Časopis Společnosti pro techniku prostředí

ISSN 1210-1389

VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ INSTALACE

4 2000 9. ROČNÍK

35 Kč 42 Sk

DAIKIN

AIR CONDITIONERS

KDE DAIKIN VEDE...

...ostatní jenom následují

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

SEZNAM DEALERŮ KLIMATIZACE JAPONSKÉ SPOLEČNOSTI DAIKIN

PRAHA

PRAGOCLIMA — Litoměřická 26, 190 00 Praha 9, tel./fax 02/8388 1694, 8388 2539, 8388 1462

KOMPLET KLIMAR s.r.o. — Radimovická 1418, 149 00 Praha 4, tel./fax 02/794 18 07

PENTABELL — Pražská 16, 110 00 Praha 10, tel./fax 02/72 65 40 14

PLZEŇ

comfort a.s. sdružení — Plachého 18, 301 26 Plzeň, tel. 019/72 37 595, 72 37 654, fax 019/72 36 512

MILEVSKO

EKOKLIMA akciová společnost — Jeřábkova 730, 399 09 Milevsko, tel. 0368/52 11 44, 52 24 88, fax 0368/52 11 24

HRADEC KRÁLOVÉ

METALCLIMA S.R.O. — Stěžery 25, 503 21 Hradec Králové, tel. 049/53 93 383, tel./fax 049/53 93 198

MIKRO klima s.r.o. — Veverkova 1343/3, 500 02 Hradec Králové, tel. 049/58 13 356, fax 049/58 13 357

BRNO

KLIMASERVIS BRNO spol. s r.o. — Charvátská 26, 612 00 Brno, tel./fax 05/4124 1732, 4124 1733, 75 90 45

AB KLIMATIZACE — Bráfova 9a, 616 00 Brno, tel. 05/4121 5445, fax 05/4124 0799

OSTRAVA

PRAGOCLIMA — U cementárny 11, 703 00 Ostrava - Vítkovice, tel./fax 069/66 15 526, 66 15 527

KMO — Blokova 3, 719 00 Ostrava - Kunčice, tel./fax 069/568 58 57

KLIMASERVIS OSTRAVA — Blokova 5, 719 00 Ostrava - Kunčice, tel. 069/568 97 71, fax 069/568 20 63

VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

BLOK a.s. — U kasáren 727 stř. Klima, 757 11 Valašské Meziříčí, tel. 0651/61 30 81, 67 02 61, fax 0651/61 33 82

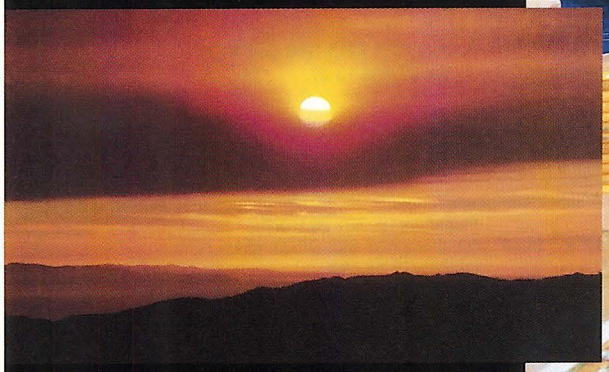
ZNOJMO

MEDICASTO — Dělnická 22, 669 02 Znojmo, Tel./fax 0624/22 41 22

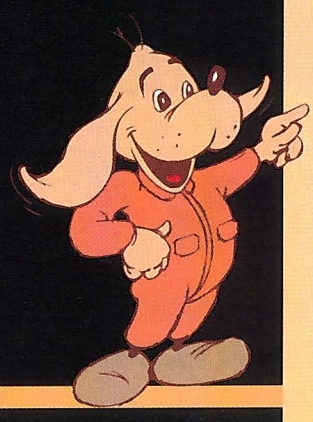
DAIKIN AIRCONDITIONING CENTRAL EUROPE - CZECH REPUBLIC spol. s r.o.

Vaše vize.
Naše řešení.
Nejlepší cesta k úspoře enerie.

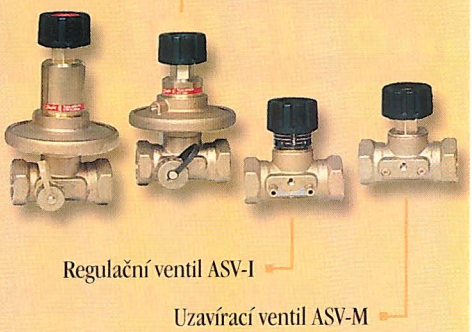
Problémy se mohou stát příležitostí, kdy se spojí správní lidé a správné technologie vytápění, aby sloužily zájmu uživatelů.



Automatické regulátory tlakové diference Danfoss ASV



Danfoss zná skvělý způsob, jak regulovat teplotu



Danfoss s. r. o.
V Chotejně 15, 102 00 Praha 10
Tel.: (02) 83 01 41 11, Fax: (02) 83 01 45 67
E-mail: danfoss.cz@danfoss.com

VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ INSTALACE

Odborný časopis Společnosti pro techniku prostředí

Číslo 4 Září 2000
Ročník 9 (ZTV XLIII)

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

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

Výkonná redaktorka a grafická úprava: Alena Tomanová

Redakční rada:
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 30. 6. 2000, vyšlo 14. 9. 2000.

© Společnost pro techniku prostředí

OBSAH

	Strana
PROJEKTOVÁNÍ	
TOMAN: Projektová dokumentace vzduchotechniky	138
PTÁKOVÁ: Návrhové klimatické podmínky pro Českou republiku dle ASHRAE	143
JINDŘICHOVÁ: Hodnocení stavebně technického stavu panelových obytných domů z hlediska požární bezpečnosti	146
VYTÁPĚNÍ	
SCHWARZ: Problematika vytápění objektů s pronajímatelnými plochami	149
VĚTRÁNÍ	
MRLÍK: Problematika průvzdušnosti a vzduchotěsnosti oken	154
CHLADIVA	
PETRÁK J., PETRÁK M.: Chladiva pro klimatizaci	159
HYGIENA	
LAJČÍKOVÁ: Pitný režim jako základ zdraví	162
NORMY	
LAJČÍKOVÁ: Nové technické normy	164
ONDROUŠEK: Odvětvová norma vodního hospodářství TNV 75 0211	166
PROVOZ	
KARLOVSKÁ: Požární bezpečnost při rekonstrukci panelových bytových domů	167
INSTALACE – MONTÁŽ – PROVOZ	
TÄUBEL: Současnost a budoucnost páry jako teplonosné látky – 4. část. Zásady projektování parních a kondenzátních soustav	171
TEORIE	
KALOUSEK: Letní tepelný komfort v místnosti při použití obkladových sádrokartonových desek obsahujících materiál s fázovou změnou	176
FIREMNÍ INFORMACE	
INKOTECH: Komponenty pro průmysl a techniku prostředí	181
DUCHOŇ: Dálkové odečty kalorimetrických měřidel	183
LANDIS & STAEFA: Novinky ve vzduchotechnice a v klimatizaci	185
INFORMACE	
Oznámení GAS s.r.o. a Českého sdružení pro technická zařízení	186
BÖSZÖRMÉNYI: Integrovanie hydrogeotermálneho potenciálu do sústavy CZT mesta Košice	187
JIROUŠEK: Vzduchotechnická zařízení jako možný zdroj hygienické závadnosti vnitřního prostředí	189
PŘÍLOHA:	
Názvoslovný výkladový slovník z oboru vytápění a příbuzných oborů N-A-Č	

CONTENTS

	Page
DESIGN	
TOMAN: Design documentation for ventilation installations	138
PTÁKOVÁ: Climatic design condition for Czech Republic after ASHRAE	143
JINDŘICHOVÁ: Evaluation the structure of panel wall type residential buildings from the fire safety point of view	146
HEATING	
SCHWARZ: Heating problems in houses with rented spaces	149
VENTILATION	
MRLÍK: Problems of air tightness of windows	154
REFRIGERANTS	
PETRÁK J, PETRÁK M.: Refrigerants for Air-Conditioning	159
HYGIENE	
LAJČÍKOVÁ: Drinking regime as a basement of health	162
STANDADRS	
LAJČÍKOVÁ: New technical standards	164
ONDROUŠEK: Water management branch standard TNV 75 0211	166
OPERATION	
KARLOVSKÁ: Fire safety in renovated apartment residential houses	167
OPERATION-ERECTION-INSTALLATION	
TÄUBEL: The present and future of steam as heat-carrier. Part four. Principles of steam and condensate systems designing	171
THEORY	
KALOUSEK: Summer indoor thermal comfort Simulation by using wallboard with phase change material	176
BUSINESS INFORMATION	
INKOTECH: Components for industry and environmental technique	181
DUCHOŇ: Distance reading of heat measurements	183
LANDIS & STAEFA: News in Ventilation and Air-Conditioning	185
INFORMATION	
Announcement of GAS s.r.o. and Czech association for technical equipment	186
BÖSZÖRMÉNYI: Integration of hydro-geothermal potential into the centralized heat supply system of the town Kosice	187
JIROUSEK: Ventilation installation as an potential source of health troubles indoors of the buildings	189
SUPPLEMENT:	
German-English-Czech Dictionary for Heating and kindred branches	

Projektová dokumentace vzduchotechniky

Design documentation for ventilation installations

Ing. Stanislav TOMAN

Recenzent
Ing. Marcel Kadlec

Hodnocení současného stavu pracovních předpisů v oblasti projektování vzduchotechniky a odvození nutného rozsahu a náplně projektové dokumentace. V příloze jsou uvedena doporučení obsahu projektové dokumentace pro stavební řízení a stavbu.
Klíčová slova: *projektová dokumentace, stavební zákon, právní předpisy, vzduchotechnika*

Evaluation of contemporary codes and derivation the necessary content and extent of design documentation. On the supplement are examples of regarded documentation for building assessment and for realization.
Key words: *design documentation, building act, lawyer regulations, ventilation.*

Společnost pro techniku prostředí, odborná sekce 01 – Klimatizace a větrání, připravila pro technickou veřejnost doporučení o strukturální a obsahové náplni projektové dokumentace vzduchotechniky v investiční výstavbě. Doporučení bylo zpracováno na základě „společenské" poptávky odborné veřejnosti a je doprovázeno rozsáhlým komentářem (tímto článkem), který ozřejmuje vznik a hlavní zásady, z kterých vychází.

Jak je všeobecně známo, byla v dřívějších dobách skladba a obsah projektové dokumentace (dále jen PD) všech stavebních profesí jednoznačně předepsána podzákonnou normou – vyhláškou – zveřejněnou ve Sbírce zákonů naší republiky. Náplň jednotlivých dílčích částí celkové PD stavby byla tedy jednoznačně určena, a proto v obchodních vztazích nebyl prakticky prostor pro sporná místa v této oblasti. V současné době bohužel není k dispozici právně závazný předpis, který by jednoznačně určoval skladbu a obsah PD jednotlivých stavebních profesí (vzduchotechnická zařízení, vytápění, zdravotně technické instalace, vnitřní plynovody, umělé osvětlení, vnitřní silnoproudé rozvody, vnitřní slaboproudé rozvody, atd.). Proto je přenesena jejich obsahová náplň do oblasti smluvního ujednání mezi objednatelem a zhotovitelem neboli do smluv o dílo na projektové práce (tj. do obsahu předmětu díla této smlouvy).

A zde je samozřejmě první rozporný moment, protože minimálně jeden ze smluvních partnerů (obvykle objednatel – investor, zejména malý a střední) má laické nebo žádné znalosti z investiční výstavby a tedy ani neví, co může nebo musí PD obsahovat. Podepíše proto smlouvu tak, jak je mu předložena. Většinou není ani tak „osvícený", aby si najal zkušeného odborníka, který by mu pomohl. Druhý smluvní partner proto může hřešit na neznalosti zákazníka a zpracovat PD, která bude vykazovat známky neúplnosti nebo nesprávnosti. A problém je na světě. První, kdo se zpravidla ozve je stavební úřad, který žádá doplnění PD. Nastává doba „dohadování se" co musí nebo nemusí být v PD, když to není nikde taxativně předepsáno. Kdo zaplatí požadované doprojektování? Projektant nebo objednatel? A proč by ho měl objednatel vlastně platit, když chtěl projekt kompletní? Co dělat, když projektant odmítne bezúplatné dopracování PD s odkazem, že splnil smluvně ujednané dílo? Vzít si jiného projektanta a tím prodražit a časově posunout stavbu? Většina těchto otázek nemá jednoduché řešení a komplikuje stavbu od samotného začátku.

Další rozporné momenty vyvolané neúplnou PD mohou nastat při investorsko-inženýrské činnosti (projednávání s dotčenými orgány státní správy), při výběrovém řízení a samozřejmě i při realizaci stavby, jejím dokončování a provozu. Složitost a komplikovanost možných problémů v těchto dalších fázích výstavby exponenciálně roste a nabývá mnohem závažnějších rozměrů než je tomu v období projektové přípravy.

Jak je vidět, řetězec „rozporů" se táhne celým procesem výstavby a je jistě v zájmu všech účastníků, tedy i státu, aby byl co nejvíce eliminován. Tomu by jistě napomohla existence „vyhlášky o dokumentaci staveb", která by měla charakter prováděcího předpisu ke stavebnímu zákonu. To je však, jak se zdá, stále otázkou legislativní nevyjasněnosti a mlhavé budoucnosti. Proto nezbývá než jít cestou jinou, cestou, která je naznačena v tomto článku.

PRÁVNÍ NÁLEŽITOSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE STAVBY

Protože žijeme v právním státě, musíme především vyjít z toho, co o projektové činnosti a projektové dokumentaci říká zákon a zákonné vyhlášky. V našem případě se jedná o zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), který od doby svého vzniku v roce 1976 prodělal šest novel (*pozn.: všechny novely jsou z devadesátých let*), takže jeho doplňky a změny jsou dány ve znění zákona č. 103/1990 Sb., zákona ČNR č. 425/1990 Sb., zákona č. 262/1992 Sb., zákona č. 43/1994 Sb., zákona č. 19/1997 Sb. a zákona č. 83/1998 Sb. [1]. Zákonné vyhlášky ke stavebnímu zákonu [1] jsou v současné době dvě:

- ❒ vyhláška č. 132/1998 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona;
- ❒ vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

V dalším textu je uveden výsledek důkladného prozkoumání a rozboru těchto legislativních norem. Z této zjištěné právní základny je pak následně odvozena doporučovaná skladba a obsah projektové dokumentace vzduchotechniky.

Naše pozornost se především soustředila na to, co říká stavební zákon o projektové činnosti a projektové dokumentaci. Je všeobecně známo, že zákon definuje v § 46a tak zvané **vybrané činnosti ve výstavbě**, což jsou takové činnosti, jejichž výsledek natolik ovlivňuje ochranu veřejných zájmů ve výstavbě, že je nezbytné, aby je vykonávaly pouze osoby s příslušným oprávněním. Za vybrané činnosti ve výstavbě se považují:

a) **projektová činnost**, kterou se rozumí zpracování dokumentace:
- ❒ územně plánovací;
- ❒ pro vydání územního rozhodnutí;
- ❒ pro vydání stavebního povolení včetně statických a dynamických výpočtů konstrukcí staveb.

b) **vedení realizace staveb**, s výjimkou některých jednoduchých staveb, drobných staveb a změn těchto staveb.

Vybrané činnosti mohou vykonávat pouze fyzické osoby, které získaly oprávnění podle zvláštního předpisu (např. zákona č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů, inženýrů a techniků činných ve výstavbě). Důležité je upozornění na poslední odstavec § 46a stavebního zákona, ve kterém je stanovena **zákonná povinnost pro** odborně způsobilé osoby **(projektanty) chránit veřejné zájmy.**

S určitými výjimkami (stavby pro bydlení, stavby podzemní, opěrné zdi a změny těchto staveb) se za vybrané činnosti nepovažuje zpracování dokumentace drobných staveb a jednoduchých staveb a jejich změn; dokumentaci těchto staveb může zpracovávat, podle živnostenského zákona, tzv. kvalifikovaná osoba (tj. osoba, která splňuje odborné vzdělání a praxi v projektování, je však bez autorizace).

Z výše uvedeného výčtu projektových činností vyplývá stará známá skutečnost, že **stavební zákon se** vůbec **nezajímá o realizační projektovou dokumentaci**. Její náležitosti tedy zcela spadají do oblasti smluvního ujednání.

Poznámka: Pokud tuto skutečnost rozebereme dále, můžeme si ji vyložit i tak, že prováděcí projektovou dokumentaci může vypracovat jakákoli osoba (neoprávněná, neautorizovaná, nekvalifikovaná), pokud objednatel projektu výslovně autorizaci nebo kvalifikaci nepožaduje. Oprávněně je možno vyslovit i kritiku, že stát zde neplní svoji deklarovanou (ve stavebním zákoně) roli ochrany veřejných zájmů, protože obsah tohoto nejzákladnějšího stavebního dokumentu (realizační PD), podle kterého se stavba skutečně staví, nechává zcela na libovůli smluvních stran, jež mají přirozenou snahu uplatnit pouze svoje obchodní zájmy [6].

Ze stavebního zákona dále vyplývá, že **projektant odpovídá za správnost, úplnost a proveditelnost** zpracované **projektové dokumentace**. Tyto tři požadované atributy jsou jistě opodstatněné, avšak jak zajistit například úplnost PD vzduchotechniky, když její obsah není žádnou zákonnou ani podzákonnou normou stanoven?

V poslední novele stavebního zákona se naštěstí objevila věta: *„Projektant je povinen přizvat ke zpracování dílčích částí projektové dokumentace další **oprávněné projektanty s příslušnou specializací,** není-li způsobilý některou část projektové dokumentace zpracovat sám“.* Převedeme-li si toto ustanovení do praxe, pak pro nás znamená, že se uznává role dílčích částí projektové dokumentace (rozuměno vzduchotechnika, vytápění, zdravotní instalace, elektro, atd.), uznává se role projektantů specialistů, a projektant (míněno generální projektant stavby – obvykle architekt nebo stavební inženýr) je povinen projektanty specialisty přizvat ke zpracování návazných projektů, protože sám obvykle nedisponuje odbornou způsobilostí všech specializací.

Smutnou pravdou však zůstává, že mnohde přetrvává dosavadní zaběhnutá praxe, kdy autorizovaný inženýr oboru pozemní stavby dává směle a bez uzardění své autorizační razítko na projekty ostatních profesí (aniž by byl schopen kvalifikovaně posoudit jejich kvalitu) a mnohé stavební úřady takovou projektovou dokumentaci přijímají.

Pro projektovou dokumentaci a práci projektanta je důležité rovněž ustanovení stavebního zákona, které říká, že pro stavbu mohou být navrženy a použity jen takové výrobky, jejichž vlastnosti zaručují, že stavba (při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence) splňuje požadavky na:

- mechanickou pevnost a stabilitu;
- požární bezpečnost;
- ochranu zdraví;
- ochranu životního prostředí;
- bezpečnost při užívání;
- ochranu proti hluku;
- úsporu energie a ochranu tepla.

Těchto sedm bodů je dobré si zapamatovat z mnoha důvodů. Jsou to hlavní zásady požadované pro stavebnictví v Evropské unii (čímž se naše stavebnictví „evropsky standardizuje“), vychází z nich další důležité a související zákony (např. zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, zákon č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí atd.) a tyto požadavky musí také obsahovat projektová dokumentace stavby (tedy i naší specializace).

Projektová dokumentace musí zohledňovat ještě další paragrafy stavebního zákona (§ 62, § 138a), ve kterých je stanoveno **přezkoumávání dokumentace stavebním úřadem ve stavebním řízení** z hlediska splnění požadavků týkajících se **veřejných zájmů**, především ochrany životního prostředí, ochrany zdraví a života, dále zda dokumentace odpovídá *obecným technickým požadavkům na výstavbu* (tedy vyhlášce č. 137/1998 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu) a také zda dokumentace odpovídá zvláštnímu předpisu (např. vodní zákon, zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, lesní zákon, zákon o ochraně přírody a krajiny).

Jediným závazným právním předpisem, který nějakým způsobem **vymezuje obsahovou stránku projektů** je vyhláška č. 132/1998 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona. Ta ve svém § 18 uvádí, že PD stavby (projekt), která se předkládá **ke stavebnímu řízení** obsahuje zejména následující náležitosti (záměrně uvádíme účelně zestručněný výtah):

- ❒ **souhrnnou zprávu**
  1. navrhované urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení stavby, použití materiálů z hlediska dodržení obecných technických požadavků na výstavbu, 2. požárně bezpečnostní řešení, 3. nároky na vodní hospodářství, energie, dopravu, zneškodňování odpadů a napojení stavby na stávající sítě atd.)
- ❒ **celkovou situaci stavby**
  (měřítko 1:200 až 1:500) s vyznačením hranic pozemků, stávajících staveb, sítí technického vybavení, přípojek na inženýrské sítě atd.);
- ❒ **stavební výkresy pozemních a inženýrských staveb**
  (*půdorysy, řezy, pohledy* obsahující jednotlivé druhy konstrukcí a částí stavby (základy, nosné konstrukce, schodiště, střešní konstrukce), komíny, výškové a polohové uspořádání stavby a všech jejích prostorů s vyznačením funkčního určení, *schematické vyznačení vnitřních rozvodů a instalací* (zdravotně technické včetně požárního vodovodu, silnoproudé, slaboproudé, plynové, teplovodní atd. [**pod zkratkou atd. je například vzduchotechnika!**]), technická zařízení (kotelny, výtahy apod.) a další;
- ❒ **návrh úprav okolí stavby a ochrana zeleně v průběhu provádění stavby.**

Musíme si tedy poněkud poopravit všeobecné mínění, že neexistuje vůbec žádný právní předpis, který by stanovil obsah PD. Jak je vidět, takový předpis existuje, ale... Z výše uvedeného je totiž patrné, že takto stanovený obsah projektu slouží pouze pro stavební část, nikoli pro další stavební specializace. Převážnou většinu výše uvedených náležitostí projektu zpracovává projektant stavební (architektonické) části. Ostatní stavební profese (vzduchotechnika atd.) nemají obsah svých projektů blíže specifikován. Proto požadavek zákona na úplnost projektu specializací může být splněn, jak již bylo řečeno, jen velmi problematicky.

Je zřejmé, že takto strohé obsahové požadavky na PD mohou možná postačovat pro potřeby veřejnoprávního řízení (tj. stavebního řízení), kde je „úředně“ kontrolována ochrana veřejných zájmů, a kde výsledkem má být vydání stavebního povolení. Jistě však nemohou být tyto požadavky v žádném případě postačující ani jako podklad pro obsahovou stránku prováděcí PD, podle které se stavba skutečně realizuje.

Posledním legislativním předpisem, který ovlivňuje PD je vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu. Zde jsou uváděny požadavky, které se již přímo dotýkají technických řešení staveb

a dále jsou zde stanoveny odkazy na normové hodnoty, předepsané limity a bezpečnost práce.

ODBORNÉ NÁLEŽITOSTI A PRAKTICKÉ ZVYKLOSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE STAVBY A VZDUCHOTECHNIKY

V předchozí kapitole jsou shrnuty právní náležitosti, ze kterých musí obsahová stránka projektů vycházet. Současně však z této kapitoly vyplývá, že právní rámec, který je k dispozici, je natolik obecný a do té míry strohý, že je pro praktickou stavební potřebu nedostatečný a vyžaduje jakési „dopracování a prohloubení" z hlediska stavební odbornosti. Když už tak nečiní legislativa, pokusili se o to autoři přílohy tohoto článku, jakožto zástupci zájmového sdružení – Společnosti pro techniku prostředí, která byla zákonem č. 360/1992 Sb. spolupověřena při vzniku ustavujících výborů ČKAIT pro udělování autorizací.

Kromě stavebního práva jsme, při konstrukci optimální obsahové struktury PD, čerpali z dalších dvou významných zdrojů. Jedním je současná **odborná literatura k projektové činnosti** [2], [3], [4], [5] (vycházející především z dřívějších vyhlášek o dokumentaci staveb, které byly používané desítky let a z dnešních poznatků) a druhým je obecná **praktická zvyklost a účelnost** (odpovídající současné reálné potřebě a zkušenostem).

Pokud se záměrně dopustíme zjednodušení, můžeme dnes považovat za jistý druh odborné literatury také **níže zmíněné zrušené vyhlášky** o dokumentaci staveb, kterými v posledním čtvrt století byly:
- vyhláška č. 163/1973 Sb., o dokumentaci staveb;
- vyhláška č. 105/1981 Sb., o dokumentaci staveb;
- vyhláška č. 5/1987 Sb., o dokumentaci staveb;
- vyhláška č. 43/1990 Sb., o projektové přípravě staveb.

Mezi nejpropracovanější odborné materiály vztahující se k obsahové stránce projektů patří doporučená publikace ČKAIT (Česká komora autorizovaných architektů, inženýrů a techniků činných ve výstavbě) z roku 1995, která nese název „Dokumentace staveb" [2]. Rovněž zde je, ve smyslu stavebního zákona, soustředěna pozornost především na rozpracování dokumentace pro stavební řízení. Podstatné je to, že kromě stavební části jsou zde uváděny i ostatní hlavní stavební specializace včetně vzduchotechnických zařízení. Pro potřebu našeho komentáře je účelné uvést **obsahovou strukturu PD pro stavební řízení** tak, jak ji doporučuje tato publikace. Uvádí se zde, že pokud příslušný stavební úřad nestanoví jinak, obsahuje dokumentace tyto části:

A. Souhrnná zpráva pro stavební řízení
1. Průvodní část
2. Technická část

B. Technické řešení stavby
3. Stavební část
4. Technologická část
5. Zásobování vodou, kanalizace a požární vodovod
6. Vytápění
7. Technické plyny
8. Vzduchotechnická zařízení
9. Silnoproudé rozvody a osvětlení
10. Slaboproudé rozvody včetně ústředen
11. Hromosvody
12. Měření a regulace
13. Odpadové hospodářství
14. Statická část
15. Realizace výstavby

C. Doklady

Jednotlivé profesní specializace jsou pak v publikaci podrobněji rozepsány. Pro *vzduchotechnická zařízení* je zde uveden tento obsah:

8.1 Technická zpráva s uvedením:
- popisu provozu, základních údajů a charakteristiky vzduchotechnických zařízení, systému větrání a jeho regulace;
- výchozí parametry pro výpočet a dimenzování strojního zařízení a potrubí,
- bilance potřeb energie;
- řešení ochrany životního prostředí a péče o mikroklima (ochrana proti hluku a proti šíření požáru).

8.2 Výkresy zpravidla v měřítku 1 : 100 (dle úvahy zpracovatele) obsahující:
- dispozice vzduchotechnických zařízení.

Na této obsahové struktuře a jejím rozpisu si dobře uvědomíme dvě skutečnosti. Jednak, že naše specializace je pouze jedním z kamenů v celkové mozaice stavebního díla a jednak její náplňovou nedostatečnost.

Další brožurka ČKAIT „Slovník pojmů ve výstavbě" [3] z roku 1995 nám posloužila především v názvoslovném vymezení PD, avšak při hlubším rozboru množství hesel vztahujících se k dokumentaci a k projektům působí spíše komplikovaným dojmem.

Nová publikace „Dokumentace projektu. Dokumentace stavby" [5] z roku 1998, která byla vydána v ediční řadě doporučených standardů ČKAIT ve spolupráci s firmou SDIC–Institut, s.r.o. (Sdružení dodavatelů investičních celků) je svým záběrem velmi široká a dalo by se říci nadstavbová. Pro naše účely bylo nutno nejprve vyčlenit potřebný soubor informací, který teprve poté sloužil jako podklad pro zapracování do tohoto článku.

Specifické postavení v doporučené literatuře zaujímá „Výkonový a honorářový řád" [4] ČKAIT, jehož 2. vydání vyšlo v roce 1996. Také zde můžeme nacházet v oblasti výkonových fází projektanta styčné body vymezující obsahovou stránku projektů, ale rozhodně to není publikace zásadnějšího významu pro naše účely.

Dalším zdrojem při sestavování obsahu PD jsou obecné zvyklosti v projekční a realizační praxi naší specializace, které vycházejí z racionálních potřeb a účelnosti kladených na zhotovení tak složitého a dynamického zařízení, jakým vzduchotechnika či klimatizace beze sporu jsou. Bez těchto zvyklostí není možné dosáhnout kvalitního díla. Proto bylo potřebné promítnout do obsahu PD i tyto praktické zvyklosti.

ČLENĚNÍ DOKUMENTACE STAVBY

Pojem „dokumentace stavby" vychází z obecnějšího pojmu „dokumentace projektu", kde projektem obecně rozumíme záměr spojený *s výstavbou* (stavební investice), jehož cílem je funkční stavba s funkčními procesy [5]. Dokumentace stavby zahrnuje v celé své šíři obrovské množství různých druhů a stupňů „dokumentací". Dokumentaci stavby totiž můžeme kvalifikovat minimálně podle čtyř hledisek, přičemž některé druhy dokumentace se mohou, podle jednotlivých kritérií, vzájemně překrývat. Nejlepší obraz dostaneme z následujícího **členění dokumentace stavby**:

1. **podle jednotlivých fází výstavby**
   - přípravná fáze projektu
   - souborné řešení projektu
   - realizace
   - skutečné provedení stavby;

2. **podle příslušnosti k veřejnoprávnímu řízení**
   - k územnímu řízení o umístění stavby (územní rozhodnutí)

- ke stavebnímu řízení (stavební povolení)
- skutečné provedení stavby pro kolaudační řízení (kolaudační rozhodnutí);

3. **podle účastníků výstavby**
   - zadávací
   - realizační
   - dodavatelská
   - zařízení staveniště
   - provozní;

4. **podle některých zahraničních zvyklostí**
   - Basic Design (obdoba naší dokumentace ke stavebnímu řízení)
   - Detail Design (obdoba naší realizační dokumentace).

Z uvedeného členění je zřejmé, v kterých typech dokumentací stavby se může objevit projektová dokumentace vzduchotechniky.

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE VZDUCHOTECHNIKY

Výslednou syntézou právních a odborných náležitostí s praktickými zvyklostmi vznikla obsahová struktura dvou nejdůležitějších druhů PD naší specializace a sice:

❒ projektová dokumentace vzduchotechniky pro stavební řízení;

❒ projektová dokumentace vzduchotechniky pro provedení stavby (prováděcí nebo realizační projekt).

Obsahové náplně obou těchto druhů dokumentace jsou uvedeny v příloze. Předkládáme odborné veřejnosti tento materiál jako doporučený podklad, který má sloužit k výraznému zkvalitnění jak samotných projektů, tak vlastní realizace. Výsledná podoba obsahové struktury PD představuje podrobnou a univerzální „kuchařku", která vyjadřuje maximalistické požadavky na obsah PD. Je samozřejmé, že každý konkrétní projekt by měl být přizpůsoben jak podle svého rozsahu, tak podle složitosti. Podstatné náležitosti, vyžadované stavebním právem (požární bezpečnost, ochrana zdraví a životního prostředí, bezpečnost při realizaci a užívání, ochrana proti hluku a úspora energie a tepla), by však nikdy chybět neměly.

Příloha: Projektová dokumentace, profese vzduchotechnika

Literatura:

[1] Stavební zákon a prováděcí předpisy po novele, ČKAIT 1998
[2] Dokumentace staveb, ČKAIT 1995
[3] Slovník pojmů ve výstavbě, ČKAIT 1995
[4] Výkonový a honorářový řád, 2. vydání, ČKAIT 1996
[5] Dokumentace projektu. Dokumentace stavby, ČKAIT 1998
[6] TOMAN, S.: Stavební zákon a prováděcí vyhlášky versus vytápění a vzduchotechnika, VVI, 2000, *9*, č. 1, s. 8-13.

Společnost pro techniku prostředí, Praha 1, Novotného lávka 5

Odborná sekce 01 – Klimatizace a větrání

Autoři: Ing. Josef DVOŘÁK, Ing. Stanislav TOMAN, Ing. Jan MATĚJKA, Ing. Jiří PETLACH, Ing. Stanislav TREPKA

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE VZDUCHOTECHNIKY PRO STAVEBNÍ ŘÍZENÍ

A. Technická zpráva

1. **Úvod**
   Zadání, podklady a popis objektu.
2. **Základní údaje**
   Parametry vnějšího a vnitřního prostředí (teplota, vlhkost, hluk), charakteristika zařízení, zdůvodnění koncepce, výchozí hodnoty pro dimenzování zařízení.
3. **Popis zařízení**
   Přehled a popis funkce jednotlivých zařízení.
4. **Požadavky na energie, jejich spotřeba a úspora**
   Přehled instalovaných výkonů a ročních spotřeb elektřiny, tepla, chladu, páry a vody. Předpokládaný provozní režim pro výpočet spotřeb.
5. **Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím.**
6. **Požární bezpečnost**
7. **Ochrana životního prostředí**
   Výsledek výpočtu množství znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a porovnání s emisními limity.
8. **Bezpečnost při realizaci a užívání**
9. **Požadavky na navazující profese**
   Stavba, MaR, silnoproud, slaboproud, zdravotní instalace, tepelnou techniku, chlazení, rozvody tepla a chladu, nátěry, izolace, popř. další.
10. **Závěr**
11. **Dokladová část**
    Projednání s dotčenými orgány státní správy.
12. **Přílohy – tabulková část**
    1. **Tabulka zařízení**
       - přehled vzduchových výkonů, bilance
       - přehled instalovaných výkonů jednotlivých druhů energií
       - přehled ročních spotřeb energií
    2. **h-x diagramy** pro zařízení s chlazením resp. s úpravou vlhkosti.

B. Výkresy (M 1 : 100)

1. **Půdorysy**
   Půdorysy s pozicemi hlavních zařízení. Umístění strojoven a zařízení, schematické vyznačení potrubních rozvodů s distribučními elementy (většinou jednočarově).
2. **Schémata zařízení**
   Funkční schémata jednotlivých zařízení.

C. Specifikace (jen je-li dohodnuta ve smlouvě s objednatelem)
Výpis hlavních elementů, obecně.

Poznámka: Je uveden maximální rozsah PD, u jednodušších projektů a staveb bude rozsah PD přizpůsoben, zejména v přílohách.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE VZDUCHOTECHNIKY PRO PROVEDENÍ STAVBY

(Prováděcí nebo realizační projekt)

A. Technická zpráva

1.-9. jako u projektu ke stavebnímu řízení někde podrobněji, popř. aktualizovat.

10. Pokyny pro montáž
- Uložení, resp. zavěšení jednotek, potrubí, koncových prvků, speciální požadavky na montáž.
- Individuální zkoušky vzduchotechnických součástí.

11. Uvedení do provozu
- Předepsané a dohodnuté zkoušky. Předkomplexní práce a činnosti. Komplexní vyzkoušení.
- Měření průtoků. (Předpokládané kolísání průtoku s ohledem na zanášení filtrů, atp.).
- Měření hluku. (Chráněná místa vně objektu, hluk uvnitř).
- Zkušební provoz, předčasné užívání stavby. (Popis požadavků na účastníky).

12. Pokyny pro obsluhu a údržbu
- Zásady a hlavní pokyny pro obsluhu a údržbu.

13. Závěr

14. Dokladová část
- Projednání s dotčenými orgány státní správy, jednání s investorem, dodavatelem, popř. provozovatelem.

15. Přílohy – tabulková část

1 – Tabulka místností

2 – Tabulka zařízení s vypočtenými výkony
- ventilátorů (průtok, motory);
- ohřívačů a ZZT (typy a výkony, průtoky a odpory vody);
- chladičů (typy a výkony, průtoky a odpory vody);
- vlhčení (typy a výkony).

3 – Spotřeby energií a medií

Roční spotřeby tepla, chladu, elektřiny v kWh a vody v kg (m^3)
Roční spotřeba filtrů a ostatního spotřebního materiálu.

4 – Protipožární klapky, seznam

5 – Tlumiče hluku, přehled

6 – h-x diagramy u zařízení s chlazením resp. s úpravou vlhkosti

B. Výkresy (M 1:50 až 1:10), seznam

1. Půdorysy

2. Řezy

3. Detaily

4. Funkční a regulační schémata zařízení.

C. Specifikace zařízení

Prvky v členění po jednotlivých zařízeních a pozicích na výkresech.

Poznámka: Je uveden maximální rozsah PD, u jednodušších projektů a staveb bude rozsah PD přizpůsoben, zejména v přílohách ■■

* Nové vydání nařízení EU o halogenovaných fluoro-chloro-vodících

Ve 2. pololetí 1998 počaly porady k návrhům komisí o změnách pravidel o látkách narušujících ozónovou vrstvu. Přes určité opoziční postoje došlo nakonec natolik k souladu, že koncem r. 1998 se mohli ministři životního prostředí shodnout na novém nařízení. Jednání vyžadovala jak u pokrokových zemí, tak i u zemí, které nepovažovaly tak dalece jdoucí pravidla za potřebná, velkou pohotovost ke kompromisům. Z formálních důvodů mohlo být společné stanovisko zaujato až na zasedání rady EU pro zemědělství dne 23. února 1999 a pak postoupeno k dalšímu projednání v evropském parlamentu (EP).

Text společného stanoviska byl zveřejněn v úředním listě EU č. C 123 ze 4. května 1999. Vzhledem k tomu, že v oné době bylo před volbami do EP, rozhodl se tento konečnou poradu odložit, takže se novým vydáním začal zabývat nový parlament. Jelikož nenásledovalo konečné usnesení na toto téma, znamenalo to další prodlevy, protože mezitím vstoupily v platnost Amsterodamské smlouvy s novými účastnickými právy EP. Společné stanovisko rady EU obsahuje důležité návrhy regulace v souvislosti s dalším používáních chladiv:

Fluoro-chloro-uhlovodíky (CFC – např. R 11, R 12)

❒ Od 1. 1. 2000 má být zakázán veškerý dovoz CFC a od 1. 1. 2001 jejich používání. Tato opatření platí bez výjimky (s omezením pro armádu). Jednoznačně je definováno "použití": "Použití regulovaných látek k výrobě nebo údržbě, zejména k znovunaplňování výrobků nebo zařízení, nebo k jiným účelům, s výjimkou použití jako výchozí látky nebo pomocné látky při zpracování".

Halogenované fluoro-chloro-uhlovodíky (HCFC – např. R 22, R 123)

Kromě nových omezení používání platí:

❒ Od 1. 1. 2001 zákaz výroby nových zařízení. Výjimky: pevně instalovaná klimatizační zařízení s výkonem pod 100 kW a kombinované systémy klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel od 1. 1. 2003. V souvislosti s tím bude výrazně omezováno množství na trhu: Od r. 2001 bude snížen tzv. "Cap" z 2,6 na 2,0 % a pak bude následovat rovnoměrný útlum až do r. 2010 kdy bude tento činit 0. Tento krok znamená drastické snížení množství R 22, které bude k dispozici. To znamená, že v případě "čerstvých" HCFC bude v EU k dostání ještě v r. 2004 cca 1800 ODP-tun (ODP = ozón ochuzující potenciál), oproti dnešním 8079 ODP-tunám. To odpovídá cca 34 000 tunám R 22, oproti dnešním cca 147 000 tunám.

❒ Uvedená omezení neplatí pro výrobky na export. Od r. 2010 smí být používáno recyklační zboží, tj. k doplňování a údržbě chladicích zařízení.

Další pravidla se týkají otázek kontroly emisí, zpětného získávání, údržby zařízení, jejich těsnosti a požadavků na personál údržby. Tak např. zařízení, obsahující náplň nad 3 kg chladiva, musejí být ročně kontrolována na těsnost.

Účastnické státy musí určit minimální požadavky na způsobilost příslušného personálu, nejen pokud se týče rozsahu a způsobu zkoušek těsnosti.

Stav na začátku r. 2000

Výboru pro životní prostředí EP došlo přes 100 pozměňovacích návrhů. Z nich 29 nalezlo podporu většiny a celkem 10 všeobecný souhlas. Přijaty byly tyto pozměňovací návrhy:

❒ Vyškrtnutí výjimky pro pevně vestavěná klimatizační zařízení pod 100 kW a tím dán jejich zákaz od 1. 1. 2001.

❒ Zákaz používání nezpracovaných HCFC k údržbě od 1. 1. 2005 a od 1. 1. 2007 jejich úplný zákaz.

❒ Účastnické státy musejí zavést pravidla pro zpětné získávání, recyklaci, zpracování a destrukci regulovaných látek a přenést zodpovědnost na uživatele chladicí techniky.

CCI 2/2000 *(Ku)*

vytápíme
(k dnešnímu dni)
1 023 000 m²

www.mandik.cz

Typické Belimo:

Zdvihové ventily s inteligentním pohonem.

Belimo nyní nabízí pečlivě zkoordinovaný sortiment 2- a 3-cestných zdvihových ventilů pro škrtící a směšovací použití.

Typicky můžete tyto ventily obdržet se speciálně vyvinutým elektrickým pohonem v různém provedení. Na vyžádání se zdvihové pohony dodávají s jedinečnou multifunkční technologií MFT® pro exaktní přizpůsobení ventilu na potřeby zařízení.

Nechte si poradit.

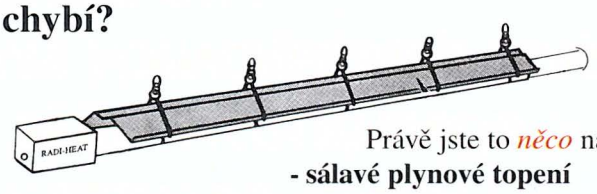
BELIMO CZ
Ing. Ivar Mentzl
Charkovská 16
ČR–101 00 Praha 10
Tel.: ++420 (2) 71740523
Fax: ++420 (2) 71743057
E-mail: info@belimo.cz

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



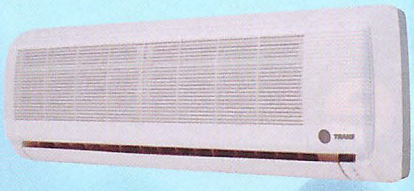
Právě jste to *něco* našli
- sálavé plynové topení

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,

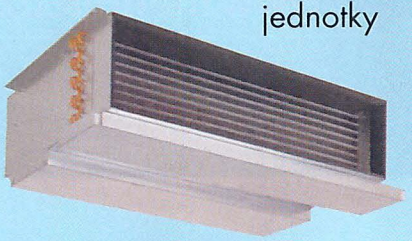
malé splity

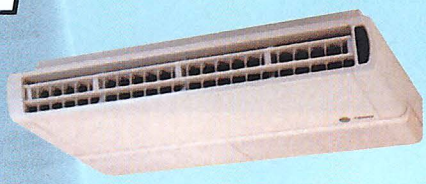


kazetové splity

Naše klimatizace Váš komfort

potrubní jednotky

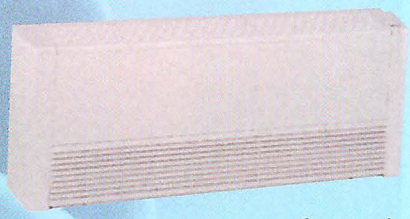




konvertibilní jednotky

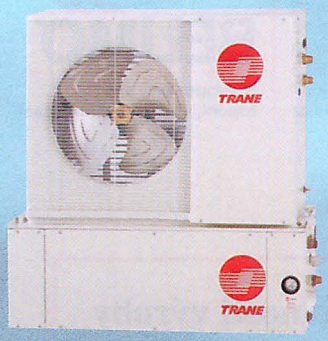
- **DEALERSKÝ PRODEJ**
- split systémy
- malé vodní systémy
- fancoily
- jednotky s přesnou regulací
- BCHJ do 200 kW
- rooftopy

scrolly

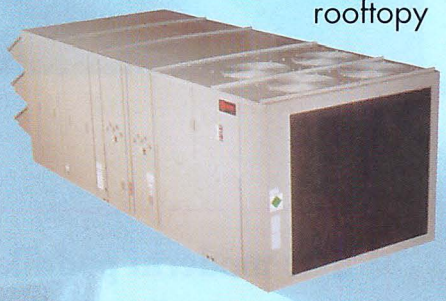


fancoily

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

Návrhové klimatické podmínky pro Českou republiku dle ASHRAE

Climatic design condition for Czech Republic after ASHRAE

Ing. Daniela PTÁKOVÁ,
STÚ – E, a.s.

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Informace o jednom z produktů posledního výzkumného projektu ASHRAE 1997, uvádí výběr z tabulek návrhových klimatických hodnot z Příručky ASHRAE 1997 – Fundamentals pro Českou republiku, charakterizuje jednotlivé údaje a jejich použitelnost. Údaje o intenzitách sluneční radiace nejsou uvedeny.
Klíčová slova: *teplota vzduchu, teplota vlhkého teploměru, rosný bod, měrná vlhkost vzduchu, rychlost a směr větru, pravděpodobnost četnosti výskytu, ASHRAE*

Updated information about one result from ASHRAE 1997 research project. Presented are tables of climatic design conditions ASHRAE Guide 1997 for Czech Republic. Presented values are commented and discussed its applicability. In the sets are not included solar insulation data.
Key words: *dry-bulb, wet-bulb, dew-point temperature, humidity ratio, wind speed and direction, cumulative frequency of occurrence, ASHRAE*

V rámci rozsáhlého výzkumu povětrnostních dat, do něhož investovala ASHRAE přes milion dolarů, byl zpracován soubor návrhových klimatických podmínek pro energetické výpočty, uveřejněný v kapitole 26 publikace 1997 ASHRAE Handbook – Fundamentals (dále jen Příručka ASHRAE 1997). Jedná se o souhrn nových klimatických hodnot pro 1459 míst ve Spojených státech, Kanadě a ostatních státech světa. Tento souhrn údajů obsahuje hodnoty suchého a vlhkého teploměru, teploty rosného bodu, rychlosti a převažující směry větru se zohledněním proměnlivosti uváděním četností jejich výskytu. Údaje jsou obecně použitelné pro navrhování, dimenzování, distribuci, instalaci a marketing v oboru vytápění, větrání, klimatizace a odvlhčování prostředí a pro další aplikace v energetických procesech v oblasti komunální, v zemědělství, obchodu i průmyslu.

Ve srovnání s předcházejícím vydáním Příručky ASHRAE 1993 došlo ve vydání 1997 ke značnému rozšíření a zkvalitnění informací:

- zvýšil se počet meteorologických stanic, zvláště z ostatních států světa, čímž se naplnil jeden ze záměrů ASHRAE zahrnout do projektu co nejvíce mezinárodních organizací.
- V Příručce 1997 jsou zahrnuty pouze stanice, které splňovaly podmínku dlouholetých hodinových záznamů měření příslušných klimatických prvků z poslední doby, min. z období let 1982 až 1993, na rozdíl od dvacet až čtyřicet let starých dat obsažených v Příručce 1993, z nichž některá byla získána grafickou interpolací z období kratšího než pět let.

Tab. 1 Identifikační údaje meteorologických stanic

Stanice	IČO[1] stanice podle SMO[2]	Zeměpisné souřadnice		Nadmorská výška (m)	Standardní tlak vzduchu (kPa) při uvedené nadm. výšce
		severní šířka	východní délka		
Brno	117230	49° 15'	16° 70'	246	98,40
Cheb	114060	50° 08'	12° 40'	471	95,79
Ostrava-Poruba	117820	49° 68'	18° 12'	256	98,29
Plzeň	114480	49° 65'	13° 27'	364	97,03
Praděd	117350	60° 07'	17° 23'	1492	84,64
Praha-Ruzyně	115180	50° 10'	14° 28'	366	97,00
Přibyslav	116590	49° 58'	15° 77'	536	95,05

[1] IČO – identifikační číslo

[2] SMO – Světová meteorologická organizace

- Hodnoty, obsažené ve vydání 1993 a dřívějších, byly vypočítány v různých dobách a vzešly z rozdílných metodik. Ve vydání 1997 je zajištěna celosvětová platnost výpočtů jednotlivých údajů.

Návrhové klimatické podmínky jsou v Příručce ASHRAE 1997 uvedeny pro místa v USA v tab. 1A a 1B, pro místa v Kanadě v tab. 2A a 2B a pro místa ostatních států světa v tab. 3A a 3B. V tab. 1A, 2A a 3A jsou uvedeny informace o poloze místa, době sledování, návrhové podmínky pro vytápění, vítr, průměrné roční extrémní hodnoty a standardní odchylky od maxima a minima suché teploty a průměrné amplitudy denní teploty. V tab. 1B, 2B a 3B jsou informace o návrhových podmínkách pro chlazení a řízení vlhkosti.

Výběr z tabulek 3A a 3B Příručky ASHRAE 1997 pro Českou republiku je uveden v tab. 1 až 3.

Charakteristika údajů v jednotlivých sloupcích tab. 2:

Sl. 2 – Teplota suchého teploměru odpovídající 99,6 a 99,0 % roční kumulativní četnosti výskytu. Hodnoty reprezentují zimní klimatické podmínky a jsou určeny pro dimenzování vytápěcích zařízení.

Sl. 3 – Rychlost větru odpovídající 1,0, 2,5 a 5,0 % roční kumulativní četnosti výskytu. Hodnoty jsou použitelné pro návrh komínů.

Sl. 4 – Rychlost větru odpovídající 0,4 a 1,0 % kumulativní četnosti výskytu v nejchladnějším měsíci (nejnižší průměrná teplota suchého teploměru) daného místa a střední hodnota průvodní suché teploty. Tyto hodnoty a hodnoty následujícího sloupce 5 jsou použitelné k ocenění špičkové zátěže infiltrací.

Sl. 5 – Střední rychlost větru souběžná s 99,6 % četnostním údajem teploty suchého teploměru ve sloupci 2 a s 0,4 % četnostním údajem teploty suchého teploměru ve sloupci 2 v tab. 3 a převažující směr větru vyskytující se s 99,6 a 0,4 % údajem teploty suchého teploměru. Tyto hodnoty spolu s údaji sloupce 4 slouží k ohodnocení zátěže infiltrací.

Sl. 6 – Průměrné roční extrémy maxima a minima suché teploty a standardní odchylky. Četnost výskytu velmi extrémních podmínek může být požadována pro provozní návrh zařízení k zabezpečení nenarušitelnosti jeho funkčnosti a provozuschopnosti klimatickou zátěží. Uvedené hodnoty byly vypočítány z extrémů denních sledovaných teplot. Skutečné maximum a minimum

Tab. 2 Návrhové klimatické podmínky pro vytápění a větrání pro Českou republiku

1.	2.		3.			4.				5.				6.			
Stanice	Vytápění DB		Extrémní rychlost			WS, MDB v nejchladnějším měsíci				MWS, MWD pro DB				Extrémní denní hodnoty v roce			
						0,4 %		1 %		99,6 %		0,4 %		střední DB		STDDB	
	99,6 %	99,0 %	1 %	2,5 %	5 %	WS	MDB	WS	MDB	MWS	MWD	MWS	MWD	max	min	max	min
Brno	−14,4	−10,9	10,6	9,2	8,2	11,5	−1,0	9,5	−0,7	3,4	60	4,5	180	32,6	−15,8	1,6	4,0
Cheb	−15,6	−12,4	7,1	6,1	5,3	7,6	2,8	6,4	2,1	1,0	40	2,3	220	32,1	−17,1	2,1	3,5
Ostrava	−17,1	−12,9	10,1	9,1	8,3	11,5	−0,1	10,3	0,6	2,3	20	4,6	190	32,3	−19,6	1,7	5,5
Plzeň	−16,7	−12,8	9,4	8,3	7,4	10,7	5,0	9,1	3,5	1,0	20	3,5	120	33,3	−18,2	2,2	5,1
Praděd	−19,0	−16,4	21,0	18,2	16,1	22,6	−6,9	19,0	−5,4	8,4	20	5,2	180	22,1	−20,2	1,7	4,3
Praha	−16,1	−12,4	12,4	10,4	9,0	13,9	4,0	11,9	2,3	1,9	10	3,5	160	32,8	−18,0	2,0	4,9
Přibyslav	−16,2	−13,0	12,8	11,2	9,8	13,3	1,1	12,1	−0,7	2,1	360	3,9	130	30,4	−18,9	2,7	4,0

Legenda: DB – teplota suchého teploměru (°C)
WS – rychlost větru ($m.s^{-1}$)
MDB – střední průvodní suchá teplota (°C)
MWS – střední průvodní rychlost větru ($m.s^{-1}$)
MWD – střední průvodní směr větru (360 – sever, 90 – východ, atd.)
STDDB – standardní odchylka střední DB v roce (K)

Tab. 3 Návrhové klimatické podmínky pro chlazení a odvlhčování pro Českou republiku

1.	2.						3.						4.									5.
	Chlazení DB, MWB						WB, MDB						DP, MDB a HR									Rozmezí
Stanice	0,4 %		1 %		2 %		0,4 %		1 %		2 %		0,4 %			1 %			2 %			DB
	DB	MWB	DB	MWB	DB	MWB	WB	MDB	WB	MDB	WB	MDB	DP	HR	MDB	DP	HR	MDB	DP	HR	MDB	
Brno	29,5	19,1	27,7	18,5	26,1	17,6	20,2	27,5	19,3	26,2	18,5	24,3	17,7	13,1	23,2	17,0	12,5	21,9	16,2	11,9	21,3	10,8
Cheb	28,4	18,5	26,6	17,5	24,8	16,7	19,3	26,6	18,3	24,7	17,4	23,2	16,8	12,7	21,8	16,0	12,0	20,2	15,2	11,4	19,5	10,8
Ostrava	29,5	19,3	27,6	18,3	25,8	17,7	20,3	27,6	19,4	26,1	18,5	24,2	17,9	13,3	22,8	17,1	12,6	21,5	16,3	12,0	21,2	11,5
Plzeň	29,0	19,4	27,1	18,5	25,3	17,7	20,3	27,5	19,3	25,5	18,4	24,0	17,9	13,4	23,6	17,0	12,7	22,6	16,1	12,0	20,8	11,3
Praděd	18,6	13,0	17,0	12,3	15,6	11,7	14,1	17,3	13,2	15,8	12,3	14,7	13,1	11,3	15,0	12,1	10,6	14,1	11,3	10,0	13,3	5,4
Praha	28,8	18,4	26,8	17,8	25,0	17,1	19,7	26,2	18,4	24,7	17,8	23,4	17,3	12,9	22,1	16,4	12,2	20,6	15,8	11,7	20,3	11,1
Přibyslav	27,0	18,1	25,2	17,5	23,5	16,7	19,1	25,4	18,1	23,5	17,2	22,4	16,8	12,8	21,7	16,0	12,1	20,6	15.2	11,5	19,7	10,3

Legenda: DB – teplota suchého teploměru (°C)
MWB – střední průvodní teplota vlhkého teploměru (°C)
WB – teplota vlhkého teploměru (°C)
MDB – střední průvodní teplota suchého teploměru (°C)
DP – teplota rosného bodu (°C)
HR – měrná vlhkost vzduchu (g/kg^{-1})

teplot pro kterýkoli den se ale zpravidla vyskytuje mezi hodinovým čtením, takže střední minimální a maximální teploty vypočtené zmíněným způsobem jsou cca o 0,5 K nižší, než střední denní extrémní teploty měřené maximálním a minimálním teploměrem.

