

číslo 1

177

2017/ročník 49

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace



Yes!

AxiBlade

Your ebm-papst solution.



Belimo Energy Valve™

Vědět, kudy se ztrácí energie

EXPERIENCE EFFICIENCY

2cestný regulační kulový kohout, měření objemového průtoku, teplotní čidla a pohon s integrovanou logikou - to je sestava Belimo Energy Valve™ spojující pět funkcí - měření, regulaci, vyvážení, uzavírání a energetický monitoring do snadno osaditelné jednotky. Jedinečné funkce, jako Delta-T Manager nebo možnost přímé regulace výkonu poskytují průkaznost, zvyšují efektivitu a redukují náklady.

- rychlé a bezpečné navrhování, snadné uvedení do provozu
- časové úspory díky automatickému, permanentnímu hydraulickému vyvážení
- zajištění správného množství vody při změnách diferenčního tlaku a při částečném provozu
- průkaznost s ohledem na energetické náklady pro topení a chlazení
- perspektivní technologie pro maximální komfort při nejnižších možných nákladech na energii

Voda je náš element: www.belimo.eu

BELIMO CZ, Severní 277, 25225 Jinočany

Tel. +420 271740523, Fax +420 271743057, info@belimo.cz, www.belimo.cz

BELIMO®



Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

Exkluzivní přehlídka stavebnictví a technického zařízení budov	
Jana Tyrichová	2
Mimořádně náročná zakázka	
Miroslav Silný ml.	6
Klimatizace hotelu Victory	
Pavel Štěpán	8
Významný krok ke kvalitě v Jance	
Karel Pokorný, Hana Verhage	12
Zaměřeno na psychoakustiku	
Marc Schneider, Aleš Jakubec	14
Integrace zařízení HVAC v systémech měření a regulace TRONIV® 2000	
Vít Mráz	16
Vliv ventilátorů a regulace při integraci systémů do budov s nízkou spotřebou energie	
Pavel Halabala	19
Vzduchotechnika a klimatizace čistých prostor – návrh a realizace	
Vladimír Fišera	22
Využití odpadního tepla z průmyslových procesů	
Zdeněk Čejka	25
Rekuperační jednotky WR s patentovaným systémem	
Jaroslav Jirovský	30
Jednotky nuceného větrání se zpětným získáváním tepla zabudované v rámu okna	
Martina Čížková	33
Jsou nové řady tepelných čerpadel vhodné pro novostavby i starší domy?	
Václav Ježek	36
AQUAREA generace H rozšířená o 7 A 9 kW modely	
Jakub Šachl	37
Osvědčená tepelná čerpadla AC Heating	
Martin Neprášek	38
Chlazení postavené na CO₂	
Radek Vanduch	39
Předizolované vzduchotechnické potrubí	
Aleš Karásek	40
Vědět, kam energie proudí	
Filip Hajšo	41
Použití větracích klapek pro vysoušení a větrání objektů	
Pavel Pavlů	44

Oprava: v čísle 3-4/2016 Klimatizace bylo chybně uvedeno pořadové číslo časopisu – 174. Správně se jedná o pořadové číslo 175-176. Za pochopení děkuje redakce.

Šéfredaktor: dr. Stanislav Zeman
Grafická úprava: David Machovec

Redakční rada: ing. Pavel Červinka, ing. Josef Dvořák (předseda), ing. Jaroslav Karel, ing. Petr Rayman, dr. Stanislav Zeman
Adresa redakce: časopis Klimatizace, Vrážská 143, 153 01 Praha 5, telefon: 251 088 755, fax: 251 088 155
Časopis vydává pod registrační značkou MK ČR 20730 JANKA ENGINEERING, s.r.o.
Vychází 4x ročně.
ISSN 1803-4969
Toto číslo vyšlo: březen 2017

Exkluzivní přehlídka stavebnictví a technického zařízení budov

Ing. Jana Tyrichová

Od 26. do 29. dubna se brněnské výstaviště (obr. 1 a 2) stane místem setkání odborníků ze všech oborů stavebnictví a technického zařízení budov (**kontakt na str. 3**). Nabídku vystavovatelů doplní atraktivní doprovodný program, který se bude věnovat mnoha zajímavým tématům aktuálním nejenom ve světě stavebnictví. Stranou pozornosti nezůstane ani problematika Stavebnictví 4.0, ať už na stáncích vystavovatelů, nebo v odborném doprovodném programu.

