–a	I.1–b	I.2–a	I.2–b	II.1–a	II.1–b	II.2–a	II.2–b
	0,60	0,95	0,71	0,22	0,78	0,69	0,85	0,46

Tab. 6 Četnost sepnutí kotle v závislosti na průtoku soustavou (C/A)

Poměr četnosti sepnutí hořáku pro C/A	Konfigurace zařízení							
	I.1–a	I.1–b	I.2–a	I.2–b	II.1–a	II.1–b	II.2–a	II.2–b
	0,77	0,68	1,04	1,29	0,89	1,06	0,92	0,95

Obecně lze říci, že u tohoto minimálně využívaného provozování soustavy dochází jak ke snížení četnosti sepnutí, tak k jejímu výraznému zvýšení.

Objem vody v otopné soustavě

Objem vody v otopné soustavě byl měněn prostřednictvím zásobníku o 70 a 300 l. Zde se mohla různá provedení otopných soustav (jednotrubková, dvoutrubková soustava, podlahová otopná plocha, nízkoobjemová tělesa, článková tělesa atp.) simulovat jen neúplně, neboť odběr tepla ze soustavy byl realizován přes výměník tepla. Pokud bychom chtěli přesněji postihnout chování jednotlivých soustav, pak bychom museli použít více výměníků tepla, jejichž tepelný výkon a uspořádání by odpovídalo simulované soustavě s příslušnou otopnou plochou.

Výsledky uvedené v tab. 7 tak odpovídají soustavám, kde není směšování otopné vody (kvalitativní regulace trojcestnou armaturou) či poměr směšování je minimální. Pro ostatní soustavy nám však výsledky ukazují jakési přiblížení či směr, kterým půjde chování soustavy.

Tab. 7 Četnost sepnutí kotle v závislosti na objemu vody v otopné soustavě

Poměr četnosti sepnutí hořáku pro b/a	Konfigurace zařízení											
	I.1–A	I.1–B	I.1–C	I.2–A	I.2–B	I.2–C	II.1–A	II.1–B	II.1–C	II.2–A	II.2–B	II.2–C
	1,58	0,98	1,39	0,48	1,42	0,60	0,97	1,10	1,17	0,63	1,19	0,66

Vedle konfigurací, u kterých se projeví jen nepatrná změna četnosti sepnutí hořáku jsou také uspořádání soustav a kotlů u kterých je změna četnosti sepnutí již významná. Je to např. soustava s kotlem opatřeným regulátorem s velkou spínací diferencí a velkým průtokem.

ZÁVĚR

Všechny sledované parametry resp. jejich ovlivnění může za určitých podmínek vést ke snížení četnosti spínání kotle. Nejvýznamnější jsou parametry na straně kotle. Jsou to tedy především objem kotle a spínací diference, se kterou pracuje regulátor, jejichž zvětšení vede ke snížení četnosti spínání hořáku.

Na základě teoretického rozboru lze konstatovat, že pro posouzení jednotlivých veličin je rozhodující, zda je spínací diference kotlového regulátoru větší či menší než rozdíl teplot na kotli. Prvnímu případu lze přiřadit průtočný princip a druhému pak směšovací princip. Rovněž důležité je určit či odhadnout dobu spínacího cyklu, neboť její převrácená hodnota určuje četnost sepnutí hořáku.

V případě $X_{Sd} > X_{hS}$ působí celkový obsah vody (kotel + otopná soustava) opačně proporcionálně k četnosti sepnutí. Větší celkový obsah vody vede tedy k menší četnosti spínání. Vodní obsah kotle se zde podílí jen částečně. Zapínání a vypínání čerpadla či regulace jeho otáček v klidové době hořáku (mrtvá doba) má na četnost sepnutí hořáku nepatrný vliv.

V případě $X_{Sd} < X_{hS}$ je četnost sepnutí hořáku závislá hlavně na vodním obsahu kotle (ne na objemu soustavy). Zvětšení vodního obsahu kotle zde působí značné snížení četnosti sepnutí hořáku. Rovněž v tomto případě nemají změny provozování čerpadla v klidové fázi hořáku podstatný vliv na četnost sepnutí hořáku.

Jednoznačně však v obou případech způsobí rozšířená spínací diference zmenšení četnosti sepnutí hořáku kotle.

Experiment potvrdil, že u parametru velikost vodního obsahu kotle musíme zohlednit určité omezující faktory jako jsou náklady či možnost většího zatížení nízkoteplotní korozí v důsledku prodloužení klidové fáze, která může vést až k podkročení teploty rosného bodu na teplosměnných plochách. V případě rozšíření spínací diference musíme zohlednit dynamické chování vytápěného objektu, aby nedošlo k příliš velikému kolísání vnitřní teploty ve vytápěném prostoru.

I parametry soustavy nám poskytují poměrně velké pole působnosti k ovlivnění četnosti spínání kotle. Zde však nejsou změny tak jednoznačně popsatelné, a tak musíme vždy uvažovat celou konfiguraci. Např. při zvětšení průtoku soustavou, tj. zvětšením výkonu čerpadla, získáme menší četnost spínání hořáku, ale musíme počítat se zvýšenými provozními náklady na provoz čerpadla a dalšími souvisejícími parametry.

Také vodní obsah soustavy hraje významnou roli. Výrazně snížíme četnost sepnutí kotle např. u zařízení s velkou spínací diferencí a s velkým průtokem soustavou, když namísto konvektorů či maloobjemových deskových

otopných těles navrhneme tělesa článková s větším objemem. Na druhou stranu jsou však kombinace, které nezmění či dokonce značně zvětší četnost spínání hořáku.

Poznatky z experimentu ukazují, že při snaze o snížení četnosti sepnutí kotle musíme zohlednit všechny parametry a to jak při volbě kotle, tak při návrhu otopné soustavy. Pouze tak jsme schopni navrhnout optimální zařízení respektující úspory energie, požadovaný komfort a minimalizaci provozních nákladů. Výsledky experimentu jsou prvním krůčkem na cestě optimalizace návrhu otopných soustav, neboť nezahrnují všechny parametry týkající se soustavy, vlivu klimatických změn či chování uživatele.

Literatura:

[1] HÖRMANN, N., HÖß, A.: Experimentele Untersuchungen zur Schalthäufigkeit von Heizkesseln. Viessmann Forum, 1997

[2] BAUMGARTH, S., CERBE, G.: Grundlegende Betrachtungen zur Schalthäufigkeit. Viessmann Forum, 1997

[3] RECKNAGEL, H., SPRENGER, E., SCHRAMEK, E. R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. R. Oldenbourg Verlag GmbH, München 1995

[4] BAŠTA, J.: Dvoupolohová regulace kotlů a spínací diference. Vytápějme levně a bezpečně VI. O.z. Hovorková, Pardubice 2000. s. 121-126. ■■

AIRFLOW

Měření objemového průtoku a teploty vzduchu na velkoplošných vyústkách přístrojem ProHood od firmy Airflow

Naše firma je certifikovaná podle DIN EN ISO 9001/2000

Přednosti přístroje ProHood:

- přesné a rychlé měření
- minimální tlaková ztráta
- 6 velikostí nylonových nástavců
- bateriové napájení, RS 232
- univerzálnost elektronické jednotky
- možné napojení vrtulkové hlavy 100 mm
- využití dalších nástavců z hmoty ABS
- snadná montáž, nízká hmotnost

Airflow Lufttechnik GmbH, organizační složka Praha
108 00 Praha 10 - Malešice, Hostýnská 520
Tel./fax: 02 / 74 77 22 30, 74 77 23 70, e-mail: airflow@ms.anet.cz

ISH

ish-frankfurt.de

Vedoucí mezinárodní veletrh sanitární a tepelné techniky

Život s VODOU TEPLEM VZDUCHEM

Největší odborný veletrh sanitární a tepelné techniky na světě. Vás seznámí s perspektivními trendy a technologiemi. Informujte se o všech oblastech instalační techniky a ekologických technologiích šetřících zdroje. Nechte se okouzlit novým designem a inovacemi zařízení koupelen. Profitujte z koncentrovaného know-how oboru.

Přijeďte na ISH 2001 do Frankfurt am Main.

Frankfurt am Main
27. – 31.03.2001

Messe Frankfurt

Vedoucí mezinárodní veletrh sanitární a tepelné technik

Více informací k ISH obdržíte s tímto kupónem.
Jednoduše poštou nebo faxem na adresu:
K+M EXPO, s.r.o.
28. října 13, 11279 Praha 1
Fax: 02/24 19 52 96
Další informace obdržíte na
www.ish-frankfurt.de nebo na
info@messefrankfurt.com

Firma

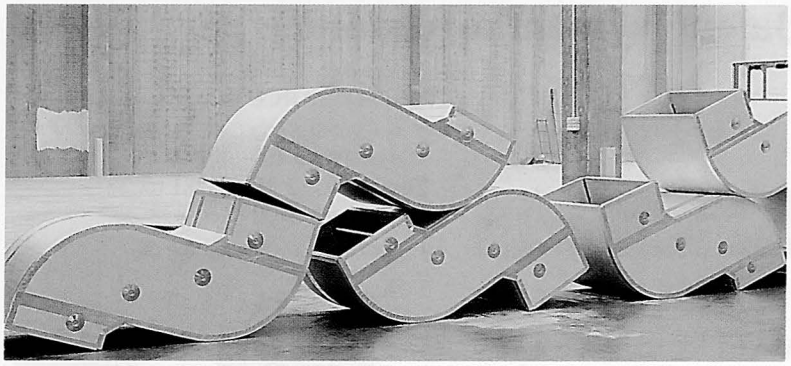
ISH

Jméno

Ulice

PSČ/Místo

Pductal



POMOK
Vzduchotechnika

NOVÁ TECHNOLOGIE VÝROBY
POLYURETANOVÝCH PAVELŮ

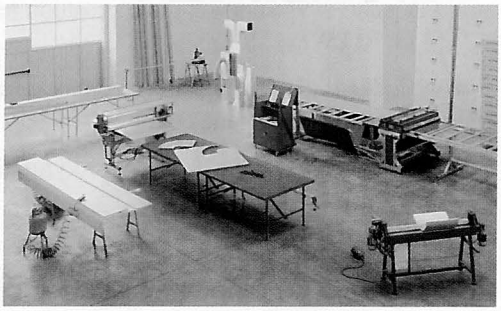
HYDROTEC

- nový výrobní patent za použití H_2O
- přírubový spoj patentově chráněný
- šetrné k životnímu prostředí

Nabízíme
• panely (i do venkovního prostředí) • příslušenství • nářadí

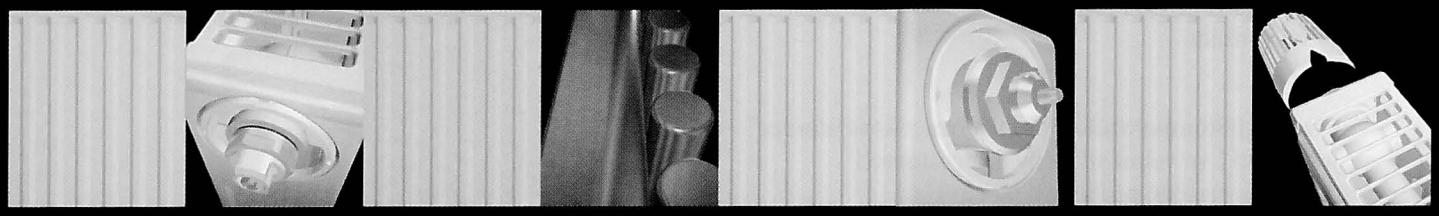
Zajišťujeme
• poradenství • podklady pro projektování • školení v tuzemsku

Certifikace
Všechny nabízené výrobky jsou v ČR certifikovány CSI Praha pod č. C 200 - 0243/P.

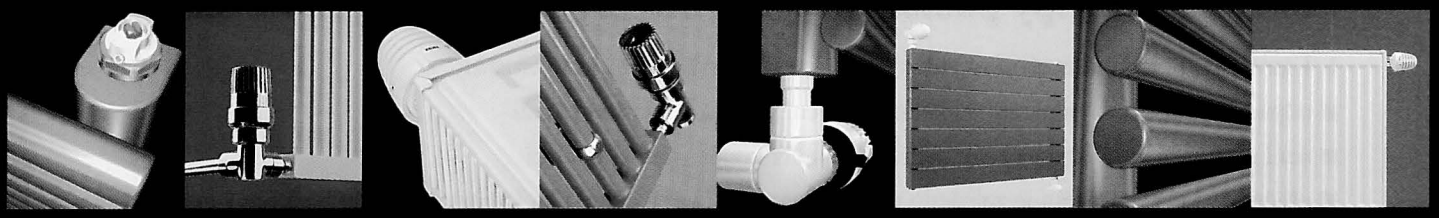


POMOK - Vzduchotechnika, sdružení podnikatelů
Stará spojovací 6, 190 00 Praha 9
Tel.: (02) 68 34 168
Tel./fax: (02) 66 31 03 79

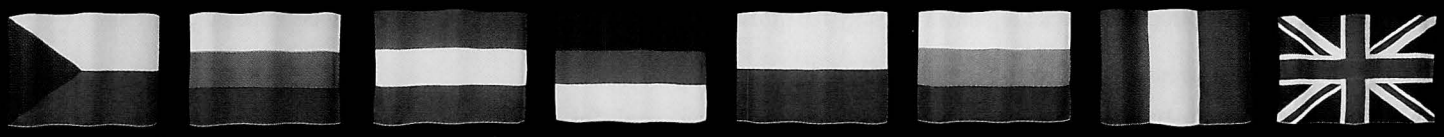
Prodali jsme



3 000 000 kusů



11 000 variant



do 20 zemí světa

Vítejte v rodině Korado

Bří Hubálků 869, 560 02 Česká Třebová, tel.: 0465 506 111, fax: 0465 533 126, infoline: 0800 111 506, www.korado.cz

KORADO®

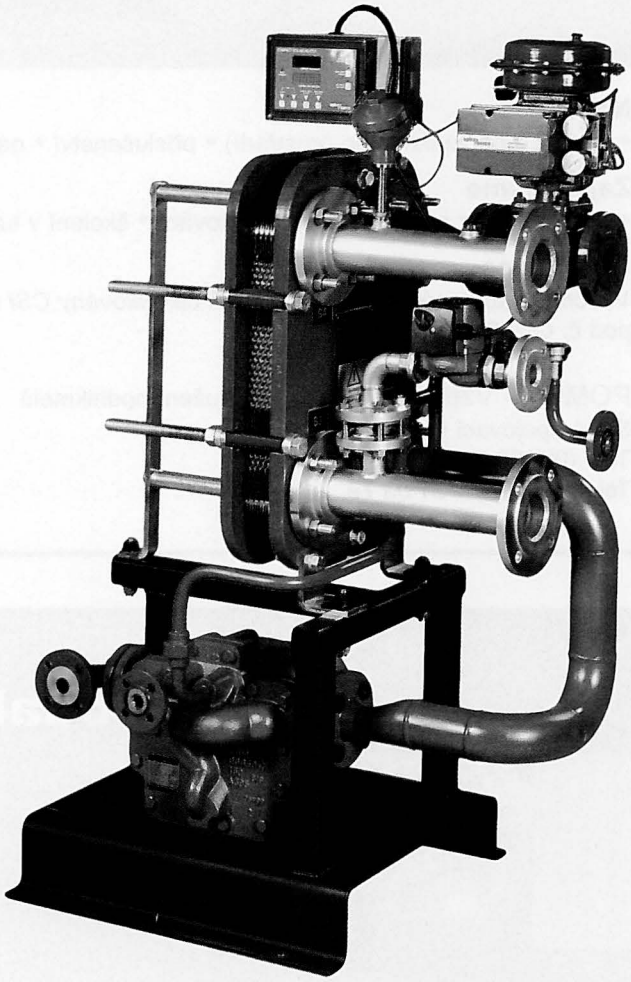
spirax sarco

Balené výměníkové stanice pára - voda

SPIRAX SARCO spol. s r. o.
V Korytech - areál nákladového nádraží
100 00 Praha 10 - Strašnice
Tel.: (02) 782 28 03, 781 02 22
Fax: (02) 781 80 51
E-mail: info@spiraxsarco.cz

Certificate No. FM163

Dobrá kvalita za velmi dobré ceny



Základem je deskový výměník ALFA LAVAL speciálně vyvinutý pro parní aplikace (vývoj Spirax Sarco a Alfa Laval):

- optimalizovanou konstrukcí kanálů se dosahuje značného zvýšení součinitele prostupu tepla [8 až 10 kW/(m².K)];
- výsledkem je výrazně snížená teplosměnná plocha výměníku a tím i cena celé VS;
- navíc odpadá těžký a drahý plášť výměníku, který na výměnu tepla nemá vliv.

Stavebnicová koncepce výměníkové stanice umožňuje pružně reagovat na různorodé potřeby uživatelů podle místních podmínek.
Výhodné použití pro:

- soustavy ÚT, ÚT + TUV a ÚT + VZD + TUV
- pasivní nebo aktivní odvod kondenzátu
- samostatný parní výměník nebo parní výměník kombinovaný se samostatným dochlazovačem kondenzátu.

Předností kompaktního řešení výměníkové stanice je použití i ve velmi stísněných prostorech (úspora zastavěné podlahové plochy).

Základní principy použité při konstrukci balené výměníkové stanice:

1. Uzavřený parokondenzátní okruh s aktivním přečerpáváním kondenzátu:

- odpadají ztráty tepla odparem z hladiny kondenzátu v kondenzátní nádrži
- není nutná objemná kondenzátní nádrž s čerpadly kondenzátu a regulací
- přečerpávání kondenzátu je založeno na objemovém principu bez rizika kavitace (čerpání horkých kapalin)
- přečerpávání je nezávislé na dodávce elektrické energie (parou poháněný odvaděč/zvedač)
- při použití celopneumatické regulační smyčky lze umístit do prostředí s nebezpečím výbuchu a do vlhkého prostředí

2. Rychlá a přesná regulace na straně páry:

- možnost použít elektropneumatickou či celopneumatickou regulační smyčku
- regulační ventil slouží i jako havarijní ventil
- široký výběr regulátorů, regulačních ventilů s pohony, teplotních čidel a příslušenství
- široký výběr typů regulací (ekvitermní, na konstantní teplotu, atd.) a regulačních okruhů

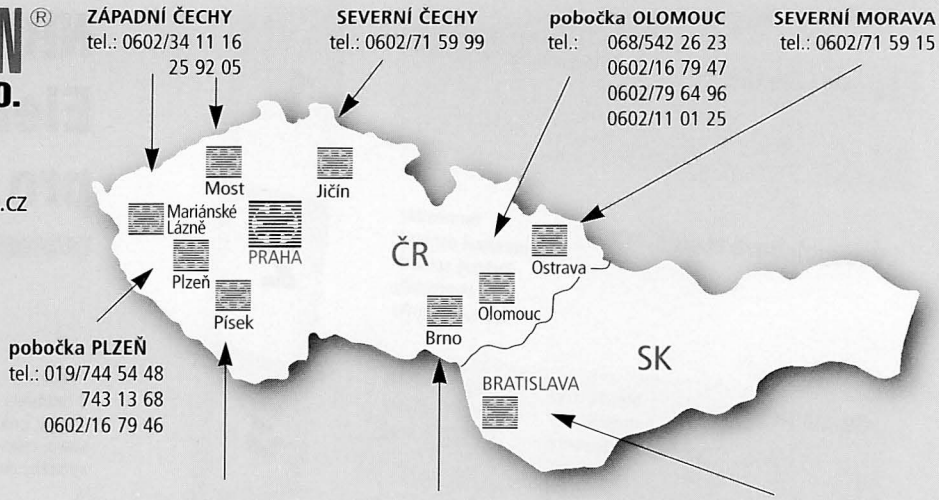
RYZE ČESKÝ VELKOOBCHOD S VENTILÁTORY

ELEKTRODESIGN®
VENTILÁTORY S.R.O.

Boleslavova 15, Praha 4
http://www.elektrodesign.cz
e-mail: elektrodesign@elektrodesign.cz

Nová telefonní čísla:

Sekretariát
02/41 00 10 10-11
Obchodní oddělení
02/41 00 10 20
Odbyt
02/41 00 10 30
Fax
02/41 00 10 90

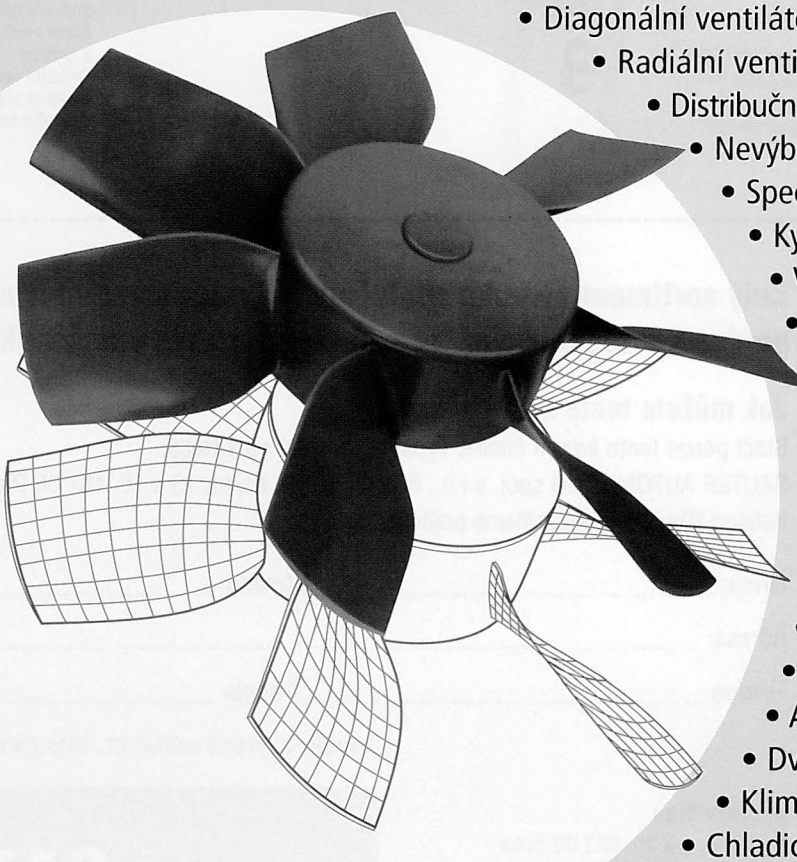


MALÉ AXIÁLNÍ VENTILÁTORY

		DECOR		EDM		HEF	
Typ		100	300	100	200	100	120
Průtok (0 Pa)	m^3/h	95	280	95	180	90	180
Příkon	W	13	35	13	25	17	25
Akust. tlak	db	40	47	40	46	42	46

Podrobné technické informace najdete v katalogu.

DODÁVANÝ SORTIMENT:



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

Časové spínače — Elektronické časové spínače — **1**

Dvoupolohové regulátory — Termostaty, Protimrazové ochrany, Tlakové spínače, Hygrostaty, Ochranné jímky — **2**

Snímače — Teplota (OV), Proudění, VAV, Tlak, tlaková diference, Vlhkost; Teplota (Ni, Pt), Ostatní veličiny, Ochranné jímky — **3**

Elektronické přístroje — Regulátory jednotlivých místností, VAV, Regulátory topení, Regulátory pro klimatizaci a VZT — **4**

Elektrické servopohony, ventily, směšovače, klapky — Elektrické pohony, Klapky a směšovače, Malé ventily, kompaktní ventily, Regulační ventily — **5**

Pneumatické přístroje — Pneumatická relé, Pneumatické IRC regulátory pem 800, Pneumatický regulační systém centair — **6**

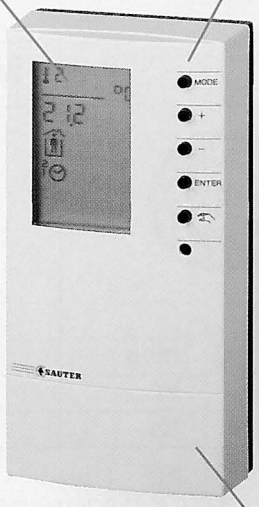
Pneumatické servopohony, ventily — Pneumatické servopohony, Regulační ventily s pneumatickými pohony — **7**

Řídicí technika — Computer-Aided Sauter Engineering, Datové centrály LZ4, LZ10, Řídicí systém EY2400; IRC regulátory ecos, Řídicí systém EY3600 nova, Připojení cizích systémů, Řídicí programy — **9**

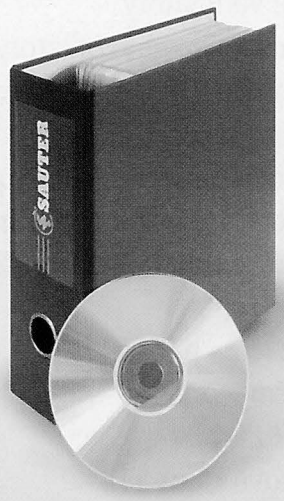
NRT 105
Elektronický regulátor pro jednotky Fancoil

Přehledný LCD displej k zobrazení například teploty, provozního stavu, relativní spotřeby energie.

Jednoduché ovládání pomocí tlačítek. Programovatelná vstupní funkce.



Program protimrazové ochrany a ochrany proti přehřátí.
Řízení ventilů topení a chlazení.
Ovládání ventilátorů.
Možnost připojení externího teplotního čidla.



Celý sortiment výrobků společnosti Sauter s podrobným popisem a technickými parametry naleznete v našem katalogu.

Jak můžete tento katalog získat?

Stačí pouze tento kupón čitelně vyplnit a odeslat na adresu:
SAUTER AUTOMATION spol. s r.o., Pod Čimickým hájem 13 a 15, 181 00 Praha 8.
Katalog Vám **ZDARMA** zašleme poštou.

Firma: _____ Jméno: _____

Adresa: _____

Telefon: _____ Podpis: _____

e-mail: sauter@sauter.cz, http://www.sauter.cz

SAUTER AUTOMATION spol. s r.o.,
Pod Čimickým hájem 13 a 15, 181 00 Praha 8
tel.: 02/660 12 111, fax: 02/660 12 221

pobočka Brno
Prokofjevova 25, 623 00 Brno
tel.: 05/47 22 05 55, fax: 05/47 22 05 55

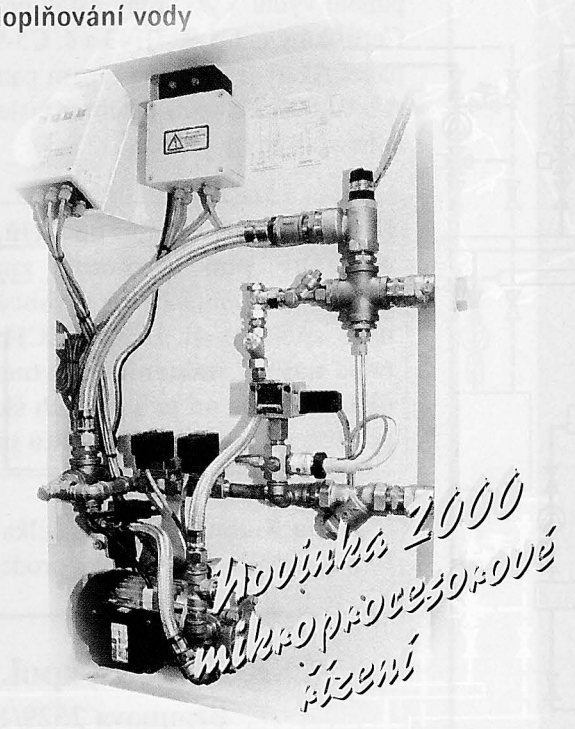
SAUTER

AUDRY

EXPANZNÍ AUTOMATY

OLYMP

- úprava tvrdosti doplňovací vody katexovým filtrem
- plně automatický provoz s dálkovou signalizací
- udržování konstantní hladiny zvoleného tlaku
- provozování otopné soustavy bez chemikálií
- fyzikální úprava vody na základě desorpce
- komplexní diagnostika otopné soustavy
- tepelný výkon zdroje do 8000 kW
- vodní objem soustavy do 144 m^3
- zabezpečení otopné soustavy
- odvzdušňování a odplyňování
- automatické doplňování vody



Czech MADE

MANAGEMENT KVALITY ISO 9001

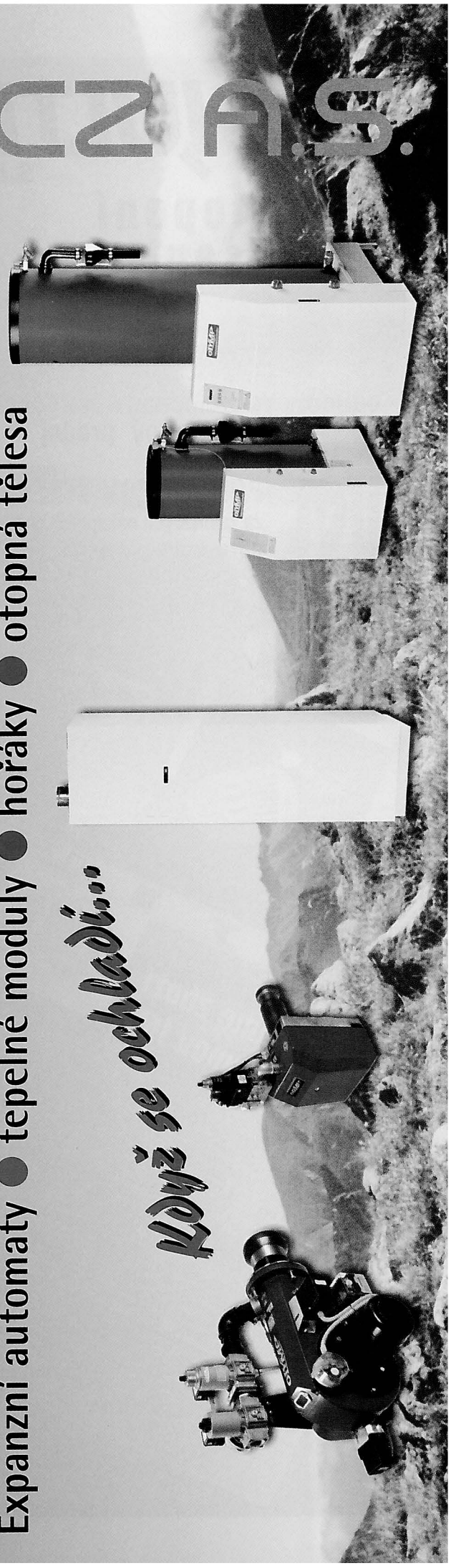
Divize OLYMP

Oskara Nedbala 1131, 500 02 Hradec Králové 2
www.audry.cz, audry.cz@worldonline.cz
Tel./Fax: 049/617484, 049/617733, 049/5601881

CZ A.S.

Expanzní automaty ● tepelné moduly ● hořáky ● otopná tělesa

Když se ochladí...



INKOTECH

"Hliníkové vzduchovody s integrální izolací AL.P."

ALP®

POZOR NA NAPODOBENINY!!!

V současné době je naše společnost INKOTECH, spol. s r.o., která je mimo jiné i exkluzivním dovozcem materiálu a příslušenství pro výrobu polyuretanového vzduchotechnického potrubí AL.P. do České republiky, poškozována prodejci, kteří protiprávně, bez našeho souhlasu, používají obchodní značku panelu AL.P. k označování jeho napodobenin. Jednání, kterého se tito prodejci dopouštějí, je právními předpisy kvalifikováno jako nekalá soutěž a ve smyslu obchodního a trestního zákoníku může být postihována.
Panely a ostatní příslušenství AL.P. dodává naše společnost na český trh již déle než 9 let. Na základě provedených zkoušek jednotlivých druhů panelů vydal Výzkumný ústav pozemních staveb Certifikáty č. C5-98-0143 a č. C5-98-0142. Každý panel AL.P. je označen typem panelu (**AL.P.100, AL.P.100R.F.,** ap.), datem a číslem homologace a datem výroby panelu.

Distancujeme se od panelů, které jsou nabízeny pod obchodní značkou AL.P. a nejsou vyškoleným výrobcům dodávány naší společností INKOTECH, spol. s r.o. nebo našimi smluvními partnery. Rovněž se distancujeme od případných škod, vzniklých použitím napodobenin těchto panelů.

Ivana Koloušková, jednatelka společnosti
Eva Konvalínová, vedoucí prodejního oddělení

INKOTECH, spol. s r.o.
Braunova 2529/1
150 00 Praha 5 - Smíchov
tel.: 02/51556581, fax: 02/51555407

Otopné období 1999/2000 v Praze z hlediska klimatických veličin

Heating period 1999/2000 in Prague from the climatic variables point of view

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

Článek je ucelenou informací o průběhu a charakteru otopné sezóny 1999/2000 v Praze. Z naměřených klimatických veličin v observatoři Praha-Karlov jsou stanoveny vedle hodnot veličin nezbytných pro výpočet potřeby tepla pro vytápění i klimatologické údaje dokreslující ráz počasí tohoto období v ČR.
Klíčová slova: *vytápění, otopné období, denostupně*

The article presents the integral information about the course and character of the heating period 1999/2000 in Prague. In addition to the values necessary for the calculation of the heat demand for heating the climatological data, completing additionally the weather character in the course of this period have been also calculated on the basis of the climatic variables measured at the observatory Prague-Karlov.
Key words: *heating, heating period, degreedays*

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

PRAVIDLA PRO VYTÁPĚNÍ

Pravidla pro vytápění jsou stanovena vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) č. 245/1995 Sb. ze dne 2. října 1995 „Pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody včetně rozúčtování nákladů na objekty a mezi konečné spotřebitele" ve znění vyhlášky MPO č. 85/1998 Sb. Vyhláška č. 245/95 Sb. nabyla účinnosti dnem 1. ledna 1996 a vztahuje se na bytové (obytné) objekty, případně i nebytové objekty připojené ke společnému zdroji tepla, vybavené ústředním vytápěním a dodávkou teplé užitkové vody, případně jen ústředním vytápěním nebo jen dodávkou teplé užitkové vody, bez omezení počtem bytů v obytném objektu a bez omezení vlastnickými vztahy vůči obytnému objektu. Tuto vyhlášku od 30. 3. 1998 vyhláška MPO č. 85/1998 Sb. ještě upřesňuje a doplňuje.

Otopné období dle vyhlášky č. 245/1995 Sb. začíná 1. září a končí 31. května následujícího roku, pokud není mezi odběratelem a dodavatelem tepla dohodnuto jinak. Otopným obdobím se rozumí období, ve kterém musí být zařízení pro dodávku tepla (kotelna, rozvody tepla a případně též předávací stanice) v pohotovém technickém stavu, aby bylo možno při splnění dalších podmínek (průměrná teplota venkovního vzduchu) zahájit a udržovat provoz vytápění. Počet dnů otopného období (273, resp. 274 dny) se nemusí shodovat s počtem dnů vytápění.

S vytápěním se v otopném období započne, jestliže průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušné lokalitě poklesne pod +13 °C ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 °C pro následující den. Průměrná denní teplota venkovního vzduchu je čtvrtina součtu venkovních teplot naměřených v 7.00, 14.00 a ve 21.00 hodin ve stínu s vyloučením vlivu sálání okolních stěn, přičemž teplota naměřená ve 21.00 h se počítá dvakrát, nebo je průměrem teplot registrovaných po dobu 24 hodin denně. Průměrnou denní teplotu venkovního vzduchu sleduje a vyhodnocuje dodavatel tepla, resp. provozovatel domovní nebo blokové kotelny, provozovatel předávací stanice, případně může využívat průměrnou venkovní teplotu vyhodnocovanou pro příslušnou lokalitu hydrometeorologickým střediskem.

Vytápění se omezí nebo přeruší v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu vystoupí nad +13 °C ve dvou po sobě následujících dnech a podle vývoje počasí nelze očekávat pokles této teploty pro následující den. Omezení vytápění při uvedeném zvýšení průměrné venkovní teploty se uplatňuje z hlediska hospodárnosti zejména v lokalitách zásobovaných z dálkových zdrojů tepla, kde by v případě přerušení vytápění při jeho obnově docházelo k nežádoucím prodlevám a ekonomickým ztrátám.

Tab. 1 Průměrné denní a měsíční teploty venkovního vzduchu t_e (°C) od září 1999 do května 2000 v Praze-Karlově

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

Datum začátku a konce vytápění a doba jeho omezení nebo přerušení mohou být v různých lokalitách téže obce nebo města odlišné v závislosti na místních průměrných venkovních teplotách.

V průběhu otopného období musí být ve vytápěných místnostech zabezpečena vnitřní teplota stanovená projektem (ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění) a dodrženy požadavky na tepelnou stabilitu místnosti (ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky). Tím se rozumí, že v bytech bude v denní provozní době vytápění (6.00 až 22.00 hodin) udržována teplota v rozmezí 20 až 22 °C. Při útlumu vytápění v noční době (22.00 až 6.00 hodin) se u otopných soustav projektovaných na přerušovaný provoz vytápění přeruší, u otopných soustav projektovaných na trvalý provoz se vytápění omezí snížením teploty otopné vody. Vnitřní teplota při nočním útlumu zpravidla klesá na +18 až +17 °C, přičemž povrchová teplota obvodových stěn nesmí podkročit a ani dosáhnout teploty rosného bodu, aby nedocházelo na stěnách ke kondenzaci vodní páry *).

Zabezpečení vnitřní teploty v obytné místnosti znamená, že je teplonosná látka v otopné soustavě o takové teplotě a v takovém množství, aby správně nadimenzovaná a hydraulicky vyvážená soustava byla schopna dosáhnout vnitřní teploty požadované projektem. Vnitřní teplota požadovaná projektem je tzv. výsledná teplota, která je aritmetickým průměrem mezi teplotou vnitřního vzduchu a průměrnou povrchovou teplotou stěn ohraničujících místnost. Pokud není předepsáno jinak, stanoví se obvykle podle tab. A.3 v ČSN 06 0210.

K ověření teploty ve vytápěných místnostech se používá kulový teploměr, který měří výslednou teplotu, zohledňující vliv sálání okolních stěn. Pro orientační zjištění této teploty lze použít kalibrovaný (cejchovaný) běžný rtuťový teploměr, jehož naměřená hodnota se koriguje na výslednou teplotu při konvekčním způsobu vytápění (běžné ústřední vytápění s otopným tělesem) odečtením:

a) 1,0 °C v místnostech s jednou venkovní stěnou;
b) 1,5 °C v místnostech se dvěma venkovními stěnami (podstřešní místnosti, rohové místnosti);
c) 2,0 °C v místnostech se třemi a více venkovními stěnami či nadměrným zasklením.

Venkovní stěnou místnosti se rozumí nejen svislá, ale i horizontální stěna, tj. strop u podstřešní místnosti nebo podlaha nad průjezdem.

Teplota ve vytápěném prostoru se měří v době provozu ve výšce 1 m nad půdorysným středem nášlapné vrstvy podlahy s vyloučením vlivu oslunění.

*) Poznámka recenzenta: Ke kondenzaci vodní páry, která vytváří podmínky vhodné pro vznik plísní, dochází v mikroskopických pórech stěn již při poklesu povrchové teploty pod hodnotu, při které stoupne relativní vlhkost vnitřního vzduchu na 75 % (ochlazování při měrné vlhkosti x = konst.).

Průměrná teplota v místnosti činí jednu čtvrtinu součtu teplot měřených v 8.00, 12.00, 16.00 a 21.00 h nebo je průměrem teplot registrovaných po celou dobu provozu.

1. OTOPNÉ OBDOBÍ 1999/2000 V PRAZE-KARLOVĚ

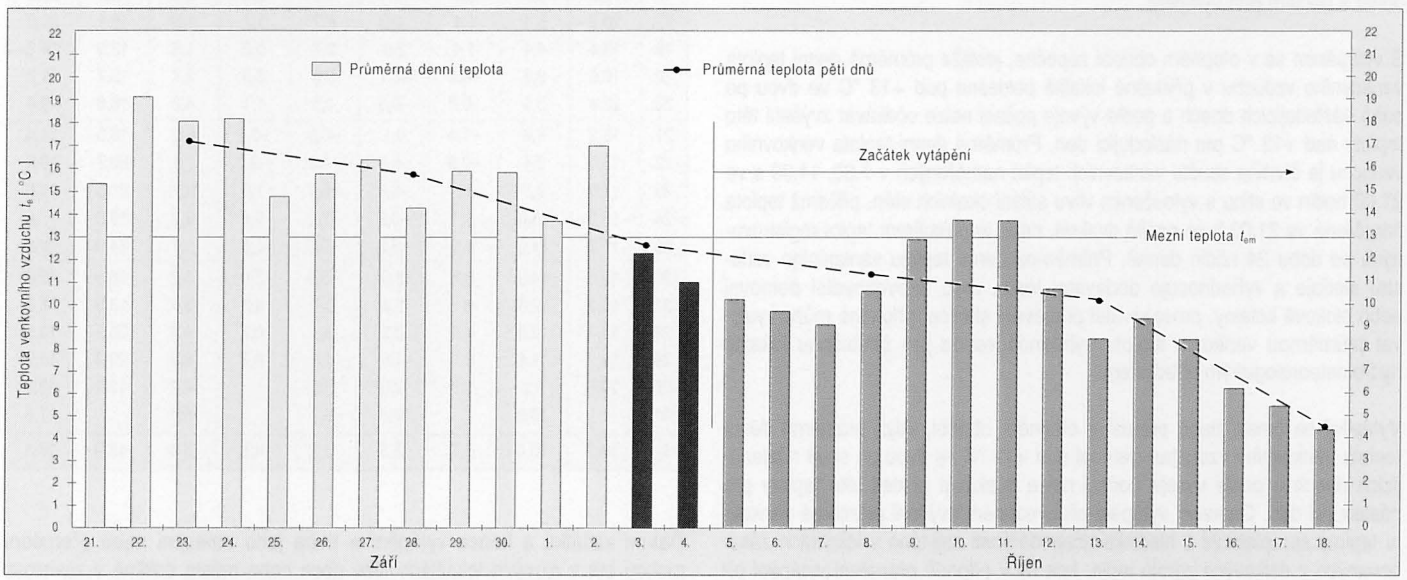
Začátek a konec vytápění je v souladu se shora uvedenou platnou vyhláškou stanoven podle průběhu průměrných denních teplot venkovního vzduchu. Podkladem pro určení tohoto průběhu, průběhu pentád pro případné korekce, vypracování charakteristiky celého otopného období a přehledu dalších vybraných klimatických veličin byly údaje zveřejněné Českým hydrometeorologickým ústavem v Měsíčních přehledech meteorologických pozorování observatoře v Praze-Karlově. Z těchto údajů byly sestaveny následující tabulky, které posloužily posléze jako podklad pro grafická vyhodnocení. Tab. 1 uvádí souhrnný přehled průměrných denních a měsíčních teplot venkovního vzduchu t_e (°C) od 1. září 1999 do 31. května 2000.

1.1 Začátek vytápění

Z průměrných denních teplot venkovního vzduchu a vypočítaných průměrů pětidenních intervalů v měsíci září uvedených v tab. 2 a zvláště z grafického

Tab. 2 Začátek otopného období 1999/2000 v Praze-Karlově

Září 1999			Říjen 1999					
Den	Průměná denní teplota	Průměná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměná denní teplota	Průměná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměná denní teplota	Průměná teplota pětidenního intervalu
	[°C]	[°C]		[°C]	[°C]		[°C]	[°C]
21.	15,2		1.	13,5		11.	13,6	
22.	19,0		2.	16,8		12.	10,6	
23.	17,9	16,9	3.	12,1	12,7	13.	8,4	10,1
24.	18,0		4.	10,9		14.	9,3	
25.	14,6		5.	10,1		15.	8,4	
26.	15,6		6.	9,6		16.	6,2	
27.	16,2		7.	9,0		17.	5,4	
28.	14,1	15,4	8.	10,6	11,1	18.	4,4	4,6
29.	15,7		9.	12,8		19.	3,6	
30.	15,6		10.	13,6		20.	3,5	



Obr. 1 Začátek vytápění v otopném období 1999/2000 v Praze-Karlově

průběhu těchto hodnot na obr. 1 je zřejmé, že září bylo teplotně silně nadnormální a tak začátek vytápění připadá až na 5. říjen 1999. V důsledku poměrně stejnoměrného poklesu teplot vzduchu počátkem října byl začátek vytápění snadno a bez problémů stanovitelný.

1.2 Konec vytápění

Ke konci druhé dekády měsíce dubna došlo k výraznému vzestupu venkovní teploty, takže podle vyhlášky byl 20. duben posledním dnem souvislého vytápění. A protože teplotně nadnormální byl nejen konec dubna ale i celý květen, v souladu se zněním vyhlášky č. 245/95 Sb. se již nemuselo do konce otopné sezóny obnovit vytápění a 20. duben se stal i posledním dnem vytápění v otopném období 1999/2000.