Charakteristika údajů uvedených v jednotlivých sloupcích tab. 3:

Sl. 2 – Teplota suchého teploměru odpovídající 0,4, 1,0 a 2,0 % roční kumulativní četnosti výskytu a průměrná hodnota průvodní teploty vlhkého teploměru. Hodnoty ve sloupci 2 charakterizují léto a reprezentují podmínky horkých, většinou slunečných dnů. Údaje se aplikují v chlazení a zvláště v klimatizaci.

Sl. 3 – Teplota vlhkého teploměru odpovídající 0,4, 1,0 a 2,0 % roční kumulativní četnosti výskytu a střední hodnota průvodní teploty suchého teploměru. Údaje reprezentují extrémy celkového citelného a latentního tepla venkovního vzduchu. Tyto informace jsou využitelné pro návrh chladicích věží, kondenzátorů a návrhy větracích systémů provozovaných pouze s čerstvým vzduchem.

Pozn. recenzenta: Teplota vlhkého teploměru je měřena přístrojem s volným (nevynuceným) prouděním vzduchu. Pro přesné výpočty je proto třeba použít psychrometrický součinitel A = 0,0012 (cca dvakrát větší, než pro teplotu mokrého teploměru, měřenou aspiračním Assmannovým psychrometrem).

Sl. 4 – Teplota rosného bodu odpovídající 0,4, 1,0 a 2,0 % roční kumulativní četnosti výskytu, střední hodnota průvodní teploty suchého teploměru a měrná vlhkost (vypočtená pro teplotu rosného bodu při standardním atmosférickém tlaku pro nadmořskou výšku příslušné stanice). Údaje ve sloupci 4 jsou přímo úměrné extrémní měrné vlhkosti, která reprezentuje špičkovou vlhkostní zátěž. Extrémní teploty rosného bodu mohou nastat ve dnech s nízkými teplotami suchého teploměru při vysoké relativní vlhkosti. Tyto údaje jsou zvláště využitelné v aplikacích, týkajících se řízení vlhkosti, jako je sušení chlazením a odvlhčování, chlazení na bázi odvlhčování a větrací

systémy provozované jen s čerstvým vzduchem. Lze je též užít jako kontrolní pro analýzu funkčnosti chladicích systémů z hlediska klimatické zátěže, zvláště v případě, kdy takové systémy jsou užívány pro řízení vlhkosti jako sekundární funkce. Hodnota měrné vlhkosti ve sloupci 2 odpovídá kombinaci teploty rosného bodu a střední hodnoty souběžné teploty suchého teploměru, vypočtené při standardním tlaku pro příslušnou nadmořskou výšku daného místa.

Sl. 5 – Střední denní rozsah, který je středem rozdílu mezi denní maximální a minimální teplotou během nejteplejšího měsíce (nejvyšší průměrná teplota suchého teploměru). Tyto hodnoty jsou vypočteny z extrémů hodinových sledování teplot. Skutečný denní teplotní rozsah je zpravidla asi o 1 K větší ze stejného důvodu, který je uveden u sloupce 6 tab. 2.

Význam hodnot kumulativní četnosti výskytu reprezentující klimatické podmínky v tabulkách

Hodnoty teploty vzduchu, rosného bodu, teploty vlhkého teploměru a rychlost větru odpovídající v tabulkách různým ročním percentilům reprezentují hodnotu, která je překračována v průměru o uváděné procento z celkového počtu hodin v roce (8760 h). Hodnoty 0,4, 1,0, 2,0 a 5,0 % jsou překračovány průměrně ve 35, 88, 175 a 438 hodinách.

Hodnoty 99,0 a 99,6 % pro zimní období jsou definovány obdobně, ale jsou obvykle chápány jako hodnoty, pro které odpovídající klimatický údaj je menší než návrhová podmínka 88 a 35 hodin. Střední průvodní hodnoty jsou průměry zjištěných klimatických prvků vyskytujících se souběžně s odpovídajícími návrhovými hodnotami.

Zdroj údajů a zpracovatel návrhových podmínek

Zdrojem pro výpočet návrhové klimatické hodnoty v tab. 2 a 3 byly hodinové záznamy příslušných klimatických údajů z jednotlivých meteorologických stanic po dobu dvanácti roků v období let 1982 až 1993. Informace ze stanic ČR a ostatních stanic mimo území Spojených států a Kanady jsou zahrnuty spolu s dalšími analýzami a výsledky v databázi DATSAV 2, kterou zpracovala a archivuje Světová meteorologická organizace WMO World Data Center A při National Climate Data Center v Asheville, NC.

Podklady:

[1] Climatic Design Information, 1997 ASHRAE Handbook – Fundamentals, Chapter 26.
[2] HARRIMAN III, L. G., COLLIVER D. G., HART K. Q.: New Weather Data For Energy Calculations. ASHRAE Journal 3/1999, 31-38.

Hodnocení stavebně technického stavu panelových obytných domů z hlediska požární bezpečnosti

Evaluation the structure of panel wall type residential buildings from the fire safety point of view

Ing. Eva JINDŘICHOVÁ
PAVÚS Praha, a.s.

Recenzent
Ing. Daniela Ptáková

Mezi jednotlivými konstrukčními systémy obytných panelových domů nejsou z hlediska požární bezpečnosti zásadní rozdíly. Problém požární bezpečnosti panelových domů a kvalita jejich protipožárního zabezpečení není problém špatného či dobrého konstrukčního typu, ale doby, kdy byl řešen a zda byl řešen v souladu s požárními předpisy respektive normami platnými v době jejich výstavby.
Klíčová slova: *panelový dům, požární bezpečnost, statistika požárovosti*

There are no differences between several build structure systems of panel wall type residential buildings from the fire point of view. Problems with fire safety this houses has not source in good or worse structure type, but in time of those designing and measure of respect to fire protection standards valid at construction time.
Key words: *panel wall house, fire safety, fire statistics*

Bytová výstavba byla u nás po roce 1948 realizována se snahou o typizaci bytových domů. Vedle výstavby domů v tradičních technologiích se od poloviny padesátých let začaly vyvíjet a realizovat i konstrukční soustavy panelové technologie.

Bytové panelové domy postavené v jednotlivých typových konstrukčních soustavách vykazují velké množství variant, a to nejen podle jednotlivých krajských materiálových základen, ale i dispozičních odchylek či atypických řešení. Konstrukční soustavy procházely určitými postupnými změnami jednak v časovém období své realizace z hlediska materiálového vývoje i z hlediska umístění v jednotlivých lokalitách.

1. SOUHRN DOSTUPNÝCH DAT PRO HODNOCENÍ

Pro hodnocení stavebně technického stavu panelových domů z hlediska požární bezpečnosti byl zpracován souhrn dostupných dat o chování panelových domů v podmínkách požáru, a to jednak na podkladě požární statistiky z let 1993 až 1996 a jednak na základě studia požárních zpráv k závažnějším bytovým požárům.

Výsledky jsou zpracovány do následujících tabulek a grafů, a to nejprve pro bytové domy bez ohledu na druh výstavby, potom pouze pro panelovou výstavbu.

1.1 Přehled požárovosti v objektech pro bydlení

Tab. 1 Počty požárů v České republice

Rok	Požáry celkem (budov a objektů)	Požáry obytných domů	% z celkového počtu požárů	Požáry typových obytných domů	% z celkového počtu požárů obytných domů
1992	22 210	4141	18,6	1382	33,4
1993	19 822	3411	17,2	1438	42,4
1994	21 366	3218	15,1	1468	45,2
1995	18 565	3184	17,1	1623	51,0
1996	21 539	3394	15,8	1605	47,3

Tab. 2 Velikost škod, počty usmrcených a zraněných u budov a objektů celkem

Rok	Škody v mil. Kč	Usmrceno osob	Zraněno osob
1992	687,6	125	917
1993	670,9	104	892
1994	1 066,6	107	842
1995	988,9	109	904
1996	1 345,5	118	1037

Tab. 3 Velikost škod, počty usmrcených a zraněných u obytných domů

Rok	Škody v mil. Kč	% z celk. počtu požárů	Usmrceno osob	% z celk. počtu požárů	Zraněno osob	% z celk. počtu požárů
1992	90,0	13,1	58	46,4	335	36,5
1993	94,0	14,0	45	43,3	335	37,6
1994	99,7	9,3	53	49,5	295	35,0
1995	115,6	11,7	57	52,3	342	37,8
1996	141,2	10,5	46	39,0	338	32,6

Tab. 4 Velikost škod, počty usmrcených a zraněných u typových obytných domů

Rok	Škody v mil. Kč	% z celk. počtu požárů	Usmrceno osob	% z celk. počtu požárů	Zraněno osob	% z celk. počtu požárů
1992	29,6	32,9	15	25,9	118	35,2
1993	24,6	26,2	12	26,7	106	31,6
1994	34,7	34,8	12	22,6	97	32,9
1995	30,5	26,4	14	24,6	112	32,7
1996	34,8	24,6	9	19,6	128	37,9

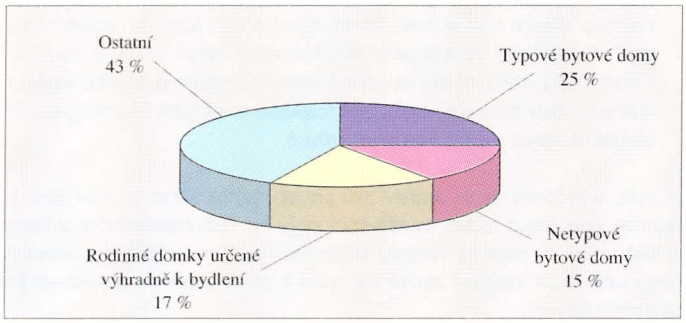
Statistické podklady neposkytují možnost rozlišit jednotlivé konstrukční systémy panelových domů a ani sledovat samostatně panelové domy. Třídění v sestavách se váže na statistickou nadskupinu „Budovy pro bydlení a ubytování včetně hotelů". Muselo se proto přistoupit k přepočtu dle výsledků sčítání lidu ke dni k 3. 3. 1991, ze kterého by bylo zřejmé členění na typové domy, netypové domy, rodinné domky a ostatní. Tyto poměry byly využity pro argumentaci požární statistiky. Uvedené tab. 1 až 4 vycházejí ze statistické ročenky Ministerstva vnitra – ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR (HZS ČR).

Obr. 1 až 3 vycházejí ze speciálně zpracovaných sestav ředitelství HZS ČR. Tyto sestavy sledují vznik a prostor vzniku požáru podle třídicích znaků využívaných ředitelstvím HZS. Používané třídicí znaky ale neumožňují rozlišit, zda se jedná o panelovou nebo zděnou typovou výstavbu. S ohledem na charakter poskytovaných údajů se domníváme, že závěry získané pro typovou výstavbu lze aplikovat stejně jak na zděnou, tak na panelovou výstavbu.

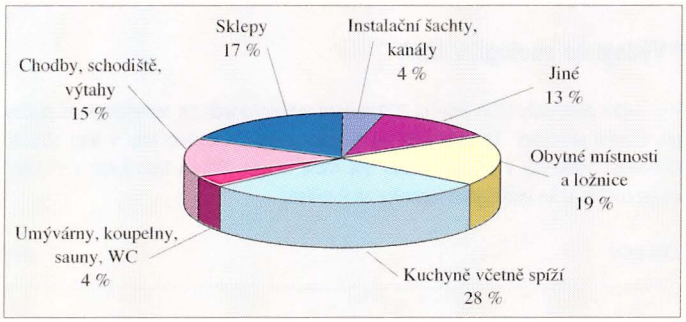
1.2 Výsledky chování panelových domů v podmínkách požárů

Z analýzy chování panelových domů při konkrétních požárech panelových domů se škodou nad 250 tisíc Kč, vzniklých v období 1992 až 1996, lze vyslovit závěr, že bez rozdílu na typ panelového domu jsou nejzávažnějšími problémy tyto:

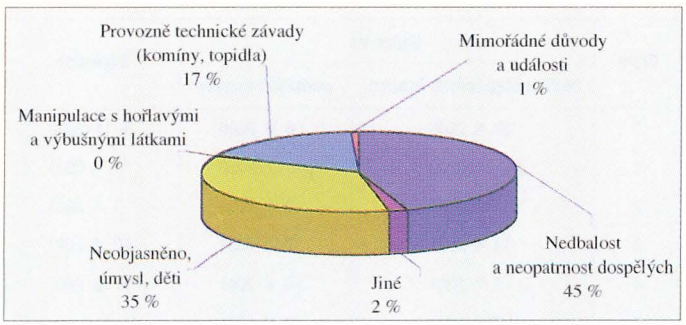
a) šíření ohně po fasádě,



Obr. 1 Počet požárů podle charakteru objektu v %



Obr. 2 Požáry v obytných budovách – rozdělení z hlediska míst vzniku požáru



Obr. 3 Požáry v obytných budovách – rozdělení z hlediska příčin vzniku požáru

b) požární odolnost uzávěrů,
c) požární odolnost nosných konstrukcí,
d) šíření ohně instalačními šachtami.

2. ŠÍŘENÍ OHNĚ PO FASÁDĚ

Panelové domy jsou tvořeny konstrukcemi nehořlavými, takže zamezení šíření ohně po fasádě je automaticky zajištěno. Problém nastává ale při dodatečném zateplování objektů, kdy zateplovací systémy využívají hmot s různými stupni hořlavosti a nenulovým indexem šíření plamene. ČSN 73 0802 stanovuje pro posuzování dodatečného zateplení tyto podmínky:

Konstrukce dodatečného zateplení obvodových stěn (včetně požárních pásů a částí obvodových stěn zasahujících do požárně nebezpečného prostoru) musí mít tepelně izolační vrstvy alespoň

a) z těžce hořlavých hmot, jsou-li umístěny u požárních úseků s výškovou polohou h_p do 22,5 m;
b) z nesnadno hořlavých hmot (aniž by bylo užito plastických hmot), jsou-li umístěny u požárních úseků s výškou h_p nad 22,5 m. Povrchová vrstva musí vykazovat index šíření plamene $i_m = 0$.

3. POŽÁRNÍ ODOLNOST POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ

Požární uzávěry tvoří součást požárně dělicích konstrukcí a zkouškou se ověřuje jejich požární odolnost na kritéria EI (celistvost, tepelná izolace) nebo EW (celistvost, radiace). Dveře osazované v dřívější bytové výstavbě byly zkoušeny podle v té době platné normy ČSN 73 0852. V roce 1997 nabyla účinnost změna 5 k této normě, kterou jsou zpřísněna některá hodnocení. Při modernizaci panelových domů je třeba osazovat požární uzávěry, které jsou v souladu se současně platnými ČSN.

4. NOSNÉ KONSTRUKCE

Na základě analýzy podrobných požárních zpráv lze konstatovat, že všechny typy panelových domů z hlediska požárních odolností nosných a požárně dělicích konstrukcí, nevyžadují žádná další opatření. Při velkém požáru došlo sice v některých případech k odpadnutí krycích vrstev výztuže (převážně u stropních panelů), ale tyto panely mohly být uvedeny do původního stavu jednoduchou opravou.

5. ŠÍŘENÍ OHNĚ INSTALAČNÍMI ŠACHTAMI

Z analýzy všech typů panelových domů vyplynulo, že není třeba zkoumat o jaký konstrukční typ panelového domu se jedná, ale jaké bytové jádro je osazeno. Instalační šachty jednotlivých bytových jader byly zkoušeny v souladu s ČSN 74 7110 a to v závislosti na tom, zda instalační šachta tvořila požární úsek nebo zda tento požární úsek tvořily vlastní větrací průduchy.

Předěly v instalačních šachtách v úrovni jednotlivých podlaží byly povinně od roku 1972 přebetonovány. Současný problém lze spatřovat pouze ve skutečnosti, že při rekonstrukci stoupaček TZB je toto přebetonování odstraňováno a po osazení nového potrubí mnohdy nedostatečně obnoveno.

6. ZÁVĚR

Mezi jednotlivými konstrukčními systémy obytných panelových domů nejsou z hlediska požární bezpečnosti zásadní rozdíly. Ve všech typových variantách vytváří stavební řešení z jednotlivých bytů samostatné požární úseky.

Rozdíly, které je možno z hlediska požární bezpečnosti u jednotlivých typů konstatovat, jsou ve vybavení jednotlivých bytů bytovými jádry a v jejich návaznosti na instalační šachty.

Problém požární bezpečnosti panelových domů a kvalita jejich protipožárního zabezpečení není problém špatného či dobrého konstrukčního typu, ale doby, kdy byl řešen a zda byl řešen v souladu s požárními předpisy respektive normami platnými v době jejich výstavby. ■■

* Nové předpisy pro zřizování plynovodu v budovách

Ať už se rozhlédneme v pracovním prostředí nebo v občanských stavbách, prakticky ve všech objektech nalézáme plynovody. Pozornost jim věnují zřizovatelé, uživatelé, ale i orgány státní správy, profesní sdružení a odborné subjekty, které mají v náplni práce tvorbu předpisů. O aktivitách těch posledně jmenovaných dnes informujeme.

Do května 1999 byla v platnosti ČSN 38 6441 Odběrné plynové zařízení na svítiplyn a zemní plyn v budovách. V květnu byla vydána a k 1. 6. 1999 nabyla účinnosti a výše uvedenou ČSN plně nahradila **ČSN EN 1775 (38 6441) Zásobování plynem – Plynovody v budovách – nejvyšší provozní tlak 5 bar – provozní požadavky** (referovali jsme o ní v č. 4/99). S jejím vydáním došlo i ke změně ČSN 38 6405 Plynová zařízení – Zásady provozu.

Nová ČSN je českou verzí evropské normy EN 1775:1998 a má status české technické normy. Zájemce v ní najde informace ke zřizování plynovodů, k jejich protipožární ochraně, instalaci, zkoušení, uvádění do provozu, zásady provozu a údržby.

Pro oblast navrhování a stavby plynovodu v budovách na celostátní úrovni byla v návaznosti na tuto normu vydána podnikem GAS s.r.o. a ČSTZ **technická pravidla TPG 70401 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách.** Ta řeší domovní plynovody detailněji a pokrývá i problematiku připojování plynových spotřebičů, původně řešenou v ČSN 38 6441. TPG v návaznosti na ČSN EN 1775 stanoví požadavky na navrhování (jmenovité světlosti domovních plynovodů, materiál), stavbu, zkoušení, uvádění do provozu, kontrolu, opravy, údržbu, bezpečnost a provoz odběrných plynových zařízení v budovách (zařízení připojená na plynárenské přípojky, počínaje hlavním uzávěrem plynu až k zařízení pro konečné využití plynu spotřebitelem) o provozním tlaku do 10 kPa včetně, pro umísťování a připojování plynových spotřebičů s jednotlivými tepelnými příkony nižšími než 50 kW a pro přívodní části domovních plynovodů k domovním regulátorům tlaku plynu se vstupním tlakem plynu nejvýše 0,4 MPa. Je stanoveno umísťování spotřebičů v budovách, v bytových a nebytových prostorech. Mj. je předepsán objem místnosti a výměna vzduchu. Předpis má 13 příloh včetně diagramů pro kontrolu provozuschopnosti, příkladů výpočtu potřebného objemu místnosti a množství vzduchu, grafu pro výpočet odpovídajícího příkonu podle objemu místnosti a schéma vzájemných vztahů mezi požadavky na objem místnosti a přívod vzduchu pro umísťování spotřebičů.

Důležité však je, že odběrná plynová zařízení již postavená a projektová dokumentace odběrného plynového zařízení rozpracovaná nebo provedená podle ČSN 38 6441 se nemusí upravovat, pokud orgány státní správy z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrany, hygieny a životního prostředí nerozhodnou jinak.

K usnadnění práce s novou normou a předpisy souvisejícími při navrhování, výstavbě, zkoušení a provozu plynovodu vydal GAS s.r.o. v "Edici GAS" publikaci s názvem "**Komentář k aplikaci ČSN EN 1775 a TPG 70401 v praxi (Plynovody a spotřebiče plynu v budovách)".**

Bezpečnost a hygiena práce, č. 9, 1999 *(Laj)*

* Praktické zkušenosti s návrhem a provozem větracích zařízení ve sklárnách

V č. 5/99 časopisu Bezpečnost a hygiena práce se zamýšlí autor J. Cuhra nad skutečností, že větrání skláren neplní často plně svou funkci. Přitom ve sklářském průmyslu patří vzduchotechnické zařízení k základním technickým opatřením pro zajištění zdravotně nezávadného pracovního prostředí.

Ne vždy se podaří správně posoudit provozní podmínky (vysoké teploty, jemné lepivé prachy, přítomnost kovů v ovzduší). Předpokladem úspěšného řešení je detailní znalost provozu. Technická správnost projektu ještě nezaručuje spokojenost uživatelů s použitým větracím zařízením. V provozu jsou nalézány závady, zaviněné nepředvídatelným lidským chováním a technologickými procesy, které nejsou přímou součástí výroby na větraném místě (doprava materiálu, skladování).

1. Přívody vzduchu bývají zaneseny prachem (nedostatečná filtrace přívodního vzduchu nebo nasávání v místě s vysokou prašností), mohou být mechanicky porušeny, zastavěny matriálem, utrženy od potrubí. Vyústky bývají zakryty, ucpány, někdy záměrně (pracovníci mají pod nimi pocit studeného průvanu). Byly nalezeny zcela zanesené filtry. Často neplní přívody vzduchu svůj účel, protože došlo ke změně technologie nebo změně rozmístění technologických zařízení.

2. Odvody vzduchu. Ve sklárnách se obvykle pracuje s odvodem a přívodem vzduchu provozně nezávislým. V některých provozech (např.leštírny) bývá však odvod vzduchu vázán na přívod z důvodu přítomnosti toxických látek v ovzduší. Vypínání z důvodu "slabého tahu" je časté. Důvodem vypínání je i názor, že "větrání odvádí teplo". Nejdůležitější ve sklářství je místní odsávání. Jsou-li škodliviny odváděny v místě vzniku, klesají nároky na celkové větrání. Okraj potrubí místního odsávání však není někdy dostatečně odolný proti rozplétání, v leštírnách není někdy potrubí dostatečně odolné vůči kyselině fluorovodíkové.

Je třeba si uvědomit, že ve sklářství jsou provozy, jejichž větrání je velmi obtížné. Zejména kmenárna s ručním navažováním může být vzduchotechnickým oříškem. Je třeba dbát důsledně na vybavení pracovníků osobními ochrannými pracovními pomůckami. Autor vyzývá v závěru své práce k odborné diskusi na téma větrání sklářských provozů.

(Laj)

* Výdaje na ekologii v USA

V r. 1999 překročily USA hranici 200 miliard vynaložených za technologie a služby pro životní prostředí. To odpovídá 38 % globálního světového trhu v této oblasti. Odborníci očekávají v příštích létech 3% roční nárůst. Přitom bylo ještě v r. 1997 dovezeno do USA ekologické techniky za 9 miliard .

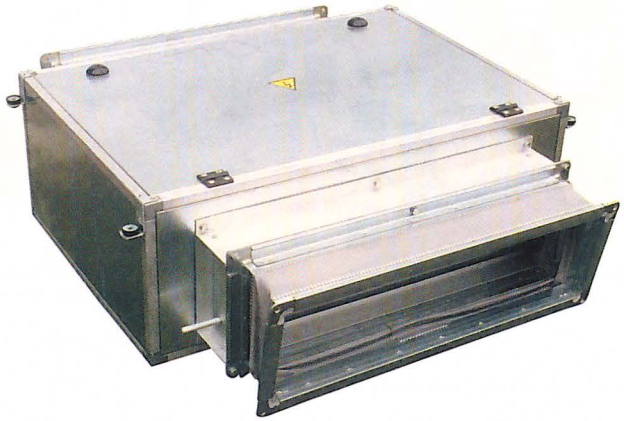
CCI 9/99 *(Ku)*

Harmonogram dalších čísel VVI pro rok 2000 a 2001

Číslo	Uzávěrka		Expedice
	textů a objednávek inzerce	podkladů inzerce	
5	30. 8. 2000	8. 9. 2000	9. 11. 2000
1	23. 10. 2000	27. 11. 2000	11. 1. 2001
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

Jan HŘEBEC • CLIMA • INVEST • CONTRACTOR

Český výrobce vzduchotechnických a klimatizačních jednotek



Náš výrobní program:

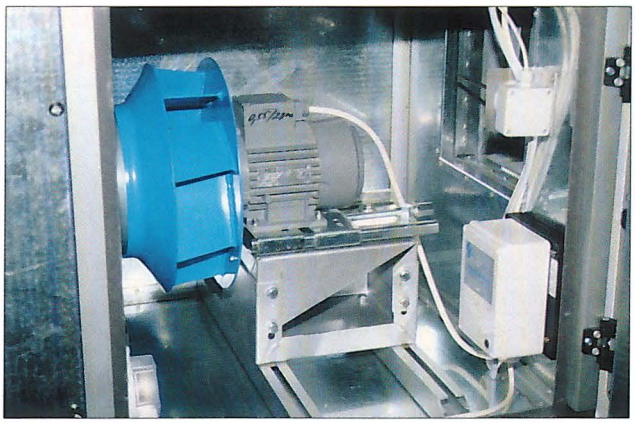
Řada H - základní řada vzduchotechnických a klimatizačních jednotek o čtvercovém průřezu ve velikostech od 2 000 do 100 000 m³/h

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

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

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

Kromě výrobků, uvedených v katalozích, *můžeme dodat nejen atypické sestavy, ale i atypické rozměry* jednotlivých komor.
Při úzké transportní cestě mohou být jednotlivé komory dopraveny na stavbu v rozebraném stavu a našimi pracovníky smontovány na místě.



Technická podpora:

Katalogy a návrhový software obdržíte na adrese:

C.I.C. Jan Hřebec
Štefánikova 48, 150 00 Praha 5
Tel.: (02) 57 32 00 66, 57 32 71 41, 57 32 71 34
Fax: (02) 57 32 36 25

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

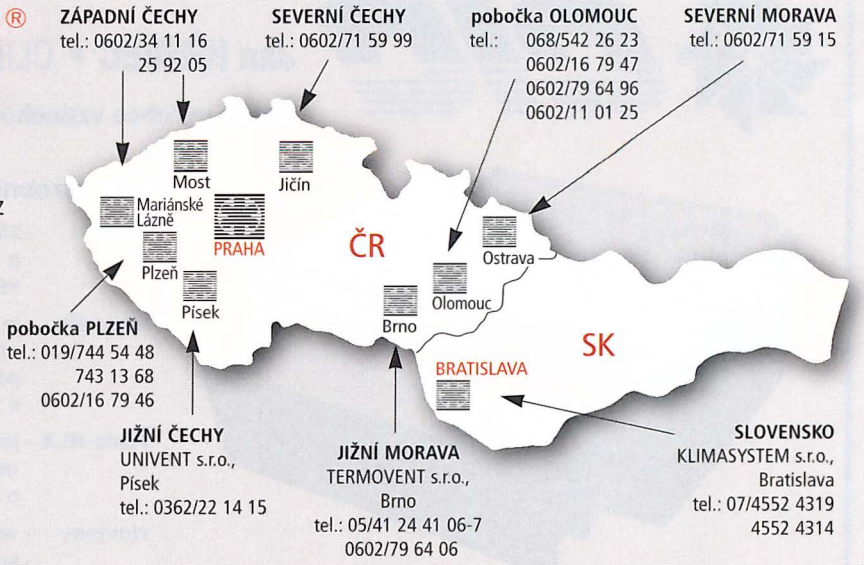
RYZE ČESKÝ VELKOOBCHOD S VENTILÁTORY

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



NEPŘEHLÉDNĚTE – AKCE 8% skonto po odečtení základní slevy na MALÉ AXIÁLNÍ VENTILÁTORY

SKONTO AKCE 8 procent

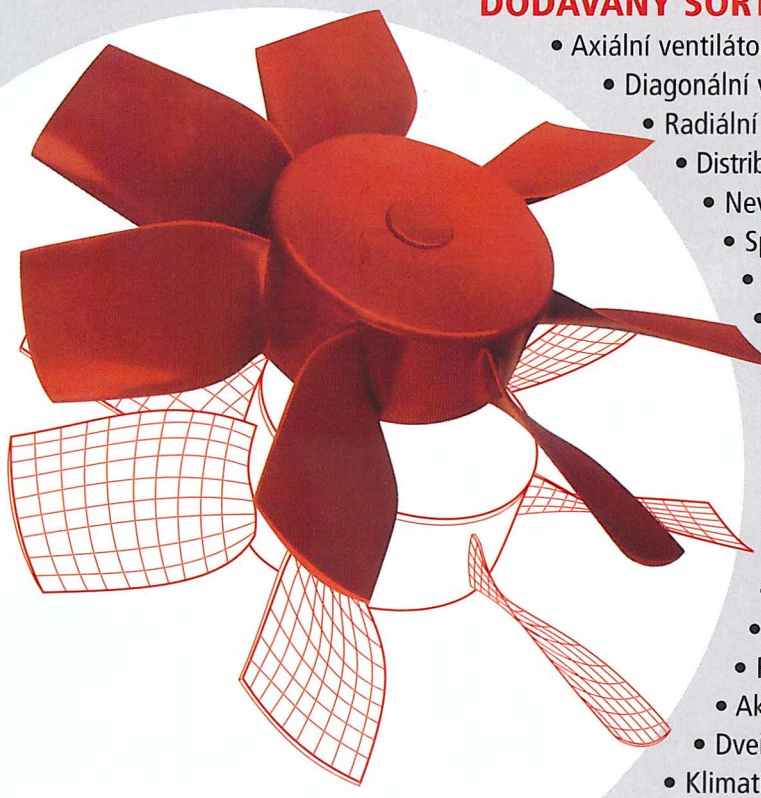
DECOR

EDM

HEF

Typ		100	300	100	200	100	120
Průtok (0 Pa)	m³/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 nebo se informujte na našich telefonních číslech.
Uvedená sleva se týká všech prodávaných variant uvedených typů a platí na objednávky doručené do 1 měsíce po vydání tohoto čísla časopisu. Tato akce se nevztahuje na firmy se zvláštními obchodními podmínkami.



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

Problematika vytápění objektů s pronajímatelnými plochami

Heating problems in houses with rented spaces

Ing. Karel SCHWARZ
TT-PLUS

Recenzent
Dr. Ing. Petr Fischer

Problematika nových administrativních budov z hlediska tepelné bilance a nároků na chladicí zařízení. Příklad výsledků tepelné bilance konkrétního objektu, které je možno aplikovat obecně na obdobné druhy budov. Jsou doplněny i ekonomické výpočty variant různých způsobů zásobování teplem.
Klíčová slova: *administrativní budovy, vytápění*

Discussed are problems of heat balance and cooling loads in new office buildings. Case study calculation example results is possible to applicate on similar type of buildings. Economical calculations results of variable types of heat sources are added.
Key words: *office buildings, heating*

Současné požadavky trhu, respektive investorů administrativních objektů s pronajímatelnými plochami, lze shrnout takto:

- minimální investiční náklady a tím dosažení krátké doby návratnosti vložené investice (maximálních zisků);
- možnost maximální flexibility pronajímatelné plochy;
- nízké náklady na potřebné úpravy ploch při změně nájemce .

Teprve v poslední řadě se bere v úvahu výše provozních nákladů a problémy spojené s ekologií (návrh systémů s nízkou energetickou náročností).

Tyto výhodné požadavky pro investory kladou na projektanty tepelné techniky značné nároky, které lze plnit jen za cenu značných kompromisů při řešení.

Pro získání úvěru od banky na stavbu a při požadované návratnosti úvěru do 15 let, dané úrokové míře, ceně stavebních prací a ochoty nájemce zaplatit max. cenu za 1 m^2 pronajímatelné plochy, vede cesta řešení prakticky pouze k minimalizaci investičních nákladů. Tím je vlastně ohraničeno možné řešení systému, zajišťující tepelnou pohodu pro daný objekt.

Systémy, zajišťující potřebnou tepelnou pohodu v objektech administrativního typu, se v posledních letech prakticky ustálily na vytápění a chlazení kancelářských prostor fanncoily. Minimální rozsah vzduchotechnického systému v objektu s nezbytně nutnou rekuperací vzduchu a zdroj chladu umístěný na střeše objektu s možností provozu při venkovních teplotách vzduchu do +5 °C. Jedná se vlastně vždy o systémy s minimálními investičními náklady, splňující požadovaný komfort pronajímatelné plochy bez ohledu na provozní náklady.

POŽADAVKY NA TEPELNOU POHODU V OBJEKTU

Požadavky a jejich plnění, které vyplývají z ČSN 73 0540 – Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí, jsou určující pro limitní hodnotu tepelné ztráty objektu. Objekty s provozem kancelářského typu produkují díky úrovni dnešního technického vybavení a způsobu kancelářské práce obvykle vyšší vnitřní tepelné zisky než je tepelná ztráta. Tyto vnitřní tepelné zisky o konstantní hodnotě budou prakticky téměř vždy překračovat v pracovní době hodnotu okamžité tepelné ztráty objektu. U místností, umístěných uvnitř objektu (bez venkovních ochlazovaných stěn), jako jsou zasedací místnosti, místnosti serverů atp. to platí v plném rozsahu.

Pro možnost jednoduchého posouzení a rozhodnutí o návrhu systému zajišťujícího tepelnou pohodu v objektu, jsou porovnány předpokládané vnitřní tepelné zisky s hodnotami tepelných ztrát.

Při výpočtu je uvažováno osvětlení zářivkami s tepelnými zisky 7 W/m^2. Vnitřní tepelné zisky 80 W/osoba, výpočetní technika 150 až 350 W/osoba. Pro zjednodušení nebude počítáno s vnějšími tepelnými zisky ze slunečního záření. Porovnáním hodnot uvedených v tab. 1 a 2 rychle zjistíme do jaké míry bude potřeba v pracovní době vytápět nebo případně chladit. Z porovnání je patrné, že tyto typy objektů jsou vlastně vytápěny nepřímo elektricky. Pro převážný počet případů řešení nebudeme potřebovat v pracovní době vytápět ale budeme muset tento prostor chladit pro dodržení požadované teploty.

Tab. 1 Hodnoty vnitřních tepelných zisků v kancelářích na m^2 plochy při různém počtu pracovníků na m^2 a technickém vybavení

m^2/osoba	Vnitřní tepelné zisky od výpočetní techniky [W/osoba]			
	150	200	300	350
	W/m^2			
16	21,37	24,50	30,75	33,87
14	23,42	27,00	34,14	37,71
12	26,16	30,33	38,66	42,83
10	30,00	35,00	45,00	50,00
8	35,75	42,00	54,50	60,75
6	45,33	53,66	70,33	78,67

Tab. 2 Energetická náročnost objektu přepočtená na plochu 1 m^2 pro oblastní výpočtovou teplotu venkovního vzduchu –12 °C (Praha) při různé konstrukční výšce

Tepelná charakteristika	Konstrukční výška [m]				
	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
W/m^{3}K	W/m^2				
0,17	14,14	15,23	16,32	17,41	18,50
0,20	16,64	17,92	19,20	20,48	21,76
0,25	20,80	22,40	24,00	25,60	27,20
0,30	24,96	26,88	28,80	30,72	32,64
0,35	29,12	31,36	33,60	35,84	38,08
0,40	33,28	35,84	38,40	40,96	43,52
0,45	37,44	40,32	43,20	46,08	48,96
0,50	41,60	44,80	48,00	51,20	54,40

Nabízí se otázka kolik tepla bude nutno odvést a zda návrh řešení pro odvod tohoto tepla bude ekonomický. Abychom si udělali představu o jakou úsporu tepla resp. nákladů se jedná, je uveden propočet pro jednosměnný provoz 8 h/den pro rok 2000. Tzn., že hodnoty v tab. 1 vynásobíme ročním počtem 2024 pracovních hodin a dostaneme maximální hodnotu vnitřních tepelných zisků. Z důvodu kolísání teplot venkovního vzduchu v průběhu topného období a pro zjednodušení výpočtu bude uvažováno s průměrnými měsíčními teplotami venkovního vzduchu pro Prahu.

Při opětovném porovnání hodnot mezi tab. 3 (roční bilance vnitřní tepelné zátěže při 8 h pracovní době) a tab. 5 (tepelná ztráta objektu přepočtená na plochu 1 m^2) zjistíme, že v pracovní době jsou vyšší hodnotou v tepelné bilanci tepelné zisky. To zdůvodňuje požadavek na celoroční chlazení, chceme-li dodržet požadovanou vnitřní teplotu +20 °C.

Dále z variant možných řešení zvolíme fiktivní objekt.

Tab. 3 Teoretická roční bilance vnitřních tepelných zisků při 8 h pracovní době

m^2/osoba	Vnitřní tepelná zátěž			
	Výpočetní technika W/osoba			
	150	200	300	350
	kW/rok.m^2			
16	43,25	49,59	62,24	68,55
14	47,40	54,65	69,10	76,32
12	52,95	61,39	78,25	86,69
10	60,72	70,84	91,09	101,20
8	72,36	85,01	110,31	122,96
6	91,75	108,61	142,35	159,23

Tab. 4 Průměrné měsíční teploty venkovního vzduchu pro Prahu

Měsíc	t_e	Měsíc	t_e
leden	−1,4	červenec	19,3
únor	−0,1	srpen	18,7
březen	4,0	září	15,0
duben	9,1	říjen	9,3
květen	14,2	listopad	4,4
červen	17,6	prosinec	0,4

Tab. 5 Tepelná ztráta objektu přepočtená na plochu 1 m^2 pro oblastní výpočtovou teplotu venkovního vzduchu −12 °C (Praha) při různé konstrukční výšce

Tepelná charakteristika	Konstrukční výška [m]				
	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
W/m^{3}K	W/m^2 rok				
0,17	9 617	10 358	11 099	11 841	12 582
0,20	11 317	12 187	13 058	13 928	14 799
0,25	14 146	15 234	16 322	17 411	18 499
0,30	16 975	18 281	19 587	20 893	22 198
0,35	19 805	21 328	22 851	24 375	25 898
0,40	22 634	24 375	26 116	27 857	29 598
0,45	25 463	27 422	29 380	31 339	33 298
0,50	28 292	30 468	32 645	34 821	36 997

ZÁKLADNÍ ÚDAJE OBJEKTU

Budova s pronajímatelnými plochami pro kanceláře s konstrukční výškou 2,8 m. Objekt má pět nadzemních a dvě podzemní podlaží. Základní obestavěný prostor Vn = 17 732 m^3. Plocha vnějších konstrukcí An = 4125 m^2. Celková tepelná charakteristika budovy q_c = 0,350 W/m^2 K. Celková tepelná ztráta objektu 217 218 W pro výpočtovou oblastní venkovní teplotu −15 °C. Pro výpočtovou oblastní venkovní teplotu −12 °C (Praha) je tepelná ztráta 198 600 W.

Osvětlení je uvažováno zářivkami s tepelnou zátěží 7 W/m^2. Celková tepelná zátěž z osvětlení bude 21 350 W. Vnitřní tepelné zisky 54,50 W/m^2 (80 W/osoba, 300 W/osoba výpočetní technika). Průměrná tepelná ztráta kancelářské plochy je 31,36 W/m^2.

- doba provozu systému chlazení 8 hodin/den;
- 2024 pracovních hodin za rok (r. 2000);
- nepřetržité vytápění;
- spotřeba el. proudu na 1 kW chladu je uvažována 0,34 kWh;
- pracovní plocha = 8 m^2 osoba;
- pracovní doba 8 hodin;
- kancelářská plocha 610 m^2/podlaží, 5 podlaží = 3050 m^2.

Návrh topného a chladicího systému objektu s potřebnou vzduchotechnikou bude záviset na konkrétních požadavcích na pronajímatelné plochy. Je třeba si uvědomit, že plný výkon zdroje tepla budeme potřebovat pouze při náběhu topného systému na začátku týdne a mimo pracovní dobu. Návrh zdroje tepla by měl vždy vycházet ze sestaveného odběrového diagramu tepla a chladu.

Centrální zdroj chladu navrhneme tak, aby umožnil přímé chlazení venkovním vzduchem, tj. bez nutnosti spouštět kompresory chladicích strojů při nižších teplotách venkovního vzduchu. To znamená navrhnout chladicí stroje s oddělenými, vzduchem chlazenými, suchými chladiči. Protože se jedná o celoroční chlazení je třeba uvažovat s nemrznoucí směsí v okruhu chladicí vody.

Aby bylo možné dosáhnout teploty chladicí vody 50 až 55 °C na výstupu z chladicího stroje, je vhodné volit výpočtové teploty topné vody pro fanncoily či ohřívače vzduchotechnických jednotek např. 70/50 °C. Při ekvitermní regulaci teploty topné vody můžeme přitápět místnosti bez vnitřních tepelných zisků až do venkovní teploty −1 °C (52,5/40,5 °C).

Při plném obsazení kancelářských ploch lidmi a pracovní technikou můžeme očekávat, že navržené fanncoily budou v topném výkonu předimenzovány. Takže i dobře míněná úvaha o přesné regulaci tepelného výkonu fanncoilů použitím plynulé regulace bude degradována na dvoupolohovou regulaci výkonu (zavřeno/otevřeno).

Systém, zajišťující potřebnou tepelnou pohodu pro objekt, je možné navrhnout v nejlevnější variantě fancoilů se čtyřtrubkovým rozvodem. Samozřejmě by bylo možné navrhnout celou řadu variant vzduchotechnických systémů, které však budou dražším řešením. Z důvodu situace na trhu s pronajímatelnými plochami (investiční náklad, cena nájmu, návratnost investice) nelze očekávat, že by takový systém prošel u investora.

Do tab.6 sestavíme tepelnou bilanci kancelářských ploch objektu.

Přímé chlazení je uvažováno s ohledem na velikost teplosměnné plochy suchých chladičů, resp. nárůstu investičních nákladů do teploty +9 °C venkovního vzduchu.

Potřeba trvale chladit i v zimním období po dobu pracovní doby je zřejmá. Při tomto požadavku na chlazení je značný nárůst počtu provozních hodin

Tab. 6 Tepelná bilance kancelářských ploch objektu v pracovní době (8 hodin/den) vztažená na 1 m² kancelářské plochy

Období	Tepelná ztráta	Vnitřní zisk	Potřeba tepla	Spotřeba*) el. proudu	Úspora**) el. proudu
			kW/m²		
Leden	**3,523**	9,156	**–5,633**	1,915	1,915
Únor	**3,309**	9,156	**–5,847**	1,988	1,988
Březen	**2,885**	10,028	**–7,143**	2,429	2,429
Duben	**1,624**	8,284	**–6,660**	2,264	2,264
Květen	0,955	9,156	–8,201	2,788	0
červen	0,414	9,592	–9,178	3,120	0
Červenec	0,104	8,284	–8,180	2,781	0
Srpen	0,234	10,028	–9,794	3,330	0
Září	0,823	9,156	–8,333	2,833	0
Říjen	**1,846**	9,592	**–7,746**	2,634	2,634
Listopad	**2,691**	9,592	**–6,901**	2,346	2,346
Prosinec	**2,920**	8,284	**–5,364**	1,823	1,823
Celkem	**21,328**	**110,308**	**–88,980**	30,251	**15,399**

*) Spotřeba el. proudu pro odvod vnitřních zisků strojním chlazením,
**) Úspora el. proudu při volném chlazení venkovním vzduchem.

strojního chlazení. Tato skutečnost je rozhodující pro volbu vhodného topného a chladicího systému pro objekt.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

Při použití systémů, které umožní využít vnitřní tepelné zisky pro vytápění kanceláří objektu, může být snížena roční potřeba tepla v našem případě 21,328 kW/m² × 3050 m² = 65 050 kW/rok (234,18 GJ/rok). Při účinnosti topného systému 90 % a výhřevnosti zemního plynu 34,4 MJ/m³ bude úspora zemního plynu 7564 m³. K tomu připočítáme úsporu elektrického proudu za pohon kompresorů chladicích strojů. Průměrná roční úspora provozních nákladů bude závislá na typu připojení zdroje tepla.

Tab. 7 Porovnání varianty plynové kotelny na zemní plyn s centrálním zásobováním teplem

Palivo	Cena	Palivo	Úspora Kč/rok
zemní plyn – zima – střední odběratel	5,19 Kč/m³	6667 m³	34 602
zemní plyn – léto – střední odběratel	5,33 Kč/m³	897 m³	4 781
zemní plyn	4,94 Kč/m³	7564 m³	37 366
CZT	420 Kč/GJ	234,18 GJ/rok	98 356
el. proud – sazba B3a VT – zima	2,55 Kč/kWh	7700 kWh	19 635
el. proud – sazba B3a NT – zima	1,52 Kč/kWh	7700 kWh	11 704
el. proud – sazba B3a VT – léto	1,54 Kč/kWh	0 kWh	0
el. proud – sazba B3a NT – léto	1,38 Kč/kWh	0 kWh	0

VT sazba uvažována se 4 hodinami denně.

Varianta	Cena tepla	Cena el. proudu	Celkem
	(Kč/rok)		
zemní plyn	39 383	31 339	**70 722**
CZT	98 356	31 339	**129 695**

Ekonomická životnost zařízení je uvažována 15 roků.

Investovaný kapitál:

Rozdíl nákladů na chladicí zařízení mezi kompaktními chladicími jednotkami a chladicími jednotkami s oddělenými chladiči činí	300 000 Kč
Deskový výměník, čerpadlo, armatury, tepelné izolace, ostatní	150 000 Kč
Celkem	450 000 Kč

Prostá doba návratnosti (Payback):
Je dána podílem rozdílu investičních nákladů a roční úspory provozních nákladů (náklady na energie + odpisy uvažovány 6,7 % z částky 450 000 Kč)

Varianta	Energie	Odpisy	Celkem
	(Kč/rok)		
zemní plyn	70 722	30 150	**100 872**
CZT	129 695	30 150	**159 845**

1. varianta plynová kotelna = 450 000/100 872 = 4,46 roku.
2. varianta CZT = 450 000/159 845 = 2,82 roku.

Simple Rate of Return
1. varianta plynová kotelna = (100 872/450 000) × 100 % = 22,42 %.
2. varianta CZT = (159 845/450 000) × 100 % = 35,52 %.

Míra výnosnosti – vnitřní výnosové procento IRR úroková míra investice zahrnující výdaje a příjmy činí pro variantu zemní plyn cca 23 % a pro variantu CZT cca 38 % .

Čistá současná hodnota net present value (NPV) je součet všech budoucích ročních výnosů za dobu životnosti investice, které jsou přepočtené na současnost. NPV je základním kritériem efektivnosti a základním kritériem banky při posuzování žádosti o úvěr. Bude-li NPV > 0, potom můžeme hovořit o efektivním návrhu řešení projektu.

$$NPV = \sum_{N=1}^{n} \frac{B}{(1+r)^N} - Investice$$

Pro náš fiktivní objekt bude platit při diskontní sazbě 6,5 % a při konstantní ceně tepla (varianta zemní plyn) a zaplacení investice na začátku 1. roku:

$$NPV = \sum_{N=1}^{n} \frac{B}{(1+r)^N} - I =$$

$$= \frac{70722}{1{,}065^1} + \frac{70722}{1{,}065^2} + \frac{70722}{1{,}065^{15}} - 450\,000 = 258\,198{,}96 \text{ Kč}$$

obdobně pro variantu CZT

$$NPV = \sum_{N=1}^{n} \frac{B}{(1+r)^N} - I = 1\,298\,745 \text{ Kč}$$

Tab. 8 Pro variantu dynamického nárůstu ceny energií o 10 % ročně budou příjmy za uspořenou energii v jednotlivých rocích vzrůstat

Rok	Cena plynu	Varianta plyn	Cena tepla	Varianta CZT
		$B/(1 + r)^N$		$B/(1 + r)^N$
	Kč			
1.	70 722	66 405	129 695	121 779
2.	77 794	68 587	142 664	125 781
3.	85 573	70 842	156 930	129 915
4.	94 130	73 170	172 624	134 184
5.	103 544	75 574	189 886	138 594
6.	113 898	78 058	208 875	143 149
7.	125 288	80 623	229 762	147 853
8.	137 817	83 273	252 738	152 712
9.	151 598	86 010	278 012	157 731
10.	166 758	88 836	305 814	162 915
11.	183 434	91 756	336 395	168 269
12.	201 778	94 771	370 034	173 799
13.	221 955	97 886	407 038	179 510
14.	244 151	101 103	447 742	185 410
15.	268 566	111 213	492 516	203 951
Celkem	2 247 013	1 268 114	492 516	2 325 557
	investice	–450 000	–450 000	–450 000
	NPV	818 114	4 120 732	1 875 557

Závěr

Kdybychom částku 450 000 Kč místo vložení do investice uložili do banky na 15 let při úrokové míře 6,5 % získali bychom

$FV = 450\,000 \times (1 + 0{,}065)^{15} = 1\,157\,328$ Kč (FUTURE VALUE – FV).

Za ekonomicky výhodnou investicí bychom měli považovat tu, která dokáže uspořit částku vyšší než je výsledná částka po 15 letech v bance.

Pouze v případě, že by cena zemního plynu zůstala v konstantní úrovni, byla by dosažená úspora 70 722 Kč x 15 let = 1 060 830 Kč nižší nežli předpokládaný výnos v bance.

Pro případ zdroje tepla CZT bude i v případě neměnné ceny tepla dosažená částka za uspořené teplo (1 945 425 Kč) vyšší nežli předpokládaný výnos z banky (1 157 328 Kč).

Čistá součtová hodnota pro variantu zemní plyn je – 1 088 031 Kč, což je v absolutní hodnotě vyšší nežli 450 000 Kč a proto je tato varianta výnosnou investicí.

Čistá součtová hodnota pro variantu CZT je – 1 995 297 Kč což je v absolutní hodnotě vyšší nežli 450 000 Kč a proto je tato varianta výnosnou investicí.

Lze konstatovat, že návrh řešení na úsporu tepla je pro investora výhodným řešením.

Zvýšení investičních nákladů na zdroj chladu s oddělenými chladiči oproti kompaktní vzduchem chlazené jednotce je cca 10 až 20 %. Tento rozdíl nákladů je velmi rychle zaplacen za ušetřený elektrický proud strojního chlazení a případného využití tepla vychlazováním chladicí vody.

Samozřejmě je možné použít celou řadu řešení, které jsou investičně dražší, o které investoři pronajímatelných ploch nemají logicky zájem.

Není třeba zdůrazňovat, že tak oblíbené čtyřtrubkové systémy rozvodu tepla a chladu s fanncoily a s kompaktními chladicími jednotkami na střeše objektu jsou tím nejvhodnějším řešením. Z pohledu minima investičních nákladů je to nejvýhodnější řešení, které se však prodraží svými provozními náklady – podstatně vyšší spotřebou elektrické energie. To již obvykle investory těchto objektů vůbec nezajímá. Provozní náklady platí přece nájemce ploch.

Literatura :

[1] Bajgar, M.: Ekonomické hodnocení energeticky úsporných opatření.

K příspěvku Ing. Z. Mathauserové „Vliv některých plynových spotřebičů na kvalitu vnitřního prostředí" (VVI 1/2000, str. 24-28)

Ve výše uvedeném příspěvku autorka hodnotí provoz některých plynových spotřebičů z pohledu hygienika i v návaznosti na dosavadní předpisy. Rád bych k příspěvku uvedl několik doplňků, které by přispěly k bližšímu osvětlení problematiky instalace a provozu spotřebiči s vyústěním spalin na venkovní zdi (fasádě).

Autorka hodnotí vliv plynových spotřebičů k vytápění a popisuje negativní vlivy produktů spalování. V případě vytápění plynovými spotřebiči je toto riziko – samozřejmě při předpisové instalaci plynových spotřebičů v provedení B nebo C s odvodem spalin do venkovního prostředí – nesrovnatelně menší nebo prakticky nulové v porovnání s rizikem provozu plynových spotřebičů v provedení A bez odvodu spalin, tj. plynových sporáků, vařičů, pečících trub, varných desek, grilů, příp. malých průtokových ohřívačů. Z praktického pohledu je také velice důležitá skutečnost, že tyto spotřebiče působí na člověka přímo a celoročně, zatímco spotřebiče k vytápění, sice rovněž produkující škodliviny CO a NO_2 resp. NO_x, na člověka přímo nepůsobí, ale mohou v případě odvodu spalin na fasádě působit druhotně svými imisemi. Plynové spotřebiče v provedení A, tj. především plynové sporáky, jsou instalovány prakticky ve všech plynofikovaných domácnostech, zatímco plynové vytápění lokálním způsobem je na mnohem nižší početní úrovni. V této souvislosti to však není podstatné.

Z pohledu hygienika by byl nesporně velmi zajímavý kompletní pohled na celou problematiku použití plynu v domácnostech, nikoliv jen na méně podstatný problém imisí od spotřebičů s vyústěním na fasádě. Nelze pochybovat, že by se došlo k závěru, že koncentrace škodlivin při provozu spotřebičů v provedení A je řádově několikrát vyšší než hodnoty imisí.

Výše byla zmínka, že riziko provozu plynových spotřebičů v provedení B a C je malé nebo nulové za podmínky, řádné instalace podle předpisů. Přitom je však třeba mít

na zřeteli jeden důležitý moment: Plynové spotřebiče jsou svým charakterem rozdílné např. od spotřebičů elektrických. Tuto skutečnost si však valná většina provozovatelů vůbec neuvědomuje. V jejich povědomí jsou plynové spotřebiče srovnány s elektrickými, takže by měly fungovat do té doby, než se na nich projeví nějaká technická závada. Elektrická kamna, elektrický průtokový ohřívač, žehlička a jiné el. spotřebiče fungují stále stejně do doby, než se porouchají. U plynových spotřebičů je však situace jiná; po určité době provozu, aniž by došlo k závadě, mohou fungovat, nikoliv však bezvadně, ale např. se vzrůstajícím podílem škodlivin ve spalinách. Týká se to všech plynových spotřebičů bez ohledu na jejich účel nebo provedení. Vyžadují pravidelnou údržbu a kontrolu bez ohledu na to, zda slouží pro přípravu pokrmů, teplé vody nebo k vytápění. Při nedodržení kontroly a údržby spotřebičů může nastávat ohrožení hygienických a bezpečnostních požadavků.

Na str. 25 (zmíněného článku) autorka uvádí normu ČSN 38 6441, která však v roce 1999 pozbyla platnosti. Ve stejnou dobu (červen 1999) nabyla účinnosti ČSN EN 1775 Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak ≤ 5 bar – Provozní požadavky, která normu ČSN 38 6441 nahradila. Ze základních ustanovení ČSN EN 1775 vychází TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách, která jsou podrobnějším předpisovým dokumentem při navrhování, stavbě, zkoušení, uvádění do provozu, provozu plynovodů a plynových spotřebičů v budovách. Pokud jde o vyústění odvodů spalin na fasádách, autorka správně uvádí TPG 800 01, ke kterým však byla v prosinci 1999 vydána změna 1 upravující některé články, jejichž textaci bylo nutno na základě praktických zkušeností a změny předpisů upravit.

První úprava se týká úvodního ustanovení všeobecné části 3 TPG 800 01, kde se uvádí, že *„používané materiály, výrobky a technologie musí splňovat požadavky bezpečnosti a spolehlivosti. Splnění těchto požadavků musí být prokázáno“*, přičemž bylo odkázáno na tehdy platný zákon č. 30/1968 Sb. o státním zkušebnictví. Podle znění Změny 1 se za prokázání požadavků považuje např. posouzení shody a vydání prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., kterým se posuzuje zejména shoda vlastností výrobků s požadavky na bezpečnost stanovenými tímto zákonem a technickými předpisy, nebo registrace ve smyslu ČSN EN 45 020, kterou se prokazuje nejen provedení úkonů vyplývajících z právních předpisů, ale také komplexní posouzení vhodnosti pro použití v plynárenství.