Dokonalý přehled o tom, co se ve světě děje

Stavební veletrhy Brno se budou věnovat hned několika tématům, která jsou v současné době aktuální nejenom ve světě stavebnictví. Zahajovací konference se zaměří na problematiku návratu života do historických center měst. Dalším tématem bude problematika Stavebnictví 4.0 nebo dotačních titulů zaměřených na energeticky úsporné stavění a rekonstrukce. Nebude chybět ani prezentace činnosti

cechů a jiných odborných společenstev. Můžeme zmínit, že na Stavebních veletrzích Brno oslaví úspěšných 25 let fungování Cech topenářů a instalatérů České republiky.

Stavebnictví 4.0 středem zájmu

Digitalizace stavebnictví je některými odborníky považována za možnou cestu jeho rozvoje. Proto se i Stavební veletrhy Brno budou Stavebnictví 4.0 věnovat. A to jak ve výstavních expozicích, tak i v doprovodném programu. Tzv. chytrá řešení budou k dispozici na mnoha stáncích, můžeme zmínit také projekt Inteligentní a bezpečné domácnosti v pavilonu F. Nebude chybět ani prezentace dronů, jejichž využití usnadní například inspekci a kontrolu průběhu staveb. Z doprovodného programu můžeme jmenovat tradiční seminář ČKAIT, který se věnuje implementaci metodiky BIM. Seminář bude primárně zaměřen na výrobní firmy, přiblíží jim, v jakých případech se vyplatí příprava knihovny BIM ve

(pokračování na str. 4)



Obr. 1

STAVEBNÍ VELETRHY BRNO

Stavte s námi!



26.–29. 4. 2017
Brno-Výstaviště



**STAVEBNÍ
VELETRHY
BRNO 2017**



**Veletrh
chytrých řešení
pro města a obce**



**Mezinárodní
veletrh nábytku
a interiérového
designu**



**Dřevo
a stavby
Brno**



**Stavební
centrum
EDEN 3000**



**Veletrh PTÁČEK
TOPENÍ-SANITA
KOUPELNY**

**Tento veletrh
otevřen pro veřejnost
28.–29. 4. 2017**

**www.bvv.cz/svb
www.mobitex.cz**

Central
European
Exhibition
Centre

BVV

**Veletrhy
Brno**

(pokračování ze str. 2)

vlastní režii a kdy je vhodnější využití nabídky specializovaných firem. Z dalších akcí můžeme jmenovat seminář Kybernetická revoluce – Průmysl 4.0, kterou organizuje Asociace inovačního podnikání.

Návrat života do historických center měst

Zahajovací konference Stavebních veletrhů Brno, která je zároveň součástí Inženýrského dne ČKAIT a ČSSI, se bude věnovat problematice návratu života do historických center měst. Bude také setkáním představitelů inženýrských organizací zemí Visegradské čtyřky.

Program Inženýrského dne bude rozdělen do tří tematických bloků. V úvodním bloku konference vystoupí například zástupce ministerstva pro místní rozvoj, ministerstva kultury, ministerstva průmyslu a obchodu, Národního památkového ústavu, Svazu měst a obcí a dalších odborných partnerů.

Další dva tematické bloky se budou věnovat již úspěšně realizovaným projektům z řad velkých, středních i malých měst z České republiky i Slovenska. Ať už se jedná o Brno, Opavu, Trnavu, ale například i Havlíčkův Brod, Kadaň, Příbor nebo Slavonice.