Tab. 3 Konec otopného období 1999/2000 v Praze-Karlově

Duben 2000						Květen 2000		
Den	Průměná denní teplota	Průměná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměná denní teplota	Průměná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměná denní teplota	Průměná teplota pětidenního intervalu
	[°C]	[°C]		[°C]	[°C]		[°C]	[°C]
1.	7,1		16.	13,4		1.	16,6	
2.	9,1		17.	16,1		2.	17,5	
3.	10,8	9,3	18.	13,0	14,6	3.	16,7	17,5
4.	11,7		19.	13,7		4.	18,0	
5.	7,8		20.	16,8		5.	18,6	
6.	5,0		21.	18,5		6.	19,6	
7.	6,8		22.	20,7		7.	21,4	
8.	6,4	6,6	23.	21,5	18,1	8.	20,4	20,7
9.	7,3		24.	15,8		9.	20,4	
10.	7,3		25.	14,0		10.	21,7	
11.	9,2		26.	16,5		11.	22,3	
12.	7,2		27.	18,5		12.	18,2	
13.	9,1	9,7	28.	20,2	18,9	13.	15,9	19,2
14.	11,4		29.	20,2		14.	18,2	
15.	11,7		30.	18,9		15.	21,2	

1.3 Počet dnů vytápění

Od začátku vytápění dne 5. 10. následovalo souvislé pravidelné vytápění až do 20. dubna, tj. po dobu 119 dnů. Během měsíce května se provoz vytápění již nemusel ani jednou obnovit.

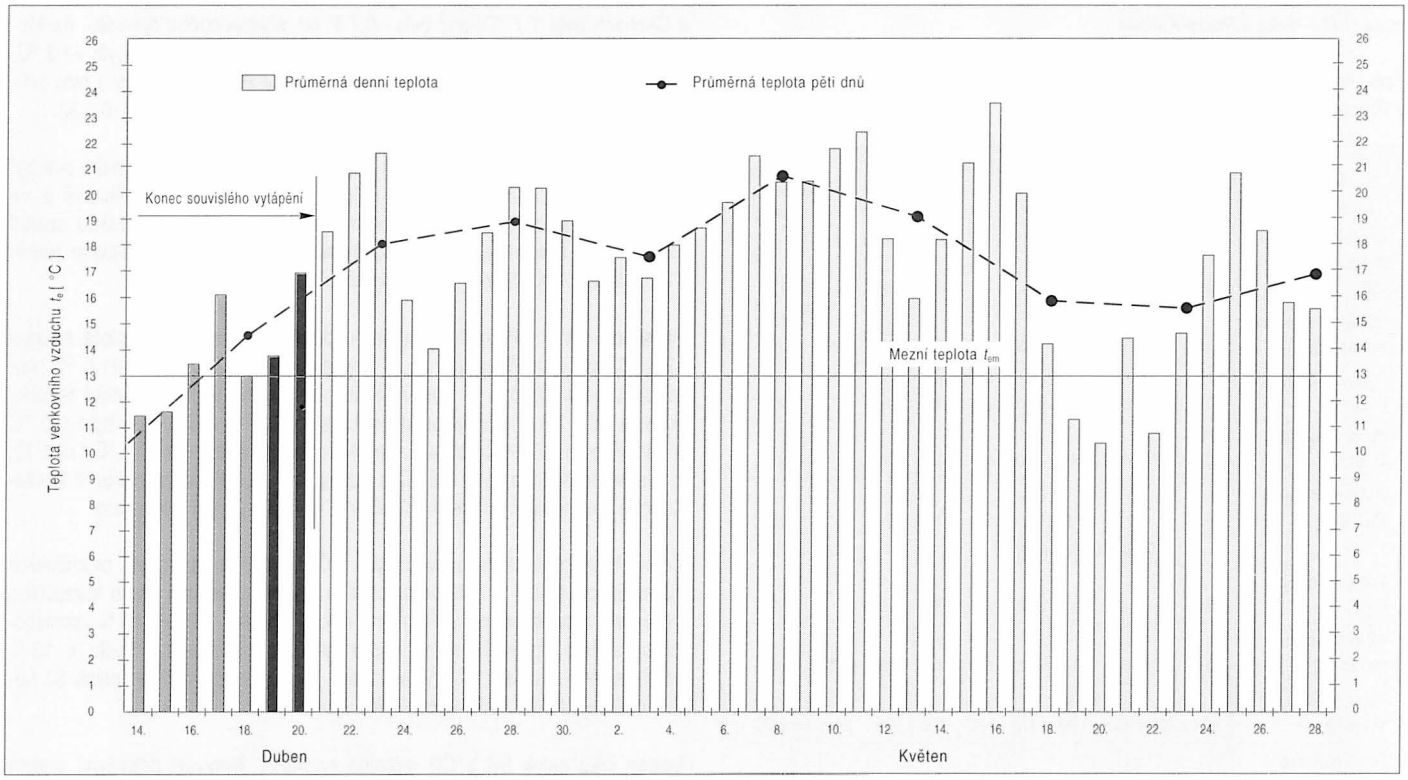
Doba vytápění je ve srovnání s normálem (225 dnů dle ČSN 38 3350 – Změna a)) o 26 dnů kratší. Průměrná teplota během dnů vytápění 1999/2000 byla 4,8 °C, což je 0,5 K nad dlouhodobým normálem.

1.4 Charakteristika otopného období

Průměrné povětrnostní (teplotní) poměry během otopného období jsou dobře charakterizovány počtem denostupňů D (d.K). Počet denostupňů je součin počtu dnů vytápění d v jistém časovém období a rozdílu středních hodnot vnitřní a venkovní teploty během těchto dnů ($t_{is} - t_{es}$). V zásadě je možné počet denostupňů vyjádřit pro libovolnou dobu, buď pro celé otopné období nebo jen např. pro měsíc.

Rozhodující parametry otopného období 1999/2000 pro Prahu-Karlov pro stanovení počtu denostupňů jsou uvedeny v tab. 4. Počet denostupňů D je stanoven pro limitní teplotu t_{is} = 13 °C (D_{13}) a pro 19 °C (D_{19}). Porovnání s normálem (průměr za padesát let od roku 1901 do 1950) je vyjádřen jednak v denostupních (d.K) a jednak v procentech (%). Denostupně vypočítané z padesátiletého normálu, tzv. klimatické denostupně, se používají ke stanovení potřeby tepla pro vytápění při návrhu vytápěcích zařízení nebo při porovnávacích výpočtech. Denostupně za konkrétní otopné období, jsou tzv. meteorologické denostupně, které slouží ke kontrole hospodárnosti provozu již hotových zařízení.

Z výsledků výpočtů uvedených v tab. 4 je zřejmé, že počet denostupňů v otopném období 1999/2000 je 2832 d.K, což je ve srovnání s normálem

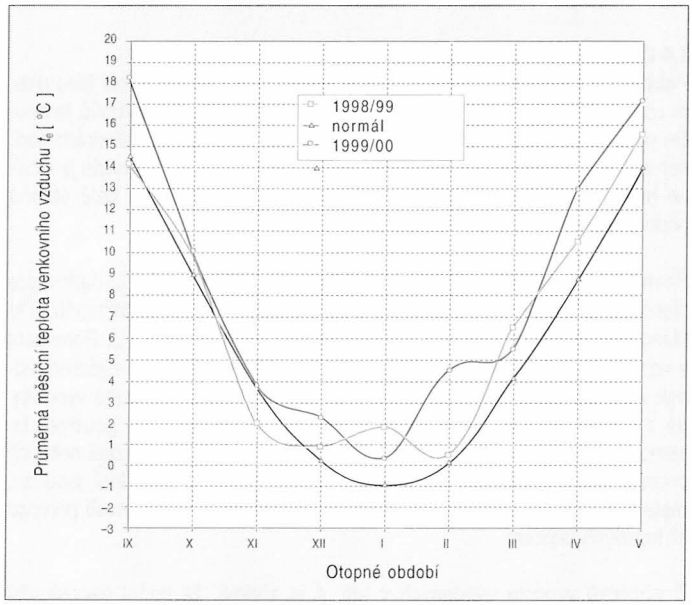


Obr. 2 Konec vytápění v otopném období 1999/2000 v Praze-Karlově

(3308 d.K podle ČSN 38 3350 – změna a)) o 14 % méně. Kromě teploty venkovního vzduchu ovlivňují potřebu tepla pro vytápění rychlost a směr větru a doba trvání slunečního svitu. Pro ucelenou charakteristiku otopného období je proto v tab. 5 sestaven přehled hodnot nejen těchto rozhodujících veličin, ale i dalších vybraných klimatických údajů.

2. PRŮBĚH OTOPNÉHO OBDOBÍ

Na obr. 3 jsou porovnány průběhy měsíčních teplot otopných období 1998/99, 1999/2000 a padesátiletého normálu (1901-1950) v Praze-Karlově. Pro zajímavost je uveden v tab. 6 teplotní průběh otopného období v celorepublikovém kontextu a na obr. 4 křivky průběhu teplot v Praze-Klementinu, Praze-Karlově a v České republice. Ze srovnání křivek na obr. 3 a z měsíčních přehledů počasí ČHMÚ vyplývá následující hodnocení otopného období:



Obr. 3 Porovnání průběhu průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v otopném období 1999/2000, předchozího období 1998/99 a padesátiletého normálu (1901-1950) v Praze-Karlově

Tab. 4 Základní parametry charakterizující otopné období 1999/2000 v Praze-Karlově

Základní parametry	Měsíc 1999/2000									Topné dny v otopném období
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Počet dnů vytápění d[d]	0	27	30	31	31	29	31	20	0	199
Průměrná venkovní teplota t_{es} [°C]	18,2	9,5	3,7	2,3	0,3	4,5	5,4	10,0	17,1	4,8
Počet denostupňů D_{13} [d.K]	0	95	278	333	393	246	234	60	0	1638
Počet denostupňů D_{19} [d.K]	0	257	458	519	579	420	420	180	0	2832
Počet denostupňů D_{19} [%]	0	9	16	18	21	15	15	6	0	100
normál 1901 až 1950										
Počet denostupňů d [d]	6	31	30	31	31	28	31	30	7	225
Průmrná venkovní teplota t_{es} [°C]	14,6	9,0	3,8	0,3	-0,9	0,2	4,3	8,8	14,1	4,3
Počet denostupňů D_{19} [d.K]	26	310	456	580	617	526	456	306	34	3308
Počet denostupňů D_{19} [%]	1	9	14	18	19	16	14	9	1	100

Září bylo teplotně v celé České republice v průměru silně nadnormální. Teplotní odchylky se pohybovaly od 2 do 4 K nad normálem. Průměrná měsíční teplota vzduchu v ČR byla 16,2 °C s odchylkou od normálu +3,6 K, v Čechách 16,2 °C, což bylo 3,7 K nad normálem, na Moravě a ve Slezsku 16,4 °C (+3,6 K), v Praze-Klementinu pak 18,8 °C (+3,8 K), v Praze-Karlově 18,2 °C (+3,6 K).

Délka slunečního svitu se v září na celém území České republiky pohybovala v rozmezí 86 až 125 % normálu. V Praze-Karlově byla doba slunečního svitu s téměř 185 hodinami na úrovni 118 % normálu.

Říjen byl teplotně v celé ČR normální s průměrnou teplotou od 5,7 až 10,8 °C, což je odchylka –0.4 až 1,9 K od normálu. Nejvyšší teplota měsíce 24,2 °C byla naměřena 3. 10. ve Strážnici a 2. 10. v Poděbradech 23,9 °C. Nejnižší teplota měsíce –7,0 °C byla naměřena 20. 10. ve Varnsdorfu a –6,0 °C ve Vsetíně. Průměrná měsíční teplota v České republice byla 8,2 °C s odchylkou +0,7 K od normálu, v Čechách 8,0 °C s odchylkou 0,6 K od normálu, na Moravě a Slezsku 8,4 °C s odchylkou +0,7 K od normálu, v Praze-Klementinu 10,8 °C (+0,9 K) a v Praze-Karlově 10,0 °C (+1,0 K).

Celková doba slunečního svitu na území ČR byla v říjnu slabě podnormální. V průměru 98 hodin slunečního svitu za měsíc odpovídá 91 % říjnového normálu. V Praze-Karlově byla průměrná doba svitu necelých 102 hodin, což je 87 % měsíčního normálu.

Listopad byl v ČR teplotně podnormální na celém území. Odchylky od normálu byly dosti vyrovnané, od –0.3 do –2,2 K při průměrných měsíčních teplotách 0,7 až 3,6 °C. Nejteplejší oblastí byla jihovýchodní Morava s průměrnou teplotou až 3,6 °C ve Velkých Pavlovicích. Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 1,7 °C, což bylo –0,7 K od dlouhodobého normálu, na Moravě a ve Slezsku 1,8 °C (–0,9 K). Průměrná teplota v celé ČR byla +1,8 °C, což bylo 0,7 K pod dlouhodobým průměrem. V Praze-Klementinu byla průměrná měsíční teplota 4,4 °C (–0,7 K), v Praze-Karlově 3,7 °C (–0,1 K).

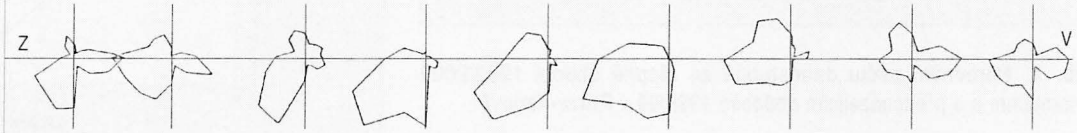
Sluneční svit byl na většině území Čech nad normálem, maximální svit byl v Lánech se 75 hodinami a to bylo 193 % normálu. Na Moravě a ve Slezsku byl sluneční svit podnormální na celém území s výjimkou oblasti Jeseníků. V Praze-Karlově 55 hodin slunečního svitu představuje téměř 110 % dlouhodobého měsíčního normálu.

Prosinec byl v ČR teplotně slabě nadnormální. Nejvyšší teplota měsíce 13,5 °C byla naměřena 12. 12. v Doxanech, nejnižší teplota –21,6 °C byla zaznamenána 23. 12. ve Vyšším Brodě. Průměrná teplota v České republice byla –0,2 °C s odchylkou od normálu +0,8 K, v Čechách byla 0,2 °C s odchylkou +1,2 K od normálu, na Moravě a Slezsku byla –0,9 °C (+0,1 K), v Praze-Klementinu byla 3,0 °C s odchylkou +1,4 K od normálu. V Praze-Karlově byl měsíční průměr +2,3 °C a to bylo 3,3 K nad normálem.

Celková doba slunečního svitu byla v ČR lehce nadnormální, průměrných 43 hodin odpovídá 117 % prosincového normálu. Nejvíce hodin slunečního svitu bylo zaznamenáno v Temelínu a to 71 hodin, což je 148 % prosincového normálu, minimální sluneční svit byl v Šumperku a to 6 hodin, tj. 15 % prosincového normálu. V Praze-Karlově trval sluneční svit necelých 52 hodin, což bylo téměř 121 % měsíčního normálu.

Leden jako celek byl v ČR teplotně normální. Nejvyšší průměrná teplota byla naměřena v Dyjákovicích dne 31. 1., a to 11,4 °C, nejnižší průměrná

Tab. 5 Souhrnný přehled vybraných klimatických údajů v otopném období 1999/2000 v Praze-Karlově

Klimatický údaj	1999				2000				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Teplota vzduchu (°C)									
měsíční průměr	18,2	10	3,7	2,3	0,3	4,5	5,4	12,9	17,1
max. denní průměr	22,4	16,8	12,8	10,2	8,7	9,8	11	21,5	23,5
min. denní průměr	14,1	3,5	−1,4	-5,4	-7,6	-0,7	0,6	5	10,4
max. zaznamenaná	28,4	21,8	16,2	12,2	10,2	15	16,8	28,2	29,6
min. zaznamenaná	10	−0,8	−4,4	−10,2	-12,5	-5,8	-2,9	0,2	4,9
"Počet dnů s průměrnou denní teplotou pod 0 °C"	0	0	5	8	14	2	0	0	0
Rychlost větru (m/s)									
měsíční průměrná	2,4	3,4	2,5	4,7	4,3	4,4	4,6	3	2,7
max. denní průměr	4,5	7,1	4,8	7,7	9,5	8,8	10,7	6,5	5,2
max. zaznamenaná	18,6	21,9	13,9	28,6	25,3	27,5	26,7	19,7	24,2
Relativní četnosti směru větru									
Převažující četnosti směru větru (%)	JJZ 12,4 V 12,1 J 11,5 ZJZ 10,4 JZ 10,3	Z 14,4 ZJZ 12,1 JZ 11,2 VJV 10,5 JJZ 10,1	JJZ 16,0 JZ 15,3 ZJZ 10,0 Z 6,5 ZJZ 6,1	JZ 21,2 ZJZ 19,1 J 15,1 JJZ 13,0 Z 9,9	ZJZ 19,6 JZ 19,2 JJZ 11,7 Z 10,6 ZSZ 8,5	ZJZ 21,7 Z 16,7 JJZ 13,9 JZ 13,8 J 11,9	Z 16,5 ZJZ 14,5 SZ 11,8 ZSZ 10,3 SSZ 9,4	V 11,5 VJV 9,0 SSZ 8,6 SZ 8,1 Z 8,1	Z 9,9 V 9,1 ZJZ 9,0 J 8,6 VJV 8,5
Sluneční svit									
měsíční průměr (h)	184,6	101,8	61,7	51,6	61,0	85,8	80,4	204,2	285,1
% měsíčního maxima	49,1	31,4	23,4	21	23,2	29,8	22,4	50,3	61,2
% měsíčního normálu	118	86,8	122,4	121,4	136,8	122	67,5	111,7	136,9
Počet dnů bez slunečního svitu	5	10	12	15	16	6	10	2	1
Max. počet dnů za sebou bez slunečního svitu	1	5	6	6	3	2	4	1	1
Oblačnost (1-jasno, 10-zataž.) měsíční průměr	5,1	6,4	7,6	7,2	7,5	6,9	7,9	5,6	5,6
Počet dnů									
se srážkami	12	14	14	21	17	21	25	8	8
se sněžením	0	0	5	15	10	13	10	0	0
se sněhovou pokrývkou	0	0	0	1	6	0	1	0	0
Relat. vlhkost vzduchu (%) měsíční průměr	76	73	80	74	75	71	74	59	59

teplota byla zaznamenána 25. 1. ve Světlé Hoře, a to −26,2 °C. Průměrná teplota v České republice byla −2,2 °C s odchylkou +0,2 K od normálu, v Čechách −1,8 °C (+0,5 K), na Moravě a Slezsku −2,9 °C (−0,2 K), v Praze-Klementinu 1,1 °C (+1,4 K). V Praze-Karlově byla průměrná teplota 0,3 °C (+2,7 K).

Sluneční svit byl v lednu na většině území v rámci normálu, na jihu a jihozápadě slabě nadnormální. Nejvíce hodin slunečního svitu měli v Českých Budějovicích, kde 69 hodin slunečního svitu odpovídá 150 % lednového normálu, nejméně ve Strážnici, kde 31 hodin odpovídá 53 % měsíčního normálu. V Praze-Karlově trval sluneční svit cca 61 hodin, což odpovídá necelým 137 % normálu. Ve druhé a třetí dekádě měsíce se na celém území vyskytoval silný nárazový vítr. Největší nárazy měla Milešovka 37 m/s dne 31. ledna, 17. ledna Milešovka 35 m/s a Tušimice 33 m/s.

Únor byl na celém území ČR teplotně silně nadnormální. Nejvyšší teplota měsíce 18,6 °C byla naměřena 28. 2. v Klatovech, nejnižší teplota −16,8 °C byla naměřena v Desné (Jablonec nad Nisou). Průměrná měsíční teplota v ČR byla +2,3 °C při odchylce +3,6 K od dlouhodobého normálu, v Čechách průměrná teplota +2,5 °C představuje odchylku od normálu +3,7 K, na Moravě a ve Slezsku +2,0 °C (+3,4 K), v Praze-Klementinu 5,2 °C (+4,2 °C) a v Praze-Karlově 4,5 °C (+4,3 K).

Celková doba slunečního svitu na území ČR byla v únoru většinou v rámci normálu, na jihu nadnormální, na severu slabě podnormální. Relativně nejvíce hodin slunečního svitu bylo ve Znojmě-Kuchařovicích, kde 123 hodin slunečního svitu odpovídá 130 % únorového normálu, nejméně v Desné-Souši, kde 43 hodin odpovídá 54 % normálu. V Praze-Karlově svítilo Slunce v průměru necelých 86 hodin, tj. 122 % normálu.

Ve druhé a třetí dekádě měsíce se na celém území vyskytoval silný nárazový vítr. Největší nárazy měla Milešovka 29 m/s dne 9. 2., Lysá hora 33 m/s dne 16. 2. a 37 m/s dne 28. 2.

Březen byl v ČR teplotně nadnormální s průměrnými měsíčními teplotami od 1,9 do 5,3 °C, odchylky od dlouhodobého normálu od +0,3 do +2,5 K.

Tab. 6 Průměrné měsíční teploty t_e (°C) v Praze-Karlově, v Praze-Klementinu, v Čechách, na Moravě a ve Slezsku a v celé České republice od září 1999 do května 2000

Lokalita	Otopné období 1999/2000								
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Čechy	16,2	8,0	1,7	–0,2	–1,8	2,5	3,8	10,7	15,0
Morava a Slezsko	16,4	8,4	1,8	–0,9	–2,9	2,0	3,5	11,6	15,2
Praha –Klementinum	18,8	10,8	4,4	3,0	1,1	5,2	6,2	13,5	18,0
Praha–Karlov	18,2	10,0	3,7	2,3	0,3	4,5	5,4	12,9	17,1
ČR	16,2	8,2	1,8	–0,2	–2,2	2,3	3,7	11	15,1

Tab. 7 Porovnání počtu denostupňů za otopné období 1999/2000 s normálem a s předcházejícím obdobím 1998/99 v Praze-Karlově

Období	D_{19}	Měsíc 1999/2000									Celkem
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
1999/00	[d.K]	0	257	458	519	579	420	420	180	0	2832
	[%]	0	8	14	16	18	13	13	5	0	86
normál	[d.K]	26	310	456	579	616	526	455	306	34	3308
	[%]	1	9	14	18	19	16	14	9	1	100
1998/99	[d.K]	85	264	510	561	533	518	388	255	21	3135
	[%]	3	8	15	17	16	16	12	8	1	95

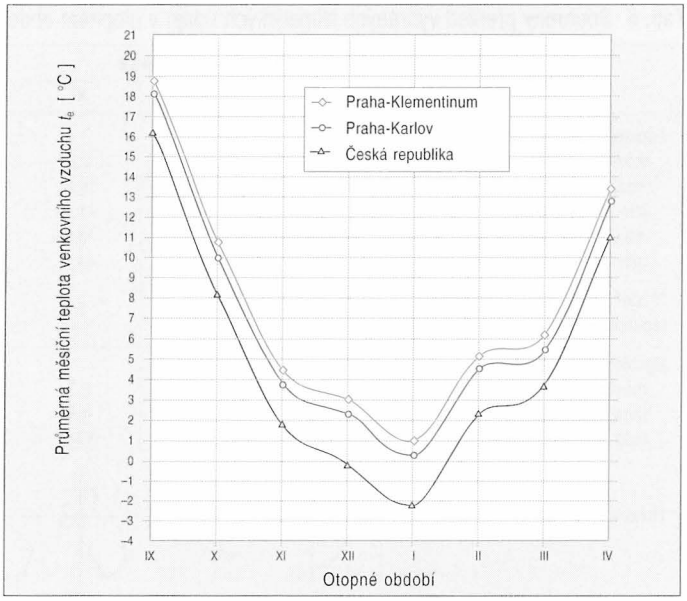
Nejvyšší teplota 19,0 °C byla naměřena dne 23. 3. v Plzni, nejnižší noční minimum v nížinách bylo naměřeno v Opavě –7,8 °C. Průměrná měsíční teplota v celé ČR byla 3,7 °C (což je odchylka +1,1 K od normálu), v Čechách 3,8 °C (+1,2 K), na Moravě a ve Slezsku 3,5 °C (+0,8 K), v Praze-Klementinu 6,2 °C (+1,6 K) a v Praze-Karlově 5,4 °C (+1,1 K).

Celkové množství slunečního svitu se pohybovalo výrazně pod dlouhodobým normálem, od 31 do 74 %, což představuje 43 až 91 hodin slunečního svitu. V Praze-Karlově 80,4 hodin představovalo necelých 68 % březnového normálu.

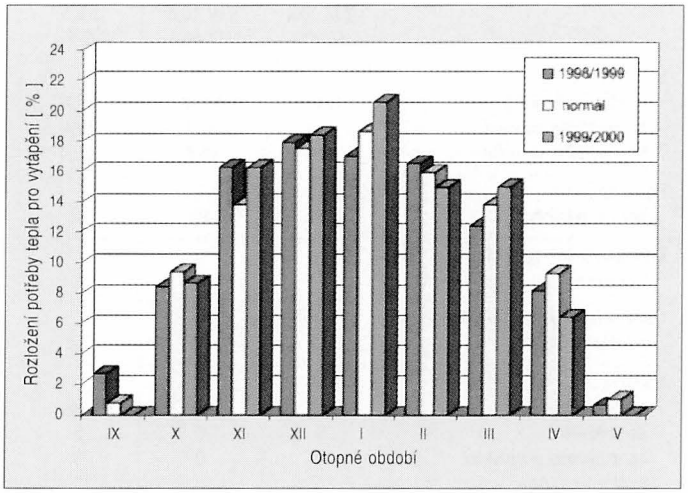
Duben byl na území ČR teplotně silně až mimořádně nadnormální, a to o 2 až 4 K, v Brně-Tuřanech, Hradci Králové a Velichovkách o 4,7 K. Nejvyšší teplotu měsíce 29,5 °C naměřili 23. 4. v Žatci, nejnižší teplota –7,4 °C byla naměřena 9. 4. ve Světlé Hoře. Průměrná měsíční teplota v ČR činila 11,0 °C, což je odchylka +3,6 K od normálu, v Čechách 10,7 °C (+3,4 K), na Moravě a ve Slezsku 11,6 °C (+4,0 K), v Praze-Klementinu 13,5 °C (+4,0 K) a v Praze-Karlově 12,9 °C (+4,1 K).

Celková délka doby slunečního svitu byla na většině území nadnormální. V Náměšti nad Oslavou svítilo slunce 264 hodin, což je 150 % dubnového normálu. V Praze-Karlově svítilo slunce necelých 205 hodin a to představovalo cca 112 % dubnového normálu.

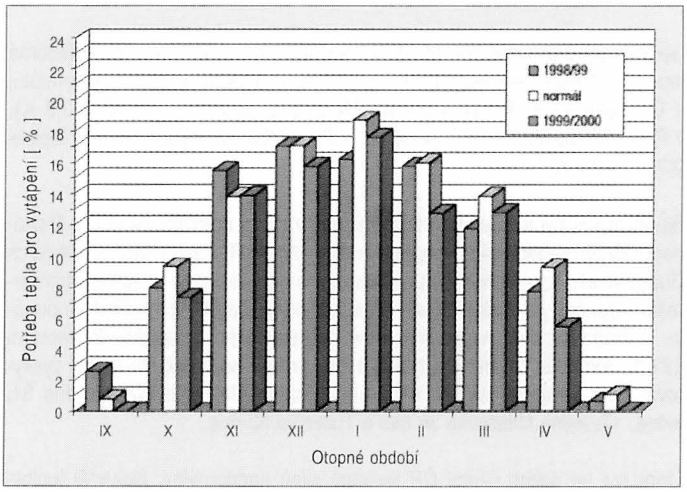
Květen byl na území ČR teplotně většinou nadnormální až silně nadnormální, jen místy v jižních a západních Čechách a na východní a severní Moravě v mezích normálu. Nejvyšší teplota měsíce 32,2 °C byla naměřena 17. 5. v Pardubicích, nejnižší denní teplota –1,3 °C byla naměřena dne 3. 5. v Jeseníku a Lučině. Průměrná měsíční teplota vzduchu byla v ČR 15,1 °C (2,3 K nad normálem), v Čechách 15,6 °C (+2,3 K), na Moravě a ve Slezsku 15, 2 °C (+ 2,2 K), v Praze-Klementinu 18,0 °C (+3,6 K) a v Praze-Karlově 17,1 °C, tj. 3,0 K nad květnovým normálem.



Obr. 4 Porovnání průběhu venkovních teplot v Praze-Karlově, Praze-Klementinu a v České republice v otopném období 1999/2000



Obr. 5 Rozložení pořeby tepla v otopném období 1999/2000 a 1998/99 v Praze-Karlově na jednotlivé měsíce a porovnání s dlouhodobým normálem



Obr. 6 Porovnání potřeby tepla pro vytápění v období 1999/2000 s normálem a energeticky méně příznivým předcházejícím obdobím 1998/99

Délka slunečního svitu se pohybovala většinou kolem normálu, místy nad normálem. V Brně svítilo slunce 309 hodin, což je 129 % normálu, 300 hodin slunečního svitu zaznamenali v Lánech, a to bylo 150 % normálu. V Praze-Karlově sluneční svit 285 h představoval 140 % květnového normálu.

3. POTŘEBA TEPLA

Z tab. 4 a 7 a zvláště pak názorně z následujících obr. 5 a 6 je vidět, jak se projevily teplotní poměry otopného období v potřebě tepla pro vytápění. Obr. 5 ukazuje rozložení potřeby tepla v otopném období 1999/2000 a v dlouhodobém normálu podle výsledků tab. 4 a srovnání s předcházejícím obdobím 1998/99. Na obr. 6 je porovnána energetická náročnost období 1999/2000 (86 %) s normálem (100 %) a s předchozím obdobím 1998/99 (95 %) dle výsledků tab. 7. Oproti předcházející sezóně 1998/99 bylo období 1999/2000 energeticky méně náročné o 9 % a jeho celková potřeba tepla byla 14 % pod dlouhodobým průměrem.

ZÁVĚR – SHRNUTÍ

- Začátek vytápění: 5. října 1999.
- Konec vytápění: 20. dubna 2000.
- Vytápění během otopného období nebylo přerušeno nebo omezeno.
- Počet dnů vytápění: 119 dnů (26 dnů pod normálem).
- Průměrná teplota: 4,8 °C (0,5 K nad normálem).
- Počet denostupňů: 2 832 d.K (476 d.K pod normálem).
- Potřeba tepla: 86 % normálu.

Literatura:

[1] Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu ČR č. 245/1995 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody včetně rozúčtování nákladů na objekty a mezi konečné spotřebitele

[2] Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 85/1998 Sb., kterou se mění a doplňuje [1]

[3] ČERNÝ L., STANĚK V.: Pravidla pro vytápění. Komentář k vyhlášce MPO ČR č. 245/95 Sb. Profit Speciál č. 46/1995

[4] ZUNT V.: Metodické pokyny k vyhlášce č. 245/1995 Sb. Profit Speciál č. 13/1996

[5] Měsíční přehledy meteorologických pozorování observatoře v Praze-Karlově, ČHMÚ Praha

[6] Měsíční přehledy počasí, ČHMÚ Praha

[7] Podnebí ČSSR. Hydrometeorologický ústav Praha, 1961

[8] ČSN 38 3350 Zásobování teplem. Všeobecné zásady. Změna a) – 8/1991

[9] CIHELKA, J. a kol: Vytápění, větrání a klimatizace, SNTL 1985.

Požárně bezpečnostní řešení stavby

Fire-safety building design

Ing. Marie TAUFEROVÁ
Ministerstvo vnitra – ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR

Recenzent
Ing. Stanislav Toman

Článek přináší cenné informace o požadavcích na zpracování požárně bezpečnostního řešení v projektové dokumentaci staveb a jeho projednání s dotčeným orgánem státní správy.

Klíčová slova: *požárně bezpečnostní řešení stavby, okresní požární rada, projektová dokumentace*

The article presents valuable information about requirements concerning the fire-safety design of the construction project design documentation and its dealing with state administration authority concerned.

Key words: *fire-safety construction design, district fire council, design documentation*

Článek přibližuje projektantům, kteří vypracovávají dílčí části projektů, problematiku zpracování požárně bezpečnostního řešení stavby v projektové dokumentaci pro stavební povolení. Jsou zde zmíněny požadavky na zpracování požárně bezpečnostního řešení stavby, problémy, se kterými se v současné době potýkáme a dále jsou v příloze uvedeny právní předpisy a technické normy, které zpracovatel požárně bezpečnostního řešení stavby musí respektovat.

PRÁVNÍ PŘEDPISY

Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů (úplné znění č. 197/1998 Sb.), ukládá v ustanovení § 138 a odst. 1 povinnost právnickým a fyzickým osobám a správním orgánům při navrhování, umisťování, projektování, povolování, realizaci, kolaudaci, užívání a odstraňování staveb postupovat podle obecných technických požadavků na výstavbu. Stavby, jejich změny a udržovací práce na nich lze podle ustanovení § 54 stavebního zákona provádět jen na základě stavebního povolení nebo ohlášení stavebního úřadu. Žádost o stavební povolení podává stavebník podle ustanovení § 58 stavebního zákona na stavebním úřadu spolu s předepsanou dokumentací, která podle ustanovení § 62 odst. 1 písm. b) stavebního zákona má splňovat požadavky týkající se veřejných zájmů a odpovídá obecným technickým požadavkům na výstavbu, včetně požární bezpečnosti.

Obecně technické požadavky na výstavbu pro účely stavebního zákona jsou definovány v prováděcí vyhlášce stavebního zákona – vyhlášce MMR č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu. V souladu s ustanovením § 15 odst. 1, výše uvedené vyhlášky, musí být stavba navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro zamýšlené využití, a aby současně splnila základní požadavky, mezi kterými je také požární bezpečnost.

Otázka požární bezpečnosti je ve vyhlášce řešena ustanoveními § 17 až 21 (použité výrazy, všeobecné požadavky, požadavky na zajištění úniku osob, požadavky na odstupové vzdálenosti, požadavky na zajištění požár-

ního zásahu), ustanoveními § 30 až 49 (požadavky na stavební konstrukce a technická zařízení budov) a v části čtvrté ustanoveními § 50 až 60, jež řeší zvláštní požadavky pro vybrané druhy staveb.

Dalším právním předpisem je vyhláška MMR č. 132/1998 Sb., která upravuje, mimo jiné, podrobnosti postupu při povolování staveb a jejich změn, kolaudaci staveb a změny v užívání staveb ve smyslu ustanovení stavebního zákona. V souladu s ustanoveními jednotlivých paragrafů se postupuje podle této vyhlášky u všech druhů staveb bez zřetele na jejich stavebně technické provedení a jejich účel. V souladu s ustanovením § 18 se při stavebním řízení předkládá projektová dokumentace stavby (projekt), která mimo jiné obsahuje dle odst. 1 písm. a) bod 2) požárně bezpečnostní řešení. Dle § 16 odst. 2 písm. c) zmiňované vyhlášky je součástí žádosti o povolení stavby doklad, stanovisko, vyjádření okresního požárního rady. Ten posuzuje dokumentaci staveb podle ustanovení § 19 odst. 1 vyhlášky MV č. 21/1996, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně. Splnění požadavků požární bezpečnosti staveb a technologií se v souladu s ustanovením § 19 odst. 2 této vyhlášky prokazuje v projektové dokumentaci. Aby byla splněna litera stavebního a požárního zákona, je třeba stanovit obsahovou náplň projektové dokumentace požárně bezpečnostního řešení stavby.

Při prokazování splnění požadavků požární bezpečnosti staveb v projektové dokumentaci se musí vždy postupovat v souladu s platnými právními předpisy (zákony, vyhlášky) a technickými předpisy (ČSN). V příloze je uveden jejich přehled.

ZPRACOVÁNÍ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ STAVBY

Požárně bezpečnostní řešení stavby je oprávněn zpracovávat v souladu s ustanovením § 46 odst. 1 stavebního zákona inženýr popř. technik autorizovaný pro specializaci požární bezpečnost staveb podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů, popř. inženýr, kterému byla udělena autorizace podle tohoto zákona pro obor pozemní stavby, dopravní stavby, vodohospodářské stavby a mosty a inženýrské konstrukce. Požárně bezpečnostní řešení stavby musí zpracovatel opatřit vlastnoručním podpisem a otiskem razítka se státním znakem České republiky.

Při zpracování požárně bezpečnostního řešení je třeba vycházet ze složitosti a velikosti stavby a na základě toho se zpracovatel, oprávněný k této činnosti rozhodne, zda zpracuje pouze textovou a výpočetní část (původně nazývanou „zpráva požární ochrany") nebo i výkresy požární bezpečnosti stavby. Minimální obsah textové a výpočetní části zahrnuje:

a) seznam použitých podkladů pro zpracování (právní a technické předpisy, technické podklady, požárně technické expertizy);
b) stručný popis stavby z hlediska účelu užití, konstrukčního materiálu a výšky objektu, zhodnocení technologie a umístění stavby ve vztahu ke stávající okolní zástavbě;
c) dělení stavby do požárních úseků;
d) stanovení požárního, popř. ekonomického rizika (včetně výpočtu);
e) posouzení velikosti požárních úseků, stanovení stupně požární bezpečnosti;
f) zhodnocení stavebních konstrukcí, použitých materiálů dle jejich hořlavosti, požární odolnosti, celistvosti požárně dělících konstrukcí a mezních stavů;
g) určení druhu a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení;
h) stanovení odstupových vzdáleností včetně vymezení požárně nebezpečného prostoru, bezpečnostních vzdáleností, vyhodnocení ve vztahu k sousedním stavbám a volným skladům;
i) posouzení a zhodnocení vybavenosti stavby druhy požárně bezpečnostních zařízení a věcnými prostředky požární ochrany včetně určení požadavků na jejich vzájemnou funkčnost a návaznost;
j) zhodnocení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně vnitřních a vnějších odběrních míst a navržení jiných hasebních prostředků u stavby, kterou nelze hasit vodou;
k) zhodnocení přístupových a zásahových cest včetně nástupních ploch;
l) zhodnocení technických zařízení stavby včetně stanovení požadavků požární bezpečnosti na tato zařízení, zejména nouzového napájení požárně bezpečnostních zařízení (zařízení elektrické požární signalizace, stabilní hasicí zařízení, větrací zařízení pro odvod kouře a tepla) energií, systémů pro požární ochranu elektrických kabelů a zásobování požárně bezpečnostního zařízení (stabilní hasicí zařízení) vodou pro hašení;
m) stanovení počtu a druhu přenosných hasicích přístrojů;
n) stanovení požadavků na podrobnější dokumentaci požárně bezpečnostních zařízení (zařízení elektrické požární signalizace, stabilní hasicí zařízení, větrací zařízení pro odvod kouře a tepla).

Při zpracování výkresů požární bezpečnosti stavby se vychází z požadavků ČSN 01 3495 Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb.

Obsahem výkresové části je:

1. grafické označení požárních úseků včetně uvedení stupně požární bezpečnosti;
2. požární odolnost stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů;
3. vyznačení únikových cest včetně druhu, směru úniku a východů ze stavby, počet unikajících osob;
4. vybavení požárně bezpečnostními zařízeními pro:
   - požární signalizaci (označení ústředny a čidel);
   - ohlášení požáru, pro požární výstrahu;
   - potlačení požáru (stabilní hasicí zařízení);
   - zařízení pro řízení pohybu kouře (větrací zařízení pro odvod kouře a tepla, přetlaková ventilace);
5. zdroje požární vody (vnitřní a vnější odběrná místa);
6. hlavní uzávěry vody, plynu a elektrické energie;
7. rozmístění a druhy přenosných hasicích přístrojů popř. jiné hasební prostředky, požární tabulky, požární prostředky;
8. nouzové osvětlení.

Při zpracování požárně bezpečnostního řešení je nutná spolupráce zpracovatele této části projektové dokumentace se zpracovateli ostatních částí projektové dokumentace pro stavební povolení. Zejména se jedná o stavebně technickou část: statiku, vzduchotechniku, zdravotnickou techniku a vytápění.

Dále je nutno konstatovat, že by měla být úzká spolupráce se zpracovateli požárně bezpečnostních zařízení, tzn. se zpracovateli zařízení pro požární signalizaci, zařízení pro potlačení požáru (stabilní hasicí zařízení) a zařízení pro řízení pohybu kouře (zařízení pro odvod tepla a kouře).

V případě, že některé požadavky, vyplývající z požárně bezpečnostního řešení na některou z uvedených profesí nejsou uplatněny a podrobněji řešeny, např. z důvodu právního nevyřešení obsahu dokumentace uvedených profesí nebo z nedostatečné koordinace při zpracování projektové dokumentace stavby, je nutné, aby zde byl odkaz na respektování těchto požárně bezpečnostních požadavků a tedy jejich splnění v realizačním projektu stavby.

PROJEDNÁNÍ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ STAVBY

Projektová dokumentace pro stavební povolení včetně zpracovaného požárně bezpečnostního řešení se předkládá se žádostí na stavební úřad. Jak už bylo výše zmíněno, stavební úřad rozhodne v souladu s § 126 odst. 1 stavebního zákona jen se souhlasem dotčených orgánů státní správy, které

hájí zájmy chráněné zvláštními předpisy. Termín pro schválení projektové dokumentace je 30 dnů od předložení okresnímu úřadu – okresnímu požárnímu radovi. Pokud je v projektové dokumentaci prokázáno splnění požadavků požární bezpečnosti, podle § 19 vyhlášky MV č. 21/1996 Sb., vydá okresní úřad – okresní požární rada souhlasné stanovisko s projektovou dokumentací. V případě nesouhlasu je projektová dokumentace vrácena k doplnění. Okresní úřad – okresní požární rada může rovněž svoje stanovisko podmínit předložením podrobnější dokumentace buď před vydáním stavebního povolení nebo před začátkem kolaudačního řízení.

Závěrem je nutno konstatovat, že v současné době žádný právní předpis jednoznačně neřeší obsah projektové dokumentace požárně bezpečnostního řešení stavby. Tento nedostatek je natolik závažný, že je na něj pamatováno při současně probíhající novele zákona PO. Novelizovaný zákon stanoví obsahové náležitosti požárně bezpečnostního řešení staveb, které budou konkretizovány v prováděcí vyhlášce, jejímž vydáním je pověřeno Ministerstvo vnitra. Je navrhováno, aby podrobný obsah požárně bezpečnostního řešení stavby předkládaného v rámci projektové dokumentace ke stavebnímu povolení, byl rozšířen také pro projektovou dokumentaci pro územní řízení, ke změně užívání stavby a stavebním úpravám. Zároveň je snahou právně dořešit požadavky nejen na obsah požárně bezpečnostního řešení stavby, ale i na koordinaci mezi zpracovateli požárně bezpečnostních zařízení.

Příloha:

- Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů (úplné znění č. 197/1998 Sb.).
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MMR č. 137/1996 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- Vyhláška MMR č. 132/1996 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona.
- Vyhláška MV č. 21/1996 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně.
- Vyhláška MV č. 202/1999 Sb., kterou se stanoví technické podmínky požárních dveří, kouřotěsných dveří a kouřotěsných požárních dveří.
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty.
- ČSN 73 0802 + Z1 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty.
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty.
- ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb. Změny staveb.
- ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb. Shromažďovací prostory.
- ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb. Budovy pro bydlení a ubytování.
- ČSN 73 0835 Požární bezpečnost staveb. Budovy zdravotnických zařízení.
- ČSN 73 0842 Požární bezpečnost staveb. Objekty pro zemědělskou výrobu.
- ČSN 73 0843 Požární bezpečnost staveb. Objekty spojů.
- ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb. Sklady.
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí.
- ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb. Obsazení objektů osobami.
- ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb. Zásobování požární vodou.
- ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb. Navrhování elektrické požární signalizace.
- ČSN 73 0821 Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí.
- ČSN 73 0822 Požárně technické vlastnosti hmot. Šíření plamene po povrchu stavebních hmot.
- ČSN 73 0823 Požárně technické vlastnosti hmot. Stupeň hořlavosti stavebních hmot.
- ČSN 73 0824 Požární bezpečnost staveb. Výhřevnost hořlavých hmot.

Poznámka recenzenta:
V závěru článku je uvedeno, že je připravována novela zákona o požární ochraně. V době zpracování recenze (září 2000) byla tato novela, jako zákon č. 237/2000 Sb., již zveřejněna ve Sbírce zákonů ČR v částce 73 a rozeslána dne 9. srpna 2000. ■■

* Korado po deseti letech

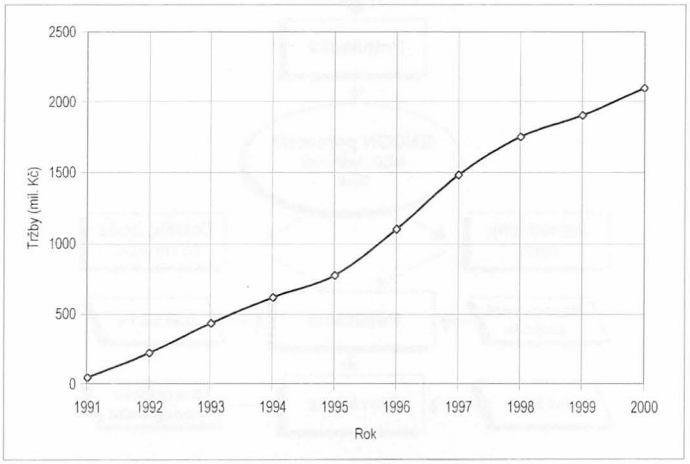
Bez podpory státu i bez finančního zázemí zahraničního strategického partnera vznikla před deseti lety nynější akciová společnost Korado v České Třebové. Vybudovala vlastními silami nejmodernější evropský závod na výrobu otopných těles. S ročním obratem přes dvě miliardy korun se řadí k dominantním evropským výrobcům. Vybudování nového závodu s nejmodernějšími technologickými linkami významně podpořila Evropská banka pro obnovu a rozvoj svým kapitálovým vstupem 1,1 mld. Kč a spolu s kapitálovou půjčkou České spořitelny umožnila výstavbu s investičním nákladem přibližně 2,5 mld. Kč.