Dále se v čl. 3.2 se uvádí, že *„vyústění na fasádě se volí v technicky zdůvodněných případech, kdy je problematické zajistit jiný způsob odtahu spalin od spotřebiče“*.

Vzhledem k tomu, že toto upozornění vzbuzovalo určité pochybnosti a zejména nebylo dostatečně respektováno,

změna 1 tento článek doplňuje:
„pro řádné posouzení věci ve stavebním řízení je třeba prokázat i dodržení imisních limitů NO_2 a CO ve smyslu zákona č. 309/1991 Sb. (zákon o ovzduší), v platném znění (úplné znění č. 211/1994), směrnice MZ ČSR č. 58/1981 Sb., opatření Federálního výboru pro životní prostředí ze dne 1. 10. 1991 k zákonu č. 309/1991 Sb., v platném znění. Tento požadavek se nevztahuje na spotřebiče na plynná paliva uvedené v 4.2 (spotřebiče v provedení C se jmenovitým tepelným výkonem do 7 kW s atmosférickým hořákem a s přirozeným odtahem spalin) a na izolované – volně stojící stavby s jedním uživatelem (např. rodinné domky užívané jednou rodinou), kde nemůže dojít k překročení imisních limitů ve vztahu k okolní zástavby“.

Na základě požadavku hygieniků je pak k tomuto novému znění čl. 3.2 uvedena poznámka, že *„prokázat dodržení imisních limitů lze např. rozptylovou studií, obsahující výpočet imisních koncentrací NO_2 a CO u oken obytných a pobytových místností, u nichž se předpokládají nejvyšší koncentrace těchto škodlivin“.*

Další úprava postihla čl. 3.3, kde se dosavadní znění vypouští a nahrazuje tímto upřesněním: *„Při instalaci spotřebičů podle těchto pravidel musí být respektovány i ostatní předpisy, např. předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygienické předpisy, předpisy požární, předpisy stavební, na ochranu památkových budov, na ochranu před nebezpečím výbuchu plynů a par apod.“.*

Změnou 1 byl také upřesněn zákaz instalace vyústění podle čl. 3.6 v případě protilehlých budov, kdy lze očekávat ztížený rozptyl spalin. Proto se čl. 3.6 doplňuje odstavcem h):

h) „ve fasádách protilehlých budov (ve vnitroblocích), kde je odstup menší než jejich průměrná výška; je-li tento odstup menší než dvojnásobek průměrné výšky budov, je možno vyústění provádět teprve od druhého nadzemního podlaží.“

V čl. 6.3 se doplňují některé zákony a vyhlášky (zákon 50/1976 Sb. – stavební zákon, vyhláška MZ ČSR č. 13/1977 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými vlivy hluku a vibrací, zákon 309/1991 Sb. – zákon o ovzduší a zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů).

Vrátíme-li se k provozu plynových spotřebičů, je u odvodů spalin na venkovní zdi (fasádě) poněkud zvláštní situace. Toto řešení, na první pohled velmi výhodné (odpadá komín, oteplený vzduch není odváděn z vytápěného prostoru), však přináší některé problémy, o nichž se autorka zmiňuje. Zneužívání předpisu volbou vyústění na fasádě i v případě, že je možno volit jiný způsob (např. nad střechu), nebývá motivováno pouze odběratelem plynu, ale přesvědčováním výrobní nebo dodavatelskou firmou, případně i projektantem, aby toto relativně „nejlevnější“ řešení zvolil. Je proto věcí dozorčích hygienických orgánů a stavebních úřadů, aby striktně vyžadovaly plnění článku 3.2 ve znění výše uvedené změny.

Vyhovují-li vzdálenosti ochranných pásem stanovené v TPG 800 01 ještě neznamená, že vývod spalin na fasádě může být beze všeho instalován.

Je jasné, že spalinová vlečka kolem výdechu může mít krátkodobě i dlouhodobě různý tvar, jehož vystižení je téměř nemožné. Protože v době tvorby TPG 800 01 nebyly k dispozici žádné seriózní podklady, vycházelo se z podkladů německých, neboť zde se celou problematikou velice podrobně zabývali a došli k závěrům uvedeným v předpise DVGW-TRGI G 600, nikoliv na základě úvah, ale modelových i praktických zkoušek v laboratoři i v terénu. Na základě těchto rozsáhlých měření byly v TRGI navrženy tvary ochranných pásem, které jsou – až na některé výjimky – totožné s pásmy požadovanými TPG 800 01. Kromě toho TPG rozlišují velikost těchto pásem podle jmenovitého tepelného příkonu spotřebiče, jak je uvedeno v příloze 1 těchto pravidel. V případě, že bude zajištěna podobná studie a prokázány výsledky měření obsahu škodlivin na fasádě, nebude určitě námitek proti jejich předpisové aplikaci resp. převzetí tvaru pásma např. s kruhovou výsečí 60°, jak autorka uvádí.

Ing. J. Pertlík

Pozn. autorky:
V době přípravy článku ještě ČSN EN 1775 nenabyla platnosti (proto citovaná ČSN 38 6441) a uvedená Změna 1 k TPG 80001 se teprve připravovala. Autorka shromažďuje výsledky měření obsahu škodlivin na fasádě při použití turbokotlů, jakmile bude k dispozici dostatek podkladů, bude vyvoláno nové jednání o předpisu vztahujícímu se k dané problematice.

Ing. Z. Mathauserová

* Trh klimatizace v Japonsku významně poklesl

Od r. 1998 klesal trh klimatizace v Japonsku průměrně o 8 procent ročně. Toto sdělila Japonská asociace průmyslu chlazení a klimatizaci (JRAIA) v prosinci 1999. Z toho největší podíl činily kompresorové chladiče vody, vodou chlazené: –17,5 %, malé klimatizační jednotky (rezidenční): –16,7 %, klimatizační jednotky s integrovanými chladicími agregáty a centrální klimatizační jednotky: –16,2 %.

Export malých klimatizačních jednotek na jedné straně stoupl o 4,1 %, u průmyslových klimatizačních jednotek naopak klesl o 11,1 %.

CCI 2/2000 *(Ku)*

Problematika průvzdušnosti a vzduchotěsnosti oken

Problems of air tightness of windows

Prof.Ing. František MRLÍK, DrSc.
CSI, a.s. Praha,
pracoviště Zlín

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Tepelné ztráty, spojené s přirozeným větráním budov, jsou u novodobých oken a dveří snižovány zdokonalováním těsnosti spár. Větrání infiltrací je potlačeno pod mez hygienicky potřebnou k odvodu vodní páry, formaldehydu, radonu a jiných škodlivin. V příspěvku jsou uvedeny hodnoty součinitelů spárové průvzdušnosti a prostupu tepla soudobých oken a dveří, zjištěných v laboratoři i na stavbách. Příkladu výpočtu potřebné průvzdušnosti oken k zajištění hygienické nezávadnosti pro obyvatele.
Klíčová slova: *okna, infiltrace, tepelné ztráty, intenzita větrání*

Heat losses, connected to natural ventilation of buildings, are low by new types of windows and doors with higher tightness of cracks. Infiltration is under ventilation rates needed for extraction of water vapor, formaldehyde, radon and other contaminants. Article present effective leakage coefficients for comrade windows and doors, established by measurements in laboratory and in situ. Example of estimation the windows leakage coefficient value for hygienic rate of ventilation air is added.
Key words: *windows, infiltration, heat losses, ventilation rate*

Závažným konstrukčním a architektonickým prvkem staveb jsou okenní konstrukce. Jestliže bylo prvořadým požadavkem architektů a konstruktérů zabezpečení dostatečného osvětlení a potřebného množství čerstvého vzduchu, jsou s odstupem času kladeny na okna další požadavky a to vhodná tepelná izolace, vyhovující akustické vlastnosti, jednoduchá obsluha a odolnost proti účinkům tlaku větru a náporu deště.

Okenní konstrukce patřily až dosud k velkým zdrojům tepelných ztrát objektů a značně ovlivňují roční spotřebu tepla na vytápění. Aby okenní konstrukce vyhověly požadavkům které na ně klademe, musí být zasklena vhodným druhem skla, vyrobena z materiálu, který snižuje účinek tepelných mostů, vhodně umístěna a osazena s ohledem na tepelné ztráty ostěním. Přísné požadavky se kladou na vodotěsnost oken, přitom úplná jejich vzduchotěsnost může být na závadu.

Okenní konstrukce po stránce konstrukční a materiálové prodělaly u nás v posledních letech velký vývoj. Kromě dřeva, používá se také plastů, které se svými tepelně izolačními vlastnostmi vyrovnají dřevu, zejména při použití vícekomorových profilových systémů. Těsnicí profily jsou pružné, odolávají povětrnostním vlivům a umisťují se na vnitřní nebo vnější straně, nebo na obou stranách v kombinaci s těsněním středovým.

Zatímco v minulosti bylo použití izolačního dvojskla problematické, protože se u nás běžně sériově nevyráběla, je v současné době velmi mnoho výrobců izolačních skel s vynikajícími tepelně izolačními vlastnostmi. Prakticky se vyloučila trojskla plněná vzduchem a nahradila se izolačními dvojskly plněnými plynem, nebo dvojskly se speciálními selektivními skly, popřípadě kombinací obou způsobů. Lze tedy dosáhnout v zasklené části oken nebo dveří součinitele prostupu tepla k = 2,8 až 1,1 W . m^{-2} K^{-1} a u zvláště speciálních izolačních skel s odrazivou fólií uprostřed, hodnoty k = 0,7 W . m^{-2}. K^{-1}. Takové izolační sklo nabízela firma ISOLAR-Glas na veletrhu okenní techniky v Norimberku již v roce 1992.

Bytové domy a občanské stavby se v ČR větrají převážně tak, že se spoléhá na přetlak či podtlak vzduchu mezi vnějším a vnitřním prostředím, způsobeným rychlostí větru a v zimním období také rozdílem teplot vzduchu vně a uvnitř. Tím vzniká rozdíl tlaků vzduchu a na návětrné straně budovy dochází vchodovými a balkónovými dveřmi a okny k proudění vzduchu dovnitř budovy, což zajišťuje i podtlak vzduchu, který se vytvoří na straně závětrné. Jedná se o samovolné větrání – infiltraci, jejíž funkce závisí na těsnosti oken a dveří vůči pronikání vzduchu a na povětrnostních podmínkách.

Ukazatelem prostupu vzduchu a dveří je **součinitel spárové průvzdušnosti**, který vyjadřuje objemový tok vzduchu v m^3 za 1 sekundu, proudící l m délky otevíravých spár oken a dveří, při tlakovém rozdílu mezi oběma stranami konstrukce 1 Pa. Má rozměr m^3/m . s^{-1} . Pa$^{-0,67}$, takže po rozměrovém vykrácení se uvádí v odborné literatuře rozměrem

$$[i_{LV}] = m^2 . s^{-1} . Pa^{-0,67} \quad (1)$$

U přirozeného větrání infiltrací se objemový tok vzduchu u oken a dveří stanoví ze vztahu

$$M_V = \sum (i_{LV} . L) . \Delta p^{0,67} \quad [m^3.s^{-1}] \quad (2)$$

a pro výpočet tepelné ztráty větráním podle ČSN O6 0210: 94 pak ze vztahu

$$M_V = \sum (i_{LV} . L) . B . M \quad [m^3.s^{-1}] \quad (3)$$

a chceme-li mít vyjádřen průtok vzduchu za hodinu, použijeme vztahu

$$M_{Vh} = \sum (i_{LV} . L) . B . M . 3600 \quad [m^3.h^{-1}] \quad (4)$$

Tepelná ztráta větráním se potom stanoví ze vztahu:

$$Q_V = 1300 . M_V . (t_i - t_e) \quad [W] \quad (5)$$

kde M_V je objemový tok vzduchu v m^3.s^{-1},
M_{Vh} objemový tok vzduchu v m^3.h^{-1},
L délka otevíravých spár oken a dveří v m,
Δp rozdíl tlaku vzduchu mezi návětrnou a závětrnou stranou konstrukce či objektu v Pa,
B charakteristické číslo budovy v Pa^{0,67} podle ČSN 06 0210,
M charakteristické číslo místnosti (–) podle ČSN 06 0210,
t_i, t_e výpočtová vnitřní teplota a výpočtová venkovní teplota ve °C.

Norma ČSN 73 0540-2:94 v článku 5.2 uvádí požadavek na přirozenou infiltraci styků, spár a otvorových výplní, která by měla zajistit hygienicky nutnou výměnu vzduchu v místnosti.

Pro výměnu vzduchu bylo zavedeno označení „intenzita výměny vzduchu" n v h^{-1}, přičemž tato skutečná výměna musí být alespoň tak vysoká,jako je normou předepsaná hodnota n_N a musí platit:

$$n \geq n_N \qquad [h^{-1}] \qquad (6)$$

Současná ČSN 73 0540-2:94 požaduje:

$n_N = 0{,}5\ h^{-1}$ obytné místnosti budov,
$n_N = 0{,}35\ h^{-1}$ občanské budovy a ostatní místnosti obytných budov, (7)

$n_N = 0{,}25\ h^{-1}$ budovy ostatní.

Jaký význam má intenzita výměny vzduchu n.

Vztáhneme-li průtok vzduchu který náporem větru při infiltraci vniká do bytu podle vztahu (4) M_{Vh} k objemu obytného prostoru bytu V_O, je intenzita výměny vzduchu dána vztahem (8)

$$n = \frac{M_{Vh}}{V_o} \qquad [h^{-1}] \qquad (8)$$

Obytným objemem budovy V_O je ten objem, ve kterém požadujeme trvale výměnu vzduchu a bývá menší, než objem budovy V_h. V energetických výpočtech se používá vztahu:

$$V_o = 0{,}6\ .\ V_h \qquad [m^3] \qquad (9)$$

Ze vztahu (4) a (5) vidíme, že průtok větracího vzduchu M_V se dá určit tam, kde známe tepelnou ztrátu větráním Q_V stanovenou podle ČSN 06 0210:94:

$$M_V = \frac{Q_V}{1300 \cdot (t_i - t_e)} \cdot 3600 \qquad [m^3.h^{-1}] \qquad (10)$$

Vztahu (10) se používá většinou v těch případech, kdy neznáme podrobnosti výpočtů infiltrace, ale máme jen stručnou zprávu o tepelných ztrátách objektu, pohledy na budovu, počet a druh oken a dveří a půdorys se svislým řezem.

Délka spár L se ve vztazích (3) a (4) počítá ze skladebných rozměrů oken a dveří, kde sčítáme spáry mezi rámem a křídly a se spárou mezi dvěma na sebe doléhajícími křídly v dvoukřídlovém a tříkřídlovém okně. Další podrobnosti jsou v článku č.7.3.6 ČSN 06 0210:94.

Rozhodující vlastností pro výpočet množství vzduchu přirozeným větráním je,jak patrno ze vztahů (2) a (4), součinitel spárové průvzdušnosti i_{LV}. Délku spár nemůžeme ovlivnit, protože je dána konstrukcí a typem okna a počtem oken a venkovních dveří (vstupních i balkónových).

Charakteristické číslo budovy B, vyjadřující hodnotu Δp^n ze vztahu (2) se pohybuje obvykle v rozmezí 6 až 8 a v krajině s intenzivními větry v rozmezí $B = 9$ až 12 $Pa^{0,67}$. Charakteristické číslo místnosti bývá většinou konstantní a s výjimkou velmi těsných vnitřních dveří, nebo velkých sálů a kanceláří, mívá hodnotu $M = 0{,}7$.

Hodnoty $i_{LV,N}$ pro výpočet tepelné ztráty větráním uvádí tabulka C1 v ČSN 73 0540-3:94, např. pro okna jednoduchá dřevěná a plastová s izolačním dvojsklem je $i_{LV} = 1{,}9\ .\ 10^{-4}\ m^2\ .\ s^{-1}\ .\ Pa^{-0,67}$.

Pro stejná okna zdvojená uvádí se hodnota $i_{LV,N} = 1{,}4\ .\ 10^{-4}$ a pro okna dvojitá $i_{LV,N} = 1{,}2\ .\ 10^{-4}$. Pro vstupní dveře a obecně pro venkovní dveře, mimo dveří balkónových, neuvádí tato norma žádné hodnoty. Pro starý bytový fond v domech činžovních a panelových, je spárová průvzdušnost dveří dvou až třínásobkem hodnot pro okna a nejčastěji se vyskytující spárová průvzdušnost vstupních a vnějších dveří bývá [1]:

$$i_{LV} = 5{,}6\ .\ 10^{-4}\ m^2\ .\ s^{-1}\ .\ Pa^{-0,67}.$$

Tyto normativní hodnoty jsou vysoké a s rezervou zabezpečují přirozené větrání bytů, způsobují však velké tepelné ztráty větráním a proto okna v rekonstruovaných objektech buď vyměňujeme nebo přetěsňujeme.

Hodnoty spárové průvzdušnosti doporučené ČSN 73 0540-3:94 mohou sloužit k výpočtům tepelných ztrát větráním a k výpočtům přirozeného větrání konstrukcí vyráběných starými technologiemi z let 1980 *až* 1990 a neodpovídají naměřeným hodnotám současně vyráběných oken a dveří.

Spárová průvzdušnost oken a některé další vlastnosti

V období 1986 až 1990, za působnosti Státní zkušebny č. 218 ŠDVU Bratislava na pracovišti ve Zlíně, při povinném hodnocení vyráběných oken, měla okna tyto průměrné hodnoty:

Okna dřevěná $i_{LV} = 0{,}333\ .\ 10^{-4}\ m^2\ .\ s^{-1}\ .\ Pa^{-0,67}$ (11)
Okna dřevo Al $i_{LV} = 0{,}336\ .\ 10^{-4}\ m^2\ .\ s^{-1}\ .\ Pa^{-0,67}$

Tyto hodnoty byly zjištěny v laboratořích. Výzkum na stavbách, v dřívějších letech nám prokázal, že okna v domech, mají po 3 až 5letém užívání vyšší infiltraci, ať již vinou nesprávného zabudování okna, nebo opotřebením těsnění apod. Zvýšení spárové průvzdušnosti bylo:

Okna dřevěná 1,63krát (12)
Okna plastová 8 až 17krát

Vysoké zvýšení u oken z plastů bylo u okem PLASTOK, vyráběných v Žilině, která měla velmi nízkou počáteční průvzdušnost. Přesto třeba konstatovat, že okna a dveře vyráběná v letech 1980 až 1990, neměla tak vysokou kvalitu, jakou mají okenní konstrukce vyráběné v současnosti.

Součinitel prostupu tepla a spárová průvzdušnost některých dřevěných a plastových oken a dveří je uveden v tab. 1 a 2.

Jde o náhodný výběr dřevěných a plastových oken a dveří, který nebyl sestaven pro potřeby statistické a poukazuje na rozličné vlastnosti oken a dveří. Součinitel prostupu tepla je ve smyslu ČSN 73 0540-2-3:94 uváděn jako hodnota naměřená – normativní $k_{ok,N}$ $W\ .\ m^{-2}\ .\ K^{-1}$ a jeho výpočtová hodnota pro stanovení tepelných ztrát se určí podle vztahu:

$$k_{ok,p} = k_{ok,N}\ .\ 1{,}15 \qquad [W.m^{-2}.K^{-1}] \qquad (13)$$

V tab. 1 a 2 jsou uváděny hodnoty, které byly zjištěny v akreditované laboratoři otvorových výplní, stavební tepelné techniky a akustiky CSI, a.s. Praha, pracoviště Zlín.

Součinitel spárové průvzdušnosti i_{LV} je uveden naměřenou hodnotou jako normativní hodnota a k výpočtům tepelných ztrát se zatím použijí naměřené hodnoty, které by měly být zvýšeny podle vztahu (12). Pro výpočet tepelných ztrát větráním stávajících konstrukcí, platí údaje $i_{LV,N}$ z ČSN 73 0540-3:94.

Z tab. 1 a 2 se dá říci, že součinitel spárové průvzdušnosti i_{LV} dřevěných a plastových oken a dveří je až na výjimky nízký a dává malou záruku, že umožní přivést do bytových prostorů obývaných lidmi, za běžných klimatických podmínek, hygienicky nezbytné množství vzduchu.

Tab. 1 Dřevěná okna a dveře a některé jejich vlastnosti

	Druh okna a dveří	Zasklení	Součinitel prostupu tepla k	Infiltrace $i_{iv}.10^4$	Poznámka
		mm	$Wm^{-2}K^{-1}$	$m^2.\ s^{-1}Pa^{-n}$	
1.	Okno Thermostar 86	F4/16/4F vzduch F4/14/F4	1,56 1,57 1,57	0,03 0,03 0,07	Těsnění vnější a vnitřní, l = 4,57 m, sklo Float a Planitherm
2.	Okno Europrofil	F4/12/F4 F4/12/F4 F6/12/EKO4	2,48 2,38 1,86	0,01 0,02 0,04	Těsnění ve 2 stupních, výplň – vzduch, kování MACO, l = 5,05 m
3.	Okno dřevěné s izolač. sklem a třetím sklem	4/40/4/12/4 vzduch	1,86	–	Spodní část rámů obložena Al, uzávěry ROTO
4.	Jednokřídlové kyvné, s přídavným zasklením	4/36/3/10/4 vzduch	1,7	–	Těsnění vnitřní, pryžové 1180x1480 mm,
5.	Okno Thermostar	4/14/4 argon	1,45	0,29	Conec 6/14/ Planitherm Futurum, 2x středové těsnění, l = 6,44 m
6.	Balkónové dveře Thermostar	4/14/4 argon	1,45	0,08	Conec 4/14/Planitherm Futurum, 2× středové těsnění, l = 5,68 m
7.	Okno dřevěné dvojité dvoukřídlové s izolačním sklem a třetím sklem	F4/12/4F vzduch F6/12/4F plyn –	1,41 1,20 1,9 –	–	Izolační sklo na vnitřní straně, těsnění vnitřní a vnější, pryžové, 1500 ×1500 mm
8.	Dveře vchodové, dřevěné, zasklené a plné	Zasklení nespecifikováno	– –	3,27 2,67	Zasklené, plné l = 5,67 m, 850 × 1985 mm
9.	Okno zdvojené s izolačním sklem a třetím sklem	3/6/4 Planibel 4 mm	1,3	–	Izol. sklo na vnější straně, Planitherm Futur, 3, 6, 4, vnitřní Planibel G 4 mm
10.	Okno jednoduché s izolačním sklem	4/16/6 argon	1,50	–	Planibel Clear 4 mm 16 argon, Stopray Elite 6
11.	Okno EURO otevíravé a sklápěcí	4/16/4 Vehatherm	1,4 1,3 1,4	0,04 0,03 0,03	Těsnění středové, l = 5,3 m
12.	Okno a dveře De GEYNDT	4/16/4 nespecifikováno	–	0,097 0,328	Dveře vnější těsnění
				1,04 1,43 1,21	Okno těsnění středové

Tab. 2 Plastová okna a dveře. Součinitel prostupu tepla a součinitel spárové průvzdušnosti

	Druh okna a dveří	Zasklení	Součinitel prostupu tepla k	Infiltrace $i_{iv}.10^4$	Poznámka
		mm	$Wm^{-2}K^{-1}$	$m^2.\ s^{-1}Pa^{-n}$	
1.	Plastové Intertec s OS, obvodové kování Wonkhaus	4/12/4	–	0,21 1,22 0,36	Těsnění středové. l = 5,4 mm
2.	Plastová LG – DINEX profily Rehau, OS	4/12/4	2,54 2,56 2,62	–	1200 × 1200 mm, těsnění vnitřní a vnější, l = 5,02 m

Rozbor výsledků pro okna dřevěná z tab. 1 dává tab. 3, kde jsou okna s izolačním dvojsklem plněným vzduchem, dále okna se skly plněná plyny a konstrukce, které se ke zvýšení tepelně izolačních vlastností dřevěných oken na přání zákazníků vyrábí. Jsou to okna jednoduchá s izolačním sklem a třetím sklem, okna zdvojená s izolačním sklem a konečně okna dvojitá, dřevěná, s izolačním sklem a třetím sklem se vzduchovou náplní, nebo s náplní plynu. Těmito úpravami se sníží součinitel prostupu tepla z hodnot k = 2,4 až 2,5 W . m^{-2} . K na k_{ok} = 1,4 až 1,2 W. m^{-2} . K^{-1}. Průměrná hodnota spárové průvzdušnosti je však velmi nízká a činí:

$$i_{LV} = 0{,}061 \cdot 10^{-4} \quad [m^2.s^{-1}.Pa^{-0{,}67}] \quad (14)$$

Rozbor vlastností plastových oken a dveří, jejichž volný výběr je v tab. 2 uvádí tab. 4. Tato okna a balkónové dveře s izolačním sklem rozměrů 4/12/4, 4/16/4 a 4/18/4 mm plněné vzduchem, mají průměrnou hodnotu součinitele prostupu tepla k_{ok} = 2,51 W . m^{-2} . K^{-1}. O něco vyšší hodnoty vykazují plastové dveře s izolačním sklem plněné také vzduchem.

Podobně jako okna dřevěná, poskytují okna plastová v řádku 2.2 tab. 4 údaje konstrukcí s izolačními skly plněných plynem. Izolační sklo 4/16/4 mm u plastových dveří řádky 2.4 tab. 4 nebylo objednavatelem měření specifikováno. Lze však předpokládat, že sklo bylo plněno plynem s možnou kombinací selektivních skel, protože hodnota k = 1,4 W . m^{-2} . K^{-1} tomu odpovídá.

Součinitel spárové průvzdušnosti plastových oken je rovněž nízký, podobně jako u oken dřevěných i když z výběru tabulky vyplývá hodnota vyšší.Je třeba si uvědomit, že náhodný výběr těchto konstrukcí z tab. 2 není výběrem statistickým, ale výběrem oken s různým zasklením, hlavně vzhledem k jejich tepelně izolačním vlastnostem. Proto v tab. 2 nacházíme u oken z plastů hodnotu i_{LV} = 0,01 10^{-4} m^2 . s^{-1} . $Pa^{-0,67}$ jako u oken dřevěných, v tab. 1. Jiná situace je u dveří a naměřené hodnoty jsou vyšší, než u oken. U dřevěných dveří, řádku 8 tab. 1 je i_{LV} velmi vysoké a hodnoty i_{LV} = (2,67 až 3,27) . 10^{-4} způsobí značnou tepelnou ztrátu větráním.

Průvzdušnost oken kovových je také nízká, podobně jako u oken dřevěných a plastových a z náhodného výběru je možno uvést průměrnou hodnotu

$$i_{LV} = 0{,}071 \cdot 10^{-4}\ m^2 . s^{-1} . Pa^{-0{,}67}$$

Rozbor těchto výsledků laboratorních měření prokazuje také vysokou těsnost oken.

Abychom získali hodnoty z praxe je třeba jít do staveb a v bytech hotových staveb zjistit měřením, jaká je skutečná spárová průvzdušnost oken po jejich zabudování. Teprve z tohoto měření můžeme posoudit spárovou průvzdušnost skutečnou, kterou můžeme použít k výpočtu větrání bytů a také tepelné ztráty větráním.

Tab. 2 Plastová okna a dveře. Součinitel prostupu tepla a součinitel spárové průvzdušnosti

	Druh okna a dveří	Zasklení	Součinitel prostupu tepla k	Infiltrace $i_{LV}.10^4$	Poznámka
		mm	$Wm^{-2}K^{-1}$	$m^2.\ s^{-1}Pa^{-n}$	
3.	Plast. z profilů Deceuninck Hook plast.	4/12/4	2,52 2,56 2,55	0,02 0,02 0,02	Spec. závěsy s omezovačem třikomorový systém, l = 5,3 m
4.	Plastové Infraplast z profilů Intertec	4/12/4 MOB	–	0,61 0,08 0,24	Vícekomorové s výztuží z Fe, Zn, těsnění vnitřní, a středové, l = 5,77 m
5.	Plastové Thermorama, profily KGS BaSF, OS kování	4/16/4	2,45 2,45 2,45	–	Vícekomorové profily l = 5,06 m, těsnění vnitřní i vnější, kování obvodové
6.	Plastové, sys. Actual 400 OS	4/18/4	2,51 2,52 2,54	0,02 0,02 0,14	Těsnění vnitřní a středové, koextrudované, kování Roto Centro 100 K, l = 4,54m
7.	Plastové, OS kování	4/18/4	2,48 2,48 2,49		Vícekomorové s výztuží Fe, Zn, těsnění vnitřní a vnější, l = 5,0 m
8.	AQ okna plastová	4/16/4	1,65 argon	0,013 0,020 0,053	Argon 1200 × 1500 mm
9.	Plastová okna MPF	F4/12/F4	2,65 2,65 2,66	0,09 0,19 0,78	1200 x 1500 mm. Kování Roto. Těsnění vnitřní a vnější
10.	Plastová okna Stako, systém Veka	4/12/4	2,64	0,0229	Dvoustupňové těsnění l = 5,15 m
11.	Plastové jednokřídlové OS, VEKA systém	4/12/4	2,30	0,278	Dvoustupňové těsnění l = 4,46 m
12.	Plastové, OS kování PA 1000,1180/1450 mm	4/16/4	2,46	0,004	Dvoustupňové těsnění, l = 4,98 m
13.	Plastové jednokřídlové HOCO OS 1190/1490	4/16/4	2,48	0,37	Dvoustupňové těsnění, l = 5,03 m
14.	Plast. jednokř. ACTUAL 900/1200 mm	4/12/4	2,53	0,443	Třístupňové těsnění, l = 3,91 m
15.	Plastové dveře vchodové	4/16/4 bez specifikace	1,4 – –	0,52 0,49 0,55	Jednokřídlové, výplň ISO 24 mm, těsnění, vnitřní, středové, vnější, l = 5,69 m
16.	Vchodové dveře Horizont PS	6/16/4 vzduch	2,6 2,5	0,31 0,52	Float 4/16/4 Float, vzduch, těsnění vnitřní a středové, l = 5,99 m
17.	Plastové okno systém DECEUNINCK Mondial 2000	F4/16/F4 vzduch	2,7 2,4 2,4	0,01 0,07 0,26	– Pevné zasklení – Otevíravé a sklápěcí – Dtto, dvoukřídlové
18.	Plastová okna a dveře Deceunick Mondial 2000 – dveře – balk. dveře – okno – okno	F4/16/F4	 2,6 – 2,4 2,4	 0,12 0,10 0,08 0,15	Těsnění vnitřní a vnější l = 5,48 l = 6,24 l = 7,11 dvoukř. l = 5,07, OS 1 křídl.
19.	Okno plastové HOCO H–130	F4/16/F4	– – –	– 0,03 9,7	Těsnění vnější a vnitřní uzavřené, l = 5,08 m, ventilační poloha
20.	Plastové okno HOCO H–100 a H–200	4/16/4	– –	0,32 – 0,49 0,22 – 0,47 0,24 – 0,48	Těsnění vnější a vnitřní, počáteční po zavzdušnění, l = 5,05 m
21.	Okno K-Line	F4/16/F4 bez specifikace	2,5	–	1200 × 1500 mm, těsnění vnitřní, středové a vnější, DIN 52 619/1,
22.	EURO-AIKU-PRIMUS okno s Al-plechem	4/16/4 argon nespecifikováno	1,63 1,7 1,7	0,18 0,33 0,21	Rámy plastové, oplášťované Al, l = 5,74 m, těsnění vnitřní, vnější a středové

Požadované hodnoty intenzity výměny vzduchu n ze vztahu (7) byly, jak se komentuje v ČSN 73 0540, ovlivněny požadavky ES na nízkou spotřebu energie na vytápění a pravděpodobně nevystihují všechny hygienické požadavky, které jsou považovány za prioritní.

Jak prokázal ve své studii Zálešák [2], je škodlivinou v bytech nejenom vydechovaný vzduch, ale také formaldehyd z nábytku, radon a radioaktivita ze zdiva a vlhkost v koupelně či jinde při sušení prádla. V příkladu dvoupokojového bytu a tří obyvatel prokazuje se spotřeba čerstvého vzduchu na 1 osobu:

$26{,}7\ m^3 . h^{-1}$,

což činí 80 $m^3 . h^{-1}$ a pro objem místností bytu V_O = 53 m^3, je intenzita výměny vzduchu

$$n = 1{,}5\ h^{-1}. \quad (15)$$

I bez pobytu lidí je nutno místnosti větrat a to s ohledem na radioaktivitu stěn, což vyžaduje pro uvedený příklad

$$M_V = 60\ m^3 . h^{-1}. \quad (16)$$

To je pro daný příklad intenzita výměny vzduchu:

$$n = 1{,}1\ h^{-1}. \quad (17)$$

Z hlediska nepřekročení přípustné denní koncentrace formaldehydu je třeba zabezpečit přívod vzduchu o objemovém toku:

$$M_V = 35\ m^3 . h^{-1}. \quad (18)$$

To vyžaduje $n = 0{,}66\ h^{-1}$.

Požadavky na přívod čerstvého vzduchu na pracovištích, ať již v kancelářích, nebo ve výrobních prostorách, jsou několikanásobně vyšší, jak uvádí Lajčíková v příspěvku v časopise Tepelná ochrana budov [3].

Z předcházejících úvah je zřejmé, že budeme-li velmi skromní, měla by být intenzita výměny vzduchu v obytných prostorech alespoň

$$n = 1{,}0\ h^{-1}. \quad (19)$$

Uveďme příklad tzv. normového bytu o celkovém objemu V_h = 200 m^3, který má 4 okna, každé o ploše 3 m^2 celkové plochy A_{ok} = 12 m^2. Předpokládejme, že všechna okna jsou na návětrné straně a infiltrací způsobují tepelnou ztrátu větráním. Otázka zní, jaký musí být součinitel spárové průvzdušnosti i_{LV}, aby byla zajištěna intenzita výměny vzduchu $n = 0{,}5\ h^{-1}$.

Za předpokladu platnosti vztahu (9) bude objem obytného prostoru k větrání

Tab. 3 Rozbor vlastností dřevěných oken

	Okna dřevěná	Součinitel prostupu tepla	Součinitel spárové průvzdušnosti
		$k_{ok,N}$ W.m^{-2}K^{-1}	$i_{lv,n}$ m^{2}s^{-1}Pa^{-n}
1.1	S izolačním sklem (Float) – vzduch	2,38 – 2,48	0,061.10^{-4}
1.2	S izolačním sklem reflexním nebo selektivním, vzduch.	1,56	
1.3	S izolačním sklem reflexním nebo selektivním, plyn.	1,45 – 1,50	
1.4	Jednoduché s izolačním sklem a třetím sklem, vzduch	1,76 – 1,88	
1.5	Zdvojené s izolačním sklem selektivním a třetím sklem, plyn	1,3	
1.6	Dvojité s izolačním sklem a třetím sklem – vzduch – plyn	1,41 1,20	

Tab. 4 Rozbor vlastností vybraných plastových oken a dveří

	Okna plastová a dveře	Součinitel prostupu tepla	Součinitel spárové průvzdušnosti
		$k_{ok,N}$ W.m^{-2}K^{-1}	$i_{lv,n}$ m^{2}s^{-1}Pa^{-n}
2.1	Okna plastová s izolačním sklem 4/12/4, 4/16/4, 4/18/4. Vzduch	2,51	0,21.10^{-4}
2.2	Okna plastová 4/16/4, Argon	1,3 – 1,7	
2.3	Dveře plastové, vchodové. Vzduch. 6/16/4, 4/16/4	2,55 – 2,6	0,42.10^{-4}
2.4	Dveře plastové bez specifikace zasklení, 4/16/4	1,40	

$V_O = 0{,}6 \,.\, V_h = 120$ m^3. (20)

Použitím vztahu (8) je objemový tok vzduchu M_V v m^3 . h^{-1}, který zabezpečí větrání

$M_V = n \,.\, V_O = 0{,}5 \,.\, 120 = 60$ m^3 . h^{-1} (21)

Ze vztahu (4) dosazením za $\Sigma L = 48$ m, a z ČSN 06 0210:94 za $B = 8$ Pa^{0,67} a za $M = 0{,}7$, musí mít součinitel spárové průvzdušnosti hodnotu:

$$i_{LV} = \frac{M_v}{\Sigma L \,.\, B \,.\, M \,.\, 3600} = 0{,}62 \,.\, 10^{-4} \quad [\text{m}^3.\text{s}^{-1}.\text{Pa}^{-0{,}67}] \qquad (22)$$

Tak vysokou spárovou průvzdušnost naše okna měřená v laboratoři nemají. Zda je tento součinitel spárové průvzdušnosti u oken dřevěných, nebo plastových, dosažitelný, bude třeba prokázat měřením na stavbách.

Hodnoty součinitele spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ uvedené v ČSN 73 0540-3:94 v tabulce C1 platí pro okna vyráběná před pěti až deseti lety, dále snad pro okna současně užívaná, ale pro okenní konstrukce současně vyráběné, měly by se tyto údaje přehodnotit.

Budou-li naše okna tak těsná i po zabudování na stavbě, jak se uvádí v příspěvku,neumožní přirozené větrání a hygienicky nutná výměna vzduchu musí být zajištěna jinak.

V zahraničí se tato problematika řešila již v letech 1980 až 1985 větracími elementy umístěnými v oknech, nebo i zvlášť, s využitím rekuperace, nebo bez ní.

Jsou i další cesty, které by vedly ke zlepšení situace, např. seřiditelným kováním, které by z prakticky vzduchotěsného okna vhodnou polohou křídla zvýšilo infiltraci a tím i přívod vzduchu.

Tato jednoduchá a u některých výrobců již realizovaná úprava (tab. 2, řádek 19, 20), by zkvalitnila okenní konstrukce a umožnila větrat byt přímo jeho uživateli, aniž by vznikly nebezpečné tahy a průvany.

Problematika větrání bytů v místnostech trvale obývaných lidmi je velmi důležitá a zasluhuje pozornost techniků a konstruktérů. Této problematice bychom se měli věnovat nejenom tam, kde se projevují nedostatky v přirozeném větrání, jako jsou případy uvedené v příspěvku, ale i tam, kde může být vzduchu pro větrání přebytek, jako jsou např. objekty dřevostaveb. O tyto hodnotící postupy by měly být doplněny naše normy, případně naše předpisy. Tam, kde by hrozilo nesplnění požadavků na přirozené větrání, navrhnout větrání samostatné, nejlépe s rekuperací.

Literatura:

[1] MRLÍK, F.: Vlastnosti oken a dveří v laboratoři i na stavbách. Zpravodaj č. 4/1987, VÚPS Praha.

[2] ZÁLEŠÁK, M.:Vnitřní klíma budov. Výzkumná zpráva č. 33-1989-T, VÚPS Praha, pracoviště Zlín 1989.

[3] LAJČÍKOVÁ, A.: Hygienické požadavky na pracovní prostředí. Tepelná ochrana budov 5/99. ■■

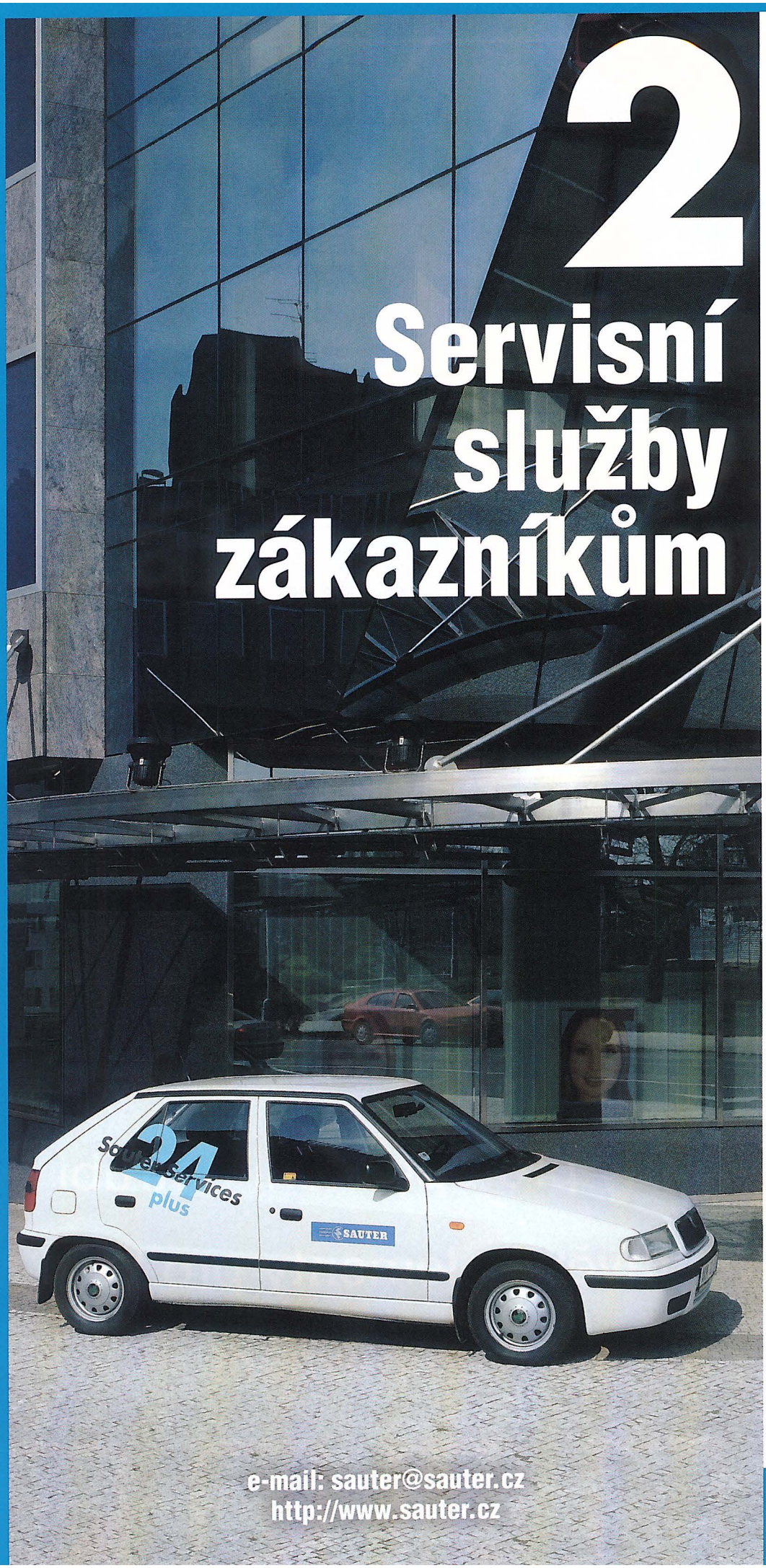
* Situace v klimatizaci a chlazení v zemích EU

Britská skupina pro výzkum trhu BSRIA uspořádala koncem roku 1999 průzkumnou akci, týkající se produkce klimatizace a chlazení v zemích EU a to v Německu, Francii, Itálii, Velké Británii, Španělsku, Portugalsku. a Řecku. Celková hodnota roční produkce činí cca 1,5 miliardy $ v prodejních cenách výrobců. Percentuální podíly z celkové produkce vypadají takto: SRN 32 %, Francie 21 %, Itálie 19 %, Velká Británie 18 %, Španělsko 6 %, Řecko a Portugalsko po 2 %.

Pokud se týče rozložení hlavních skupin výrobků podle prodejních cen, na prvém místě jsou chladiče vody (chillers) 42 %, následovány klimatizačními jednotkami (air handling units) 37 % a klimakonvektory (fan coils) 16 %. Zbytek, 6 % tvoří koncové prvky (terminal units). U chladičů vody největší podíl na trhu má Itálie, přes 50 %, následována Francií s cca 24 %. Zajímavé je srovnání podle použitých kompresorů: na prvém místě jsou spirálové (scroll) kompresory s cca 33 %, těsně za mimi šroubové kompresory s cca 30 %, a jako třetí jsou pístové kompresory s cca 13 %. Bezkompresorové chladiče – absorpční tvoří asi 12 % z celkového počtu. Velmi významný je průnik alternativních chladiv, v němž vede SRN, a to zejména s R 407C, R 410A, R 134a a R 404A.

U klimatizačních jednotek má největší podíl na trhu Německo s cca 50 % a u klimakonvektorů Itálie téměř se 60 %.

CCI 3/2000 *(Ku)*



24 Servisní služby zákazníkům

Rozdílná přání našich zákazníků nás vedou k provádění kvalitnějších servisních služeb:

Údržba
- rozšířená záruka
- pravidelné prohlídky
- kontrola funkce a její optimalizace
- kalibrace snímačů
- plánování a řízení údržby
- provozování zařízení
- kontrola a nastavení parametrů
- zálohování dat
- instalace nových verzí SW

Opravy, servis
- operativní zásah při poruše
- oprava, výměna vadných dílů
- školení v místě provozu na konkrétní technologii

Přenos dat
- dálkový monitoring
- dálkové řízení

Rozsah a forma servisních služeb je individuálně dohodnuta, s přihlédnutím na konkrétní požadavky zákazníka, v každé servisní smlouvě.

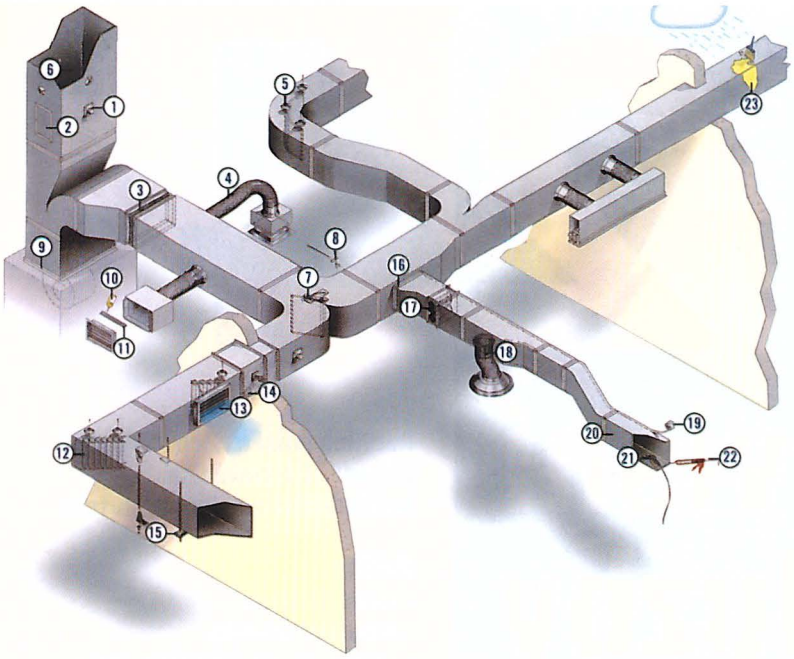
Sauter Services 24 plus

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, 47 22 04 44
fax: 05/47 22 05 55

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

SAUTER



POMOK
VZDUCHOTECHNIKA

P3ductal
preinsulated aluminium ducts system

Systém P3ductal je určený k výrobě izolovaných hliníkových rozvodů.

Jeho technické a konstrukční vlastnosti i náklady odpovídají potřebám projektování a výroby moderního vzduchotechnického zařízení.

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

Zajišťujeme
• poradenství • podklady pro projektování • školení v tuzemsku
• výrobu a montáž VZT potrubí

Kontaktní adresa:
POMOK - VZDUCHOTECHNIKA, Spojovací 6, 190 00 Praha 9
Tel./fax: (02) 683 41 68, 66 31 03 79

---

33 let tradice

sikla

Sikla Bohemia spol. s r. o.
Komunardů 6, 170 00 Praha 7
tel./fax: 02/9000 4367
www.sikla.cz, e-mail: sikla@sikla.cz

- Montážní systémy pro upevnění potrubí
- SICOMBI – vestavěné elementy pro WC
- SIMOTEC – průmyslové upevnění

Chladiva pro klimatizaci

Refrigerants for Air-Conditioning

Prof. Ing. Jiří PETRÁK,CSc.
ČVUT v Praze, fakulta strojní
Ing. Miroslav PETRÁK
Güntner Tschechien, Praha

Recenzent
Ing. Vladimír Poledna

Článek pojednává o současných chladivech vhodných pro chladicí zařízení určené pro klimatizaci. Chladivo posuzuje nejen jako samostatnou pracovní látku, ale v kontextu s chladicím oběhem. Upozorňuje čtenáře na nutnost využívat ve větší míře odpadní teplo a této skutečnosti podřídit i volbu chladiva a oběhu. Na závěr je uveden stav prací na novém zákonu o ochraně ozónové vrstvy Země v ČR.
Klíčová slova: *chadivo, tepelný oběh, klimatizace, ekologie, ekonomika*

Actual trends in refrigerants for air-conditioning cooling. Refrigerant is judged as a working matter and in context with the cooling cycle. Advised is extended use of waste heat and mentioned is selection of proper refrigerant and cooling cycle from this point of view. Introduced is state of work on new Czech act for protection of ozone layer against depletion.
Kay words: *refrigerant, cooling cycle, air conditioning, ecology, economy*

V devadesátých letech došlo k výraznému nárůstu počtu nově instalovaných klimatizačních zařízení. Na trhu byla nabízena chladicí zařízení velkého počtu výrobců rozdílného konstrukčního provedení, s různými typy kompresorů a s různými chladivy. Tento příspěvek si klade za cíl přiblížit čtenáři současnou problematiku použití jednotlivých druhů chladiv pro klimatizaci.

1. CHLADIVA

Posuzování techniky z hlediska vlivu na životní prostředí se v poslední době prosazuje stále silněji i v chladicí technice. Působení na životní prostředí je vyjadřováno různými faktory, mezi nejpoužívanější patří ODP (narušení ozonové vrstvy) a GWP (vliv na skleníkový efekt). Protože působení na skleníkový efekt není dáno pouze chemickým složením chladiva, ale i jeho termodynamickými vlastnostmi, zejména spotřebou pohonné energie, a konstukčním uspořádáním celého okruhu, zavádí se další faktory, např. TEWI, které posuzují vliv na životní prostředí „komplexněji".

Po zákazu plně halogenovaných chladiv, který se dotkl dříve oblíbených chladiv R 11 a R 12, zůstaly na trhu pro účely klimatizace a menšího a středního chlazení částečně halogenovaná chladiva. Pro zlepšení jejich vlastností jsou často míchána v různých poměrech za vzniku zeotropických nebo azeotropických směsí. V současné době se pro klimatizaci nejčastěji používají z jednosložkových látek chladiva R 134a a R 22, ze směsí pak R 404A, R 407C a R 507. Stále více se ovšem prosazuje i čpavek (R717), který má jednak nejlepší termodynamické vlastnosti z používaných chladiv, jednak jako přírodní látka minimální vliv na životní prostředí. V České republice je v klimatizaci žádán převážně zahraničními investory. Chlazení je nepřímé, mezi oběh chladiva a chlazené látky je vložena teplonosná látka. Výhodou nepřímého chlazení je nejen možnost použít ne zcela bezpečné chladivo, ale i menší náplň chladiva, možnost tepelné akumulace a řešení i členitých rozvodů chladu.

Zvláštním chladivem je voda. Dříve se používala jen v absorbčních a paroproudých zařízeních, v poslední době nalezla uplatnění i u oběhu parního. S ohledem na nízké tlaky v zařízení a tím i velké objemy nasávané páry je pak použit turbokompresor.

Ochrana životního prostředí se v chladicí technice bude i nadále silně prosazovat. Z tohoto důvodu dojde k dalšímu legislativnímu omezování a posléze zákazu používání částečně halogenovavých chladiv obsahujících chlór a jejich směsí. Některé podrobnosti jsou uvedeny v další kapitole. Tento vývoj postihne, i přes odpor zejména výrobců chladicích zařízení, dnes velmi oblíbené chladivo R22, které patří do této skupiny. Ani zbylá chladiva nejsou ideální, a i nadále se proto hledají nová, dnes např. R410.

2. TEPELNÝ OBĚH, CHLADIVO A EKONOMIKA PROVOZU

Chladicí zařízení s oběhem parním, obecně nazývané kompresorové, je nejčastěji používaným zdrojem chladu pro klimatizaci. Podle velikosti chladicího výkonu pracuje s kompresorem scroll, pístovým, šroubovým či turbokompresorem a s chladivy jak jednosložkovými, tak i jejich směsmi. Zařízení je většinou sestaveno jen ze základních komponent, tj. výparníku, kompresoru, kondenzátoru a redukčního ventilu.

Z hlediska provozu jsou důležité provozní tlaky v zařízení. Jejich přehled pro nejčastěji používaná chladiva pro teploty 2, 35 a 48 °C ukazuje tab. 1. Obecně vyšší kondenzační tlak znamená vyšší namáhání, a tím opotřebení kompresoru a horší chladicí faktor, tedy větší spotřebu pohonné energie, nehledě na to, že výrobcem kompresoru je maximální tlak omezen z pevnostních důvodů. Z tohoto důvodu by kondenzační teplota neměla být volena neúměrně vysoko.

Základním parametrem, který hodnotí „hospodárnost výroby chladu", je chladicí faktor. Je definován jako chladicí výkon dělený příkonem zařízení

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{P} \qquad (1)$$

Přehled orientačních hodnot chladicích faktorů pro zařízení s pístovým kompresorem a různá chladiva je uveden v tab. 2, a to jednak v absolutních

Tab. 1 Tlaky chladiv p (MPa abs.)

Teplota °C	R 717	R 22	R 134a	R 404A	R 407C	R 507
2	0,46	0,53	0,31	0,64	0,49	0,67
35	1,35	1,36	0,88	1,60	1,54	1,65
48	1,93	1,85	1,25	2,18	2,11	2,24

hodnotách, jednak vztažen ke čpavku. Dále je v tabulce uvedena tzv. energetická náročnost udávající, kolikrát je spotřeba energie chladicího zařízení větší oproti čpavkovému, a poměrný chladicí výkon pro kompresor stejného zdvihového objemu. Z tabulky je patrné, že čpavková zařízení dosahují z těchto hledisek nejlepších hodnot.

Tab. 2 Chladicí faktor ε (1), poměrný chladicí faktor ε (%), energetická náročnost E (%) a poměrný chladicí výkon Q_o (%) *(E a* Q_o vztaženo na čpavek) při t_o = 2 °C a t_k = 42 °C

	R 717	R 22	R 134a	R 404A	R 407C	R 507
ε (1)	4,59	4,38	4,01	3,77	3,81	4,04
ε (%)	100	95	87	82	83	88
E (%)	100	105	115	122	120	114
Q_o (%)	100	92	55	87	81	95

Velké množství chladicích zařízení pro klimatizaci pracuje se vzduchem chlazenými kondenzátory. Někteří výrobci zařazují za kondenzátor vzduchem chlazený dochlazovač. Za cenu vyšších investičních nákladů mají ovšem zajištěno dostatečně podchlazené kapalné chladivo před expanzním ventilem a současně vyšší hodnotu chladicího faktoru, jak pro dochlazení o 6 až 7 K ukazuje tab. 3.