Mezinárodní sympozium mosty

Tradiční součástí doprovodného programu je již 22. Mezinárodní sympozium mosty, které se letos koná s mottem Mosty – stavby spojující národy a generace. Tematicky se sympozium bude věnovat například mostním objektům v ČR, jejich výstavbě, správě i údržbě, vědě, výzkumu, projektům a jejich realizaci. Stranou pozornosti nezůstanou ani mosty v zahraničí, včetně příkladů realizovaných význam-

ných nových i rekonstruovaných mostů. Nebudou chybět ani inovace technologií, materiálů a výrobků pro mosty. Na sympoziu budou uděleny diplomy „Mostní dílo 2015“: v kategorii 1 Novostavba a v kategorii 2, Oprava nebo přestavba a čestná uznání za celoživotní práci v oboru Mosty.

Inteligentní a bezpečná domácnost v praxi

Audiovizuální technika, špičkové domácí spotřebiče a stylový nábytek jako součást moderního, pohodlného a bezpečného domu s možností ovládání jednotlivých atributů prezentovanými řídicími systémy, to vše bude nejenom k vidění, ale především k vyzkoušení v reálných podmínkách na expozici v pavilonu F. Ta bude představovat vzorovou inteligentní domácnost, kde lze tabletem nebo telefonem ovládat například domácí spotřebiče, osvětlení, tepelné čerpadlo nebo vjezdovou bránu. Projekt představí také elektromobil integrovaný do energetiky domu jako kompenzátor výkyvů spotřeby, nabíjený solárními panely spolu s hlavními bateriemi domu. Součástí bude také odborný doprovodný program pro architekty a projektanty a poradenské centrum pro zájemce z řad široké veřejnosti. Partnery projektu jsou společnosti ABB, Pražská energetika, Studio Jasyko a Veletrhy Brno.

Veletrh PTÁČEK při Stavebních veletrzích Brno

Souběžně se Stavebními veletrhy Brno bude probíhat v pavilonu V i Veletrh PTÁČEK společnosti PTÁČEK - velkoobchod, který bude zpřístupněn široké veřejnosti v pátek 28. a v sobotu 29. dubna. V rámci této akce představí společnost svoji nabídku výrobků více než 130 dodavatelů z oboru topení – plyn – voda – sanita – inženýrské sítě.



Obr. 2



Získejte dotaci
na tepelné čerpadlo
WATERSTAGE™
značky FUJITSU

WATERSTAGE™

INOVATIVNÍ ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ DOMÁCNOSTÍ



Efektivní systém ohřevu vody
pomocí tepelného čerpadla

Nízké provozní náklady
a vysoká účinnost provozu

Registrace pro dotační program
NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM

Registrace pro dotační program
KOTLÍKOVÁ DOTACE

Mimořádně náročná zakázka

Ing. Miroslav Silný ml.

Výrobou vzduchotechnického potrubí a zakázkovou výrobou z plastů se společnost FORT-PLASTY s.r.o. zabývá již téměř 20 let. Za tu dobu byla mnohokrát oslovena při realizaci nejrůznějších projektů, z nichž některé byly opravdovou výzvou. Bylo tomu tak i na podzim roku 2016, kdy se začala realizovat výroba vzduchotechniky pro jednu z největších staveb v České republice a to Ústřední čistírnu odpadních vod (ÚČOV) v Praze na Císařském ostrově (obr. 1).

První čistírna odpadních vod pro hlavní město Prahu byla postavena v Bubenči již začátkem minulého století. Do provozu byla uvedena v roce 1906 a její provoz byl ukončen v roce 1968. Ústřední čistírna odpadních vod byla postavena v blízkosti původní čistírny na Císařském ostrově v 60. letech jako klasická mechanicko-biologická čistírna s jednostupňovým biologickým procesem. Ve své době patřila k největším v Evropě, avšak brzy přestávala plnit zvyšující se požadavky na kvalitu vyčištěné vody. Z tohoto důvodu byly nejdříve v 80. a pak znovu v 90. letech minulého století provedeny významné rekonstrukce a dostavby některých nových objektů. Došlo tím ke zvýšení kapacity biologického stupně z původních 2,5 m³/s na 4,6 m³/s a mechanického stupně z 5 m³/s na 8,7 m³/s. Přesto se nikdy nedosáhlo uspokojivého výsledku vzhledem k prudkému rozvoji Prahy a nárůstu specifické potřeby vody.