Moderním sortimentem, cenou a kvalitou dnes Korado úspěšně konkuruje renomovaným producentům otopných těles na evropských trzích. Trvalé každoroční zvyšování výroby je z velké části zásluhou stále rostoucího exportu, který letos dosáhne 52 % v roce 2000.

Obchodně došlo v roce 1998 ke stagnaci, spojené s útlumem stavebnictví zejména na východo- a středoevropském trhu. O úspěšném překonání potíží svědčí nepřerušený nárůst tržeb, které v roce 2000 poprvé přesáhnou 2 mld. Kč (viz obr. 1). Úspěch exportu podpořilo založení 8 dceřinných společností v různých zemích Evropy. Zdravě pracuje také ziskový zmodernizovaný výrobní závod v bulharské Strajici s ročním obratem 130 mil. Kč, z něhož Korado zásobuje zákazníky v jihovýchodní Evropě. Otopná tělesa z České Třebové nejdete i v exotických zemích, jako jsou Turecko, Čína a Japonsko.

Na domácím trhu drží Korado přibližně 60 % trhu s otopnými tělesy při letošním ročním nárůstu tržeb 9 %. K úspěchům přispívá snížení osobních nákladů, nárůst přidané hodnoty a zvýšení produktivity práce (letos o 22 %). O rozsahu výroby svědčí roční produkce asi 1,4 mil. kusů deskových a na 100.000 kusů koupelnových otopných těles.

(Hz)



Obr. 1 Vývoj celkových tržeb společnosti KORADO v letech 1991 až 2000

Energetický audit – know-how k úsporám energie

Energy audit – know-how for energy savings

Prof. Ing. Dušan PETRÁŠ, Ph.D.
STÚ, Bratislava

Článek informuje o cílech, účelu a postupu jedné z možných metod zpracování energetických auditů budov. ENCON - proces (Energy conservation) je souborem opatření k dosažení energetických úspor, které jsou středem zájmu investorů, vlastníků a provozovatelů staveb. V současné době se používá několik odlišných technických přístupů k problematice a řešení energetických auditů. Existují instituce, které vydávají oprávnění či autorizace odborníkům, kteří energetické audity zpracovávají. Poskytujeme pravidelné informace o vývoji v této oblasti.
Klíčová slova: *energetický audit, energetická bilance*

The article brings information about targets, purposes and processes of one of possible methods of building energy audit elaboration. ENCON - process (Energy conservation) is a complex of measures for achieving energy savings, representing the interest center of construction investors, owners and operators. Nowadays a few different technical approaches to problems and solution of energy audits are used. Institutions exist issuing justification or authorization for experts elaborating energy audits. We provide regular information about development in this field.
Key words: *energy audit, energy balance*

Recenzent
Ing. Jiří Frýba

Energetický audit budov je technicko-ekonomické posúdenie energeticky úsporných opatrení počas ENCON – (Energy Conservation) procesu.

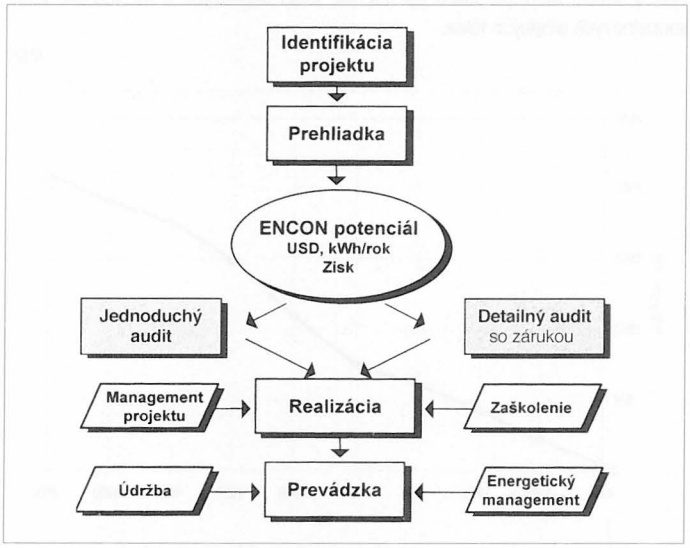
1. ÚVOD

Ak je ENCON-potenciál dostatočne veľký, ENCON-proces bude pokračovať Energetickým auditom, či už jednoduchým alebo detailným.

Jednoduchý energetický audit je lacnejší, ale jeho presnosť je ± 10 ÷ 15 %.
Detailný energetický audit je drahší, ale obsahuje aj záruku energetických úspor. Jeho presnosť je ± 5 ÷ 10 %.

Výsledkom oboch typov auitu je Správa z energetického auditu, ktorá zahŕňa nasledujúce časti:

- ❒ ENCON-potenciál (opatrenia, investície, úspory a zisk)
- ❒ Opis skutkového stavu
- ❒ Návrhy s detailným popisom každého ENCON a renovačného opatrenia
- ❒ Časový plán nasledujúcich krokov



Obr. 1 Vývojový diagram pre Energetický audit budovy

- ❒ Financovanie
- ❒ Kritériá záruky energetických úspor
- ❒ Prevádzka a údržba
- ❒ Energetický manažment
- ❒ Zaškolenie personálu prevádzky a údržby.

Hlavné výstupy Energetického auditu sú znázornené v tab. 1.

Tab. 1 Správa z energetického auditu – ENCON-potenciál

ENCON-potenciál – Energetický audit					
Budova: ENSI™ Riaditeľstvo, Oslo		Projekt č.: 10 130		Vykurovaná plocha: 2.300 m²	
Energeticky úsporné opatrenia	Investície ($)	Úspory (kWh/rok)	Úspory ($/rok)	Pay-back (rok)	NPVQ (*)
1. Energeticky úsporné sprchy	400	2 300	200	2,0	2,51
2. Manuály prevádzky a údržby / Systém energetického manažmentu	15 000	71 300	7 100	2,1	2,32
3. Utesnenie okien	10 000	80 000	8 000	1,3	2,28
4. Tepelná izolácia podlahy podkrovia	12 500	17 800	1 800	6,9	0,79
5. Tepelná izolácia potrubí, armatúr atď.	9 500	17 700	1 800	5,3	0,73
6. Hydronické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostatické ventily	22 500	53 800	5 400	4,2	0,69
7. Spätné získavanie tepla, systém vetrania	25 000	32 200	3 200	7,8	0,17
8. Automatický regulačný systém	20 000	33 400	3 300	6,1	0,16
Spolu ENCON-opatrenia	**114 900**	**308 500**	**30 800**	**3,7**	
Renovačné opatrenia: 9. Nové okná	155 000	130 900	13 100	12	0,05
10. Tepelná izolácia vonkajších stien	185 000	100 800	10 080	17	– 0,32
11. Nové svietidlá	43 000	22 500	2 900	15	– 0,39
Spolu všetky opatrenia	**487 900**	**482 700**	**48 880**	**10**	

(*) Reálna úroková miera = 7 %

2. CIEĽ

Prvým cieľom energetického auditu, či už jednoduchého alebo detailného, je:

Vypracovať Správu z energetického auditu, ktorá bude slúžiť ako základ pre realizáciu ENCON-opatrení.

V Správe z energetického auditu sú prezentované technické a ekonomické možnosti ENCON-opatrení a ich dôsledky. Táto Správa tvorí hlavnú doku-

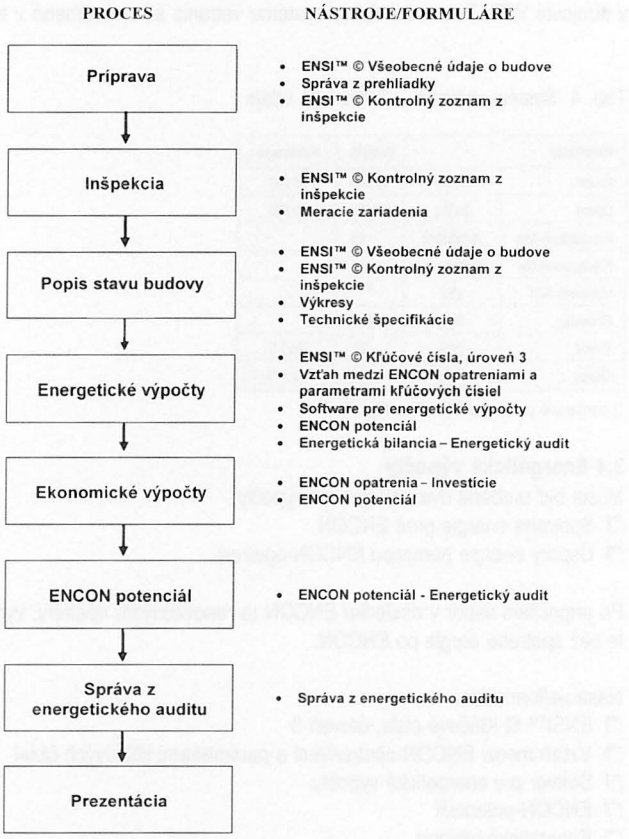
mentáciu pre vlastníka budovy, ENCON-spoločnosť ako aj pre subdodávateľov zariadení pri realizácii projektu.

Ak je ENCON-potenciáldostatočne veľký pre vlastníka budovy, ako aj pre ENCON-spoločnosť, ďalším cieľom sa stáva:

Presvedčiť vlastníka budovy, aby pokračoval v ENCON-procese Realizáciou.

3. PROCES ENERGETICKÉHO AUDITU

Keď prevádzame Energetický audit, vykonávame vlastne nasledovný proces s použitím zodpovedajúcich nástrojov/formulárov. Detailné popisy jednotlivých aktivít procesu budú vysvetlené v nasledujúcich častiach.



Obr. 2 Činnosti počas Energického auditu

ENCON-inžinier musí mať všeobecné vedomosti o stavebných konštrukciách, systémoch technických zariadení budov a meraní bežných fyzikálnych parametrov. Počas inšpekcie by mali byť zistené a skontrolované technické údaje, normy, riešenia, výkony, prevádzkové podmienky a postupy v údržbe, všetkých systémov budovy.

Aby bolo možné dosiahnuť veľkú presnosť Detailného energetického auditu je nevyhnutné používať presné energetické a ekonomické výpočty. Presné výpočty predpokladajú presné vstupné údaje a výpočtový softvér, čo zasa predstavuje časovo náročnejší projekt.

Zaručenie novej úrovne energetickej spotreby po realizácii tiež vyžaduje, aby ENCON-spoločnosť bola zodpovedná za celý projekt (jeden kontrakt). To v sebe zahŕňa tiež uplatnenie systému prevádzky a údržby, systému energetického manažmentu a tiež zaškolenie prevádzkovho personálu.

V porovnaní s jednoduchým energetickým auditom si proces detailného energetického auditu so zárukou energetických úspor vyžaduje:
- ❒ Podrobnejšie prehliadky
- ❒ Viac meraní
- ❒ Detailnejší opis skutkového stavu budovy
- ❒ Podrobnejšie energetické výpočty
- ❒ Podrobnejšie ekonomické výpočty
- ❒ Detailnejšiu správu z energetického auditu
- ❒ Menšie odchýlky výsledkov (± 5 ÷ 10 % oproti ± 10 ÷ 15 %).

3.1 Príprava

Počas prípravy na inšpekciu by mali byť uskutočnené tieto najhlavnejšie aktivity:
- ❒ Podpísanie kontraktu o vykonaní Energetického auditu
- ❒ Vyhodnotenie informácií zozbieraných počas Prehliadky
- ❒ Príprava na novú inšpekciu

Nástroje/formuláre:
- ❒ ENSI™ © Všeobecné údaje o budove
- ❒ Správa z prehliadky
- ❒ ENSI™ © Kontrolný zoznam z inšpekcie.

Základné informácie majú byť zozbierané už počas fázy Identifikácie projektu a Prehliadky, sú zhrnuté v Správe z prehliadky, Kontrolnom zozname z inšpekcie, nákresoch a technických špecifikáciách.

Je možné uskutočniť aj doplnkovú inšpekciu v záujme upresnenia údajov a informácií.

V prípade oboch auditov musia byť uskutočnené merania najdôležitejších parametrov (vnútorná teplota, počet výmien vzduchu, príkony a výkony zariadení atď.). Všetky merania majú byť dobre pripravené, a vykonané správne merajúcimi zariadeniami.

Dohodnite si schôdzku pred inšekciou budovy, a zabezpečte si dostatok času pre merania. Je nevyhnutné, aby zástupci vlastníka budovy boli dosiahnuteľný počas inšpekcie, ale predovšetkým zástupci personálu prevádzky. Mali by vás viesť počas inšpekcie, aby vám poskytli dodatočné informácie, kľúče a pod.

Čím lepšie sa pripravíte, tým efektívnejšia bude inšpekcia !

3.2 Inšpekcia

Počas inšpekcie je dôležité nájsť všetky ENCON a renovačné opatrenia v oblastiach:
- ❒ Stavebné konštrukcie
- ❒ Vykurovací systém
- ❒ Systém vetrania
- ❒ Systém prípravy TúV
- ❒ Ventilátory a čerpadlá
- ❒ Systém osvetlenia
- ❒ Klimatizácia
- ❒ Prevádzkové postupy a údržba
- ❒ Potreby užívateľov.

Nástroje/formuláre:
- ❒ ENSI™ © Kontrolný zoznam z inšpekcie
- ❒ Meracie zariadenia.

Kontrolný zoznam z inšpekcie, ktorý bol vyplnený už počas Prehliadky, obsahuje základné údaje. Počas doplnkovej inšpekcie by mali byť zozbierané podrobnejšie a presnejšie informácie. Preto použite rovnaký kontrolný

zoznam ako počas Prehliadky, a doplňte do neho exaktnejšie údaje a namerané hodnoty (tab. 2).

Tab. 2 Výťah z Kontrolného zoznamu z inšpekcie, Vetranie

ENSI™ © KONTROLNÝ ZOZNAM Z INŠPEKCIE			Strana 6:19
Vetrací systém Áno Nie		Poznámky	Merania (Energetický audit)
	Vetranie:		☒ Dodávka vzduchu:
	☐ Prirodzené ☐ Nútené		Prívod ...15.940.. m³/h
	☒ Rovnovážne		Odvod ...15.870.. m³/h
	Dodávka vzduchu ..16 000.. m³.h⁻¹		
	Prevádzkový čas .....45 h tyžd.⁻¹		☒ Teplota:
☐ ☒	Výmenník tepla η ..... %		Vonkajšia ..... 10,6.. °C
	Typ		Prívod ..... 20,1.. °C
☐ ☐	Cirkulácia		Odvod ..... 22,1.. °C
☒ ☐	Vyregulovaný systém		Iné ..... °C
☐ ☒	Zvlhčovanie		
☐ ☒	Teplovzdušné vykurovanie		☒ Tlaková strata:
☒ ☐	Ohrievač:		Klapky ..... 20.. Pa
	☒ Vodný ☐ Elektrický		Výmenník tepla ..... Pa
	Výkon ..... kW		Filtre .... 185/205.. Pa
☐ ☒	Chladič ..... kW		Iné ..... Pa
	Automatická regulácia		
	☐ Žiadna ☒ Stará ☐ Moderná		☐ Protimrazová ochrana
... pokračovanie			

Počas Prehliadky boli identifikované najnápadnejšie ENCON-opatrenia. Počas tejto inšpekcie by mali byť nájdené ešte dodatočné opatrenia a zaznamenané v Kontrolnom zozname z inšpekcie (tab. 3).

Tab. 3 Výťah z Kontrolného zoznamu z inšpekcie, Vetranie

ENCON-opatrenia v systéme vetrania			
☐	Vyregulovanie prietokov v potrubiach VZT	☐	Inštalácia tesných klapiek
☐	Inštalácia dvojstupňovo riadených elektromotorov	☐	Inštalácia nových ventilátorov
☒	Inštalácia výmenníka SZT	☐	Nový vetrací systém s výmennikmi SZT
☐	Vyčistenie výmenníka SZT	☐	Frekvenčné riadenie otáčok ventilátorov
☐	Inštalácia časového riadenia prevádzky VZT	☐	Oprava automatického riadiaceho systému
☒	Nový automatický riadiaci systém	☐	Kontrola prítomnosti osôb
☐	Inštalácia/výmena filtrov	☐	Neprevádzkovanie vlhčenia
☒	Manuál prevádzky a údržby	☐	.....
☐	.....	☐	.....

Počas dodatočnej inšpekcie je veľmi dôležité určiť praktické možnosti a dôsledky realizácie každého opatrenia. To má zabezpečiť realizovateľnosť opatrení, ako aj určiť správnu výšku investičných nákladov projektu.

3.3 Opis jestvujúceho stavu

Aby bolo možné zdokumentovať skutkový stav a situáciu pre všetky návrhy a výpočty v Správe z energetického auditu, musí byť vypracovaný podrobný popis skutkového stavu budovy pre:

- ❒ Všeobecné podmienky
- ❒ Stavebné konštrukcie
- ❒ Systém vykurovania
- ❒ Systém vetrania a klimatizácie
- ❒ Príprava teplej úžitkovej vody (TÚV)
- ❒ Ventilátory / čerpadlá
- ❒ Systém osvetlenia
- ❒ Rôzne zariadenia
- ❒ Systém chladenia
- ❒ Vonkajšie.

Všetky potrebné informácie by sa mali nachádzať v materiáloch:

- ❒ ENSI™ © Všeobecné údaje o budove
- ❒ ENSI™ © Kontrolný zoznam z inšpekcie
- ❒ Výkresy, technické špecifikácie
- ❒ Vlastné záznamy / škice.

Osobitne Kontrolný zoznam z inšpekcie dáva použiteľnú štruktúru informácií, ktoré môžu byť začlenené do Popisu jestvujúceho stavu.

Nasledovný príklad predstavuje výťah z Popisu jestvujúceho stavu, systém vetrania.

Príklad

Systém vetrania

Všetky vykurované prietory sú vetrané jediným núteným systémom vetrania. Tento systém je vyregulovaný z hľadiska prietokov vzduchu v potrubiach. Vetracia jednotka pre prívod aj odvod vzduchu sa nachádza v suteréne, v strojovni VZT. Technické údaje systému vetrania sú znázornené v tab. 4.

Tab. 4 Systém vetrania – Technické údaje

Parameter		Projekt	Namerané
Prívod	(m³/h)	16 000	15 940
Odvod	(m³/h)	16 000	15 870
Prevádzkový čas	(h/týždeň)	45	
Prevádzkový čas	(týždňov/rok)	48	
Výmenník SZT	(%)	0	
Ohrievač	(kW)	215	
Prívod	(°C)	20	20,1 *)
Odvod	(°C)	22	22,1 *)

*) namerané pri vonkajšej teplote 10,6 °C

3.4 Energetické výpočty

Musia byť urobené dva energetické výpočty:

- ❒ Spotreba energie pred ENCON
- ❒ Úspory energie pomocou ENCON-opatrení.

Po pripočítaní úspor v dôsledku ENCON (a renovačných) opatrení, vypočítate tiež spotrebu enrgie po ENCON.

Nástroje/formuláre:

- ❒ ENSI™ © Kľúčové čísla, úroveň 3
- ❒ Vzťah medzi ENCON-opatreniami a parametrami kľúčových čísiel
- ❒ Softvér pre energetické výpočty
- ❒ ENCON-potenciál
- ❒ Energetická bilancia
- ❒ Energetický audit.

ENERGETICKÉ VÝPOČTY		
Jednoduchý energetický audit	➡	*ENSI™ © Kľúčové čísla 3. úrovne*
Detailný energetický audit	➡	*Softvér pre energetické výpočty*

Použitie ENSI™ © Kľúčových čísiel na výpočet spotreby energie pred ENCON a energetických úspor pomocou ENCON-opatrení je opísané v časti Prehliadka.

Rovnaká metóda výpočtu má byť použitá aj pre jednoduchý energetický audit. Avšak niektoré číselné hodnoty uvedené v „Hodnotách" a „ENCON-opatreniach" môžu byť trochu odlišné, pretože sú založené na podrobnejších informáciách zozbieraných počas dodatočnej inšpekcie.

Tab. 5 ENSI™ © Kľúčové čísla, Vykurovanie

ENSI™ © KĽÚČOVÉ ČÍSLA Existujúce administratívne budovy po ENCON Oslo, Nórsko - vykurovacia sezóna: 15. Sept. – 15. Máj											
Parameter		Normálne riešenie		Hodnota	Citlivosť (kWh/m²rok)			Korekcia	ENCON-opatrenie	Úspory
1. VYKUROVANIE								**60 kWh/m²rok**		**243**
k - steny	W/A:	**0,66**	0.4 W/m²K	**0,9**	+0,1 W/m²K	= +11 ·	**0,66** = **7,3**	**+ 36,5**	**0,3**	**– 43,8**
k - okná	W/A:	**0,15**	2.1 W/m²K	**3,0**	+0,1 W/m²K	= +11 ·	**0,15** = **1,7**	**+ 15,3**	**1,5**	**– 25,5**
k - strecha	R/A:	**0,15**	0.3 W/m²K	**0,65**	+0,1 W/m²K	= +11 ·	**0,15** = **1,7**	**+ 6,0**	**0,2**	**– 7,7**
k - podlaha	F/A:	**0,15**	0.3 W/m²K	**0,4**	+0,1 W/m²K	= +11 ·	**0,15** = **1,7**	**+ 1,7**		
Faktor tvaru			0.36		+0,1	= +11,5				
Plocha okien			15 %		+ 1 %	= + 1,2				
Celkové slnečné zisky			0,6		+0,1	= – 1,7			**0,4**	**+ 3,4**
Infiltrácia			0,2 h⁻¹	**0,6**	+0,1 h⁻¹	= +11,6		**+ 46,4**	**0,3**	**– 34,8**
Osvetlenie (45 hod./týždeň)			14 W/m²	**12**	+ 1 W/m²	= – 0,7		**+ 1,4**	**6**	**+ 4,2**
Rôzne zar. (45 hod./týždeň)			5 W/m²		+ 1 W/m²	= – 0,7				
Súčet 1								**167,3**		
Svetlá výška podlažia			3,2 m		+ 10 %	= + 10 % súčtu 1				
Súčet 2								**167,3**		
Vnútorná teplota			22 °C	**24**	+ 1 °C	= + 7 % súčtu 2		**+ 23,4**	**22**	**– 23,4**
Distribučný systém			η = 100 %	**90**	– 5 %	= + 5 % súčtu 2		**+ 16,7**	**94**	**– 6,7**
Automatická regulácia – kontrola teploty			Moderná	**Stará**	Stará Žiadna	= + 3 % súčtu 2 = + 5 % súčtu 2		**+ 5,0**	**Moderná**	**– 5,0**
Nočný teplotný útlm			Áno	**Nie**	Nie	= + 5 % súčtu 2		**+ 8,3**	**Áno**	**– 8,3**
Súčet 3								**220,7**		**95,4**
Účinnosť zdroja tepla			η = 100 %		– 5 %	= + 5 % súčtu 3				
Korekcia pre prevádzkové postupy a údržbu / energetický manažment								**+ 22,0**		**– 22,0**
1. Korigované vykurovanie								**243**		**73**

V tab. 5 sa nachádzajú všetky energetické výpočty v rámci vykurovania, ktoré boli použité v príklade v tomto dokumente. Vypočítané hodnoty úspor sa prenesú do zodpovedajúceho stĺpca vo formulári ENCON-potenciál, a urobia sa potrebné ekonomické výpočty.

3.5 Ekonomické výpočty

Ekonomické výpočty zahrňujú tri prvky:

- ❒ Energetické úspory (USD/rok)
- ❒ Investície (USD)
- ❒ Ziskovosť (Hrubá návratnosť a NPVQ).

Nástroje/formuláre:

- ❒ ENCON-opatrenia – Investície
- ❒ ENCON-potenciál.

Aby bolo možné vypočítať výšku zisku, musia byť vypočítané investičné náklady a ročné energetické úspory vyjadrené v peňažnej forme.

Použite správnu cenu energie (zodpovedajúcu zdroju energie) pri výpočte ročnej úspory pre každé odporúčané opatrenie. T.j. ak opatrenie znižuje spotrebu energie vyprodukovanú spálením plynu, pri výpočte úspory finančných prostriedkov musí byť použitá cena plynu.

Pri výpočte investičných nákladov použite presné ceny založené na podrobných prepočtoch a/alebo výberových konaniach.

Investície musia zahŕňať všetky náklady spojené s ENCON-opatrením, nie iba náklady za zariadenie (tab. 6).

Celkové investície pre každé ENCON-opatrenie teraz môžu byť prenesené do formulára ENCON-potenciál (tab. 7), a môžu byť vypočítané kritériá ziskovosti ako je hrubá návratnosť a NPVQ.

3.6 ENCON-potenciál

Nástroje/formuláre:

- ❒ ENCON-potenciál – Energetický audit.

Tab. 6 ENCON-opatrenie – Investície

ENCON-opatrenia – Investície	
Opatrenie: Tepelná izolácia vonkajších stien	
Investície	
Koncepcia/Projektová dokumentácia	13 000
Manažment projektu	6 000
Prvky/materiál	55 000
Montáž	66 000
Dokumentácia, prevádzkové skúšky	3 000
Kontrola montáže, dokumentácia skutočného vyhotovenia	3 000
Iné náklady	2 000
Dane, DPH	37 000
Spolu	**185 000 $**

Tab. 7 ENCON-potenciál – Energetický audit

ENCON-potenciál							
Budova: **ENSI™ Riaditeľstvo**				Projekt č.: **10 131**		Vyk. plocha: **2 300 m²**	
Opatrenia	Energetické úspory			Ekonómia			
	Príkon (kW)	Energie		Úspory ($/rok)	Investície ($)	Pay-back (rok)	NPVQ (*)
		(kWh/m²rok)	(kWh/rok)				
Tepelná izolácia vonkajších stien		43,8	100 800	10 080	185.000	17	– 0,32
Nové okná		56,9	130 900	13 100	155.000	12	0,05
Tepelná izolácia podlahy podkrovia		7,7	17 800	1 800	12.500	6,9	0,79
Utesnenie okien		34,8	80 000	8 000	10.000	1,3	2,28
Hydronické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostatické ventily		23,4	53 800	5 400	22.500	4,2	0,69
Tepelná izolácia potrubí, armatúr, atď.		7,7	17 700	1 800	9.500	5,3	0,73
Automatický regulačný systém		14,5	33 400	3 300	20.000	6,1	0,16
Manuál prevádzky a údržby / Systém energetického manažmentu		31,0	71 300	7 100	15.000	2,1	2,32
Spätné získavanie tepla, systém vetrania		14,0	32 200	3 200	25.000	7,8	0,17
Energeticky úsporné sprchy		1,0	2 300	200	400	2,0	2,51
Nové svietidlá		9,8	22 500	2 500	43.000	15	–0,39
Spolu							

(*) Reálna úroková miera = 7 %

Na základe výsledkov energetických a ekonomických výpočtov znázornených v tab. 7, môžu byť opatrenia zoradené v závislosti od ich ziskovosti (NPVQ). Dodatočne môžu byť ENCON a renovačné opatrenia rozdelené, ako je to v tab. 8.

Tieto výsledky sú prezentované v Správe z energetického auditu.

Tab. 8 ENCON-potenciál – Energetický audit

ENCON-potenciál – Energetický audit					
Budova: **ENSI™ Riaditeľstvo, Oslo**		Projekt č.: **10 130**		Vyk. plocha: **2.300 m²**	
Energeticky úsporné opatrenia	**Investice**	**Úspory**		**Pay-back**	**NPVQ (*)**
	($)	**(kWh/rok)**	**($/rok)**	**(rok)**	
1. Energeticky úsporné sprchy	400	2 300	200	2,0	2,51
2. Manuály prevádzky a údržby / Systém energetického manažmentu	15 000	71 300	7 100	2,1	2,32
3. Utesnenie okien	10 000	80 000	8 000	1.3	2.28
4. Tepelná izolácia podlahy podkrovia	12 500	17 800	1 800	6,9	0,79
5. Tepelná izolácia potrubí, armatúr,atď.	9 500	17 700	1 800	5,3	0,73
6. Hydronické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostatické ventily	22 500	53 800	5 400	4,2	0,69
7. Spätné získavanie tepla, systém vetrania	25 000	32 200	3 200	7,8	0,17
8. Automatický regulačný systém	20 000	33 400	3 300	6,1	0,16
Spolu ENCON-opatrenia	**114 900**	**308 500**	**30 800**	**3,7**	
Renovačné opatrenia:					
9. Nové okná	155 000	130 900	13 100	12	0,05
10. Tepelná izolácia vonkajších stien	185 000	100 800	10 080	17	– 0,32
11. Nové svietidlá	43 000	22 500	2 900	15	– 0,39
Spolu všetky opatrenia	**487 900**	**482 700**	**48 880**	**10**	

Mali by sa vykonať i dodatočné ekonomické prepočty pre určenie dôsledkov budúcich zmien v úrokovej miere, relatívnom vzraste cien energie atď.

Po zoradení opatrení môže byť ukončená tvorba Energetickej bilancie (tab. 9).

Tab. 9 Energetická bilancia – Energetický audit

Energetická bilancia – Energetický Audit					
Bilančná položka	Pred ENCON Vypočítané	Pred ENCON Upravené	Pred ENCON Namerané	Po ENCON	Po ENCON a renovácii
	(kWh/m²rok)	(kWh/m²rok)	(kWh/m²rok)	(kWh/m²rok)	(kWh/m²rok)
1. Vykurovanie	243			135	73
2. Vetranie	45		300	24	24
3. TÚV	15			12	12
4. Ventilátory / čerpadlá	13			13	13
5. Osvetlenie	28		57	26	12
6. Rôzne	14			14	14
7. Chladenie	0		0	0	0
Spolu	358		357	224	148

Pred ENCON, Upravené
Ak sa aktuálne prevádzkové podmienky líšia od požadovaných podmienok, je nevyhnutné *upraviť* vypočítanú hodnotu spotreby energie pred ENCON, aby ste dostali správnu referenčnú hodnotu pre výpočet úspor rozličných ENCON-opatrení (Príklad: Systém vetrania bol mimo prevádzky).

Spôsob úpravy je popísaný v osobitnom dokumente **Upravenie spotreby energie**.

3.7 Správa z energetického auditu

Správa z energetického auditu sa dá rozdeliť na trinásť hlavných kapitol a prílohu:

1. Zhrnutie
Krátke zhrnutie zamerané na ENCON-potenciál a návrhy ďalších krokov.

2. Úvod
Pozadie, cieľ projektu, prezentácia spoločnosti, ENCON-proces atď.

3. Organizácia projektu
Prehľad mien, adries, telefónnych a faxových čísiel partnerov projektu.

4. Normy a predpisy
Krátky popis noriem a predpisov podstatných pre ENCON a renováciu budov.

5. Popis existujúceho stavu
Popis jestvujúceho stavu budovy, jej technických systémov a prevádzkových postupov.

6. Spotreba energie
Spotreba energie a Energetická bilancia pred a po ENCON, v troch formách – vypočítaná, nameraná a upravená.

7. ENCON-potenciál
Tabuľka ENCON-potenciálu s dodatočným komentárom.

8. ENCON-opatrenia
Podrobný popis každého ENCON-opatrenia: skutkový stav, navrhované opatrenie, energetická úspora a výška investície.

9. Realizácia
Návrh organizácie realizačnej fázy, s tomu zodpovedajúcim časovým plánom.

10. Financovanie
Všeobecné ekonomické údaje, plán financovania, cashflow a ekonomická analýza.

11. Záruka energetických úspor (iba pre Detailný energetický audit)
Kritériá pre ponúkanú záruku úspor energie.

12. Prevádzka a údržba
Popis odporúčaných postupov v prevádzke a údržbe a manuálu, vrátane zaškolenia personálu prevádzky a údržby.

13. Energetický manažment
Popis odporúčaného systému energetického manažmentu, založeného na ET-krivke.

Príloha (ak je potrebná)
Dodatočné podrobnosti a špecifikácie, nákresy, technické špecifikácie, výpočty atď.

Príklady z rôznych kapitol sa nachádzajú v prílohe – Výťah zo Správy o jednoduchom energetickom audite.

3.8 Prezentácia

Po ukončení prác na Správe z energetického auditu, táto by mala byť prezentovaná vlastníkovi budovy a technickému manažmentu.

Nástroje/formuláre:
- ❒ Správa z energetického auditu
- ❒ Fólie, prenosná tabuľa.

Prezentácia Správy z energetického auditu je pravdepodobne najlepšia šanca na presadenie vašich argumentov pre pokračovanie v ENCON-procese. Prezentácia musí byť veľmi dobre pripravená.

Zamerajte sa na ekonomický aspekt správy, pretože väčšina vlastníkov budov je zameraná ekonomicky, nie sú to technici – inžinieri. Prichystajte prezentáciu tak, aby porozumeli obsahu energetického auditu, ak je to potrebné poskytnite dodatočné informácie o technických detailoch.

Koniec stretnutia ukončite dohodou o budúcich krokoch!

Vlastník budovy sa pravdepodobne nebude chcieť už počas prezentácie rozhodnúť či bude pokračovať v procese. Do konca stretnutia si preto dohodnite dohodu o ďalších krokoch; a stanovte čas pre nasledujúce stretnutie alebo telefonický rozhovor.

4. ZÁVER

Článok dáva prehľad o procese Energetického auditu budov, ktorý predstavuje know-how pre úspory energie pri prevádzke budov.

Literatura:

[1] DAHLSVEEN, T., PETRÁŠ, D.: Energetický audit budov. Jaga, Bratislava 1996

■ ■

VYTÁPĚNÍ
VĚTRÁNÍ
INSTALACE

OBSAH 9. ROČNÍKU (2000)
(XLIII. ROČNÍK Zdravotní technika a vzduchotechnika)

Vedoucí redaktor: PROF. ING. KAREL HEMZAL, CSc.

Výkonná redaktorka: ALENA TOMANOVÁ

Redakční rada:

Ing. Jiří Bašta, Ph.D.
doc. Ing. Karel Brož, CSc.
prof. Ing. František Drkal, CSc.
Ing. Dr. Petr Fischer
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.
prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.
Ing. Karel Kabele, CSc.
Ing. Marcel Kadlec
Ing. Zdeněk Lerl
MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.
doc. Ing. Richard Nový, CSc.
doc. Ing. Karel Ondroušek, CSc.
prof. Ing. Jiří Petrák, CSc.
Ing. Vladimír Poledna
Ing. Dana Ptáková
Ing. Václav Šimánek
Ing. Stanislav Toman
Alena Tomanová

Příloha VVI 1/2001

Vydavatel:
Společnost pro techniku prostředí, Novotného lávka 5,
116 68 Praha 1, tel./fax: (02) 21 08 22 01
e-mail: stp_set@mbox.vol.cz, http://www.csvts,cz/stp/, www.topinfo.cz

ISSN 1210-1389

ČLÁNKY PODLE AUTORŮ

číslo VVI / str.

BAŠTA:
Tlaková ztráta potrubních sítí trochu jinak ... 1/29
Kombinované otopné soustavy aneb soustavy s otopnými tělesy a podlahovou otopnou plochou ... 2/63

BLÁHA:
Čerpadla ve funkci hydraulických motorů ... 1/41

BLAŽEK:
Tepelná čerpadla v komunální sféře ... 5/237

BÖSZÖRMÉNYI:
Integrovanie hydrogeotermálneho potenciálu do sústavy CZT města Košice ... 4/187

BRÁT:
Pohled na tmavé plynové infrazářiče z praxe ... 1/14

BROŽ:
K článku Ing. Vladimíra Bráta „Pohled na tmavé plynové zářiče z praxe" ... 1/20

CENTNEROVÁ:
Tepelná pohoda a nepohoda ... 5/213

DUCHOŇ:
Dálkové odečty kalorimetrických měřidel ... 4/183

HEMERKA:
Zařízení techniky prostředí a ochrana ovzduší ... 3/96

HENSEN, CLARKE:
Simulace budov – stav techniky a úloha OBPSA ... 5/226

HOŠEK:
K nově přijaté právní úpravě na úseku požární ochrany staveb a technologií ... 5/200

CHYBÍK:
Aplikace průsvitné – transparentní tepelné izolace ... 1/2

JANOTKOVÁ, PAVELEK:
Výpočty stavů vlhkého vzduchu počítačem s grafickým výstupem v h – x diagramu ... 3/122

JINDŘICHOVÁ:
Hodnocení stavebně technického stavu panelových obytných domů z hlediska požární bezpečnosti ... 4/146

JIROUŠEK:
Vzduchotechnická zařízení jako možný zdroj hygienické závadnosti vnitřního prostředí ... 4/189

JIROUT, KUBÍN:
Problémy s neúčinnou výškou komína u kotlů spalujících biomasu ... 5/224

KALOUSEK:
Letní tepelný komfort v místnosti při použití obkladových sádrokartonových desek obsahujících materiál s fázovou změnou ... 4/176

KARLOVSKÁ:
Požární bezpečnost staveb ... 2/61
Požární bezpečnost při rekonstrukci panelových bytových domů ... 4/167

KLÁNOVÁ:
Dřevokazné houby a další dřevo poškozující houby v budovách ... 2/58

KOTRBATÝ:
Stanovisko k článku pana Ing. Bráta „Pohled na tmavé plynové infrazářiče z praxe" ... 1/21

KRAUS, VITVAR:
Zásady sanace dřevěných konstrukcí a prvků napadených dřevokaznými houbami ... 3/112

KUDERA:
Řízení provozu a údržby dislokovaných zařízení ... 2/79

KVARDA:
Nový trend klimatizace administrativních budov ... 3/105

LAIN:
Používání výpočetní techniky v technice prostředí ... 3/125

LAJČÍKOVÁ:
Syndrom nemocných budov a jiné nespecifické syndromy ve vztahu k vnitřnímu prostředí ... 1/5
Nové TN ... 1/44
Nové TN ... 2/72
Nové TN ... 3/115
Pitný režim jako základ zdraví ... 4/162
Nové TN ... 4/164
Nové TN ... 5/223

MATHAUSEROVÁ:
Vliv některých plynových spotřebičů na kvalitu vnitřního prostředí ... 1/24

MATUŠKA:
Toulcův dvůr – Ekologické centrum hl. m. Prahy ... 2/86

MRLÍK:
Problematika průvzdušnosti a vzduchotěsnosti oken ... 4/154

ONDROUŠEK
Odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 0211 ... 4/166
Přívzdušňovací ventil ve vnitřní kanalizaci ... 5/206

PECHAR:
Řešení problému regulace u otevřených okruhů s chladicími věžemi zapojenými mezi dvěma vyrovnávacími nádržemi ... 2/83

PETLACH:
Klimatizace nákupních center ... 2/67

PETRÁK J., PETRÁK M:
Chladiva pro klimatizaci ... 4/159

POLÁCH, VENHODA:
Prostory s vysokými nároky na přesnost řízení vlhkosti ... 5/235

PROŠEK:
Spolupráce DAIKIN a GEA úspěšně pokračuje ... 1/47

PTÁKOVÁ:
Legislativní opatření k radiační ochraně uživatelů domů proti radonu ... 1/38
Otopné období 1998/99 v Praze z hlediska klimatických veličin ... 3/90
Návrhové klimatické podmínky pro Českou republiku dle ASHRAE ... 4/143

SCHMIDT:
K přímému vytápění velkých hal ... 5/194

SCHWARZ:
Problematika vytápění objektů s pronajímatelnými plochami ... 4/149

SKARUPSKÝ:
Tepelná čerpadla Polymat ... 1/48

ŠAŠEK:
Možnosti odstranění legionel z distribuční sítě vody ... 5/217

ŠIMÁNEK:
Bytové větrání – postřehy z cesty po Švédsku ... 5/203

TÄUBEL:
Současnost a budoucnost páry jako teplonosné látky (1. část) ... 1/34
(2. část) ... 2/73

OBSAH 9. ROČNÍKU (2000)

číslo VVI / str.

(3. část) ... 3/117
(4. část) ... 4/171

TOMAN:
Stavební zákon a prováděcí vyhlášky versus vytápění a vzduchotechnika ... 1/8
Projektová dokumentace vzduchotechniky ... 4/138

TŮMA:
Vyšla vyhláška MPO o měřicích jednotkách ... 5/231

ZÁLEŠÁK:
Technicko ekonomické aspekty větrání bytových domů ... 3/101

ČLÁNKY PODLE RUBRIK

PROJEKTOVÁNÍ

číslo VVI / str.

TOMAN: Projektová dokumentace vzduchotechniky ... 4/138
PTÁKOVÁ: Návrhové klimatické podmínky pro Českou republiku dle ASHRAE ... 4/143
JINDŘICHOVÁ: Hodnocení stavebně technického stavu panelových obytných domů z hlediska požární bezpečnosti ... 4/146
HOŠEK: K nově přijaté právní úpravě na úseku požární ochrany staveb a technologií ... 5/200

PROJEKTOVÁNÍ – provoz

CHYBÍK: Aplikace průsvitné – transparentní tepelné izolace ... 1/2

PROJEKTOVÁNÍ – právní předpisy

TOMAN: Stavební zákon a prováděcí vyhlášky versus vytápění a vzduchotechnika ... 1/8

LEGISLATIVA

TŮMA: Vyšla vyhláška MPO o měřicích jednotkách ... 5/231

VYTÁPĚNÍ

MATHAUSEROVÁ: Vliv některých plynových spotřebičů na kvalitu vnitřního prostředí ... 1/24
BAŠTA: Tlaková ztráta potrubních sítí trochu jinak ... 1/29
BAŠTA: Kombinované otopné soustavy aneb soustavy s otopnými tělesy a podlahovou otopnou plochou ... 2/63
PTÁKOVÁ: Otopné období 1998 / 99 v Praze z hlediska klimatických veličin ... 3/90
SCHWARZ: Problematika vytápění objektů s pronajímatelnými plochami ... 4/149
SCHMIDT: K přímému vytápění velkých hal ... 5/194

VĚTRÁNÍ

KARLOVSKÁ: Požární bezpečnost staveb ... 2/61
ZÁLEŠÁK: Technicko ekonomické aspekty větrání bytových domů ... 3/101
HEMERKA: Zařízení techniky prostředí a ochrana ovzduší ... 3/96
MRLÍK: Problematika průvzdušnosti a vzduchotěsnosti oken ... 4/154
ŠIMÁNEK: Bytové větrání – postřehy z cesty po Švédsku ... 5/203

KLIMATIZACE

PETLACH: Klimatizace nákupních center ... 2/67
KVARDA: Nový trend klimatizace administrativních budov ... 3/105

číslo VVI / str.

PROVOZ – MONTÁŽ – INSTALACE

TÄUBEL: Současnost a budoucnost páry jako teplonosné látky (1. část) ... 1/34
PTÁKOVÁ: Legislativní opatření k radiační ochraně uživatelů domů proti radonu ... 1/38
TÄUBEL: Současnost a budoucnost páry jako teplonosné látky (2. část) ... 2/73
3. část ... 3/117
KARLOVSKÁ: Požární bezpečnost při rekonstrukci panelových bytových domů ... 4/167
TÄUBEL: Současnost a Budoucnost páry jako teplonosné látky (4. část) ... 4/171
ONDROUŠEK: Přivzdušňovací ventil ve vnitřní kanalizaci ... 5/206

ČERPADLA

BLÁHA: Čerpadla ve funkci hydraulických motorů ... 1/41

CHLADIVA

PETRÁK J., PETRÁK M: Chladiva pro klimatizaci ... 4/159

Z PRAXE PRO PRAXI

BRÁT: Pohled na tmavé plynové infrazářiče z praxe ... 1/14
BROŽ: K článku Ing. Vladimíra Bráta „Pohled na tmavé plynové zářiče z praxe" ... 1/20
KOTRBATÝ: Stanovisko k článku pana Ing. Bráta „Pohled na tmavé plynové infrazářiče z praxe" ... 1/21
KUDERA: Řízení provozu a údržby dislokovaných zařízení ... 2/79
PECHAR: Řešení problému regulace u otevřených okruhů s chladicími věžemi zapojenými mezi dvěma vyrovnávacími nádržemi ... 2/83

HYGIENA

LAJČÍKOVÁ: Syndrom nemocných budov a jiné nespecifické syndromy ve vztahu k vnitřnímu prostředí ... 1/5
KLÁNOVÁ: Dřevokazné houby a další dřevo poškozující houby v budovách ... 2/58
KRAUS, VITVAR. Zásady sanace dřevěných konstrukcí a prvků napadených dřevokaznými houbami ... 3/112
LAJČÍKOVÁ: Pitný režim jako základ zdraví ... 4/162
CENTNEROVÁ: Tepelná pohoda a nepohoda ... 5/213
ŠAŠEK: Možnosti odstranění legionel z distribuční sítě vody ... 5/217

NORMALIZACE

LAJČÍKOVÁ: Nové technické normy ... 1/44
LAJČÍKOVÁ: Nové TN ... 2/72
LAJČÍKOVÁ: Nové TN ... 3/115
LAJČÍKOVÁ: Nové TN ... 4/164
ONDROUŠEK: Odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 0211 ... 4/166
LAJČÍKOVÁ: Nové TN ... 5/223
JIROUT, KUBÍN: Problémy s neúčinnou výškou komína u kotlů spalujících biomasu ... 5/224

TEORIE

JANOTKOVÁ, PAVELEK: Výpočty stavů vlhkého vzduchu počítačem s grafickým výstupem v h – x diagramu ... 3/122
KALOUSEK: Letní tepelný komfort v místnosti při použití obkladových sádro-kartonových desek obsahujících materiál s fázovou změnou ... 4/176
HENSEN, CLARKE: Simulace budov – stav techniky a úloha OBPSA ... 5/226

OBSAH 9. ROČNÍKU (2000)

číslo VVI / str.