Tab. 3 Zvýšení chladicího výkonu Q_O (%) a chladicího faktoru ε (%) pro dochlazení o 6 až 7 K, t_o = 2 °C a t_k = 42 °C

R 717	R 22	R 134a	R 404A	R 407C	R 507
2,6	5,0	6,2	8,2	5,8	8,4

Provoz chladicího zařízení lze zhospodárnit integrací chladicího zařízení do energetického systému. V případech, kdy jsou kladeny požadavky na spotřebu TUV a technologický ohřev látek, vede využití tepla z přehřátých par a z dochlazení kapalného chladiva k významným energetickým a ekonomickým úsporám, neboť návratnost zde vynaložených prostředků je velmi rychlá, zpravidla 2 až 3 roky.

Pro využitelnost odpadního tepla z přehřátých par chladiva je rozhodující teplota chladiva na výtlaku kompresoru a množství tohoto tepla. Jeho využitím se sníží množství tepla odváděného do okolí. Hodnoty, jichž lze dosáhnout u jednotlivých chladiv při použití pístového kompresoru, udává tab. 4.

Tab. 4 Výtlačná teplota t_V (°C), množství tepla v přehřáté páře chladiva ve vztahu ke spotřebě energie pro pohon kompresoru Q_{PR} (%) a snížení množství odváděného tepla do okolí Q_{OK} (%) při t_o = 2 °C a t_k = 42 °C

	R 717	R 22	R 134a	R 404A	R 407C	R 507
t_V (°C)	111,5	74,1	55,9	56,5	72,7	55,7
Q_{PR} (%)	84,9	79,0	45,3	56,4	68,6	62,3
Q_{OK} (%)	15,5	14,8	9,1	11,9	14,4	12,4

Použitím dochlazovače v chladicím zařízení se získá nejen další teplo např. pro předehřev TUV, ale dojde bez zvýšení spotřeby pohonné energie k nárůstu chladicího výkonu a tím i chladicího faktoru, jak je to pro dochlazení kapalného chladiva na teplotu 20 °C uvedeno v tab. 5.

Tab. 5 Zvýšení chladicího výkonu Q_O (%) a chladicího faktoru ε (%) pro teplotu za dochlazovačem 20 °C při t_o = 2 °C a t_k = 4 °C

R 717	R 22	R 134a	R 404A	R 407C	R 507
8,6	15,9	20,2	26,2	18,9	27,0

Z tab. 4 a 5 vyplývá, že u chladicích zařízení pracujících s vypařovací teplotou cca 2 °C je vhodné využívat teplo z přehřátých par chladiva u čpavku a částečně u R 22 a R 407C. Zařazení dochlazovače do okruhu je vhodné zejména u chladiv R 507, R 404A, R 134a a R 407C, méně u R 22.

Výše uvedené hodnoty lze přiměřeně použít i pro zařízení se šroubovým kompresorem, pokud do využití odpadního tepla bude zahrnuto i teplo získané z chlazení oleje. Chladicí faktor u šroubového kompresoru je nižší než u pístového a při regulaci výkonu se jeho hodnota rychleji snižuje, jak je to ukázáno v tab. 6, z níž je patrné, že šroubový kompresor není vhodný v případech, kdy je často vyžadován provoz se značnou regulací výkonu.

Tab. 6 Chladicí faktor ε (1) a ε (%) při regulaci výkonu kompresoru pro t_o = 2 °C a t_k = 42 °C

Kompresor	Pístový			Šroubový		
Chladivo	R 717	R 22	R 134a	R 717	R 22	R 137a
Výkon (%) 100	4,59	4,38	4,01	4,24	4,12	3,97
100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
75	95,0	95,0	94,3	91,3	92,5	91,7
66,7	92,4	92,5	91,3	87,7	89,3	88,2
50	86,1	86,1	84,0	77,1	79,6	77,8
33,3	77,3	77,4	74,3	59,9	62,6	60,7
25	71,9	71,9	68,1	48,1	50,7	48,9

V příspěvku není záměrně hovořeno o využití vlastního kondenzačního tepla, jež je značně problematické s ohledem na teplotu a jeho množství. V některých případech lze použít dvojice kondenzátorů řazených sériově, přičemž jako první je řazen ten, z něhož se teplo účelně využívá. Pokud má tento kondenzátor malou tlakovou ztrátu, není nepříznivě ovlivněna ekonomika provozu ani v době, kdy kondenzační teplo není využíváno.

3. LEGISLATIVA V ČESKÉ REPUBLICE A EVROPSKÉ UNII

Problematiku chladiv ve vztahu k ochraně ozónové vrstvy Země řeší v České republice zákon 86/1995 Sb. Použijeme-li v souladu s technickou praxí označení:

- CFC.... pro plně halogenované uhlovodíky, obsahující v molekule alespoň jeden atom chlóru (např. R 11, R 12, R 13 atd.);
- HCFC... pro částečně halogenované uhlovodíky, obsahující v molekule mimo atomů chlóru též atomy vodíku (např. R 22);

pak zákazy dané výše uvedeným zákonem jsou následující:
od 1. 1. 1996 ... zákaz výroby, dovozu a vývozu látek CFC,
od 1. 1. 1997 ... zákaz výroby a dovozu rozprašovačů s HCFC,
od 1. 1. 1997 ... zákaz zavedení nové výroby látek HCFC,
od 1. 1. 2015 ... zákaz výroby, dovozu a vývozu látek HCFC.

Zákon též zavedl zpoplatnění výroby a dovozu látek HCFC ve výši 200 Kč/kg.

V době psaní tohoto příspěvku (březen 2000) vrcholí na Ministerstvu životního prostředí ČR práce na paragrafovaném znění nového zákona o ochraně ozónové vrstvy Země. Tento nový zákon bude již plně v souladu s legislativou Evropské unie. V rámci Evropské unie je směrnicí EU 98/C/286/06 u látek HCFC upravena jejich výroba a spotřeba a jsou jmenovitě uvedeny oblasti se zákazem jejich použití.

Výroba látek HCFC je upravena následujícím způsobem:
od 1. 1. 2000 do 31. 12. 2007 .... na úrovni roku 1997
od 1. 1. 2008 do 31. 12. 2013 .... 35 % z množství roku 1997
od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2019 .... 20 % z množství roku 1997
od 1. 1. 2020 do 31. 12. 2025 .... 15 % z množství roku 1997
po 31. 12. 2025 .... zákaz výroby.

Před 31. 12. 2002 bude redukována výroba pro období 1. 1. 2003 až 31. 12. 2007, se snahou ukončit výrobu rokem 2008.

Spotřeba látek HCFC, kde spotřeba = výroba + dovoz – vývoz, je upravena následujícím způsobem:
od 1. 1. 1999 .. (100 % HCFC + 2,6 % CFC) kalk. množství roku 1989
od 1. 1. 2001 .. (100 % HCFC + 2,0 % CFC) kalk. množství roku 1989
od 1. 1. 2002 .. 90 % z limitu pro rok 2001
od 1. 1. 2003 .. 35 % z limitu pro rok 2001
od 1. 1. 2004 .. 30 % z limitu pro rok 2001
od 1. 1. 2008 .. 5 % z limitu pro rok 2001
po 31. 12. 2014 zákaz spotřeby.

Před 1. 1. 2001 budou přehodnoceny limity pro období po 1. 1. 2003. Každý výrobce a dovozce musí v období 1. 1. 1999 až 31. 12. 2002 zajistit, aby jeho procentuální podíl na výrobě a dovozu nepřekročil tento podíl v roce 1996.

Jmenovitý zákaz látek HCFC jako chladiv v nových výrobcích je následující:
od 31. 12. 1995 – domácí chladničky a mrazničky,
– mobilní prostředky (s výjimkou železnice),
– jako teplonosná látka,
od 31. 12. 1997 – železniční doprava,
od 1. 1. 2000 – veřejné a distribuční sklady,
– výrobky s příkonem nad 150 kW,
od 1. 1. 2001 – všechny výrobky s výjimkou reversibilních,
od 1. 1. 2004 – všechny výrobky,
od 1. 1. 2008 – zákaz použití nově vyrobeného chladiva pro údržbu a servis stávajících výrobků.

Chladicí zařízení pro klimatizaci pracují převážně s oběhem parním. Při volbě zařízení je třeba se v prvé řadě zaměřit na použité chladivo a uspořádání tepelného oběhu, následně na využití odpadního tepla a integraci chladicího zařízení do energetického systému. Jako vodítko pro tyto práce může sloužit tento příspěvek.

Literatura:

[1] DVOŘÁK, Z., KLAZAR, L., PETRÁK, J.: Tepelná čerpadla. SNTL Praha, 1987
[2] ALBRING, P., APLEY, R., BURANDT, B.: Entwicklung und Erprobung eines Kaltwassersatzes mit Turboverdichter und Wasser als Kältemittel. Ki-Luft und Kältetechnik 4/1998
[3] HAVEL J., PETRÁK J.: Studie k projektovým úkolům. PP-projekt Praha, 1994 až 1999
[4] PETRÁK, J. a kol.: Chladivo R 22. ČVUT Praha (K 217) 1993
[5] PETRÁK J. a kol.: Chladivo R 134a. ČVUT Praha (K 217) 1993
[6] PETRÁK J. a kol.: Chladivo R 717 (čpavek). ČVUT (K 217) 1994.
[7] PETRÁK M.: Kondenzační strana průmyslových chladicích zařízení ČVUT Praha (diplomová práce), 1997
[8] Technické materiály firem Güntner, York International a GEA Grasso. ■■

* Porovnání R 22 versus propan

Německá firma *Ludwig Sobotka* uskutečnila srovnání dvou centrálních chladičů vody. Partnera našla u firmy *York,* která poskytla dva stejné sériové agregáty. Jeden byl naplněn 10,4 kg R 22 a druhý přestavěn na R 290 (propan) s náplní 4,2 kg. Teplota stlačeného plynu u stroje s R 22 činila 93 °C, zatímco u R 290 jen 64 °C. Oba stroje pracovaly s odpařovací teplotou 0 °C. Chladicí výkon obou agregátů byl 40 kW. Hermetický kompresor na R 290 odebíral proud 11 A a byl výrazně tišší, než kompresor na R 22 s odběrem 16 A.*Závěr:* Podařilo se s ekologičtějším chladivem připravit studenou vodu pro klimatizační zařízení s vyšší energetickou účinností. Agregát s R 290 umístěný venku není ani nebezpečný z hlediska požáru, nehledě k tomu, že náplň chladiva je malá.

R 3/2000 *(Ku)*

* Spolkové ministerstvo životního prostředí povoluje další prodej R 22

Původně měla být v Německu, podle nařízení, od 1. 1. 2000 zakázána instalace komponentů používajících halogenované uhlovodíky a ty měly být nahrazeny alternativními chladivy (např. R 134a, R 407C, R 410A, přírodní chladiva aj.). Situace je ale jiná, protože úřady si uvedené nařízení vykládají po svém, protože podle § 10, odst. 3 nařízení o zákazu halogenovaných uhlovodíků, smějí být po 1. 1. 2000 uvedeny do provozu výrobky obsahující R 22, *kromě těch od výrobce.* To znamená, že uvedenému zákazu neodporuje nákup *ze skladu obchodníka.* Také výrobky s R 22, prokazatelně zhotovené před 1. 1. 2000, neodporují uvedenému nařízení.

CCI 9/99 *(Ku)*

* Švýcarský výzkum možností přírodních chladiv

Švýcarský spolkový úřad pro energii BSE vypracoval dvě studie o možnostech využívání přírodních chladiv.

V první studii šlo o rizika spojená s používáním čpavku a uhlovodíků. Z ekologických důvodů by se měla v tepelných čerpadlech a chladicích strojích používat přírodní chladiva. Z termodynamického a ekonomického hlediska se k tomuto hodí čpavek a uhlovodíky nejlépe. Jejich velkému rozšíření brání však zdůvodnitelný i nezdůvodnitelný strach. Ve studii jsou proto analyzována rizika s těmito závěry:

U tepelných čerpadel s propanem nebo čpavkem jako chladivo jsou rizika přijatelná a jsou menší, než u konvenčního vytápění plynem.

U propanových nebo čpavkových centrálních chladicích zařízení, jaká jsou např. v supermarketech, jsou rizika rovněž přijatelná, pokud je strojovna chlazení oddělena od návštěvníků a personálu.

U decentrálních chladicích jednotek s uvedenými chladivy, které se rovněž vyskytují v supermarketech, nejsou závěry tak jednoznačné a problematika musí být ještě podrobněji zkoumána.

Podstatně víc než uživatelé jsou uhlovodíky nebo čpavkem ohroženi montéři tepelných čerpadel a chladicích zařízení. U tepelných čerpadel na propan je však riziko menší než u plynového vytápění. Druhá studie se zabývá ekologickými a ekonomickými hledisky. Ukazuje, že např. u tepelných čerpadel, používajících jako chladivo propan nebo CO i v porovnání s R 134a, R 407C či R 404A, za předpokladu srovnatelných výkonových čísel, mají i zde přírodní chladiva významnou přednost, zejména pokud se týče ekologického účinku z hlediska skleníkového efektu a narušování ozónové vrstvy.

CCI 3/2000 *(Ku)*

Pitný režim jako základ zdraví

Drinking regime as a basement of health

MUDr. Ariana LAJČÍKOVÁ, CSc.
Státní zdravotní ústav Praha

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Informace o pitném režimu, který je nutným předpokladem zdravého života. Upozornění na zdravotní potíže, vznikající při nadměrných ztrátách tekutin pocením. Pitný režim je zvláště významný při práci v horkém prostředí. Jsou doporučeny vhodné nápoje.
Klíčová slova: *pitný režim, ztráta tekutin, nápoje*

Information about drinking regime, which is a necessary precondition of healthy live. Notes of healthy disturbances by enormous liquid losses by the sweating. Drinking regime is important for the work in hot environment. Advice for proper drinks.
Key words: *drinking regime, liquid losses, drinks*

Říká se, že nejvzácnější tekutinou je krev. Ale je nesporné, že bez pravidelného příjmu vody organismem v různorodé podobě by nebyl v těle dostatek krve. Voda je organickou součástí živých těl, je hlavní složkou jejich vnitřního prostředí. Je rozpouštědlem, transportním médiem, chladicí kapalinou.

Lidský organismus je složen přibližně z 30 % pevných látek a ze 70 % vody. Přitom necelé dvě třetiny vody jsou obsaženy uvnitř buněk a zbytek, o něco víc než jedna třetina, je v mimobuněčném prostoru jako krev, lymfa a tkáňový mok. A právě mimobuněčná voda závisí na výživě, na pití tekutin a přísunu některých solí.

POTŘEBA VODY V LIDSKÉM TĚLE

O pitném režimu a nutnosti dodávat tělu ztracené tekutiny se zpravidla hovoří v souvislosti s profesionální zátěží. Někdy si dostatečně neuvědomujeme, že pitný režim je důležitý i v každodenním životě nás všech.

Základní denní potřeba tekutin se v běžných podmínkách bez nadměrné tělesné aktivity pohybuje kolem 2,5 až 3 l. Při práci v horkých provozech samozřejmě stoupá. Normální výměna vody v lidském organismu znamená, že přísun a výdej jsou v rovnováze. Je to tzv. **vyrovnaná bilance tekutin**. Potřeba tekutin se však výrazně mění (zvyšuje) v závislosti na změnách některých vnějších faktorů, nejen fyzické zátěže:

- teplota prostředí (zvláštním případem jsou zmíněné horké provozy);
- relativní vlhkost prostředí (ovlivňuje možnost odpařování potu);
- proudění vzduchu (urychluje nebo zpomaluje odpařování);
- charakter práce, energetický výdej, trvání (má vliv na tvorbu tepla v organismu);
- metabolická odezva na zátěž (termoregulace – tvorba potu);
- stupeň trénovanosti a adaptace na podmínky prostředí;
- počáteční stav hydratace („zavodnění" organismu);
- typ oblečení;
- teplota těla;
- celkový zdravotní stav;
- pohlaví a věk (staří lidé se méně potí, mizí u nich pocit žízně).

VÝZNAM PITNÉHO REŽIMU

Práce, duševní či tělesná, je doprovázena vývinem tepla, které musí být odvedeno do prostředí. Organismus se o to snaží zapojením svých termoregulačních mechanismů. Hlavním prostředkem fyzikální termoregulace je pocení. Pot je tekutina, obsahující vodu, některé látky organického původu a ionty minerálních látek. Vysoké ztráty potu při fyzické práci musí být nahrazovány dostatečným přívodem tekutin. Obecně platí, že člověk s kvalitním pitným režimem – stejně jako dobře trénovaný sportovec, adaptovaný na náročnou fyzickou zátěž – bývá dobře adaptován na práci v teple. Pokud tvorba potu překročí určitou mez, vyvíjí se tzv. **potní krize**. Je to vlastně dehydratace organismu, která může v extrémním případě ohrozit život. Je známo, že dehydratace, která je vyjádřena poklesem hmotnosti těla o 2 %, znamená pokles vytrvalostní výkonnosti o 20 %. Proto je pitný režim prevencí ohrožení zdraví a nezbytnou podmínkou kvalitního života.

Pitný režim napomáhá urychlit regeneraci organismu po zátěži nebo v jejím průběhu, přispívá ke zlepšení činnosti ledvin a k optimalizaci krevního oběhu. Pitným režimem se zabezpečuje nejen dostatek vody, ale i vhodné množství potřebných minerálních látek. Tekutiny, které jsou přijímány jako součást výživy, mohou obsahovat i některé energetické látky a vitamíny. Potrava se lépe vstřebává, pokud je rozpuštěná ve vodě. Příjem tekutin stimuluje vylučování trávicích šťáv, zlepšuje prokrvení trávicího traktu a schopnost přijímat potravu.

FYZIOLOGICKÉ NÁSLEDKY FYZICKÉ ZÁTĚŽE SPOJENÉ SE ZTRÁTOU TEKUTIN

V průběhu fyzicky náročného výkonu, který je zpočátku spojen se zvýšenou ztrátou tekutin, dochází postupně k omezení tvorby potu. Tím stoupá tělesná teplota a organismus se přehřívá. Klesá aktivita některých enzymů a zhoršuje se metabolismus. Pokud nejsou ztracené tekutiny průběžně nahrazovány, dochází ke snížení objemu krve. Klesá srdeční výkon, snižuje se průtok krve ledvinami a játry. Zmenšuje se i průtok krve činnými svaly a plícemi. Snižuje se sycení krve kyslíkem, zhoršuje se nervosvalová koordinace. Negativně je ovlivněna i činnost centrální nervové soustavy. Organismus reaguje také změnou koncentrace regulačních hormonů štítné žlázy a nadledvin.

Jedním z projevů, zejména v zotavné fázi po tělesné zátěži, je snížená tvorba moči. V potu se ztrácí nejen voda, ale i minerální látky (ionty Na, K, Cl, Ca, Mg a Fe). Mění se jejich zásoby a aktuální koncentrace v tělních tekutinách. Následkem jsou nervové a metabolické poruchy.

Vnějším projevem dehydratace organismu a přehřátí mohou být křeče, průjmy, bolesti hlavy, ztráta orientace, nekoordinované chování, pokles pracovního výkonu a jeho kvality. Nebezpečí nastává už při teplotách prostředí nad 28 °C, vyslovené riziko je při teplotách 36 °C a vyšších. Prakticky neexistuje limit, do kterého by ztráty tekutin byly zcela bez následků. Předpokládá se, že vyšší únavnost, ale i řada civilizačních chorob, včetně žaludečních, střevních a oběhových poruch jsou buď prvním příznakem nebo následkem trvalého nedostatku tekutin.

NÁHRADA TEKUTIN, MINERÁLNÍCH LÁTEK A CUKRŮ PŘI TĚLESNÉ ZÁTĚŽI

Při doplňování tekutin je důležité, aby byl požitý nápoj rychle vyprázdněn ze žaludku do střeva, kde se vstřebává. To záleží na několika faktorech.

- **Množství požitého nápoje v průměru za hodinu**. Žaludek se dobře vyprázdní přibližně do množství 600 až 800 ml. Větší množství jednorázově požité potravy a nápoje rychlost vyprazdňování žaludku neurychluje, ale vyvolává nepříjemný tlak a pocit plného žaludku. Práce žaludku závisí i na charakteru požité stravy. Např. před náročným sportovním výkonem by měla být strava lehká, s minimálním množstvím tuků a bílkovin, obsahující cukry jako zdroj energie, požitá asi 3 h před očekávaným výkonem.
- **Teplota nápoje**. Lépe se vstřebávají chladnější tekutiny. V létě se doporučuje teplota nápoje kolem 16 °C, v zimě 20 až 25 °C. Teplota nápoje by se nikdy neměla pohybovat kolem nuly. Příliš chladný nápoj způsobí výrazné překrvení ústní dutiny a hltanu s následným zvýrazněním pocitu žízně.
- **Obsah cukrů**. Platí, že čím kratší doba dělí člověka od předpokládané zátěže, tím má nápoj obsahovat méně cukrů, tj. neměl by jich obsahovat víc jak 2,5 %.
- **Obsah minerálních látek** nebývá v přijímaných nápojích vysoký. Měl by mít jejich koncentraci podobnou potu, asi 1 %.
- **Obsah vitamínů**. O nutnosti obohacovat nápoje vitamíny se diskutuje. Zastánci tohoto kroku tvrdí, že vitamíny se příznivě podílejí na celé řadě metabolických reakcí energetického charakteru. Není to však nejdůležitější charakteristika nápoje.
- **Chuťové vlastnosti** jsou naopak velmi důležité. Záleží na nich ochota nápoje přijímat, přispívají k jejich lepšímu vstřebávání. Při tělesné zátěži v chladnějším prostředí, kde není dominantní ztráta tekutin pocením, se dostává do popředí náhrada cukrů. Tady může mít nápoj jejich vyšší koncentraci, 15 až 20 %. Např. čaj po lyžování může být dobře oslazen.

PITNÝ REŽIM PŘI TĚLESNÉ ZÁTĚŽI

Požitý nápoj nikdy nemůže nahradit ztracené tekutiny ihned a v plném rozsahu. Při vysoké zátěži mohou ztráty tekutin potem dosáhnout až 1,5 l za hodinu, zatímco objem podané tekutiny během jedné hodiny může být maximálně 0,6 až 0,8 litru. Např. při některých sportech se deficit a náhrada tekutin přesouvají do regenerační doby po výkonu. Ztráta pocitu žízně po částečném zaplnění žaludku tekutinou neznamená, že byla dokončena rehydratace organismu. Je třeba pít dále, „nuceně", protože organismus vylučuje odpadní látky močí a ta se nesmí zahušťovat. Po běžném výkonu se předpokládá ukončení rehydratace do 4 h po jeho skončení, u náročného výkonu je tato doba až 24 h. Zatímco v době časné rehydratace se doplňují hlavně tekutiny, v době pozdní rehydratace se doplňují ztracené minerály.

Zvláštním typem zátěže je práce v horkých provozech. Rozumí se jimi prostředí, kde je pracovní proces zdrojem takového tepelného zatížení, že jeho vlivem ztrácí pracující potem a dýcháním v průměru více než jeden litr tekutiny za směnu. Takovým pracujícím je podnik povinen poskytovat bezplatně a v dostatečném množství ochranné nápoje. Ty musí být zdravotně nezávadné, mít vhodné chuťové vlastnosti a teplotu, nesmějí obsahovat alkohol a více než 6,5 % cukru. Musí být snadno vstřebatelné. Mají nahradit 70 až 85 % tekutin ztracených za směnu. Podrobnosti stanoví hygienický předpis č. 30, sv. 26/1964 Směrnice o poskytování ochranných nápojů při práci v horkých provozech.

JAK ZAJISTIT SPRÁVNÝ PITNÝ REŽIM

Je třeba pít v průběhu celého dne tak, aby organismus dostával tekutiny průběžně a v dostatečném množství. Doporučují se neslazené ovocné, zelené i tmavé čaje, slabé bylinné čaje, ředěné ovocné džusy, čistá pitná voda z vodovodu, balené stolní vody a přírodní minerálky. Naopak se doporučuje omezit nápoje kolové a příliš sladké limonády. Sladká chuť pocit žízně zvyšuje. Určité opatrnosti je třeba u perlivých vod, sycených větším množstvím oxidu uhličitého, který příznivě ovlivňuje chuťové vlastnosti, ale ve větším množství může narušit zažívání. Něco jiného je, pokud jsou přírodní uhličité minerální vody doporučeny lékařem k pitné léčbě.

Optimální hodnoty hlavních minerálních látek ve vodě z hlediska dlouhodobého příjmu:

Ca > 40 až 80 mg/l, Mg > 20 mg/l, K > 1 mg/l, Na < 20 mg/l,

Cl^- < 25 mg/l, SO_4^{2-} < 240 mg/l, NO_3^- < 10 mg/l.

Je proto nezbytné věnovat pozornost etiketě minerální vody. Kromě o původu, dovozci nebo výrobci a trvanlivosti by měla informovat právě o obsahu minerálů. Některé druhy minerálek nejsou vhodné pro nemocné s močovými kameny nebo pro osoby s vyšším krevním tlakem (ty by měly snížit příjem sodíku). Je vhodné minerální vody střídat s jiným druhem nápoje tak, aby jejich denní příjem nepřekročil 0,5 l.

A rada na závěr: nikdy nepijte přímo z láhve, neboť se tak zvyšuje riziko mikrobiální kontaminace nápoje. Načatou láhev s nápojem skladujte v chladu a spotřebujte do tří dnů.

Pamatujte, že alkoholické nápoje nejsou součástí pitného režimu.

Literatura:

[1] FOŘT, P.: Problematika pitného režimu. Metodický bulletin ČSTV č. 1, 1987
[2] JIRKA, Z.: Pitný režim sportovce. Trenér, č. 4, 1989
[3] KOŽÍŠEK, F., RÁŽOVÁ, J.: Pitný režim. SZÚ Praha, 1999
[4] MALOVIČ, P.: Pitný režim – výdatný prameň Vášho výkonu. Slovakofarma Hlohovec, 1996
[5] Hyg. předpis č. 30, sv. 26/1964 Sm. o poskytování ochranných nápojů při práci v horkých provozech.

* Chladicí trámy

Nová tendence v klimatizační technice a to chlazení stropy, dostává nový trend a to zviditelnění chladicích prvků ve formě stropních "trámů". Tyto prvky se zpočátku objevily ve Skandinávii, kde jsou ve velké oblibě a nyní začínají pronikat přes Velkou Británii na evropský kontinent. Chladicími trámy, které jsou nyní nabízeny v nejrůznějších provedeních a designech, splňují v kancelářích, pokud se týče pohody, kvalitativně stejnou chladicí funkci, jako velkoplošné chladicí stropy. Zejména vhodné jsou k zónovému chlazení (např. přímo nad pracovními plochami), ale vzhledem k jejich vysokým výkonům i k odvodu vysokých místních tepelných zátěží, jako např. v blízkosti velkoplošného zasklení fasády. Chladicí výkon těchto prvků se udává ve W/m délky, na rozdíl od chladicích stropů, kde se uvádí W/m^2. Systémy chladicích trámů jsou zpravidla příznivější, než velkoplošné chladicí stropy – vestavba komponentů je velmi jednoduchá a bez problémů.

Vyrábějí se v provedeních: jako závěsné nebo integrované do zavěšeného stropu. Ve druhém případě se dají realizovat i jako "neviditelné". Další varianty v provedení jsou: čistě chladicí nebo s integrovaným přívodem vzduchu, jimiž lze současně krýt potřebu dodávky čerstvého vzduchu do kanceláří. Často jsou chladicí trámy vyráběny jako moduly ještě s vestavěným osvětlením, hlásiči kouře apod.

CCI 2/2000 *(Ku)*

Nové technické normy

New technical standards

Z věstníků ČSNI vybíráme pravidelně technické normy, které se týkají vytápění, větrání, kvality ovzduší, hygieny prostředí a blízkých oborů, tentokrát od února do května 2000.

NORMY VYDANÉ V ÚNORU 2000

ČSN EN 303-5 (07 5303) kat. č. 57735 Kotle pro ústřední vytápění – Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW – Terminologie, požadavky, zkoušení a značení.

ČSN EN ISO14847 (11 7011) kat. č. 57988 Rotační objemová čerpadla – Technické požadavky (idt ISO 14847:1999). Jejím vydáním se ruší ČSN 11 7003 Čerpadla. Hydrostatická čerpadla rotační s kmitavým pohybem. Základní ustanovení. Tato norma byla vydána 21. 12. 1988.

ČSN EN 60335-2-6 (36 1040) kat. č. 58 015 Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely – Část 2: Zvláštní požadavky na nepřenosné sporáky, varné panely, trouby a podobné spotřebiče (mod IEC 60335-2-6:1997 + mod IEC 60335-2-6: 1997/Cor.: 1998).

Vydáním této normy se ruší s účinností od 1. 4. 2006 (!) ČSN EN 60335-2-6 (36 1055) Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely. Část 2: Zvláštní požadavky pro sporáky, vařiče, trouby a podobné spotřebiče pro domácnost z října 1993. (Do r. 2006 platí obě normy, nová verze ČSN platí pro nově zahajovanou výrobu).

ČSN EN 60335-2-21 (36 1040) kat. č. 58226 Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely – Část 2: Zvláštní požadavky na akumulační ohřívače vody (mod IEC 60335-2-21: 1997 + mod. IEC 60335-2-21:1997/Cor.: 1998).

Vydáním této normy se ruší s účinností od 1.4.2006 (!) ČSN EN 60335-2-21 (36 1055) Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely. Část 2: Zvláštní požadavky na akumulační ohřívače vody z ledna 1994. (Platí totéž, co u normy předchozí).

ČSN EN 60730-2-18 (36 1960) kat. č. 57920 Automatická elektrická řídicí zařízení pro domácnost a podobné účely – část 2: Zvláštní požadavky na automatická elektrická řídicí zařízení pro snímání proudění vody a vzduchu, včetně mechanických požadavků (mod IEC 60730-2-18: 1997).

ČSN EN 1776 (38 6435) kat. č. 58051 Zásobování plynem – měřicí stanice zemního plynu – Funkční požadavky.

ČSN EN 1329-1 Plastové potrubní odpadní systémy (pro nízkou a vysokou teplotu) uvnitř budov – neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) – Část 1: Požadavky na trubky, tvarovky a systém.

Jejím vydáním se ruší ČSN ISO 3633 (64 3222) Plasty. Trubky a tvarovky z neměkčeného polyvinylchloridu pro kanalizační systémy uvnitř budov (odolné zvýšeným i sníženým teplotám). Specifikace. Byla vydána v květnu 1995.

ČSN EN 1451-1 (64 3181) kat. č. 57947 Plastové potrubní odpadní systémy (pro nízkou a vysokou teplotu) uvnitř budov – Polypropylen (PP) – Část 1: Požadavky na trubky, tvarovky a systém.

Jejím vydáním se ruší ČSN ISO 7671 (64 3061) Plasty. Polypropylénové (PP) trubky a tvarovky (spojované pomocí pryžových těsnících kroužků) pro kanalizační systémy uvnitř budov (odolné vůči sníženým i zvýšeným teplotám). Specifikace. Vydána v březnu 1995.

ČSN EN ISO 140-6 (73 0511) kat. č. 58313 Akustika – měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 6: Laboratorní měření kročejové neprůzvučnosti stropních konstrukcí (idt ISO 140-6:1998).

Jejím vydáním se ruší ČSN 73 0516 Měření ve stavební akustice. Měření zvukově izolačních vlastností staveb a stavebních konstrukcí. Laboratorní měření kročejové neprůzvučnosti stropních konstrukcí. Vydána v srpnu 1983.

ČSN EN ISO 140-7 (73 0511) kat. č. 58314 Akustika – měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 7: Měření kročejové neprůzvučnosti stropních konstrukcí v budovách (idt ISO 140-7: 1998).

Jejím vydáním se ruší ČSN 73 0517 Měření ve stavební akustice. Měření zvukově izolačních vlastností staveb a stavebních konstrukcí. Měření kročejové neprůzvučnosti stropních konstrukcí na stavbách. Vydána v srpnu 1983.

ČSN EN 1946-1 (73 0562) kat. č. 58220 Tepelné chování stavebních výrobků a stavebních dílců – Specifická kritéria pro posuzování laboratorních měření veličin šíření tepla – Část 1: Společná ustanovení

ČSN EN 1946-2 (73 0562) kat. č. 59219 Tepelné chování stavebních výrobků a stavebních dílců – Specifická kritéria pro posuzování laboratorních měření veličin šíření tepla – Část 2: Měření metodou chráněné teplé desky.

ČSN EN 1946-3 (73 0562) kat. č. 58218 Tepelné chování stavebních výrobků a stavebních dílců – Specifická kritéria pro posuzování laboratorních měření veličin šíření tepla – Část 3: Metoda měřidla tepelného toku.

ZMĚNY ČSN VYDANÉ V ÚNORU 2000

ČSN 07 0240 kat. č. 58386 Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Základní ustanovení. Norma vydána v lednu 1993, nyní změna Z7.

ČSN 07 0245 kat. č. 58385 Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Teplovodní kotle do výkonu 50 kW. Technické požadavky. Zkoušení. Norma vydána v září 1993, nyní změna Z5.

ČSN EN 969 (13 2075) kat. č. 57036 Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro plynová potrubí – Požadavky a metody zkoušení. Norma vydána v březnu 1997, nyní změna A1.

ČSN EN 60335-2-31 (36 1040) kat. č. 58061 Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely – Část 2: Zvláštní požadavky na sporákové odsavače par (idt. 60335-2-31: 1995/A1:1998). Norma vydána v říjnu 1998, nyní změna A1.

ČSN EN 60335-2-6 (36 1055) kat. č. 58199 Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely. Část 2: Zvláštní požadavky pro sporáky, vařiče, trouby a podobné spotřebiče pro domácnost. Norma vydána v říjnu 1993, nyní změna Z1.

ČSN EN 60335-2-21 (36 1055) kat. č. 58315 Bezpečnost elektrických spotřebičů pro domácnost a podobné účely. Část 2: Zvláštní požadavky pro akumulační ohřívače vody. Norma vydána v lednu 1994, nyní změna Z1.

ČSN 73 2580 kat. č. 58375 Zkoušky prostupu vodních par povrchovou úpravou stavebních konstrukcí. Norma vydána v dubnu 1981, nyní změna Z1.

NORMY VYDANÉ V BŘEZNU 2000

ČSN EN 334 (38 6445) kat. č. 54167 Regulátory tlaku plynu pro vstupní tlak do 100 bar.

ČSN EN 410 (70 1018) kat. č. 58474 Sklo ve stavebnictví – Stanovení světelných a slunečních charakteristik zasklení.

Jejím vydáním se ruší ČSN EN 410 (70 1018) Sklo ve stavebnictví – Určení světelných a solárních charakteristik zasklených ploch. Rušená norma byla vydána v březnu 1999!!

ČSN 73 0532 kat. č. 58222 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

Jejím vydáním se ruší ČSN 73 0532 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách z listopadu 1994.

ČSN EN ISO 14683 (73 0561) kat. č. 58174 Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární činitel prostupu tepla – Zjednodušené postupy a orientační hodnoty. (idt ISO 14683: 1999).

K PŘÍMÉMU UŽÍVÁNÍ JAKO ČSN BYLY VYHLÁŠENY V ANGLICKÉM JAZYCE V BŘEZNU A DUBNU 2000

ČSN EN 12900 (14 0614) Chladivové kompresory – Jmenovité podmínky, mezní úchylky a uvádění údajů výkonnosti výrobcem (EN 12900: 1999). Jako ČSN platí od 1. 3. 2000.

ČSN EN ISO 11688-1 (01 1682) Akustika – Doporučené postupy pro navrhování strojů a zařízení s nízkým hlukem – Část 1: Plánování (EN ISO 11688-1: 1998, ISO/TR 11688-1:1995). Jako ČSN platí od 1. 4. 2000.

NORMY VYDANÉ V DUBNU 2000

ČSN EN 419-1 (06 0218) kat. č. 58501 Závěsné zářiče na plynná paliva s hořákem bez ventilátoru pro všeobecné použití vyjma domácností – Část 1: Požadavky na bezpečnost.

ČSN EN 10208-1 (42 1907) kat. č. 53651 Ocelové trubky pro potrubí na hořlavá média – technické dodací podmínky – Část 1: trubky s požadavky třídy A.

ČSN ISO 10524-2 (73 1431) kat. č. 58530 Akustika – určování činitele zvukové pohltivosti a akustické impedance v impedančních trubicích – Část 2: Metoda přenosové funkce.

ČSN EN 12549 (01 1677) kat. č. 58593 Akustika – Zkušební předpis pro hluk zařážejícího nářadí – technická metoda.

ČSN EN 1835 (83 2265) kat. č. 58352 Ochranné prostředky dýchacích orgánů – hadicové dýchací přístroje lehkého typu s přilbou nebo kuklou – Požadavky, zkoušení, značení.

ČSN EN 1070 (83 3000) kat. č. 58025 Bezpečnost strojních zařízení – Terminologie.

ČSN EN 12341 (83 5612) kat. č. 58417 Kvalita ovzduší – Stanovení frakce PM10 aerosolových částic – Referenční metoda a postup při terénní zkoušce ověření požadované těsnosti shody mezi výsledky hodnocené a referenční metody.

ČSN EN 30-2-2 (06 1410) kat. č. 58531 Varné spotřebiče na plynná paliva pro domácnost – Část 2-2: Hospodárné využití energie – Spotřebiče s pečicími troubami a/nebo rožni s nucenou konvekcí.

ČSN EN 1123-2 (13 2201) kat. č. 57913 Trubky a tvarovky z podélně svařovaných žárově pozinkovaných ocelových trubek s hladkým koncem a hrdlem.

NORMY ZRUŠENÉ V DUBNU 2000

ČSN 10 5170 Kompresory. Ventily. Technické požadavky. Norma byla vydána v září 1992 a ruší se k 1. květnu 2000.

NORMY VYDANÉ V KVĚTNU 2000

ČSN EN 777-1 (06 0216) kat. č. 58535 Sestavy závěsných tmavých trubkových zářičů s hořáky na plynná paliva s ventilátorem, pro všeobecné použití vyjma domácností – Část 1: Sestava D, požadavky na bezpečnost.

ČSN EN 777-2 (06 0216) kat. č. 58540 Sestavy závěsných tmavých trubkových zářičů s hořáky na plynná paliva s ventilátorem, pro všeobecné použití vyjma domácností – Část 2: Sestava E, požadavky na bezpečnost.

ČSN EN 461 (06 1458) kat. č. 59048 Spotřebiče spalující zkapalněné uhlovodíkové plyny – Spotřebiče k vytápění do 10 kW, bez připojení ke kouřovodu, pro všeobecné použití vyjma domácností.

ČSN EN 267 (07 5857) kat. č. 58622 Hořáky na kapalná paliva s ventilátorem – Terminologie, požadavky, zkoušení, značení.
Jejím vydáním se ruší ČSN EN 267 (07 5857) Pojistné uzavírací a řídicí přístroje pro rozprašovací hořáky na kapalná paliva v monoblokovém provedení, vydaná v únoru 1994.

ČSN EN 12483 (11 0039) kat. č. 58634 Kapalinová čerpadla – Čerpací soustrojí s měničem kmitočtu – Zkoušky zaručovaných parametrů a slučitelnosti.

ZMĚNY ČSN VYDANÉ V KVĚTNU 2000

ČSN EN 1319 (06 1915) kat. č. 58541 Ohřívače vzduchu na plynná paliva s nucenou konvekcí a s hořáky s ventilátorem, o jmenovitém tepelném příkonu nejvýše 70 kW, pro vytápění bytových prostorů. Norma byla vydána v červenci 1999, nyní změna A2.

ČSN 69 0010-4.13 kat. č. 59025 Tlakové nádoby stabilní. Technická pravidla. Výpočet pevnosti. Trubkové výměníky tepla. Norma byla vydána v květnu 1990, nyní změna Z2.
(Pozor: U celé řady ČSN 69 0010 Tlakové nádoby stabilní, tj. u částí 4.2 až 4.27 dochází ke změnám!).

ČSN ISO 3382 Akustika – Měření doby dozvuku místností a sálů s uvedením jiných akustických parametrů. Norma vydána v květnu 1999, nyní změna Z1.

K PŘÍMÉMU UŽÍVÁNÍ JAKO ČSN PŘEVZATY V ANGLIČTINĚ V KVĚTNU 2000

m.j. řady norem, týkající se zkoušení oken a dveří (zkoušky spárové průvzdušnosti, odolnosti proti zatížení větrem, stálost při různých vlhkostech, stálost mezi dvěma rozdílnými klimaty aj.), přičemž se dosud platné normy ruší.

Celkem bylo v únoru vydáno 265 nových ČSN, 7 opraveno, 33 zrušeno a 21 vydáno k přímému užívání jako ČSN v angličtině.

V březnu bylo vydáno 81 nových ČSN, 12 změněno, 1 norma opravena, 44 zrušeno a 18 vydáno v angličtině k přímému užívání.

V dubnu bylo vydáno 61 nových ČSN, 12 změněno, 76 zrušeno a 19 vydáno k přímému používání v angličtině.

V květnu bylo vydáno celkem 124 nových ČSN, 57 změněno, 10 opraveno, 76 zrušeno a 19 vydáno k přímému užívání v angličtině jako ČSN.

(Laj)

Nová publikace

JUDr. J. Jareš a Ing. M. Tesař: **Novela zákona č. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky – úplné znění zákona s vysvětlivkami.**

Publikace obsahuje úplné znění zákona, jehož novela byla schválena Parlamentem ČR v únoru tohoto roku. Základním účelem novelizace zákona je přiblížení k legislativě Evropského společenství, aby ve vybraných oborech výrobků mohlo být dosaženo volného, pohybu výrobků ve státech Evropské unie. Změny jednotlivých ustanovení jsou komentovány a vysvětleny tak, aby publikace sloužila jako vodítko pro ty, kteří se setkávají zejména s uplatňováním českých technických norem a s problematikou posuzování shody.

Pro praktické potřeby výrobců, dovozců, distributorů, autorizovaných osob a dalších zainteresovaných pracovníků obsahuje publikace i přehled nařízení vlády dosud vydaných k tomuto zákonu s odkazy na příslušné autorizované osoby a harmonizované normy a aktuální seznam autorizovaných osob.

Novela vyšla jako zákon č. 71/2000 Sb. v částce z 3. dubna 2000.

Publikaci vydává Český normalizační institut pod katalogovým číslem 90911 a lze si ji v ČSNI (Biskupský dvůr 5, 113 47 Praha 1) objednat za 145 Kč.

(Laj)

Odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 0211

Water management branch standard TNV 75 0211

TNV 75 0211 Navrhování vodovodního a kanalizačního potrubí uloženého v zemi – statický výpočet

Odvětvová norma navazuje na ČSN EN 1295-1 Statické výpočty potrubí uloženého v zemi při různých zatěžovacích podmínkách – Část 1 – Všeobecné požadavky. Upřesňuje ji a uvádí podmínky navrhování potrubí do souladu s platnými českými normami a je v podstatné míře sjednocena se soustavou převzatých evropských standardů.

Uložení potrubí v zemi musí být navrženo tak, aby po dobu předpokládané životnosti vyhovělo požadovanému účelu a odolalo všem zatížením a vlivům, které se mohou vyskytnout při provádění a provozu. Pro statický výpočet musí mít projektant k dispozici dostatečné podklady o:

- typu terénu v trase potrubí a v jejím okolí;
- vlastnostech zemin v trase potrubí do potřebné hloubky definované geotechnickým průzkumem;
- podzemní vodě, její hladině, podmínkách proudění, chemickém složení se zaměřením na korozní vlivy na projektované potrubí;
- materiálu potrubí, typu trub, rozměrech, fyzikálně mechanických vlastnostech materiálu trub, ochraně proti korozi;
- zatížení na povrchu terénu;
- tlakových poměrech a rychlosti proudění v potrubí;
- blízkých stavebních objektech nebo zařízeních, která mohou mít vliv na chování systému potrubí;
- požadavcích projektu a provozovatele potrubí na monitoring a údržbu potrubí s ohledem na jeho předpokládanou životnost.

Jedním z významných faktorů výpočtu je zatížení, které norma člení na:

- stálé (vlastní tíha trub a příslušenství, svislý i vodorovný tlak zeminy včetně účinků tíhy povrchu silnice);
- nahodilé (zemní tlak od zatížení působícího na povrchu, tíha a provozní tlak náplně včetně účinků hydraulického rázu, účinky změny teploty, zkušební přetlak, zatížení při výrobě, přepravě a montáži trub, dynamické účinky pohyblivého užitného zatížení);
- mimořádné (např. seismické účinky).

Pro statický výpočet udává TNV 75 0211 objemové tíhy (γ –kN/m^3) a moduly pružnosti (E – N/mm^2) materiálů pro potrubí (tab. 1).

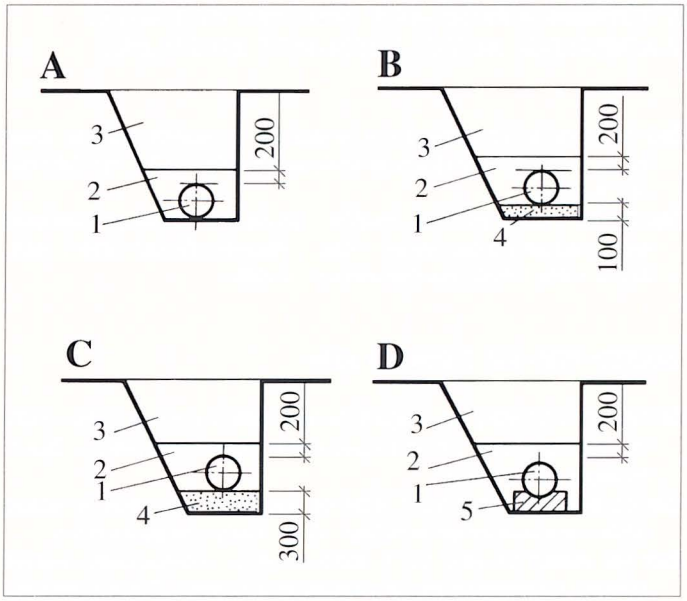
Důležitá je úprava lože, které přenáší svislé zatížení potrubí do rostlé zeminy a naopak reakci zeminy na potrubí.

Doporučené způsoby ukládání potrubí do výkopu v zářezu nebo pažené rýze jsou znázorněny na obr. 1. Pod hladinou podzemní vody je uložení stejné, na dně rýhy se odvodní drenážní trubkou nebo vrstvou štěrku. Stupeň zhutnění, zvláště obsypu, má dominantní vliv na chování systému potrubí-zemina.

Odvětvová norma TNV 75 0211 je významným počinem pro sjednocení způsobů statického výpočtu uložení vodovodního a kanalizačního potrubí v zemi. Uvádí výčet souvisejících ČSN, TNV a právních předpisů.

Zpracovatel normy: Hydroprojekt a.s., Praha. Rok vydání: 1999.

doc. Ondroušek



Obr. 1 Doporučené způsoby ukládání potrubí do výkopu
1 – potrubí, 2 – obsyp, 3 – zásyp, 4 – pískové lože, 5 – betonové sedlo
Podloží zeminy: A – písčité nebo jemnozrnné, B – štěrkovité nebo horniny (třída G1 a G5 nebo R1 až R6), C – jemnozrnné, D – uložení na betonovém sedle pro tuhá potrubí

Tab. 1 Objemové tíhy a moduly pružnosti materiálů pro potrubí

Materiál potrubí	Objemová tíha γ	Modul pružnosti E	Poznámka
	kN/m^3	N/mm^2	
Azbestocement	20	25 000	Objemová tíha kolísá
Beton železový	25	30 000	Pro třídu B35 a vyšší γ = 26
Beton prostý	24	30 000	Pro třídu B35 a vyšší γ = 25
Beton předpjatý	25	39 000	Pro třídu B35 a vyšší γ = 26
Kamenina	22	50 000	
Litina šedá	72	100 000	
Litina tvárná	72	170 000	
Ocel	78,5	210 000	
Polyetylén (PE) (krátkodobě) (dlouhodobě)	9,5	1 000 150	
Polyvinylchlorid (PVC) (krátkodobě) (dlouhodobě)	13,8	3 600 1 750	
Sklolaminát (krátkodobě) (dlouhodobě)	17,65	11 000 6 000	

Poznámka: Uvedené hodnoty vesměs odpovídají údajům platných norem, zejména ČSN 73 0035 a ČSN P ENV 1991-2-1. Zvláště pro nekovové materiály kolísají v širokém rozmezí a je nutné je ověřit i podle konkrétního výrobce.

Požární bezpečnost při rekonstrukci panelových bytových domů

Fire safety in renovated apartment residential houses with panel walls

ng. Ivana KARLOVSKÁ

Recenzent
Ing. Daniela Ptáková

Základní informace o požadavcích na požární bezpečnost rekonstruovaných panelových bytových domů v souladu s rozsáhle revidovanou a výrazně pozměněnou ČSN 73 0834.
Klíčová slova: *rekonstrukce, typizované bytové domy, požární bezpečnost stavby, změna stavby, požární úsek, úniková cesta*

Basic information about safety duties on fire safety in renovated multistory residential houses with panel walls in a view of new basically changed standard.
Key words: *renovation, residential houses, fire safety of buildings, fire section, escape way*

Požadavky na požární bezpečnost rekonstruovaných domů jsou dány ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb. Norma v návaznosti na základní projektové normy požární bezpečnosti určuje pravidla řešení a stanovuje požadavky nutné k zajištění požární ochrany rekonstruovaných objektů. Platí pro změny staveb těch objektů, které byly navrženy a realizovány před účinností nově zpracovaných norem požární bezpečnosti. Vzhledem k tomu, že v řadě typizovaných panelových bytových domů byly již uplatňovány principy nových norem požární bezpečnosti staveb (i když s řadou povolovaných výjimek) – jmenovitě šlo o ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (v té době s názvem Společná ustanovení) a ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování, je zřejmé, že ve smyslu úvodní preambule nešlo ČSN 73 0834 při rekonstrukci panelových bytových domů uplatnit. Tuto situaci bylo nutné řešit revizí uvedené normy. Revize ČSN 73 0834 je v současné době zpracována a její účinnost se předpokládá od července letošního roku. Revidovaná ČSN 73 0834 obsahuje základní principy uplatňované obecně při změnách staveb a v samostatných normativních přílohách, specifické požadavky, jednak pro typizované bytové domy, jednak pro stavby památkově chráněné. Při rozsáhlé revizi uvedené normy došlo k celkovým výrazným úpravám, které lze shrnout do následujících bodů:

- ❒ změny staveb skupiny I lze obecně aplikovat, a to i v objektech, ve kterých je požární bezpečnost řešena podle platného kodexu norem požární bezpečnosti staveb;
- ❒ normu lze pro změny staveb (při definovaných podmínkách) použít opakovaně;
- ❒ změny staveb skupiny II lze podle přílohy A uplatnit i pro domy pro bydlení projektované podle typových podkladů;
- ❒ změny staveb památkově chráněných se přesněji definují v příloze B;
- ❒ podrobně jsou rozpracovány podmínky hodnocení stávajících stavebních konstrukcí ve vazbě na jejich požadovanou požární odolnost;
- ❒ umožňuje se přesnější posouzení konstrukčních systémů, především ve vazbě na kvalitu konstrukcí používaných v nástavbách;
- ❒ zavádí se důsledné použití částečně chráněných únikových cest včetně vstupních podmínek pro jejich dimenzování nebo posouzení;
- ❒ zpřesňuje se hodnocení odstupových vzdáleností stávajících staveb a vymezování požárně nebezpečného prostoru;
- ❒ zpřesňují se požadavky na požárně bezpečnostní zařízení pro protipožární zásah.

POŽADAVKY POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI PŘI ZMĚNÁCH STAVEB PANELOVÝCH BYTOVÝCH DOMŮ

Změny staveb se podle rozsahu a závažnosti z hlediska požární bezpečnosti třídí do tří skupin:

I – změny staveb s uplatněním omezených požadavků požární bezpečnosti;
II – změny staveb s uplatněním specifických požadavků požární ochrany (daných především ČSN 73 0834);
III – změny staveb, při nichž musí být plně uplatněny požadavky ČSN 73 0802, ČSN 73 0804 nebo přidružených norem.

U změn staveb skupiny I nedochází ke změně užívání objektu a lze je uplatnit při rekonstrukci všech objektů, tedy i při rekonstrukci panelových bytových domů.

Změny staveb skupiny II jsou změny, které přesahují rámec změn staveb skupiny I a ještě nenaplňují kritéria změn staveb skupiny III. Požadavky na změny staveb skupiny II při rekonstrukci panelových bytových domů jsou předmětem přílohy A ČSN 73 0834.

Předmětem změn staveb skupiny III je:

a) objekt, který se mění nástavbou nebo vestavbou o více než
   - jedno užitné podlaží, pokud jsou v těchto podlažích prostory OB3 a OB4 pro ubytování (podle ČSN 73 0833), zdravotnická zařízení (podle ČSN 73 0835), shromažďovací prostory (podle ČSN 73 0831), pro výrobu a provoz skupiny 6 a 7 (podle ČSN 73 0804) nebo provoz skladů (podle ČSN 73 0845);
   - dvě užitná podlaží v ostatních případech;
b) objekt, který se mění přístavbou, jejíž celková půdorysná plocha je větší než 50 % zastavěné plochy stávajícího objektu a současně větší než 50 m^2;
c) vícepodlažní objekt, v němž se nahrazují (vyměňují, rozšiřují) stropní konstrukce v rozsahu větším než 75 % původní celkové podlahové plochy objektu.

Změny staveb skupiny I a technické požadavky při jejich uplatnění

U změn staveb skupiny I nedochází ke změně užívání objektu, prostoru nebo provozu a jejich předmětem je pouze:

- ❒ úprava, oprava nebo nahrazení jednotlivých stavebních konstrukcí;
- ❒ výměna, záměna nebo obnova technologického zařízení;
- ❒ změna vnitřního členění prostorů, kterou nevznikají prostory s plochou větší než 100 m^2;
- ❒ výměna, záměna nebo obnova systémů sestav nebo prvků technického zařízení budov, které svojí funkcí podmiňují provoz objektu.

V rámci výměny technického zařízení může být nově vybudována:

- ❒ strojovna osobních výtahů;
- ❒ vnější osobní nebo lůžkový výtah;

- strojovna vzduchotechnického zařízení;
- kotelna s celkovým výkonem do 140 kW;
- hygienické zařízení;

a to i v případě, kde uvedené prostory jsou umístěny v nástavbě nebo přístavbě objektu.