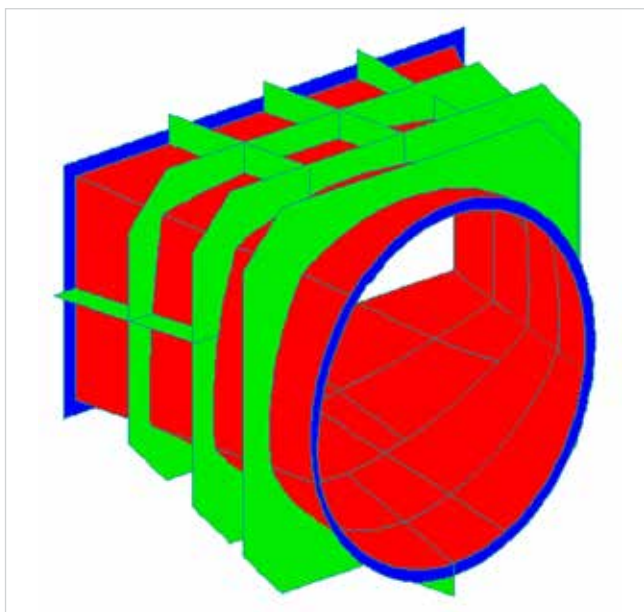
V současné době ÚČOV pracuje jako mechanicko-biologická čistírna s chemickým srážením a s regenerací vratného kalu. Provozovaná technologie zajišťuje čištění cca 95 % celkové produkce odpadních vod z hlavního města Prahy od téměř 1,2 mil. obyvatel. Současný stav čištění je charakterizován vysokou účinností odstraňování nerozpuštěných látek a biologicky odbouratelného organického znečištění, ale nedostatečným efektem odstraňování dusíkatých látek z odpadních vod. Ročně je na ÚČOV vyčištěno 110 000 000 m³ odpadních vod.

Celková koncepce dnešního řešení přestavby a rozšíření ÚČOV v hodnotě téměř 6 mld. Kč spočívá v rekonstrukci stávající ÚČOV, která převezme 40 % budoucí kapacity, a ve výstavbě Nové vodní linky (NVL) se zbývající kapacitou. Navržené umístění je optimální z hlediska využití kmenových kanalizačních stok.

Zajímavý je samotný koncept čistírny, který nenarušuje prostředí Tróje v okolí zoologické zahrady vysokými železobetonovými konstrukcemi, které by plnily ochrannou funkci ÚČOV před povodní. Všechny nádrže nové vodní linky budou umístěny pod zemí s vodotěsným uzavřením veškerých prostor linky. V uzavřeném prostoru čistící linky hrozí vysoké riziko tvorby agresivní kyseliny sírové, která má negativní vliv na betonový povrch nádrží a zdraví osob obsluhujícího



Obr. 1



Obr. 2

personálu. Dopady tvorby kyseliny sírové budou potlačeny důmyslným systémem větrání prostor s použitím plastového vzduchotechnického potrubí a ventilátorů. Nad stropní deskou čisticí linky bude v budoucnu vybudován park.

Že se jedná o náročný projekt nejen po stránce stavební, ale také vzduchotechnické vypovídá hned několik faktorů. Prvním z nich je, že celková délka plastového potrubí představuje 1 330 m. Průměry potrubí jsou odstupňovány od $\varnothing 140$ mm do úctyhodných $\varnothing 1\,400$ mm, kterého bude na stavbě instalováno celkem 90 m. Jako optimální materiál pro výrobu byl zvolen polypropylen (PP), který vyniká velmi dobrou chemickou odolností, dlouhou životností a je schopen odolat náročnému zatížení, které tvoří trvalý podtlak, kolísání teplot a vlastní tíha potrubí.