VÝPOČETNÍ TECHNIKA

LAIN: Používání výpočetní techniky v technice prostředí ... 3/125

TEPELNÁ ČERPADLA

BLAŽEK: Tepelná čerpadla v komunální sféře ... 5/237

FIREMNÍ INFORMACE

PROŠEK: Spolupráce DAIKIN a GEA úspěšně pokračuje ... 1/47
SKARUPSKÝ: Tepelná čerpadla Polymat ... 1/48
PŘÍHODA: AHR Expo 2000, Dallas USA ... 3/128
BELIMO – servopohony pro vytápění, větrání a klimatizaci ... 3/129
VTS Clima: Sestavné klimatizační jednotky ... 3/130
Kotel Buderus Logano S815 ... 3/132
Využití systému Metasys firmy Johnson Controls v teplárenství ... 3/133
INKOTECH: Komponenty pro průmysl a techniku prostředí ... 4/181
DUCHOŇ: Dálkové odečty kalorimetrických měřidel ... 4/183
LANDIS & STAEFA: Novinky ve vzduchotechnice a v klimatizaci ... 4/185
Kulové kohouty Belimo se servopohony řady LF... s havarijní funkcí ... 5/234
POLÁCH, VENHODA: Prostory s vysokými nároky na přesnost řízení vlhkosti ... 5/235

číslo VVI / str.

INFORMACE

Návštěva firmy Buderus – výroba deskových otopných těles ... 1/50
MATUŠKA: Toulcův dvůr – Ekologické centrum hl. m. Prahy ... 1/86
Oznámení GAS, s.r.o. a Českého sdružení pro technická zařízení ... 4/186
BÖSZÖRMÉNYI: Integrovanie hydrogeotermálneho potenciálu do sústavy CZT mesta Košice ... 4/187
JIROUŠEK: Vzduchotechnická zařízení jako možný zdroj hygienické závadnosti vnitřního prostředí ... 4/189

ZPRÁVY

Frýba: 14. Konference Klimatizace a větrání pro příští století ... 1/54

PŘÍLOHA ČÍSLA

Obsah 8. ročníku VVI ... 1
Názvoslovný výkladový slovník z oboru vytápění a příbuzných oborů Č-N-A I. díl ... 2
Názvoslovný výkladový slovník z oboru vytápění a příbuzných oborů A-Č-N II. díl ... 3
Názvoslovný výkladový slovník z oboru vytápění a příbuzných oborů N-Č-A III. díl ... 4
Názvoslovný výkladový slovník z oboru chladicích zařízení a tepelných čerpadel Č-N-A 5

SEZNAM INZERENTŮ 9. ročníku VVI

číslo

Airflow Lufttechnik GmbH, or. složka Praha ... 5
Air Klima, s.r.o., Hodonín ... 5
Atrea s.r.o., Jablonec n. Nisou ... 1, 2, 3, 5
Balkon + Sanapo, Rokycany ... 2, 3
Belimo CZ, Ing. Ivan Mentzl, Praha ... 1, 2, 3, 4, 5
BRKA, Třebechovice pod Orebem ... 2
Buderus tepelná technika Praha s.r.o., Praha ... 2
C.I.C. Jan Hřebec, Praha ... 1, 2, 3, 4, 5
Daikin airconditioning central Europe, Praha ... 3, 4
Dakon s.r.o., Krnov ... 3
Danfoss s.r.o., Praha ... 4
Ecena, s.r.o., Liberec ... 2
Elektrodesign ventilátory s.r.o., Praha, ... 1, 2, 3, 4, 5
Elektror Karl W. Müller GmbH Co. ... 1, 2, 3, 4, 5
Flair, a.s., Praha ... 5
GEA – Klimatizace, s.r.o., Liberec ... 2, 5
Incheba Praha s.r.o., Praha ... 1, 2, 5
Inkotech s.r.o., Praha ... 4, 5
Kebek s.r.o., Chomutov ... 5
Klimatizace Brno spol. s.r.o., Brno ... 1, 2, 3, 4, 5
Korado a.s, Česká Třebová ... 1, 2, 3, 4, 5
LVZ, a.s., Liberec ... 1, 2, 3, 4, 5
Kotrbatý VVR, Praha ... 1
KS Klima-Service a.s., Dobříš ... 5
Mandik s.r.o., Hostonice pod Brdy ... 4, 5
Manta PLUS s.r.o., Lázně Bohdaneč ... 3, 4, 5

číslo

Milan Jelínek – Komterm, Praha ... 2
M Tech. s.r.o., Pardubice ... 2, 3, 4, 5
Multi – VAC s.r.o., Pardubice ... 2
OK – Puls s.r.o., Brno ... 1, 2, 3
Polymat – upevňovací technika s.r.o., Vizovice ... 1
Pomok – vzduchotechnika, Praha ... 2, 3, 4, 5
Protherm, spol. s r.o., Chrášťany ... 5
Radek Opočenský, Jilemnice ... 3, 5
Rekuper Sychrov s.r.o., Sychrov ... 5
Remak s.r.o., Rožnov pod Radhoštěm ... 2, 5
Sauter Automation s.r.o., Praha ... 4, 5
Schiestl spol. s.r.o, Dolní Břežany ... 1, 2, 3, 4, 5
Schulte s.r.o., (dř. Thyssen Schulte s.r.o.) ... 1, 2, 3, 4, 5
Siemens Bulding Technologies, divize Landis & Staefa s.r.o., Praha ... 3, 4, 5
Sikla Bohemia s.r.o., Praha ... 4
Spirax Sarco s.r.o., Praha ... 1, 2, 3, 4, 5
Společnost pro techniku prostředí, Praha ... 1, 2
Systemair a.s., Praha ... 1, 2, 3
Štorc Libor – VETRA, Benešov u Prahy ... 5
Tenza, a. s., Brno ... 5
Testo, s.r.o., Praha ... 5
Trane ČR, Praha ... 2, 3, 4, 5
Uniq s.r.o., Ústí nad Labem ... 2, 3, 4, 5
VláČek, Praha ... 2, 4, 5
VTS Clima s.r.o. ... 1, 2, 3, 4, 5
Wahlbom, PM Luft, s.r.o., Mladá Boleslav ... 1, 5

Využití solárně absorpčního chladicího systému ke klimatizaci budov

Application of a solar absorption refrigeration system for air-conditioning of buildings

A. E. HAGENDIJK,
(ředitel Ceeran Training, Consultancy & Research),
C. H. M. MACHIELSEN
(docent na Technické univerzitě v Delftu)

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Článek je upraveným překladem z časopisu Koude & Luchtbehandeling č. 4 – 2000.

Modified translation of the article published in the journal Koude & Luchtbehandeling No. 4 – 2000.

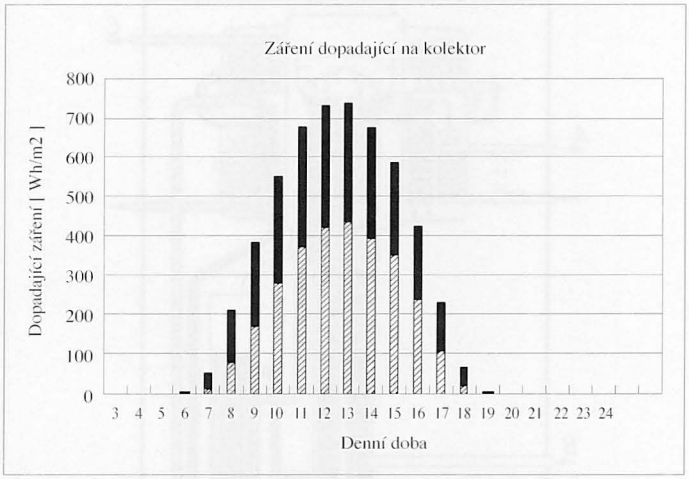
Tento článek se zbývá projektem Sofri (z anglických slov *solar* a *refrigeration*), jehož cílem je ve slunných oblastech, jako např. na Nizozemských Antilách, generovat chladnou vodu pro potřeby klimatizace. Zařízení je poháněno tepelnou energií využitím slunečního záření a doplňkového plynového kotle. Teplo zachycené na 100 m^2 plochy kolektorů, pohání absorpční chladicí zařízení, jež produkuje cca 35 kW chladu, do sítě chladné vody. Nabídka slunečního tepla a poptávka po chladu se vyskytují současně a jsou poměrně rovnoměrně rozděleny po celý rok. Pro nastartování a regulaci je zapojen plynový doplňkový zdroj tepla. V blízké budoucnosti mají být ve spolupráci s jinými stranami blíže zkoumány i další doplňkové systémy, jako malé větrné elektrárny a fotovoltaické (PV) systémy. Spotřeba elektřiny z lokální sítě pro účely klimatizace se tím sníží na minimum a také se předejde špičkám. Na Nizozemských Antilách připadne více než 40 % celkové energetické spotřeby hotelů a kanceláří na účely klimatizace.

Počátky intenzivního výzkumu v oblasti solárně poháněných chladicích systémů [1] a [2] spadají do doby přibližně před deseti lety. Mnoho projektů však bylo zastaveno z důvodu vysokých nákladů. Ceeran se důmyslnou kombinací komponentů běžně dostupných na trhu snaží vytvářet ekonomicky přitažlivé systémy.

Pozornost je věnována nejprve zeměpisným oblastem, v nichž je elektřina relativně drahá, potřeba chlazení takřka neustálá a „sluneční nabídka" vysoká.

Pro tento projekt Sofri byly jako nejvhodnější lokalita zvoleny Nizozemské Antily. Použitý způsob chlazení by se však dal v létě využívat i v evropských nizozemských poměrech. Aby se však tato možnost stala z ekonomického hlediska přitažlivou, je třeba zvýšit počet hodin užívání, a sice rozšířením absorpčního zařízení o tepelné čerpadlo pro topnou sezónu.

Obr. 1 znázorňuje průměrné množství slunečního záření dopadajícího na vodorovnou plochu za hodinu, v průběhu dne (průměr za celý rok). Vyplývá z něj, že difúzní podíl v průměru celého roku je poměrně velký (Curacao, 12° sev. šířky).



Obr. 1 Průměrné množství energie slunečního záření dopadajícího na horizontální plochu (Curacao, 12° sev. šířky – průměrné roční hodnoty)

PILOTNÍ LOKALITA

Vybraná lokalita na ostrově Curacao je momentálně chlazena velkým počtem jednotlivých klimatizačních jednotek (multisplit). Nevýhodou jsou vysoké náklady na elektřinu a krátká životnost venkovních jednotek. Největší spotřeba elektřiny je jak známo v čase těsně po poledni. Centrální elektrárna na Curacau to zvládá jen s velkými obtížemi, a proto má zájem na snížení poptávky v této době. Obstarává-li pohon chlazení pro klimatizaci sluneční energie, probíhá poptávka po chladu synchronně s nabídkou tepla.

Pouze pro nastartování a dále pak při zcela zatažené obloze je nutný doplňkový plynový zdroj tepla. Jeho využívání se lze částečně vyhnout převáděním chladu mezi teplou a chladnou stranou. Ceeranem navržená regulační strategie bude v této pilotní lokalitě testována.

Venkovní jednotky, velmi citlivé na korozi, jsou v novém systému nahrazeny solidním odpařovacím kondenzátorem. Technická životnost se tím prodlouží ze šesti na dvanáct let. Regulace přes síť studené vody je mnohem přesnější a komfortnější.

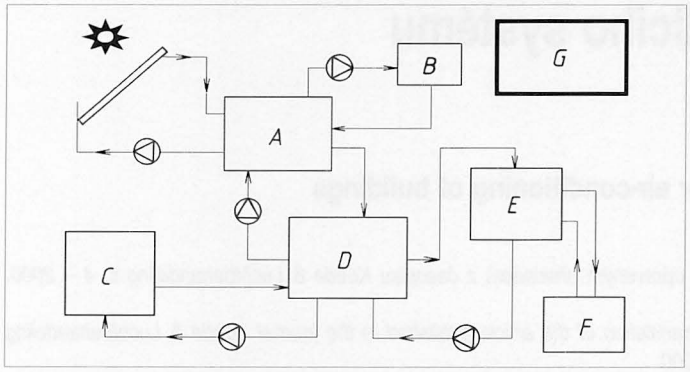
Technické provedení

Systém (viz obr. 2) se skládá z následujících částí:

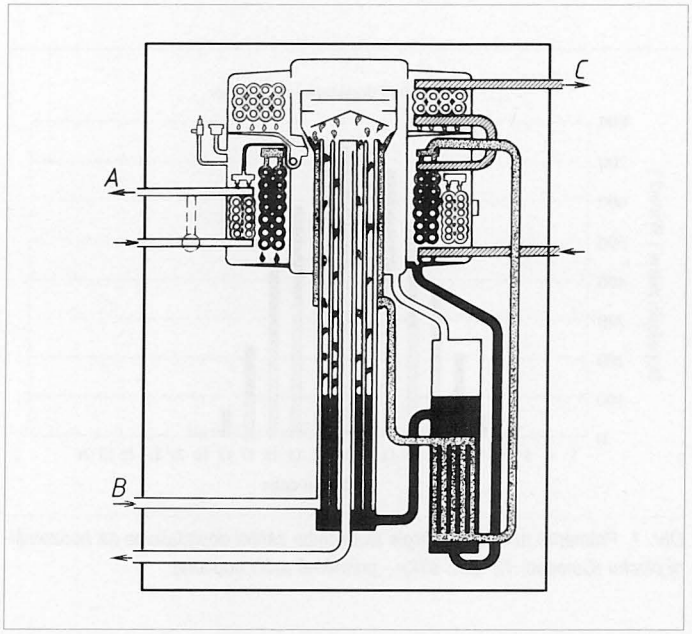
- chladicí systém a odpařovací kondenzátor;
- klimatizační jednotky a regulační systém;
- plynový doplňkový zdroj;
- sluneční kolektory.

Popis solárního chladicího systému

Jádrem celého systému je uzavřený okruh absorpčního chladiče vody Yazaki, který na evropský trh uvádí firma York (viz obr. 3., tab. 2).



Obr. 2 Schéma solární klimatizace podle Ceeranu (příprava chladné vody)
A – akumulátor teplé vody, B – plynový doplňkový zdroj tepla, C – odvod tepla z kondenzátoru, D – absorpční chladicí zařízení, E – akumulátor studené vody, F – ke spotřebičům, G – Ceeran – váš partner pro udržitelnou budoucnost



Obr. 3 Uzavřený okruh absorpčního chladiče vody Yazaki
A – ochlazená voda, B – teplá voda, C – chladicí voda

Tab. 1 Nizozemské Antily. Klimatické údaje (roční průměr)

Lokalita	Curacao 12° sev. šířky, 68° záp. délky
Rychlost větru Směr větru Relativní vlhkost vzduchu Teplota vzduchu Globální záření	7 m/s 087° (severo-východ) 76,5 % 30 °C 3800 W.h/m²/den (prosinec) 6300 W.h/m²/den (červenec)
Průměrná hodnota globálního záření	5318 W.h/m²/den (horizontální plocha)
Průměrná hodnota difúzního záření	2391 W.h/m²/den (horizontální plocha)
Optimální úhel sklonu kolektoru	15°
Praktické využívání kolektoru	9.00 až 15.00 (tj. 6 hodin)

Tab. 2 Doplňkové komponenty

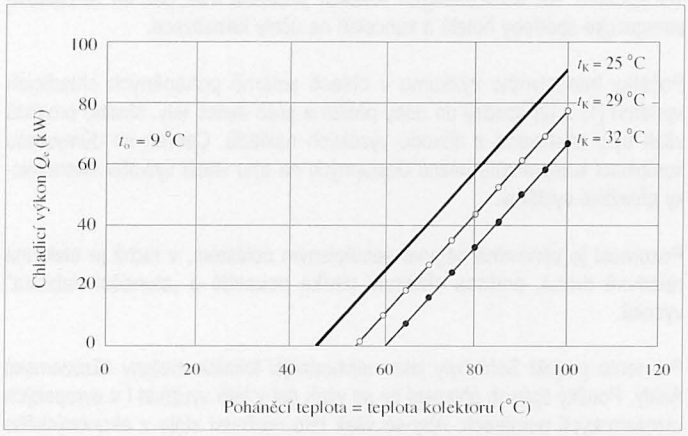
Komponenta	Počet	Rozměr	Poznámka
Sluneční kolektor	50	100 m²	se spektrálně selektivním povlakem
Fan-coil jednotky	6		
Cirkulační čerpadla	5		
Odpařovací kondenzátor	1	10 kW	Evapco
Plynový kotel	1	75 kW	modulační hořák
Zásobník topné vody	1	5 m³	tepelně izolovaný

Pozn.: tab. 2 obsahuje přehled přídatných komponentů. Některé údaje o tomto zařízení:

Typ	YORK (Yazaki WFC-10)
Pracovní látky	$LiBr/H_2O$
Hmotnost	780 kg
Chladicí výkon	35 kW
Chlazená voda	1,75 l/s – 9/15 °C
Chladicí voda	4,25 l/s – 39,5/29 °C°
Horká voda	2,5 l/s – 85 °C (teplotní rozdíl ve výměníku 6,5 K)

PRACOVNÍ OBLAST POUŽITÉHO ABSORPČNÍHO CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ

Velmi vhodná pro pohon teplou vodou jsou japonská zařízení Yazaki, z nichž nejmenší má nominální chladicí výkon 35 kW. V obr. 4 jsou zachyceny některé charakteristiky. Obr. 5 a 6 ukazují odhadovaný sluneční zlomek během dne, resp. během roku.



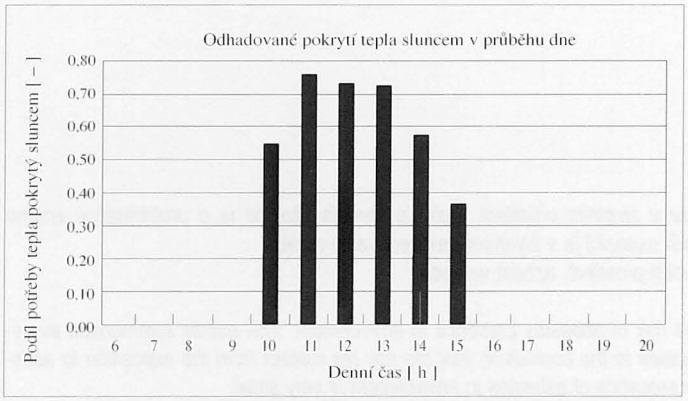
Obr. 4 Chladicí výkon zařízení $LiBr/H_2O$ při odpařovací teplotě 9 °C při různé kondenzační teplotě v závislosti na teplotě topné vody
t_o – vypařovací teplota, t_K – kondenzační teplota

Očekávané úspory

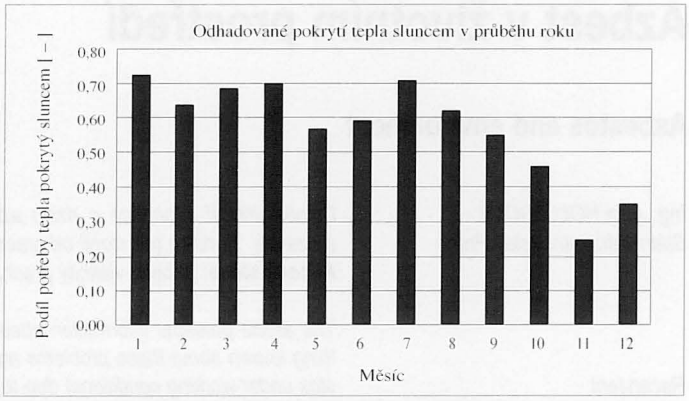
S tímto slunečním klimatizačním zařízením lze v porovnání s obvyklými klimatizačními zařízeními ročně ušetřit cca. 50 000 kWh. Byl vybrán absorpční chladicí stroj o nominálním chladicím výkonu přibližně 40 kW.

Přídatné úspory

Přestane-li se používat kompresní chlazení, sníží se nominálně požadovaný elektrický příkon. To se projeví snížením nákladů na elektřinu. Ekonomická životnost tohoto slunečního klimatizačního zařízení se odhaduje na dvanáct let. Je tedy stejná jako ekonomická životnost obvyklé centrální chladicí jednotky.



Obr. 5 Intenzita slunečního záření – klimatické údaje z Curacaa



Obr. 6 Intenzita slunečního záření – klimatické údaje z Curacaa

Kolektor: Solarhart Type K
T_{kol} vstup 75 °C
T_{kol} výstup 85 °C
Povrchová plocha 100 m²
Sklon kolektoru 15°
Orientace 90°

Absorpční chladicí zařízení: kondenzační teplota 32 °C
teplota vypařování
COP absorpčního chladicího zařízení (= výkon/příkon) 0,6 [–]
Chladicí výkon 33 kW

Energie: Chladicí výkon 30 kW
Doba chlazení 6 h denně

Ekonomie

Projekt je hodnocen z hlediska zvláštních investičních nákladů, které vznikají instalací složitějšího zařízení kvůli provozní úspoře energie. Porovnání nákladů vychází ze srovnání této sluneční absorbční jednotky a jednotky centrálního kompresního chlazení (obě 40 kW). Celkové investiční náklady na solárně absorpční systém činí přibližně 112 000 guldenů, v případě běžného kompresního chlazení je to asi 60 000 guldenů (mimo náklady na stavební úpravy, jejichž výše je v obou případech srovnatelná). Při současné ceně elektřiny 0,33 guldenů znamená 50 000 kWh částku 16 500 guldenů ročně. Výdaje za spotřebu plynu a chladné vody (pro odpařovací kondenzátor) činí cca. 3000 guldenů ročně.

Předpokládáme-li stejnou životnost solárně absorpčního systému a běžného kompresního chladicího systému, měla by být úsporami nazpět vydělána částka 52 000 guldenů.

Doba návratnosti vypočtená na základě zvýšených investičních nákladů, životnosti, úspory energie, od nichž je třeba odečíst zvláštní náklady na provoz, tedy vychází asi na 3,8 roku.

Přídatná hodnota projektu Sofri

Projekt je v dokonalém souladu s celosvětovou snahou využívat obnovitelné zdroje energie a snižovat emise CO_2. Výhodou je rovněž to, že projekt solárního chlazení harmonizuje poptávku s nabídkou – nejvíce chladu je potřeba právě v době, kdy je nejvíce slunce. Jelikož tato denní doba je zároveň dobou energetické špičky, je využívání solární energie dvojnásob výhodné.

Několik číselných údajů

Úspora energie	50 000 kWh ročně
Redukce CO_2	18 500 kg ročně
Doba návratnosti zvýšených investic	3,8 roku
Plocha kolektorů	100 m²

V projektu Sofri bylo zcela záměrně zvoleno řešení, jež neznamená pokrytí spotřeby energie energií sluneční z plných 100 procent. Investice tak zůstávají v přijatelných mezích a systém je realizovatelný nejen z technického, ale i z ekonomického hlediska. Nutností však zůstává další výzkum, především v oblasti absorpční technologie, který umožní zkrátit dobu návratnosti. Proto se Ceeran podílí na domácích i mezinárodních výzkumných programech, jako je např. IEA Task 25 („Solar Assisted Air Conditioning of Buildings") či EU Joule-Craft.

Přeložila: Mgr. Zuzana Lajčíková

Literatura:

1] PAASSEN, J. P.: Solar powered refrigeration by means of an ammonia-water intermittent absorption cycle. TU-Delft, mei 1987. ISBN 90-370-0013-4

[2] „Solar-driven cold-store project – Final Report". July 1990, Publisher by Stork Product Engineering B.V., P.O.Box 379, 1000 AJ Amsterdam, The Netherlands.

[3] MACHIELSEN, C. H. M., KOCH, R. and HAGENDIJK A. E.: Solar-assisted air conditioning system – Design criteria for office application in Curacao. Proceeding of Int. Conf. SATIS '99, Volume II, Puerto Rico, August 1999.

[4] MACHIELSEN, C. H. M.: Chladicí stroje na solární pohon, přehled dostupných technik. Koude & Luchtbehandeling, č. 4, 2000, str. 23-25 (tento článek je k dispozici v redakci VVI).

Azbest v životním prostředí

Asbestos and environment

Ing. Jitka HOLLEROVÁ
Státní zdravotní ústav Praha

Článek přináší informace o riziku azbestu v životním prostředí. Autorka shrnula vše, co je o problematice známo a uzavírá, že riziko (na rozdíl od pracovních expozic) je v životním prostředí velmi malé.
Klíčová slova: *azbest, vláknitý prach, životní prostředí, azbest ve vodě*

The article presents information about the risk of asbestos presence in environment. The author summarized everything known about these problems and comes to the conclusion that the risk (as distinct from the exposition to asbestos under working conditions) due to the presence of asbestos in environment is very small.
Key words: *asbestos, fibrous dust, environment, asbestos in water*

Recenzent
MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.

Až donedávna byl azbest používán v řadě oblastí lidské činnosti pro své vynikající mechanické vlastnosti, isolační schopnosti a odolnost vlivu prostředí. Se vzrůstající spotřebou azbestu se v uplynulých letech odborníci začali dívat na azbest i z jiného pohledu, z pohledu možného rizika závažného poškození lidského zdraví. To vedlo především k intenzivnímu hledání náhradních materiálů s podobnými vlastnostmi, ale bez zdravotních důsledků na lidské zdraví a k přísnějšímu posuzovaní pracovních postupů i samotných výrobků z azbestových materiálů.

Cílem tohoto sdělení je popsat rozsah výskytu azbestu v životním prostředí, zdravotní aspekty expozice azbestovým materiálům a současný stav legislativy týkající se této problematiky u nás.

Azbest je obecný název pro vláknité formy některých silikátových minerálů, vedle toho pojem azbest je používán i jako obchodní název produktů, získaných těžbou a zpracováním primárních azbestových minerálů. Azbest je charakterizován dlouhými, tenkými a oddělitelnými vlákny s význačnými fyzikálními vlastnostmi, ke kterým patří nehořlavost, odolnost vůči vysokým teplotám, nízká vodivost tepla i zvuku, odolnost vůči kyselinám a mnoha jiným chemikáliím, vysoký elektrický odpor a mechanická pevnost a pružnost.

Azbestotvorné minerály rozdělujeme do dvou mineralogických skupin. První je serpentinová mineralogická skupina, jejímž jediným zástupcem je chrysotil, ten představuje téměř 98 % spotřeby azbestu. Amfibolová skupina zahrnuje krocidolit, aktinolit, amosit (azbestový grinerit), anthofyllit a tremolit. Ze skupiny amfibolů se využívají pouze amosit a krocidolit, ostatní nejsou komerčně významné. Chemické složení azbestů, vyskytujících se v přírodě, se pohybuje v širokém rozmezí a často se liší od teoretického chemického složení [1].

S rozvojem průmyslu v 2. polovině devatenáctého století se azbest díky svým vlastnostem stal nedocenitelným technickým materiálem v mnoha oborech lidské činnosti, přičemž největší podíl na spotřebě azbestu měla výroba azbestocementových výrobků.

Práce s azbestem má však zdravotní rizika, azbest je klasifikován jako karcinogen 1. skupiny. Dlouhodobé vdechování azbestových vláken, kdy se azbestová vlákna mohou dostávat do dýchacích cest a do plic, může způsobit závažná onemocnění:

- azbestózu,
- hyalinózu pohrudnice s poruchou plicních funkcí,
- mezoteliom pohrudnice nebo pobřišnice,
- rakovinu plic ve spojení s azbestózou nebo hyalinózou pleury.

Rakovina jiných orgánů u osob exponovaných azbestu nepřesahuje výskyt těchto onemocnění v neexponované populaci.

Přesná podstata působení azbestových vláken je neznámá. Je pravděpodobné, že se jedná o následek mechanické traumatizace tkání jejich opakovaným propichováním vlákny („efekt jehel") [2]. Podobné účinky mohou mít i další přírodní vláknité minerály, jako erionit, atapulgit a wolastonit a umělá minerální vlákna, označené MMMF (z angl. názvu man-made mineral fibre), z nichž některá se používají jako náhrada azbestu. Pokud jsou rozměry těchto vláken takové, že nemůže vznikat prašný aerosol respirabilních rozměrů, lze předpokládat, že se jejich účinky nebudou lišit od účinku prachů netoxické povahy. V případě výskytu vláken respirabilních rozměrů je nutno uvažovat o možném zdravotním poškození a uplatňovat v práci stejná opatření, jako při práci s azbestem.

Rozměry vlákna jsou nesporně důležitým faktorem, rozhodujícím o možnosti zdravotního poškození. Bylo prokázáno, že právě dlouhá vlákna jsou biologicky účinná, nejvíce karcinogenní jsou vlákna azbestu delší než 10 μm a tenčí než 0,25 μm. Vlákna kratší než 2 až 3 μm a silnější než 1,5 μm nejsou pravděpodobně karcinogenní [3]. Proto pro hodnocení účinku azbestu bylo definováno tzv. respirabilní vlákno – to je vlákno delší než 5 μm, s průměrem menším než 3 μm, jehož poměr délky ku průměru je větší než 3.

AZBEST V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

V životním prostředí je azbest všudypřítomný. Zemská kůra obsahuje krystalické silikáty, z nichž některé mají vláknitou strukturu. Zejména chrysotil je častou součástí nebo příměsí půdy. Do vzduchu i do vody se pak dostává převážně přirozenou nebo umělou erosí půdy (obdělávání zemědělské půdy, stavba silnic, tratí, tunelů a domů). Emisemi při těžbě a zpracování azbestových nerostů, při stavbách, kde jsou azbestové výrobky používány, při bourání a odklízení takových staveb a skládkování odpadových materiálů s azbestem se do ovzduší a následně i do vodních toků a pitné vody dostávají často značná množství azbestových vláken.

Riziko onemocnění z expozice azbestu z přirozených zdrojů v nepracovním prostředí, i když se jedná o celoživotní expozici, 24 hodin denně, je považováno za malé a nepravděpodobné, vzhledem k tomu, že se jedná téměř výlučně o chrysotil s velmi krátkými vlákny, jejichž schopnost vyvolat rakovinu nebo fibrózu je velmi malá.

V minulosti vedla intenzivní těžba a průmyslové zpracování azbestu k značně vysokému zamoření ovzduší, následně i vodních toků. Od počátku 80. let byla ve vyspělých státech (USA, Kanada, EU) zaváděna legislativa, která vedla jednak ke značnému snížení prašnosti pracovišť a tím současně ke snížení úniku vláken do mimopracovního prostředí, jednak k ochraně spotřebitelů před možnými důsledky užívání azbestových výrobků.

Důležité je rozlišovat různé druhy výrobků obsahujících azbest. V posledních letech se upustilo od používání azbestu způsobem, při němž se do ovzduší mohou snadno uvolňovat jeho vlákna, jako např. nanášení azbestových hmot o nízké hustotě stříkáním na ocelové konstrukce nebo používání výrobků, které jsou drolivé. Omezeně rizikové jsou také produkty vystavené tření, jako jsou brzdová a spojková obložení, zvláště u pracovníků, kteří je opravují a montují.

Při brždění, kde zároveň dochází třením ke zvýšení teplot, nastává tepelná destrukce vláken a k uvolňování většinou velmi krátkých vláken.

Výrobky, kde je azbest pevně vázán pojivem, např. cementem nebo plastickými hmotami, představují materiály, kde se azbestová vlákna nemohou uvolnit, pokud nejsou hrubě mechanicky rozrušovány. Sem patří azbestocementové konstrukční prvky a potrubí. Vlákna se v těchto případech uvolňují při pískování, broušení a řezání těchto výrobků a při práci během jejich instalovaní, opravách, odstraňování a demolicích.

Typickou hodnotou počtu respirabilních azbestových vláken v ovzduší je 0,0005 vláken/cm^3, s tím že na venkově jsou koncentrace cca 10× nižší a v městských a průmyslových aglomeracích až 10× vyšší [4]. Pro srovnání uvádím v současné době v ČR doporučenou nejvyšší přípustnou koncentraci (NPK) respirabilních azbestových vláken v ovzduší, která je 0,001 vláken/cm^3. Při pracovních operacích s azbestovým materiálem se může množství azbestových vláken uvolněných do ovzduší zvýšit až o několik řádů. Pro pracovní prostředí pak podle současných hygienických předpisů platí NPK 1 vlákno/cm^3. V rámci harmonizace s předpisy EU je připraveno Nařízení vlády o ochraně zdraví zaměstnanců, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci před riziky plynoucími z faktorů pracovních podmínek, kde již přípustné expoziční limity pro azbest jsou 0,6 vláken/cm^3 pro chrysotil a 0,3 vláken/cm^3 pro amfibolové azbesty.

Jak již bylo zmíněno, azbestová vlákna se dostávají nejen do vzduchu, ale i do vodních toků a pitné vody, často v poměrně vysokých dávkách. Tento fakt vzbudil obavu, zda azbest nevyvolá zdravotní škody, zejména nádory zažívacího traktu. Tato obava byla zvýšena tam, kde bylo používáno pro vedení pitné vody azbestocementové potrubí.

Velkým počtem měření v celé řadě zemí bylo zjištěno, že se jedná většinou o velmi krátká vlákna, o průměru 0,03 až 0,1 μm a délky 0,5 až 2 μm, tedy vlákna bez biologických účinků. Nalezená množství vláken všech délek v pitné vodě se pak pohybovala mezi 0,2 až 2 . 10^6 v litru, většina obyvatel pije vodu obsahující méně než 1 . 10^6 vláken v litru. V Kanadě a USA bylo v cca 10 % pitné vody nalezeno 10 . 10^6 vláken v litru, nejvyšší rekord byl 2 . 10^9 vláken v litru [5]. Samozřejmě bylo zkoumáno i kolik vláken je uvolňováno do pitné vody z azbestocementového potrubí. Bylo zjištěno, že počet uvolněných vláken z potrubí je velmi malý vzhledem k počtu přítomných vláken z jiných zdrojů a je závislý na kvalitě potrubí a na agresivitě vody, vody s nižším pH více atakují.

Poslední oficiální informace z WHO (únor 1994) je, že pitná voda nepředstavuje ohrožení zdraví azbestem.

Pro veřejnost i pro pracovníky, kteří pracují s vláknitými konstrukčními materiály je velmi obtížné určit, zda materiál obsahuje azbest a v jakém rozsahu. Je třeba zdůraznit, že jej nelze identifikovat vizuálním hodnocením, ale je třeba používat speciální metody odběru vzorků a jejich analýzy. Metody elektronové mikroskopie patří k nejspolehlivějším metodám pro identifikaci a stanovení počtu vláken a jsou používány pro analýzu ovzduší (venkovního i vnitřního) a vody, kde se nalézá velké množství různých typů vláken (jen asi 10 % ve venkovním ovzduší jsou vlákna azbestová), různých rozměrů. Optická mikroskopie pracující s fázovým kontrastem je omezena rozměry vláken (vlákna s průměrem menším než 0,2 μm nejsou viditelná), počítá pouze respirabilní vlákno bez ohledu na to, zda se jedná o vlákno azbestové či nikoliv, a je dnes uznávanou metodou pro měření koncentrace azbestových vláken v pracovním prostředí. Za pracoviště, kde je nutno sledovat expozici pracovníků azbestovým vláknům, jsou dnes považovány nejen těžba a zpracování azbestových minerálů na výrobky, ale i činnosti související s odstraňováním azbestu při rekonstrukcích a demolicích budov a konstrukcí.

PŘEDPISY PLATNÉ V ČR

Pro ochranu pracovníků platí v současné době Hygienické předpisy sv. 39/1978 sb., Směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí v posledním platném znění. V souvislosti s novelizací této směrnice byly v rámci harmonizace našich předpisů s Evropskou unií do připravované novely zapracovány závěry z direktiv Evropské unie. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci před riziky plynoucími z faktorů pracovních podmínek, jejich zjišťování a hodnocení a související hygienické požadavky na pracovní prostředí a pracoviště by mělo vstoupit v platnost v roce 2001.

Pro ochranu životního prostředí a obyvatel jsou v platnosti předpisy, které se týkají nezávadnosti používaných výrobků a materiálů. Požadavky uvádět na trh výrobky, nezávadné z hlediska ochrany zdraví obyvatel a životního prostředí jsou obsaženy:

- ❒ Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- ❒ Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích
- ❒ Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky
- ❒ Vyhláška č. 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu
- ❒ Nařízení vlády č. 173/1997 Sb., kterým se stanoví vybrané výrobky k posouzení shody
- ❒ Nařízení vlády č. 178/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky, ve znění Nařízení vlády č. 81/1999 Sb.
- ❒ Zákon č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích

Podobně jako pro pracovní prostředí je nově připravována Vyhláška Ministerstva zdravotnictví, kterou se stanoví podmínky ochrany zdraví osob při pobytu ve vnitřním prostředí staveb a stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb, jejich hodnocení a související hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb.

Literatura:

[1] ŠIMEČEK, J., ŠTOCHL, V.: Vláknitý prach v pracovním prostředí, ČSVTS Praha 1984

[2] Kolektiv autorů. Prevence nepříznivého působení faktorů pracovního prostředí a pracovních procesů, SZÚ Praha 1997

[3] WHO. Occupational exposure limit for asbestos. WHO/OCH/89.1, Geneva. 1989

[4] COMMINS, B. T.: The significance of asbestos and other mineral fibres in environmental ambient air, Scientific and technical report, Commins Assoc. 1985

[5] COMMINS, B. T.: Asbestos fibres in drinking water, Scientific and technical report, Commins Assoc. 1988. ■■

Oprava

V článku ing Tůmy: Vyhláška MPO o měřicích jednotkách, v VVI č. 5/2000 byly uvedeny chybné údaje.

Str. 232 bod 1.3 Předpony a jejich značky používané pro označení dekadických násobků a dílů – má správně být uvedeno **10^6 mega**.

Str. 233 bod 4 Jednotky a názvy jednotek povolené pouze ve specializovaných oblastech – Plocha zemědělské půdy a stavebních parcel – **ar a 1 ar = 10^2 m^2**

Omlouváme se. Redakce.

Eliminace legionel z distribuční sítě pitné vody – technické aspekty

Elimination of legionella from drinking water distribution systems – technical aspects

RNDr. Jaroslav ŠAŠEK
Státní zdravotní ústav Praha

V článku je podána informace o faktorech, které napomáhají růstu legionel v rozvodech teplé užitkové vody a o technických opatřeních k jejich snížení. Autor informuje o nejdůležitější zahraniční i domácí legislativě.
Klíčová slova: *legionela, eliminace legionel, technická opatření, legislativa*

The article brings the information about factors promoting the growth of legionella in the distribution systems of warm service water and about technical measures to prevent the growth. The author brings also information about the most important foreign and inland legislation.
Key words: *legionella, legionella elimination, technical measures, legislation*

Recenzent
MUDr. Ariana Lajčíková, CSc.

Tato práce navazuje přímo na předchozí [13], která se zabývala problematikou eliminace legionel z rozvodů pitné vody, dezinfekcí, prevencí i faktory, vedoucími ke kontaminaci systému, doplňuje zejména technické aspekty a požadavky na distribuční síť.

Legionely jsou běžně rozšířeny jak v přírodním vodním prostředí, tak v umělých systémech, jako je rozvodná síť pitné vody a ve všech zařízeních na tento zdroj napojených nebo při své funkci a účelu použití na distribuční síť pitné vody navazující.

V nemocnicích a jiných zdravotnických zařízeních mohou představovat zdravotní riziko s ohledem na přítomnost legionel a jiných mikroorganismů nejen vodovodní systémy (jejich výtokové konce – baterie, sprchy), ale i jiná zařízení a přístroje na síť napojené a nebo ji alespoň využívající jako zdroje vody – zvlhčovače, fontány, inhalátory, lékařské přístroje diagnostické či terapeutické, v zubních ordinacích vrtačky a další zařízení, generujících aerosoly.

Totéž platí i o domácnostech, hotelích, sportovních či plaveckých areálech, obchodních centrech a institucích s klimatizací či jinými technickými zařízeními. Samostatnou kapitolu pak tvoří chladicí věže a odpařovací kondenzátory, jejichž aerosoly mohou zasáhnout bezprostřední okolí s ohledem na směr a rychlost větru a vlhkost ovzduší.

Případné dezinfekční zásahy v těchto zařízeních za účelem odstranění legionel jsou poněkud jednodušší než v případě distribuční sítě pitné vody. To je dáno tím, že zásahy v síti musí brát ohled na normovanou kvalitu vody a koncentraci případných zbytků vedlejších produktů dezinfekce.

Drobná zařízení lze dle jejich charakteru vysterilizovat, autoklávovat nebo propláchnout vysokou dávkou dezinfekčního prostředku. U velkých zařízení lze použít vysoké koncentrace vhodných biocidů (chemické látky vhodné pro dezinfekci).

Účinnost dezinfekce přímo závisí na technickém stavu rozvodného systému pitné vody, zejména v případě teplé užitkové vody (TUV). Tím se nerozumí jen technický stav jednotlivých armatur a potrubí, jejich koroze, inkrusty, výskyt kalů, sedimentů, ale též i funkčnost systému, zejména regulace rozvodu teplé i studené vody s ohledem na teplotní a tlakové poměry.

Splnění určitých teplotních a tlakových charakteristik a jejich dosažení v určitém časovém limitu vypovídá o funkčnosti systému rozvodu jako celku, o jeho „vyregulovanosti". Správně regulovaný systém pak rozhoduje o tom, zda se dezinfekce (i teplotní působení) dostane do všech míst rozvodu v požadované koncentraci i čase. Tam, kam nepronikne dezinfekce, zůstane kontaminace, která pak bude sloužit jako ohnisko opětovné kontaminace (osídlení) celého systému po skončeném sanitárním zásahu. Nevyregulovaný distribuční systém ani neumožní dlouhodoběji udržet případně dosaženou redukci kontaminace zvoleným dezinfekčním postupem. Většinou se úroveň kontaminace vrátí na původní úroveň do 1 až 2 měsíců.