Změnou užívání objektu, prostoru nebo provozu z hlediska požární bezpečnosti staveb je pouze změna, která u měněného prostoru vede:

- ke zvýšení požárního rizika vyjádřeného pro nevýrobní objekty součinem (p_n . a_n . c) o více než 15 kg.m^{-2} oproti původnímu stavu;
  kde p_n (kg.m^{-2}) nahodilé požární zatížení, vyjádřené pomyslným množství dřeva (kg) na jednotce půdorysné plochy (m^2), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek, které se za normálních podmínek provozu nebo užívání vyskytují v posuzovaném požárním úseku (např. hořlavé zařizovací předměty, nábytek, technologické zařízení, zpracovávané a skladované hořlavé suroviny a výrobky);
  a_n (–) součinitel hodnotící rychlost odhořívání látek, tj. úbytek hmotnosti hořlavé látky za časovou jednotku, z hlediska charakteru hořlavých látek pro nahodilé požární zatížení;
  c (–) součinitel vyjadřující vliv požárně bezpečnostních zařízení nebo opatření (elektrická požární signalizace, možnost zásahu požárních jednotek, samočinné hasicí zařízení, samočinné odvětrávací zařízení).
- ke zvýšení počtu osob unikajících z měněného objektu nebo jeho části, pokud se počet osob na každý započítatelný únikový pruh komunikace, společné pro únik osob z měněné i neměněné části objektu, zvýší o více než:
  - 12 osob při úniku po rovině, kde současně žádná ze stávajících cest nebude sloužit úniku více než 200 osob;
  - 10 osob při úniku po schodech dolů, kde současně žádná ze stávajících cest nebude sloužit úniku více než 150 osob;
  - 8 osob při úniku po schodech nahoru, kde současně žádná ze stávajících cest nebude sloužit úniku více než 120 osob;
  - počty výše uvedených osob se v prostorech umístěných ve druhém a v dalších podzemních podlažích snižují o 50 %;
  - nebo se prokáže, že stávající společná komunikace vyhovuje úniku celkového počtu osob;
  - ke zvýšení počtu osob s omezenou schopností pohybu nebo neschopných samostatného pohybu o více než 12 osob na kterékoliv únikové cestě z objektu;
  - k záměně věcně příslušné projektové normy podskupiny 73 08.. na projektové ČSN 73 0833 a ČSN 73 0835.

Změny staveb skupiny I nevyžadují další opatření, pokud:

- požární odolnost měněných prvků nosných stavebních konstrukcí zajišťujících stabilitu objektu nebo jeho částí, nebo užitých v konstrukcích ohraničujících únikové cesty nebo oddělujících prostory dotčené změnou stavby od prostorů neměněných, není snížena pod původní hodnotu. Nepožaduje se však požární odolnost vyšší než 45 minut;
- stupeň hořlavosti stavebních hmot nebo druh konstrukcí není oproti původnímu stavu zhoršen; na nově provedenou povrchovou úpravu stěn a stropů není použito hmot stupně hořlavosti C3, u stropů a podhledů navíc hmot, které při požáru (požární zkoušce podle ČSN 73 0865) jako hořící odkapávají nebo odpadávají;
- šířka nebo výška kterékoliv požárně otevřené plochy v obvodových stěnách není zvětšena o více než 10 % původního rozměru nebo se prokáže, že odstupová vzdálenost vyhovuje příslušným technickým normám, popř. nepřesahuje stávající odstupovou vzdálenost;
- nově zřizované prostupy stěnami jsou utěsněny podle ČSN 73 0802 nebo ČSN 73 0804;
- nově zřizované vzduchotechnické zařízení v objektech dělených do požárních úseků je provedeno podle ČSN 73 0872;
- nově instalované vzduchotechnické rozvody v částech objektu nedotčených změnou stavby nebo nečleněných do požárních úseků nesmí být z hořlavých hmot;
- nově zřizované prostupy všemi stropy jsou utěsněny a jsou v souladu s ČSN 73 0802 nebo ČSN 73 0804;
- v měněné části objektu nejsou původní únikové cesty zúženy ani prodlouženy nebo se prokáže, že jejich rozměry odpovídají normovým požadavkům;
- z nově vybudovaných prostorů je vytvořen požární úsek, pokud to ČSN 73 0802, ČSN 73 0804 nebo přidružené normy jmenovitě vyžadují;
- pokud instalační šachta netvoří nebo z ní nelze vytvořit samostatný požární úsek, musí se při rekonstrukci v úrovni každého stropu předělit stavební konstrukcí alespoň EI-30 D1 (podle ČSN 73 0810) s dotěsněnými prostupy všech rozvodů podle ČSN 73 0802; vzduchotechnické potrubí z nehořlavých hmot nemusí mít požární klapky, pokud velikost vyústek do jednotlivých odvětrávaných prostorů není větší než 40 000 mm^2;
- v měněné části objektu nejsou změnou stavby zhoršeny původní parametry zařízení umožňující protipožární zásah, zejména příjezdové komunikace, nástupní plochy, zásahové cesty a vnější odběrná místa požární vody; u vnitřních požárních systémů lze ponechat původní hydranty včetně stávající funkční výzbroje.

Změny staveb skupiny II při rekonstrukci bytových panelových domů a technické požadavky při jejich aplikaci

Ustanovení přílohy A ČSN 73 0834 platí pro změny staveb bytových domů na keramické nebo silikátové bázi, které byly řešeny podle typových podkladů schválených do konce roku 1994, i když byly projektovány podle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0833, a to pro prostory, které lze podle ČSN 73 0833 považovat za obytnou buňku, popř. za prostory domovního vybavení. Ustanovení přílohy platí i pro změny těchto staveb vyvolané nástavbou nebo přístavbou, pokud její rozsah splňuje podmínky pro zatřídění změny staveb do skupiny II.

ZÁSADY ŘEŠENÍ

Při změnách staveb skupiny II typizovaných bytových domů musí každá obytná buňka a prostory domovního vybavení tvořit samostatný požární úsek. Tento požární úsek lze v objektech do 45 m výšky bez dalšího průkazu zatřídit do III. stupně požární bezpečnosti. V objektech s větší výškou musí být stupeň požární bezpečnosti prokázán. Prostory jiného účelu, umístěné v objektu pro bydlení, musí tvořit samostatné požární úseky. Stupeň požární bezpečnosti těchto požárních úseků se určuje podle věcně příslušných norem. Stupeň požární bezpečnosti lze ve smyslu ČSN 73 0834 snižovat, ne však na hodnotu nižší než mají obytné buňky. Prostory umístěné v nástavbách se vždy řeší jako požární úsek nebo úseky. Stupeň požární bezpečnosti se v nich stanoví s přihlédnutím ke konstrukčnímu systému nástavby. V nástavbách, kde výška původního objektu je větší než 30 m, resp. mají více než 12 nadzemních podlaží, musí být nosné a požárně dělicí konstrukce (kromě obvodových stěn) nehořlavé. V nástavbách, kde konstrukční systém nemusí být nehořlavý, se pro požární úseky obytných buněk mohou použít stavební konstrukce i na bázi dřeva, dimenzované pro III. stupeň požární bezpečnosti, pokud je pod nimi požární strop alespoň REI-45 D1 (podle ČSN73 0810), nástavba není určena pro trvalý pobyt osob neschopných samostatného pohybu a výsledná výška objektu nepřesáhne 30 m. Mezní velikosti požárních úseků s obytnými buňkami se nestanovují.

STAVEBNÍ KONSTRUKCE

Stávající železobetonové konstrukce se až do požadovaného IV. stupně požární bezpečnosti považují z hlediska požární odolnosti za vyhovující.

Při celkové výměně obvodového pláště je nutné v případech, kde na rozhraní požárních úseků u objektů vyšších než 9 m jsou hořlavé meziokenní vložky, tyto části obvodového pláště nahradit alespoň konstrukcemi druhu D2. V případě, že se upravuje obvodová stěna pouze vnější dodatečnou tepelnou izolací, lze meziokenní vložky ponechat za předpokladu, že na tepelně izolační vrstvu celého objektu bude použita pouze stavební hmota stupně hořlavosti B (podle ČSN 73 0862), aniž by touto hmotou byl plast.

Úprava lodžií nebo balkonů zasklením na bázi nehořlavých hmot je vyhovující z hlediska dodržení požárních pásů. Touto úpravou se nezvětšuje ani velikost požárně otevřených ploch. Pokud se při úpravě lodžií nebo balkonů u objektů vyšších než 9 m nebo s více než čtyřmi nadzemními podlažími současně vyplňují otevřené části parapetu lodžie nebo balkonu, musí být i pro tyto části konstrukce užita nehořlavá hmota.

Nástavba musí být od původní stavby, která má výšku větší než 9 m nebo více než čtyři nadzemní podlaží, oddělena vodorovným požárním pásem podle ČSN 73 0802. V obvodových stěnách nástavby musí být na rozhraní požárních úseků svislé požární pásy, které však mohou být i z konstrukcí druhu D2.

Pro vstupní dveře do jednotlivých obytných buněk se mohou použít požární uzávěry EI-30 (popř. EW-30) D3 (podle ČSN 73 0810) i v případech, kde by byly požadavky podle ČSN 73 0802 vyšší. Při rekonstrukci bytových domů s nejvýše pěti nadzemními podlažími (včetně nástavby) mohou být ponechány stávající vstupní dveře bytů, pokud komunikační prostor vyhoví pro evakuaci osob jako částečně chráněná úniková cesta vedoucí prostorem bez požárního rizika. Zde je třeba upozornit na to, že v nástavbě musí být vstupní dveře do prostoru nástavby požárním uzávěrem, protože jde o nově vytvořený požární úsek. Pokud se z jakýchkoliv důvodů mění vstupní dveře bytů, musí být požárním uzávěrem odpovídajícího typu.

Na povrchovou úpravu stropu společné domovní komunikace s funkcí únikové cesty nesmí být použity hmoty, které při požáru odkapávají nebo odpadávají. V chráněné únikové cestě typu A, která je v objektu s výškou max. 22,5 m, se mohou ponechat původní zábradlí a povrchové úpravy na bázi dřeva se stupněm hořlavosti nejvýše C2. V ostatních případech musí být na povrchové úpravy stropů a stěn chráněných únikových cest použity hmoty, které mají nulový index šíření plamene, aniž by jimi byly plasty. Na nášlapnou vrstvu podlah chráněných únikových cest musí být při jejich případné výměně použity hmoty s indexem šíření plamene nejvýše 100 $mm.min^{-1}$.

ÚNIKOVÉ CESTY

Pro posouzení únikových cest se počet osob k evakuaci stanoví podle ČSN 73 0818. Počet osob v bytech, popř. v bytech s provozovnami (podle ČSN 73 0833) se stanoví z plochy připadající na jednu osobu, přičemž není třeba počítat s větším počtem osob než 6 na byt.

Pro únik osob mohou být použity :

a) nechráněné únikové cesty podle ČSN 73 0802;
b) částečně chráněné únikové cesty, které mohou vést:
   - prostorem bez požárního rizika bez zvláštního požadavku na jeho větrání;
   - prostorem bez požárního rizika větraným jako chráněná úniková cesta typu A;
   - sousedním požárním úsekem bez požárního rizika bez zvláštního požadavku na větrání;
   - sousedním požárním úsekem bez požárního rizika větraným jako chráněná úniková cesta typu A;
c) chráněnými únikovými cestami typu A a B.

Pro přirozené větrání chráněných únikových cest typu A a B, popř. pro větrání částečně chráněných únikových cest je při jednostranném větrání dostačující otevíratelná plocha okna 1,5 m^2 v každém podlaží. Je-li půdorysná plocha únikové cesty v podlaží větší než 20 m^2, doporučuje se dimenzovat otevíratelné otvory podle půdorysného průmětu prostoru únikové cesty v podlaží, a to alespoň na 7,5 % této plochy. Při příčném větrání lze otevíratelné plochy zmenšit na polovinu. V jednotlivých částech únikové cesty lze kombinovat přirozené větrání s větráním nuceným. Pro přirozené větrání prostoru únikové cesty v posledním nadzemním podlaží se považuje za vyhovující i otevíravé okno odpovídající velikosti, pokud výšková úroveň jeho nadpraží není níže než úroveň podlahy hlavní podesty, ze které se vstupuje do nejvyššího užitného podlaží. Pokud pro přirozené větrání v posledním nadzemním podlaží nejsou splněny uvedené podmínky, musí se příslušná nevyhovující část odvětrat světlíkem, průduchy, nuceně apod.

Chráněná úniková cesta, popř. částečně chráněná úniková cesta umístěná v podzemních podlažích, musí být větrána nuceně. Část této cesty mezi 1. podzemním a 1. nadzemním podlaží lze větrat i přirozeně, pokud požární uzávěry v 1. podzemním podlaží jsou typu EI-C-S D1 (podle ČSN 73 0810, tj. bránící šíření tepla, samozavírací, těsné proti pronikání kouře a z nehořlavých hmot) s odpovídající požární odolností. Takto vybavenou únikovou cestu není nutné mezi 1. podzemním a 1. nadzemním podlažím větrat, pokud objekt má pouze jedno podzemní podlaží a toto podlaží není určeno k trvalému pobytu osob.

Otevřené (nezasklené) pavlače v objektech do 22,5 m výšky lze posuzovat jako částečně chráněné únikové cesty. Pokud u těchto pavlačí nelze provést zásah z vnějšku objektu a mají pouze jeden směr úniku, započítává se při posouzení mezní doby evakuace jejich délka dvojnásobnou hodnotou.

Otevřené pavlače, které jsou od sousedních prostorů stavebně odděleny konstrukcemi alespoň EI-15 D1 s požárně neuzavřenými otvory ve výšce alespoň 1900 mm nad úrovní podlahy pavlače, lze posuzovat jako chráněnou únikovou cestu typu A.

Předsazené stavebně uzavřené schodiště, které je s přilehlými prostory objektu namísto požární předsíně spojeno otevřeným můstkem, odděleným od vnitřních přilehlých prostorů požárně dělicími konstrukcemi (včetně požárních uzávěrů), lze posuzovat jako chráněnou únikovou cestu typu B, pokud:

- ❒ můstek je v úrovni každého podlaží vodorovně vzdálen alespoň 3000 mm od nejbližší požárně otevřené plochy v obvodové stěně objektu;
- ❒ okna nebo jiné větrací otvory chráněné únikové cesty (zpravidla schodiště) nejsou orientovány ne stranu přivrácenou k objektu;
- ❒ v průčelí, k němuž je úniková cesta orientována, nejsou až do vzdálenosti 20 m v dolních podlažích požárně otevřené plochy požárních úseků o půdorysné ploše větší než 100 m^2, kromě požárních úseků bez požárního rizika.

Vnější komunikace, které jsou chráněnými nebo částečně chráněnými únikovými cestami, musí být chráněny proti zasněžení zastřešením v celé ploše a plným parapetem (zábradlím) vysokým nejméně 1100 mm nebo jiným rovnocenným způsobem.

V objektech s výškou do 30 m nemusí výtahová šachta v chráněné únikové cestě typu A, popř. v částečně chráněné únikové cestě tvořit samostatný požární úsek, pokud:

- ❒ výtahová kabina je určena pouze pro dopravu osob, je z nehořlavých nebo nesnadno hořlavých hmot a strojovna výtahu je umístěna alespoň na úrovni nejvýše položené výstupní stanice výtahu nebo tvoří samostatný požární úsek;
- ❒ konstrukce, která případně ohraničuje prostor šachty (včetně dveří), je druhu D1 nebo D2;
- ❒ elektrické kabely výtahu mají izolace se sníženou hořlavostí.

Budovy s více než deseti nadzemními užitnými podlažími musí být vybaveny nejméně jedním evakuačním výtahem. V budovách s nejvýše 15 nadzemními užitnými podlažími lze jako evakuační výtah použít rozměrově největší výtah s vybavením a provedením podle ČSN 73 0802.

V chráněných únikových cestách typu A a B, popř. v částečně chráněných únikových cestách, mohou vést elektrické rozvody, pokud jsou zakryty (kromě průzorů) konstrukcí druhu D1 (nehořlavou) a jejich prostupy stavebními konstrukcemi jsou dotěsněny podle ČSN 73 0802.

POUŽITÍ ÚNIKOVÝCH CEST

Nechráněnou únikovou cestu lze užít k úniku osob z objektu s nejvýše dvěma nadzemními podlažími. Tato cesta nemusí být samostatným požárním úsekem podle ČSN 73 0833, ale musí vést trvale volným stavebně odděleným komunikačním prostorem.

Částečně chráněnou únikovou cestu vedoucí prostorem bez požárního rizika, který nemá zvláštní požadavky na větrání, lze užít k úniku osob z objektu s nejvýše třemi nadzemními podlažími.

Částečně chráněnou únikovou cestu vedoucí větraným prostorem nebo požárním úsekem bez požárního rizika (který není zvláštně větrán) lze užít k úniku osob z objektu s nejvýše čtyřmi nadzemními podlažími.

Částečně chráněnou únikovou cestu, která vede větraným požárním úsekem bez požárního rizika, lze užít k úniku osob z objektu s nejvýše šesti nadzemními podlažími.

Jedna chráněná úniková cesta typu A může být použita k úniku osob z objektu s nejvýše devíti nadzemními podlažími.

Jedna chráněná úniková cesta typu B může být užita k úniku osob z objektu:
- s nejvýše 13 nadzemními podlažími, přičemž tato cesta může být nahrazena dvěma (nebo více) chráněnými únikovými cestami typu A, které jsou navzájem spojeny chodbou odpovídající požární předsíni, oboustranně uzavřené samozavíracími dveřmi alespoň typu EW-30 D3; spojovací chodba se musí umístit tak, aby žádné podlaží nad úrovní 22,5 m nebylo od tohoto spojení vzdáleno ve svislém směru více než tři podlaží při zachování směru úniku (dolů);
- s nejvýše 21 nadzemními podlažími (výška objektu do 60 m); tato cesta musí být větrána nuceně s přetlakem, který mezi přilehlými požárními úseky a chráněnou únikovou cestu dosahuje 10 až 30 Pa; tuto chráněnou únikovu cestu nelze nahradit chráněnými únikovými cestami typu A; lze ji však nahradit dvěma či více chráněným únikovými cestami typu B běžného provedení.

V objektech s větším počtem užitných nadzemních podlaží musí být použity alespoň dvě chráněné únikové cesty typu B nebo chráněná úniková cesta typu C.

ODSTUPOVÉ VZDÁLENOSTI

Pokud v obvodových stěnách nebo ve střešním plášti nedochází ke zvětšení požárně otevřených ploch, odstupové vzdálenosti se neposuzují. Dodatečná tepelná izolace provedená podle ČSN 73 0802 a zasklení lodžií či balkonů na bázi nehořlavých hmot nezvětšuje požárně otevřené plochy obvodových stěn.

ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH

Při změně stavby, kterou se zvětšuje původní půdorysná plocha objektu, nesmí být stávající šířky přístupových komunikací, velikosti nástupních ploch, popř. rozměry průjezdů sníženy pod hodnoty podle ČSN 73 0802. U objektů s nástavbou, kde výsledná výška k poslednímu užitnému nadzemnímu podlaží je větší než 12 m, se musí zřídit nástupní plochy, pokud nejsou k dispozici vnitřní zásahové cesty. Vnitřními zásahovými cestami mohou být také chráněné únikové cesty typu A nebo větrané částečně chráněné únikové cesty. U změn staveb se k výstupu na pochůznou střechu nemusí zřizovat vnější požární žebřík.

Navrhování vnitřních i vnějších odběrných míst pro zásobování požární vodou podle ČSN 73 0873 se vztahuje pouze k požárním úsekům dotčeným změnou stavby. Nově instalované vnitřní hydrantové systémy v požárních úsecích dotčených změnou stavby musí umožňovat účinné obsluhování jednou osobou. V neměněné části lze ponechat stávající vnitřní hydranty se stávající funkční výzbrojí. Stávající vnitřní hydrantový systém není třeba prodlužovat do nástavby nebo vestavby, pokud v kterémkoliv místě požárního úseku nástavby nebo vestavby lze provést zásah z hydrantového systému umístěného v neměněné části.

Rozvodná potrubí k dodávce vody do vnitřních odběrných míst mohou být provedena i z hořlavých hmot. Potrubí nemusí odolávat účinkům požáru, a to ani v případech, kdy je volně vedeno prostorem s požárním rizikem.

Trvalá dodávka elektrické energie pro zařízení, která musí být v provozu i při požáru, se zajišťuje podle ČSN 73 0802.

Změny staveb skupiny III

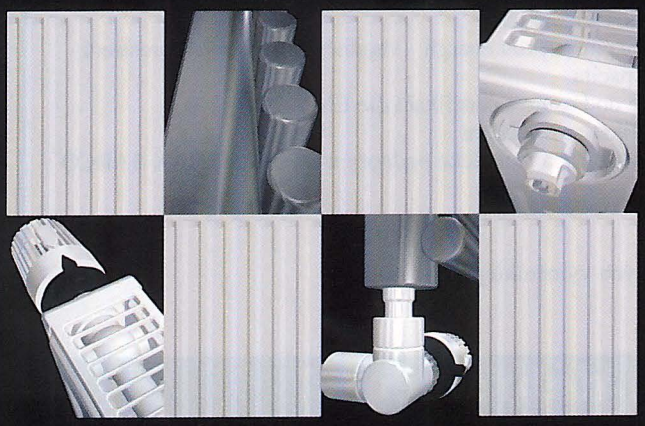
Jak už bylo uvedeno, při změnách staveb skupiny III se musí postupovat podle požadavků věcně příslušných norem požární bezpečnosti staveb, aniž by bylo možné využít zmírňujících ustanovení ČSN 73 0834. V případě bytových domů by šlo především o ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování. Požadavky této normy, vzhledem k tomu, že se při rekonstrukci bytových panelových domů prakticky neuplatní, nejsou již předmětem této informace. Je třeba upozornit, že uvedený článek je základní informací o požadavcích požární bezpečnosti na rekonstrukci panelových bytových domů. Pro zpracování projektové dokumentace je třeba se s revizí ČSN 73 0834 seznámit podrobněji, protože ne všechna ustanovení zde byla probrána. ■■

* President Clinton žádá úspory energie ve státních budovách

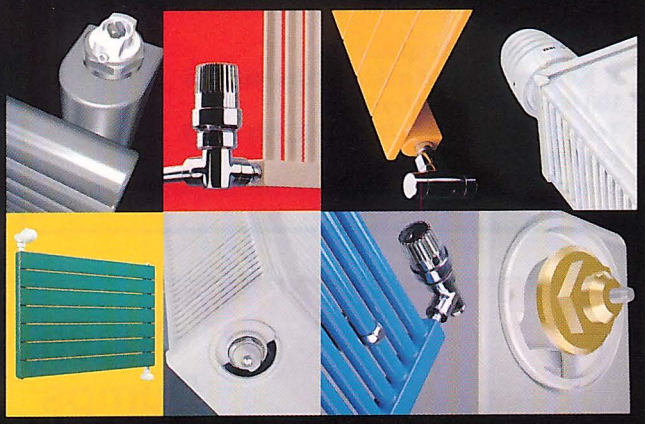
Americký průmysl vytápění, větrání a klimatizace čeká obrovský obchod. Vládní program USA podpory technologií bránícím změnám klimatu CCTI (Climate Change Technology Initiative) předpokládá investice ve výši 4,1 mrd. na opatření ke snížení emisí skleníkových plynů, např. formou úlev na daních u soukromých investic směřujících k úspoře energie. S programem úspor energie se ovšem začne i u cca půl milionu státních budov, jejichž emise, podle vládního nařízení, mají být do roku 2010 sníženy o 30 % ve srovnání s rokem 1990 – opatření, které významně překračuje požadavky Kyoto-protokolu. Federální budovy v USA jsou totiž "plýtvači" energie, protože podle statistik, ve srovnání s administrativními budovami soukromých podniků, spotřebují v průměru o 32 % více energie. K dosažení uvedeného cíle se vláda zaměřuje na opatření tzv. "Performance Contracting" (uzavírání smluv o výkonu). V tomto případě bere na sebe dodavatel všechny investiční náklady na rekonstrukci/optimalizaci technických zařízení a systému v budově (vytápění, větrání, chlazení, klimatizace, osvětlení, automatiky vč. servisu, údržby aj.) a investice "refinancuje" během dohodnuté doby platnosti smlouvy dosaženými úsporami nákladů na energii. Na této akci se v prvé řadě podílí ministerstvo národní obrany, které samo spotřebuje 75 % celkového množství energie pro státní budovy.

CCI 9/99 *(Ku)*

Prodali jsme



3 000 000 kusů...



11 000 variant ...

do **20** zemí ...

Vítejte v rodině Korado

KORADO®

infoline: 0800 111 506, www.korado.cz

dříve THYSSEN

THYSSEN SCHULTE s.r.o.

nyní

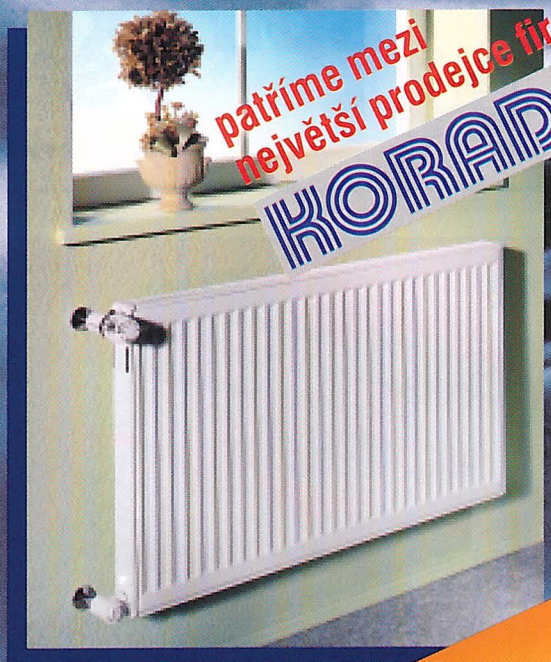
SCHULTE s.r.o.

více jak 20.000 položek !

topení • sanita • klimatizace
odborný velkoobchod • maloobchod
samoobslužný prodej

VŠE POD JEDNOU STŘECHOU

za zajímavých nákupních podmínek
pro vytápění - plynové instalace
vodoinstalace - WC - koupelny
klimatizaci - inženýrské sítě



patříme mezi největší prodejce firmy KORADO

PRAHA
Nad Vršovskou horou 88/4
101 00 Praha 10
tel.: (02) 671 07 380
tel.: 671 07 288
tel.: 900 01 258
tel.: 671 07 385
fax: 671 07 480

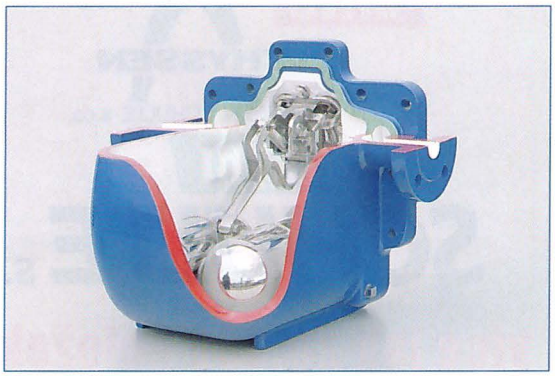
HRADEC KRÁLOVÉ
areál VOS
Bratří Štefanů 499
500 03 Hradec Králové
tel.: (049) 541 01 57
tel.: 541 05 18
fax: 541 01 52

PLZEŇ
areál Mototechny
Slovanská alej 24
317 05 Plzeň
tel.: (019) 744 64 94
tel.: 744 69 68
tel./fax: 744 79 39

KARLOVY VARY
areál VARBYT
Stará Kysibelská 583
360 09 Karlovy Vary
tel.: (017) 323 01 40
tel.: 323 01 41
tel./fax: 323 01 42

BRNO
Hrušovany
tel.: (05) 472 31 325
tel.: 472 31 326
tel./fax: 472 36 231
mobil: 0602 130 542
mobil: 0602 575 391

prodejny:
PRAHA, Bělehradská 124
tel./fax: (02) 225 21 537
BRNO, Palackého 30
tel./fax: (05) 412 40 847
kancelář:
ČESKÉ BUDĚJOVICE
tel./fax: (038) 722 12 91



AUTOMATICKÝ KOMBINOVANÝ ODVADĚČ/ZVEDAČ KONDENZÁTU

- Samočinná kompaktní jednotka
- Minimální nátočná výška jen 200 mm od spodní hrany APT14
- Pohodlná montáž i pod nízko položené spotřebiče
- Odvádí kondenzát při všech provozních zatíženích - i v podmínkách vakua
- Nevyžaduje elektrickou energii - vhodné do rizikových prostředí
- Vysoká kapacita
- Standardně dodáváno s certifikací dle EN 10204 3.1.B
- TUV certifikát na vyžádání
- Celosvětová záruka technické podpory a servisu SPIRAX SARCO

Použití APT14:

- odvádění kondenzátu z procesních aparátů a výměníků
- odvádění kondenzátu z deskových, protiproudých a jiných trubkových výměníků pára - voda
- odvádění kondenzátu z vakuových prostorů (např. kondenzátory)
- odvádění kondenzátu z víceřadých výměníků pára - vzduch

Tradiční kvalita za dobré ceny !

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

spirax sarco

Certificate No. FM163

Internet: www.energo.cz/spirax

SPIRAX SARCO spol. s r.o.
V Korytech - areál nákladového nádraží
100 00 Praha 10 - Strašnice
Tel.: (02) 782 28 03, 781 02 22, 781 05 21
Fax: (02) 781 80 51
E-mail: neuzil@spiraxsarco.cz, info@spiraxsarco.cz

Aspen
Pumps
CE

Nová čerpadla kondenzátu s nejnižší hlučností na našem trhu

Dovozce:
Manta PLUS spol. s r. o., Pernštýnská 276,
533 41 LÁZNĚ BOHDANEČ, tel./fax: 040/692 12 33

Prodejci:
EKOTEZ s. r. o., Koněvova 47, 133 00 PRAHA 3,
tel./fax: 02/697 06 31, 697 22 91-4
Nová 9, 370 01 ČESKÉ BUDĚJOVICE,
tel./fax: 038/246 38

ARKTIS servis - Šindelka, Poděbradova 35, 702 00 OSTRAVA,
tel./fax: 069/612 32 92

LEDO - Kašpar, TASOVICE 203, 671 25 pošta Hodonice,
tel./fax: 0624/235 022

Současnost a budoucnost páry jako teplonosné látky (4. část)

Zásady projektování parních a kondenzátních soustav

The present and future of steam as heat-carrier (Part four)

Principles of steam and condensate systems designing

Ing. Jan TÄUBEL
jednatel
Spirax Sarco spol. s r.o. Praha

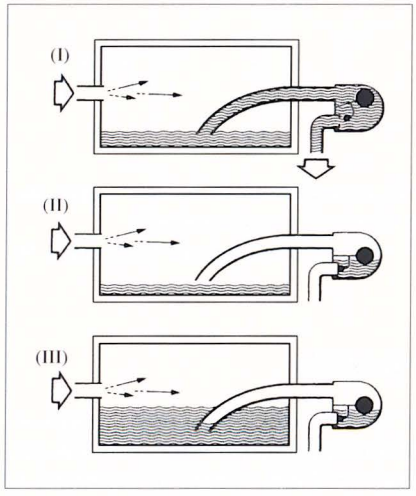
Recenzoval
Doc. Ing. Karel Brož, CSc.

4. ODVODŇOVÁNÍ ROTAČNÍCH VÁLCŮ

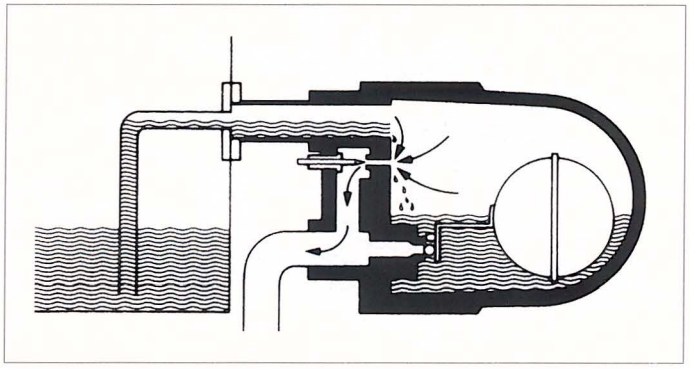
V nejrůznějších technologiích (papírenství, textil, potravinářství atd.) se vyskytují parou otápěné rotační válce. Odvádění kondenzátu z nich je poměrně rozsáhlý technický problém, jehož řešení vyžaduje větší zkušenosti a řadu znalostí o parametrech zařízení, rychlostech, tlacích, teplotách, použitém systému atd. Jedná se o specializovanou disciplínu a při řešení je vhodné kontaktovat odbornou firmu, která je schopna na základě svých zkušeností zadaný problém vyřešit. U většiny v tuzemsku užívaných strojů se jedná o starší systémy s obvodovými rychlostmi do 110 m/s, u kterých se vystačí s jednoduchým řešením s odvaděči kondenzátu s jehlovým ventilem pro zamezení vzniku parních zámků, vhodně řešeným svodem kondenzátu a odvzdušněním. U rychlejších strojů dochází k separování kondenzátu na stěnách válců vlivem odstředivých sil a zde se pak používají rotující sifony, profuk válců parou atd.

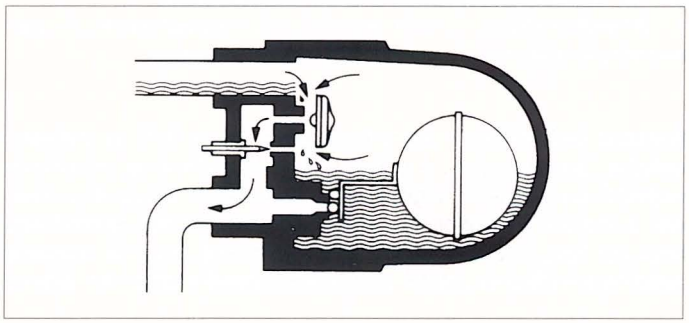
Parní zámek

Možnost vzniku parního zámku může být rozhodujícím faktorem při výběru odvaděčů kondenzátu. K zablokování parou může dojít, kdykoli je odvaděč kondenzátu připojen v určité větší vzdálenosti od zařízení, které je odvodňováno. Riziko se mění téměř v jistotu, je-li kondenzát odstraňován sifonem, nebo negativně skloněným potrubím. Obr. 35 ukazuje odvádění kondenzátu ze sušicího válce. V případě (**I**) je tlak dostatečný, aby zvedl kondenzát k sifonové trubce, do odvaděče a ven. Případ (**II**) ukazuje, co se stane, když hladina kondenzátu na spodu válce poklesne pod konec sifonové trubky. Pára vstoupí do sifonové trubky a způsobí uzavření odvaděče. (V tomto případě jde o plovákový typ). Odvaděč je potom zablokován parou. Ztráta tepla z válce bude mít za následek další tvorbu kondenzátu, který není schopen dosáhnout odvaděče. Případ (**III**) ukazuje silné zaplavení válce vodou, což bude mít za následek sníženou sušicí kapacitu válce a zvýšení síly potřebné k otáčení válce. V extrémních případech se může válec naplnit až po osu a když voda dosáhne až k rotačním hlavám, může dojít k vážnému poškození stroje. Obr. 36 znázorňuje plovákový odvaděč kondenzátu vybavený „uvolňovačem parního zámku". Je to jehlový ventil, který umožňuje odpuštění páry uzavřené v sifonové trubce do kondenzátního potrubí ochozem hlavního ventilu. Je to jediný typ odvaděče kondenzátu, který má toto vybavení a je jedinou volbou pro takové případy, jako jsou značně zatížené sušicí válce. Protože jehlový ventil je otevřen na nepatrný průtok, aby zamezil nadbytečné ztrátě páry, má pouze omezenou kapacitu odvádět vzduch. Odvaděče tohoto typu jsou často vybaveny samostatnými odvzdušňovacími ventily. Obr. 37 ukazuje odvaděč, který spojuje přednosti ventilu k uvolnění parního zámku s přednostmi termostatického odvzdušňovacího ventilu. Samozřejmě každý odvaděč, který pravidelně otevírá v důsledku ztráty tepla, se eventuelně vypořádá



Obr. 35 Odvádění kondenzátu ze sušicího válce

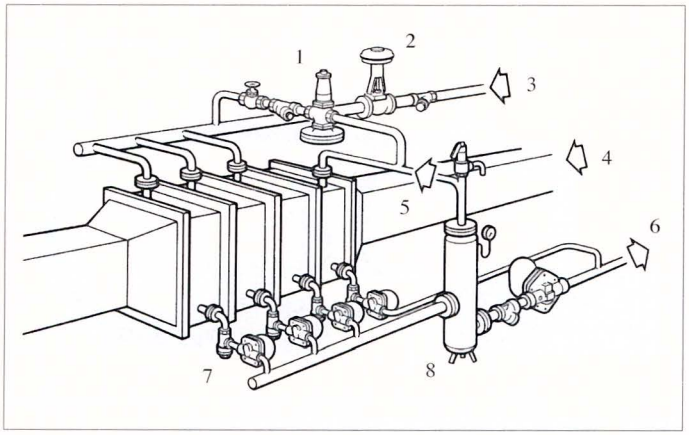

Obr. 36 Plovákový odvaděč s uvolňováním parního známku


Obr. 37 Kombinovaný plovákový odvaděč kondenzátu SPIRAX SARCO

s parním zámkem. Avšak následné odvodňování bude nevypočitatelné a tato metoda je přijatelná pouze u zařízení malých, s malým zatížením a kde není případné zaplavování kritické.

5. SKUPINOVÉ ODVODŇOVÁNÍ

Jedná se stále ještě o velký nešvar, vycházející ze snahy ušetřit na odvaděčích kondenzátu a ostatních armaturách. Ve skutečnosti nastane následující stav. Každý ze společně odvodňovaných spotřebičů má jiný výkon, i když jsou identické, neboť jsou v jiném místě, jsou různě nalakovány, jinak ofukovány vzduchem atd. Čím větší bude výkon spotřebiče, tím větší bude intenzita kondenzace a tedy i nižší tlak páry uvnitř (jedná se sice o malé, ale důležité rozdíly). Protože jsou však spotřebiče propojeny na parní i kondenzátní straně, bude mít soustava snahu si tyto rozdíly vyrovnat. Dílčí poměrné zaplavení jednotlivých parních prostorů se změní tak, aby se předávané výkony srovnaly. Nejmarkantnější je to u víceřadých ohříváků vzduchu – obr. 38.



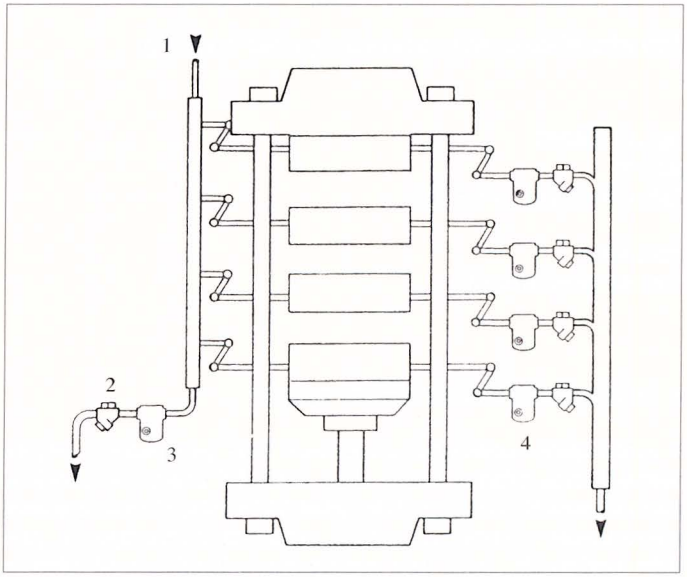
Obr. 38 Regenerace zbytkové páry u baterie ohřívače vzduchu
1 – DP redukční ventil, 2 – redukční ventil, 3 – pára, 4 – proud vzduchu, 5 – zbytková pára, 6 – kondenzát, 7 – odvaděč kondenzátu, 8 – expander

Budeme-li např. ohřívat 60 000 m³/h vzduchu z –10 na 24 °C ve čtyřřadém ohříváku, topeném parou, o přetlaku 0,6 MPa, vznikne na jednotlivých registrech rozložení teplot a výkonů, které udává tab. 3. Kondenzát je odváděn do prostoru s atmosferickým tlakem, množství uvolněné zbytkové páry bude 146 kg/h, tj. 12,3 %. Rozdíl výkonů není velký, ale bude znamenat zaplavení prvních dvou registrů a vzhledem k teplotě nasávaného vzduchu

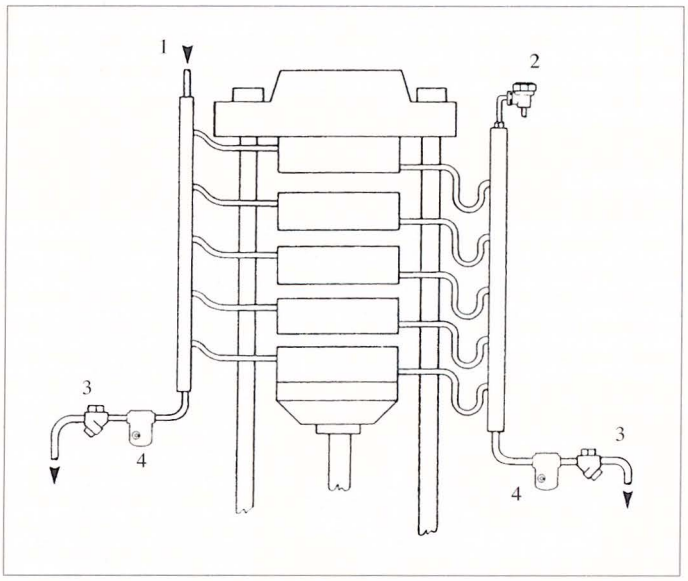
Tab. 3 Rozložení teplot, topných výkonů a množství vzniklého kondenzátu na jednotlivých řadách čtyřřadého ohříváku vzduchu

Číslo řady parního ohříváku vzduchu	Ohřátí vzduchu na jednotlivých řadách ohříváku	Tepelný výkon jednotlivých řad ohříváku	Množství kondenzátu vznikající na jednotlivých řadách ohříváku	Rozložení tepelného výkonu *Q* na jednotlivých řadách ohříváku
[–]	*t* [K]	*Q* [kW]	*M* [kg/h]	[%]
1	–10 až –2	191	309	26
2	–2 až 7	188	304	25,6
3	7 až 15	178	288	24,2
4	15 až 24	178	288	24,2
Σ	–10 až 24	735	1189	100

dojde k zamrznutí spodní části a s vysokou pravděpodobností k prasknutí registru. To je stav v praxi zcela běžný. Skupinové odvádění je tedy zcela nežádoucí a je možno je tolerovat pouze u určitých spotřebičů a za dodržení určitých podmínek konstrukčních a výkonových. Příklad správného zapojení je na obr. 39, skupinové zapojení akceptovatelné pro velmi malé výkony pak na obr. 40.



Obr. 39 Správné odvodnění etážových lisů
1 – pára, 2 – termodynamický odvaděč kondenzátu (TD) + filtr, 3 – Spiratec, 4 – Spiratec + TD



Obr. 40 Akceptovatelné skupinové odvodnění etážových lisů velmi malých výkonů termodynamickým odvaděčem kondenzátu s vestavěným filtrem
1 – pára, 2 – odvzdušňovač, 3 – termodynamický odvaděč kondenzátu + filtr, 4 – Spiratec

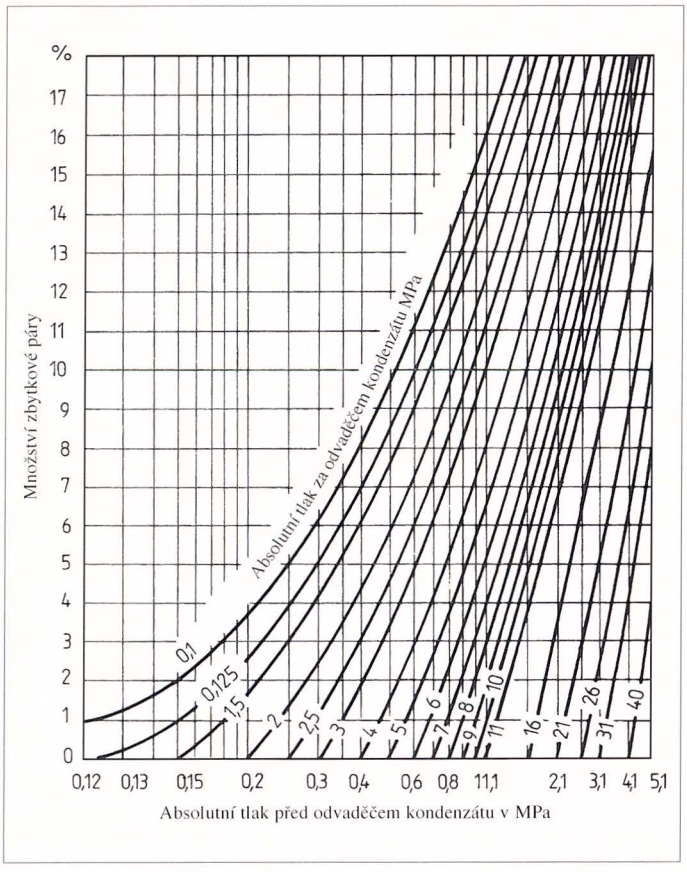
6. SEKUNDÁRNÍ JISTICÍ ODVADĚČ

Toto je zcela nesprávné řešení, které se velmi často používá v praxi k zamezení úniku živé páry z odvětrání kondenzátních nádrží. Únik živé páry odvětráním je jednoznačný signál, že některý z odvaděčů kondenzátu na spotřebičích či rozvodech je vadný a propouští páru. Jedná-li se o větší únik

na vzdálenější kondenzátní nádrži, pak se obvykle jedná o větší počet vadných odvaděčů. Každý odvaděč tvoří hranici dvou tlakových oblastí – páry a kondenzátu. Na rozdíl těchto dvou tlaků je navržena jeho kapacita. Vložíme-li do sběrného kondenzátního potrubí další odvaděč, posuneme ve skutečnosti toto tlakové rozhraní až na tento sekundární odvaděč a tím dramaticky snížíme – mnohdy až na nulu – tlakový rozdíl na všech dosud instalovaných odvaděčích. Celý systém se tím nedefinovatelným způsoben paralyzuje, zavodní se a ztratí zcela předpoklad k řádné funkci. Celé úseky přestanou topit, mohou zamrznout, dochází ke zpětnému proudění, pronikání páry kondenzátními rozvody do odstavených spotřebičů. Zcela se tím zvrátí logika systému, z něhož se stane jedno veliké skupinové odvádění. Jedná se o velmi rozšířený a velmi škodlivý zásah, který by měl být ihned odstraněn.

7. VYUŽITÍ ZBYTKOVÉ PÁRY

Čím vyššího tlaku páry použijeme pro ohřev spotřebičů, tím je potřeba řešit otázku využití tepla obsaženého ve zbytkové páře aktuálnější. Procento uvolnění zbytkové páry s tlakem roste (obr. 41). Například při přetlaku páry 0,6 MPa činí 12,3 % – tj. 27 773 kJ ze 100 kg páry, při použití tlaku 0,2 MPa je tato ztráta pouze 6,3 % – tj. 14 225 kJ. Ztráta je tedy téměř poloviční. Ne vždy je snadné nalézt pro zbytkovou páru využití a je proto nejlépe snažit se ji využít přímo na místě, kde vzniká. Typickým příkladem je řešení, znázorněné na obr. 42. Při takovémto zapojení bude první ohřívák využit k zužitkování zbytkové páry, uvolněné v malém expanderu přímo na místě. Nastavíme na něm tlak např. 0,05 MPa a pak podle obr. 38 zjistíme, že množství uvolňované páry bude cca 12 %, přesně 122 kg/h páry 0,05 MPa. Rozdělení výkonů udává tab. 4. Z tabulky je vidět, že předehřívák bude „trpět" nedostatkem páry a vznikal by v něm podtlak. Proto je vhodné doplňovat páru o tlaku 0,05 MPa redukčním ventilem. Soustava si sama nalezne rovnovážný stav – rozdělení výkonů a veškerý kondenzát odchází dále do systému z tlaku 0,05 MPa namísto 0,6 MPa a ztráta zbytkovou parou klesne teoreticky na 2 % – tedy o plných 10 %. Ve skutečnosti bude téměř nulová. Existuje nekonečné množství různých řešení a v podstatě každý případ je třeba posuzovat individuálně.



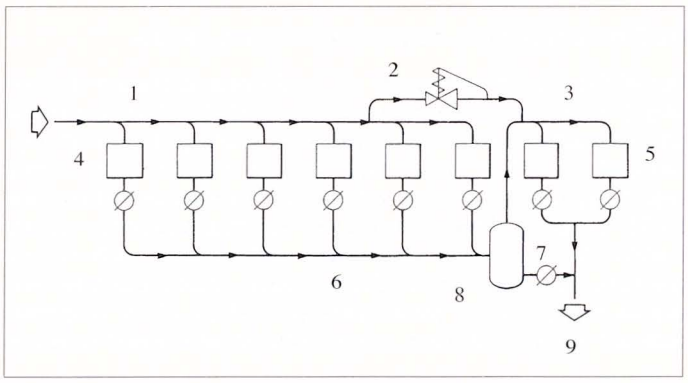
Obr. 41 Diagram určující množství uvolněné zbytkové páry (ve hmotnostních procentech) při náhlém snížení tlaku kondenzátu na ventilu odvaděče kondenzátu

PŘÍKLADY ZAPOJENÍ

Dodávka zbytkové páry a její potřeba jsou v souladu

Jak již bylo v předcházejícím odstavci uvedeno, toto je optimální případ, kdy se dociluje maximální regenerace zbytkové páry, která je k dispozici. Baterie ohřívaků vzduchu, o níž jsme se shora zmínili, je systémem, který patří do této skupiny. Podobné řešení je použitelné u mnoha jiných aplikací.

Z nich přicházejí nejspíše v úvahu různé vytápěcí jednotky – topné radiátory, žebrovky, registry atd. Obr. 42 ukazuje systém, kde větší počet těles je zásobován vysokotlakou párou. Kondenzát z cca 90 % ohřívačů je shromažďován a veden do expanderu. Ten dodává nízkotlakou páru zbývajícím 10 % těles. Dostává-li 10 % jednotek páru o nižším tlaku než předtím, celkový vyhřívací efekt celého systému se poněkud sníží. Avšak ztěží se najde zařízení, které by nebylo předimenzováno a nemělo dostatečnou rezervu výkonu, která by vyrovnala toto malé snížení. V každém případě tam, kde byl instalovaný výkon těles shledán nedostačujícím, bylo by prospěšné instalovat další vyhřívací plochy a zachovat využívání zbytkové páry, která by jinak přišla nazmar.



Obr. 42 Regenerace zbytkové páry z vytápěcích systémů
1 – dodávka páry o vyšším tlaku (HP), 2 – redukční řada, 3 – nízkotlaké ohřívače, 4 – ohřívače, 5 – odvaděče kondenzátu z nižšího tlaku, 6 – odvaděče kondenzátu vyššího tlaku, 7 – odvaděč, 8 – expander, 9 – kondenzát z nízkého tlaku

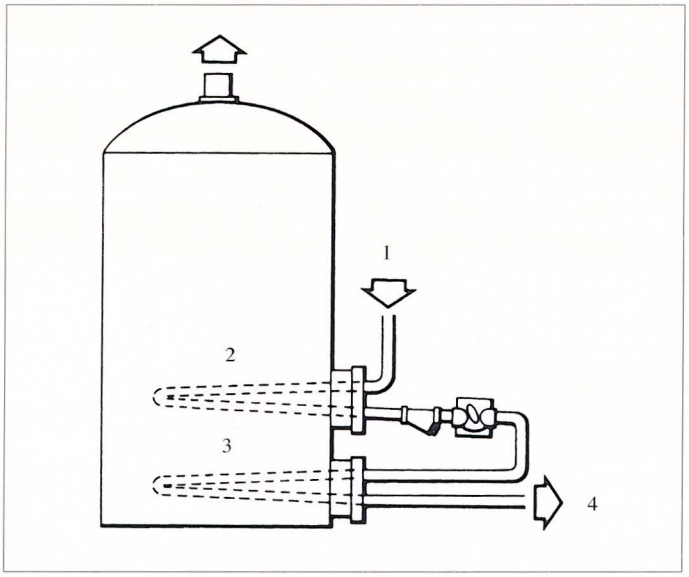
Tab. 4 Rozložení teplot, topných výkonů a množství vzniklého kondenzátu na jednotlivých řadách čtyřřadého ohříváku vzduchu s využitím zbytkové páry (předehřívák je topen zbytkovou parou)

Číslo řady parního ohříváku vzduchu	Ohřátí vzduchu na jednotlivých řadách ohříváku	Tepelný výkon jednotlivých řad ohříváku	Množství kondenzátu vznikající na jednotlivých řadách ohříváku	Rozložení tepelného výkonu *Q* na jednotlivých řadách ohříváku
[–]	*t* [K]	*Q* [kW]	*M* [kg/h]	[%]
Předehřívák	–10 až –6,5	75	122	10,2
Ohřívák I	–6,5 až – 4	231	374	31,5
Ohřívák II	–4 až 14	214	347	29,15
Ohřívák III	14 až 24	214	347	29,15
Σ	–10 až 24	734	1190	100

Někdy vznikne problém, získáme-li zbytkové páry víc než pro jedno těleso, avšak ne dostatek pro dvě tělesa. Obvykle je pak v takovém případě lépe zapojit na dodávku zbytkové páry dvě tělesa, spíše než tuto přebytečnou zbytkovou páru nevyužitou vypouštět do atmosféry. Dvě tělesa mohou způsobit snížení tlaku v sekundárním okruhu, dokonce i pod tlak atmosférický. Abychom tuto situaci zvládli, může být přívodní potrubí zbytkové páry navíc vybaveno redukčním ventilem, který doplňuje tento deficit. Jeden jednodušší příklad, kde jsou příkon a spotřeba v souladu, je parou vyhřívaný zásobník horké vody. Některé z těchto ohřívačů mají zabudovanou sekundární topnou vložku umístěnou poblíž dna v místě, kde dovnitř proudí chladná voda. Kondenzát a zbytková pára z odvaděče kondenzátu z primární vložky jsou přiváděny přímo do sekundární vložky. Zde zbytková pára kondenzuje a přitom předává tepelný obsah vstupní vodě. Uspořádání ukazuje obr. 43. Rozšíření aplikace této myšlenky je znázorněno na obr. 44. Zde je běžný protiproudý výměník pára/voda napojený na plovákový odvaděč kondenzátu a z něho pak na dochlazovač kondenzátu. V dochlazovači umístěném pod výměníkem zbytková pára kondenzuje v horní části a kondenzát je dochlazován v části dolní. Je zapojen v sérii s ohřívákem, takže může předehřívat vratnou vodu. Toto řešení výrazně snižuje spotřebu páry a snižuje na nulu ztrátu zbytkovou parou. Je třeba upozornit, že v parním prostoru předehřívače je atmosférický tlak; vzduch, je-li třeba, je odváděn obyčejným uzávěrem ve tvaru U. Parou poháněný zvedač kondenzátu se používá pro zvedání kondenzátu k vratnému potrubí a pára z odvětrání zvedače kondenzuje se zbytkovou párou v předehřívači. Čerpání kondenzátu se tak uskutečňuje prakticky bez jakýchkoli nároků na energii. Toto zapojení navíc řeší provozní režimy výměníku, kdy se regulací vstupního tlaku páry dostáváme do oblasti nulového či záporného hnacího tlaku pro odvod kondenzátu.