V podtlakové části potrubí, které tvoří 90 % rozsahu dodávky, bude proudit $75\,000\text{ m}^3/\text{h}$ agresivní vzdušiny v trvalém podtlaku $2\,500\text{ Pa}$. V částech za ventilátory je naopak přetlak $1\,500\text{ Pa}$. Takto náročné provozní podmínky budou vytvářet 2 ventilátory, které budou spouštěny ve střídavém režimu, aby docházelo k jejich rovnoměrnému opotřebení a v případě výpadku jednoho z nich byl druhý schopen zajišťovat trvalý non-stop provoz. Oba ventilátory jsou postaveny na zakázku a jejich výkon je unikátem v rámci celé Evropy.

Teploty vzdušiny a okolí mohou kolísat v závislosti na technologických podmínkách a venkovních teplotách, což představuje významné zatížení na plastové potrubí. Teploty působí jednak na stabilitu potrubí (plast zvyšující se teplotou měkne) a také způsobují změny rozměrů - délek potrubí, které se u hlavních větví pohybují v řádech až desítek centimetrů. Z toho důvodu musí být do systému vloženy speciální kompenzátory.

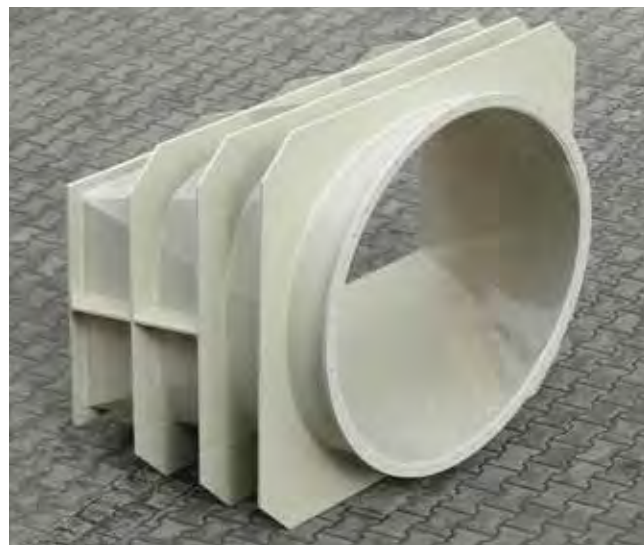
Vzhledem k úctyhodným rozměrům a náročným požadavkům na provozní podmínky a dlouhou životnost jsou všechny díly pevnostně vyztuženy. Výztuhy jsou umísťovány z vnější i vnitřní strany s maximální snahou na minimalizaci vzniku tlakových ztrát a navýšování hlučnosti. Použitím vý-

ztuh však značně narůstá hmotnost jednotlivých dílů, což způsobuje komplikace při manipulaci, dopravě a zejména montáži. Kupříkladu hmotnost trouby $\varnothing 1\,400$ mm délky $1\,500$ mm činí 80 kg . Oblouk $\varnothing 1\,400/90^\circ$ váží 107 kg . Čtyřhranné potrubí, které je na stavbě také použito, dosáhlo hmotnosti 25 kg/m^2 .

Pro zaregulování systému je použito 152 šoupat a 6 vícelistých regulačních klapek. Klapky dosahují rozměrů $1\,400 \times 1\,120$ a $2\,200 \times 630\text{ mm}$ a rychlost proudění vzdušiny v nich přesahuje 20 m/s . Při jejich uzavření a chodu ventilátoru působí na jejich listy zatížení více jak 400 kg/m^2 . Klapky jsou ovládány centrálně servopohony a jejich chod bude spřažen s chodem ventilátorů. Aby se předešlo havárii, jsou polohy listů snímány koncovými snímači napojenými na nadřazený řídicí systém.