Rozvoj legionel a ostatních mikroorganismů podporuje komplex faktorů, které musí být eliminovány nebo alespoň minimalizovány na přijatelnou úroveň. Nedostatečná funkce distribučního systému se projevuje řadou znaků, skutečností a charakteristik systému a v souhrnu vede k rozvoji legionel v síti a růstu zdravotního rizika legionelóz [1, 2, 3, 8, 10]:

- **vliv teploty:** rozpětí 20 až 45 °C podporuje obecně množení mikroorganismů a tedy i legionel, proto je třeba TUV provozovat při ≥ 55 °C [1, 2, 3], při teplotním režimu > 50 °C dochází již k výraznějšímu snížení kontaminace rozvodů, ideální by byl režim při 60 °C. Při této teplotě je již výrazně omezena tvorba biofilmů (nárůsty mikroorganismů na vnitřní stěně potrubí) kvalitativně i kvantitativně s absencí legionel v nich [4];
- **nefunkčnost cirkulace:** způsobená použitím nevhodných cirkulačních čerpadel (ta pak odebírají nedostatečný objem vody z jednotlivých větví do cirkulačního potrubí, takže nelze udržet minimální teplotní diference mezi místy odběru, dochází k prodloužení doby náběhu nastavené teploty TUV, k omezení cirkulace v systému či ke stagnaci vody, viz. bod regulace systému) nebo nevhodným potrubím či nevyvážeností chodu cirkulace v důsledku změny hydraulických charakteristik v potrubí i celém systému;
- **nedostatečná regulace systému studené i teplé vody:** spočívá v zajištění příslušných teplotních a tlakových poměrů na jednotlivých stoupačkách (doba náběhu TUV do konstantní teploty by měla nastat do 30 s, teplotní rozdíly mezi nejvzdálenějšími výtokovými místy TUV na stejném podlaží při stejném zdroji ohřevu max. 3 °C po 30 sekundovém plném průtoku vody, teplota vody vratné, vstupující do ohřevu nesmí poklesnout proti vodě vystupující z ohřevu o více než 5 °C);
- **velké rozdíly tlaku** mezi studenou a teplou vodou v distribuční síti (souvisí s regulací TUV);
- **absence údržby TUV a úpravy vody před ohřevem** (úprava, odkalování, čištění výměníků);
- **stagnující voda**, málo průtočné úseky: představuje oblast, kterou nemůže dosáhnout účinně žádný dezinfekční postup a slouží jako ohnisko následné rekontaminace, tj. opětovného osídlení. Proto je nutno prověřit celý systém, odpojit slepá ramena a hlavně systém zaregulovat;
- **vodní armatury v systému rozvodu:** zabudované jsou obvykle těžko přístupné k běžné údržbě a sanitaci, nejúčinnější je pak provozovat TUV při zvýšené teplotě, viz. bod „vliv teploty";
- **nevhodná výtoková zařízení a jejich stav** (baterie, kohouty, ventily, sprchy, perlátory – jejich kontaminace mikroorganismy, biofilmy, tvorba aerosolu);

- **akumulace kalů, sedimentů** (tedy organické hmoty a mikroorganismů): týká se zejména ohřívačů, zásobníků, neprůtočných úseků – nutno pravidelně odkalovat, proplachovat, odstraňovat inkrusty, používat protikorozní ochranu, záleží i na kvalitě vstupní vody do objektu;
- **velké objemy zásobníků teplé vody:** předimenzovaná kapacita vede k nečerpání vody, její stagnaci, poklesu teploty a osídlení legionelou, při zanedbané údržbě a sanitaci k hromadění kalů, sedimentů;
- **nízká teplota výtokových míst z distribuční sítě:** jedná se o baterie, kohouty, sprchy a pod. zařízení – nepříznivě se projevuje v rozvoji biofilmů v síti; je dána především špatnou regulací systému, předimenzovanou kapacitou TUV (viz výše), nečerpáním vody (neobsazené pokoje), technickou konstrukcí rozvodů (příliš dlouhé přípojky od stoupačky k odběru vody), zčásti je dána i legislativně (provoz TUV v rozmezí 45 až 60 °C naprosto nevyhovuje současným požadavkům s ohledem na prevenci legionelóz a provoz TUV);
- **kvalita dodávané pitné vody:** souvisí s biologickou stabilitou vody, pomnožováním mikroorganismů v distribuční síti, což se projeví na počtech bakterií, hodnotách AOC, BDOD, TOC (zkratky jsou vysvětleny dále v bodu „vliv materiálů");.
- **absence technického zabezpečení**, umožňující pohotovostní nasazení dezinfekce, nárazové či kontinuální;
- **stáří rozvodů** (potrubí, armatury, ohřívače, zásobníky): výskyt inkrustů, sedimentů, biofilmů, koroze rozvodů je též ve vztahu k jejich stáří – ztěžují dezinfekci, podporují uchycení mikroorganismů, poskytují jim ochranu a zhoršují funkčnost systému;
- **změna hydraulických charakteristik potrubí:** souvisí s předchozím bodem ale i bodem následujícím;
- **porušení hydraulického stavu sítě proti původnímu projektu:** souvisí s oběma body výše, dále v důsledku dodatečných úprav, instalací a připojení dalších odběrových míst, větví rozvodů, které pak nedostávají vodu o stejné teplotě, dochází k poruše cirkulace;
- **nedostatečná izolace rozvodů:** neudrží teplotu teplé vody, ohřívá studenou vodu;
- **velikost objektu:** souvisí s délkou sítě, objemem vody a tedy obtížnější dostupností pro dezinfekční zásahy, poskytuje větší možnosti pro výskyt stagnace či menší průtočnosti vody (což souvisí se spotřebou vody a regulací systému). Proto je třeba použít dezinfekčních postupů dlouhodobějšího účinku (ClO_2, chloramín), jež vykazují větší prostorový dosah v síti, dále provozovat dobře vyregulovaný distribuční systém, zařadit do systému rozvodů doplňkové dezinfekční zařízení (filtry, UV lampy), za nimiž se kontaminace sníží;
- **nedostatečná údržba, sanitace systému:** je věcí provozu a jeho kontroly;
- **přísun živin** do distribučního systému pitné vody: pitná voda je obecně chudá na živiny, což ale závisí na kvalitě zdroje a jeho úpravě. Hodnoty TOC (celkový organický uhlík) a AOC, BDOD (asimilovatelný organický uhlík, biodegradabilní organický uhlík) ukazují na potenciální biologickou stabilitu vody, nejsou však zatím normovány;
- **vliv materiálů potrubí, armatur:** nevhodné materiály podporují růst mikroorganismů, které tak osídlují komponenty rozvodů, což představuje tvorbu slizu, v němž vegetuje celá řada mikrobů včetně legionel. Materiály mohou uvolňovat organické látky, těžké kovy a jiné komponenty, což se projeví zvýšenou hodnotou TOC, zákalem, změnou kvality vody a senzorických vlastností vody.

Tato kolonizace je nejmasívnější na pryži a plastech, nejnižší na mědi. V měkké až středně tvrdé vodě biofilmy pokrývají v případě plastů 25 až 43 % povrchu, u mědi do 2 %. U tvrdé vody nehraje materiál takovou roli, neboť uhličitan vápenatý pokrývá povrch a ten se nedostane do přímého kontaktu s materiálem. Některé materiály, které primárně nepodporují množení mikrobů, mohou být časem osídleny v důsledku hromadění živin. Materiály uvolňují do vody organické látky, což se projevuje zvýšenou hodnotou TOC, na př.latex, etylén-propylen a polyetylén zvyšují koncentraci TOC ve vodě přes 150 mg C/l, naopak Cu, sklo a jiné plasty zvyšují tuto hodnotu jen mírně (Cu – 4,15; sklo –2,78; polybutylen, PVC, polypropylen – 4,56 mg C/l).

Řada států má normy na testování materiálů, přicházejících do styku s pitnou vodou. Velká Británie (British Standard BS 6920), SRN (DVGW W 270, 1990), Nizozemí i jiné státy. Např. Británie přijala jako národní standardní metodu pro posuzování vlivu materiálů ve styku s pitnou vodou MDOD test (The Mean Dissolved Oxygen Difference). Metoda je založena na měření využití kyslíku mikroorganismy, rostoucími na daném materiálu. Za limitní hranici je považována hodnota 2,3 mg MDOD/l. Materiály, které vykazují hodnotu ≤ 2,3 nebudou pravděpodobně podporovat kolonizaci a množení mikroorganismů. Tuto hodnotu překračují např. estery celulózy, polyester vyztužený sklem, měkčený PVC, polyester, bitumín (živice), epoxidy, etylén propylén, polychloroprén, polycisisoprén syntetický, styren butadien, akrylonitril butadien, azbest, různá těsniva (bitumín, epoxid, polysulfid), mazadla aj.

TECHNICKÁ OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ KONTAMINACE DISTRIBUČNÍ SÍTĚ LEGIONELOU

Technická pravidla DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) (stručný přehled)

- Zařízení pro ohřev a rozvod pitné vody: technická opatření ke snížení nárůstu legionely – W 551, 03/1993.
- Zařízení pro ohřev a rozvod pitné vody: technická opatření ke snížení nárůstu legionely: Sanace a provoz – W 552, 04/1994.

Dokument W 551: Požadavky

na ohřívače:

- požadavky na centrální průtokové ohřívače a zásobníky na ohřev pitné vody – na výstupu z ohřívače nutno dodržet teplotu 60 °C (s ohledem na spínací diferenci regulátoru 55 °C), každý zásobník musí být vybaven dostatečně velikým otvorem na čištění a údržbu, zařízení nutno dimenzovat s ohledem na spotřebu ohřáté vody;
- malá zařízení (rodinné domky; ohřívače s objemem ≤ 400 l a objemem ≤ 3 l v každém potrubí mezi výstupem z ohřívače a místem odběru – nepřihlíží se pak k případnému cirkulačnímu potrubí);
- lze připustit provozní teplotu ≤ 60 °C v důsledku malého rizika legionelóz;
- decentrální průtokové ohřívače (s objemem ≤ 3 l) mohou být bez dalších opatření instalovány u potrubí s délkou odpovídající objemu ≤ 3 l.

na materiál:

- musí být v souladu s německou normou DIN 1988, část 2, odst. 2.2.

na rozvody:

- potrubí na studenou pitnou vodu nutno chránit před zahřátím;
- potrubí na ohřátou vodu je třeba zabezpečit za účelem omezení tepelných ztrát;
- cirkulační systémy a samoregulační doprovodná topení (platí pro velká zařízení – objem > 400 l), nutno dimenzovat tak, aby v systému cirkulující teplé vody neklesla tato teplota o více než 5 K proti teplotě na výstupu z ohřívače;
- etážové přívody a jednotlivé přípojky s objemem vody ≤ 3 l lze instalovat bez cirkulačních potrubí či doprovodných topení, v případě objemu vody > 3 l nutno tato zařízení instalovat a to těsně před průtokovými mísicími armaturami;
- samotížný cirkulační systém nelze doporučit (velká teplotní diference).

na průtokové mísicí armatury a následně napojená potrubí:

- mezi průtokovými mísicími armaturami a místem odběru nutno omezit objem vody na ≤ 3 l.

na provoz:

- ❒ u velkých zařízení (objem vody > 400 l) zajistit teplotu na výstupu 60 °C (min. 55 °C s ohledem na diferenci spínacího regulátoru);
- ❒ u malých zařízení (objem vody ≤ 400 l) se doporučuje nastavit regulátor teploty na ohřívači na ≤ 60 °C, provozní teploty 60 °C jsou v důsledku nižšího rizika možné;
- ❒ potrubní rozvody – nevyužívané části odpojit;
- ❒ údržba zařízení: výrobce ohřívačů pitné vody musí vypracovat podrobné návody na obsluhu a údržbu, provozovatel musí být o nich výrobcem instruován. Zařízení na ohřev a rozvod pitné vody musí provozovatel pravidelně udržovat a čistit.

Dokument W 552: Sanace a provoz

V dokumentu jsou podrobně rozvedena hygienicko-mikrobiologická šetření a jejich hodnocení a na ně navazující konkrétní opatření. Šetření jsou členěna na orientační, rozšířená a následná, je stanoven minimální počet odběrových stanovišť (vzorkovací systém), je přesně definován postup odběru vzorků vody.

Provozně-technická opatření

- ❒ vedou k úspěchu, pokud provozní teplota vody v celém systému neklesá pod 55 °C (viz. požadavky na ohřívače a provoz), proto je třeba dále zajistit nepřetržitý provoz cirkulačních čerpadel a doprovodného samoregulačního vytápění;
- ❒ dezinfekce – zásady termické i chemické dezinfekce byly podrobně zpracovány v předešlém článku.

Stavebně-technická opatření

- ❒ ohřívače pitné vody: velikost nádrže by měla odpovídat uvažované spotřebě vody, nepotřebné zásobníky odpojit a připojená potrubí oddělit, dále je třeba ohřívač vybavit přídatnou cirkulací obsahu nádrže, aby se ohřál celý obsah;.
- ❒ potrubí: odpojit všechna nepotřebná potrubí, zvážit, odpojit přívod teplé vody do málo používaných odběrových míst a nahradit jej decentralizovanými opatřeními;
- ❒ uzavírací armatury na výpustných rozvodech je třeba namontovat přímo na hlavní potrubí;
- ❒ přípojná potrubí k provzdušňovačům a odvzdušňovačům se sběrnou pojistkou je nutno oddělit a namontovat armatury se samostatnými pojistkami;
- ❒ pro dosažení požadované teploty u rozvodů s cirkulací může být vhodné použít k vyrovnání tlaku vody regulační ventily;
- ❒ armatury:
  - průtokové mísicí a regulační armatury – požadavek omezit množství vody mezi nimi a nejvzdálenějším místem odběru na 3 l, nelze-li omezit objem, nutno ošetřit vodovodní síť napojenou na tyto armatury dezinfekcí;
  - odběrové armatury a sprchy – instalovat takové armatury a sprchy, které svou konstrukcí zabraňují tvorbě aerosolu, dají se lehce čistit a odvápnit a nemají sklon k tvorbě vápenatých usazenin.

OPATŘENÍ V OHNISKU ONEMOCNĚNÍ LEGIONELÓZOU

Zásady opatření v ohnisku onemocnění legionelózou včetně technických opatření nalezneme ve Věstníku MZ ČR v čl. 6, zde jsou jen ve velice stručné formě a obecně formulované.

Podrobnější zpracování nalezneme v práci autorů Pospíchal, Drašar, Polcar [10], kde nalezneme zásady vzorkování, tedy techniku odběrů vzorků vody, dokumentaci i program vzorkování, členěný na vzorkování havarijní, kontrolní, monitorovací se specifikací odběrových míst a určením minimálního počtu odebraných vzorků.

Nalezneme zde zpracovaný postup technických opatření s dočasným i dlouhodobým účinkem a hodnocení nálezů legionel ve vodě.

Technická opatření s dočasným účinkem – jednorázová chemická nebo termická dezinfekce, po př. kontinuální dezinfekce (řádově týdny ev. i měsíce). Podrobně byla tato problematika probrána v předchozím článku na stránkách časopisu Vytápění, větrání, instalace [13].

Technická opatření s dlouhodobým účinkem [10]:

- ❒ technická revize systému – je zaměřena na teplotní a tlakové poměry, stav, funkčnost a účinnost systému, použité materiály, izolace, úroveň údržby, nutno navrhnout řešení eliminace mikrobiální kontaminace systému;
- ❒ regulace distribučního systému pitné vody – v teplotě i tlaku, obnovení průtočné kapacity systému chemickým vyčištěním rozvodů od inkrustů. Pak následuje zaregulování jednotlivých stoupaček s požadavkem max. rozdílu 3 °C mezi libovolnými, tedy i nejvzdálenějšími odběrovými místy TUV (teplé užitkové vody) na stejném podlaží ze stejného zdroje, měřeno po 30 s plném průtoku. Rozdíl mezi teplotou TUV z ohřevu a zpátečky je max. 5 °C. Musí být též dosaženo vyrovnaného tlaku TUV a studené vody v distribučních místech;
- ❒ vyčištění potrubí a zásobníků – při systémové kontaminaci se aplikují schválené chemické prostředky (např. hyperchlorace 100 ppm Cl_2 (= mg Cl/l) po 12 až 24 h [12];
- ❒ sanitace odběrových míst – při lokální (místní) kontaminaci chemická dezinfekce odběrových míst (baterií, hlavic sprch, perlátorů), např. dle ČSN ISO 5667 – 5, bod 4.1.4;
- ❒ technická rekonstrukce systému – na základě revizní zprávy při zjištění zásadních nedostatků technického řešení či stavu systému. Případné rekonstrukční zásahy (změna způsobu ohřevu, automatické odkalování, výměna potrubí, armatur a pod.) mohou být doprovázeny instalací zařízení hygienického zabezpečení, tj. dávkovače dezinfekčních prostředků, ionizace, ozonizace aj. prostředky;
- ❒ všechna technická opatření musí být doprovázena stanovením programu vzorkování;
- ❒ celý systém musí být trvale pravidelně kontrolován včetně evidence těchto kontrol (dosahované teploty studené vody a TUV na různých místech distribuční sítě, sledované dle programu vzorkování.

Zhodnocení stavu a funkce distribučního systému musí být tedy objektivně zjištěna změřením určitých, výše uvedených teplotních a tlakových charakteristik a ty musí být změřeny standardizovanou metodikou [9, 10], aby měly dostatečnou vypovídací hodnotu a dále dle jednotného vzorkovacího programu [10].

Literatura:

[1] Guidelines for drinking – water quality. Vol. 2., – Health criteria and other supporting information, p. 28-30, WHO, Geneva, 1996

[2] Technická pravidla DVGW, W 551: Zařízení pro ohřev a rozvod pitné vody; technická opatření ke snížení nárůstu legionely. Bonn, 1993

[3] Technická pravidla DVGW, W 552: Zařízení pro ohřev a provoz pitné vody; technická opatření ke snížení nárůstu legionely; sanace a provoz. Bonn, 1994

[4] ROGERS, J. et al.: Effects of Water Chemistry and Temperature on the Survival and Growth of Legionella pneumophila in potable water systems, p. 248-250. In: Barbaree, J.M. et al.: Legionella. Current status and emerging perspectives. American society for microbiology, Washington, USA, 1993

[5] COULBOURNE, J. S.: Materials usage and their effects on the microbiological quality of water supplies. J. Applied Bacteriology symposium Supplement. 1985, 47S-59S

[6] COULBOURNE, J. S., ASHWORTH, J.: Rubbers, water and legionella. Lancet, September 6, 1986, p. 583

[7] NIEDEVELD, C. J. et al.: Effect of rubbers and their constituents on proliferation of Legionella pneumophila in naturally contaminated hot water. Lancet, July 26, 1986, p. 180-183
[8] POSPÍCHAL, Z.: Technická řešení a požadavky na ohřev a distribuci vody ve zdravotnických ubytovacích zařízeních. In: Sborník č. 25 „Nové poznatky v mikrobiologii vody VII", Čs. spol. mikrobiologická, Komise mikrobiologie vody, s. 57-61, Poprad, 1999.
[9] Věstník MZ ČR, částka 1, leden 2000. Metodická opatření: Program surveillance legionelóz
[10] POSPÍCHAL, Z., DRAŠAR, V., POLCAR, V.: Metodický návod k zajištění programu surveillance legionelóz. In: Sborník Čs. spol. mikrobiologické, Komise mikrobiologie vody č. 25, s. 52-56, Poprad,1999.
[11] MAKIN, T., HART, C. A.: The effect of self-regulating trace heating element on legionella within a shower. J of Applied Bacteriology, 70, p. 258-264, 1991.
[12] MURACA, P. W., YU, V. L., GOETZ, A.: Disinfection of water distribution systems for Legionella: A review of application procedures and methodologies. Infect Control Hosp Epidemiol, 1999, Vol. 11, No. 2, p. 79-88.
[13] ŠAŠEK, J.: Možnosti odstranění legionel z distribuční sítě pitné vody. VVI, *9*, č. 4, 2000, s. 217-222. ■■

* Prodejní síť Schulte v ČR roste

Firma Schulte rozšiřuje síť prodejen v ČR. K zastoupením v Praze, Plzni, Karlových Varech, Hradci Králové, Mělníku a nejnověji v Brně, hodlá rozšířit aktivity na severu Moravy. Od založení zastoupení v Praze v roce 1994 se rozrostla na 120 pracovníků, kteří pod obchodním vedením Ing. Jana Dvořáka a Ing. Jana Víši, dosáhli ročního obratu kolem 50 mil DM (1999). Jsou v Praze největší velkoobchodní společností v daném sortimentu a číslem dvě v Čechách. Firma nabízí na 25 000 skladovaných položek zařízení pro zdravotní instalace, vytápění, klimatizaci, větrání a inženýrské sítě. Fond zboží má za 3,5 Mld. Kč.

K referenčním dodávkám patří Česká národní banka, Kongresové centrum, hotel Four Seassons, v roce 2000 obsloužili miliontého zákazníka. K úspěchům přispívají dobré ceny, dosahované velkoseriovými nákupy. Oblíbený je samoobslužný rychlosklad. Schulte je v Německu číslem dvě na trhu a má silné kapitálové zázemí (20 % D a 80 % USA). Je silnou firmou, která přes pokles konjuktury zvyšuje svůj podíl na trhu. Strategickým cílem je (jak jinak!) dosažení vedoucí pozice na trhu. Vyrovnává se s největší problematikou skladování zboží (má na 24 systémů podlahového vytápění), kde usiluje o zefektivnění. Motivuje vedení a pracovníky ohodnocením podle dosažených výsledků. Rozvíjí servisní služby a on-line objednávky, překážkou je však konzervatismus zákazníků. Neskrývanou snahou je dosáhnout vedoucího postavení na českém trhu.

(Hz)

Obr. 1 Velkoobchodní prodejna Schulte s.r.o. v Hradci Králové

Ocenění z Aqua-thermu 2000

Zlaté medaile

A.C.V. – ČR, s.r.o. – *teplovodní kotel s přípravou TUV Alfa Comi Gas M;*
Buderus tepelná technika, s.r.o. – *plynový nástěnný průtokový kotel Logamax U 122/U 124;*
Protherm, s.r.o. – *závěsný plynový kotel Protherm Panther 24 KTV;*
Audry CZ, a.s. – *expanzní automat Olymp HC 70 S II;*
Grundfos, s.r.o. – *Grundfos ALPHA 25-40;*
LDM, s.r.o. – *řada regulačních ventilů Comar line;*
A.Vaněk, s.r.o. – *umyvadlo Vitalis pro tělesně postižené zn. Keramag;*
FV – Plast – *trubní systém z polypropylenu pro vnitřní rozvody vody, vytápění a podlahové vytápění systému FV-plast;*
Stiebel Eltron, s.r.o. – *tepelné čerpadlo vzduch/voda WPL 25 kW;*
EVČ, s.r.o. – *systémový produkt – energetický kontraktink.*

Čestná uznání

Vaillant, s.r.o. – *závěsný kombinovaný kotel VUW 200-5 Plus Atmotop;*
ŽDB, a.s. – závod topenářské techniky – *litinový plynový kotel Viadrus G 90;*
Viessmann, s.r.o. – *plynový kondenzační kotel Vitodens 300;*
Dakon, s.r.o. – *plynový stacionární kondenzační kotel KS 24 B, C, R;*
Termona, s.r.o. – *kaskádová kotelna s automatickým řízením s použití kotlů Therm Duo 50;*
Technology Italian Services – *rychloohřívací závěsný kotel Luna 20 Fi;*
Atlantik VD – *podlahový konvektor s tangenciálním ventilátorem PKVT;*
Retap, s.r.o. – *komplexní akumulační vytápění;*
Belimo CZ Ing. Ivar Mentzl – *ventily řady H se servopohonem NV 24 MFT;*
Ing. Josef Kůra – *vyvažovací ventil Crane D 931;*
ENBRA, s.r.o. – *zkušební stanice pro vodoměry typ MR-T 1520;*
– *zásobník s nepřímým ohřevem Aquaplus CE 150 MV;*
ROTH Industrie GmbH, SRN – *bezpečnostní nádrže pro olejové hospodářství;*
Facon, v.o.s. – *úsporný dvoutlačítkový vypouštěcí ventil FN-01;*
Ypsilon plus, s.r.o. – *Eurotis, nerezové ohebné připojovací trubky AISI 304, typ TDO;*
Lunos Prag, s.r.o. – *protipožární a protikouřová stropní přepážka Lunosafe, typ LFS;*
KR Protect, s.r.o. – *mikroprocesorová ústředna CS-384;*
Sauter Automation, s.r.o. – *řídicí systém EY 3600-nova;*
Milan Jelínek – Komterm – *komunikační systém pro dálkové provozování TZB.*

(red)

* Nejen horko zabíjí legionely

Podle nizozemských odborníků na vodu není v určitých případech výtoková teplota teplé vody 60 °C dostatečnou ochranou proti legionelám. Doba 1 až 4 minut, po kterou musí být voda ohřáta na 60 °C, by měla stačit k usmrcení všech baktérií. Jsou však situace kdy tomu tak není. Růst legionel příznivě ovlivňuje biofilm sestávající z protozoí na vnitřní straně vodovodního potrubí. Legionely se nechají těmito mikroorganismy požrat a udělají si z nich své hostitele, kteří jim poskytují ochranu proti vyšším teplotám.

Účinnou pomocí proti baktériím je anodová oxidace, nový elektrochemický proces, vyvinutý Technickou univerzitou v Mnichově, který odstraní účinně a trvale zárodky při vodních průtocích od 0,5 do 400 m^3/h bez přídavku chemikálií.

Voda prochází velkými reakčními plochami tvořenými anodami a katodami. Přesně regulovaný stejnosměrný proud vytváří oxidanty, zabíjející na bázi kyslíku zárodky. Druhý okruh pak dlouhodobými oxidanty zamezuje opětné znečištění zárodky.

CCI 4/2000 *(Ku)*

Nové technické normy

New technical standards

Z věstníků Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví vybíráme:

NORMY VYDANÉ V ZÁŘÍ 2000

ČSN EN ISO 1680 (01 1656) kat. č. 59688 Akustika – Zkušební předpis pro měření hluku šířeného vzduchem, vyzařovaného točivými elektrickými stroji (idt ISO 1680: 1999).
Jejím vydáním se ruší ČSN EN 21681-1 (01 1656) Akustika. Zkušební předpis pro měření hluku šířeného vzduchem, vyzařovaného točivými elektrickými stroji. Část 1: Technická metoda měření ve volném zvukovém poli nad rovinou odrážející zvuk a ČSN EN 21680-2 (01 1656) Akustika. Zkušební předpis pro měření hluku šířeného vzduchem, vyzařovaného točivými elektrickými stroji. Část 2: Provozní metoda (obě rušené normy byly vydány v březnu 1994).

ČSN EN 773-3 (06 0216) kat. č. 60050 Sestavy závěsných tmavých trubkových zářičů s hořáky na plynná paliva s ventilátorem, pro všeobecné použití vyjma domácností – Část 3: Sestava F, požadavky na bezpečnost.

ČSN EN 1458-1 (06 1420) kat. č. 59893 Bubnové sušiče prádla s přímým ohřívacím systémem na plynná paliva pro domácnost, provedení B22D a B23D, s jmenovitým tepelným příkonem nejvýše 6 kW – Část 1: Bezpečnost.

ČSN EN 303-6 (07 5303) kat. č. 59829 Kotle pro ústřední vytápění – Část 6: Kotle pro ústřední vytápění s hořáky s ventilátorem – Zvláštní požadavky na kotle s kombinovaným provozem pro vytápění a ohřev pitné (užitkové) vody s rozprašovacími hořáky na kapalná paliva o jmenovitém tepelném příkonu nejvýše 70 kW.

ČSN EN 483 (07 5323) kat. č. 60051 Kotle na plynná paliva pro ústřední vytápění – Kotle provedení C s jmenovitým tepelným příkonem nejvýše 70 kW.

ČSN EN 656 (07 5327) kat. č. 59798 Kotle na plynná paliva pro ústřední vytápění – Kotle provedení B s jmenovitým tepelným příkonem nad 70 kW, nejvýše však 300 kW.

ČSN EN 736-3 (13 3001) kat. č. 59124 Armatury – Terminologie – Část 3: Definice termínů.

ČSN EN 12470-3 (13 3001) kat. č. 25 8195 Klinické teploměry – Část 3: Vlastnosti kompaktních elektronických teploměrů (s extrapolací i bez extrapolace) s maximálním zařízením.

ČSN EN 1838 (36 0453 kat. č. 59516 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení.
Jejím vydáním se ruší část ČSN IEC 50(845) (33 0050) z května 1996, část ČSN 33 2410 ze září 1992, část ČSN 33 2420 ze srpna 1986 a část ČSN 36 0450 z ledna 1986.

ČSN EN ISO 3822-1 (73 0536) kat. č. 59912 Akustika – Laboratorní zkoušky emise hluku armatur a zařízení vnitřních vodovodů – Část 1: Metody měření (idt ISO 3822-1: 1999)
Jejím vydáním se ruší ČSN 73 0536 Ochrana před hlukem ve stavebnictví. Armatury vnitřních vodovodů – Metody měření hluku z října 1988.

ZMĚNY ČSN VYDANÉ V ZÁŘÍ 2000

ČSN 07 0240 kat. č. 60148 Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Základní ustanovení. Norma byla vydána v lednu 1993, nyní změna Z8.

ČSN 07 0245 kat. č. 60149 Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Teplovodní kotle do výkonu 50 kW. Technické požadavky. Zkoušení. Norma vydána v září 1993, nyní změna Z6.

ČSN 36 0450 kat. č. 59985 Umělé osvětlení vnitřních prostorů. Norma vydána v lednu 1986, nyní změna Z4.

K PŘÍMÉMU POUŽÍVÁNÍ JAKO ČSN SCHVÁLENA V ANGLICKÉ VERZI

ČSN EN ISO 389-1 (01 1630) Akustika – Referenční nula pro kalibraci audiometrických přístrojů – Část 1: Referenční prahová hladina slyšení pro čisté tóny a náhlavní sluchátka. EN ISO 389-1: 2000 ISO 389-1: 1998. Platnost od 1. 10. 2000. Jejím vydáním se ruší ČSN ISO 389 (01 1630) Akustika. Standardní referenční nulová hladina pro kalibraci tónových audiometrů s vedením vzduchem z května 1993.

Celkem bylo v září 2000 vydáno 72 nových ČSN, 21 jich bylo změněno, bylo vydáno 5 oprav, 135 norem bylo pro zastaralost zrušeno a 6 schváleno k přímému používání jako ČSN v angličtině.

(Laj)

Normy a související legislativa

1. Zákon č. 22/1997 Sb.

Právní úprava technické normalizace podle zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, ve znění zákona č. 71/2000 Sb., dokončuje v oblasti českých technických norem (ČSN) přechod na stav obvyklý ve státech s tržní ekonomikou, který byl již zahájen dříve platným zákonem č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb.

Změny, ke kterým došlo od 1. 9. 1997 lze stručně charakterizovat takto:
- ❒ stát zaručuje tvorbu a vydávání norem;
- ❒ tvorbu a vydávání ČSN nezajišťuje orgán státní správy, ale právnická osoba, kterou k tomu pověřilo Ministerstvo průmyslu a obchodu;
- ❒ není uplatňována úloha neopomenutelného účastníka;
- ❒ ČSN již není možno vydat jako závaznou;
- ❒ dosavadní závaznost ČSN (i jen vybraných článků) se ukončila k 31. 12. 1999;
- ❒ zavádějí se harmonizované ČSN;
- ❒ stanoví se zákaz rozmnožování a rozšiřování ČSN bez souhlasu pověřené právnické osoby a zákaz označování jiných dokumentů značkou ČSN; porušení těchto zákazů je postižitelné pokutou;
- ❒ stanoví se rozsah úkolů, které jsou financovány ze státního rozpočtu.

Tyto změny jsou v zákoně upraveny zejména v § 3, 4, 5 a 6.

Novela zákona, která pod číslem 71/2000 Sb. nabyla účinnosti 3. 4. 2000, se oblasti technické normalizace zásadně nedotkla, zpřesnila však některé již dříve definované pojmy:
- ❒ V § 3 zavádí zákon do právního řádu pojem „**technický předpis**“, který je používán dále v textu zákona a rozumí se jím vždy obecně závazný právní předpis upravující zejména technické požadavky na výrobky, popř. pravidla pro služby nebo upravující povinnosti při uvádění výrobků na trh. Zahrnuje též v minulosti zveřejněné zákony, nařízení vlády a vyhlášky, publikované ve Sbírce zákonů, ale i ty, které budou zpracovány v budoucnosti. Za technický předpis však nejsou považovány technické normy, které nejsou právním předpisem, ale mohou být s technickým předmětem harmonizovány (tzn. že konkretizují obecný technický požadavek uvedený v technickém předpisu).
- ❒ V § 4 je definován pojem „**česká technická norma**“ (zkráceně norma), což je dokument schválený pověřenou právnickou osobou pro opakované nebo stálé použití, vytvořený podle výše uvedeného zákona, s písemným označením ČSN, jehož vydání bylo oznámeno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dále se stanoví, že česká technická norma není obecně závazná. (Přestože závaznost norem byla ukončena k 31. 12. 1999, jsou ČSN od 1. 1. 2000 nadále platné, avšak jsou obecně nezávazné, tzn. že mají dobrovolný charakter).
- ❒ V § 4a) zavádí zákon pojem „**harmonizovaná česká technická norma**“, jehož obsah je převzat z práva Evropských společenství. Podstatou je to, že právní

regulace týkající se výrobků se omezuje na naléhavé potřeby ochrany života a zdraví osob, majetku, životního prostředí apod. Přitom se vychází z toho, že je účelné technické požadavky na výrobky stanovovat tak, aby jednoznačné konkrétní požadavky právních předpisů nevytvářely bariéry technického rozvoje. K technickým, tj. právním předpisům jsou pak v rámci Evropských společenství vydávány harmonizované evropské normy.

- V § 4a) odst. 1 je pak uvedeno, že harmonizovanou normou se může stát pouze ta norma, která přejímá harmonizovanou evropskou normu. Přitom je nutno zdůraznit, že harmonizované české technické normy nejsou závazné. Při jejich splnění se však má zato, že výrobek odpovídá příslušným obecným ustanovením technického předpisu (nařízení vlády přejímající směrnici ES).

2. Vymezení postavení ČSN v soustavě předpisů ČR

Novela č. 71/2000 Sb. přinesla nově základ k vymezení postavení ČSN v soustavě předpisů ČR s tím, že výslovně stanoví: **„Česká technická norma není obecně závazná"** (viz § 4). Z toho vyplývá, že ČSN nejsou považovány za právní předpisy a není stanovena obecná povinnost jejich dodržování. To ale neznamená, že taková povinnost nemůže vyplynout z jiného právního aktu. V praxi nastávají tyto možné případy:

a) **Pokyn nadřízeného**
V zaměstnaneckých vztazích může vzniknout povinnost řídit se ustanoveními ČSN, jestliže nadřízený (zaměstnavatel) s těmito ČSN zaměstnance řádně seznámí. Jestliže k tomu dojde, je dodržování ČSN pracovněprávní povinností. To lze odvodit z ustanovení § 273 odst. 1 zákoníku práce, podle kterého jsou „ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci" i normy.

b) **Smlouva**
Jestliže mezi účastníky obchodního vztahu založeného smlouvou podle občanského nebo obchodního zákoníku dojde k ujednání o tom, že např. zboží nebo činnosti, které jsou předmětem této smlouvy, musí splňovat požadavky konkrétní ČSN, stává se plnění těchto ČSN právní povinností. Jejich nedodržení pak způsobuje právní následky stanovené pro případ nedodržení smlouvy.

c) **Rozhodnutí správního orgánu**
Povinnost dodržet určitou ČSN může být stanovena v rozhodnutí, které správní orgán vydá na základě zmocnění uvedeného v zákoně. Jako příklad lze uvést právní úpravu uvedenou v zákoně č. 50/1976 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon v § 66 m.j. stanoví, že stavební úřad stavebním povolením zabezpečí stanovenými podmínkami dodržování technických norem. Pokud tedy ve stavebním povolení je stanoveno, že stavba musí splňovat požadavky určitých ČSN, jde o povinnost právní. Důsledkem nesplnění této povinnosti je to, že stavba nebude kolaudována a tedy ji nebude možné používat.

d) **Právní předpisy**
Některé právní předpisy (tj. předpisy publikované ve sbírce zákonů) určitým způsobem odkazují na ČSN. Stanoví tak přímo či nepřímo povinnost dodržovat technické normy, ale jen těm subjektům, kterým daný právní předpis stanoví konkrétní povinnosti. Zpravidla zde např. nepůjde o povinnost občanů, kteří nejsou podnikateli.
V některých případech je použitá formulace právního předpisu taková, že je zřejmé, že jde o upozornění na existenci určité ČSN. V takových případech zřejmě nejde o stanovení povinnosti tyto ČSN dodržovat.

Příklady odkazů na ČSN v právních předpisech:

- Zákon č. 22/1997 Sb., ve znění zákona č. 71/2000 Sb.: z § 8 uvedeného zákona vyplývá, že za bezpečný výrobek se považuje ten, který splňuje požadavky ČSN tam, kde nejsou stanoveny právními předpisy. Za těchto podmínek není dodržení ČSN povinné, důkaz o tom, že byly dodrženy je ale důkazem o tom, že výrobce splnil obecnou povinnost uvádět na trh jen bezpečné výrobky.
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 45/1966 Sb. o vytváření a ochraně zdravých životních podmínek, která v § 24 stanoví mj., že pokud jsou hygienické, popř. jiné zdravotní požadavky stanoveny v technických normách, musí být dodrženy především tyto normy. Zde je nepochybné, že nedodržení takových technických norem je porušením povinností stanovených touto vyhláškou.
- Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o technických požadavcích na výstavbu – v § 3 pís. p) je definován pojem „normová hodnota". Touto normovou hodnotou se má na mysli konkrétní normový požadavek (např. limitní hodnota, návrhová metoda) obsažený v příslušné ČSN, jehož splnění se považuje za dodržení příslušného požadavku stanoveného vyhláškou. V těch ustanoveních vyhlášky č. 137/1998 Sb., která odkazují na normovou hodnotu, je tedy stanovena povinnost dodržení konkrétního technického parametru, metody, vzorce, atd. z příslušné ČSN.

Dále např. podle § 46 a) odst. 4 stavebního zákona jsou autorizovaní architekti, inženýři či technici povinni při své odborné činnosti chránit veřejné zájmy. Je tedy na osobní zodpovědnosti a profesní úrovni těchto autorizovaných osob, jak budou ČSN v praxi uplatňovat.

Závěr

Nezávaznost ČSN vyplývající ze zákona nevyvolává tak dramatickou změnu, jak se někdy soudí. Právní řád České republiky obsahuje totiž řadu předpisů, které stanoví přímo či nepřímo povinnost řídit se technickými normami. Lze proto doporučit, aby všechny podniky ve vlastním zájmu dodržovaly zejména ta ustanovení ČSN, která se týkají ochrany veřejného zájmu, tj. zájmu na ochraně života, zdraví a bezpečnosti osob a zvířat, majetku a životního prostředí.

Zároveň lze konstatovat, že nynější stav obecné nezávaznosti ČSN se podstatně přiblížil obvyklému stavu ve státech s liberální ekonomikou, kde se v rostoucí míře uplatňuje pojetí, ve kterém dodržení nezávazných národních norem se považuje za důkaz souladu s požadavky právního řádu.

Ing. Ludmila KRATOCHVÍLOVÁ
Český normalizační institut

Sdělení bylo předneseno na semináři Osvětlení budov, který dne 17. 10. 2000 uspořádal Státní zdravotní ústav v Praze a Společnost pro techniku prostředí – Odborná sekce 10 Osvětlení.

* Kvalita vnitřního ovzduší ve 21. století – úsilí o dokonalost

V posledních létech bylo vynaloženo mnoho úsilí ke zlepšení „měřitelné" a pociťované kvality vzduchu v místnostech a zveřejněny výsledky rozsáhlých výzkumů a studií. Ale strašidlo Sick Building Syndromu (příznaku nemocné budovy) nebylo dosud zdaleka zažehnáno ani u novostaveb.

A v budoucnosti půjde o to, tyto výsledky a poznatky ještě důsledněji uplatňovat při projektování a realizaci staveb a technická zařízení v nich tak upravit, aby pro osazenstvo např. v administrativních budovách bylo zajištěno tepelně a olfaktoricky pracovní prostředí, proti němuž nebudou námitky. Jde také o to, dosáhnout těchto cílů s co možno nejmenšími nároky na energii (zvýšení účinnosti větrání) a současně zvýšenou „individualizací" umožnit nastavitelnost působení klimatizace na pracovišti pro maximální spokojenost a pracovní výkonnost.

Tuto celou tematickou oblast shrnul v současné době světový expert na kvalitu vzduchu v místnostech a tepelnou pohodu, Prof. Dr. Ole Fanger, vedoucí Mezinárodního centra pro vnitřní prostředí a energii při technické univerzitě v Lyngby, Dánsko. Ve svém pojednání „Kvalita vnitřního ovzduší ve 21. století – úsilí o dokonalost" pojednává prof. Fanger o těchto tématech:

- dobrá kvalita vnitřního ovzduší se vyplatí
- zapomenout na zdroje znečištění a větrání, kterým se lze vyhnout
- přivádět uživateli chladný a suchý vzduch
- přivádět vzduch tam, kde je ho třeba
- individuální regulace teploty.

CCI 5/2000 *(Ku)*

Akumulační vytápění

Nejlepší zapojení pro kotle na tuhá paliva

Accumulation heating

The best connection for solid fuel-burning boiler

Ing. Petr CANKAŘ
Atmos, Bělá pod Bezdězem

Každý, kdo někdy topil v klasickém kotli na tuhá paliva (na principu prohřívání) ví, že tento typ kotle je možné jen velice málo regulovat. Buď zbytečně přetápíme, a nebo kotel dusíme tak, že zamořujeme kouřem celé své okolí, což už nebude v budoucnu tolerováno. Tento problém řeší kotle na principu zplynování, které dokáží spalovat uhlí a dřevo šetrně k životnímu prostředí a s účinností 81 až 89 %. Vyznačují se velkým komfortem topení a lze je snadno srovnat s kotli na zemní plyn nebo LTO (obr. 1).

Důležitou otázkou, která nám tu však zůstává, je zapojení do otopné soustavy. U kotlů na pevná paliva je dobré se vyhnout útlumu přes noc, kdy kotel provozujeme při minimálním výkonu tak, aby nám nevyhasl. Tento režim kotle nazýváme stáložárný, účinnost není tak vysoká jako při jmenovitém výkonu a proto jej nemůžeme považovat za hospodárný.

Řešení dnes nabízí zapojení kotle s akumulačními nádržemi. Systém kotel, akumulační nádrž a vytápěný objekt provozujeme tak, že na dvě až tři naložení, kdy kotel pracuje na plný výkon v optimálním režimu, nabijeme akumulační nádrž na teplotu 95 až 105 °C. Kotel potom necháme dohořet. Dále už jen naakumulovanou energii čerpáme, a to po dobu, která je závislá na venkovní teplotě a na objemu akumulátoru. Běžně to bývá jeden až tři dny. Objem akumulátoru volíme podle výkonu kotle a tepelných ztrát objektu (tab. 1).

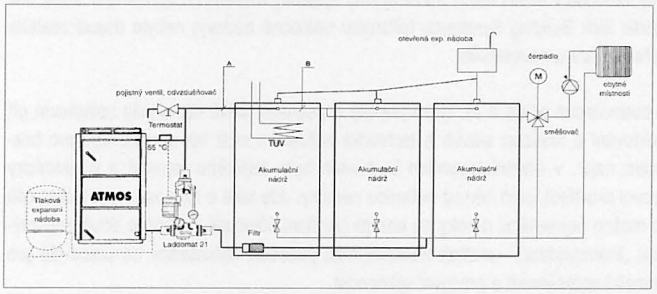
Tab. 1 Minimální objem akumulátoru

Výkon [kW]	18	25	32	40	50	70	100
Objem [l]	750 – 1500	1000 – 2000	1500 – 2500	2500 – 3000	3000 – 4000	4000 – 5000	5000 – 6000

Obr. 1 Zplynovací kotle na dřevo

Výhody tohoto zapojení můžeme shrnout do těchto bodů:

- ❒ nižší spotřeba paliv o 20 až 30 %;
- ❒ vyšší životnost kotle, až dvojnásobná oproti klasickému zapojení, protože kotel není nikdy provozován v útlumu, tudíž nevznikají prakticky žádné dehty a kyseliny, které by zkracovaly jeho životnost;
- ❒ vyšší životnost komínu (můžeme se vyhnout vyvložkování);
- ❒ ideální možnost kombinace otopných těles (radiátorů) s podlahovým vytápěním;
- ❒ pohodlné topení a vyhoření paliva;
- ❒ zaručeně ekologičtější vytápění.



Obr. 2 Schéma zapojení s LADDOMATEM 21

Tab. 2 Průměry potrubí při zapojení s akumulačními nádržemi

Výkon kotle [kW]	část A		část B	
	v mědi	v oceli	v mědi	v oceli
18, 25	28 × 1	25 (1")	28 × 1	25 (1")
32, 40	35 × 1,5	32 (5/4")	28 × 1	25 (l")
50	42 × 1,5	40 (6/4")	35 × 1,5	32 (5/4")
70, 100	54 × 2	50 (2")	42 × 1,5	40 (6/4")

Je samozřejmostí, že akumulační nádrže můžeme navíc využít v kombinaci s tepelným čerpadlem nebo slunečními kolektory.

Schéma zapojení (obr. 2)

Mezi kotlem a akumulačními nádržemi se nachází speciální armatura Laddomat 21, která má v litinovém tělese osazený termoregulační ventil, který zabraňuje vstupu studené vody do kotle. K armatuře je připojeno čerpadlo, které je spínáno termostatem při teplotě cca 55 °C, a další prvky. Zpětná klapka, která umožňuje samovolnou cirkulaci vody při výpadku el. energie. Kulové ventily, které slouží k nastavení průtoku čerpadlem a to tak, aby se nám v nádržích při nabíjení nemíchala teplá voda se studenou, ale tvořily se teplotní hladiny. Plus teploměry. Akumulační nádrže můžeme v horní části připojit s otevřenou expanzní nádobou nebo zde umístit odvzdušňovací ventily. Zásobník pro ohřev TUV zapojíme v okruhu akumulačních nádrží před trojcestný mísicí ventil, který řídí požadovanou teplotu vody systému. Trojcestný mísicí ventil je možné ovládat ručně nebo ekvitermní regulací, přes servopohon, což se doporučuje. Jaké rozměry potrubí použít pro různé typy materiálů, nalezneme v tab. 2. Můžou být samozřejmě i větší.

Izolace nádrží

Vhodným řešením je společné zaizolování daného počtu nádrží o požadovaném objemu minerální vodou do skeletu ze sádrokartonu, případně dodatečné vyplnění sypkou izolací. Minimální tloušťka izolace, při použití minerální vlny je 120 mm. Další variantou je přímé zaizolování jednotlivých nádrží minerální vlnou v koženkové pouzdru.

Co říci závěrem. Je třeba mít jen chuť, místo, kde nádrže uložit a dostatek finančních prostředků. Pořízení soupravy: kotel s akumulačními nádržemi a s příslušenstvím, dnes vychází na stejné peníze jako pořízení plynového vytápění. Pro běžný rodinný domek to činí 60 až 70 tisíc korun. ■■

Kotle WOLF-TopOne startují třetí tisíciletí

Wolf company boilers TopOne starts the third millennium

FLOW CLIMA, spol. s r.o., Praha

Technicky i vzhledově výrazně zdokonalené kotle řady TopOne firmy Wolf pootevřely nové obzory vývoje tepelné techniky, kdy bude více posíleno spojení špičkové technologie a estetických požadavků – to vše ve prospěch všestranného komfortu bydlení a úspor energie. Neobvyklým, ladně zaobleným stylem v poutavých barvách spolu s úsporným řešením spalování a inteligentní regulací a ovládáním firma Wolf energicky vstupuje do třetího tisíciletí.