Dodávka zbytkové páry a její potřeba nejsou v souladu

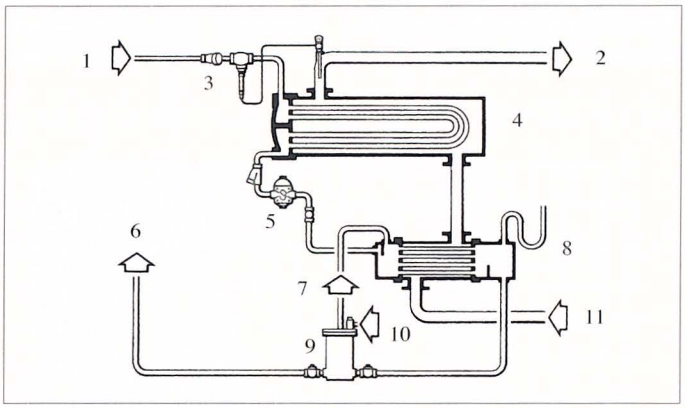
Uspořádání, které znázorňuje obr. 45 je příkladem regenerace zbytkové páry, kde dodávka a potřeba nejsou vždy v souladu. Kondenzát z výrobního procesu uvolňuje zbytkovou páru, avšak jediné možné použití pro tuto zbytkovou páru je vytápěcí systém. Toto může být vyhovující řešení v topné sezóně, kdy je potřeba páry pro vytápění vyšší než množství zbytkové páry, která je k dispozici. Během letního období však nebude vytápění v provozu a také na jaře a na podzim nebude topný systém schopen využít veškerou zbytkovou páru, která z technologického zařízení vznikne. Toto řešení není zdaleka ideální, i když je docela možné prokázat, že náklady na instalaci zařízení k regeneraci zbytkové páry se vyplatí již jen úsporami docílenými v zimní sezóně. Někdy může být zbytková pára pouze vypouštěna do atmosféry a jak bylo uvedeno, je pro tento účel mnohem vhodnější přepouštěcí ventil, než pojistný ventil, který pracuje nárazově systémem otevře/zavře. Přepouštěcí ventil bude nastaven tak, že začne otevírat něco málo nad normálním tlakem v topném parním systému. Když nárok na topnou páru poklesne a tlak v systému začne stoupat, redukční ventil dodávající přídavnou páru se uzavře. Při dalším vzestupu tlaku, asi o 15 nebo 20 kPa začne otevírat přepouštěcí ventil. V některých případech může být v letním období expander odstaven otevřením ochozu. Kondenzát a uvolněná zbytková pára pak může proudit do napájecí nádrže kotle nebo do kondenzátní nádrže přímo. Nebude-li však doplňováno dostatečně velké množství chladnější napájecí vody, zbytková pára bude unikat z této nádrže do atmosféry.



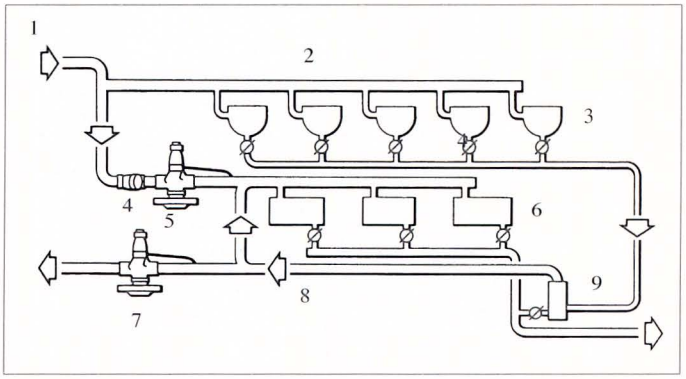
Obr. 43 Sekundární vložka pro využití zbytkové páry
1 – pára, 2 – primární vložka, 3 – sekundární složka, 4 – kondenzát

Zpětné získávání tepla z odluhu kotle

Zmínka o vracení zbytkové páry do napájecí nádrže kotle nebo odplyňováku a potřeba dostatečného množství doplňovací vody, jestliže má zbytková pára zkondenzovat, vede k úvahám o možnosti podobného řešení v téže oblasti. Kontinuální odluh kotlové vody průběžně regulující množství rozpuštěných látek v náplni kotle se začíná stále více používat u moderních kotelen namísto ručního odluhování podle rozboru vzorků kotelní vody. To vede ke snížení ztrát odluhem a umožňuje dosáhnout výrazných úspor. Systém odpouští část koncentrované kotelní vody, která je nahrazována stejným množstvím upravené přídavné vody. Tím se koncentrace rozpuštěných látek v kotli udržuje na konstantní úrovni. Odluh obsahuje stejnou koncentraci rozpuštěných látek jako ostatní voda cirkulující v kotli. Dále má tento odluh



Obr. 44 Balená jednotka výměníku a dochlazovače
1 – pára, 2 – výstup topné vody, 3 – regulátor teploty, 4 – výměník pára–voda, 5 – odvaděč kondenzátu, 6 – vratné potrubí kondenzátu, 7 – odvětrání, 8 – dochlazovač kondenzátu, 9 – Spirax Ogden. čerpadlo, 10 – pára, 11 – vratné potrubí topné vody



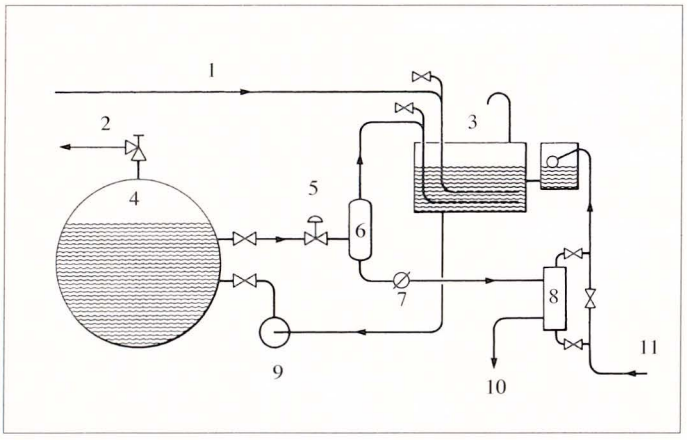
Obr. 45 Zpětné využití tepla z technologie pro vytápění
1 – pára o vysokém tlaku, 2 – přívod vysokotlaké páry k technologickému zařízení, 3 – technologická spotřeba, 4 – redukční ventil, 5 – pára o nízkém tlaku, 6 – spotřeba pro vytápění, 7 – přepouštěcí ventil, 8 – zbytková pára, 9 – expander

stejný tlak a teplotu jako je v kotli a tak si podržuje tepelný obsah, odpovídající tepelnému obsahu syté vody. Značnou část tohoto tepelného obsahu ztráceného v odluhu je možno získat zpět jako zbytkovou páru. Poté, co projde regulačním odluhovacím ventilem, je voda o nízkém tlaku zavedena do expanderu. Tam je uvolňovaná zbytková pára oddělována od vody a je k dispozici pro topné účely na jiném místě. Obzvláště může být této páry využito v odplyňováku, nebo může být vedena přímo do napájecí nádrže kotle, kde pomůže ohřívat přídavnou vodu, jak je znázorněno na obr. 46.

Kondenzace rozstřikem vody

Závěrem je třeba se zmínit o těch případech, kdy je k dispozici zbytková pára o nízkém tlaku, ale není pro ni v daném čase využití. Než tuto zbytkovou páru vypouštět bez využití, může být použito řešení, které ukazuje obr. 47. Lehká, ale proti korozi odolná komora je vložena do odvětrání kondenzátní nádrže. Chladná voda je vstřikována v množství dostatečném pro kondenzaci zbytkové páry. Proud chladící vody je trvale regulován jednoduchým samočinným regulátorem teploty, reagujícím na teplotu vzduchu ve výstupním odvětrávacím potrubí. Bude se jednat o množství cca 6 kg chladicí vody na 1 kg kondenzované zbytkové páry.

Má-li chladicí voda kvalitu, která odpovídá kvalitě vhodné pro napájecí kotle, pak se ohřátá voda přidá ke kondenzátu v nádrži k opětnému využití. Kondenzovaná voda, která nemá kvalitu vhodnou pro napájení musí být manipulována odděleně od vody v nádrži, jak naznačuje čárkovaná část vyobrazení.

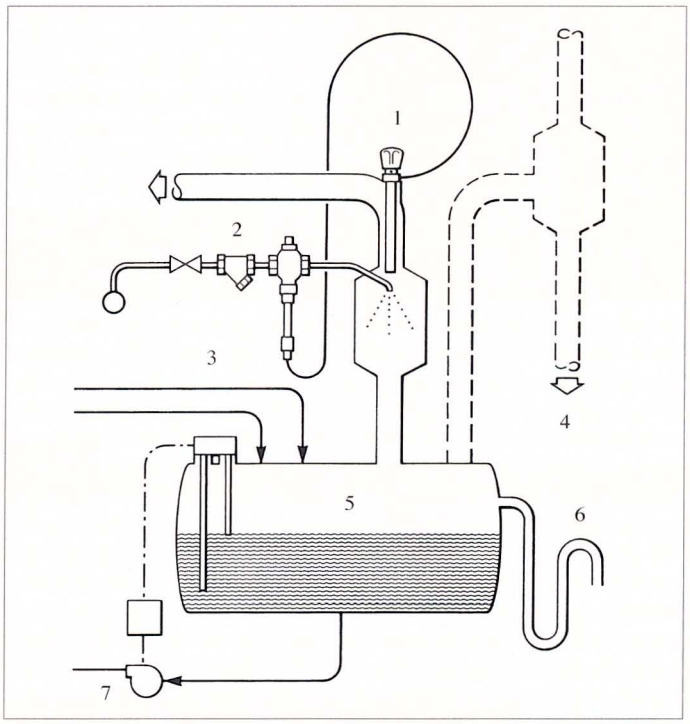


Obr. 46 Typický systém regenerace tepla z kontinuálního odluhu
1 – kondenzát, 2 – pára, 3 – napájecí nádrž, 4 – kotel, 5 – odluhovací ventil, 6 – expander, 7 – odvaděč, 8 – výměník tepla, 9 – napájecí čerpadlo, 10 – do kanalizace, 11 – chladná přídavná voda

Parní a kondenzátní systémy se řídí fyzikálními přírodními zákony, které platí bez ohledu na přání provozovatele nebo projektanta. Je proto zbytečné stavět se proti nim, nutit proudit vodu do kopce, teplo z chladného do teplého prostředí atd. Je třeba naopak tyto zákony ctít beze zbytku, věnovat péči každému detailu, každé zdánlivě i nedůležité maličkosti. Každý systém se skládá podobně jako řetěz z jednotlivých článků a kvalita – síla systému je dána kvalitou – silou – nejslabšího článku. Z toho důvodu není možné podceňovat ani zdánlivě zanedbatelné nedokonalosti, neboť jeden ze zákonů lidského bytí praví, že se nám to vždycky vymstí a bohužel vždy v nejméně vhodném okamžiku. Je proto lépe tomu předejít.

Literatura:

Firemní materiály – Spirax Sarco, BTG.



Obr. 47 Kondenzování zbytkové páry rozstřikem vody
1 – čidlo tepelné regulace, 2 – filtr, 3 – samočinná tepelná regulace, 4 – vypouštění kondenzované vody bez využití, 5 – nádrž kondenzátu, 6 – přepad, 7 – odstředivé čerpadlo

* Legionářská nemoc – vyšetřovat nebo šetřit?

V listopadu 1999 odvysílala CNN dokument o případech legionářské nemoci v amerických nemocnicích. Novinářský tým této televizní stanice shromažďoval po 8 měsíců údaje z několika amerických států a klade si otázku, zda provádět běžný dozor a aktivní prevenci v nemocnicích, nebo čekat na výskyt onemocnění a potom provést rázná opatření. Problém je finanční. Aktivní prevenci (kontinuální desinfekci) vyčíslila jedna ze sledovaných nemocnic na tisíc dolarů měsíčně.

Podle současné americké směrnice, vydané Centrem pro kontrolu nemocí v Atlantě, není třeba odebírat a vyšetřovat vzorky vody, pokud nebyl v nemocnici prokázán případ onemocnění legionelózou. Tento postoj vychází z předpokladu, že vnímavost lidí k tomuto onemocnění je obtížně předvídatelná a je vyšší u lidí s potlačenou imunitou, u onkologicky nemocných a starých.

Na druhé straně je ovšem známo, že legionelózy vznikají jako tzv. cestovní onemocnění. V Evropě jich je ročně hlášeno kolem 350. A na cesty se vydávají zpravidla zdraví lidé. V amerických nemocnicích umírá více než tisíc lidí s diagnózou legionářské nemoci ročně. A tak se diskutuje, zda vyšetřovat nebo šetřit. V Pittsburghu byla vypracována jednoduchá metoda aktivního monitoringu, kdy se neodebírají vzorky vody, jejichž vyšetření je drahé, ale provádějí se stěry vatovými tampony z vnitřní strany vodovodních kohoutků a sprchových hlavic. Pokud počet pozitivních vzorků nepřekročí 30 %, není důvod nařizovat nápravná sanitační opatření. Reportáž CNN podpořila aktivní přístup v prevenci legionářské nemoci, protože používat pacienta jako indikátor mikrobiálního znečištění je neetické. V současnosti připravuje WHO návrh jednotné legislativy v oblasti legionel pro Evropskou unii. Pro nás je zajímavé, že Česká republika byla vyzvána, aby se na tomto projektu podílela.

Ze zpráv CEM SZÚ Praha *(Laj)*

Letní tepelný komfort v místnosti při použití obkladových sádrokartonových desek obsahujících materiál s fázovou změnou

Summer indoor thermal comfort Simulation by using wallboard with phase change material

Ing. Miloš KALOUSEK
VUT v Brně, Fakulta stavební,
Ústav pozemního stavitelství, Brno

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

V létě dosahují vnitřní teploty vyšších hodnot a narušují komfort pro danou aktivitu osob. Tepelná zátěž od elektrických zařízení může situaci ještě zhoršovat a problém se obvykle řeší chladicím zařízením. Problém však mohou vyřešit speciálně upravené stěnové desky, které mohou akumulovat desetkrát více tepla než konvenční stěny. Chladicí zařízení může mít menší výkon a uspořit třetinu elektrické energie. Příspěvek obsahuje výsledky simulace letních klimatických podmínek počítačovým programem Ansys v místnosti s běžnými a upravenými stěnami.
Klíčová slova: *simulace, tepelný komfort, akumulace tepla stěnami*

In the summer indoor climate usually reaches higher temperatures and there is not thermal comfort for people activity. The heat gains from any electrical devices can make situation worse and the problem is usually solved by cooling system. But it can be solved by applying special treated wallboards. The special treated wallboards can absorb ten times more heat than conventional wallboards and it can retard growing temperature in the room. If there is a cooling system necessary, there could be design cooling system with lower power and save a third of electric energy. This paper show results of simulations of summer indoor climate by computer system Ansys in the room with applying of conventional and treated wallboards.
Key words: *simulation, thermal comfort, wall heat accumulation*

Vnitřní klima v budovách v letním období obvykle dosahuje vyšších teplot a dostává se mimo tepelný komfort pro jakoukoli činnost lidí. Tepelné zisky z různých elektrických zařízení nám situaci ještě zhoršují. Obvykle se vše vyřeší zavedením klimatizace. Tento problém je možné vyřešit energeticky méně náročným způsobem, zvýšením tepelné stability místnosti použitím zvláštních obkladových sádrokartonových desek na stěny interiéru.

Tyto desky mohou absorbovat v určitém teplotním úseku například od 22 do 27 °C více než desetinásobné množství tepelné energie v porovnání s běžnými deskami a tím mohou zpomalit zvyšování teploty v místnosti. Kde je přesto nutné použít klimatizaci mohou tyto obkladní desky snížit maximální navrhovaný výkon a tím ušetřit až třetinu elektrické energie. V tomto příspěvku je zhodnocena simulace letního klimatu v místnosti obložené normálními a těmito upravenými sádrokartonovými deskami s využitím počítačového systému Ansys.

1. MATERIÁLY S FÁZOVOU ZMĚNOU

(PCM – Phase Change Material – materiál s fázovou změnou) [1, 2].

Existuje velké množství organických látek které mají teplotu tání v rozsahu teplot 0 až 100 °C. Směsi parafínů s různou fázovou změnou mají širší teplotní úsek, kde tání probíhá delší dobu. Pouze chudé parafíny tají a tuhnou v užším teplotním úseku a jsou tedy vhodné pro tyto experimenty. Výsledky z experimentálních studií a simulací jasně ukázaly, že tyto obkladové desky nejsou ideálním materiálem, který by měl fázovou změnu v určité teplotě, ale zvýšení skupenského tepla je dostatečné. Srovnání mezi naměřenými daty a výsledky simulací dynamického tepelného zatížení těchto obkladových desek ukázaly zjednodušení průběhu křivky fázové změny, nemají vliv na výsledný průběh teplot.

Matematický popis materiálu s fázovou změnou

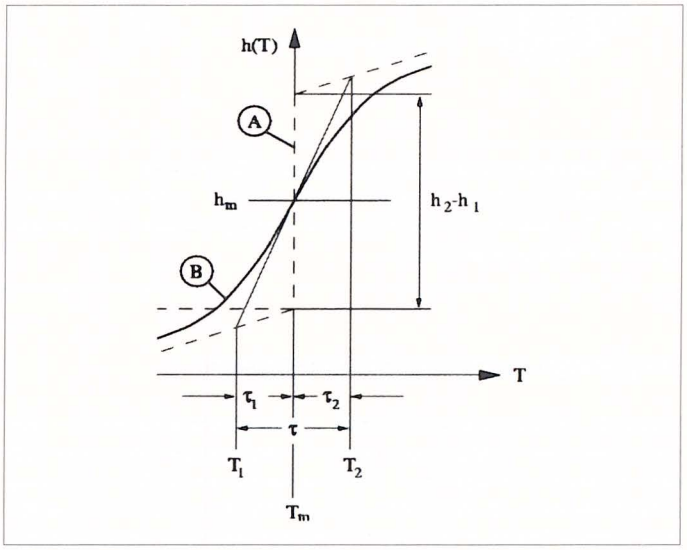
Měrné teplo c_p je teplotní parciální derivace entalpie h podle teploty. Měrné teplo je funkcí teploty s diskontinuitou v bodě teploty fázové změny.

Měrné teplo může být popsáno:

$$c_p(T) = \frac{dh}{dT}$$

a entalpie takto:

$$h = \int_0^T c_p(T)dT$$



Obr. 1 Diskontinuita (A) a kontinuita (B) funkce pro entalpii PCM sádrokartonu

T – teplota
$h\,(T)$ – entalpie
$h_2 - h_1$ – skupenské teplo
τ – teplotní úsek skupenské změny
T_1, T_2 – počáteční a koncová teplota skupenské změny.

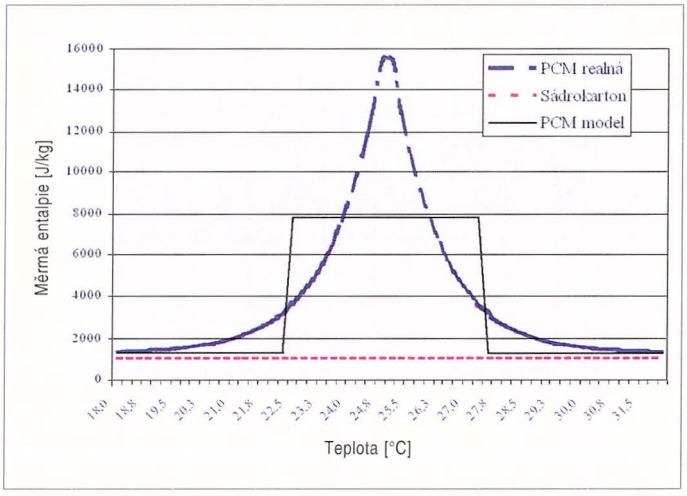
Fyzikální vlastnosti sádrokartonu PCM

V tab. 1 jsou znázorněny fyzikální vlastnosti pro sádrokarton s homogenním rozmístněním materiálu a s fázovou změnou (PCM), které byly naměřeny v laboratoři na Univerzitě v Kalifornii [1].

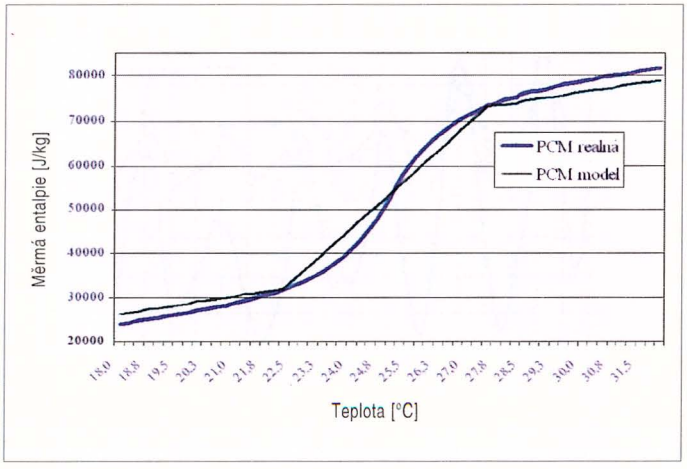
Tyto a obdobné organické materiály s fázovou změnou jsou dobře hořlavé za normálních atmosférických podmínek. Sádrokartonové desky obsahující parafíny s fázovou změnou jsou stavební prvky zvyšující nebezpečí vzniku požáru v budově. Při 20% obsahu těchto parafínů v obkladové desce je zajištěna nesnadná hořlavost.

Tab. 1 Fyzikální vlastnosti sádrokartonu PCM

Sádrokarton	Hustota	Měrné teplo	Tepelná vodivost	Skupenské teplo
	[kg/m³]	[kJ/kg/K]	[W/m/K]	[kJ/kg]
Normální	696	1,089	0,173	0
10 % PCM	720	1,215	0,187	19,3
16 % PCM	760	1,299	0,192	31,0
20 % CPM	800	1,341	0,204	38,9
30 % CPM	998	1,467	0,232	58,3



Obr. 2a Měrná entalpie normálních a PCM sádrokartonových desek



Obr. 2b Entalpie PCM sádrokartonu zjednodušená pro model

2. NUMERICKÁ SIMULACE

Tepelné jevy v budovách lze simulovat v různých počítačových systémech. Např.: ESP-r, TSBI3, ANSYS, RADCOOL a další.

Popis simulované místnosti

Byly posouzeny dva počítačové modely místnosti programem ANSYS metodou konečných prvků [3].V prvním modelu místnosti byly na vnitřním povrchu stěn aplikovány normální sádrokartonové desky. Ve druhém modelu místnosti byly použity sádrokartonové desky s 20% obsahem parafínu s fázovou změnou při 25 °C. Jedná se o kancelářskou místnost vícepodlažní budovy pro dvě osoby. Vnitřní obalové konstrukce místnosti jsou modelovány jen z poloviny jako adiabatické konstrukce se symetrickým průběhem teplot. Strop a podlaha je z železobetonu a vnitřní stěny jsou ze sádrokartonových desek vyplněných minerální vlnou. Venkovní stěna má orientaci na jih a je složena z okenní části a obvodového betonového panelu s tepelnou izolací. Sádrokartonem s materiálem PCM jsou obloženy všechny vnitřní stěny a strop ve tloušťce 2 cm. Podrobnější popis konstrukcí je uveden v tab. 2.

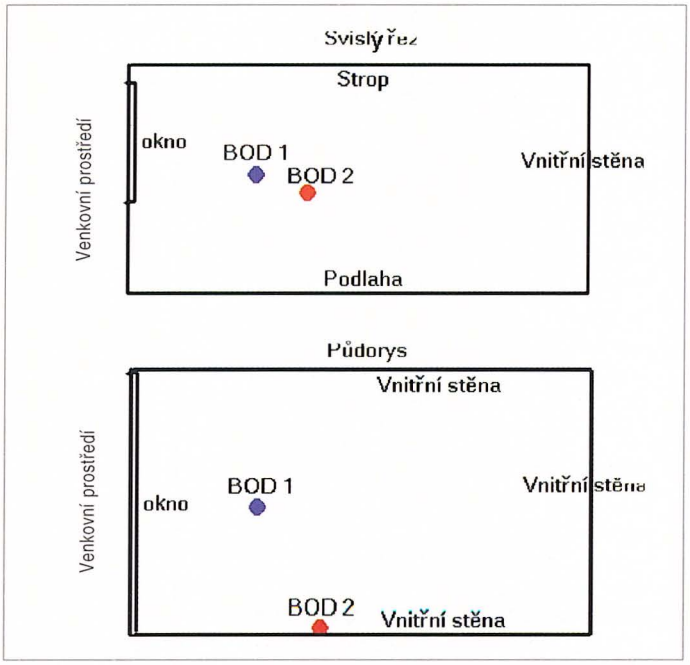
V kanceláři bude tepelné zatížení od dvou osob a dvou počítačů v pracovní době od 8 do 17 hodin. Celkový výkon je 600 W.

Klimatická vstupní data

Pro simulaci byla vybrána data pro týden v letním období s vysokými teplotami vzduchu bez tepelných zisků z přímého slunce. Byla vybrána taková klimatická data, která umožní posoudit výhodnost použití těchto obkladových desek PCM pro zvýšení tepelné pohody v místnosti. Venkovní teploty jsou znázorněny na obr. 5.

Větrání místnosti

Pro simulaci byla použita hodnota výměny vzduchu 0,1 objemu místnosti za hodinu. Při poklesu venkovní teploty pod 25 °C se tato hodnota zvýší na 3,0. Hodnota 0,1 byla použita jako minimální hygienický požadavek a také aby nedocházelo k přehřívání místnosti venkovním vzduchem.



Obr. 3 Schéma místnosti a poloha měřených bodů

Přehled Okrajových podmínek (tab. 2)

3. VÝSLEDKY SIMULACE

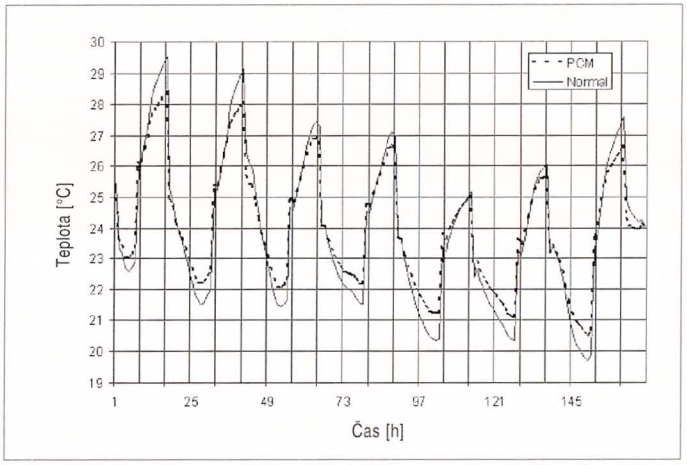
V následujících grafech jsou znázorněny průběhy teplot v jednotlivých bodech interiéru dle schématu na obr. 3 v letním týdnu ve sledované místnosti. Na obr. 4 je znázorněn průběh teploty vzduchu v interiéru pro normální a PCM sádrokartonový obklad vnitřních stěn. Rozdíly teplot dosahují více než 1 °C. Není to však jediné hledisko pro určení tepelného pohody. Na obr. 5 je znázorněn průběh povrchové teploty sádrokartonového obložení. Rozdíl teplot dosahuje téměř 3 °C. Je vidět vyšší tepelná stabilita povrchu stěn. Využívá se zde chladného sálání okolí a tím snížení pocitu horka.

Výsledná hodnota pro určení pocitu tepelné pohody je znázorněna na obr. 6 jako teplota operativní (obvykle 50 % konvektivní a 50 % sálavé složky). Je dosažen rozdíl až 2,3 °C. Teplota v místnosti s PCM sádrokartonovými deskami klesla z 29,3 na 27 °C což je velké snížení tepelné zátěže. Při podobné simulaci místnosti s dvěmi ochlazovanými stěnami bylo dosaženo rozdílu operativních teplot až 3,5 °C. Pro srovnání je zde znázorněn průběh venkovní teploty. Je zde využíváno tzv. nočního chlazení. Když je teplota venkovního vzduchu nejnižší vychladí se místnost a tím také sádrokartonové obložení pod startovní teplotu skupenského tepla a takzvaně se vybije.

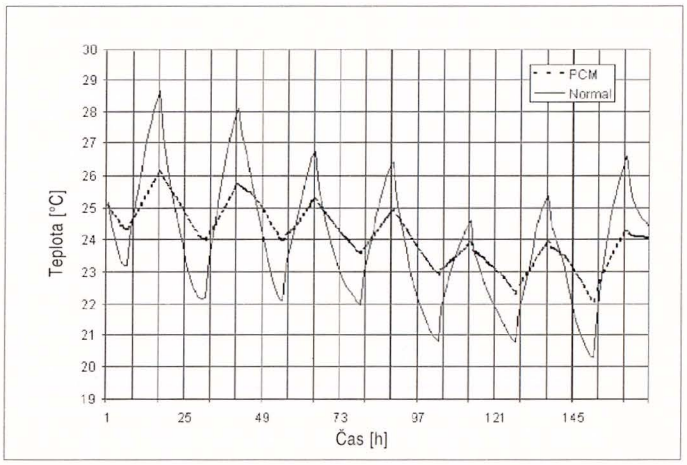
Tab. 2 Okrajové podmínky pro simulaci

Popis místnosti	
Objem místnosti	60 m^3 (5 × 4 × 3)
Povrch místnosti	94 m^2
Podlahová plocha	20 m^2 (5 × 4 m)
Obvodová stěna	*(orientace na jih) 12,00 m^2*
Plocha stěny	6,60 m^2
Plocha okna	5,40 m^2 (1,80 × 3 m) + sluneční stínění
k – hodnota pro stěnu	0,30 W/m^2K
k – hodnota pro okno	1,20 W/m^2K
Vnitřní stěny, strop a podlaha	
Konstrukce	Stěny a strop se sádrokartonové desky (aplikován z obou stran vnitřní stěny), rovina adiabatická uprostřed konstrukce
k – hodnota pro stěnu	0,40 W/m^2K
k – hodnota pro strop a podlahu	2,75 W/m^2K
Obklad stěny	
Sádrokarton	
Tloušťka	0,02 m
Fyzikální vlastnosti	*c* = 1,0 KJ/kg/K
PCM sádrokarton	
Tloušťka	0,02 m
Fyzikální vlastnosti	20 % PCM *c* = 1,4 Latentní teplo = 40 kJ/kg
Teplota tání	25 °C
Teplotní rozpětí tání	5 K (22,5 až 27,5 °C)
Tepelné zatížení	
Osoby a zařízení	
Počet osob	2 osoby
Pracovní doba	8 až 17 hodin
Tepelný výkon osoby	100 W (celkový 200 W)
Tepelný výkon počítače	200 W (celkový 400 W)
Výměna vzduchu	0,1 ACH – objemu místnosti za hodinu 3,0 ACH (pouze při venkovní teplotě pod 25 °C)

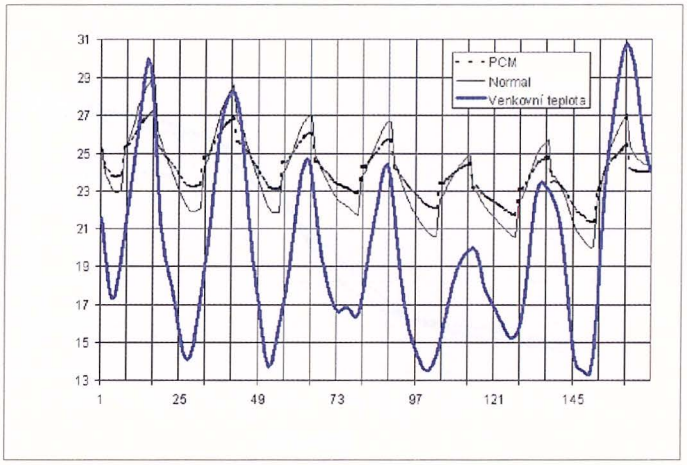
Simulace ukázaly, že použití PCM sádrokartonu s obsahem látky s fázovou změnou a tím i s velkým skupenským teplem je výhodné pro zlepšení tepelného komfortu v budovách nebo alespoň snížení příkonu klimatizace. Počítačovou simulací je možné předem odhadnout efekt při aplikaci na reálné stavbě. Je však nutné ověřit měřením všechny simulované veličiny v praxi.



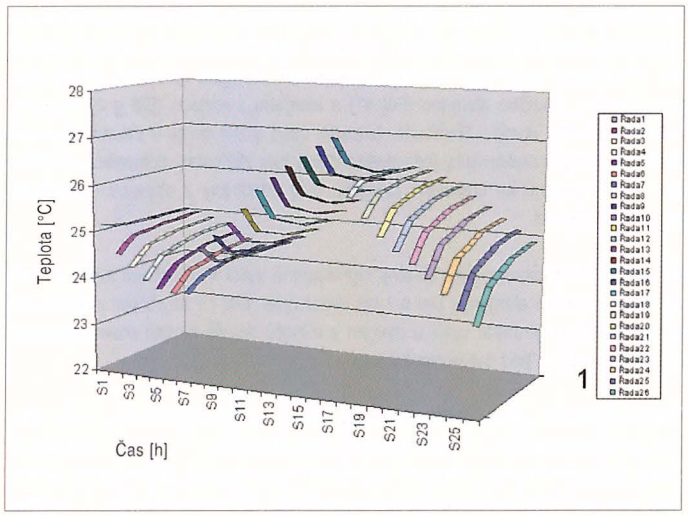
Obr. 4 Průběh vnitřní teploty vzduchu pro normální a PCM sádrokarton v bodě 1



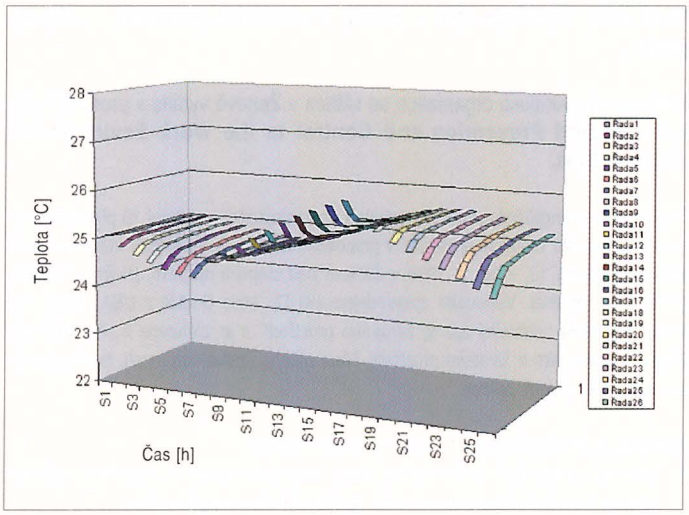
Obr. 5 Průběh vnitřní povrchové teploty pro normální a PCM sádrokarton v bodě 2



Obr. 6 Průběh vnitřní operativní teploty pro normální a PCM sádrokarton a venkovní teploty



Obr. 7 Teplotní profil stěny bez pasivní klimatizace (obklad 2 cm, stěna 8 cm)



Obr. 8 Teplotní profil stěny s pasivní klimatizací (obklad 2 cm, stěna 8 cm)

Literatura:

[1] SETIU, C.: Phase change wallboard as an alternativ to compressor cooling in California residences, 1996, Washington D.C., ACEEE

[2] SETIU, C.: Phase change wallboard and night ventilation in commercial buildings residences, 1996, Washington D.C., ACEEE

[3] Manual ANSYS 5.4, 1998

Oznámení o konferenci

Mezinárodní symposium nazvané **Prach, kouř a dým na pracovišti** se bude konat ve dnech 11. až 13. června 2001 v kongresovém centru Pierra Baudise v Toulouse ve Francii.

Pořadatelem je Mezinárodní asociace bezpečnosti práce, která sdružuje 350 členských organizací ze 130 zemí. Jejím sídlem je Ženeva a hlavním programem je bezpečnost a ochrana pracujících a rozvoj sociálních jistot na pracovišti.

Jednání symposia je rozděleno do čtyř sekcí:

1. Biologický efekt respirabilních částic (mechanismus působení, toxikologické a epidemiologické studie, lékařské vyšetřovací metody);
2. Hodnocení expozice prašnému aerosolu (výsledky konkrétních měření, užití výpočetních a statistických metod, technika měření, praktické příklady);
3. Snižování expozice polutantům na pracovním místě (možnosti místního a celkového větrání, odsávání, filtrace, osobní ochranné prostředky);
4. Ultrajemné částice a specifický prach (nové poznatky o toxikologii ultrajemného prachu, příklady měření na pracovních místech, produkty spalování pohonných hmot v dieselových motorech, specifický prach: křemen aj.).

Jednání bude probíhat v jazyce francouzském, anglickém a německém se simultánním tlumočením, postery pouze v angličtině. Sekretariát symposia vyzývá zájemce poslat abstrakt svého sdělení rozsahu 200 slov do 31. 8. 2000 na adresu

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)
Colloque AISS Recherche 2001
30 rue Olivier-Noyer
F-75680 PARIS CEDEX 14
France
Fax: +33 (0) 1 40 44 30 99
E-mail: skornik@inrs.fr.

(Laj)

Nová kniha: **Prevence rizik a dohled v pracovním prostředí – polétavý prach**

Světová zdravotnická organizace se sídlem v Ženevě vydala v prosinci 1999 knihu **Hazard Prevention and Control in the Work Environment: Airborne Dust.**

Publikace je v angličtině a byla zpracována na konzultačním setkání 18 předních světových odborníků v oblasti prašnosti v pracovním a životním prostředí, které se uskutečnilo ve dnech 13. – 16. 7. 1998 v Ženevě pod stejným názvem, jakým je nazván předložený materiál. Vedoucím zpravodajem byl Dr. Ugis Brickis z USA. Kniha má motto "za trvale udržitelný rozvoj zdravého prostředí" a je zařazena v sérii nazvané Zdraví v pracovním a životním prostředí. Není určena široké veřejnosti, je připravena pro odborníky v dané oblasti.

Publikace je rozčleněna do 11 kapitol a má čtyři přílohy:

1. Definice, prach jako profesionální riziko, působení prachu v organismu, metody obrany a samočisticí schopnost plic, velikostní frakce a jejich vznik.
2. Popis problému, expozice a možná onemocnění, profesionální poškození zdraví z prachu.
3. Hodnocení zdrojů prašnosti, zásady prevence, preventivní programy na pracovišti.
4. Analýza rizika, metody měření, druhy odběrů prachu, používané přístroje.
5. Strategie dohledu, hodnocení nebezpečí v pracovním a životním prostředí.
6. Hodnocení zdrojů prašnosti, substituce prašných materiálů.
7. Možnosti snižování prašnosti, základy a principy větrání, celkové větrání a místní odsávání, záchyt prachu, srovnání účinnosti systémů větrání, čištění odsávacích zařízení, typy odlučovacích zařízení – suché a mokré odlučovače, elektrostatické precipitátory, látkové filtry, cyklony, gravitační sedimentační komory – principy, přednosti, kdy které z nich použít.
8. Úloha pracovníka – správná pracovní praxe, technologická kázeň a osobní ochrana, vzdělávání, školení, nácvik používání osobních ochranných pracovních prostředků, ochranný oděv a jeho hygiena, ztotožnění se s preventivními principy na pracovišti.
9. Manipulace se zdroji prachu – skladování, značení, varovné signály, oblasti zákazu vstupu.
10. Ochrana prostředí, vzduchu, vody a půdy.
11. Prameny informací – nejvýznamnější mezinárodní a národní organizace, schopné poskytnout odbornou pomoc v problematice a při přípravě preventivních programů k ochraně zdraví (WHO, ILO, NIOSH, IARC aj.).

Každá kapitola je ukončena odkazy na nejvýznamnější literární práce a na nejnovější dokumenty WHO, týkající se tématu. V první příloze je seznam a adresy autorů, druhá příloha je věnována úkolům výzkumu v oblasti snižování prašnosti v pracovním prostředí a ochraně ovzduší do budoucna, další přílohy řeší konkrétní případové studie.

Publikace je dokumentována četnými tabulkami a obrázky. Přesto, že obsahuje celou řadu informací naprosto základních, je zajímavá pro každého, kdo se kvalitou ovzduší na pracovišti a hodnocením rizik profesionálně zabývá.

(Laj)

Ze zahraniční literatury

Fahlbush, B., Heinrich, J., Gros, I., Jöger, L., Richter, K., Wichman, H. E.: Allergens in house-dust samples in Germany: results of an East-West Germany comparison. (**Alergeny ve vzorcích z německých domácností: srovnání západoněmeckých a východoněmeckých výsledků**).

Allergy, 54, 1999, s. 1215-1222.

Základem této studie je nález několika dřívějších šetření, podle kterých byla frekvence respiračních alergií významně vyšší v bývalém západním Německu než ve východním. V současné práci byly stanoveny koncentrace alergenu domácího prachu (Der p1 a Der f 1), kočičího alergenu (Fel d1) a alergenu z roztočů (Bla g 2) v prachu z domácností 201 domů v Hamburku (západní část) a 204 domů v Erfurtu (východní část). Podrobné charakteristiky jednotlivých domů byly zjišťovány dotazníkovým šetřením. Vzorky prachu ke stanovení alergenů byly odebírány z obývacích místností, z ložnic a z matrací.

Ve vzorcích z Hamburku byly zjištěny signifikantně vyšší koncentrace alergenů než v Erfurtu. Prachové alergeny : Der p 1 byl třikrát vyšší, Der f 1 až pětkrát vyšší. Kočičí alergen Fel d 1 byl třikrát vyšší a alergen z roztočů nebylo možno srovnat, protože vzorky byly v 93 % pod detekčním limitem.

Většinu rozdílů lze vysvětlit jiným způsobem bydlení a úklidu domácností v obou městech. Střední poměr Der p 1 mezi oběma městy kolísal mezi 4,1 a 1,54 v závislosti na ročním období, stavebním materiálu, stáří domu, typu vytápění, stáří koberce, přítomnosti psa a vnitřních mikroklimatických podmínkách. Střední poměr Der F 1 kolísal mezi 6,9 a 2,78. Poměr kočičího alergenu obou měst se pohyboval mezi 4,03 a 1,65. Ovlivňoval jej způsob úklidu, větrání, velikost domu, počet podlaží, roční období, stavební materiál a přítomnost domácích zvířat všeho druhu.

Výsledky ukázaly, že rozdíly mezi alergeny nalezenými v obou městech jsou velké a jsou způsobeny hlavně (ale nejen) rozdílnou charakteristikou budov, zejména jejich těsností, stavebním materiálem, počtem podlaží a velikostí budovy. K těmto důvodům se přidružuje chování zvířat v bytě, stáří podlahových krytin, matrací a úklidové zvyklosti. Výsledky tedy jen potvrdily, že riziko vzniku alergie dýchacích cest je v průměrné západoněmecké domácnosti větší než ve východoněmecké.

(Českého čtenáře napadá, proč je rozdíl tak velký, že je statisticky významný? Víme, že v západní části Německa se lidé mnohem méně doma přezouvají do domácí obuvi. Méně žen je celodenně zaměstnáno a častěji se věnují domácímu úklidu. Že by se přinášelo přece jen více prachu do koberců a že by se úklidem jen vířily sedimentované nečistoty obsahující alergeny?) Autoři přinášejí výsledky, hlubšímu rozboru se vyhýbají.

(Laj)

* Ventilátory se svislou charakteristikou

Nový typ ventilátoru se stejnosměrným motorem představila německá firma *Helutech GmbH*. Ventilátory, které nesou typové označení EMC (Electronically Commutated Motor), pokrývají rozsah objemových průtoků od 90 do 5000 m^3/h. Jsou radiální, s dopředu zahnutými lopatkami a poháněné elektromotorem, v němž je integrována elektronika, která usměrňuje přiváděný střídavý proud 230 V na stejnosměrný 24 V. Vestavěným mikroprocesorem se naprogramovaný objemový průtok udržuje konstantní. Nastavíme-li si požadovaný objemový průtok mikrospínači, vyhledá si EMC automaticky potřebné otáčky. To znamená, že si ventilátor udržuje po celý rozsah tlaků (max. 400 Pa) svislou charakteristiku při vysoké účinnosti. Malý Joulův efekt má za následek malé ohřívání motoru, motor je na dotyk jen teplý, a tím má i delší životnost. Stejnosměrné motory nevybuzují ve svých vinutích žádné magnetizační hluky a ventilátory jsou proto v celém rozsahu regulace velmi tiché.

Ventilátory se hodí především pro zařízení, kde je třeba udržovat konstantní objemový průtok, jako tomu je např. při zanášení filtrů. Protože motor stále podává hlášení o svých otáčkách, lze tohoto signálu využít i pro další řídicí funkce. Speciální verze ventilátoru může, např. při použití v čistých místnostech, využít signál k monitorování filtrů a k poplachovému hlášení.

CCI 12/99 *(Ku)*

M TECH® s.r.o.

MITSUBISHI ELECTRIC
KLIMATIZACE

Neobyčejně tichý chod

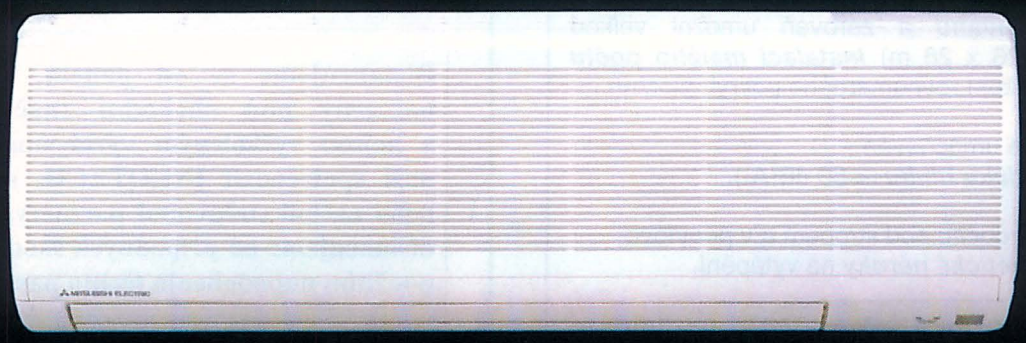
jen 26 dB(A)

Nové modely klimatizačních jednotek Mitsubishi Electric MS(H) – 07/09RV a MS(H) – 12RV Vám nabízejí špičkové parametry hlučnosti. Hladina hluku u těchto nových jednotek je pouhých 26 dB(A) a 29 dB(A)! V porovnání s předchozími modely byla tak snížena hladina hluku u modelu MS(H) – 07/09RV o 3 dB(A) a u modelu MS(H) – 12RV o 4 dB(A). Mimořádně tichý provoz a pohodlná obsluha – to jsou přednosti Mitsubishi Electric Quality.

Econo Cool

Praktický & energeticky výkonný

Specifická funkční vlastnost nového výrobku označená Econo Cool Vám bude šetřit elektrickou energii (až o 20 %) při zachování pohodlné obsluhy a komfortního klima. Energetická úspora a hospodárný provoz - to jsou další přednosti, které Mitsubishi Electric Quality nabízí.



Mitsubishi Electric Quality

Symbol dokonalosti

U firmy Mitsubishi Electric se výjimečnost stala tradicí a tento emblém je symbolem úsilí, které jsme věnovali tomu, aby se naše výrobky staly průmyslovými standardy. Každá klimatizační jednotka firmy Mitsubishi Electric je výsledkem usilovného výzkumu, nepřetržitých zkoušek i našeho odhodlání dělat vše lépe, než kdykoliv předtím.

M-tech, s.r.o., Masarykovo náměstí 1544, 530 02 Pardubice, tel./fax: 040/677 34 62, tel.: 040/677 34 64, e-mail: mtech@mtech.cz, web: www.mtech.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

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

Komponenty pro průmysl a techniku prostředí

Components for industry and environmental technique

Eva KONVALÍNOVÁ
INKOTECH, spol. s r.o., Praha

Článek je zaměřen na představení některých výrobků, které společnost INKOTECH dodává na trh České republiky.

Hliníkové vzduchovody s integrální izolací AL.P.

Motto: "Co váží vzduch? S panely AL.P. málo! Od přírody se učíme i my."

Technologie vzduchovodů se inspiruje zákony, které příroda tvoří celá staletí. Dlouholetý proces sledování kvality byl završen 30. 09. 1997, od kdy se může i italská společnost AL.P. prokazovat certifikátem kvality podle ISO 9002.

Hlavní charakteristikou systému vzduchovodů AL.P. je lehkost. Ve srovnání s rozvody vzduchu z tradičního pozinkovaného plechu jsou "Hliníkové vzduchovody s integrální izolací AL.P." 6 až 7× lehčí, z hlediska manipulace a montáže tudíž výhodnější. Hmotnost vzduchovodu o ploše 1 m^2 se pohybuje okolo 1,5 kg. Tyto vzduchovody plně nahradí vzduchotechnické potrubí vyrobené z pozinkovaného nebo nerezového plechu s izolací. Průměrná produkce 2 pracovníků s manuálním operativním vybavením vyrobí 30 až 40 m^2 za směnu, tj. cca 700 až 800 m^2 za měsíc.

Další předností systému AL.P. je úplná korozivzdornost a prakticky neomezená životnost. Vzduchovody vyrobené z tohoto materiálu mají vynikající těsnost a vykazují zvýšený útlum hluku. Mají lepší mechanickou odolnost vůči vnitřnímu přetlaku či podtlaku než ocelové potrubí skupiny I. Je třeba se zmínit i o vynikající termoakustické a parotěsné izolaci. Je prakticky vyloučena kondenzace vně i uvnitř. Sendvičové tepelně izolační panely, ze kterých se vzduchovody vyrábějí, jsou samočinně uhasitelné, tepelná odolnost = do 110 °C, tepelná vodivost = 0, 019 W/mK a součinitel prostupu tepla = 0,888 W/m^2K. Technické vlastnosti těchto vzduchovodů byly prověřovány v autorizovaných laboratořích. Panely jsou již opatřeny základním lakem, dají se tudíž natírat všemi vodou ředitelnými barvami podle žádaného barevného odstínu vzduchovodu.

Pro výrobu i montáž vyhovují projekty zpracované stejně jako pro běžné vzduchovody skupiny I. Systém AL.P. je velice variabilní, při jeho použití není nutno dodržovat obvyklou rozměrovou řadu. Běžná délka rovných kusů je 4000 mm.

Pro montáž vzduchovodů je k dispozici široká řada hliníkových profilů, především přírubový, který spojí bajonetovým profilem dva díly vzduchovodu. Přírubový spoj je rozebíratelný. Dalšími profily lze upevnit do hotového vzduchovodu běžné vyústky s krčkem, regulační klapky, anemostaty, flexohadice, ocelové úchytky, filtry, kruhové potrubí, ap. Veškerý materiál, příslušenství i nářadí potřebné k výrobě těchto vzduchovodů dodává společnost Inkotech. Nářadí je skladné, může se převážet a v dílně předem připravené nařezané díly potrubí, se mohou slepovat speciálním lepidlem a tmelem až na stavbě. Tento výrobní postup vyřeší i takové nepříjemnosti, jako chybné výpočty nebo změny během stavby. Hotové potrubí se dá snadno upravit podle potřeby.

V současné době již společnost AL.P. vyrábí i panely se zesílenou hliníkovou fólií pro venkovní použití. Využití všech druhů panelů AL.P. je široké. Dnes se již používají při výrobě vzduchotechnických jednotek s rekuperací tepla, solárních kolektorů, kuchyňských a průmyslových digestoří, při zateplování budov a dalších aplikacích.

Pravidelně pořádáme semináře pro projektanty a školení výrobců vzduchovodů, předáváme know-how, za účelem dosažení odpovídající odbornosti a nutné praktické zručnosti. Školení organizuje společnost Inkotech a je vedeno italským partnerem. Na závěr každého školení obdrží účastníci certifikát způsobilosti k výrobě a montáži vysokohodnotného systému vzduchovodů.

Oběhová (cirkulační) čerpadla TUV zn. Deutsche VORTEX

Motto: "Cesty řešení... pro energeticky úspornou cirkulaci TUV."

Čerpadla umožňují energeticky úspornou cirkulaci TUV a ochranu vodních rozvodů proti vápenatým sraženinám. Oběhová čerpadla jsou malá, kompaktní, max. příkon 25 W/230 V/50 Hz, Q_{max} = 640 l/h, H_{max} = 1,4 m. Motor, s odděleným rotorem na patním ložisku, nemá hnací hřídel. Otáčení rotoru zajišťuje stator vytvářením magnetického pole. Rotor je chráněný proti korozi. Systém Deutsche VORTEX je stavebnicový, umožňuje kombinace motoru, čerpadlového tělesa, spínacích hodin a termostatu pro každý individuální případ uplatnění. Je-li teplá užitková voda zapotřebí jen v určitou dobu, což přispívá k úspoře energie, doporučuje se použití čerpadla se spínacími hodinami (mechanický denní nebo digitální týdenní program). Pokud je teplá užitková voda zapotřebí 24 h denně, doporučuje se použití čerpadla s termostatem (ochrana proti vápenatým usazeninám). Aby při otevření teplovodního kohoutu tekla ihned teplá a ne studená voda, instaluje se do hlavní stanice TUV čerpadlo Deutsche VORTEX. Tato čerpadla se hodí podle dispozice rozvodného potrubí v rodinných domcích pro 1 nebo více rodin až do 6 obytných jednotek (jednookruhový systém), nebo mohou být použita až do 12 bytů, jestliže pro regulaci řadu jsou dodatečně instalovány cirkulační regulátory ZR 30/50, příp. ZR 50/60 s automatickým vyrovnáváním oběhu (rozvětvený systém). Sortiment společnosti Deutsche VORTEX je doplněn čerpadly i na stejnosměrný proud (12 nebo 24 V).

Decentrální větrání budov systémem LÜFTOMATIC

Motto: "Lepší vzduch přichází lüftomaticky."

Větrací jednotky mohou být vestavěny do oken, do parapetů nebo zdí. Jsou schopny zajistit podobné možnosti úprav vzduchu jako centrální systémy, např. filtraci, ohřev vzduchu, tlumení hluku ap. Hlavní přednost decentrálního větrání jednotkami LÜFTOMATIC spočívá v tom, že každá místnost může být regulována individuálně.

Větrací jednotky série LS 8 pracují bez ventilátoru a jsou vybaveny tlumičem hluku. Větrací jednotky série LSB 10 s tlumičem hluku a s ventilátorem využívají tzv. "Coandův efekt" – přiváděný čerstvý vzduch je vyfukován pod strop místnosti. Vlivem turbulence jsou strhávány do tohoto proudu částice klidného okolního vzduchu. Tím vzniká potenciální proudění vzduchu, které uvádí do nepatrného pohybu vzduch prakticky v celé místnosti. Zde tak vznikne oválný vír vzduchu, v jehož spodní části (v zóně pobytu sedících, případně ležících osob) je vytvořeno mírné proudění, které zajišťuje provětrání místnosti bez nežádoucího průvanu. Přiváděným vzduchem se uvede do pohybu mnohem více vzduchu, než je odváděno, čímž dochází ke značné úspoře energie, potřebné na úpravu venkovního vzduchu.

Větrací jednotky série LSB 16 WRG s tlumičem hluku, čtyřstupňovým ventilátorem a křížovým deskovým výměníkem pro zpětné získávání tepla, jsou vhodné pro obytné místnosti a kanceláře, pro vestavbu do parapetů.

Větrací jednotky série LP 22 se užívají především v gastronomických zařízeních, recepcích, vstupních halách ap. Jednotky jsou vybaveny teplovodním Cu/Al výměníkem tepla, filtrem vzduchu a protimrazovou ochranou. Max. průtok vzduchu je 1550 m^3/h při max. tepelném výkonu 33,5 kW.