Již před zahájením výroby a v jejím průběhu jsou náročné provozní podmínky konzultovány se statikem specializujícím se na konstrukce z termoplastů. Pomocí metody konečných prvků jsou jednotlivé díly dimenzovány, jsou vizualizována problematická místa a jsou provedena opatření pro jejich statické zajištění. Důraz a zvláštní péči si vyžadují atypické tvarovky - zejména mimoosé přechody z kruhového na čtyřhranný průřez - viz obr. 2 a 3. Společně jsou pak stanovovány technologické postupy výroby, použití optimálních svařovacích metod a také provádění zkoušek kvality v průběhu a po ukončení výroby.

Další náročnou skutečností je, že stavba probíhá na ostrově, což tvoří významné prostorové omezení. V místě montáže téměř nejsou skladovací prostory. Z tohoto důvodu je nutné velmi pečlivě plánovat a koordinovat činnosti všech profesí a montáže plánovat s dostatečným předstihem. Vzhledem k rozsahu dodávky a časové náročnosti byla výroba vzduchotechnického potrubí zahájena už na podzim roku 2016 a bude probíhat nepřetržitě do května 2017. Vyrobené díly jsou pečlivě označeny a uloženy v prostorách naší společnosti. Po dohodě a dle požadavku montáže budou díly nakládány na auta a převáženy na stavbu. Pro rychlejší a jednoznačnou montáž jsou vytvořeny pozicované 3D modely a detaily problematických částí. ■



Obr. 3

Klimatizace hotelu Victory

Pavel Štěpán

Na samotném projektu vzduchotechniky a klimatizace se pracovalo bezmála půl roku. Finalizaci projektu hatily stávající mnohdy nepřekonatelné železobetonové konstrukce, i změny dispozic.

Paní inženýrce Simoně Pisklákové se ve spolupráci se společností KLIMAVEX CZ a.s. přesto podařilo vytvořit ideální klima pro revitalizovanou stavbu, kterou nelze minout cestou z Brna na Prahu.

Původní stavba z let 1994 až 1996 po bezmála dvaceti letech chátrání, dostala nového majitele, který celou stavbu proměnil (od září 2015 do září 2016) v nové moderní kasino, hotel a restauraci (obr. 1). Čtyřhvězdičkový hotel je vybaven 48 pokoji a apartmány typu superior. Dále disponuje kongresovým sálem pro 60 osob, který navazuje na moderní restauraci SIGNATURE (obr. 2). Přízemní část hotelu je pak vybavena kasinem, ruletou atd. Původní skelet i architektonické provedení bylo zachováno, interiéry a přízemní prostory byly však kompletně přebudovány.



Obr. 1

Nový projekt musel kalkulovat se zachováním původní tváře stavby a taktéž se stávajícími konstrukcemi. Pro takto rozsáhlý objekt, který sdružuje hotel, špičkovou restauraci a zároveň moderní kasino jsou kladeny velmi vysoké nároky na výměnu vzduchu a vnitřní klima. Například jen pro prostory kasina byl požadavek chladicího výkonu v součtu kolem 250 kW. Zatímco v původním projektu se uvažovalo s parkováním v podzemí hotelu. Nový projekt prostory využil pro umístění vzduchotechnických jednotek, do kterých dodávají kondenzační jednotky Panasonic (**kontakt na str. 9**) na 237 kW chladicího výkonu přímým výparem. Podzemní podlaží hotelu bylo tedy využito pro strojovnu vzduchotechniky a zázemí (obr. 3). Ze strojoven v podzemním podlaží, jsou upraveným vzduchem zásobovány všechny části hotelu: kasino, restaurace, konferenční sál i jednotlivá podlaží hotelu.