Sympatie na první pohled

Dojem z nápadného nového designu kotlů TopOne, který je charakterizován kulatými tvary, je umocněn nabídkou příjemných povrchových úprav v barvách Topas, Achát, Smaragd nebo Safír. Původně užitkový předmět se tak může přirozeně integrovat do libovolného interiéru. Kotel TopOne nadchne jednoduchou montáží (z výrobního závodu se kotel dodává smontovaný, nastavený na dané parametry a připravený k provozu) a pohodlným servisem (speciální servisní ukazatel informuje na displeji o příštím termínu údržby). Nová řada je prezentována litinovými kotli na zemní plyn nebo zkapalněný propan – série TNG a ocelovými kotli na extra lehké topné oleje (eLTO) – série TNU. V obou sériích jsou kotle vyráběny v několika výkonových variantách a dodávány buď se zásobníkovým ohřívačem vody (155 nebo 200 l) nebo bez ohřívače.

Plynové kotle

Kompletní řada plynových kotlů zahrnuje typy TNG 17, TNG-B 17/155, TNG 23, TNG-B 23/155, TNG 29, TNG-B 29/200; přípona »B« značí variantu s ohřívačem, první číslo je výkon v kW a číslo za lomítkem objem ohřívače v l. Jde o nízkoteplotní kotle s přerušovaným zapalováním včetně regulace a protihlukového krytu. Kotel TNG má tlustostěnnou segmentovou konstrukci a je vyroben z feriticko perlitické litiny. Segmenty mají ve spodní části žebra a v horní části trny. Tím je dán definovaný přestup tepla; ztráty sáláním jsou malé, protože spalovací prostor ze všech stran obklopen vodou.

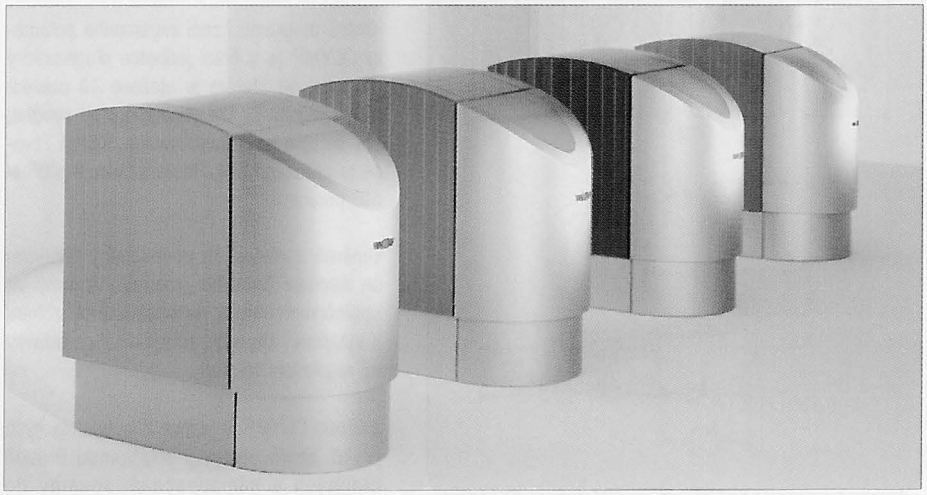
Atmosférický hořák s normovanou účinností 93,5 % zaručuje spalování s extrémně sníženým obsahem škodlivin, hluboko pod mezními hodnotami danými německou ekologickou značkou »Modrý anděl«. Hořák pracuje s přebytkem vzduchu, kdy se plameni odebírá právě tolik tepla, aby se emise NO_x a CO snížily na minimum, ale nedocházelo ke kondenzaci vodní páry. Zapalovací hořák s přerušovaným zapalováním zaručuje spolehlivé zapálení hlavního plamene i při silně kolísající kvalitě plynu. Zapálení hlavního hořáku je takřka nepozorovatelné.

Topná spirála ohřívače vody je vyrobena z bezešvé hladké trubky z vysoce legované chromniklové oceli. Díky hladkému povrchu je takřka vyloučeno usazování vodního kamene. Velké plochy pro přestup tepla zaručují rychlý ohřev.

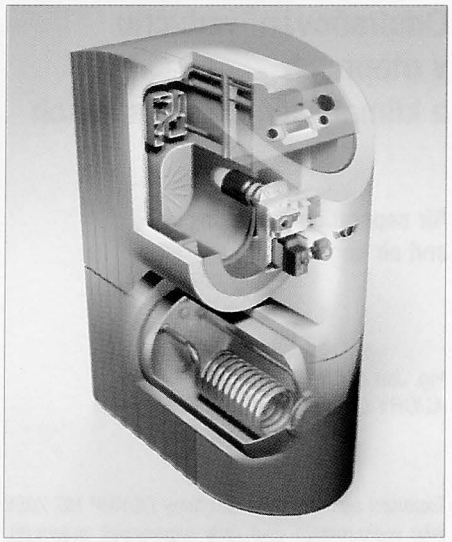
Olejové kotle

Řada olejových kotlů zahrnuje typy TNU 17, TNU-B 17/155, TNU 20, TNU-B 20/155, TNU 25, TNU-B 25/155 a TNU-B 25/200. Jde o nízkoteplotní ocelové kotle pro klouzavě snižovanou teplotou vody v kotli. Prostor topeniště je uspořádán s hladkými žebrovými profily k přenosu tepla. Tím je značně usnadněno čištění. Kotel je energeticky velmi úsporný a šetrný k životnímu prostředí díky velmi vysoké normové účinnosti až 96,9 %.

Olejový tlakový hořák Premio ihned zaujme přehledným uspořádáním zapalovacího transformátoru, kotouče se stupnicí pro nastavení olejového čerpadla, zařízení pro kontrolu plamene a přístrojového panelu. Nově uspořádaný směšovací systém je umístěn do plamence z vysoce legované ušlechtilé oceli. Recirkulační otvory, které je možno plynule seřizovat zvenčí, zaručují nejnižší hodnoty emisí NO_x při optimálním spalování.



Obr. 1 TopOne se vyrábí ve čtyřech barvách



Obr. 2 Průřez litinovým kotlem TopOne (kotel na eLTO)

Regulace

Existuje mnoho druhů regulace topného zařízení, ale regulace, která je zároveň meteorologickou stanicí, je absolutní novinkou na trhu. Kromě venkovní teploty mohou být dálkovým ovládáním zobrazovány navíc tlak a vlhkost vzduchu.

Jde o ekvitermní digitální regulaci se dvěma okruhy směšované otopné vody, přípravou teplé užitkové vody a integrovanou solární regulací, která garantuje nízkou spotřebu paliva. Multifunkčním dálkovým ovládáním je možné měnit všechny nastavitelné parametry z obytného prostoru, dálkové ovládání je navíc vybaveno světelným čidlem, které dokáže regulovat provoz kotle i v závislosti na osvětlení místnosti. Přehledné uspořádání obslužných prvků a srozumitelné symboly funkcí usnadňují obsluhu. Kotel, hořák a regulace jsou pečlivě navzájem sladěny a zaručují nejvyšší kvalitu a příjemnou obsluhu. ■ ■

---

* Novinka z Japonska

Japonská firma *Mitsubishi Heavy Industries* začala nabízet klimatizační jednotky s rozhraním označeným „e@ir", které bude moci uživatel ovládat přes e-mail nebo Internet. Za tím účelem bude klimajednotka doma spojena s PC a uživatel speciálním softwarem, dodávaným Mitsubishi, se bude moci dotazovat na parametry jednotky nebo je měnit z libovolného místa.

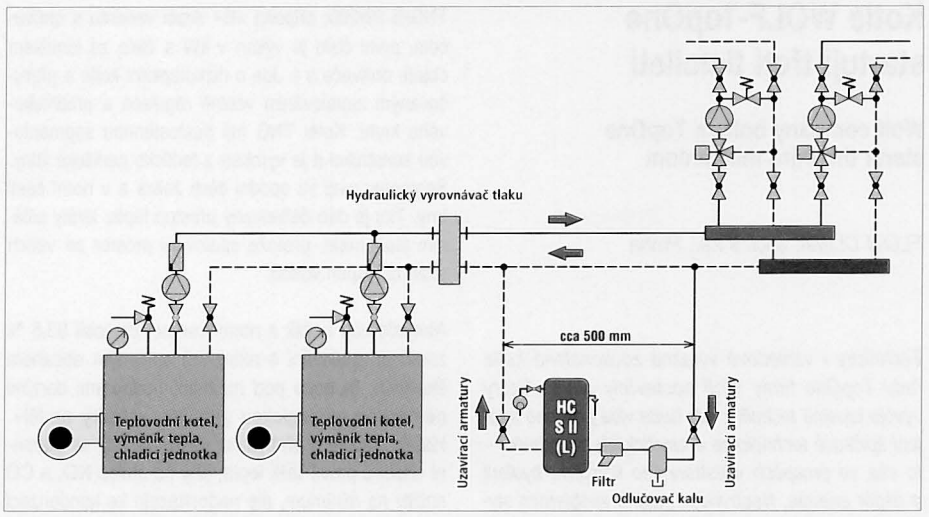
CCI 5/2000 *(Ku)*

Odstraňování vzduchu v otopných a klimatizačních soustavách

Air separation in heating and air conditioning systems

Ing. Jan AUDRLICKÝ
AUDRY CZ a.s., Hradec Králové

Expanzní automat rakouské firmy OLYMP HC 70SII jako reprezentant celé řady expanzních automatů, získal jednu z deseti udělovaných Zlatých medailí za nejlepší exponát na 7. Mezinárodním veletrhu Aquatherm. Oceněno bylo zejména mikroprocesorové řízení, zhotovení výrobku z nerezové oceli, mosazi a plastu a funkční vlastnosti.



Obr. 1 Schéma zapojení expanzního automatu OLYMP v kotelně

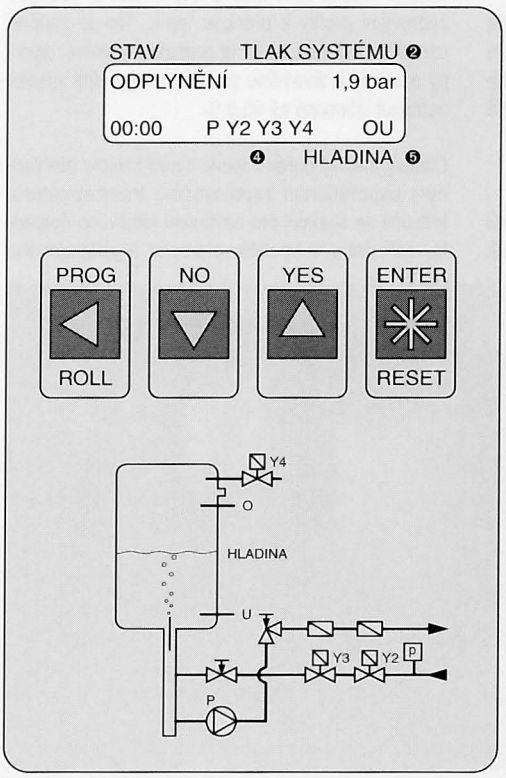
Jaké jsou následky vyvolané přítomností vzduchu a plynů v otopné a chladicí vodě

1. Zhoršený přestup tepla
2. Hluk
3. Poškozování ložisek oběhových čerpadel
4. Poškozování oběžných kol oběhových čerpadel kavitací
5. Poškozování sedel ventilů erozí
6. Rozrušování souvislého, rezivého, ochranného povlaku, vytvořeného oxidací na vnitřním povrchu potrubí
7. Odplavování kalu do míst s malou rychlostí průtoku vody
8. Místní přehřívání teplosměnných ploch a praskání svárů zvýšeným tepelným namáháním
9. Důlková koroze a tvorba rezavých skvrn
10. Zhoršení hydraulických poměrů při cirkulaci chladicí vody.

Od chvíle, kdy náklady na odstraňování škod, způsobovaných korozí, překračují přiměřenou míru, vyhledávají dodavatelé a uživatelé chladicích a klimatizačních soustav nejrůznější opatření, kterými by korodování omezili na minimum. Jedním ze způsobů řešení tohoto problému je instalace expanzních automatů OLYMP. Detailní pohled na strojovnu expanzního automatu OLYMP HC 70SII (po odkrytí krytu) uvádí obrázek v inzerátu. Všechny součástí a propojovací potrubí strojovny expanzního automatu je z mosazi.

Řídicí jednotka expanzních automatů OLYMP
Řídicí jednotka je volně programovatelná a umožňuje komunikaci s obsluhou na dvou řídicích úrovních: V úrovni uživatelské, dostačující pro doko\nalý provoz zařízení, a v úrovni servisní, zajišťující optimální naprogramování předpokládaných provozních stavů dané soustavy. Pohled na obslužný panel řídicí jednotky, včetně popisu displeje je v obr. 2. Zobrazení na displeji řídicí jednotky lze zvolit v jazyce českém, německém, anglickém, francouzském, italském a maďarském.

Kromě základních údajů a jednotlivých programů je možné zobrazit například tyto hodnoty časově: doba chodu čerpadla, doba odplyňovacího cyklu, doba plnění stavoznakům, počet cyklů hrubého odplynění, časy otevření jednotlivých armatur, časové intervaly mezi jednotlivými cykly apod. Dále lze zobrazit hodnoty tlaků požadovaných, skutečných, hraničních a též jejich průběh. V případě poruchy se objeví na displeji druh poruchy. Řídicí jednotku lze propojit s nadřazeným systémem otopné soustavy. Nová řídicí jednotka se tak stává komplexním diagnostickým srdcem otopné nebo klimatizační soustavy.



Obr. 2 Obslužný panel řídicí jednotky

Současná programová verze počítače umožňuje dvojí řízení odplyňovacích cyklů a to buď s pevně nastavenými intervaly odplynění (1 až 75 minut), nebo s optimalizovanými intervaly.

Optimalizace umožňuje odplyňovací intervaly přizpůsobit okamžitým provozním podmínkám soustavy, to znamená, původní např.10ti minutový interval se postupně prodlužuje (snižuje se obsah vzduchu v chladicí soustavě) až do maximálního intervalu 24 hodin. Tímto řešením se jednak snižují provozní náklady zařízení OLYMP, jednak je optimálně řízena otopná nebo chladicí soustava. Doba chodu čerpadla zařízení OLYMP v průběhu odplyňovacího cyklu je prodloužena, čímž dochází k zintenzivnění odplynění podtlakem na sání čerpadla.

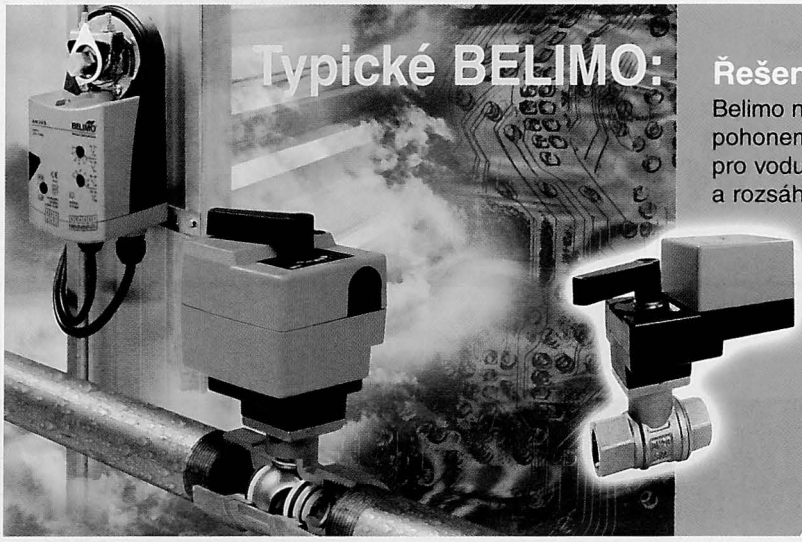
Kromě programu řízení expanzního automatu OLYMP je v řídicí jednotce diagnostický program, ve kterém je uloženo 10 posledních poruch. Ty lze chronologicky vyvolat, aby se dala lokalizovat závada. Každé závadě je přiřazeno číslo, které označuje příslušnou poruchu.

Úměrně s rostoucím povědomím, týkajícím se zlepšení životního prostředí, vzrůstají ve společnosti nároky na hospodárné větrání a vytápění . Neustále se zpřísňují požadavky na regulování soustav.

Zařízení OLYMP je jedním z technologických prvků, které posunují současnou úroveň otopných a klimatizačních soustav do budoucnosti. ■■

vytápíme
(k dnešnímu dni)
1 023 000 m²

www.mandik.cz



Řešení regulace pro vodu a vzduch

Belimo nyní také nabízí regulační články pro vodu s elektrickým pohonem pro vytápění, větrání a klimatizaci. Při použití jak pro vodu tak i vzduch můžete profitovat z typických předností a rozsáhlého regulačního sortimentu: Inovační technologie pohonu s jednoduchou, kontinuální uživatelskou filozofií usnadňuje projektování, pořízení a instalaci, stejně tak provoz a údržbu. Nechte si poradit.

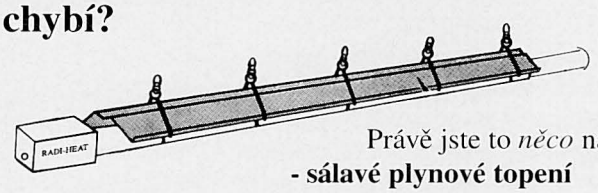
BELIMO CZ
Ing. Ivar Mentzl
Charkovská 16
ČR-101 00 Praha 10
Tel.: ++420 (2) 71740523
Fax: ++420 (2) 71743057
E-mail: info@belimo.cz

BELIMO
Servopohony pro topení, větrání a klimatizaci

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

R - rozhodně Vám ušetří 40 až 70 % paliva
A - aktivováno zemním plynem, svítiplynem a propanbutanem
D - dodává se ve tvarech „I" „L" „U" o výkonu 10 až 40 kW
I - investiční náklady poklesnou o 60 %

H - haly mohou být vytápěny celoplošně či lokálně
E - eliminuje se proudění vzduchu a roznášení prachu
A - abnormální dlouhá životnost s minimální údržbou
T - technologie provozu topení je ekologicky nezávadná



Právě jste to *něco* našli
- sálavé plynové topení

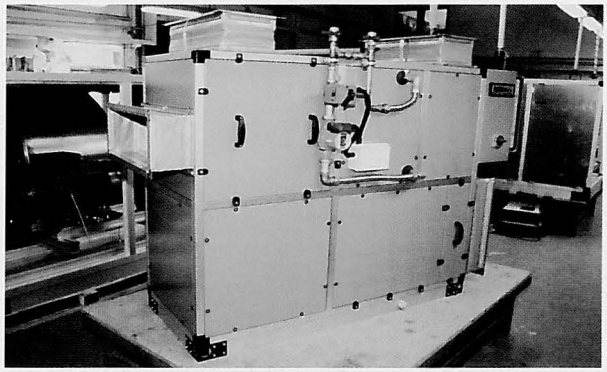
RADI-HEAT®

Výroba, prodej, servis, montáž, bezplatné poradenství:

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

Jan HŘEBEC

Český výrobce vzduchotechnických a klimatizačních jednotek



Náš výrobní program:

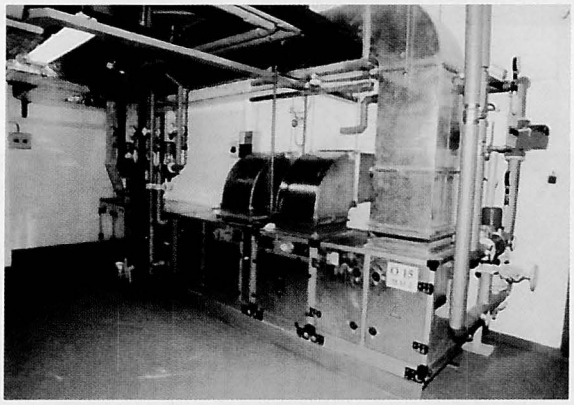
Řada H - základní řada vzduchotechnických a klimatizačních jednotek o čtvercovém průřezu ve velikostech od 2000 do 100 000 m³/h

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

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

Jednotky pro odvlhčování bazénů s tepelným čerpadlem.
Přímotopný plynový ohřívač.
Vodní zvlhčovače vzduchu.
Dvojitá desková rekuperace.
Technická podpora.

NOVÉ VÝROBNÍ KATALOGY A NÁVRHOVÝ SOFTWARE ŽÁDEJTE NA ADRESE:



C.I.C. *Jan HŘEBEC*
Štefánikova 48, 150 00 Praha 5
Tel.: (02) 5732 0066, 5732 7141, 5732 7134
Fax: (02) 5732 3625, e-mail: info@C.I.C.CZ
http: //www.cic.cz

ČESKÝ LODNÍ A PRŮMYSLOVÝ REGISTR CERTIFIKACE
ČSN EN ISO 9001

Klimatizace Brno spol. s r.o.
nabízí:

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

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

KLIMATIZACE BRNO s.r.o.

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

Panasonic

BETA - 9

nástřešní větrací jednotka s rekuperací tepla

- dokonalé větrání je důležitým výrobním faktorem
- větrací a vytápěcí jednotky se vzduchovým výkonem od 6000 do 13000 m^3h^{-1} a s účinností rekuperace 65 %
- pro halové prostory s libovolnou výškou a konstrukcí
- žádné potrubní rozvody, žádné znehodnocení čerstvého vzduchu
- dokonalé provětrání pobytové oblasti bez průvanu
- odstranění teplotních rozdílů mezi stropem a podlahou a tím snížení tepelných ztrát a potřeb
- zaručená investiční návratnost, nízké provoní náklady
- certifikace státní zkušebnou

REKUPER SYCHROV s.r.o.
Husa 28
463 44 Sychrov

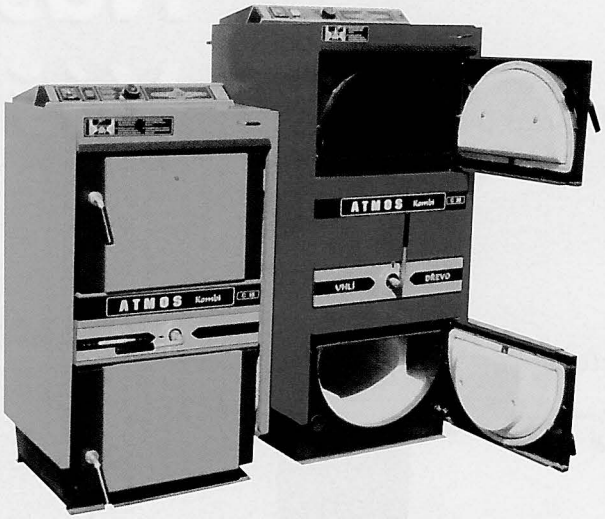
tel.: 048 5146091
fax: 048 5146084
E-mail: info@rekuper.cz
http://www.rekuper.cz

REKUPER

TÜV CERT DIN EN ISO 9001

ATMOS

MODELY 2001
s odtahovým ventilátorem



Vytápějte nejlevnějšími palivy!

Zplynovací kotle nové generace.

ATMOS přináší nový pohled na zapalování dřeva a uhlí. Činí z uhlí a dřeva palivo, které má budoucnost. Kotel **ATMOS** kombi umožňuje spalovat uhlí a dřevo společně, což doporučujeme.

Výhody kotlů na uhlí a dřevo ATMOS

- Univerzální kotel - zplyňování uhlí a dřeva
- Otočná roštová mechanika
- Řízený odtahový ventilátor S
- Snadná obsluha a čištění
- Malé rozměry
- Atraktivní cena

ZPLYNOVACÍ KOTLE NA UHLÍ A DŘEVO

Typ kotle ATMOS kombi	Rozsah výkonu kW	Cena Kč vč. 22 % DPH
C 18S	9 až 20	23 900,-
C 20S	12 až 24	28 700,-
C 30S	15 až 30	32 700,-
C 40S	20 až 40	38 900,-

Předepsané palivo:
- hnědé uhlí ořech 1 o výhřevnosti 17-20 MJ/kg
- suché dřevo o výhřevnosti 15-18 MJ/kg, 70-90 mm, do 20 % vlhkosti

ZPLYNOVACÍ KOTLE NA DŘEVO

Typ kotle ATMOS	Rozsah výkonu kW	Cena Kč vč. 22 % DPH
DC 18S	8 až 20	21 900,-
DC 22S	10 až 22	25 800,-
DC 25S	10 až 25	27 800,-
DC 25GS	10 až 25	39 900,-
DC 32S	12 až 32	31 600,-
DC 32GS	12 až 32	42 600,-
DC 40GS	20 až 40	47 600,-
DC 50S	24 až 48	44 900,-
DC 80	30 až 40	60 900,-
DC 100	50 až 99	99 600,-

NOVINKA

TYP KOTLE	D 15
ROZSAH VÝKONU	7 až 14,5 kW
CENA vč. 22 % DPH	15 900,- Kč

ATMOS
Jaroslav CANKAŘ a syn
Velenského 487
294 21 Bělá pod Bezdězem
www.atmos.cz
tel.: (0326) 70 14 04 70 14 14
fax: (0326) 70 14 92

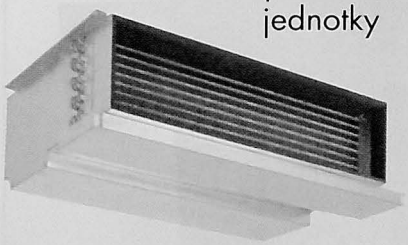
EKOLOGICKY ŠETRNÝ VÝROBEK 13-07

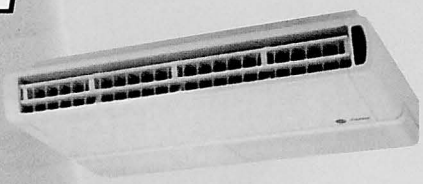
malé splity

kazetové splity

Naše klimatizace Váš komfort

potrubní jednotky

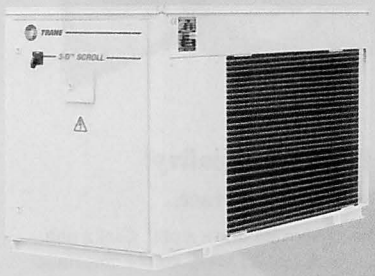




konvertibilní jednotky

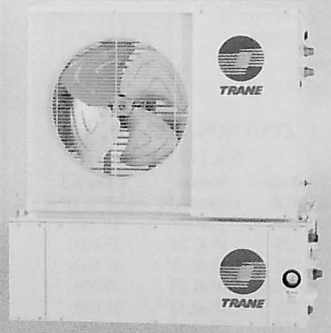
- **DEALERSKÝ PRODEJ**
- split systémy
- malé vodní systémy
- fancoily
- jednotky s přesnou regulací
- BCHJ do 200 kW
- rooftopy

scrolly



fancoily

malé vodní systémy

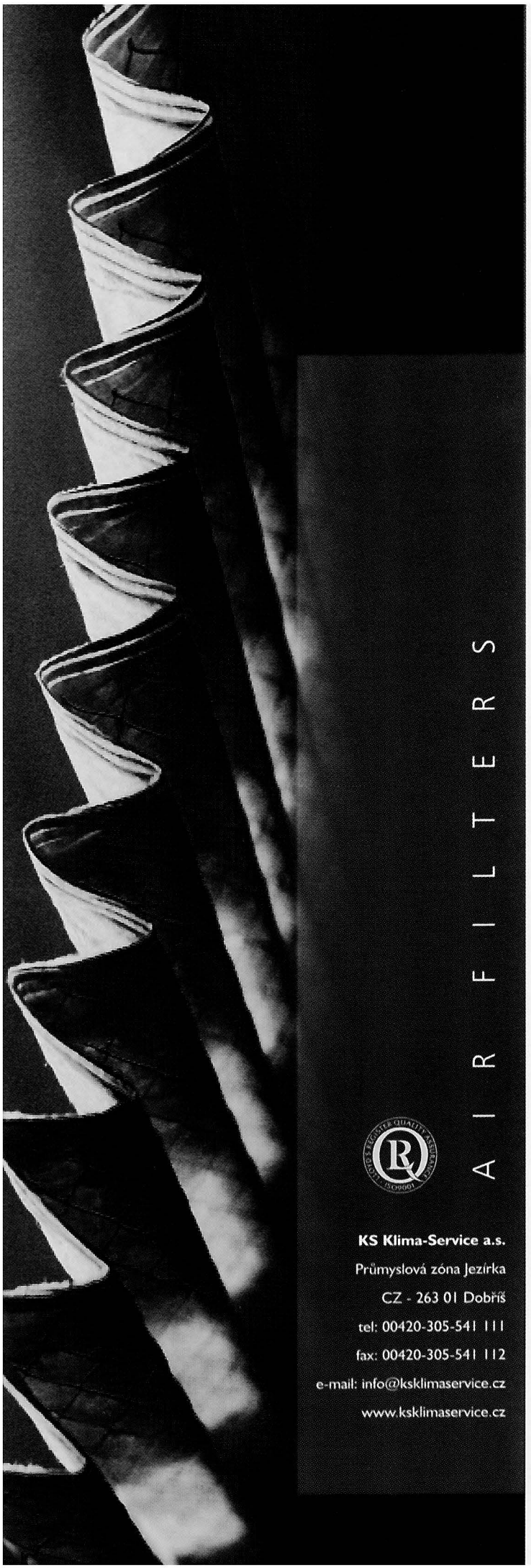


rooftopy

HLEDÁME PARTNERY (DEALERY, ZÁSTUPCE) PRO AKTIVNÍ PRODEJ NAŠICH PRVOTŘÍDNÍCH SYSTÉMŮ NA CELÉM ÚZEMÍ ČR. KONTAKTUJTE NAŠE OBCHODNÍ ODDĚLENÍ (tel.: 02/6722 4328, Ing. Beneš).

TRANE®
Klimatizace

TRANE ČR
BB Centrum
Vyskočilova 1410/1
140 00 Praha 4
tel.: +420-2-6722 4333
fax: +420-2-6722 4315



AIR FILTERS

filtry vzduchové

Klima-Service a.s.

Filtry a filtrační média pro klimatizaci a větrání

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

Filtry a komponenty pro vysoké nároky na čistotu

- Hepa filtry pro mikročástice H10 - H14
- Ulpa filtry pro mikročástice U15 - U17
- Kompaktní filtry FP (H12) s vysokými průtoky
- Koncové nástavce pro čisté prostory
- Přívodní stropy s laminárním prouděním
- Autorizované zastoupení firmy Luwa®

Speciální filtry a zařízení

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

Další poskytované služby, kvalita

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

KS Klima-Service a.s.
Průmyslová zóna Jezírka
CZ - 263 01 Dobříš
tel: 00420-305-541 111
fax: 00420-305-541 112
e-mail: info@ksklimaservice.cz
www.ksklimaservice.cz

www.vzduchove-filtry.cz

Hoval®

Teplovzdušné vytápění

Jednotky Hoval umožňují úsporně a efektivně vytápět, či chladit všechny haly ***s výškou 4 až 20 m***.

Patentovaná vířivá vyústka s vlastní automatickou plynulou regulací umožní přivádět vzduch různých teplot ***bez vzduchotechnického potrubí*** až do oblasti pobytu, ***bez vznikání průvanu*** a zároveň umožní velkou plochou dosahu (26 x 26 m) ***instalaci malého počtu jednotek*** pro dosažení rovnoměrného pokrytí plochy.

Provozní komfort je umocňován ***nízkou hladinou tlaku hluku*** (< 50 dB(A)).

Vyrovnání teplot vzduchu pod stropem a v pobytové oblasti ***sníží energetické nároky*** na vytápění.

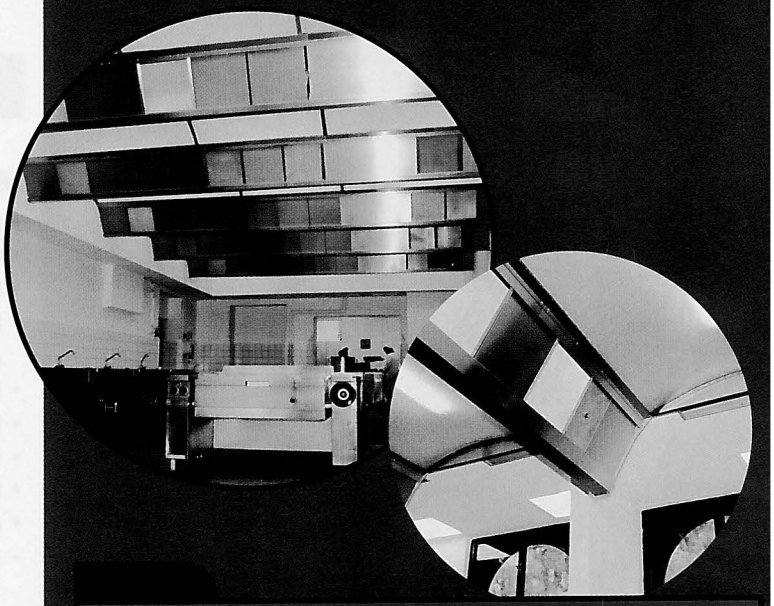
Vyžádejte si podrobné informace o sortimentu vzduchotechniky Hoval.

Schiestl spol. s r.o.
K oboře 334
252 41 Dolní Břežany

Tel.: 02 – 41 91 03 92
02 – 41 91 03 97
Fax: 02 – 41 91 04 12
E-mail: schiestl@comp.cz

VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

→ dokonalé větrání → zpětné získávání tepla
→ nízké pořizovací a provozní náklady → skladebná konstrukce
→ automatický provoz → ekonomie provozu



SKV VĚTRACÍ A OSVĚTLOVACÍ KUCHYŇSKÉ STROPY

Odsávací stropy SKV jsou určeny především do velkokuchyní, kdy charakter vaření a rozmístění spotřebičů neumožňuje instalovat jednotlivé digestoře, případně je instalace digestoří a vzduchotechnických rozvodů příliš komplikovaná a drahá. Instalace strupů může současně výhodně snížit výšku převýšených místnosti.

Základní charakteristika a výhody:

- vzduchovody jsou zhotoveny z nerezu AISI 304
- kazetové, snadno vyjímatelné tukové filtry a variabilní nerez výplně umožňují respektovat rozmístění spotřebičů v prostoru kuchyně
- nízké pořizovací náklady
- snadná a rychlá montáž
- vylučuje znečištění povrchů těžko přístupných konstrukcí
- možnost automatické regulace provozu ventilátorů vestavěnými čidly
- snadná údržba transparentních obloukových segmentů
- vynikající architektonický vzhled interiérů stropů v moderních kuchyních
- rovnoměrné celoplošné osvětlení difusně rozptýleným nepřímým osvětlením
- jednoduché projektové řešení, prakticky nezávislé na rozmístění kuchyňských spotřebičů
- kuchyňské stropy SKV jsou schváleny Státním zdravotním ústavem pro všechny typy kuchyní
- vývoj, projekt, výroba a montáž v systému řízení jakosti podle ISO 9001 (TÜV CERT)

vyžádejte si návrhový program a projektové podklady

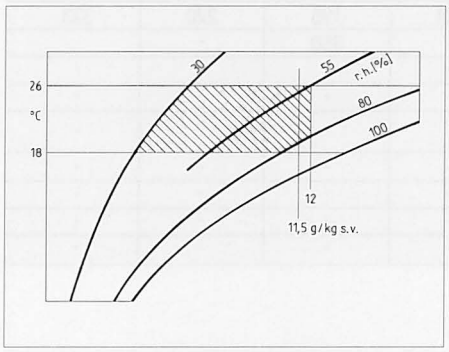
Atrea s. r. o., V Aleji 20
466 01 Jablonec nad Nisou
tel./fax: 0428 / 312074-6
e-mail: atrea@atrea.cz
www.atrea.cz

Směrnice pro větrání kuchyňských provozů

Directions for ventilating the kitchen premises

Ing. Petr MORÁVEK, CSc.,
Ing. Daniel MORÁVEK
ATREA s.r.o., Jablonec nad Nisou

V současnosti není v ČR k dispozici žádný závazný předpis pro dimenzování a provozování vzduchotechnických zařízení v kuchyňských provozech. Z tohoto důvodu předkládáme v následujícím příspěvku základní pravidla pro navrhování větrání kuchyní podle německé směrnice VDI 2052 (Spolek německých inženýrů, SRN, platné od 06/1999), která by se měla stát základem i českých závazných postupů návrhu větrání kuchyní. Příspěvek je doplněn konkrétním příkladem výpočtu větrání.



Obr. 1 Stav vzduchu v oblasti kuchyní (doporučená oblast)

PARAMETRY MIKROKLIMATU V KUCHYNI

$t_{i,opt}$ = 18 až 26 °C	optimální teplota vzduchu (pobytové pásmo)
$rh_{i,opt}$ = 55 až 80 %	optimální relativní vlhkost vzduchu (pro t_i = 26 až 20 °C) – viz. obr. 1
x_{max} = 16,5 g / kg s.v.	maximální vlhkost odsávaného vzduchu
x_{opt} = 11,5 g / kg s.v.	optimální vlhkost vzduchu (pro *rh* = 65 %)
w_{max} = 0,25 až 0,45 m/s	přípustné rychlosti proudění vzduchu (pro t_i = 18 až 32 °C)
$L_{A,max}$ = 50 (až 60) dB	doporučená maximální hladina zvuku v pobytovém pásmu.

ZÁSADY NÁVRHU VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

$\Sigma V_{ods} = \Sigma V_{pr}$	vyrovnaná bilance odsávání a přívodu vzduchu v prostoru kuchyně, která vyloučí kontaminaci vzduchu z okolních prostorů;
$t_{pr} > +19$ °C	teplota přiváděného vzduchu;
$V_{pr} < 90$ m³/(m²h)	limitní intenzita větrání s ohledem na vznik pocitu průvanu v nedostatečně velkém půdorysu kuchyně.

Zásady

- směrnice VDI 2052 je určena pro velkokapacitní kuchyně s celkovým instalovaným příkonem zařízení nad 25 kW;
- v tab. 1 není zohledněno nárazové zvýšení toku tepla a vlhkosti při předvaření (s ohledem na hospodárné dimenzování vzduchotechnického systému);
- větrání přípraven, skladů, výdeje lze sloučit do společného odtahu, s dálkovým ovládáním jednotlivých sektorů, s regulací otáček ventilátorů;
- v kuchyních nelze použít cirkulaci vnitřního vzduchu;
- regulace otáček přívodních i odsávacího ventilátorů musí být shodná, bilance přiváděného a odváděného vzduchu musí být vyrovnaná v celé kuchyňské oblasti a ve všech provozních režimech;
- motory zabudované v proudu vzduchu pro pohon ventilátorů musí mít krytí alespoň IP 54, je nutno dbát na dostatečné chlazení motoru a vybavit motor termokontakty, které při přehřátí motor vypnou, doporučuje se motor ležící mimo proud vzduchu;
- doporučená třída filtrace přiváděného venkovního vzduchu je EU 7, filtry by měly být vybaveny indikací znečištění;
- sací otvory venkovního vzduchu umístit minimálně 3 m nad terénem, výfukové potrubí vyvést nad střechu s ohledem na vyloučení obtěžování sousedních budov;
- při společném odvodu spalin plynových zařízení s odpadním vzduchem je nutno blokovat provoz plynových zařízení na provoz vzduchotechnického systému.

Obecné zásady větrání kuchyní

- pro větrání nutno použít výhradně venkovní filtrovaný vzduch;
- nutno zabránit příčnému proudění vzduchu na varných zařízeních, aby nedocházelo k odklánění termických proudů;
- při výpočtu větrání zahrnout i nároky pomocných prostor (sklady, přípravny, výdeje, sociální zařízení) do společného ventilačního systému;
- pro rekuperační výměníky volit hladké materiály, dostatečně odolné chemicky agresivnímu působení vzdušiny (např. od myček nádobí);
- tlumiče hluku musí být zcela hladké, odolné vodě a mastnotám s dobrým přístupem a možností demontáže;
- u vzduchovodů nutno osadit těsné revizní otvory po cca 3 m délky;
- odsávací vzduchovody mají být v podtlaku proti šíření pachů, s ná dobami na kondenzát, se snadnou údržbou, s protipožární izolací;
- odpadní vzduch je nutno vyústit až nad střechu objektu, aby nedocházelo ke znečištění sousedících oken, případně fasád;
- sání venkovního vzduchu musí být minimálně 3 m nad zemí;
- proti podchlazení se doporučuje osazení automatických klapek do potrubí přiváděného i odtahového vzduchu;
- materiál digestoře přednostně z chromniklové oceli, eloxovaného hliníku nebo s ochranou vypalovacím lakem;
- vestavěná svítidla s minimální ochranou IP 54 s odolností min 80 °C;
- nedoporučuje se přímé vestavění ventilátorů do digestoře z hygienických i akustických důvodů;
- z požárních důvodů musí být zařízení pro odvod vzduchu vybavena účinným odlučovačem aerosolů, doporučuje se instalace lamel u odlučovačů proti proniknutí plamenů do zařízení;
- z požárních důvodů se nedoporučují tkaninové filtry v digestořích;
- plynové spotřebiče mohou být provozovány pouze při chodu vzduchotechnického zařízení;
- aerosolové odlučovače nutno čistit při silném znečištění každý den;
- rychlost proudění vzduchu přes odlučovače nutno pravidelně (1× ročně) kontrolovat a vést o kontrolách záznam.

NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KUCHYNĚ

Návrh provozního a technologického uspořádání gastronomického kuchyňského zařízení v prostoru kuchyně.

Stanovení rozměrů kuchyňského zařízení $L_0 \times B_0 \times H_0$ (jednotlivě i ve skupinách, volně a pod digestoří).

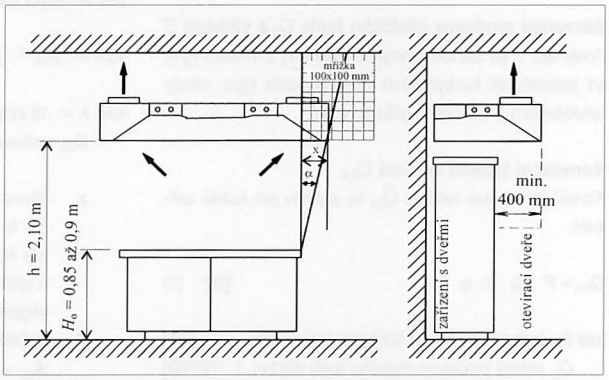
Specifikace všech zařízení v prostoru kuchyně s uvedením produkcí tepla a vlhkosti.

Zásady

- maximální koncentrace kuchyňských zařízení s nutným odsáváním pod společný (nejlépe středový) zákryt, ev. do skupin („varné centrum“);
- respektování komunikačních ploch a pomocných pracovních ploch.

Návrh rozměru odsávací digestoře

Návrh rozměru digestoře: $L \times B$ (mm).



Obr. 2 Stanovení přesahu digestoře přes obrysy kuchyňského zařízení
h – výška zavěšení, x – přesah (cca 200 mm), α – úhel otevření 12°

Tab. 1 Specifické produkce citelného a latentního tepla a vlhkosti

P. č.	Kuchyňská oblast	Označení tepelného kuchyňského spotřebiče	Elektrické a parní spotřebiče			Plynové spotřebiče		
			Produkce citelného tepla Q_s	Produkce latentního tepla Q_l	Produkce páry D	Produkce citelného tepla Q_s	Produkce latentního tepla Q_l	Produkce páry D
			W/kW		g/(h kW)	W/kW		g / (h kW)
1.1	Vaření, paření, dušení	Varné kotle a varné automaty	35	200	294	100	300	441
1.2		Tlakové kotle	40	10	15	-	-	-
1.3		Vysokotlaké pařáky - zásuvné spotřebiče	25	200	294	-	-	-
1.4		Vysokotlaké pařáky - průchodné spotřebiče	25	200	294	-	-	-
1.5		Horkovzdušné pařáky	120	180	265	150	180	265
2.1	Smažení, grilování a pečení	Výklopné pánve	450	400	588	450	450	630
2.2		Smažicí, grilovací a rožnicí plotýnky	330	400	588	350	400	588
2.3		Grily a salamandrové spotřebiče	700	175	257	720	200	294
2.4		Smažicí a pečicí trouby	350	160	235	350	200	294
2.5		Horkovzdušné spotřebiče/rozmrazovače	70	150	220	100	150	220
2.6		Smažicí a grilovací automaty pro rychlé opékání	250	230	338	-	-	-
2.7		Automaty na omáčky	150	160	235	-	-	-
2.8		Fritézy	90	700	1030	90	700	1030
2.9		Fritovací automaty s integrovaným odsáváním	50	100	147	-	-	-
		Fritovací automaty bez odsávání	50	550	808	-	-	-
3.1	Multifunkční spotřebiče a spotřebiče ke kvašení, roztávání, udržení tepla, chlazení, zpracování a dopravě	Sporáky *)	200	80	118	250	100	147
3.2		Stolní vařiče	200	150	220	250	150	265
3.3		Mikrovlnné spotřebiče	50	10	15	-	-	-
3.4		Vodní lázně	125	200	294	195	220	323
3.5		Teplé bufety a teplé skříně	350	-	-	350	-	-
3.6		Chladničky (lokální)	700	-	-	-	-	-
3.7		Kuchyňské stroje	175	-	-	-	-	-
3.8		Dopravní zařízení **)	1000	-	-	-	-	-
4.1	Oblast pro rozdělování stravy	Výdejní spotřebič teplé stravy	125	200	-	-	-	-
4.2		Výdejní spotřebič studené stravy	700	-	-	-	-	-
4.3		Odkládač nádobí	300	-	-	-	-	-
4.4		Zařízení pro teplé nápoje	100	200	-	-	-	-

*) násobeno faktorem varné desky;

**) celkový výkon přechází jako teplo do prostoru

Zásady

- přesah digestoře přes obrys kuchyňského zařízení min. 200 mm (při standardní výšce), norma stanovuje úhel 12° mezi horní hranou zařízení a krajem digestoře (viz. obr. 2);
- u zařízení s dveřmi, např. konvektomaty, je nutný přesah minimálně 400 mm na stranu dveří;
- standardní výška spodní hrany odsávací digestoře h = 2,10 m.