Nástěnné větrací jednotky série Lüftostar WRG, jsou vhodné do kanceláří, obytných místností a koupelen. Jsou vybaveny nuceným přívodem i odvodem vzduchu, křížovým deskovým výměníkem pro zpětné získávání tepla a případně i elektrickým dohřívačem vzduchu.

Nerezové komínové systémy zn. MK

Motto: "Ušlechtilý a úsporný odvod spalin..."

Komínové systémy společnosti MK jsou systémy vyrobené z vysoce kvalitní kyselinovzdorné oceli, jejíž použití zaručuje dlouhodobou životnost celého komínového systému. Podélné svary tvarovek jsou plynotěsně svařeny plazmovým hořákem.

Komínový systém MKS pro jednostěnné komíny a spojovací spalinové kanály tvoří soustava rour a tvarovek s kruhovým průřezem, které jsou na jedné straně vybaveny kalichy umožňujícími vzájemné spojování a současné zajištění těsnosti. Jednotlivé díly se do sebe zasunují. Systém dílů z ušlechtilé oceli umožňuje ochranu vnitřních ploch komínových kanálů při odvádění mokrých spalin před jejich destruktivním působením. V souvislosti se stále častějším nahrazováním klasických tuhých paliv, jejichž použití bylo spojeno se značným znečištěním životního prostředí, ekologickými plynovými a kapalnými palivy, vznikl problém přizpůsobení komínu novým provozním podmínkám. Systém jednostěnných prvků vznikl proto, aby uspokojil potřeby vyplývající z modernizace dosavadních kotelen ve stávajících budovách všude tam, kde není možný příliš velký zásah do stavebních objektů. Dovoluje přizpůsobit staré stávající komíny novým podmínkám. Ke komínům, které jsou vybaveny kanály pro odvádění spalin zhotovenými z kyselinovzdorné oceli, lze připojovat topná zařízení na topný olej nebo plyn.

Komínový systém MKD pro dvoustěnné komíny a spojovací kanály pro odvádění spalin je soustavou rour a tvarovek s kruhovým průřezem, z nichž každá je sestavena z vnitřní roury se jmenovitým průměrem, vnější roury a tepelné izolace. Roury mají na jedné straně hrdlo, které umožňuje propojování dílů zasunutím a zajišťuje těsnost. Jednotlivé díly systému dovoluji rovněž zhotovovat kanály pro odvádění vzduchu z pekařských pecí, kotlů, otevřených krbů a ostatních energetických zařízení. Systém dovoluje stavbu komínů jak uvnitř budov, tak i vně objektů, jako nástěnné nebo volně stojící (je třeba použít oddělenou nosnou konstrukci). Komínový systém je zhotoven z nerezové oceli s malou tloušťkou stěn a má malou tepelnou kapacitu, což způsobuje jeho rychlý ohřev – komín dosahuje teploty rosného bodu během 3 až 4 min. po každém zapnutí kotle. Izolační vrstva umožňuje udržení teploty i při dalších provozních přestávkách a tím rovněž zvyšuje rychlost průtoku spalin. Tento systém vytváří nejlepší technické podmínky a způsobuje úsporu energie. Doba vzniku kyselého kondenzátu je zkrácena na minimum. Široký sortiment hotových tvarovek umožňuje zhotovení systému pro odvod spalin tak, aby byl optimální v každé konkrétní situaci.

Komínový systém MKK pro komíny a spojovací kanály pro odvádění spalin z kondenzačních kotlů, které využívají kondenzace vodní páry. Použití tohoto systému spočívá ve volbě příslušných parametrů nového komínu, jeho průměru, který závisí na novém vytápěcím zařízení a výšce stávajícího komínu a v postupném zavedení dílů nového ocelového komína do stávajícího keramického komínu. Podmínkou úspěchu je dobrý technický stav stávajícího komína.

Automatická čerpadla k odčerpání kondenzátu zn. Little Giant

Čerpadla se používají k odčerpání kondenzátu především z chladicích a klimatizačních zařízení, ale i u plynových kotlů, pokud není k dispozici potřebný spád. Dále je možné použít tato čerpadla ve zvlhčovacích komorách klimatizačních zařízení, ve výrobnících ledu nebo v automatech na nápoje. Čerpadla jsou řízena plovákem. Zapínají se při cca 5,7 cm vody v nádržce, vypínají se při cca 3,2 cm vody v nádržce. Max. výtlačná výška = 4,3 m, obsah nádrže = 1,7 l, průměr vývodu = 3/8"; 0,25 m = 4,9 l/min., 1 m = 4,7 l/min., 4 m = 1,5 l/min. Rozměry čerpadla 175 × 230 × 113 mm.

Přirozené příp. mechanické větrání systémem AERECO

Systém Aereco sestává z přívodů vzduchu v ložnicích a obývacím pokoji a z odvodů vzduchu v koupelně, kuchyni a WC. Každý vstup a výstup je možno řídit čidlem vlhkosti. Větrán je celý byt a do každé místnosti je přiváděna dávka vzduchu přizpůsobená k její potřebě.

Pozn. redakce: redakce nenese za použité termíny odpovědnost

■■

* Pasivní domy na vzestupu

Čím dále, tím více se objevují u stavitelů a investorů známky zvyšujícího se standardu tepelné izolace, aniž by to bylo vynucováno zákonnými předpisy, což ovšem není po chuti oboru vytápění. Nejvíce se to projevuje u pasivních domů. Osm let po výstavbě prvního pasivního domu v SRN dochází nyní, na základě příznivých zkušeností k pohybu, který znamená pro průmysl vytápění změnu přístupu. Referenční seznam superizolovaných domů prokazuje, že tyto domy jsou nejen obyvatelné, ale že zajišťuje komfortní bydlení v létě i v zimě. Nové na tom je, že pasivní systém funguje i bez klasického teplovodního vytápění, protože tak jako tak přejímá kromě povinného větrání bytů, hygienicky významného v nízkoenergetickém domě, jen s malými vícenáklady i funkci vytápění. Náklady, které se ušetří za separátní vytápěcí systém, kryjí zpravidla vyšší cenu za zvýšenou tepelnou izolaci, v porovnání standardu u nízkoenergetického versus pasivního domu. Je již ve stadiu přípravy nízkonákladový (Low-Cost) pasivní dům a protagonisté pasivních domů mluví dokonce i o lavinovitém rozšíření myšlenky pasivního domu i do jiných oblastí výstavby.

I tepelná aktivace betonových dílců se vyvíjí rychleji, než je to vhod oboru technického vybavení budov. Tepelně aktivované základové desky a energetické piloty ze železobetonu mohou v budovách spolu s temperováním stavebních dílců převzít velký díl chladicího výkonu. Tato technika již není v žádném případě exotická. Firmy vyrábějící betonové stavební prvky vidí v tomto svou velkou příležitost. Méně dynamicky, ale stejně s pozitivními výhledy, stavebních prvků se vyvíjejí "zemní" vytápěcí a chladicí systémy, jako doplněk tepelné aktivace. Cílem je opustit "klasicky" vyráběný chlad. Současně má zem rozličné hloubky fungovat jako regulátor tepla a chladu. A tak i geotermie zaznamenává razantní rozmach. Podle prognózy má např. v USA do r. 2001 být uvedeno do provozu 400 000 geotermických systémů vytápění a chlazení. Dalším "hitem" na vzestupu jsou dvojité fasády a tzv. "superokna".

Vývoj pasivního domu v Německu je úzce spojen se zaměřením Institutu pro pasivní domy v Darmstadtu. Standard pasivního domu není definován jen měrnou tepelnou spotřebou pod 15 kWh/m² za rok a hodnotami *k*, ale v první řadě vysokou kvalitou pláště budovy. Aby bylo možno opominout separátní vytápěcí sytém, musejí být splněna kritéria:

- ❒ přívod kontrolovaného větracího vzduchu, splňujícího hygienické požadavky o min. objemovém průtoku 1 m³/h na m² obytné plochy;
- ❒ max. přípustná teplota přiváděného vzduchu < 50 °C;
- ❒ max. přípustný výkon vytápění cca. 10 W na m² obytné plochy;
- ❒ neprůsvitný plášť řešený bez tepelných mostů s $k < 0{,}15$ W/m²K;
- ❒ požadavky na zasklení (okna):
  kritérium pohody 0,8 W/m²K;
  energetické kritérium < 1,6 W(m²K) . g < 0 (g = $T + T_A$, T – transmise záření, T_A – zvýšení přestupu tepla dovnitř v důsledku ohřátí skla);
- ❒ požadavky na okenní rám dle EN 30077 < 0,8 W/m²K;
- ❒ větrací technika s vysoce účinným ročním zpětným získáváním tepla > 75 %;
- ❒ vzduchotěsný plášť budovy $n_{50} < 0{,}6$ h⁻¹;
- ❒ spotřeba elektrické pomocné energie E_{jlt}/V požadováno < 0,4 Wh/m³.

CCI 9/99 *(Ku)*

* Nové možnosti sorpční klimatizace

Nové formy chladicích a klimatizačních systémů, u nichž lze dosáhnout požadovaných stavů vzduchu, a které je možno realizovat i bez kompresorového chladicího agregátu a chladicích věží, jsou již více než 15 let s úspěchem používány v Japonsku a USA. Počátkem 90tých let se objevily i v SRN, avšak zatím jen v malém měřítku. Systém připravující "přírodní" klima spočívá na skutečnosti, že zčásti vícenásobným použitím adiabatického odpařování možno dosáhnout dostatečného chladicího účinku. V mnoha případech to ale nestačí. Jestliže se vzduch, který se má klimatizovat předtím ještě odvlhčí, lze odpařovací chlazení aplikovat téměř na všechny případy klimatizační techniky.

CCI 12/99 *(Ku)*

Dálkové odečty kalorimetrických měřidel

Distance reading of heat measurements

Zbyněk DUCHOŇ
technik M a R
Teplárna Strakonice a.s.

M-Bus a SW z nabídky SPX v praxi

Teplárna Strakonice a.s. – středisko sekundární rozvody používá systém dálkových odečtů po M-Bus síti od r. 1995, instalovaný v rámci dodávky měřidel PolluSonic 2 z nabídky SPX Praha. Kalorimetry instalované na sekundárních sítích do r. 1995 od různých výrobců byly odečítány přímo na displeji vyhodnocovací jednotky, v lepším případě ručním *datalogerem*, který nahrazoval ruční opisování údajů u měřidel vybavených výstupem RS 232 a příslušným protokolem. Způsob odečítání měřidel je velmi pomalý, nepružný, často nevylučuje chybu při odečtu a jen s velkými organizačními a technickými potížemi lze odečítat měřidla pro sledování hodnot např. pro bilance, vyvážení soustavy apod. Způsob odečítání přenosného *datalogeru* sice eliminuje problémy s odečtem vyhodnocovací jednotky umístěné na těžko přístupném místě, ale nelze jej použít pro více než jeden typ kalorimetrické jednotky, pro kterou je určen. Z hlediska bilancí a sledování provozně technických hodnot bohužel opět není příliš šťastným řešením.

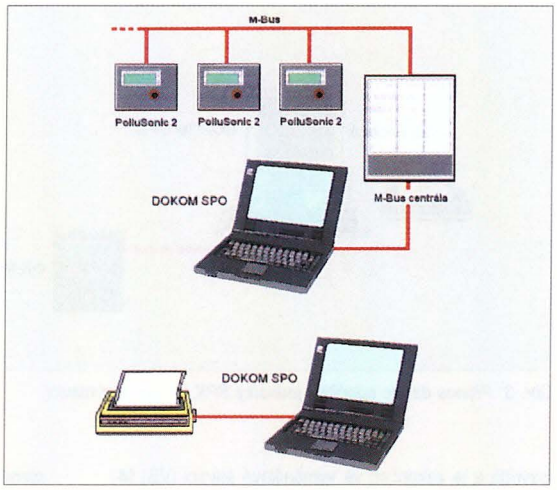
Řešení - dálkové odečty

Z výše uvedených důvodů vyplynula nutnost instalovat systém pro dálkové odečty, který by umožňoval odečítat centrálně, dostatečně rychle a s určitým komfortem zpracování dat pro další použití.

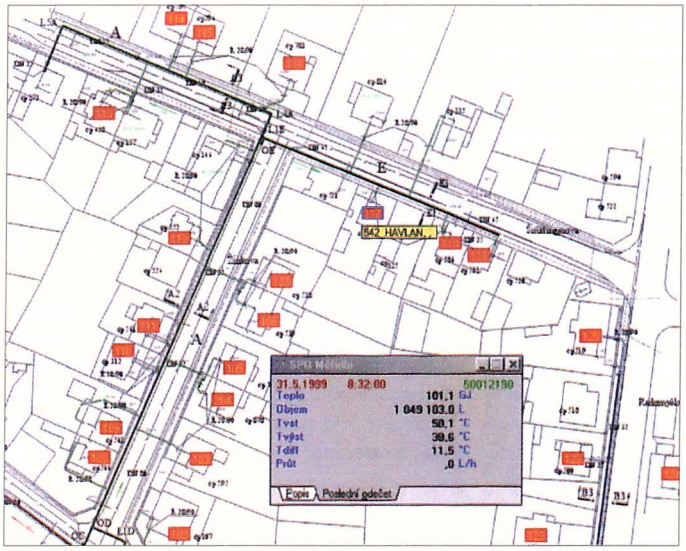
Velmi zajímavou nabídkou, jak z technického hlediska, tak i v poměru finanční náklady/efektivita, učinila firma SPX Praha. Systém odečtů po síti jsme začali instalovat na lokalitách s teplofikací rodinných domků, kde je téměř nemožné zajistit odečty vždy v přesně stanoveném termínu u všech odběratelů a už vůbec nelze bilančně sledovat hodnoty apod.

Technický popis

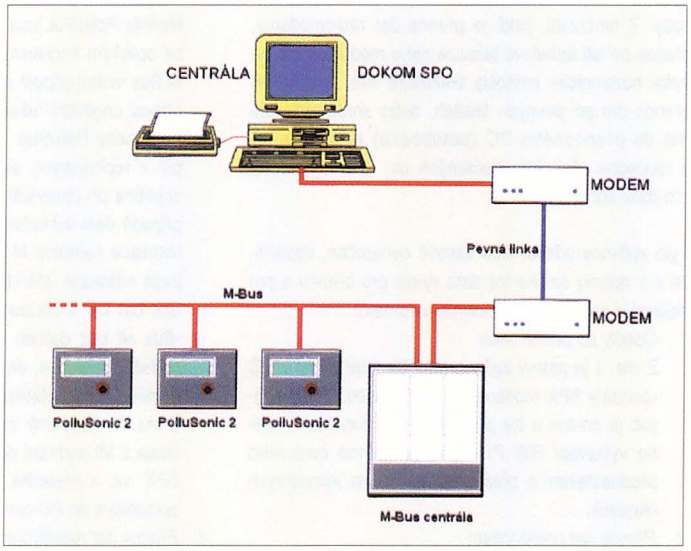
Kalorimetrická měřidla byla vybavena M-Bus modulem a opatřena příslušnou adresací (HEX - kódem) pro dálkové odečty. Připojena jsou na M-Bus síť, kterou tvoří stíněný kabel uložený v chráničce podél teplofikačních



Obr. 2a Přenos dat použitím notebooku



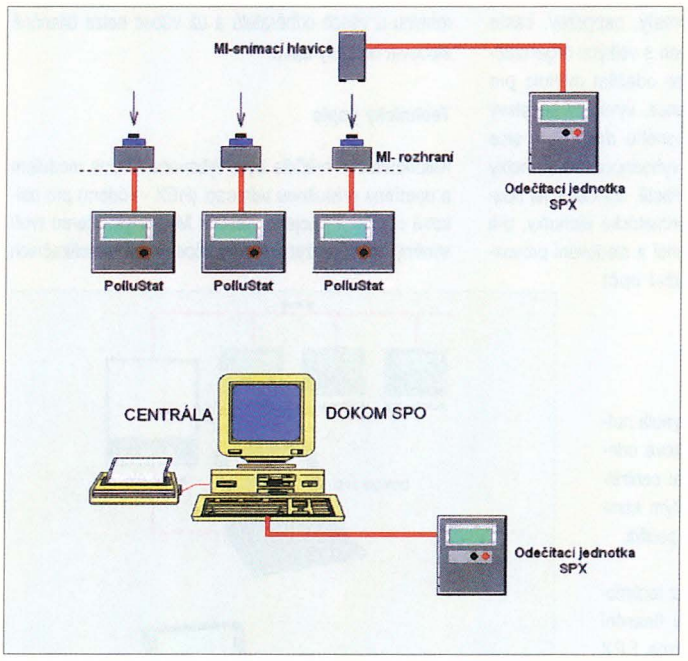
Obr. 1a Ukázka software



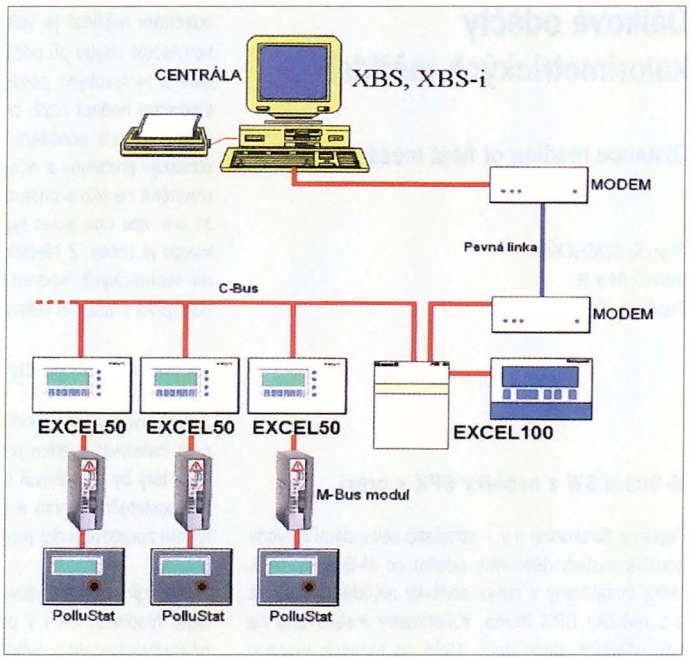
Obr. 1b Centrála Dekom SPO – komunikace po pevné lince

31.5.1999	08:27	50012220	500_HÁJEK	Teplo	70.56	GJ	Objem	3614899.00	L	Tvst	52.75	°C	Tvýst	51.92	°C	Tdiff	0.83	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:27	50004955	543_HARANT	Teplo	58.58	GJ	Objem	1202272.00	L	Tvst	17.88	°C	Tvýst	17.88	°C	Tdiff	0.00	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:28	50012201	504_OUŘADOVÁ	Teplo	97.71	GJ	Objem	1489205.00	L	Tvst	54.23	°C	Tvýst	35.25	°C	Tdiff	18.98	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:28	50012192	550_POLENOVÁ	Teplo	23.23	GJ	Objem	524714.00	L	Tvst	30.84	°C	Tvýst	30.84	°C	Tdiff	0.00	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:28	50012197	595_SOSNA	Teplo	29.27	GJ	Objem	517410.00	L	Tvst	13.10	°C	Tvýst	13.10	°C	Tdiff	0.00	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:28	50012179	795_DRÁBKOVÁ	Teplo	41.63	GJ	Objem	796946.00	L	Tvst	47.83	°C	Tvýst	40.40	°C	Tdiff	7.43	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:29	50012169	429_HUBAČ	Teplo	28.94	GJ	Objem	537612.00	L	Tvst	64.31	°C	Tvýst	40.00	°C	Tdiff	24.31	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:29	50012163	617_MARTÍNEK	Teplo	77.09	GJ	Objem	757546.00	L	Tvst	42.91	°C	Tvýst	35.56	°C	Tdiff	7.35	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:29	50012193	783_KRATOCHVÍL	Teplo	128.88	GJ	Objem	2437577.00	L	Tvst	17.17	°C	Tvýst	15.59	°C	Tdiff	1.58	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:29	50012199	878_BURIAN	Teplo	49.66	GJ	Objem	687830.00	L	Tvst	52.21	°C	Tvýst	44.55	°C	Tdiff	7.66	°C	Průt	0.00	L/h
31.5.1999	08:30	50012175	519_ONDRÁŠEK	Teplo	19.68	GJ	Objem	384789.00	L	Tvst	13.96	°C	Tvýst	13.96	°C	Tdiff	0.00	°C	Průt	0.00	L/h

Obr. 2b Ukázka výsledného protokolu



Obr. 3 Přenos dat do odečítací jednotky SPX, MI snímací hlavicí



Obr. 4 Přenos dat na centrále použitím regulačního C-Busu

rozvodů a je zakončen ve výměníkové stanici (VS) M-Bus centrálami SPX. Data z M-Bus centrál, umístěných ve VS, přenášíme zatím dvěma spolehlivými způsoby. Z možností, jimiž je přenos dat radiomodemy, přenos po síti kabelové televize nebo modulace dat na vyšší harmonické kmitočty elektrické sítě, využíváme přenos dat po pevných linkách, nebo shromažďování dat do přenosného PC (notebooku) přímo ve VS a následné přehrání odečtených dat do PC-centrály pro další zpracování.

Tyto způsoby odečtů jsou časově nenáročné, spolehlivé a v režimu *on-line* lze data využít pro bilance a pro sledování provozně technických parametrů.

1. *Odečty po pevné lince*
   Z obr. 1 je patrný způsob odečítání dat přímo z PC-centrály SPX modemy po pevné lince. Tento způsob je *on-line* a lze plně využít poměrně komfortního vybavení SW PC centrály včetně časového přednastavení a předvoleb odečtů na jednotlivých okruzích.
2. *Přenos dat notebookem*
   Tento způsob odečítání je použit zejména tam, kde bylo komplikované zřídit pevnou linku, nebo topný okruh svým významem nevyžaduje nepřetržité *on-line* sledování dat z měřidel (obr. 2). Pověřený zaměstnanec sbírá data do přenosného PC přímo ve VS na M-Bus centrálách. Notebook již obsahuje SW pro další zpracování, event. pro tisk.

Další alternativní způsoby přenosu dat z měřičů

3. *Přenos dat magneto-indukčním rozhraním*
   V letošním roce bude instalován sběr dat z kalorimetrických měřidel použitím *magnetoindukčního rozhraní* (dále MI rozhraní). Jedná se o topný okruh sídliště Mír a tato rozhraní budou instalována na vnějších fasádách objektů s měřiči PollusStat. Měřidla PolluStat jsou standardně vybavována pouze optickým servisním rozhraním, nebo je lze přes M-Bus modul připojit na M-Bus síť. Vývoj firmy SPX přinesl originální řešení ve formě MI rozhraní i pro kalorimetry PolluStat. K tomuto řešení jsme přistoupili z technických důvodů: M-Bus síť zřizujeme zejména při opravách tepelných rozvodů a v tomto případě není výhledově oprava rozvodů plánována. Instalace samotné M-Bus sítě by bylo v tomto případě nákladné. Měřidla takto upravená pro MI přenos dat lze v budoucnu jednoduše přepojit na M-Bus síť bez dalších úprav (zůstává M-Bus modul měřidla, adresace, demontuje se pouze MI rozhraní z vnější fasády objektu). Způsob odečítání je patrný z obr. 3. Pověřený zaměstnanec odečte jednotlivé údaje z MI rozhraní do přenosné odečítací jednotky SPX .xx. a následně jsou data přehrána pro další zpracování do PC-centrály.
4. *Přenos dat regulátorem Honeywell - Excel 50*
   Velice zajímavé je řešení, vyplývající ze spolupráce SPX a Honeywell; přenos dat z kalorimetrických měřidel PolluStat s použitím M-Bus modulu a regulátoru Excel 50 firmy Honeywell. Toto řešení považuji za velice perspektivní, zejména pro topné okruhy s regulací Honeywell, kde je již instalována C-Bus síť pro monitorování regulace a provozu VS a DPS. Monitoruje se na grafické centrále XBS, přenos dat z VS je veden po pevných linkách přes modemy. Údaje (protokol) měřidla jsou načtena do regulátoru XL 50 a přepsána do podoby datových bodů, přeneseny po C-Bus síti do regulátoru XL 100 ve VS a dále modemy po pevné lince na grafickou centrálu Honeywell-XBS, kde je vygenerovaná tabulka s údaji jednotlivých měřidel viz obr. 4.
   Tento systém se v letošním roce instaluje na sekundárních rozvodech TST a.s.

Pro způsob odečítání dat 1 až 3 je v centrále PC použit SW DOKOM SPO, SPK a ovladače MRAPI (produkce SPX). Jedná se o uživatelsky velice komfortní SW s možností nastavování plánu odečtů, širokou konfigurací, generování a údržbou odběrných míst a jednotlivých topných okruhů, aktivní mapou (lze uživatelsky konfigurovat), poruchovým hlášením apod. Odečtené údaje lze jednoduše převést do tabulek formátu Microsoft Excel a dále zpracovávat viz obr. 1 a 2.

Způsob odečítání 4 plně využívá grafickou centrálu Honeywell-XBS, kde jsou údaje z měřidel zobrazeny formou tabulky s údaji v příslušném místě grafického znázornění technologie VS a DPS. Grafická centrála Honeywell-XBS podporuje Microsoft Excel a údaje lze dále zpracovávat. ■■

* Ventilátory k odvodu kouře při požáru

Firma *DLK Berlichingen* má, podle vlastního tvrzení, největší výrobní program ventilátorů k odvodu kouřových plynů při požáru. Kromě vysokotlakých axiálních ventilátorů do potrubí s odolností 700 °C/120 min. o průměru od 400 do 1250 mm má firma ještě k dispozici řadu středo- a nízkotlakých axiálních i radiálních ventilátorů. Mezi nimi jsou i skříňové axiální ventilátory o průměru 315 až 1250 mm s vestavěnou hlukovou izolací, s odolností od 300 °C/90 min. po 700 °C/120 min a nástřešní radiální ventilátory s odolností 600 °C/120 min., k nimž lze dodat i tlumiče hluku.

CCI 3/2000 *(Ku)*

Novinky ve vzduchotechnice a v klimatizaci

News in Ventilation and Air-Conditioning

Siemens Building Technologies spol. s r.o.
Divize LANDIS & STAEFA

Firma Simens Building Technologies spol. s r.o., divize Landis & Staefa přichází na trh s novými, cenově zajímavými výrobky pro VZT a klimatizaci. Jsou to prostorové termostaty a regulátory pro jednotky fan-coil s názvy RAB... a RCC... Tyto výrobky jsou součástí nové řady regulátorů, která se představuje pod společným názvem **DRAGON**. Výrobky se vyznačují velmi pěkným designem a jednoduchou obsluhou. Přístroje mají odnímatelný zadní kryt, který se připevní dvěma šrouby na zeď, a teprve po dokončení hrubých prací je možné jednoduše nasunout termostat nebo regulátor na připravený kryt (obr. 1 až 6).

Elektromechanické termostaty RAB... jsou regulátory pro dvoupolohovou regulaci teploty v místnosti. Termostaty pracují na principu vlnovce naplněného plynem, což zaručuje vysokou přesnost a stabilitu regulace. Žádaná hodnota prostorové teploty se nastavuje otočným knoflíkem na čelní stěně termostatu a rozsah tohoto nastavení je možné jednoduše mechanicky omezit (obr. 7). Termostaty lze použít pro fan-coil s dvoutrubkovým nebo čtyřtrubkovým rozvodem. Termostaty regulují teplotu v místnosti řízením ventilu vytápění nebo chlazení. Přepínačem na přístroji je možné nastavit jeden ze tří stupňů výkonnosti ventilátoru. Přídavným režimem pro některé typy regulátorů je režim větrání - při odpojeném režimu vytápění nebo chlazení ventilátor běží na předvolené otáčky. Při klidovém režimu vytápění je možné jednoduchou manipulací zvolit chod nebo vypnutí ventilátoru (obr. 8). Pro přehlednost jsou v tabulce uvedeny všechny typy termostatů a jejich funkce.

Elektronické regulátory RCC... jsou naprostou novinkou v řadě výrobků DRAGON. Jsou to prostorové regulátory teploty v místnosti pro fan-coil s dvoutrubkovým nebo čtyřtrubkovým rozvodem. Výhody elektronických regulátorů jsou: jednoduchá údržba, nižší spotřeba energie, malá poruchovost, snadné uvedení do provozu, stálost parametrů. Regulátory regulují teplotu v místnosti, event. v odvodu interním čidlem zabudovaným do regulátoru nebo externím čidlem. Regulátory řídí dvoubodově, tříbodově nebo analogově ventil vytápění, resp. chlazení (podle typu přístroje) a spínání třírychlostního ventilátoru. Regulátory mohou pracovat v normálním nebo úsporném režimu. V normálním režimu přístroj reguluje na nastavenou hodnotu automatickým přepínáním vytápění/chlazení a ručně volitelným stupněm výkonnosti ventilátoru (I, II, III). Otáčky se nastavují na čelní stěně regulátoru (rozsah je možno stejně jako u RAB... omezit). Úsporný provoz má žádanou hodnotu pro vytápění 16 a pro chlazení 28 °C, nezávisle na nastavení na otočném spínači. Některé přístroje mají protimrazovou ochranu, která reaguje na teplotu v místnosti v klidovém režimu. Při poklesu teploty pod 8 °C se otevírá ventil vytápění a ventilátor běží na stupni, který je nastaven přepínačem.

Nastavením funkce řízení ventilátoru nezávisle na teplotě se ventilátor při úsporném provozu nevypne. Tato funkce zabraňuje škodám způsobeným vlhkostí v teplých a vlhkých prostorách. Všechny typy regulátorů a funkce jsou uvedeny v tabulce.

Doplňkem k těmto výrobkům je programovatelný regulátor POLYGYR ACE, který byl uveden na trh koncem loňského roku. Jednoduše nastavitelný nezávislý regulátor teploty s označením RWC..., je vhodný pro malé aplikace ve vzduchotechnice. Všechna nastavení a změny parametrů se ovládají tlačítky na přední stěně přístroje. Regulátor řídí teplotu dvěma analogovými (0 až 10 V ss), nebo dvěma dvoubodových nebo jedním tříbodovým výstupem.
Má k dispozici následující výstupy:

- ❒ Jeden režim: vytápění nebo chlazení
- ❒ Dva režimy: vytápění a chlazení
  nebo vytápění, vytápění
  nebo chlazení, chlazení.

U digitálního typu regulace je možné si vybrat regulátor s provozním napájením 24 V st nebo 230 V st.

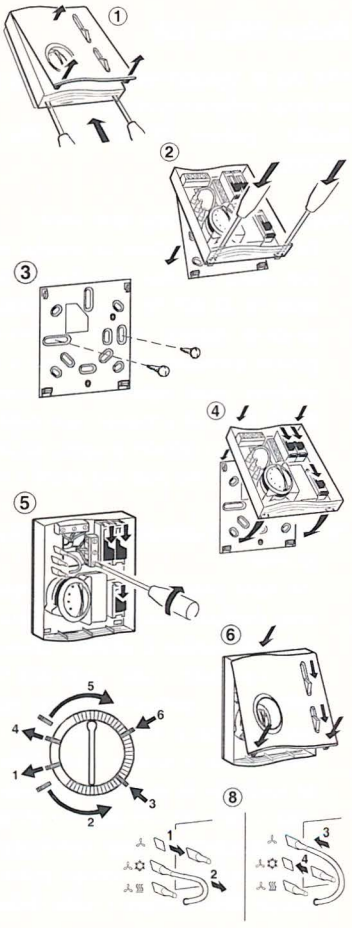
Regulátor má dva analogové vstupy pro připojení čidel teploty LG Ni 1000. První analogový vstup je hlavní regulovaná veličina. Druhý analogový vstup je možno využít jako jednu z následujících funkcí:

- omezovač teploty přívodního vzduchu;
- dálkové nastavení požadované hodnoty;
- regulace podle rozdílu teplot;
- kompenzace žádané hodnoty, např. podle venkovní teploty.

Regulátor má jeden digitální vstup pro možnost přepínání režimů léto/zima nebo den/noc. Lze jej s úspěchem použít také na regulaci zpátečky kotle, event. regulaci topné vody ve vytápění. Regulátor se montuje na stěnu, do panelu nebo do rozvaděče.

	MODEL	Elektromechanické						Elektronické					
	CHARAKTERISTIKA	RAB10	RAB10.1	RAB20	RAB20.1	RAB30	RAB30.1	RCC10	RCC10.1	RCC20	RCC30	RCC50.1	RCC60. 1
Použití	Pouze ventilátor	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Vytápění nebo chlazení (dvoutrubkové syst.)	●	●	●	●				●	●	●	●	●
	Dvě topné sekvence						●						
	Vytápění a chlazení (čtyřtrubkové syst.)				●	●					●		
Funkce	Řídicí algoritmus	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	PI	PI
	Ruční přepínání vytápění– chlazení	●	●		●	●							
	Automatické přepínání vytápění – chlazení			●	●			●	●	●	●	●	●
	Úsporný provoz							●		●	●	●	●
	Přep. rychlostí ventilátoru (0/I/II/III)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Funkce větrání		●		●		●						
	Protimrazová ochrana							●		●	●		
Ovládání	Nastavovací ovladač	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Přepínač rychlostí ventilátoru	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Volič druhu provozu	❍	❑		❑	❍	❑						
Výstup	Zapnuto/vypnuto	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	Tříbodový												●
	0 až 10 V											●	
Vstup	Kontakt dálkového ovládání							●	●	●	●	●	●
	Čidlo pro přepínání vytápění/chlazení							●	●	●		●	●
	Externí teplotní čidlo							●		●	●		
	NnapÁJENÍ	⊃	⊃	⊃	⊃	⊃		▲	▲	▲	▲	▼	▲

❍ vytápění – chlazení; ❑ vytápění – chlazení – větrání; 2P – dvoubodové; ⊃ – 24 až 250 VAC; ▼ – 24 VAC; ▲ – 230 VAC



Oznámení GAS, s.r.o. a Českého sdružení pro technická zařízení

Announcement of GAS s.r.o. and Czech association for technical equipment

o schválení, změnách, opravách nebo zrušení technických pravidel TPG a technických doporučení TDG.

Schválená TPG a TDG

TPG 905 02 Základní požadavky na bezpečnost provozu plynových zařízení na LPG
(datum schválení 16. 12. 1999) – oznámeno ve Věstníku ČSNI z 13. 3. 2000.

TDG 919 01 Revizní kniha plynových spotřebičů
(datum schválení 16. 12. 1999) – oznámeno ve věstníku ČSNI z 13. 3. 2000.

TDG 90101 Přepočty dodávek plynu na energetické jednotky
(datum schválení 10. 2. 2000) – oznámeno ve věstníku ČSNI z 10. 4. 2000.

Změny TPG a TDG

TPG 800 01 Vyústění odtahů spalin od spotřebičů na plynná paliva na venkovní zdi
(fasádě) – (platnost TPG od 20. 9. 1996, změna 1 – 12/1999).

Poznámka 1) se nahrazuje tímto zněním:

Za prokázání požadavků se považuje např. posouzení shody a vydání prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., kterým se posuzuje zejména shoda vlastností výrobků s požadavky na bezpečnost stanovenými tímto zákonem a technickými předpisy, nebo registrace ve smyslu ČSN EN 45020, kterou se prokazuje nejen provedení úkonů vyplývajících z právních předpisů, ale také komplexní posouzení vhodnosti pro použití v plynárenství.

Do článku 3.2 se doplňuje za první odstavec text tohoto znění:

Pro řádné posouzení věci ve stavebním řízení je třeba prokázat dodržení imisních limitů NO_2 a CO ve smyslu příslušných předpisů (zákon č. 309/1991 Sb., v platném znění, směrnice MZ ČSR č. 58/1981 Sb., opatření Federálního výboru pro životní prostředí ze dne 1. října 1991 k zákonu č. 309/1991 Sb., v platném znění). Tento požadavek se nevztahuje na spotřebiče na plynná paliva uvedené v 4.2 a na izolované – volně stojící stavby s jedním uživatelem (např. rodinné domky užívané jednou rodinou), kde nemůže dojít k překročení imisních limitů ve vztahu k okolní zástavbě.

Poznámka: Prokázat dodržení imisních limitů lze např. rozptylovou studií, obsahující výpočet imisních koncentrací NO_2 a CO u oken obytných a pobytových místností, u nichž se předpokládá nejvyšší koncentrace těchto škodlivin.

Článek 3.3 se nahrazuje tímto zněním:

3.3. Při instalaci spotřebičů podle těchto pravidel musí být respektovány i ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygienické předpisy, předpisy požární, předpisy stavební, na ochranu památkových budov, na ochranu před nebezpečím výbuchu plynů a par apod.

Do článku 3.6. se doplňuje bod h) tohoto znění:

h) ve fasádách protilehlých budov (ve vnitroblocích), kde je odstup menší než jejich průměrná výška; je-li tento odstup menší než dvojnásobek průměrné výšky budov, je možno vyústění provádět teprve od druhého nadzemního podlaží.

Článek 6.3 se nahrazuje tímto zněním:

6.3 Právní předpisy

- 50/1976 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění (úplné znění č. 197/1998 Sb.);
  13/1997 Sb. Vyhláška MZ ČSR o ochraně zdraví před nepříznivými vlivy hluku a vibrací;
- 133/1977 Sb. Zákon ČNR o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů;
- 309/1991 Sb. Zákon o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší), v platném znění (úplné znění č. 211/1994 Sb.);
- 21/1996 Sb. Vyhláška MV, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR o požární ochraně;
- 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů;
- 177/1977 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plynných paliv;
- 178/1997 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č.81/1999 Sb.;
- 137/1998 Sb. Vyhláška MMR o obecných technických požadavcích na výstavbu;
- 41/1997 Sb. Směrnice MZ ČSR Hygienické předpisy sv. 37 (registrovaná v částce 4/1977 Sb.). Nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací – příloha k vyhlášce MZ ČSR č. 13/1977 Sb., o ochra ně zdraví před nepříznivými vlivy hluku a vibrací;
- 43/1977 Sb. Směrnice MZ ČSR Hygienické předpisy sv. 37 (registrovaná v částce 4/1977 Sb.). Stanovení způsobu měření a hodnocení hluku ve stavbách pro bydlení, ve stavbách občanského vybavení a ve venkovním prostoru.
- 58/1981 Sb. Směrnice MZ ČSR Hygienické předpisy sv. 51 (oznámení v částce 14/1881 Sb.). Zásadní hygienické požadavky, nejvyšší přípustné koncentrace nejzávažnějších škodlivin v ovzduší a hodnocení stupně jeho znečištění;
- Opatření Federálního výboru pro životní prostředí ze dne 1. října 1991 k zákonu č.309/1991 Sb. ve znění opatření Federálního výboru pro životní prostředí ze dne 23. června 1992, uveřejněného v částce 84/1992 Sb., ve znění vyhlášky MŽP č. 122/1995 Sb. a vyhlášky MŽP č. 117/1997 Sb.

Ráda konstatuji, že ke změně uvedených technických pravidel došlo i na základě opakovaných připomínek odborných pracovníků Státního zdravotního ústavu v Praze.

Na tomto místě je třeba říci, že také k technickým pravidlům GAS je možno předem vstoupit do připomínkového řízení. Je však třeba kontaktovat společnost GAS, s.r.o., Sokolská 4, 120 00 Praha 2 do 45 dnů od zveřejnění oznámení. Není v možnostech tohoto časopisu čtenáře včas informovat. Proto orgány, právnické osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikatelské činnosti, mající zájem stát se účastníky připomínkového řízení k návrhům konkrétních technických pravidel a technických doporučení, musí aktivně sledovat věstník ČSNI, který oznámení přináší. Návrhy TPG a TDG jsou pak účastníkům poskytovány za úhradu režijních nákladů (rozmnožení, poštovné).

(Laj)

* Temperovaná mostní vozovka

Čtyřproudová rychlostní silnice, která vede přes zátoku *Haringvliet* v nizozemské provincii Zeeland, je vzhledem ke způsobu řešení nosných pilotů, velmi silně vystavena kolísání teplot. Protože má nedostatečné tepelné spojení ve formě tepelných mostů k tepelně absorbujícímu základu, ohřívá se vozovka v létě až na 50 °C. Nákladní automobily při těchto teplotách vymačkávají do vozovky hluboké stopy. V zimě zase je nebezpečí náledí.

Jako pokus bylo do zkušebního pole o ploše 600 m^2 položeno pod povrch vozovky 5 km PE-trub na tepelně izolující pěnový beton. O udržování vhodných teplot vozovky se nyní v létě stará chladicí agregát podzemní vody a v zimě kondenzační kotel. V budoucnosti má být zemní akumulátor předzásobován slunečním teplem, které se pak v zimě využije. Zúčastnění si od tohoto řešení slibují velký úspěch, který odstraní nejen deformaci vozovky, ale i případné havárie.

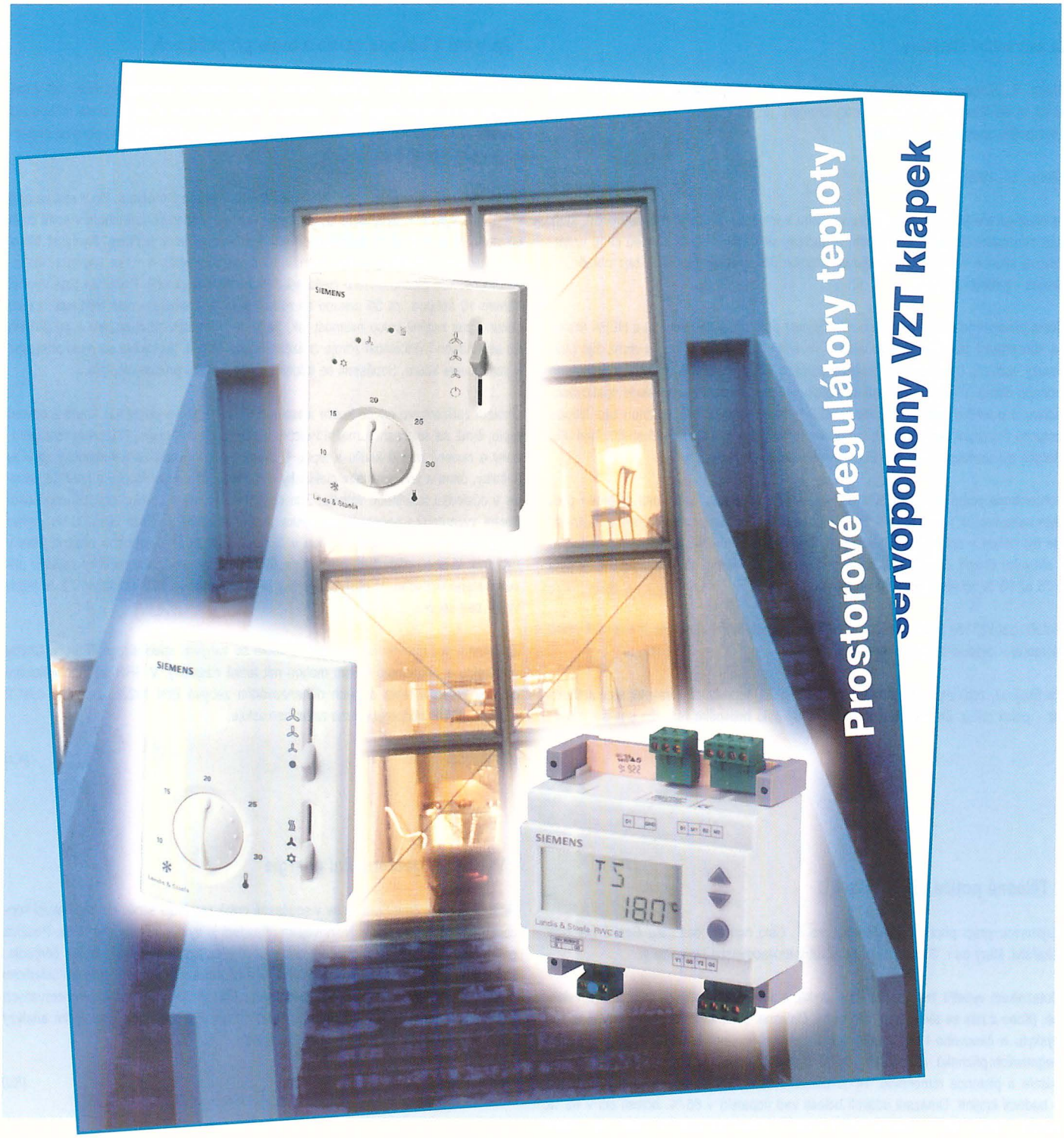
CCI 9/99 *(Ku)*

* Nové chladivo

Americká společnost ASHRAE nabízí nové, nehořlavé a netoxické náhradní chladivo za R 22 a to Isceon 59, jemuž bylo přiděleno označení R 417A. Nové chladivo sestává z těchto složek: R 125, R 134a a R 600 (butan) a hodí se jak pro stávající tak i nové chladící systémy.

CCI 3/2000 *(Ku)*

SIEMENS



Regulátory řady DRAGON®

- Pro fan-coil s dvou nebo čtyřtrubkovým systémem
- Vysoké úspory energie
- Vysoká přesnost
- Elegantní design
- Jednoduché ovládání

Programovatelný regulátor POLYGYR ACE®

- Stabilní a přesná regulace
- Univerzální možnost nastavení regulačních alogaritmů
- Spojité, dvou nebo tříbodové výstupy
- Napětí 24 V st nebo 230 V st

Siemens Building Technologies s.r.o.,
Divize Landis & Staefa
Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4 Lhotka

Tel.: (02) 6134 2382, Fax: (02) 6134 2357
E-mail: ZlouzeoH@cz.sibt.com
http://www.sibt.cz

Ze zahraniční literatury

Green, R., Simpson, A., Custovic, A., Faragher, M., Chapman, M., Woodcok, A.: The effect of air filtration on airborne dog allergen. (**Efekt filtrace vzduchu na přítomnost psího alergenu v ovzduší**).

Allergy, 54, 1999, č.5, s. 484 - 488.

Je hledána efektivní metoda čištění vzduchu v interiéru, použitelná u astmatiků, kteří jsou senzibilizováni psím alergenem a nechtějí se svého psa za žádnou cenu vzdát. Taková situace nastává u opuštěných starých lidí, zvíře je pro ně – bez ohledu na nemoc – jediným přítelem.

Cílem předložené studie bylo stanovit účinnost použití čističe vzduchu s HEPA filtrem na koncentraci psího alergenu Can f 1 ve vnitřním ovzduší domů, v nichž žije pes. Vzorky vzduchu byly odebrány v devíti domech, vždy současně ve dvou místnostech jednoho domu. V jedné místnosti se pohyboval pes. Měření bylo dvakrát opakováno, jednou s použitím čističe vzduchu s HEPA filtrem (aktivní den), jednou bez filtrace vzduchu (kontrolní den). Vzduch byl odebírán po dobu 1 hodiny rychlostí 60 l/min. Psí alergen byl stanovován testem ELISA, metodika je popsána.

Koncentrace psího alergenu byla 3,8 krát vyšší, když byl v místnosti přítomen pes. Bylo nalezeno 27,1 ng Can f 1/m^3. Pokud se pes pohyboval mimo měřenou místnost, ale byl někde v domě, bylo nalezeno 7,1 ng Can f 1/m^3. Při použití čističe vzduchu, v aktivních dnech, došlo ke statisticky významnému poklesu psího alergenu v ovzduší o 75 až 90 % od výchozí koncentrace.

Autoři uzavírají, že čistič vzduchu s HEPA filtrem výrazně redukuje přítomnost psího alergenu v ovzduší interiérů obývaných psem.

(Neříkají už, zdali má tento pokles příznivé klinické dopady na zdravotní stav astmatiků – psích pánů. Ze zdravotního hlediska by bylo nejlepším řešením psa se vzdát.)

(Laj)

* Zařízení k odvodu kouře a tepla při požárech

Během krátké doby se v případě požáru naplní uzavřené prostory kouřem, což velmi ztěžuje nebo znemožňuje útěk v důsledku ztráty orientace. Proto je zcela rozhodující zabránit zakouření tím, že se kouř odvede ven a ve spodní části zakouřeného prostoru se vytvoří oblast bez kouře.

Podle velikosti požáru se zpočátku naplní kouřem jen část prostoru. Kouř stoupá pod strop, kde vytvoří vrstvu, která se zpravidla mísí se studeným vzduchem v dolní části prostoru. S pokračujícím požárem se pak kouř rozšíří až k podlaze. Rychlost šíření kouře ukázaly výsledky pokusu. Jednalo se o místnost výšky 4 m, se 100 m^2 podlahové plochy, kde plocha požáru činila asi 5 % podlahové plochy. Požár se plně vyvinul během 10 sekund, za 30 sekund se rozšířil kouř pod stropem celé místnosti, za 50 sekund pak naplnil celou místnost tak, že ještě bylo vidět zdroj požáru a po dalších 10 sekundách i viditelnost zdroje zmizela. Pokus ukázal, jak rychle se musí přistoupit k potlačování kouře. Současně se šířením kouře narůstá prudce i teplota.

Úkolem zařízení pro odvod kouře a tepla je udržet únikové cesty bez kouře a odvést teplo, čímž se současně umožní i rychlý a cílený zásah hasičů. Rozeznáváme přirozený a nucený odvod kouře a tepla. U přirozeného odvodu se automaticky otevřou světlíky, okna a jiné speciální elektricky ovládané odkuřovací klapky a kouř se odvede v důsledku tepelného vztlaku. Zde ovšem může mít na funkci přirozeného odkuřování významný i negativní vliv výška okolní zástavby a nápor větru. U nuceného odkuřování se automaticky uvedou v činnost ventilátory a případné požární klapky uzavřou. V obou případech musí být v dolní části prostoru automaticky zajištěn přívod čistého vzduchu. U místností výšky přes 2,5 m musí být minimálně 75 % jejich výšky bez kouře.

Zařízeními pro nucený odvod kouře a tepla se zabývají specializované firmy. Chyby v projektu a neodborné řešení mohou mít těžké následky. V SRN se mechanickými odvody kouře a tepla a jejich dimenzováním zabývá DIN 18235, zejména část 2 a část 5. V ČR obdobná norma zatím neexistuje.

CCI 2/2000 *(Ku)*

* Tělesné potíže při práci s PC

Zajímavou práci připravil Dr. Hladký pro 1. číslo nového časopisu České pracovní lékařství, který od r. 2000 začíná vycházet v nakladatelství Tigis Praha.

Dotazníkem vyšetřil 184 osob z 12 podniků, pracujících u počítače 2 až 9 hodin denně. (Koho z nás se téma dnes netýká?). Dotazník obsahoval 18 otázek, týkajících se výskytu a časového trvání zrakových a pohybových potíží, bolestí hlavy a dalších negativních příznaků. Alarmující je zjištění, že 90 % osob trpí bolestmi v oblasti krční páteře a pletence ramenního, 74 % bolestmi hlavy, 66 % bolestmi dolní části zad v bederní krajině. Dotázaní udávali bolesti zad (lopatek) v 66 %, bolesti očí v 65 %, bolesti v kříži v 63 %, neostré vidění v 59 %, pálení očí v 65 %. Další popisované obtíže (< 50 %) jsou otoky víček, sucho a pálení v očích, bolesti rukou, slzení očí, bolesti a otoky nohou aj.

Potvrdila se hypotéza, že hlavním faktorem vzniku tělesných potíží je trvání práce u obrazovek. Příčinou bývá strnulá poloha hlavy, trupu, ramen a paží v důsledku ergonomicky špatného postavení monitoru, klávesnice a myši. Nejvíce postiženou skupinou jsou ženy, které rutinně ukládají do počítače data po celou pracovní dobu.

Řešením je správné ergonomické uspořádání pracovního místa a organizace práce do střídavých pracovních úkolů tak, aby práce u obrazovek byla prokládána činností mimo počítač.

(Laj)

* Využívání geotermální energie

Německá firma *Zent-Frenger* se v současné době zaměřuje silněji na alternativní koncepce temperování budov. Nejnovějším případem je využívání zemního tepla. Používá přitom zemní sondy jako zdroje tepla pro přepínatelná elektrická tepelná čerpadla, která jimi vyrobený tepelný či chladicí výkon předávají plochým topným/chladicím systémům ve formě topných/chladicích stěn, chladicích stropů nebo temperovaných betonových jader. Nabídka firmy v konkrétním případě vychází z geologické analýzy podloží, přes studii využitelnosti až po projekt.

CCI 3/2000 *(Ku)*

* Vzduchotěsné textilní potrubí

Zatímco doposud k výrobě textilního potrubí se používaly materiály propouštějící vzduch, zavedla německá firma *IPS Ventilation* výrobu textilního potrubí ze vzduchotěsného materiálu. Potrubí se pak perforuje jen v požadovaných místech a perforací se dá nastavit individuálně podle potřeby nejen poloha perforace, ale i objemový průtok, resp. rychlost vzduchu. Sortiment potrubí Perfo je vyráběn ve třech základních modelech s více než 10 000 možnostmi perforace.

CCI 9/99 *(Ku)*

Integrovanie hydrogeotermálneho potenciálu do sústavy CZT mesta Košice

Integration of hydro-geothermal potential into the centralized heat supply system of the town Kosice

Doc. Ing. Ladislav BÖSZÖRMÉNYI, CSc.
Strojnícka fakulta TU Košice

Recenzent
doc. Ing. Karel Brož, CSc.

Příspěvek je veden snahou využit geotermální potenciál Košické kotliny, jejíž geotermický stupeň je zhruba dvakrát větší než průměrný geotermický stupeň v Čechách, pro zásobování města Košic teplem. Realizační obtíže, které plynou z výsledků vypracovaných a citovaných studií, jsou jen důsledkem známé skutečnosti, že lidstvo nejdříve využívá energetické zdroje nejsnáze dostupné a těžitelné, tedy z „ekonomického" hlediska nejlevnější. Je zřejmé, že na hůře dostupné, méně intenzivní (a také alternativní) zdroje energie dojde řada později, až budou snadno dostupné zdroje vyčerpány. Na tuto dobu je však nutné se celosvětově připravovat již dnes. Teprve potom bude jejich využívání nutné (= efektivní). Země, které se již dnes ocitly ve velkém nedostatku fosilních paliv, se v tomto období už nalézají. Patří k nim i Česká republika a po rozdělení společného státu možná ještě více Slovensko. Je možné, že se za této situace podaří nalézt efektivní využití pro geotermální energii ve specifických případech na Slovensku již dnes.

Klíčová slova: *geotermální energie, geotermický stupeň, tepelné čerpadlo, centralizované zásobování teplem*

Pre národné hospodárstvo Slovenska je okrem vysokej energetickej náročnosti charakteristická aj mimoriadne vysoká závislosť na dovoze nositeľov energie v prevážnej miere od monopolného dodávateľa. Okrem veľmi nepriaznivého vplyvu na vývoj zahranično-obchodnej bilancie Slovenska predstavuje táto skutočnosť potenciálne nebezpečenstvo pre strategickú bezpečnosť energetického zásobovania štátu. Tieto problémy sú dostatočným dôvodom na to aby sme významný domáci tepelno-energetický potenciál geotermálnych vôd v podstatne väčšej miere využili. Okrem značnej úspory dovážaných fosílnych palív by to bolo veľkým prínosom aj pre ochranu životného prostredia, rozvoj cestovného ruchu a zvyšovanie zamestnanosti.

Vízia o možnostiach premeny geotemálnej energie na lacnú elektrickú energiu, ktorou by mohlo byť v roku 2000 krytý najmenej 10 % potreby Slovenska [1] nemá síce žiadny reálny základ, ale súčasný stav využívania tepelno-energetického potenciálu geotermálnych vôd Slovenska v žiadnom prípade nemožno považovať za uspokojivý.

HYDROGEOTERMÁLNY POTENCIÁL KOŠICKEJ KOTLINY A PREDSTAVY O JEHO VYUŽÍVANÍ

Región východného Slovenska je geotermicky najaktívnejšou oblasťou Slovenska. Geotermický gradient pre hĺbkový interval 0 až 1000 m predstavuje 40 až 60 K/km a tepelný tok sa kolíše v rozmedzí 80 až 110 mW/m^2.

Najperspektívnejšou oblasťou z hľadiska energetického využívania geotermálnych vôd je Košická kotlina východne od Košíc, vo vzdušnej čiare asi 14 km od centra mesta. Jeho praktická využiteľnosť sa odhaduje na 300 MW tepelného výkonu.

Prvá praktická ponuka na energetické využívanie geotermálnych vôd Košickej kotliny pochádza od fy ORMAT TURBINES LSD z Izraela. Táto firma vyrába, dodáva a montuje miniatúrne elektrárenské moduly OEC (ORMAT ENERGY CONVERTER) s inštalovaným výkonom zväčša okolo 1 MW. Tieto moduly pracujú na báze ORC technológie. Špeciálna pracovná látka používaná v tomto cykle (pentán – C_4H_{12}) umožňuje využívať teplo geotermálnej vody na výrobu elektrickej energie už od teploty málo nad 100 °C.

V spolupráci s FY ORMAT a Geologickým ústavom Dionýza Štúra (GÚDŠ) bola v roku 1991 na Energoprojekte Košice vypracovaná štúdia „Možnosti využitia geotermálnej energie v Košickej kotline", ktorá predpokladala výstavbu geotermálnych elektrární v 4 ucelených etapách s celkovým inštalovaným výkonom 31,2 až 42 MW (viď [4]).

Výsledky štúdie opodstatnenosť euforistických očakávaní možnej výroby lacnej elektriny konverziou geotermálneho tepla vôbec nepotvrdili. Vzhľadom na vysokú investičnú náročnosť technológie vyvedenia tepelného výkonu zo zemskej kôry a jeho konverzie na elektrický výkon a na zdeformované ekonomické prostredie bolo možné to predvídať aj bez časovo a finančne náročného vypracovania tejto štúdie.

Neuspokojivá efektívnosť konverzie geotermálneho tepla na elektrickú energiu na báze ORC technológie, relatívna blízkosť SCZT mesta Košice a jej problémy s nahradením tepelného výkonu dožívajúcej časti zdroja logicky motivovali vznik predstáv o čisto tepelnom využívaní disponibilného hydrogeotermálneho potenciálu, ktoré sa v daných konkrétnych podmienkach zdali byť realistickejšie a v súčasnosti majú, pravdepodobne v dôsledku nedostatku informácií o iných možnostiach, prakticky absolútnu podporu zainteresovaných subjektov.

Opodstatnenosť využívania geotermálnej energie v SCZT žiadny relevantný názor nespochybňuje. Sporné je len to, ako a v akom časovom horizonte ju využívať. Pravdepodobne absencia informácií o iných, efektívnejších alternatívach spôsobuje, že je tvrdošíjne presadzovaná koncepcia, ktorej základná filozófia je založená na jednoduchom napájaní SCZT geotermálnym teplom. Optimistickejší priaznivci geotermálnej energie by chceli presadiť realizáciu toho v čo najbližšom čase, kým pesimistickejší to považujú za hudbu vzdialenej budúcnosti.

Je zrejmé, že využívanie významného hydrogeotermálneho potenciálu Košickej kotliny pri centralizovanom zásobovaní teplom mesta Košice nie je možné bez aktívnej spoluúčasti odštepného závodu Tepelná energetika, prevádzkovateľa primárnych tepelných rozvodov. Jeho postoj k tejto alternatívnej možnosti je navzdory lobbistickým tlakom oveľa opatrnejší, než by sa dalo pri nedostatočnej informovanosti o problematike očakávať. Serióznejšie posudzovanie však potvrdí vysokú mieru racionálnosti tohoto postoja. V súčasnosti totiž TEKO vyrába teplo na naše pomery relatívne efektívne súčasne s elektrinou a v dôsledku toho patrí cena tepla pre košických spotrebiteľov medzi najnižšie na Slovensku. Podľa aktuálnych predstáv by toto teplo malo byť nahradené geotermálnou energiou, ktoré je síce v zemskej kôre k dispozícii zadarmo, ale jej ťažba a doprava ku konečnému spotrebiteľovi sú zaťažené vysokými nákladmi. Súčasne by pochopiteľne došlo k výraznému obmedzeniu produkcie elektriny a hlavne z toho dôvodu možno aj k neúnosnému zvýšeniu ceny tepla pre konečného spotrebiteľa.

Z popísaných príčin je opodstatnené prehodnotiť základnú filozófiu využívania hydrogeotermálneho potenciálu. Aj samotný fakt, že nositeľ geotermálneho tepla môže byť dopravený do TEKO v prevážnej časti vykurovacieho obdobia s vyššou teplotou než je potrebná teplota primárnej vody SCZT naznačuje, že by bolo efektívnejšie ho prednostne využívať namiesto jednoduchého nahradzovania tepla kogenerovaného v TEKO pre napájanie SCZT pre zvýšenie efektívnosti tohoto procesu. Konkrétna podoba tejto koncepcie využívania hydrogeotermálneho potenciálu sa dá odvodiť zo základného princípu hybridnej tepelnej elektrárne s kombinovanou výrobou elektriny a tepla za podpory geotermálneho zdroja a pre zvýšenie jej efektívnosti možno zmysluplne aplikovať technológiu čerpania tepla v unikátnom prevedení.

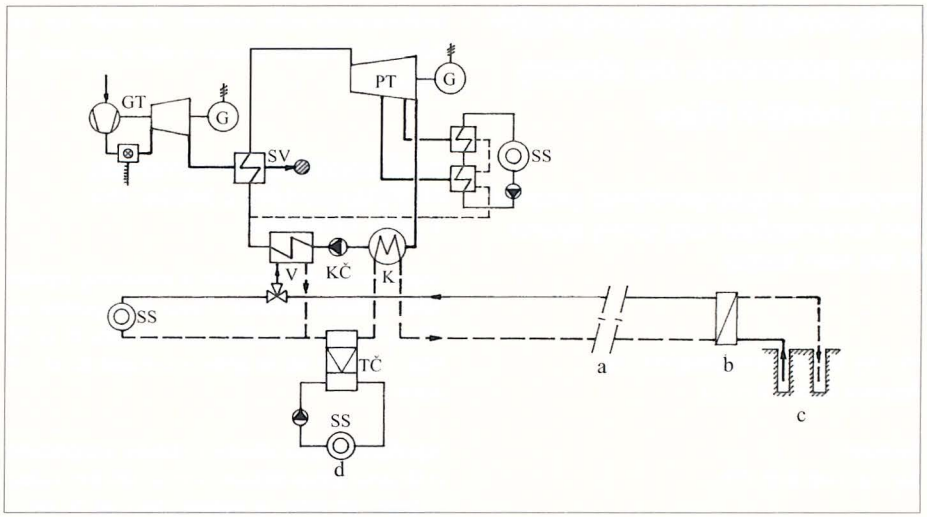
PREDSTAVA INTEGROVANIA GEOTERMÁLNEJ ENERGIE DO PROCESU KOMBINOVANEJ VÝROBY ELEKTRINY A TEPLA V PAROPLYNOVOM KOGENERAČNOM ZDROJI V TEKO

Približná časová zhoda plánovania výstavby paroplynového kogeneračného zdroja ako náhrady za dožívajúcu TEKO I a využívania hydrogeotermálneho potenciálu Košickej kotliny ponúka jedinečnú príležitosť na zmysluplnú integráciu týchto zámerov, pri ktorej by bol geotermálnym teplom napájaný prednostne parný cyklus tohoto zdroja namiesto SCZT.

Principiálna schéma, na základe ktorej by bolo možné realizovať optimalizovanú tepelnú integráciu geotermálnej energie do paroplynového kogeneračného zdroja, je znázornená na obr. 1. Pritom vychádzame z toho, že geotermálne teplo môže byť dopravované z ťažobnej oblasti do TEKO sekundárnou sieťovou vodou prostredníctvom tepelného napájača, ako je to plánované podľa presadzovanej koncepcie priameho napájania SCZT, prípadne po efektívnejšom generovaní tepelného výkonu ako vedľajšieho produktu procesu kombinovanej výroby elektriny a tepla priamo v ťažobnej oblasti. Prúd nositeľa geotermálneho tepla by sa v TEKO rozdelil na dva čiastkové prúdy v pomere závislom na vonkajšej teplote. Jeden z čiastkových prúdov by mohol napájať priamo SCZT podobne, ako je to plánované pri čistom priamom napájaní, a druhý by sa využil na predohrev napájacej vody v parnom okruhu ako pri koncepcii hybridnej elektrárne s kombinovanou výrobou za podpory geotermálneho zdroja. Po spojení ochladených vratných čiastkových prúdov nositeľa geotermálneho tepla by sa z celého množstva prečerpalo teplo do satelitnej spotrebiteľskej sústavy, ktorou môžu byť v našom prípade sídliská Nad Jazerom a Krásna. Tepelné čerpadlo je výhodné projektovať tak, aby nositeľ geotermálneho tepla po ochladení mohol byť využitý na chladenie kondenzátora. Týmto spôsobom by sa realizovala veľmi efektívna tepelná integrácia nositeľa geotermálneho tepla do parného cyklu, lebo prostredníctvom tepelného čerpadla by sme získali nielen dodatkový tepelný výkon ale súčasne aj chladiace médium pre kondenzátor. Zvyšovanie miery ochladenia nositeľa geotermálneho tepla v tepelnom čerpadle by viedlo k zvyšovaniu vykurovacieho výkonu tepelného čerpadla. Súčasne by sa samozrejme zvyšovala aj spotreba energie na jeho pohon, ale na druhej strane aj výkon turbíny a produkcia elektriny. Takéto riešenie by mohlo vo veľkej miere odstrániť aj základný nedostatok klasickej kondenzačnej výroby elektriny: odvádzanie veľkého množstva nízkopotenciálneho tepla z kondenzátora do ovzdušia alebo povrchových vôd. V tomto prípade by toto teplo mohlo byť dopravované reinjektovanou geotermálnou vodou do zemskej kôry ako akási kompenzácia za odoberané a využité geotermálne teplo. V prípade používania ejektora na evakuáciu kondenzátora aj teplo hnacej a odsávanej pary by sa dalo tiež takto akumulovať.

Vzhľadom na to, že procesy medzi ťažbou geotermálnej vody a dopravou sekundárneho nositeľa geotermálneho tepla do TEKO sú zaťažené vysokými nákladmi, zvyšovanie miery využitia disponibilného entalpického spádu môže ekonomické ukazovatele výrazne zlepšiť. V tejto súvislosti je zaujímavé porovnanie tejto alternatívy s koncepciou jednoduchého priameho napájania SCZT napr. podľa najnovšej štúdie [3], pri ktorej sa odovzdáva tepelný výkon spotrebiteľskej sústave ochladením na teplotu zodpovedajúcu teplote vratnej primárnej vody, ktorá je navyše závislá na vonkajšej teplote. Entalpia sekundárneho nositeľa tepla je tomto prípade efektívne využívaná až v štyroch procesoch pri:

- predohrievaní napájacej vody v parnom cykle zdroja;
- prípadnom priamom napájaní SCZT;
- nepriamom napájaní SCZT prostredníctvom tepelného čerpadla;
- chladení kondenzátora v parnom cykle.



Obr. 1 Principiálna schéma integrovania nositeľa geotermálneho tepla do systému kombinovanej výroby elektriny a tepla v paroplynovom cykle

a – tepelny napajac; b – 3 až 4 odovzdavacie stanice; c – 6 až 8 dubletov; d – Nad Jazerom, Krásna; GT – plynoturbinné zariadenie; PT – parná turbína; SS – spotrebitelská sústava; SV – spalinový výmenník (kotol); V – výmenník tepla; K – kondenzátor; KČ – kondenzátne čerpadlo; TČ – tepelné čerpadlo; G – gemerátor

Všetky dielčie procesy od ťažby geotermálnej vody po dopravu geotermálnej energie do TEKO prostredníctvom sekundárneho nositeľa možno realizovať klasickou osvedčenou technológiou ako je to predpokladané v najnovšej štúdii [3]. Teplota vyťaženej geotermálnej vody by ale mohla byť podľa výsledkov prieskumných vrtov dosť vysoká na to, aby bolo opodstatnené seriózne sa zaoberať aj s alternatívnou možnosťou jej využívania pre kogenerovanie tepelného a elektrického výkonu podľa koncepcie hybridnej geotermálnej elektrárne s kombinovanou výrobou za podpory fosílneho zdroja energie.

SCZT mesta Košice patrí medzi najvýznamnejšie energetické diela svojho druhu. Vďaka kombinovanej výrobe elektriny a tepla v zdroji TEKO predajná cena tepla patrí medzi najnižšie na Slovensku. Realizácia využívania hydrogeotermálneho potenciálu Košickej kotliny priamym napájaním SCZT podľa aktuálnych predstáv [3] by viedla k značnému obmedzeniu výroby elektriny. Keďže letná potreba tepla by mohla byť v plnej miere krytá z geotermálnych zdrojov a osud dodávky pary pre priemyselnú zónu je pochybný, v krajnom prípade by bolo nutné mimo vykurovacej sezóny úplne odstaviť. V dôsledku toho vysoká investičná náročnosť geotermálneho projektu by mohla spôsobiť zvýšenie ceny tepla z SCZT na takú úroveň, pri ktorej jeho konkurencieschopnosť by bola nebezpečne nízka. Potvrdzuje to aj fakt, že doposiaľ žiadna štúdia nepreukázala hospodárnosť využívania geotermálnej energie v aktuálnom ekonomickom prostredí podľa tejto koncepcie v porovnaní s inými zámermi prevádzkovateľa zdroja TEKO a primárnych rozvodov tepla, SE a. s. Tepelná energetika odštepný závod Košice. Vzhľadom na tieto fakty je jeho zdržanlivý postoj k takému spôsobu využívania geotermálnej energie a k vstupu do spoločnosti GEOTERM plne opodstatnený.

Slabá konkurencieschopnosť geotermálneho tepla v našom prípade je objektívnou realitou danou vysokou nákladovosťou jeho ťažby a prenosu ako aj základnou filozófiou využívania jednoduchým priamym napájaním SCZT, teda pri existencii konfliktu „kogenerované teplo versus geotermálne teplo", keď geotermálnym teplom by malo byť nahradené teplo vyrábané energeticky a ekonomicky efektívne v procese kogenerácie. Za týchto podmienok prijateľná hospodárnosť využívania geotermálnej energie by sa mohla dosiahnuť len v tom prípade, keby ceny fosílnych nositeľov energie sa zvyšovali ďaleko rýchlejšie než ceny technológií. Podľa prognóz je to zrejme hudbou vzdialenej budúcnosti. Zvýšenie miery využívania disponibilného entalpického spádu sekundárneho nositeľa geotermálneho tepla prostredníctvom tepelného čerpadla môže tento časový horizont výrazne priblížiť, avšak problém daný základnou filozófiou tejto koncepcie neodstráni a preto prevratné zvýšenie konkurencieschopnosti geotermálneho tepla nemôže spôsobiť.

Obmedzovanie výroby elektrickej energie, spôsobeného nahradením kogenerovaného tepla geotermálnym teplom, by bolo v rozpore aj s dlhodobými strategickými národohospodárskymi a spoločensko-politickými záujmami štátu vzhľadom na potrebu postupného, ale čo najrýchlejšieho nahradenia kapacity problematickej jadrovej elektrárne V1, ktorej trvalé prevádzkovanie predstavuje vážnu prekážku integračným snahám Slovenska. Výroba elektriny v TEKO by teda mala byť skôr rozšírená než obmedzená. Tento zámer patrí správne medzi kľúčové v strategických plánoch dlhodobého rozvoja SE a. s. Tepelná energetika o. z. Košice a bol prezentovaný napr. v štúdii [5], v ktorej na rozdiel

od najnovšej štúdie [3] problematika využívania hydrogeotermálneho potenciálu je analyzovaná komplexne s výstavbou paroplynového kogeneračného zdroja. Tieto zámery sú však chápané ako na sebe technicky nezávislé investičné akcie. Samotné využívanie geotermálnej energie je založené na tej istej základnej filozófii a preto hospodárnosť z objektívnych príčin nemôže byť uspokojivá aj keď intenzifikáciou využívania disponibilného entalpického spádu by sa dala vylepšiť.

Presadzovaná koncepcia energetického využívania hydrogeotermálneho potenciálu Košickej kotliny v SCZT Košice, při ktorej geotermálnym teplom má byť nahradené kogenerované teplo je aj z uvedených príčin právom kritizovateľná napriek tomu, že z hľadiska technickej úrovne ide o progresívny, podľa výkonových parametrov unikátny a z hľadiska ochrany životného prostredia veľmi významný projekt svojho druhu. K tomu, aby mohli byť uspokojení všetci zainteresovaní, spoločnosť GEOTERM, SE, a. s. Tepelná energetika o. z. Košice a v neposlednom rade aj konečný spotrebiteľ, stratégia ďalšieho rozvoja SCZT města Košice by mala byť podľa všetkého založená na

- rozšírení kapacity výroby elektrickej energie výstavbou paroplynového kogeneračného zdroja ako náhrady zastaralých zdrojov TEKO,
- využívaní hydrogeotermálneho potenciálu na základe novej koncepcie, pri ktorej nositeľ geotermálneho tepla by bol integrálnou súčasťou procesu výroby elektriny v parnom cykle namiesto v súčasnosti tvdošijne presadzovaného jednoduchého priameho napájania SCZT,
- eventuálnom prehodnotení aj koncepcie technologie generovania tepelného výkonu prenášaného do TEKO priamo v lokalite výskytu geotermálnych ložísk.

Vzhľadom na to že, využívanie hydrogeotermálneho potenciálu na základe popísanej novej koncepcie na podporu procesu výroby elektriny v novom paroplynovom kogeneračnom zdroji by bol aj v záujme SE, a. s. Tepelná energetika o. z. Košice, jeho odmietavý postoj k vstupu do spoločnosti GEOTERM by sa pochopiteľne mohol zmeniť.

Hlavným cieľom autora tejto práce bolo upozorniť odbornú verejnosť a zainteresované podnikateľské subjekty a orgány štátnej správy na to, že by mohlo byť škodlivé prijať unáhlené rozhodnutie o realizácii košického geotermálneho projektu podľa v súčasnosti presadzovanej koncepcie jednoduchého priameho napájania SCZT, lebo využívanie hydrogeotermálneho potenciálu Košickej kotliny môže byť podstatne efektívnejšie riešené ako integrálna súčasť obnovy zdroja tepla pre SCZT, ktorá podľa [6] by mala byť aktuálna v rokoch 2002 až 2005. To znamená, že ostáva dostatočne veľký časový priestor na hľadanie optimálneho riešenia tohoto náročného technicko-ekonomického problému.

Cesta ku konkrétnej podobe riešenia, ktorá by v optimálnej miere zohľadnila záujmy všetkých zainteresovaných subjektov, vedie cez serióznu technicko-ekonomickú analýzu pomerne veľkého počtu možných alternatív. Kľúčovým problémom každej z týchto alternatív je však riešenie technológie čerpania tepla z vráteného sekundárneho nositeľa geotermálneho tepla do satelitnej spotrebiteľskej sústavy v danom prípade napr. na sídliskách Nad Jazerom a Krásna, lebo vzhľadom na extrémne veľké výkonové parametre, netradične vysokú teplotu zdroja a vysoké nároky na termodynamickú kvalitu je nutné uvažovať o netradičnom riešení navrhovanom priamo pre konkrétne podmienky.

Literatúra:

[1] BALÁK, R., PROKEŠ, K.: Nové zdroje energie. Polytechnická knižnice I. řada, Věda a technika populárně, Praha 1984

[2] BÖSZÖRMÉNYI, L.: Some Problems of the Long-term Development of the Kassa District Heating System VII. Scientific Conf. on Combustion and Heat Technics. Miskolc 1998

[3] Geotermálna energia pre centrálne zásobovanie teplom v meste Košice. GEOTERM Košice, 1999

[4] GEROČ, J.: Možnosti využitia geotermálnej energie v Košickej kotline. Seminár Hospodárenie s palivami a energiou. ZS VTS pri ŠEI SR pobočka Košice. Košice 1993

[5] Riešenie náhrady zastaralých zdrojov tepla v TEKO Košice. Výskumný ústav energetický EGÚ Bratislava, 1996.

[6] Slovenské elektrárne, Tepelná energetika Košice, odštepný závod – účelová publikácia. SE, a. s., TEKO, o. z. Košice, Košice 1997. ■■

Vzduchotechnická zařízení jako možný zdroj hygienické závadnosti vnitřního prostředí

Ventilation installation as an potential source of health troubles indoors of the buildings

Při projekci a následně i při provozu vzduchotechnických zařízení (VTZ), kterými se přivádí vzduch do interiérů budov, se klade většinou důraz na splnění základních technických parametrů. Tedy na výkon, hlučnost, rychlost a směr proudění rozváděného vzduchu, čistota apod. Z hlediska jeho kvality se sleduje zpravidla pouze jeho teplota a vlhkost. A ani to ne vždy. Limitujícím faktorem bývají finanční náklady.

Množství pevných částic, které jsou v rozváděném vzduchu obsaženy, se odvozují tabulkově, podle počtu a kvality osazených filtrů. Součástí tohoto prachu jsou mimo různých částic minerálního a organického původu také různé mikroorganismy. Vzájemný poměr jednotlivých složek se případ od případu liší. Zvýšený obsah mikroorganismů obsažených v prachu může být jednou z příčin rozmanitých zdravotních obtíží lidí, kteří v daných prostorech dlouhodobě pobývají. V potravinářství takový stav znamená ohrožení nezávadnosti výroby.

Zvláštní pozornost si zasluhují plísně, respektive jejich částice a produkty, které může rozváděný vzduch obsahovat. Příčin takového stavu je celá řada. V praxi se však nejčastěji vyskytují dvě:

- zdroj kontaminace se nachází ve vnějším prostředí, mnohdy v blízkosti vstupních otvorů sání. Přes filtry se tyto relativně malé částice o velikosti několika mikrometrů dostanou do rozvodů vzduchu a postupně do interiérů budovy;
- závažnější a pravděpodobně i častější příčinou jsou případy, kdy zdrojem kontaminace je vlastní vzduchotechnické zařízení, tj. nárůsty plísní se nalézají uvnitř, na vnitřních plochách VTZ. Plísně totiž ke svému růstu potřebují velmi málo. Živnou půdou může být i velmi slabá vrstva prachu, obsahující organické látky. K takovému znečištění dochází velmi často již před uvedením VTZ do provozu, při výrobě, přepravě, skladování a montáži jednotlivých komponentů. V průběhu dokončovacích stavebních prací se do zařízení dostávají další nečistoty různého původu a složení. Většina plísní může růst a rozmnožovat se za poměrně nízké relativní vlhkosti (aw = 0, 80). Navíc mají plísně schopnost využívat vzdušnou vlhkost a okludovanou vodu. I tato podmínka je u většiny VTZ splněna. Především pak u zařízení s přerušovaným provozem, nebo při delším odstavení části, či celého zařízení. Optimální teplota pro rozmnožování plísní se pohybuje mezi 25 až 28 °C. Některé plísně ovšem rostou i při −10 °C a jiné přežívají i krátkodobé zahřátí na 80 °C. Teploty běžné uvnitř VTZ jsou většinou v oblasti pro růst a pomnožování plísní vhodné.

Z uvedeného jednoznačně vyplývá, že každé VTZ, kterým se zajišťuje doprava vzduchu do vnitřního prostředí, může být za určitých podmínek samo o sobě zdrojem kontaminace prostředí.

Řešení

K odstranění daného rizika je třeba přistupovat komplexně. Především využít všech možností prevence, které lze v daném případě uplatnit. Základem by mělo být pravidelné čištění rozvodů VTZ, při kterém se z vnitřních ploch odstraní jedna z hlavních podmínek pro růst plísní, živná půda ve formě prachu.

V praxi toto řešení naráží na celou řadu překážek. Zakryté a proto nepřístupné vzduchovody, absence čisticích otvorů, tvar a délka potrubí redukují tuto metodu často pouze na ošetření kovových částí.

Jedním z nejvíce ohrožených míst, především u VTZ s přerušovaným provozem, jsou filtry. Zachycený prach vytváří ideální substrát, na kterém může při dosažení vhodných podmínek docházet k intenzivnímu růstu plísní. Při opětovném spuštění ventilátoru jsou jejich částice a produkty rozváděny do všech prostor.

Pokusy s napouštěním filtrační textilie různými chemickými přípravky nepřinesly požadovaný efekt. Vlákna, která jsou výchozím materiálem, jsou hladká a nemají schopnost aplikovaný roztok nasát. Přesto i zde existuje řešení. Jednou z možností je použití přípravku na bázi stříbra. Stříbrem, rozpuštěným ve speciálním impregnačním roztoku, se ošetří filtr.

Druhou, podstatně lepší a tím i mimořádně zajímavou metodou je zapracování přípravku na bázi stříbra do struktury jednotlivých vláken již při jejich výrobě. Mikrobiologická účinnost uvedených materiálů je založena na využití volných iontů, které stříbro a některé další kovy uvolňují na povrch. Ionty při kontaktu s mikroorganismy pronikají jejich stěnou a usmrcují je. Přitom se do okolního prostředí žádné chemické látky nedostanou, takže nedochází k sekundárnímu zatížení prostředí. Jsou tedy splněny i ty nejpřísnější hygienické požadavky na nezávadnost použitých materiálů. Účinnost těchto textilií byla opakovaně ověřována za různých podmínek akreditovanými zkušebnami. Dané dezinfekční vlastnosti textilie neztrácí ani několikanásobným vypráním, dokonce ani vyvářkou. Uvedené materiály mají široké použití. Od vzduchotechniky přes filtraci kapalin až po textilní a obuvnickou výrobu. Takto ošetřené filtry se vyrábějí v zahraničí. Lze předpokládat, že výroba českou firmou bude zahájena do konce roku 2000 a cena bude přiměřená nabízené kvalitě. **O zahájení výroby a prodeje budou čtenáři informováni v časopise VVI.**

Používáním takto ošetřených filtrů nebude celý problém vyřešen, ale více či méně redukován.

V případech, kde preventivní zákroky nejsou dostatečně účinné, musí být použito represe. Ta představuje likvidaci nežádoucích organismů použitím chemických látek aplikovaných v různé formě do vnitřních prostor VTZ. Takový postup je však spojen s rizikem zvýšeného obsahu chemických látek, zdraví lidí většinou škodlivých, ohrožujících či poškozujících, v rozváděném vzduchu. Přesto, při využití nejnovějších poznatků a vhodných desinfekčních přípravků, dodržení bezpečnostních předpisů a především možností následného odvětrání, je tato metoda výhodná a v mnoha případech nezastupitelná. Takovým, samozřejmě odborně provedeným zásahem, lze výrazně snížit rozsah kontaminace vzduchotechnického zařízení až na minimální úroveň.

Mgr. Zdeněk JIROUŠEK
S.P.UNI s.r.o. Choceň

Building Simulation 99 a IBPSA CZ

V září 1999 proběhla v Kyotu již 6. mezinárodní IBPSA konference Building Simulation, zaměřená na problematiku počítačového modelování a simulací energetického chování budov, stavební fyziky a energetických systémů budov. Z 285 zaslaných abstraktů bylo vědeckým výborem přijato a na konferenci prezentováno celkem 183 příspěvků z 26 zemí světa. Je potěšitelné, že mezi těmito příspěvky byly i tři příspěvky z České republiky. Konference pokrývala celé spektrum problematiky simulace budov a zařízení techniky prostředí, což napovídají i hlavní témata jednotlivých sekcí, která byla pro konferenci BS '99 vyhlášena:

- ❒ Nástroje pro simulaci
- ❒ Analýza energetických systémů
- ❒ Diagnostika poruch budov a systémů
- ❒ Optimalizace regulace systémů
- ❒ Transfer simulačních metod
- ❒ Vlhkost
- ❒ Sdílení tepla
- ❒ Lidské faktory
- ❒ Dynamické modelování proudění tekutin (CFD-Computational fluid dynamics)
- ❒ Větrání
- ❒ Akumulace tepla
- ❒ Denní osvětlení a ochrana před osluněním
- ❒ Klimatická data
- ❒ Stavební fyzika
- ❒ Akustika.

IBPSA (International Building Performance Simulation Association = Mezinárodní asociace pro simulaci chování budov) je nezisková mezinárodní organizace, která vznikla v roce 1987. Jejím základním posláním je šíření a rozvoj metod simulace energetického a ekologického chování budov s cílem snížení energetické a ekologické zátěže životního prostředí budovami.

IBPSA se snaží dosáhnout tohoto cíle prostřednictvím aktivit a produktů, které mohou být shrnuty v následujících bodech:

1. Strategická spolupráce s profesními organizacemi v oblasti stavitelství, architektury a techniky prostředí;
2. Pořádání mezinárodních konferencí, které zajišťují pravidelnou výměnu informací a rychlé rozšíření nových poznatků. Konference Building Simulation (BS) se pořádá každé dva roky od roku 1989. První konference byla BS '89 Vancouver (Kanada), dále BS '91 Nice (Francie), BS '93 Adelaide (Austrálie), BS '95 Wisconsin (USA), BS '97 Praha, BS '99 Kyoto (Japonsko) a pro rok 20001 se plánuje BS '01 Rio de Janeiro (Brazílie);
3. Program technického rozvoje zaměřený na usměrňování vývoje v oblasti aktuálních problémů;
4. Vzdělávání v oboru aplikace simulačních metod na úrovni technických univerzit a celoživotního vzdělávání;
5. Harmonizace zaměřená na definování standardních postupů v ověřování a aplikaci jednotlivých metod;
6. Získávání nových členů, kteří jsou uživateli nebo tvůrci simulačních metod;
7. Služby a produkty, které odrážejí potřeby praxe;
8. Transfer technologie podporující šíření odborných informací;
9. Rozvoj regionálních organizací, které aplikují nové poznatky v místních podmínkách.

IBPSA je v současnosti ustanovena v deseti regionech – IBPSA Australasia, IBPSA Canada, IBPSA Czech Republic, IBPSA France, IBPSA Ireland, IBPSA Slovakia, IBPSA UK / BEPAC, IBPSA USA, IBPSA Greece, IBPSA Japan a připravuje se založení IBPSA Netherlands (Benelux).

IBPSA CZ byla založena v roce 1999 jako občanské sdružení a její hlavní oblasti činnosti jsou:

- ❒ informační (bulletin, informace pro členy);
- ❒ přednášková (semináře, konference);
- ❒ publikační;
- ❒ vzdělávací (kursy, školení);
- ❒ spolupráce se zahraničními i národními odbornými organizacemi;
- ❒ podpora vývoje a rozvoje nástrojů pro počítačovou simulaci budov a zařízení techniky prostředí a jejich zavedení v praxi;
- ❒ poradenská a konzultační činnost pro organizace i soukromé osoby;
- ❒ podpora projektů, aplikujících moderní metody modelování budov a zařízení techniky prostředí.

IBPSA CZ si klade za cíl sdružit odborníky i laiky se zájmem o problematiku tvorby a používání simulačních metod v oblasti popisu energetického a ekologického chování budov a zařízení techniky prostředí a zpřístupnit tak aplikaci těchto metod široké odborné veřejnosti. V současnosti je IBPSA CZ vedena tříčlenným pracovním výborem, jehož předsedou je Prof. Ing. František Drkal, CSc. z fakulty strojní ČVUT v Praze, místopředsedou je Ing. Karel Kabele, CSc. z fakulty stavební ČVUT v Praze a hospodářem Ing. Martin Barták z fakulty strojní. Pro letošní rok je připravován seminář na téma Aplikace simulačních metod energetického chování budov v ČR. Bulletin IBPSA je fulltextově prezentován na internetu na stránce (v angličtině), informaci o aktivitách IBPSA CZ je možné získat na internetu, nebo přímo u členů výboru.

Ing. Karel Kabele, CSc.
ČVUT v Praze, fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

Pro čtenáře uvádíme přehled diplomových prací, obhájených ve školním roce 1999/2000 studenty inženýrského studia ČVUT, Fakulty strojní, Ústavu techniky prostředí.

Provozní vlastnosti kotlů pro etážové vytápění – Monika VLACHOVÁ

Využití: Firma Protherm využije práci pro získání přehledu o chování kotlů Protherm 24 KTO a 24 KTV s nomi-

nálním výkonem 24 kW na otopné soustavě s malou tepelnou ztrátou.

Anotace: První část práce je věnována popisu konstrukce kotlů Protherm 24 KTO a 24 KTV. Druhá část se zabývá měřením na kotli o vyšším výkonu na otopné soustavě o výkonu malém a jeho následném vyhodnocení.Ve třetí části je řešen projekt vytápění bytu s úzkou vazbou k druhé části DP.

Klíčová slova: etážové vytápění, otopná soustava s malou tepelnou ztrátou, konstrukce kotle

Podlahové teplovodní vytápění a diagramy – David HOŘEJŠÍ

Využití: Postup pro projektování a montáž nízkoteplotního podlahového vytápění s trubkami zabetonovanými v podlahové vrstvě.

Anotace: Diplomová práce řeší návrhové nomogramy pro teplovodní podlahové vytápění s různou podlahovou krytinou. Prezentuje jednotný postup pro projektování a montáž podlahového vytápění s trubkami v roznášecí vrstvě včetně uplatnění ČSN EN 1264.

Klíčová slova: vytápění, podlahová otopná plocha, návrhové nomogramy

Rozptyl – Milan RAMBOUSEK

Využití: Výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachem z bodových a liniových zdrojů. Stanovení výšky komína s ohledem na splnění imisních limitů. Výpočet extrémního znečištění ovzduší při inverzích a bezvětří.

Anotace: V této diplomové práci jsou uvedeny hlavní zásady rozptylu emisí v atmosféře a možnosti modelového výpočtu rozptylu emisí dle metodické příručky SYMOS 97. Dále práce obsahuje výpočet maximální krátkodobé koncentrace od bodového zdroje, výpočet výšky komína s ohledem na zadanou imisní koncentraci znečišťující látky. Není zde opomenuto ani znečištění ovzduší od liniového zdroje a výpočet extrémního znečištění v uzavřeném údolí při inverzích a bezvětří

Klíčová slova: znečištění, ovzduší, inverze, koncentrace.

Odprášení dopravních cest při výrobě porcelánu – Pavel NOVOTNÝ

Využití: Regulace vzduchotechnické sítě při nesoučasném provozu odsávacích zařízení.

Anotace: Diplomová práce řeší projektovou studii a matematický model odprašovacího zařízení, jenž má sloužit k odvodu a odlučování prachu vznikajícího při dopravě a mísení suroviny v přípravně surovin v závodě K.P.C.L. v Karlových Varech – Stará Role. Jedná se o výrobu porcelánu ze směsi kaolínu a živce. Diplomová práce přepracovává stávající vzduchotechniku, která je téměř nefunkční a z hlediska technologie nevyhovující.

Klíčová slova: odprašování, vzduchotechnika, technologie.

Akumulátor chladu do ledu – Luboš BRUNNER

Využití: Klimatizace, chlazení

Anotace: Práce řeší konstrukční a tepelnětechnický návrh dvou variant akumulátoru chladu do ledu s namrzáním a odtáváním ledu na registru měděných chladivových trubek.

Klíčová slova: akumulátor, chlazení, led

Ochrana proti hluku vytápěcích zařízení – Miroslav PÁV

Využití: Pro studijní účely

Anotace: Diplomová práce se zabývá šířením zvuku z plynového kotle směrem do kouřovodu. Popisuje problematiku rezonančních a antirezonančních kmitočtů na kterých kotel zesiluje, nebo maximálně tlumí hluk vznikající při spalovacím procesu. Pro geometrické tvary daného teplovodního kotle je zde vytvořen teoretický model a pro něj spočítány rezonanční a antirezonanční kmitočty. V experimentální části je pro tentýž kotel změřen přenosový útlum. Výsledky experimentu, který měl ověřit teoreticky stanovené kmitočty, by měly přispět k osvětlení problematiky vyzařování hluku z kotlů směrem do kouřovodu.

Klíčová slova: hluk, kotel, kouřovod, rezonanční kmitočty

Odsávání, odlučování a náhrada vzduchu v obrobně litiny – Bohdan FOIT

Využití: Pro studijní účely

Anotace: Diplomová práce se zabývá návrhem a po souzením dvou metod využití odpadního tepla v odsávaném vzduchu v obrobně litiny závodu Buzuluk Komárov. Jedna metoda toto teplo využívá zařízení pro ZZT a druhá metoda umožňuje návrat vzduchu na pracoviště.

Klíčová slova: odsávání, filtrace, ZZT, regenerace filtru, hluk

Projekt ústředního vytápění a větrání provozovny – Filip SVRČEK

Využití: Realizace vytápění a větrání v objektu administrativní budovy v Roztokách u Prahy

Anotace: Návrh řešení vytápění a větrání v objektu administrativní budovy. Popis komínových systémů

Klíčová slova: vytápění, větrání, komíny

Návrh typové řady tepelných čerpadel druhu voda-voda – Tomáš PETÝREK

Využití: Podklad pro návrh a posouzení energetické efektivnosti tepelného čerpadla jako zdroje energie pro vytápění

Anotace: Návrh a konstrukční řešení typové řady tepelných čerpadel voda-voda. Typová řada je určena jako alternativní tepelný zdroj pro vytápění menších objektů. Typová řada je navrhována pro monovalentní provoz vytápění. Řešení obsahuje dvě části:

– typovou řadu TCP, určenou pro podlahové vytápění
– typovou řadu TCT, určenou pro vytápění otopnými tělesy

Klíčová slova: čerpadla tepelná,vytápění,alternativní zdroj energie

Studie využití odpadního tepla ze zimního stadionu v plaveckém bazénu – Jan FILIP

Využití: Studie možností a výhod energetické součinnosti zimního stadionu a uvažovaného krytého plaveckého bazénu v Uherském Brodě

Anotace: Diplomová práce je studií možností a výhod energetické součinnosti zimního stadionu a uvažovaného krytého plaveckého bazénu v Uherském Brodě. V úvodu je seznámení s alternativními zdroji energie a také cenami energií v dané oblasti. Kapitola zimní stadion pojednává o stavu chladicího zařízení, funkčnosti a využitelnosti odpadního tepla pro temperaci vody v plánovaném plaveckém bazénu. V části krytý plavecký bazén jsou informace o zásadách projektování krytých bazénů z hlediska stavu prostředí, dimenzování klimatizačního zařízení a také o využití tepla z odpadních vod. V poslední části této kapitoly je řešen problém temperování bazénové vody solárním systémem.

Klíčová slova: tepelné čerpadlo, ZZT, zimní stadion, plavecký bazén

Klimatizace hotelové části objektu KCP – Jan HLÍDEK

Zadavatel: Kongresové centrum Praha

Využití: studijní účely

Anotace: Návrh klimatizace hotelového objektu na úrovni projektu ke stavebnímu povolení. Dimenzování pro letní a zimní provoz, včetně výkonů výměníků a parních zvlhčovačů. Funkční schémata automatické regulace a energetických přípojek. Roční spotřeba tepla, chladu a elektrické energie.

Klíčová slova: hotel, větrání, klimatizace

Snižování konvekčního plechu u otopných těles – Tomáš PETRÁK

Využití: Výzkum a vývoj deskových ocelových otopných těles s rozšířenou přestupní plochou s ohledem na energetické a materiálové úspory.

Anotace: Na základě experimentu je stanovena změna tepelného výkonu u deskového ocelového otopného tělesa typu 11 v závislosti na změně výšky konvekčního plechu (rozšířená přestupní plocha). Ve snaze snížení energetických a materiálových nákladů na výrobu konvekčního plechu se doporučuje snížení jeho výšky rovnoměrně z obou stran, resp. umístění rozšířené přestupní plochy na desku tělesa symetricky.

Klíčová slova: vytápění, desková ocelová otopná tělesa, konvekční plech

Klimatizace hudebního a nahrávacího studia – Jakub VOŇKA

Využití: Klimatizace hudebního a činoherního studia s ohledem na minimalizaci aerodynamických zdrojů hluku.

Anotace: Projekt klimatizace hudebního a činoherního studia. Návrh provedení distribuce vzduchu s ohledem na minimalizaci aerodynamických zdrojů hluku a řešení protihlukových opatření, nezbytných pro splnění maximální hlučnosti na úrovni čísla třídy hluku N15

Klíčová slova: klimatizace, hlučnost, číslo tř. hluku N15

Tepelná bilance a klimatizace administrativní budovy – Jiří NOVOTNÝ

Zadavatel: Léčiva a.s. Praha

Využití: Návrh klimatizace budovy s extrémně proskleným pláštěm. Analýza tepelného stavu prostředí v navrhované budově simulačním softwarem ESP-r.

Anotace: Diplomová práce se zabývá administrativní budovou s extrémně proskleným obvodovým pláštěm a atriem z hlediska vzduchotechniky. Pro klimatizaci administrativních ploch typického podlaží je z důvodu nerovnoměrného rozložení tepelných ztrát a zisků navržen vzduchotechnický systém sestávající ze dvou samostatných VZT zařízení pracujících ve vzájemné vazbě. Jedná se o centrální přívod čerstvého vzduchu do jednotlivých kanceláří a následnou individuální úpravu vnitřní-

mi klimatizačními jednotkami. Dále je řešena analýza tepelného stavu prostředí zahrnující výpočet mikroklimatických podmínek v navrhované budově. Cílem vytvořeného počítačového modelu a simulačních výpočtů je předpovědět, jaké budou požadované výkony klimatizačního zařízení v letním i zimním období, ukázat pravděpodobný průběh teplot vnitřního vzduchu a provoz klimatizace v charakteristických dnech.
Klíčová slova: vzduchotechnika, větrání, klimatizace, zpětné získávání tepla, systém VRV, počítačový model, analýza tepelného stavu.

Vliv volné konvekce na nucené větrání prostoru – Petr KOVAŘÍK

Využití: Správný návrh zaplavovacího větrání a kompenzačních vzduchových proudů.
Anotace: Shrnutí základních teoretických případů výpočtu konvektivních proudů. Vztahy pro výpočet rychlostí a teplot v konvektivních proudech. Přenos tepla a proudění vzduchu v uzavřených místnostech. Interakce větracích proudů s proudy konvektivními. Experiment – rychlostní a teplotní profily, profily stupně turbulence při konvektivním proudění podél svislé stěny.
Klíčová slova: přenos tepla, přirozená konvekce, větrání

Projektová studie náhrady elektrického vytápění tepelným čerpadlem – Renata VOLEJNÍKOVÁ

Využití: Projektová studie náhrady vytápění tekutým propanem za soustavu s tepelným čerpadlem typu voda – voda v domě sociálních služeb v obci Zámrsk poblíž Vysokého Mýta. Dále možnost využití sluneční energie na přípravu teplé užitkové vody.
Anotace: Návrh řešení vytápění tepelným čerpadlem typu voda-voda z pobřežního jímače a ohřev teplé užitkové vody solární energií. Dále je zde posouzena vhodnost použití otopné soustavy pro tepelné čerpadlo a ekonomické hodnocení variant pro sezónní, přechodné a celoroční ohřívání užitkové vody solární energií.
Klíčová slova: vytápění tepelným čerpadlem, sluneční energie

Studie využití sluneční energie a přečerpávání tepla při rekonstrukci panelových domů – Martina URIE

Využití: Rozhodování o možnosti využití alternativních zdrojů energie pro vytápění a přípravu TUV v panelových domech.
Anotace: Studie o možnosti využití alternativních zdrojů energie k vytápění a přípravě TUV. Ekonomické zhodnocení daného projektu s výpočtem návratnosti při současných cenách energií.
Klíčová slova: vytápění, příprava TUV, tepelná čerpadla, sluneční kolektory

Klimatizace sportovního centra s ledovou plochou – Martin JANKO

Využití: Návrh klimatizačního zařízení pro hokejovou halu s příslušenstvím s využitím matematického modelu.
Anotace: Rozbor všech tepelně technických problémů sportovní haly s ledovou plochou a návrh klimatizačního zařízení pro tuto halu včetně nezbytného zázemí tohoto sportovního centra. Rozbor problémů týkajících se sdílení tepla konvekcí a sáláním. Návrh a dimenzování příslušných klimatizačních zařízení s příslušenstvím, vypracování podmínek pro projektanta měření a regulace a popisu protihlukových opatření. Těžištěm je vypracování matematického modelu pro řešení tepelných ztrát a zisků objektu.
Klíčová slova: klimatizace, sálání, ledová plocha

Původní vzduchotechnické systémy – Markéta GARTNEROVÁ

Využití: Diplomová práce byla podpořena grantem a bude dále použita pro vědeckou práci spojenou s řešením této problematiky. Budovy: Plasy, zámek Kozel, zámek Hluboká.
Anotace: Práce se zabývá původními vzduchotechnickými systémy historických budov. Byl vypracován přehled základních typů a způsobů řešení vzduchotechniky v historických objektech. Pro vybrané objekty (zámek Hluboká, zámek Kozel, klášter Plasy) byl zpracován podrobný rozbor funkce a způsobu provozování původního vzduchotechnického systému.
Klíčová slova: větrání, historie, odvlhčení, větrání dolů, přirozené větrání, historické.

Klimatizace administrativní budovy – Miroslav PALEČEK

Využití: Projektování vzduchotechnických systémů.
Anotace: Návrh optimálního řešení větrání a klimatizace kancelářských prostor administrativní budovy.
Klíčová slova: větrání, klimatizace

Klimatizace obchodního komplexu – Martin SPILKA

Využití: Diplomovou práci mohou využít projektanti vzduchotechnických chladivových systémů s proměnným průtokem chladiva v projekční praxi.
Anotace: Diplomová práce projekčně řeší klimatizaci obchodního komplexu budovy U Stýblů na Václavském náměstí. Obsahuje výpočet tepelných ztrát a zisků objektu, návrh vhodných klimatizačních a větracích zařízení, psychrometrické výpočty, dimenzování potrubní sítě, řešení automatické regulace a hlukovou studii.
Klíčová slova: klimatizace, VRV systém.

Klimatizace administrativní budovy – Vladimír ZMRHAL

Anotace: Práce řeší provedení klimatizace administrativní budovy ALBATROS. Je zde řešena otázka vnitřního mikroklimatu jednotlivých prostor a především část dopravy a úpravy vzduchu s dopadem na ostatní profese. Není zde řešeno větrání technických a pomocných místností.
Klíčová slova: akumulace tepla, klimatizace, mikroklima, indukční jednotky

Parametry historického ventilátoru – Erika SCHNEIDEROVÁ

Využití: Studium vývoje ventilátorů
Anotace: Diplomová práce je rozdělena na dvě hlavní části: historickou, která zachycuje vývoj ventilátorů a experimentální, zabývající se měřením aerodynamických parametrů ventilátoru. Měřený šroubový ventilátor vyrobený v roce 1889 je funkční, s originálním motorem. Vzhledem k unikátnosti ventilátoru byla měření uskutečněna pouze při nižších otáčkách, hluboko pod pravděpodobnými návrhovými otáčkami. Výsledky měření jsou po vyhodnocení vyjádřeny graficky, tzv. charakteristikami ve formě přiložených grafů.
Klíčová slova: ventilátor, aerodynamická charakteristika

Studie vytápění a přípravy TUV ve skupině rodinných domů s využitím alternativních zdrojů energie – Hana DOHALSKÁ

Využití: studie
Anotace: Studie se zabývá vytápěním rodinných domů alternativními zdroji energie. Je proveden návrh vytápění tepelnými čerpadly země-voda a solárního zařízení pro sezónní ohřev TUV. Cílem práce je porovnat výhodnost těchto systémů se systémem elektrického vytápění. Z orientačních porovnání vychází doby návratnosti vstupních investic systému s tepelným čerpadlem přibližně 11 let.
Klíčová slova: vytápění, otopná soustava, nízkoteplotní, tepelné čerpadlo, elektrický přímotopný kotel

Klimatizace sportovního centra – hala pro golf – Martina CHRASTILOVÁ

Využití: Návrh pro konkrétní projekt
Anotace: Diplomová práce řeší klimatizaci sportovní haly, včetně nutného zázemí, určenou k celoročnímu využití pro nácvik golfu. Pro řešení byl navržen nízkotlaký VZT systém.
Klíčová slova: tepelná zátěž, klimatizace, větrání, sportovní hala

Konference „Simulace budov 2000“ – 28. září 2000

V období vzrůstajícího zájmu o **počítačové simulace budov a jejich vytápěcích, větracích a klimatizačních systémů** pořádá česká pobočka mezinárodní společnosti International Building Performance Simulation Association (IBPSA – CZ) konferenci s následujícím tématickým zaměřením:

1. Koncepční rozhodování na úrovni architektonické studie
2. Vliv nestandardních řešení obvodových prvků budov na energetické chování budovy
3. Nestandardní řešení prvků technických zařízení budov
4. Optimalizace provozní regulace vytápění a větrání budov
5. Analýza vlivu úsporných opatření na energetickou bilanci v rámci energetických auditů
6. Modelování vnitřního prostředí budov

Místo konání: ČVUT v Praze,
Masarykova kolej, Thákurova 1, 160 00 Praha 6
Přípravný výbor: Prof. Ing. František Drkal, CSc., Ing. Karel Kabele, CSc., Ing. Martin Barták, Ing. Miloš Lain, Ing. Zuzana Krtková
Informace, přihlášky: Sekretariát konference,
Ing. Zuzana Krtková, ČVUT v Praze,
Fakulta stavební, katedra TZB,
Thákurova 7, 166 29 Praha 6
e-mail: SB2000@tzb.cvut.cz, fax: 02/3119961
Aktuální informace naleznete na:
http://indy2.fsv.cvut.cz/ibpsa

(František Drkal)

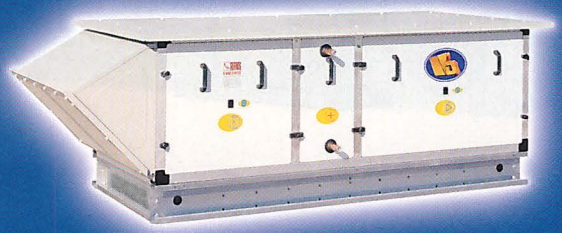
U NÁS JIŽ ZAČALO XXI STOLETÍ

BRZY NOVÝ KATALOG

Jsme přední výrobce vzduchotechnických a klimatizačních jednotek.

Vnitřní jednotky – *Clima Profil*
vzduchový výkon: 2 000–120 000 m³/h

Venkovní jednotky – *Clima Sky*
vzduchový výkon: 2 000–120 000 m³/h



Podstropní jednotky – *Clima Top*
vzduchový výkon: 500–4200 m³/h

Díky nejnovější technologii nabízíme:

- nízké ceny
- vysokou kvalitu
- rychlou dodávku
- záruku až 5 let

VTS Clima s.r.o.
Zelený pruh 99
146 01 Praha
tel: 02/6121 1749, 6927 821
fax: 02/427 557
www.vtsclima.com.pl
e-mail: vts@vtsclima.cz

VTS CLIMA

Připojte se k našim spokojeným zákazníkům!

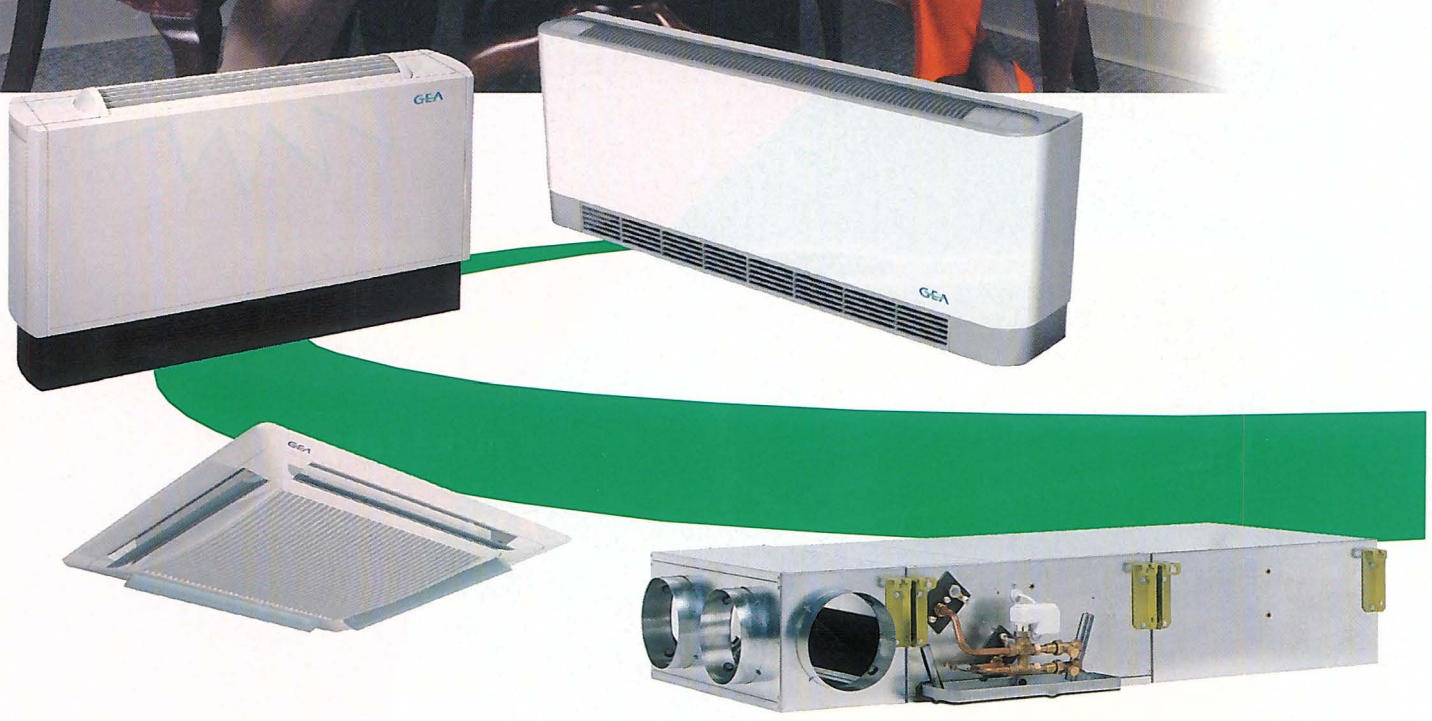
Basic-Geko

Top-Geko

Cassette-Geko

Power-Geko

GEA systém decentralizované klimatizace



Vytváříme příjemné klima pro člověka

GEA LVZ, a.s.

Leading Technologies. Individual Solutions.

LVZ, a.s. • Vesecká 1 • 461 20 Liberec • Tel: 048 / 5225 111 • Fax: 048 / 5225 112