Stanovení produkce citelného tepla Q_S a vlhkosti D

Podle tab. 1 se stanoví produkce tepla (W) a vlhkosti (g/h) od jednotlivých kuchyňských zařízení podle typu, zdroje (elektro/plyn) a štítkového příkonu v kW.

Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$

Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$ se vypočte pro každé zařízení:

$$Q_{S,K} = P \,.\, Q_S \,.\, b \,.\, \varphi \qquad [W] \quad (1)$$

kde P instalovaný příkon kuchyňského zařízení [kW]
Q_S měrná produkce citelného tepla dle tab. 1 [W/kW]
b = 0,5 konvekční složka předaného tepla [–]
φ faktor současnosti dle směrnice, nebo vlastní [–]

Zásady

- faktor současnosti se stanoví podle dohody s provozovatelem kuchyně;
- faktor současnosti samostatně stojících spotřebičů by měl být 1,0.

Výpočet termického proudu vzduchu V_{th} od jednotlivých zařízení

Termický proud vzduchu je konvektivní proud teplého vzduchu stoupající nad místem vaření (obr. 3):

$$V_{th} = k \,.\, Q_{S,K}^{1/3} \,.\, (z_i + 1{,}7 \,.\, d_{hydr})^{5/3} \,.\, r \qquad [m^3/h] \quad (2)$$

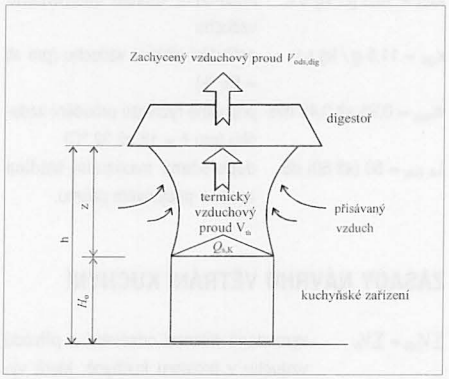
kde k = 18 empiricky stanovený koeficient [$m^{4/3}W^{-1/3}h^{-1}$]
$Q_{S,K}$ celkové konvekční tepelné zatížení podle rov. (1) [W]
z_i účinná odsávací výška pro jednotlivé zdroje:
$z_i = h_i - H_0$ [m]
kde H_0 výška zdroje tepla nad podlahou [m]
h_i výška odsávání
(digestoře 2,10 m, ostatní 2,50 m) [m]
d_{hydr} hydraulický průměr jednotlivých zdrojů:
$d_{hydr} = 2 \,.\, L_0 \,.\, B_0 \,/\, (L_0 + B_0)$ [m]
kde: L_0, B_0 půdorysný rozměr zdroje tepla [m]
r redukční polohový faktor [–]

Stanovení redukčních polohových faktorů r

Polohový faktor r zohledňuje postavení jednotlivých tepelných zařízení v prostoru kuchyně a podle umístění zdrojů tepla nabývá hodnot 1,00 – pro zdroje volně v prostoru, 0,63 – pro zdroje u stěny a 0,40 – pro zdroje v rohu.

Výpočet průtoku vzduchu odsávaného digestoří

$$V_{ods,dig} = V_{th} \,.\, a \qquad [m^3/h] \quad (3)$$



Obr. 3 Schematické zobrazení termických proudů nad kuchyňským zařízením

Tab. 2 Směrné hodnoty pro přirážkový faktor *a*

Typ proudění v prostoru	přirážkový faktor *a*
Směšovací proudění	
– tangenciální vzduchové vyústky	1,25
– stropní vzduchové vyústky	1,20
Laminární proudění	
– stropní vzduchové vyústky	1,10
– vyústky v pracovní oblasti	1,05

kde V_{th} termický proud vzduchu podle (2) [m³/h]
a přirážkový faktor poruch termického proudu – viz tab. 2.

Z kuchyně je dále nutno odvádět spaliny z plynových zařízení instalovaných pod digestořemi

$$V_{G,ods} = 1{,}35 \cdot P \cdot \text{[m}^3\text{/h]} \quad (4)$$

kde $V_{G,ods}$ průtok spalin [m³/h]
P instalovaný příkon plynových spotřebičů [kW]
φ faktor současnosti [–]

V hotelových kuchyních průmyslové přípravě jídel, restauracích a rychlém občerstvení $\varphi = 0{,}7$, v nemocnicích, domovech, kantýnách, menzách $\varphi = 0{,}6$.

Výpočet průtoku odváděného vzduchu z kuchyně – s digestořemi

Průtok vzduchu odváděného z kuchyně se počítá z celkového průtoku odsávaného vzduchu digestoří a jiným odsávacím zařízením. Pro tepelné zdroje, které nejsou pod digestoří, se vychází z rovnice (2) z celkového proudu vzduchu $V_{th,ne}$ stoupajícího do výše $H = 2{,}5$ m. Tento průtok vzduchu se musí odsát pod stropem místnosti. Poruchy proudu přívodním vzduchem se zohledňují přirážkovým faktorem *a*. Celkem se odvádí z kuchyně

$$\Sigma V_{ods} = \Sigma V_{ods,dig} + V_{th,ne} \cdot a \quad \text{[m}^3\text{/h]} \quad (5)$$

Pokud je $V_{th,ne}$ menší než 10 % vzduchu odváděného digestoří, uvažuje se s vyrovnávacím průtokem vzduchu V_A pod stropem místnosti.

$$V_{th,ne} + V_A \geq 0{,}1 \Sigma V_{ods,dig}$$

Výpočet průtoku odváděného vzduchu z kuchyně – s odsávacími stropy

U laminárního proudění vypočteme průtok přiváděného vzduchu z průtoku vzduchu vzniklého z termiky až do výšky nad podlahou $H = 2{,}5$ m podle rovnice (2). Poruchy proudění, způsobené přiváděným vzduchem, jsou zohledněny přirážkovým faktorem *a*.

$$\Sigma V_{ods} = a \cdot \Sigma V_{th} \quad \text{[m}^3\text{/h]} \quad (6)$$

Kontrolní výpočet – vlhkostní bilance

Nezávisle na způsobu odsávání vzduchu je nutno pro každé zařízení zkontrolovat z důvodu ochrany před kondenzací výpočet podle rovnice (7):

Tab. 3 Vzorový výpočet. Produkce citelného tepla a vlhkosti od zařízení 1 až 10

Č.	Zařízení	Instalovaný příkon	Produkce tepla a vlhkosti do prostoru - plný provoz			
			Předávání citelného tepla Q_s		Předávání páry D	
		kW	W / kW	Σ W	g / (h kW)	g/h
	zařízení umístěné pod středovou digestoří					
1	Varný kotel plynový	15	100	1 500	441	6 615
2	Sporák elektrický	15	200	3 000	118	1 770
3	Pánev elektrická	10	450	4 500	588	5 880
4	Pečicí trouba plynová	12	350	4 200	294	3 528
5	Fritéza plynová	20	90	1 800	1 030	20 600
6	smažicí plotna plynová	10	350	3 500	588	5 880
1 - 6 celkem			-	**18 500**	-	**44 273**
	zařízení umístěné mimo středovou digestoř, po obvodě kuchyně					
7	Horkovzdušný pařák elektrický	9	120	1 080	265	2 385
8	Vysokotlaký pařák elektrický	18	25	450	294	5 290
9	Chladnička	0,5	700	350	0	0
10	Horkovzdušný pařák elektrický	30	120	3 600	265	7 950
7 - 10 celkem			-	**5 480**	-	**15 625**

$$V_{ods} = \frac{\sum_{j=1}^{m} \varphi \cdot m_{dj}}{\left(x_{ods} - x_{př}\right) \cdot \rho} \quad \text{[m}^3\text{/h]} \quad (7)$$

kde V_{ods} průtok odsávaného vzduchu k ochraně před kondenzací [m³/h]
m_{dj} součet produkce vodní páry od jednotlivých kuchyňských zařízení [g/h]
φ faktor současnosti [–]
$(x_{ods} - x_{př}) = 6$ g/kg s.v. pro $x_{ods} < 16.5$ g/kg s.v.
ρ hustota vzduchu [kg/m³]

Celkový průtok přiváděného vzduchu ΣV_{pr}

Pro zajištění bilance odsávaného a přiváděného vzduchu z prostoru kuchyně by mělo platit

$$V_{pr} = V_{ods} \quad \text{[m}^3\text{/h]} \quad (8)$$

VZOROVÝ VÝPOČET ODVĚTRÁNÍ KUCHYNĚ PODLE SMĚRNICE VDI 2052 (06/1999)

Úkolem je navrhnout ekonomické větrání kuchyně velikosti 10 × 7 m, výšky 3 m.

Návrh uspořádání kuchyně

Kuchyň je vybavena zařízením 1 až 10 podle tab. 3. Tato zařízení jsou situována:

- do jedné středové skupiny (zařízení 1 až 6) – varné centrum;
- jednotlivě po obvodu kuchyně (zařízení 7 až 10).

Středová skupina má rozměry v mm:
$L_0 = 2400$, $B_0 = 1600$, $H_0 = 900$.

Návrh rozměru odsávací digestoře

a) Nad středovou skupinu zařízení 1 až 6 byla navržena středová kuchyňská digestoř s přesahy 200 mm přes obrys: $L = 2800$ mm, $B = 2000$ mm, výška spodní hrany digestoře stanovena standardně na: $h = 2100$ mm.

b) Odsávání od zařízení 7 až 10 sběrným potrubím ve výšce $h = 2500$ mm, zaústěným do digestoře hrdlem z boku.

Výpočet produkce citelného tepla Q_S a vlhkosti D je uveden v tab. 3.

Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$ se vypočte pro každé zařízení podle rovnice (1) s faktorem současnosti pro střední kuchyně $\varphi = 0{,}6$. Výsledky jsou v tab. 4.

Termický proud vzduchu V_{th} od jednotlivých zařízení je vypočten podle rov. (2) a uveden v tab. 5.

Průtok vzduchu odsávaného digestoří je stanoven podle rov. (3) s přirážkovým faktorem poruch termického proudu pro směšovací proudění ... $a = 1{,}20$.

$V_{ods,dig} = V_{th} \cdot a = 3\,857 \cdot 1{,}2 = 4\,628$ m³/h,

Průtok vzduchu odsávaného z kuchyně podle rov. (5)

$\Sigma V_{ods} = \Sigma V_{ods,dig} + \Sigma V_{th,ne} \cdot a = 4628 + 1239 \cdot 1{,}20 = 6114$ m³/h.

Vyrovnávací průtok V_A,

protože $V_{th,ne}$ je větší než $(0{,}10 \cdot 4628) = 463$ m³/h, nemusí být V_A uvažován.

Kontrolní výpočet vlhkostní bilance podle rov. (7).

Tab. 4 Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$ – vzorový výpočet

Č.	Zařízení	Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$ [W]
1 až 6	Skupina pod digestoří	5 550
7	Horkovzdušný pařák elektrický	324
8	Vysokotlaký pařák elektrický	135
9	Chladnička	105
10	Horkovzdušný pařák elektrický	1 080

Zařízení 1 až 6:

$V_{ods} = \Sigma m_d \cdot \varphi / [(x_{ods} - x_{pr}) \cdot \rho] = 44\ 273 \cdot 0{,}6/[6 \cdot 1, 2] =$
$= 3690\ m^3/h$

$V_{ods} = 3690\ m^3/h < 4\ 628\ m^3/h = V_{ods,dig} \rightarrow$ rozhoduje $V_{ods,dig}$.

Zařízení 7 až 10:

$V_{ods} = \Sigma m_d \cdot \varphi / [(x_{ods} - x_{pr}) \cdot \rho] = 15\ 625 \cdot 0{,}6/[6 \cdot 1{,}2] =$
$= 1302\ m^3/h$

$V_{ods} = 1302\ m^3/h < 1486\ m^3/h = V_{th,ne} \cdot a \rightarrow$ rozhoduje $V_{th,ne} \cdot a$.

Celkový průtok přiváděného vzduchu podle rov. (8)

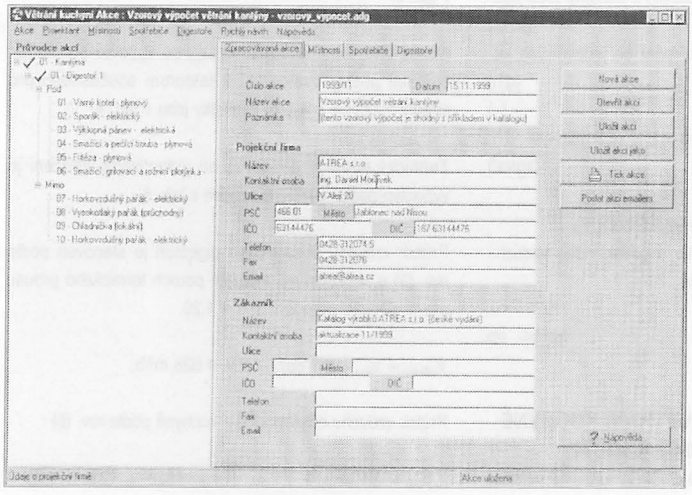
$\Sigma V_{pr} = 4628 + 1486 = 6114\ m^3h = \Sigma V_{ods}$.

NÁVRHOVÝ PROGRAM PRO VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ PODLE SMĚRNICE VDI 2052 Z ČERVNA 1999

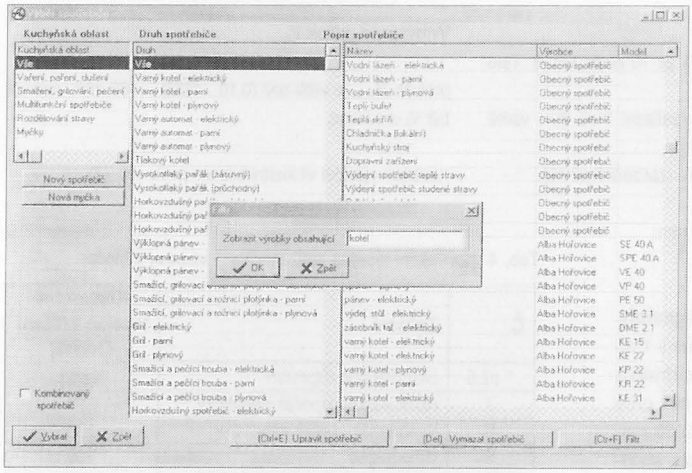
Firma ATREA s.r.o. uveřejnila začátkem července roku 2000 novou verzi návrhového programu „Větrání kuchyní". Tento program je určen pro návrh výkonu vzduchotechnického zařízení ve velkokapacitních kuchyních. Program podstatně urychlí a zjednoduší návrh větrání kuchyňských provozů, obsahuje databázi nejvíce používaných kuchyňských spotřebičů a ventilátorů a umožňuje i tisk závěrečné technické zprávy včetně spolupráce s programy typu AutoCad.

Tab. 5 Výpočet termického proudu V_{th} – vzorový výpočet

Č.	Zařízení	Rozměr L_0 x B_0 x H_0 [mm]	d_{hydr} [m]	z [m]	r [-]	Termický proud V_{th} [m³/h]
1 až 6	Skupina pod digestoří	2 400 x 1 600 x 900	1,92	1,2	1,00	**3 857**
7	Horkovzdušný pařák elektrický	900 x 800 x 1 600	0,85	0,9	0,63	321
8	Vysokotlaký pařák elektrický	700 x 800 x 1 500	0,75	1,0	0,63	228
9	Chladnička	800 x 700 x 1 500	0,75	1,0	0,63	210
10	Horkovzdušný pařák elektrický	900 x 800 x 1 600	0,85	0,9	0,63	480
7 až 10	**Celkem**					**1 239**



Obr. 4 Zadávání parametrů akce, průvodce akcí



Obr. 5 Výběr kuchyňských spotřebičů z databáze

Základem výpočtu potřebného výkonu odsávání v kuchyni jsou instalované spotřebiče, kterým je tabelárně přiřazena hodnota měrné produkce tepla a vlhkosti. Směrnice vychází z předpokladu stoupavých termických proudů, vyvolaných produkcí tepla sdíleného konvekcí jednotlivými spotřebiči a jejich následné zachycení digestoří. Do výpočtu vstupují faktory polohy digestoře (r) a způsobu přívodu čerstvého vzduchu (a).

Podklady k výpočtu

Typ větrané *kuchyně* je volen v souladu se směrnicí VDI 2052 podle druhu provozu (restaurace, kantýny, kuchyně, přípravné kuchyně), tak i podle velikosti kuchyně (počtu vydaných porcí). Z těchto údajů je stanoven koeficient současnosti. Program současně informuje podle zadané velikosti prostoru i o aktuální výměně vzduchu v prostoru, s ohledem na doporučené hodnoty. Ve výjimečných případech lze využít i možnost zadání vlastních hodnot současnosti provozu kuchyňských spotřebičů.

Kuchyňské spotřebiče lze vybírat podle kuchyňské oblasti a druhu spotřebiče z rozsáhlé databáze. Program obsahuje jak obecné typy spotřebičů (tj. pouze druh s uvedením měrné produkce tepla a vlhkosti), tak i databázi výrobků firem Alba Hořovice a Zanussi.

Spotřebiče je možno vybírat např. podle typového označení nebo typu. U každého spotřebiče je nutno intuitivně zadat jeho umístění v prostoru kuchyně a způsob odsávání.

Ukázky zobrazení návrhu jsou na obr. 4 až 7.

Výrobky

Odsávací digestoře jsou navrženy podle směrných podkladů firmy ATREA s.r.o. Program nabízí k výběru standardní digestoře i energeticky úsporné digestoře s rekuperací odpadního tepla (DINER). Do dalších verzí programu se připravuje doplnění dalších typů odsávání (skladebných digestoří, digestoří s přívodem vzduchu a celoplošných odsávacích stropů). Součástí návrhu konkrétních odsávacích digestoří je i návrh souvisejících prvků:

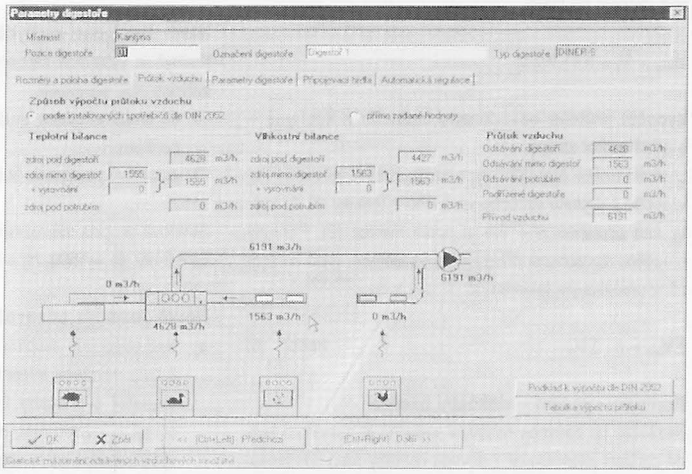
- tukových filtrů (podle rychlosti v průřezu)
- volba průřezu přívodních a odtahových potrubí (typ, počet, rozměr, umístění), alternativně sacích mřížek pro odsávání od stropu kuchyně
- systém měření a regulace (mikroprocesorový systém automatické regulace otáček podle vývinu tepla, ovládací panely), včetně detailních podkladů elektrických propojení

Na závěr návrhu jsou posouzeny tlakové ztráty jednotlivých částí.

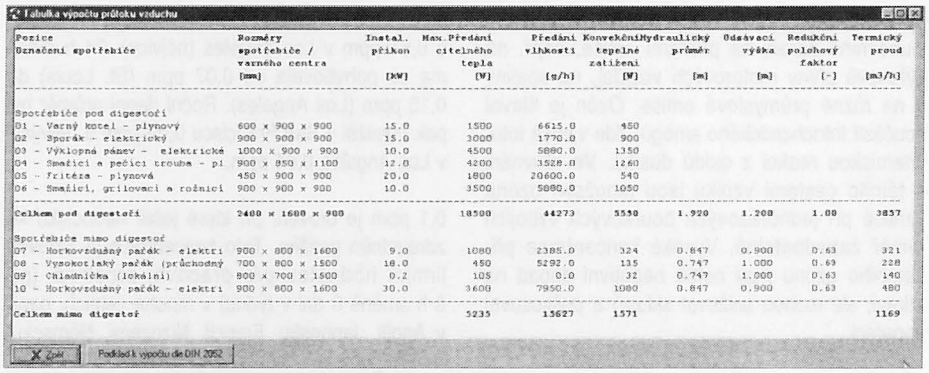
Výstupy programu

a) Tiskové výstupy

Výstupem z programu je kompletní **technická zpráva** výpočtu větrání kuchyně včetně specifikace, nákresů digestoří, poloh připojovacích hrdel, schémat elektrického zapojení a cenového rozpočtu.



Obr. 6 Grafické zobrazení odsávání, teplotní a vlhkostní bilance



Tabulka výpočtu průtoku vzduchu

Pozice Označení spotřebiče	Rozměry spotřebiče / varného centra [mm]	Instal. příkon [kW]	Max. Předání citelného tepla [W]	Předání vlhkosti [g/h]	Konvekční tepelné zatížení [W]	Hydraulický průměr	Odsávací výška [m]	Redukční polohový faktor [-]	Termický proud [m3/h]
Spotřebiče pod digestoří									
01 - Varný kotel - plynový	600 x 900 x 900	15.0	1500	6615.0	450				
02 - Sporák - elektrický	900 x 900 x 900	15.0	3000	1770.0	900				
03 - Výklopná pánev - elektrická	1000 x 900 x 900	10.0	4500	5880.0	1350				
04 - Smažící a pečicí trouba - pl	900 x 850 x 1100	12.0	4200	3528.0	1260				
05 - fritéza - plynová	450 x 900 x 900	20.0	1800	20600.0	540				
06 - Smažící, grilovací a ročnící	900 x 900 x 900	10.0	3500	5080.0	1050				
Celkem pod digestoří	2400 x 1600 x 900		18500	44273	5550	1.920	1.200	1.00	3857
Spotřebiče mimo digestoř									
07 - Horkovzdušný pařák - elektri	900 x 800 x 1600	9.0	1080	2385.0	324	0.847	0.900	0.63	321
08 - Vysokotlaký pařák (průchodný	700 x 800 x 1500	18.0	450	5292.0	135	0.747	1.000	0.69	228
09 - Chladnička (lokální)	800 x 700 x 1500	0.2	105	0.0	32	0.747	1.000	0.63	140
10 - Horkovzdušný pařák - elektri	900 x 800 x 1600	30.0	3600	7950.0	1080	0.847	0.900	0.63	480
Celkem mimo digestoř			5235	15627	1571				1169

Zpět | Podklad k výpočtu dle DIN 2052

Obr. 7 Souhrnná tabulka výpočtu podle VDI 2052

b) Výstupy do jiných programů

Program podporuje export navržených odsávacích digestoří do formátu dxf (**AutoCad**, aj.) s možností komfortní volby hladin, jednotek, ve trojrozměrném formátu. Technickou zprávu je možné uložit ve formátu **doc** (Microsoft WORD) nebo standardním textovém formátu (txt), a je tedy možné tyto zprávy dále editovat nebo vkládat do vlastní technické zprávy.

c) Spolupráce s jinými programy

Ve spolupráci se zlínskou firmou ASTRA s.r.o. bylo vytvořeno komfortní propojení s programem VZT-PROCAD (vzduchotechnická nadstavba programu AutoCAD). Toto propojení umožňuje velmi zajímavou spolupráci kreslicího programu (VZT-PROCAD) a výpočtového programu (Větrání kuchyní) šetřící čas a zjednodušující práci projektanta vzduchotechniky.

Možnost získání programu

Program „Větrání kuchyní" je dodáván firmou ATREA s.r.o. zatím ve formě freeware (volně šiřitelné). Po doplnění dalších připravovaných modulů se zvažuje jeho šíření za úplatu.

Program je šířen na CD, vydávaných firmou ATREA s.r.o. Je možné jej také získat na internetových stránkách společnosti, na adrese http://www.atrea.cz (velikost instalačního souboru je cca 2,8 MB). Zájemcům je možné jej též zaslat poštou. ■ ■

TZB HAUSTECHNIK
TECHNICKÉ ZARIADENIA BUDOV

OBJEDNÁVKA PREDPLATNÉHO NA ČASOPIS TZB HAUSTECHNIK, JEDINÝ ODBORNÝ ČASOPIS Z OBLASTI TZB NA SLOVENSKU

Meno a priezvisko/organizácia .....

Objednávka ..... ks dvojmesačníka TZB HAUSTECGNIK na rok 2001

Adresa: ulica ..... č. domu .....

Mesto/obec ..... PSČ .....

Tel./fax ..... zameranie firmy .....

Pri organizácii IČO/DRČ .....

Žiadam vystaviť daňový doklad ☐ áno ☐ nie

Celkové predplatné
500,- Sk som uhradil dňa: ..... ☐ poštou ☐ cez banku

dátum ..... podpis/pečiatka .....

Objednávku pošlite na adresu:
Vydavateľstvo Alfa konti, spol. s r.o., P.O.Box 60, 830 08 Bratislava 38
Bankové spojenie: SLSP a.s., EP Bratislava, č. účtu: 1030043-989/0900.

Na požiadanie zašleme cenník inzercie.

* Ochrana proti korozi a tepelná zatížitelnost solární tekutiny

Voda je v mnoha ohledech pro dopravu a výměnu tepla v solárních zařízeních ideální látkou. Má vynikající termodynamické vlastnosti, jako vysokou tepelnou kapacitu a vodivost i nízkou viskozitu. Dále je nehořlavá, nejedovatá a levná. Nevýhodou je její korozivní působení na kovy a zejména její zamrzání při nízkých teplotách. Proto je třeba do vody přidávat komponenty, které snižují její bod tuhnutí a zvyšují její bod varu.

Jednomocné alkoholy, jako metanol a etanol umožňují velmi nízké body tuhnutí při malé viskozitě a byly proto od 20tých do 70tých let používány ve velkém měřítku, především v automobilovém průmyslu. Jejich vysoká prchavost a s ní spojené nízké body vzplanutí i ve vodním roztoku, jakož i jejich toxicita, vylučují jejich použití u solárních zařízení.

Dražší, vícemocné alkoholy etylénglykol, popř. propylénglykol také snižují bod tuhnutí a podstatně zvyšují bod varu vodních roztoků. Ačkoliv levnější etylénglykol je, pokud se týče přenosu tepla výhodnější, dnes je u solárních zařízení používán téměř výhradně propylénglykol.

Směrodatné z hlediska koroze jsou obsahy kyslíku a rozpuštěných cizích látek (chloridy, tvrdicí příměsi). Směs voda-propylénglykol má vysokou korozivnost, která musí být potlačována inhibitory. Protože solární zařízení bývají složena z různých kovových materiálů a jednotlivé inhibitory jsou účinné většinou jen pro jeden kov, bývá nutná směs inhibitorů, sestávající z více organických a anorganických sloučenin, přičemž je směrodatná jejich ekologická únosnost a malá toxicita. Tak např. u měděných trubek, okuje vznikající při svařování nebo tvrdém pájení, se horkou směsí voda-propylénglykol pomalu a nerovnoměrně mechanicky rozpouštějí a mohou ucpávat filtry nebo potrubí. Solární zařízení mohou v klidu dosáhnout teplot až okolo 200 °C, pak u směsi voda-propylénglykol dochází k jejímu stárnutí, které se projevuje tmavnutím. Jako produkty takovéto reakce byly prokázány mj. kyseliny mléčná, oxálová a mravenčí a ochrana proti korozi pak klesá až přestane.

V praxi se osvědčilo dimenzování vyrovnávací nádrže na takovou velikost, aby se do ní vešla veškerá náplň kolektorů. Při překročení teploty varu v kolektoru vytlačují z něho místně vzniklé bublinky páry kapalinu. Po odpaření veškeré kapaliny zůstanou na stěnách trubek jen nepatrné zbytky tuhých neodpařitelných inhibitorů, což zpomaluje stárnutí směsi.

Daleko vyšším teplotním zatížením jsou vystavena solární zařízení s kolektory z vakuovaných trubek. Zde mohou teploty dosáhnout až 300 °C a výše popsaný proces je ještě rychlejší. Pokud dojde k odstávce zařízení na dva až tři týdny, pak může být při dostatečném oslunění běžná teplonosná látka nevratně poškozena. Z tohoto důvodu nemají být solární zařízení, kde mohou nastat teploty přes 200 °C, vůbec stavěna.

CCI 4/2000 *(Ku)*

Ozón v ovzduší a limitní hodnoty

Ozone in the atmosphere and the limit values

MUDr. Ariana LAJČÍKOVÁ, CSc.
Státní zdravotní ústav Praha

Je podána informace o přípravě mezinárodního dokumentu k hodnocení ozónu u čističů vzduchu a o přípravě jednotné limitní hodnoty. V článku je popsán význam a toxicita ozónu v ovzduší, jeho vliv na zdraví. Je dán přehled limitních koncentrací, platných v ČR i stanovených různými zahraničními institucemi.
Klíčová slova: *ozón, limitní hodnoty*

The author presents the information about the preparation of an international document concerning the ozone evaluation with air cleaners and about the preparation of the uniform limit value. The article describes the importance and the toxicity of ozone in the atmosphere, and its influence on the health. A survey is presented of the limit concentrations, valid for the Czech Republic and of concentrations determined by different foreign institutions.
Key words: *ozone, limit values*

Recenzent: prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Tímto příspěvkem se vracím k letošní konferenci Healthy Buildings 2000 v Helsinkách, o které bylo již referováno. Na jednom z workshopů této konference byla diskutována také problematika ozónu. Cílem diskuse bylo navržení jednotné metody hodnocení generátorů ozónu u čističů vzduchu, tj. ionizátorů a elektrostatických filtrů (účastníci dostali draft dokumentu, připraveného americkými autory jako výchozí bod k diskusi) a sjednocení limitů expozice ozónu. Na jedné straně slýcháme varovné zprávy o porušení ozónové vrstvy kolem Země, mluví se o ozónové díře, jindy zase slyšíme, že je ozón toxický plyn. Jedni jej chodí dýchat po bouřce do lesa, jiní se ho snaží ze všech sil odvětrat od kopírek a ze solárií.

Jak to tedy je, je to pro člověka plyn potřebný nebo toxický? Odpověď je opravdu šalamounská. Ozón je totiž jeden z nejtoxičtějších plynů, ale je pro život na Zemi nezbytný. *V troposféře* (je to vrstva atmosféry do výše cca 11 km nad hladinou moře), zvláště v její přízemní vrstvě, jsou jeho zvýšené koncentrace nežádoucí. Ozón je zpravidla sekundární emisí, vzniká působením slunečního záření na primární emise, např. na výfukové plyny motorových vozidel, na spaliny a na různé průmyslové emise. Ozón je hlavní součástí fotochemického smogu. Zde vzniká fotochemickou reakcí z oxidů dusíku. Ve srovnání s těmito cestami vzniku jsou množství ozónu vzniklá při jednorázových bouřkových výbojích téměř zanedbatelná. Vysoké koncentrace přízemního ozónu mají nejen negativní dopad na zdraví, ale mohou snižovat sklizeň a poškozovat vegetaci.

Ve stratosféře (asi 50 km vysoká vrstva, navazující na troposféru) je ozón nezbytný, neboť tvoří její ozónovou vrstvu. Ta se chová jako ochranný obal Země před přílišnou dávkou UV složky slunečního záření. Expozice tomuto záření zvyšuje riziko onemocnění rakovinou kůže, šedým zákalem a působí depresivně na lidský imunitní systém. Ozónová vrstva vlastně umožňuje život na Zemi. Její šíře kolísá. Udává se, že zabírá vrstvu asi od 15 do 30 km s maximální koncentrací ozónu ve výšce přibližně 25 km nad mořem.

Zdrojem ozónu ve stratosféře je molekula kyslíku, která se fotolýzou (působení UV záření) rozpadá na volné atomy kyslíku. Ty jsou ale nestálé a ochotně reagují opět vlivem UV záření s jinými molekulami kyslíku O_2 za vzniku molekuly ozónu O_3. Molekuly ozónu pohlcují intenzivně UV záření a fotolýzou se opět rozkládají. Celkové množství ozónu v ozónové vrstvě pak závisí na poměru mezi fotolýzou kyslíku a ozónu.

Vzduch, který dýcháme, obsahuje cca 78 % dusíku, cca 21 % kyslíku a v malých množstvích řadu dalších plynů, včetně ozónu. Toho je v ovzduší poněkud více v létě než v zimě, stále jsou to ale jen stopová množství. Na taková velmi malá množství je člověk adaptován, ačkoliv je svými smysly nevnímá.

Ozón je bezbarvý plyn s charakteristickým zápachem. Jeho molekulová váha je 48. Toxicita pro člověka spočívá v tom, že je ve vodě 10 krát rozpustnější než kyslík a je tudíž schopen jej vytěsnit a nahradit právě tam, kde je nezbytný (např. v krvi). Udává se, že čichový práh, tj. koncentrace, kdy je zápach postihnutelný více než 50 osobami ze 100, je od 0,015 ppm. Hypersenzitivní osoby však vnímají ozón již od koncentrace 0,001 ppm. Koncentraci 0,02 ppm vnímá již většina lidí. (Faktor přepočtu z mg/m^3 na jednotky ppm je 0,509). Na přítomnost ozónu ve vzduchu dochází velmi rychle k návyku.

Typická koncentrace ozónu v přírodě, ovlivňovaná vždy nadmořskou výškou, atmosférickými podmínkami a charakterem místa je 0,001 až 0,125 ppm. Při kontinuálním monitorování ve velkých amerických městech v osmdesátých letech bylo naměřeno při smogových epizodách pětiminutové maximum 0,15 ppm v Chicagu (nejméně) a 0,51 ppm v Los Angeles (nejvíce). 24 h maxima se pohybovala od 0,07 ppm (St. Louis) do 0,15 ppm (Los Angeles). Roční denní průměr byl pak nejnižší v San Franciscu 0,02 ppm a nejvyšší v Los Angeles 0,04 ppm.

0,1 ppm je úroveň, při které ještě nedochází ke zdravotním potížím. Tato koncentrace je zároveň limitní hodnotou pro pracovní prostředí (při 8 h směně 6 dní v týdnu) v mnoha zemích, např. v Anglii, Japonsku, Francii, Nizozemí, Německu. V ČR platí tato hodnota jako tzv. NPK mezní (nejvyšší přípustná koncentrace, která nesmí být v průběhu směny ani krátkodobě překročena), zatímco NPK průměrná je poloviční, tj. 0,05 ppm – viz hygienický předpis č. 66, sv. 58/1985 sb.

Hodnota 0,2 ppm ještě nevyvolává zdravotní příznaky, ověřeno experimentálními studiemi. Až při koncentraci 0,3 ppm se objevují první potíže. Jde o pocit suchosti sliznic, pálení očí a v krku. Koncentrace 0,5 ppm byla signálem k vyhlášení poplachu 1. stupně při smogu v Los Angeles. Tato koncentrace způsobuje u citlivých jedinců bolest hlavy a nevolnost. Dlouhodobá expozice této koncentraci může mít za následek plicní edém. Stoupá vnímavost k respiračním infekcím.

Při koncentraci 1,00 ppm byl v Los Angeles vyhlášen druhý a při koncentraci 1,50 ppm třetí stupeň poplachu. Když koncentraci 1,50 ppm ozónu dýchali dobrovolníci po dobu 2 h, pociťovali bolest hlavy, bolest na hrudníku, suchost v dýchacích cestách, dráždění ke kašli a únavu. Z dalších experimentů je známo, že koncentraci 12 ppm přežily krysy maximálně 3 hodiny a koncentrace 25 ppm byla okamžitě smrtelná pro morčata. U svářečů, exponovaných koncentraci 9 ppm se vyvinul edém plic. Koncentrace 10 ppm vede u člověka k bezvědomí. Bezprostředně život ohrožující koncentrace nebyla stanovena vzhledem k velkým rozdílům v citlivosti jednotlivých lidí.

Ozón usmrcuje mikroorganismy, proto se užívá ke sterilizaci vzduchu, např. v mrazírnách potravin. Zařízení švýcarské výroby k tomuto účelu jsme již před lety ve Státním zdravotním ústavu v Praze posuzovali. Takové zařízení pracuje bez obsluhy lidí a ozón je třeba před vstupem osob do ošetřených prostor odvětrat. Ozón totiž usmrcuje mikroorganismy až od koncentrace 13 mg/m^3, tj. asi 7 ppm. Koncentrace bezpečné z hlediska lidského zdraví nemají na mikroorganismy dezinfekční účinky. Známé je i užití ozónu k dezinfekci (ozonizaci) vody, např. v plaveckých bazénech, nebo k úpravě pitné vody.

Obecně se má zato, že pobyt člověka ve vyšší koncentraci ozónu není zdravý. Je známo, že fyzická námaha vnímavost k ozónu zvyšuje. Proto je třeba zvláště u některých profesí, např.

u svářečů, pokud pracují v uzavřeném prostředí, dodržení NPK pečlivě kontrolovat a dbát na dobré větrání takových prostor.

Při nehodách, kdy dojde k nadýchání vysokých koncentrací ozónu, spočívá první pomoc především v přerušení expozice, duševním i fyzickém klidu a podání léku k potlačení kašle. Lékařská první pomoc pak spočívá v dohledu, zda nedochází k edému plic. Při edému plic je nezbytná specializovaná nemocniční péče.

V poslední době se na českém trhu objevily ozonizátory. K jejich používání jsme ve shodě se zahraničními názory zaujali zcela negativní stanovisko (viz VVI č. 4/99). Nejde totiž jen o nebezpečí z ozónu samotného. Ozón reaguje s mnoha chemickými látkami v ovzduší za vzniku chemických sloučenin mnohem nebezpečnějších lidskému zdraví než sám ozón. S některými chemickými látkami reaguje za vzniku hydroxylových radikálů. Tyto radikály pak dále reagují a tvoří mnohem nebezpečnější sloučeniny. Takové reakce jsou rizikem zejména pro oslabené a chronicky nemocné jedince. Vzhledem k tomu, že má ozón strukturu volného radikálu, nelze vyloučit jeho závažné pozdní účinky na zdraví. Někdy je užíván pro ozón matoucí termín – aktivovaný kyslík. Ozón a kyslík mají ale zcela odlišné chemické a toxikologické charakteristiky. Přes zdánlivou podobnost mají málo společného.

Vyšší koncentrace ozónu představují tedy jednoznačně riziko pro zdraví člověka. Z tohoto důvodu jsou stanoveny mnoha organizacemi limitní koncentrace ozónu v ovzduší.

Na výše zmíněné konferenci Healthy Buildings 2000 byly diskutovány různé limity s tím, že je všeobecná snaha je sjednotit:

Americká agentura pro životní prostředí (EPA) udává expoziční limit pro životní prostředí

0,12 ppm – jednohodinový průměr;

0,08 ppm – osmihodinový průměr.

Úřad pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (OSHA) stanovil v USA v r. 1989 z hlediska hygieny a bezpečnosti práce přípustný expoziční limit pro pracovní expozici

0,10 ppm – osmihodinový průměr.

Národní ústav pro bezpečnost a zdraví při práci (NIOSH) stanovil v r. 1992 stejný limit. Udává, že tato hodnota nesmí být v době práce nikdy, ani krátce či jednorázově, překročena.

Americká národní rada pro výzkum (National Research Council) udává bezpečnostní limity pro dlouhodobou expozici

1,00 ppm – jednohodinová expozice ve stavu nouze, při haváriích a nenadálých situacích;

0,10 ppm – 24 h nenadálý expoziční limit;

0,02 ppm – limit pro devadesátidenní trvalou expozici.

Americká konference státních průmyslových hygieniků (ACGIH) stanovila prahové limitní hodnoty

0,05 ppm – osmihodinová těžká pracovní zátěž;

0,08 ppm – osmihodinová střední zátěž;

0,10 ppm – osmihodinová mírná zátěž – lehká práce;

0,20 ppm – dvě hodiny lehké až těžké pracovní zátěže.

Americká Správa pro potraviny a léky (U.S. Food and Drug Administration) udává limit

0,05 ppm – maximální koncentrace v místnostech nebo ve vzduchu cirkulujícím skrze přístroje – uvedeny jsou konkrétně čističe vzduchu s odkazem na elektrostatické filtry.

Stát Kalifornia má vlastní limit pro venkovní prostředí

0,09 ppm – jednohodinový průměr.

Světová zdravotnická organizace udává v pokynech pro kvalitu ovzduší z r. 1999 limit

120 $\mu g/m^3$, tj. 0,06 ppm – osmihodinový průměr.

Direktiva evropské unie o kvalitě ovzduší 92/72 EEC uvádí pro životní prostředí tyto limity:

110 $\mu g/m^3$, tj. 0,0559 ppm, jako 8 h průměr z hlediska ochrany zdraví;

200 $\mu g/m^3$, tj. 0,1018 ppm, jako hodinový průměr z hlediska ochrany rostlin;

65 $\mu g/m^3$, tj. 0,033 ppm, jako 24 h průměr;

180 $\mu g/m^3$, tj. 0,092 ppm, jako hodinový průměr – informace obyvatelstvu;

360 $\mu g/m^3$, tj. 0,183 ppm, jako hodinový průměr – varování obyvatelstva;

České limity pro pracovní prostředí a doporučení pro expozici v životním prostředí byly uvedeny výše. Pro životní prostředí máme v ČR pouze hygienická doporučení (AHEM č. 6/1986) a to

30 $\mu g/m^3$, tj. 0,015 ppm – 24 h průměr;

160 $\mu g/m^3$, tj. 0,08 ppm – půlhodinový průměr.

V zásadě lze říci, že **hodnota 0,05 ppm** (tj. 98 $\mu g/m^3$) **byla v diskusi všeobecně akceptována jako přiměřený limit průměrné expozice ozónu v životním prostředí.** V předběžné versi dokumentu k hodnocení ozónu u čističů vzduchu je také tento limit uveden. V ČR se přístroje k úpravě kvality vnitřního ovzduší hodnotí podle metodiky, zpracované Strojírenským zkušebním ústavem v Brně. Podle její přílohy 1 (odpovídá překladu čl. 32.1. IEC 335-2-65) nesmí koncentrace ozónu v proudu vzduchu vystupujícím z přístroje ve vzdálenosti 50 mm od výstupu překročit 0,05 ppm.

Cílem pracovní skupiny, která byla na konferenci ustavena, je příprava konečného znění dokumentu, který je nazván Postup při stanovení produkce ozónu čističi vzduchu. Jeho součástí bude uvedení limitu. Tento dokument by měl být předložen ke schválení na příští konferenci Indoor Air 2002 v Monterey, v Kalifornii. Dá se říci, že limit v připravovaném dokumentu nás nikterak nezaskočí, my ho vlastně již dnes respektujeme. Způsobem měření se však značně lišíme, neboť ke stanovení ozónu používáme na našem pracovišti detekční trubičky a automatickou aspirační soupravu Accuro 2000 firmy Dräger, zatímco připravovaný dokument počítá s analytickou metodou.

Literatura:

[1] Procedures to Determine Ozone Generation of Air Cleaners (UL/ANSI 2117 – draft)

[2] Ovzduší a zdraví. Brožura WHO, č. série 19, česky vydal SZÚ Praha, 1997

[3] Continuous Air Monitoring Program (CAMP) under Direction of Department of Health, Education and Welfare. In: STERN,A.: Air Pollution, N.Y. Academic Press, 1968, 1. díl, s. 33 a 2. díl, s. 457

[4] BOENIGER, M.: Use of ozone generating devices to improve indoor air quality. 56, Am. Ind. Hyg. J., 1995, č. 6, s. 590-598

[5] ESSWEIN, E., TIFFANY, J.: Ozone Generators and IAQ.1, IAQ Applications, č. 2, s. 23

[6] JANTUNEN, M.: When and where are people exposed to air pollutants. Sb. konf. Healthy Buildings 2000, Espoo, Finland, 1. díl, s. 15-23

[7] LAJČÍKOVÁ, A.: Také vám nabídli ozonizátor vnitřního ovzduší? *8*, VVI, 1999, č. 4, s. 187-188

[8] PASANEN, P., SALO, J., HYTTINEN, M., VARTIAINEN, M., KALLIOKOSKI, P.: Ozone Reduction in Supply Air Filters. Sb.konf. Healthy Buildings 2000, Espoo, Finland, 2. díl, s. 263-268

[9] WECHSLER, C. J., SHIELDS, H.: Potential reactions among indoor pollutants. 31, Atmospheric Environment, 1997, č. 21, s. 3487-3495. ■ ■

Informace o konferencích v roce 2001

International Confrence on Monitoring Indoor Air Pollution
(Mezinárodní konference o monitorování znečištění vzduchu)
se koná ve dnech 18.-19. 4. 2001 v britském Manchesteru,
pořadatelem je Manchester Metropolitan University,
informace podá Dr Gee,
e-mail: LL.Gee@mmu.ac.uk

Scientific and Practical Problems of Rational Air Consumption and Reducing Air Pollution
(Vědecké a praktické problémy racionální spotřeby vzduchu a snižování jeho znečištění)
6.-8. 6. 2001 St. Petersburg, Rusko.
Informace podá prof.Bitkolov,
e-mail: bitkov vozduh.spb.ru.

Airborne Infectious diseases: Prevention by Indoor Air Hygiene
(Vzdušné infekční nákazy: prevence hygienou vnitřního ovzduší)
8.-9. 6. 2001, Budapest, Maďarsko.
Informace podá kongresový servis na adrese
e-mail: congress@mail.tiszanet.hu.

Biocontaminants of Indoor Air
(Biologické znečištění vnitřního ovzduší)
15.-16. 6. 2001 Dijon, Francie. Informace podá prof. Crepat,
e-mail: guy.crepat@wanadoo.fr.

Environmental Health Risk 2001
(Zdravotní rizika v životním prostředí 2001)
10.-12. 9. 2001, Cardiff, Wales, GB.
Informace podá prof. C.A. Brebbia, Wessex Institute of Technology, Southampton.
e-mail: wit@wessex.ac.uk.

The 4th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation and Energy conservation in Buildings
(Čtvrtá mezinárodní konference o kvalitě vnitřního ovzduší, větrání a zachování energie v budovách)
2.-5. 10. 2001, Changsha, Čína. Informace podá Dr TinTai Chow,
e-mail: bstchow@cityu.edu.hk.

(Laj)

Ze zahraniční literatury

Partti-Pellinen, K., Marttila, O., Ahonen, A., Suominen, O., Haantala, T.:
Penetration of Nitrogene Oxides and Particles from Outdoor into Indoor Air and Removal of the pollutants through Filtration of Incoming Air.
(Průnik oxidů dusíku a částic zvenčí do vnitřního ovzduší a odlučování polutantů filtrací přiváděného vzduchu).

Indoor Air, 10, 2000, č. 2, s. 126-132.

Byl studován vliv větrání a filtrace vzduchu pomocí filtrační jednotky finské výroby na kvalitu vnitřního ovzduší ve finské mateřské škole. Ve venkovním i vnitřním ovzduší současně byly měřeny koncentrace NO, NO_2 a polétavého prachu automatickými analyzátory. Bez filtrace nitrózní plyny a prach z dopravního provozu v blízkosti penetrovaly snadno do vnitřního prostředí a jejich koncentrace se blížily venkovním.

Všeobecně se ví, že koncentrace znečišťujících látek ve vnitřním prostředí závisí na kvalitě venkovního vzduchu. Mateřské školy jsou většinou v blízkosti dopravních komunikací, aby byla usnadněna doprava dětí do školky. Automobilový provoz ve Finsku je zdrojem 48 % nitrózních plynů (koncentrace NO ve venkovním ovzduší dosahovaly průměrně 13,6 $\mu g/m^3$ a NO_2 21,0 $\mu g/m^3$), 15 % oxidu uhličitého a 70 % oxidu uhelnatého z celkového množství, které lze ve venkovním prostředí naměřit. Vnitřní zdroje prachu (činnosti lidí) jsou pak významnými přispěvateli do celkové koncentrace.

Během prázdnin i během víkendů, když se neotvíraly dveře a okna a uvnitř nebyla žádná aktivita, prašné částice poklesly na méně než 10 % venkovní hodnoty. V době všedních dnů, kdy venkovní koncentrace prachu dosahovaly vysokých hodnot (průměrná hodnota 46,8 $\mu g/m^3$), dosahovaly vnitřní koncentrace 25 % této hodnoty.

Počáteční přívod vzduchu byl 5 l/(os.s) (tuto hodnotu stanoví pro mateřské školy finský předpis Rak Mk D2), recirkulace postupně 10 až 30 %. K chemické filtraci byla užita filtrační jednotka fy Vallox Oy typ Purafill CP. Filtrační materiál obsahoval aktivní uhlí, oxid hlinitý a manganistan draselný. Protichemický filtr zachytil 50 až 70 % nitrózních plynů (průměrná hodnota záchytu NO byla 64 % a NO_2 66 %). K filtraci částic byly postupně užity filtry EU 1, EU 5 a EU 7.

Nejlepšího výsledku bylo dosaženo při užití filtru EU 7, kdy při 20 % recirkulaci vzduchu a přívodu 15 l/(os.s) došlo k filtraci 65 % částic pod 0,5 μm a téměř 100 % částic pod 2 μm. Plynné škodliviny byly téměř zcela odstraněny. Autoři této práce doporučují filtraci vzduchu v mateřské škole.

(Laj)

Ze zahraniční literatury

Salthammer, T., Fuhrmann, F.:
Release of Acetic Acid and Furfural from Cork Products.
(Uvolňování kyseliny octové a furfuralu z korkových výrobků).

Indoor Air, 10, 2000, č. 2, s. 133-134.

Korek je považován za přírodní a tudíž zdravý materiál, užívaný jako podlahová krytina a k obkladu stěn i nábytku. Autoři upozorňují, že průmyslový korek, připravený k takovému užití, obsahuje značné množství chemických látek, jejichž množství je závislé na typu výroby. Chemické látky se přidávají jako pojidla, mají zvýšit pevnost a pružnost korkové fólie, příp. snížit oděr a udržovat stálost barvy. Tyto látky se však postupně, v závislosti na teplotě vnitřního ovzduší, uvolňují do prostředí. Některé dříve publikované práce prokazovaly uvolňování formaldehydu, fenolu, furfuralu, kyseliny octové, benzofenonu, cyklohexanonu a dalších organických látek (VOC_s) a upozorňovaly, že stejnou degradaci korku jako stoupající teplota může způsobit intenzivní UV záření.

Vzorky korku byly vystaveny rozdílným teplotám a citlivými chemickými metodami (plynovou chromatografií a hmotovou spektrometrií) byl měřen obsah chemických látek v ovzduší. Nejprve byly hodnoceny vzorky přírodního portugalského korku bez průmyslové úpravy. Z těchto vzorků se ani furfural, ani kyselina octová bez předchozího zahřívání neuvolňovaly. Při 12 h expozici teplotě 120 °C došlo ke změně barvy na tmavě hnědou a na chromatogramu byly viditelné signály přítomnosti obou zmíněných chemických látek. Při teplotě 180 °C bylo jich již detekováno značné množství.

Furfural sám není přítomen v přírodním korku a jako přísada do korku se neužívá. Jako přísady se užívají fenolformaldehydové pryskyřice, látky na bázi polyuretanu a kaučuku. Furfural tedy musí vznikat tepelnou degradací přírodního materiálu, hemicelulózy, která korek v přírodě tvoří. Další chemické látky, které byly při tepelné degradaci vzorku přírodního korku zjištěny, byly kyselina mravenčí a hydroxymetylfurfural. Chemické procesy vzniku těchto látek jsou podrobně popsány.

Autoři zpochybňují korek jako zcela zdravý materiál a připomínají, že všechny chemické látky, které korek – a zvláště ten průmyslově upravený – emituje do prostředí, jsou zdraví nebezpečné, příp. mohou být příčinou alergií.

(Laj)

Ing. Milan OGOUN osmdesátníkem!

Jaké to je, když je člověku osmdesát jar? Milý přítel a bývalý spolupracovník Milan Ogoun se dožívá 28. ledna 2001 osmdesáti roků, takže na předchozí otázku zná odpověď.

Nebyla to léta snadná, ale Milan je prožil v tvrdé práci prolnuté aktivní sportovní činností a naplněnou touhou po odborném růstu a širokém kulturním rozhledu. Podrobnější životní mezníky jubilanta jsme uvedli v našem časopisu v blahopřání před pěti lety v čísle 2/96 na straně 118. Z nich také vyplývá vše, v čem nám je Ing. Milan Ogoun vzorem:

- v obrovské vůli překonávat překážky a případnou nepřízeň osudu,
- v touze po sebezdokonalování,
- v pozitivním přístupu k životu, kdy v obtížných chvílích zvolil vždy možnost, na níž lze hodnotit něco kladného, co pomůže překlenout momentální obtíže v jiném směru,
- v širokém kulturním přehledu, který se nám, mnohým úzce zaměřeným technikům, může zdát jen jako vzdálené přání,
- ve vůli předávat získané poznatky dalším generacím.

Domnívám se, že člověk s takovými vlastnostmi může být se svými životními výsledky při tom „osmdesátkovém" bilancování spokojen.

Za celou redakční radu VVI přeji milému jubilantovi dobré zdraví, mnoho spokojenosti a dalších let strávených ve fyzické a duševní svěžesti.

Karel Brož

Ing. Vladimír CIHELKA

V měsíci lednu 2001 dosáhl při trvalé aktivitě své šedesátky jeden ze zakládajících členů odborné sekce Provoz a údržba zařízení techniky prostředí a čestný člen Společnosti pro techniku prostředí Ing. Vladimír Cihelka.

Po absolvování strojní fakulty Českého vysokého učení technického v Praze v roce 1964 nastoupil v souladu s vystudovanou specializací chemické a potravinářské stroje do podniku Chodos v Chodově u Karlových Varů.

Od roku 1970 se věnuje prakticky stále technickým zařízením budov nemocnice Motol a to po většinu této doby provozu, údržbě a rekonstrukcím zařízení techniky prostředí.

V tomto oboru platí za uznávaného odborníka, který v rámci činnosti odborné sekce mnohokráte vystoupil na odborných akcích Společnosti pro techniku prostředí s velmi přínosnými příspěvky, týkajícími se zmíněné speciální problematiky. Nikdy neodmítl pomoc kolegům, kteří se na něho s žádostí o radu obraceli.

Do dalších let mu přejeme pevné zdraví, spokojenost v osobním životě a těšíme se, že se s ním budeme nadále rádi setkávat nejen jako s dlouholetým kamarádem a přítelem ale rovněž i na poli odborném.

Za OS 11: ing. Jiří Frýba

Ing. Bořek FIALA – 60 let

Životní jubileum zastihuje oslavence v čase rekonvalescence po těžkém mimopracovním úrazu, kdy veškerou energii vkládá do upevnění vlastního zdraví. Přitom neztrácí životní elán a pokračuje ve své odborné činnosti.

Po absolvování průmyslové školy jaderné techniky v roce 1959 nemohl pokračovat ve studiu na vysoké škole. Na umístěnku nastoupil v Jance Radotín jako zámečník. Svou pílí se dostal do vývojového oddělení nejprve odprašování, pak výměníků tepla. Mezitím se přihlásil na ČVUT – fakultu jaderné fyziky, kterou absolvoval v roce 1966. Vrátil se zpět do vývojového oddělení Janky Radotín. Podílel se na mnoha úkolech. Unikátní byl jeho návrh sestavení a fixace žebrovaných trub do trubkovnic. Vypracoval se do vedení odboru technologie. Zde se podílel na zajištění dodávek na důležité stavby té doby – jadernou energetiku, Palác kultury a dalších. Navrhnul a realizoval zařízení na dodávky čtyřhranného potrubí s uzavřenými přírubovými profily a opláštěním ze svitku plechu napříč, které se nyní běžně používá.

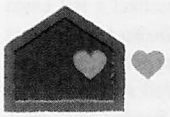
V roce 1982 přešel do Ústavu jaderných paliv, kde se mimo jiné zpracovával kovový ochuzený uran. Při této činnosti vznikal odpad, který bylo nutno zlikvidovat. Hrozilo nebezpečí zahoření tohoto odpadu, při kterém vzniká uranový aerosol. Dalším nebezpečím bylo protavení oceli, tak jak to bylo využíváno v nedávných válečných konfliktech na Balkánu. S příkladnou odvahou navrhl zcela revoluční řešení, které spočívalo v kontrolovaném spálení na U_3O_8, smolinec obdobný přírodnímu. Spaliny byly čištěny skrápěnou vodou, která byla vedena do sedimentační nádrže. Byly dodrženy všechny hygienické předpisy a potenciální nebezpečí bylo zažehnáno. Výsledný smolinec byl pak využit k barvení skla. V současné době spolupracuje s výrobcem klimatizačních jednotek NOVA a podílel se na významných dodávkách např. ÚVN Střešovice, nemocnice Pardubice, Škodu Mladá Boleslav, jaderné elektrárny, Karolinum Karlovy University a dalších.

Jako energetický auditor by si přál, aby v České republice vzniklo rychleji ekonomické prostředí, které bude vedle pořizovací ceny zařízení akcentovat jeho nízkou vlastní energetickou spotřebu a provozní náklady.

Jubilantovi přejeme brzké uzdravení a hodně energie do další odborné činnosti.

Za redakční radu VVI
Petr Fischer

Healthy Buildings 2000



6. mezinárodní konference o zdravých budovách se konala ve dnech 6. až 10. srpna 2000 ve finském Espoo. Espoo je satelitním městem Helsinek, s centrem spojeno městskou hromadnou dopravou, je sídlem několika fakult vysokých škol.

Konference Healthy Buildings 2000 je oficiální periodickou akcí International Society of Indoor Air Quality and Climate (ISIAQ), která je pořádána každé dva roky a tentokrát byla organizována finskou společností pro vnitřní ovzduší a klima spolu s Technickou universitou v Helsinkách. **Místem konání konference byla Technická universita Helsinky** (Helsinki University of Technology) se sídlem v Otaniemi, části satelitního města Espoo.

Konferenci slavnostně zahájila v hale Finlandia v Helsinkách finská ministerská předsedkyně paní Riitta Uosukainen. Presidentem konference byl prof. Olli Seppänen.

Jednání konference probíhalo v rozsáhlém čtyřpatrovém komplexu posluchárен a učeben s dokonalým technickým vybavením, které umožnilo v pěti posluchárnách současně počítačovou presentaci předkládaných ústních sdělení (příprava v Power Pointu byla předepsána) a v osmi místnostech vystavení posterů. Samozřejmým požadavkem byla profesionální příprava vytištěného posteru ve formě graficky dobře zpracovaného barevného plakátu.

Součástí konference byla výstava 29 firem, převážně výrobců klimatizačních zařízení, měřicích přístrojů a techniky pro čištění ovzduší. K největším vystavovatelům a sponzorům konference patřily firmy ABB, Skanska, Lifa Air, Vallox Oy. Stánek firmy Lifa Air byl po celou dobu konání konference středem zájmu. Na místě bylo předváděno v několika typech zařízení k čištění klimatizačního potrubí.

Celkem konferenci finančně podpořilo10 institucí a 17 firem. **Konference se účastnilo přes 600 účastníků ze 46 zemí světa.**

Všechny akce, odborné i společenské, se vyznačovaly dokonalou organizací.

Odborná část programu

Úvodní plenární **přednášky pozvaných řečníků** (každý den čtyři až osm ve čtyřech posluchárnách, **23 celkem**) se týkaly stěžejních témat nebo předkládaly souhrn současných poznatků k danému tématu. Zaujalo mě zejména shrnující sdělení na téma Kde a kdy je člověk exponován škodlivinám, které přednesl **M. Jantunen** z Finska a přednáška **L. Molhaveho** z Dánska na téma Vnitřní prostředí a zdraví. Velký zájem vzbudily i přednášky **M. J. Mendella** z USA Jak moc a jakým způsobem větrat budovy a **I. Samuelssona** ze Švédska na téma Prevence vlhkosti a škod způsobených

plísněmi v budovách. **B. Seifert** z Berlína zaujal úvahou na téma, kde že jsou hranice a z čeho jsou odvozovány limity v oblasti vnitřního prostředí a **Hal Levin** z Kalifornie, architekt, rozvinul myšlenku jak navrhovat a stavět zdravé budovy. **W. J. Fisk** z USA podal přehled dopadů kvality vnitřního prostředí na zdraví a produktivitu, které finančně vyčíslil. **J. Sundell** ze Švédska mluvil o vlivu budov na zdraví. **G. Raw** z Velké Británie hovořil o sběru dat ve sdělení nazvaném Jak se dozvíme, co si lidé o budově myslí. Paní **A. L. Pasanen** z Finska shrnula riziko expozice plísním a **L. Morawska** z Austrálie hovořila o možnostech měření faktorů vnitřního prostředí.

Pozvaní řečníci byli vesměs vysokoškolskými profesory. Všichni jsou známými odborníky v problematice vnitřního klimatu.

V technické části programu bylo **předneseno 450 přednášek**.

Přihlášená odborná sdělení pak probíhala současně v pěti posluchárnách. (Hlavní posluchárna A měla 750 míst, posluchárny B a C měly 384 a 358 míst, posluchárna C měla 250 a posluchárna D 200 míst). Všechny místnosti byly klimatizovány (přívod vzduchu podlahou vyústkou pod sedadlem), měly nepřímé osvětlení a dokonalé ozvučení, pro posluchače pak pohodlná čalouněná sedadla. K výborné akustice napomáhaly dřevěné perforované obklady stěn. Ostatně krásná řemeslná práce se dřevem byla vidět na mnoha místech.

Odborné přednášky byly **rozděleny do 31 tematických bloků**, vybrat si ten pravý bylo někdy velmi obtížné:

- ❒ Komplexní působení chemických látek a částic,
- ❒ Odběry vzorků mikrobů a alergenů,
- ❒ Čištění vzduchu, kontrola vlhkosti a produktů kouření tabáku,
- ❒ Měření radonu,
- ❒ Studium faktorů budovy a zdraví,
- ❒ Čistota větracího a klimatizačního potrubí,
- ❒ Vlhkost a stavební materiály,
- ❒ Měření chemických látek ve vnitřním prostředí,
- ❒ Ovlivnění budovy – technické zásahy,
- ❒ Řešení problémů s nadměrnou vlhkostí v budově,
- ❒ Řešení zdravotních problémů v budově,
- ❒ Zdravotní problémy způsobené mikroby a jinými alergeny,
- ❒ Expozice částicím,
- ❒ Modelování emisí z materiálů a konstrukcí,
- ❒ Hygiena větracích systémů,
- ❒ Tepelný komfort, vytápění a chlazení,
- ❒ Systémy větrání, rychlost proudění a množství vzduchu,
- ❒ Emise z materiálů, čištění prostoru,
- ❒ Návrhy zařízení na úpravu vzduchu(jedním z předsedajících byl prof. Petráš),
- ❒ Testování a značení materiálů určených do vnitřního prostředí,
- ❒ Provoz větracích a klimatizačních systémů,
- ❒ Růst mikroorganismů v materiálech,
- ❒ Environmentální inženýrství pro vnitřní prostředí,
- ❒ Distribuce vzduchu a účinnost větrání,
- ❒ Expozice chemickým látkám,
- ❒ Produktivita a finanční ohodnocení výsledků,
- ❒ Přirozené a nucené větrání,
- ❒ Problematika legionel v interiéru,
- ❒ Zdravé budovy,
- ❒ Projekty pro dobrou kvalitu vnitřního prostředí,
- ❒ Budovy pro zdraví a pro udržitelný rozvoj.

V odpoledních hodinách proběhlo **denně 10 až 11 workshopů (31 celkem)**. Předsedající jednotlivých technických bloků a workshopů připravili vždy na další den sdělení, shrnující diskutované či přednesené závěry a tak dílčím způsobem informovali v plenární sekci všechny ostatní, kteří nemohli být fyzicky přítomni. K přípravě souhrnných sdělení sloužilo předsedajícím počítačové středisko s vynikajícím technickým vybavením.

Na konferenci bylo vystaveno celkem **250 posterů.** K jejich ústní presentaci měli autoři 2 až 3 minuty času, bylo předem zadáno, že k presentaci mají být připraveny fólie, dokumentující mluvené slovo. Postery byly vystaveny v 8 místnostech s dobrým bočním denním osvětlením. Byl o ně značný zájem a organizátoři diplomem a věcnou cenou ocenili nejlepší.

Konference byla velmi pracovní. Přednášky začínaly v 8 hodin ráno a s hodinovou polední pauzou pokračovaly v několika paralelních sekcích do 18,30. Sám program konference je vytištěn na 85 stranách textu, proto jeho podrobnější komentář přesahuje možnosti této zprávy. Jistě se k věcným závěrům konference na stránkách VVI ještě vrátíme.

Z jednání konference vyplynulo, že je vysoce účelné a potřebné vyměňovat si zkušenosti v problematice vnitřního prostředí, neboť jeho nedostatky mají finanční dopad na zdraví a produktivitu práce. Dnes **ve světě trpí 20 % lidí environmentálním postižením**, které se manifestuje nejčastěji jako alergie. 6 % světové populace má astma. Léčba těchto alergií a astmatu stojí ročně na světě 15 milionů dolarů, **na léčbu každé osoby s alergií je potřeba 300 dolarů ročně**. Jen v USA trpí 23 % administrativních pracovníků syndromem nemocných budov. Vůbec je třeba říci, že **veškeré závěry byly vyjadřovány v poklesu či vzestupu pracovní produktivity a ve finančním efektu. Zatímco dříve se mluvilo o vzestupu komfortu lidí, dnes je nezbytné spočítat, co zvýšený komfort přinese za úspory.**

Samostatný workshop byl věnován problematice čističů vzduchu, jejichž používání se po počátečních pochybnostech dnes bere vážně. Byla ustavena pracovní skupina pod vedením R. Shaughnessyho z USA, která má připravit návrh doporučení k jednotnému hodnocení těchto přístrojů. Tento návrh má být předložen na 7. mezinárodní konferenci, která se bude konat pod názvem Healthy Buildings 2002 v Monterey v Kalifornii. Mám za úkol poslat koordinátorovi některé informace z našich hodnocení. O naše výsledky byl velký zájem zejména proto, že dlouhodobé studie vlivu čističů vzduchu na kvalitu prostředí a následně na zdraví nebyly dosud v zahraničí publikovány.

Ukázalo se, že ve Státním zdravotním ústavu v Praze jsme jedni z mála s praktickými zkušenostmi a výsledky z terénních měření. Sdělení, že jsme hodnotili jednotnou metodikou již 116 čističů vzduchu z 24 zemí vzbudilo značnou pozornost.

Námi předložený příspěvek – poster pod názvem **Using and evaluating of household cleaners,** autorek Holcátová, I., Lajčíková, A., Marthauserová, Z. se těšil velkému zájmu a jeho kopie byly denně rozebrány. Byl diskutován i na workshopu k tématu čističů vzduchu.

Materiály, které jsou u mě k dispozici:

a) Sborník přednášek v tištěné formě, 4 svazky celkem o 2814 stranách textu,
b) Sborník přednášek na CD ROM
c) Sborník 31 workshopů, 161 stran textu
d) Zpráva z mítinku WHO (The Right to Healthy Indoor Air), konaného v květnu 2000 v Bilthovenu v Nizozemsku – bylo zde stanoveno 9 zásad práv člověka na zdravý vnitřní vzduch – 13 stran textu
e) Kniha – Kolektiv: Indoor Environment and Health, vydaná NIPH ve Stockholmu v r.1999
f) Kniha (osobní dar) autorky M. Kuske Les pollutions dans l'air intérieur des batiments, vydaná Lucemburskou universitou v r. 2000.
g) Švédské, dánské a finské materiály k problematice alergií, kvality vnitřního prostředí, měřicích přístrojů, propagační firemní materiály aj.
h) Kopie vystaveného posteru
i) ASHRAE IAQ Application (2. číslo nového časopisu, který začal vycházet v r. 2000, rozsah 24 stran, 4 × ročně, předplatné pro členy ASHRAE 39 US dolarů, pro ostatní 68 US dolarů).
j) Publikace autorů J. Sundella a M. Kjellmana: The air we breathe indoors. Vydal NIPH Stockholm v r. 1995.

Samozřejmou součástí konference byl i **společenský program**. Zatímco zahajovací ceremoniál se odehrával v hale Finlandia (vždy uslyšíte, že je dílem slavného finského architekta Alvara Aalto), druhý den jednání končil džezovým koncertem v kulturním domě v Tapiole. Tato obytná část satelitu Espoo je zčásti rovněž dílem již zmíněného architekta. Třetí podvečer byl věnován sportu – ve Finsku oblíbenému joggingu. Zájemci dostali oranžová reklamní trička a vystartovali na trať 3 a 6 km. Smysl pro sport (a pro humor) projevilo ovšem jen asi 100 účastníků konference.

Poslední večer vyplnilo pozvání Santa Clause na recepci do komplexu Dipoli v Otaniemi. Finové nikdy nezapomenou zdůraznit, že Santa Claus bydlí v Korvatuaturi ve Finsku! (Nikoliv ve Švédsku, jak někdy říkají jejich sousedé!) A ryze finský přípitek něčím opravdu zvláštním, co jsme nemohli identifikovat a posléze se shodli, že jde o hrachové pyré s vodkou (!) byl už na rozloučenou s kolegy a přáteli.

A. Lajčíková

Konference „Simulace budov 2000“

Společnost IBPSA-CZ (International Building Performance Simulation Association – Česká republika), člen mezinárodní odborné a vědecké společnosti IBPSA, uspořádala 28. září 2000 ve spolupráci s ČVUT v Praze 1. národní konferenci Simulace budov. Konference, která se konala v Masarykově koleji ČVUT v Praze-Dejvicích, byla první samostatnou akcí IBPSA-CZ.

Společnost IBPSA-CZ, založená v minulém roce, navázala na úspěšnou 5. mezinárodní konferenci IBPSA „Building Simulation '97“, která se uskutečnila v Praze ve spolupráci IBPSA International a ČVUT. Cílem společnosti je především

- podpora a rozvoj počítačového modelování, simulačních výpočtů, informační techniky v oboru tepelných vlastností, bilancí a stavu prostředí budov a zařízení techniky prostředí (zvláště vytápěcích, větracích a klimatizačních zařízení (VVK zařízení) a zařízení osvětlovacích
- šíření moderní výpočetní a informační techniky v praxi i v oborových studiích na vysokých školách pořádáním odborných seminářů, konferencí i podporou při zavádění nových vysokoškolských předmětů z dané oblasti a podporou trvalého profesního vzdělávání
- spolupráce s profesními organizacemi odborníků (zvláště Společností pro techniku prostředí) při uplatňování moderních výpočetních metod v praxi
- spolupráce s mezinárodní organizací IBPSA, aktivní podíl na činnosti jejího řídicího výboru, na pořádání mezinárodních konferencí Building Simulation (v dvouletých intervalech)
- získávání odborníků z širokého okruhu stavebních profesí, profesí vytápění, větrání, klimatizace, osvětlení, regulační techniky, výpočetní a informační techniky pro aktivní týmovou spolupráci.

Na konferenci Simulace budov 2000 bylo předneseno, nebo předloženo v posterové formě, celkem 26 příspěvků. Kromě autorů z České republiky se konference účastnili (rovněž autorsky) i hosté ze Slovenska a Nizozemí - některé příspěvky byly proto publikovány ve slovenštině nebo angličtině. Všechny příspěvky jsou obsaženy v publikaci „Sborník 1. národní konference Simulace budov 2000“ , kterou mohou zájemci získat na internetové adrese IBPSA-CZ, nebo na sekretariátu Společnosti pro techniku prostředí.

V současném období lze techniku modelování a simulací při řešení tepelných bilancí a stavu prostředí v budovách a zařízeních techniky prostředí charakterizovat třemi tendencemi v tvorbě a využívání simulačních programů:

- dlouhodobé rozvíjení a využívání *komplexních energetických programů* pro hodnocení tepelných bilancí a stavu prostředí v systémech budova – zařízení VVK
- aktuální rozvoj a využívání modelů založených na CFD (Computational Fluid Dynamics) pro *modelování proudění v budovách*; tyto modely se v současné době začleňují i do komplexních energetických modelů
- tvorba a využívání *specifických modelů a software* pro řešení užších problémů, zvláště zaměřených na výpočty, navrhování a hodnocení funkce zařízení VVK a související vlastnosti stavebních objektů.

Na konferenci Simulace budov 2000 byly předneseny příspěvky zahrnující všechny tři uvedené tendence:

- Největší počet příspěvků (7) se týkal modelů a simulačních výpočtů pro aplikaci komplexního energetického programu ESP-r (Environmental Systems Performance- research). Z komplexních modelů byl dále presentován TRNSYS 15 with IISiBat 3 (Transient Simulation Program).
  Kromě přehledného příspěvku o programu ESP-r (předloženého Prof. Clarkem a Doc. Hensenem) zahrnovaly přednesené referáty, zaměřené na využívání komplexních programů ESP-r a TRNSYS, širokou tematickou oblast (např. vliv stínění na tepelnou bilanci dvojité fasády, simulační výpočet celoročního průběhu teplot v podzemním kanále, výpočet teplovzdušného vytápění, simulace šíření radonu v rodinném domě, výpočet střední radiační teploty, modelování proudění při energetické bilanci v objemném větraném prostoru, výpočet fasád s transparentní izolací). Pro využití v komplexních programech byl určen příspěvek týkající se zpracování solárních dat v celoroční databázi referenčních údajů pro Prahu.
  Ke kategorii komplexních programů lze přiřadit i některé méně rozsáhlé programy, které byly na konferenci předvedeny (Helena 2.0 pro simulaci vnitřního prostředí budov a IDA ICE pro simulaci vnitřního klimatu a potřeby energií stavebních objektů).
- Metoda CFD pro modelování proudění se uplatnila v dalších tématech – např. simulace ohřevu vzduchu v solárním skleníku, modelování rozložení koncentrací plynů ve vzduchotechnickém kanále, výpočet ochlazování hutního výrobku.
- Příspěvky zaměřené na specifické problémy se týkaly např. tématiky výpočtu letních teplot v budovách bez klimatizace, multikriteriálního hodnocení konstrukčních prvků a budov, problematiky bilancí a úspor v energetických auditech, simulace globální osvětlenosti, simulačních modelů budov v zemědělství, obvodových konstrukcí budov s „dynamickými“ tepelnými izolacemi, výpočtů energetické náročnosti větracích a klimatizačních zařízení, stanovení citlivosti vnitřní teploty při změnách parametrů simulačního modelu.

Seznam příspěvků s uvedením autorů je publikován v programu konference Simulace budov 2000 na http://indy2.fsv.cvut.cz/ibpsa.
Informace o činnosti IBPSA-CZ a členské přihlášky mohou zájemci získat rovněž na uvedené adrese http, nebo na adrese e-mail: ibpsa-cz@fsid.cvut.cz,
fax: (02) 24 35 56 16.

Sborník referátů z konference Simulace budov 2000 (v tiskové formě) lze objednat (cena 390 Kč) na adrese e-mail: ibpsa-cz@fsid.cvut.cz,
nebo na sekretariátu Společnosti pro techniku prostředí, http://www.csvts.cz/stp,
nebo ve virtuálním e-knihkupectví http://www.topin.cz.

Prof. Ing. František Drkal, CSc.

Osvětlení budov

Seminář pod tímto názvem uspořádal 17. 10. 2000 Státní zdravotní ústav v Praze spolu s OS 10 – Osvětlení Společnosti pro techniku prostředí. Organizaci zajistili **Ing. H. Přibáňová a MUDr M. Hostičková ze SZÚ a ing. arch. J. Matoušek, předseda OS 10**. Seminář se konal v SZÚ za bohaté účasti pracovníků z hygienických stanic, projekčních kanceláří a soukromých firem.

V přednášce připravené na úvod seznámila přítomné **ing. L. Kratochvílová** z ČSNI s novými ustanoveními zákona č. 71/2000 Sb., kterým je novelizován zákon č.22/1997 Sb. V přednášce nazvané Normy a legislativa vysvětlila zejména, kdy a jak lze zavést povinnost plnění požadavků jinak nezávazné normy. Dále vysvětlila některé nové právní pojmy, které novela zákona přináší. (Přednáška je uvedena v plném znění na jiném místě.)

V dalším sdělení se **ing. arch. J. Matoušek** věnoval koncepci a návrhu posuzování denního a umělého osvětlení. Upozornil, že denní osvětlení se často zcela opomíjí, zatímco musí být součástí řešení celé budovy již od konceptní fáze projektu. V návrhu umělého osvětlení musí být údaje o denním osvětlení vždy uvedeny. Často se zapomíná, že denní osvětlení má v topné sezóně i tepelně technický přínos. Stejně tak je nutné již od počátku projektu řešit sdružené osvětlení tam, kde z objektivních příčin není denní osvětlení dostatečné. Ing. Matoušek upozornil, že neexistuje evropská norma na denní osvětlení. Zatímco normy na umělé osvětlení jsou plynule harmonizovány, na denní osvětlení se bude nadále vztahovat česká norma. Diskuse se rozvinula k otázkám hodnocení osvětlení:

a) Dnes existují počítačové programy, které často používají lidé bez světelně technických znalostí a vycházejí z nesprávných dat.
b) Existuje několik výpočetních programů od renomovaných firem a každý dává jiný výsledek téhož měření.

Ing. Matoušek nabídl spolupráci s OS 10 cestou internetové stránky společnosti s tím, že STP zajistí odpověď odborníka na konkrétní dotazy.

Ing. J. Novotný z FCC Public s.r.o. podal přehled prací komice TC 169 Světlo a osvětlení evropského výboru pro normalizaci CEN – stav do srpna 2000. Protože v TC 169 nemá ČR zástupce, jsou zpracovávány písemné materiály z této komise. Pracuje se na přípravě norem pro osvětlení silničních komunikací, které by měly být dokončeny v r. 2001. V tomto roce

by měla vejít v platnost norma Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení (přinese zcela novou terminologii). Pracuje se na normách pro umělé osvětlení ve vnitřních prostorech, s jejich platností se však počítá až v letech 2003-2005.

V dalším sdělení se **ing. arch. J. Matoušek** věnoval nové evropské normě pro osvětlení sportovišť – ČSN EN 12193 (referovali jsme o ní). Tato norma se týká pouze umělého osvětlení sportovišť, tedy nikoliv denního, i když to není v názvu výslovně uvedeno. Norma je zaměřená na krytá i otevřená sportoviště pro sporty v Evropě nejčastější, tedy jak na vnitřní prostory budov, tak na venkovní zařízení pod širým nebem. Hlavním cílem normy je zabezpečit dobré podmínky pro vidění a osvětlení pro aktivní sportovce, pro rozhodčí, pro diváky, ale také pro snímání barevného televizního nebo filmového obrazu. Zatímco na podmínky pro kondiční sport jsou kladeny nejmenší nároky, tam, kde se konají sportovní akce mezinárodního významu, bude třeba postupně upravit osvětlení podle této normy.

Dalším referujícím byl **Ing. J. Kaňka, Ph.D.** ze stavební fakulty ČVUT Praha. Hovořil o posuzování dostatečnosti přístupu denního světla do budov. Uvedl matematický vztah pro vyjádření činitele denní osvětlenosti v bočně osvětleném interiéru, resp. pro průměrnou hodnotu vnitřní odražené složky činitele denní osvětlenosti v místnosti. Navrhl užívání kritéria činitel osvětlenosti roviny zasklení jako kritéria práva uživatelů vnitřních prostorů budov na denní světlo. Vysvětlil důvody a tento návrh předložil k odborné diskusi.

Dále se **ing. arch. J. Matoušek** zabýval revidovanou normou pro denní osvětlení budov. Od října 1999 platí revidovaná ČSN 73 0580-1 denní osvětlení budov. Část 1: Základní požadavky". Nahrazuje ČSN 73 0580 z r. 1986. Hlavními důvody pro revizi bylo m.j. přijetí ČSN IEC 50(845) Mezinárodní elektrotechnický slovník, která přinesla některé nové světelně technické názvosloví. Nejdůležitější změnou ve značkách veličin je zavedení značky *D* pro činitel denní osvětlenosti místo dosavadního *e*. Do revidované normy bylo začleněno zpřesněné ustanovení o tom, že při doplňování stávající souvislé výstavby v prolukách a při změnách staveb posuzuje se vliv na denní osvětlení okolních budov porovnáním se stavem při úplné souvislé zástavbě. K této normě se v současnosti připravuje podrobný komentář, který bude publikován Českým normalizačním institutem.

Ing. M. Pelech, dříve pracovník stavební fakulty, hovořil o metodách vyhodnocování proslunění. Zabýval se možnostmi, které pro taková hodnocení nabízí ČSN 73 4301 Obytné budovy. Jednou z nich je zakreslování stínících položek do zdánlivých slunečních drah k zobrazení a vyhodnocení oslunění nových, ale i stávajících staveb po celý rok. Uvedl informaci, že na Slovensku je připravován návrh metody, kterou se oslunění hodnotí podle podle úhlu zastínění budovy.

Ing. K. Dvořáček ze Stavebně technického ústavu – Energetika, a.s. hovořil o stavu osvětlení ve školách (toto sdělení bylo z organizačních důvodů zařazeno v programu semináře jako první). Upozornil na nejčastěji se vyskytující závady umělého osvětlení. Bývá to nejen nedostatečné osvětlení – zatímco normová hodnota pro osvětlení kmenové třídy je 300 lx a hygienický požadavek 300 až 400 lx, autor příspěvku nalezl v praxi jen 40 lx – ale i osvětlení nadměrné. Takové situace se zjišťují při energetických auditech budov. Obecně lze říci, že se osvětlení ve školách řeší často laicky a ne vždy správně, zatímco by mělo být řešeno světelně technickou firmou.

Poslední sdělení přednesl **Ing. Slezák** z Okresní hygienické stanice v Ústí n/Orl. Shrnul nedostatky, se kterými se setkává hygienická služba při hodnocení světelně technických projektů. Kriticky se ovšem vyjádřil i do vlastních řad, někdy jsou schváleny projekty osvětlení bez důkladné znalosti všech okolností. Zdůraznil nutnost komplexního posuzování denního i umělého osvětlení a činností, pro které jsou osvětlované prostory určeny.

Seminář zakončila Ing. Přibáňová. Ing. arch. Matoušek přislíbil za OS 10 STP na jaro 2001 seminář, věnovaný problematice osvětlování počítačových pracovišť.

A. Lajčíková
J. Hollerová

Tradiční seminář odborné sekce 5

zdravotní a průmyslové instalace

Odborný seminář OS 5 Společnosti pro techniku prostředí se uskutečnil ve dnech 6. a 7. června 2000 ve školicím zařízení Stavební fakulty ČVUT v Černicích u Bechyně. Přes třicet účastníků semináře vyslechlo nejnovější informace výrobců a prodejců firem dodávajících výrobky pro zdravotně technická zařízení. Nechyběli ani zástupci firem *Ekoplastik, Geberit, Junkers, Wilo, Žabička*. Poprvé se představila firma *Dyka, Lunos* a *Koncept*.

Informace podané zástupci jednotlivých firem, přispěly k rozšíření odborných znalostí účastníků semináře. Rovněž společenský večer byl příjemným doplňkem, který usnadnil navázání nových odborných a osobních přátelství. Na semináři jsme rádi uvítali bývalého dlouholetého předsedu Společnosti pro techniku prostředí, Ing. Jiřího Frýbu.

Odborným garantem semináře byl doc. Ing. Antonín Pokorný, CSc., organizačně významně přispěla dlouholetá členka OS 5 paní Milada Kounovská z katedry TZB Stavební fakulty v Praze.

doc. Ondroušek

Deset let Sloveskej spoločnosti pre techniku prostredia

Obsáhlým zpravodajem Extra/00 shrnula SSTP aktivity od jejího založení v roce 1990 po dnešek. Ze 106 členů při založení sdružuje nyní tato společnost přes 1000 odborníků.

Těžiště aktivity Společnosti je v úsilí o zlepšování úrovně odborné činnosti členů a celé oblasti Techniky prostředí v SR pořádáním seminářů, konferencí, vydáváním publikací, pořádáním firemních dnů. Od roku 1997 má SSTP odbornou garanci nad časopisem TZB-Haustechnik.

Delegáti SSTP působí v normalizačních komisích Slovenského ústavu technické normalizace, společnost deleguje aktivní členy na odborné exkurze do zahraničí. Bohatý je styk SSTP se zahraničím.

Zajímavá je struktura odborných skupin, která je širší než v naší STP:

- Vytápění
- Větrání a klimatizace
- Zdravotnické a průmyslové instalace
- Technická akustika a kmitání
- Osvětlení
- Technika sušení
- Provoz TZB
- Pracovní prostředí
- Měření a automatické řízení
- Tepelná ochrana budov
- Chlazení a tepelná čerpadla
- Hygiena a bezpečnost prostředí
- Technika ochrany ovzduší
- Rozúčtování tepla a vody
- Simulace energií a vnitřního prostředí
- Kogenerační zdroje.

V čele SSTP jsou její zakládající členové, její předseda Prof. Ing. Dušan Petráš, CSc. a místopředseda Doc. Ing. Karol Ferstl, CSc.

Přejeme partnerské SSTP úspěch a naplnění cílů, které si vytyčuje a neformální oboustranně prospěšnou spolupráci s naší společností.

(Hz)

Harmonogram VVI pro rok 2001

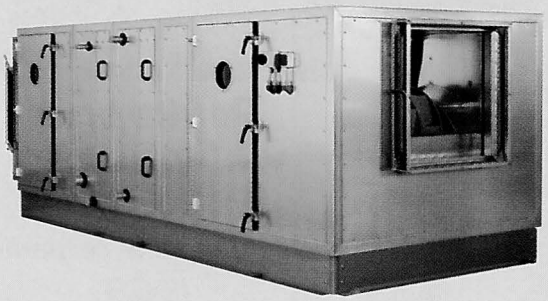
Číslo	Uzávěrka		Expedice
	textů a objednávek inzerce	podkladů inzerce	
2	13. 12. 2000	8. 1. 2001	1. 3. 2001
3	13. 4. 2001	7. 5. 2001	27. 6. 2001
4	2. 7. 2001	20. 8. 2001	3. 10. 2001
5	7. 9. 2001	3. 9. 2001	15. 11. 2001

WOLF

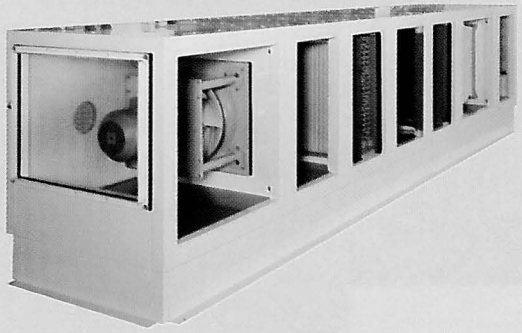
Váš kompetentní partner v oboru techniky prostředí

Klimatizační technika

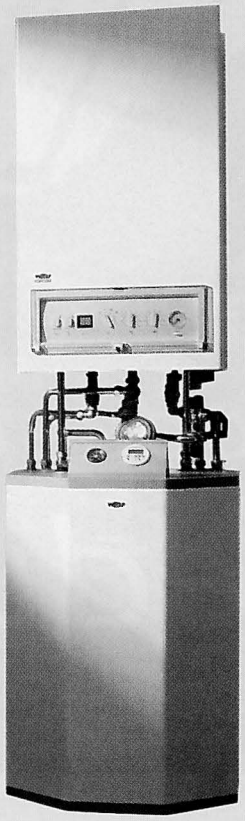
KG Gigant
Sestavné klimatizační jednotky



KG–H
Hygienické klimatizační jednotky



Tepelná technika

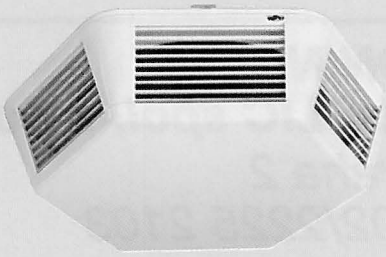


TopOne
Stacionární kotle

TopCom
Závěsné
kondenzační kotle

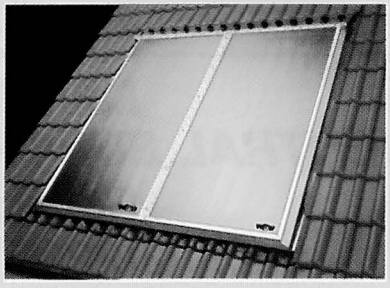
Vzduchotechnika

TopWing
Teplovzdušné jednotky včetně chlazení



Solární technika

TopSon
Kompletní solární systémy



Výhradní zastoupení:
FLOW CLIMA, s. r. o., Baarova 2, 140 00 Praha 4, tel.: 02 / 4148 3130, fax: 02 / 4148 3129
FLOW CLIMA, s. r. o., Hviezdoslavova 55, 627 00 Brno, tel.: 05 / 4821 3005, fax: 05 / 4821 3016
E-mail: wolf@flowclima.cz, Internet: www.wolf-cz.cz
zapsána u Krajského obchodního soudu Praha oddíl C, vložka 4495

Průkopník v klimatizaci

1958
První tepelné čerpadlo

1969
Multi systém

1982
VRV systém

1995
SWING kompresor

1997
První optimalizovaný chiller s R 134a
První optimalizovaný Split s R 407C

DAIKIN

ALWAYS INNOVATOR NEVER IMITATOR

DAIKIN AIRCONDITIONING
CENTRAL EUROPE-CZECH REPUBLIC spol. s r.o.
Blanická 25, 121 20 Praha 2
Tel.: 02/2225 1151, Tel./Fax: 02/2225 2103
E-mail: daikin.cz@daikin-ce.cz

V JARNÍCH MĚSÍCÍCH 2001 PLÁNUJEME PRODEJ KLIMATIZACE DAIKIN ZE SKLADU V PRAZE