Velkým technickým oříškem bylo umístění kondenzačních jednotek. Všechny jsou sdruženy do jednoho bodu a to

(pokračování na str. 10)



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Panasonic

AQUAREA

MAXIMÁLNÍ POHODLÍ S MAXIMÁLNÍ ÚSPOROU



Zvolte Aquarea Generace H a Aquarea Smart Cloud pro dokonalé pohodlí a skutečnou úsporu energie

Tepelná čerpadla Aquarea Generace H dosahují úspory energie a vysoké účinnosti i při -20°C . Tento inovativní nízkoenergetický systém navržený pro dosažení ideální teploty v místnostech a ohřevu TUV je bezpečnější, levnější a šetrnější k životnímu prostředí než alternativní řešení využívající plyn, topný olej nebo jiný způsob elektrického napájení. Jeho efektivitu ještě zvyšuje služba Aquarea Smart Cloud, výkonné a intuitivní řešení pro vzdálené nastavení celé řady funkcí topení a ohřevu vody, včetně monitoringu spotřeby energie domácnosti.

Stejnou službu Panasonic nabídne v roce 2017 i českým B2B zákazníkům, kterým umožní centralizovat kontrolu topných a chladicích systémů. Konkrétně umožní specialistům na údržbu nebo vlastníkům a manažerům budov bezpečně přistupovat do systému z libovolného počítače i chytrého zařízení a optimalizovat účinnost nebo zabránit selhání či poruše.



heating & cooling solutions

www.aircon.panasonic.eu





Obr. 5

(pokračování ze str. 8)

místa v zadní, hospodářské části hotelu. Vzhledem ke stávajícím konstrukcím a definovanému prostoru pro kondenzační jednotky se doslova bojovalo o každý metr měděného potrubí. Délky potrubí (obr. 4) od venkovních jednotek k přímým výparníkům často dosahovaly vzdáleností k 75 m. I z tohoto důvodu byly tedy použity pro přímý výpar jednotky Panasonic řady PACi Elite, které si se vzdálenostmi výparníků skvěle poradí. Pro nejdelší vzdálenost mezi výparníkem a kondenzační jednotkou pak byla využita jednotka VRF řady Panasonic ECOi, která zabezpečuje chlad pro dvě různé vzduchotechnické komory s přímými výparníky 11 a 16 kW. Pro dochlazení a klimatizaci veškerých, veřejností užívaných prostor bylo použito také řešení VRF systémem Panasonic ECOi, který prostřednictvím třech samostatných systémů klimatizuje druhé a třetí patro s exkluzivními hotelovými pokoji a první patro, které v sobě skrývá špičkovou restauraci a moderní kasino.

O klima v pokojích (obr. 5 a 6) druhého a třetího patra se starají skryté kanálové jednotky, řízené lokálními ovladači, včetně externí blokace hotelovou kartou. Díky rozhraní T10, které obsahují všechny jednotky Panasonic, se jedná o levný, ale vysoce efektivní způsob částečného externího řízení. První patro, ukrývající v levé části restauraci, v části pravé pak kasino, klimatizují kazetové jednotky připojené na centrální ovládání s dotykovým panelem (obr. 7). Celý tento systém je tedy řízen z recepcce hotelu centrálně, tak, aby byl



Obr. 6

naplněn požadavky vysokých nároků na kontrolu ideálních teplot v těchto prostorech.

Objekt je rozdělen do několika samostatných systémů (kondenzační jednotky pro vzduchotechnické komory, celkový dodaný chladicí výkon 237 kW):

- kasino - celkový chladicí výkon přímého chladiče 75 kW, 3x 25 kW, 3x KJ U-250PE1E8;
- stoly krupíerů + šatny - dva AHU Boxy CZ-280MAH2 pro dvě samostatné VZT jednotky, celkové chladicí výkony přímých chladičů 16 kW a 11,5 kW, 1x KJ U-10ME1E8;
- kuchyně - celkový chladicí výkon přímého chladiče 50 kW, 2x 25 kW, 2x KJ U-250PE1E8;
- jídelna - celkový chladicí výkon přímého chladiče 50 kW, 2x 25 kW, 2x KJ U-250PE1E8;
- recepce a zázemí - celkový chladicí výkon přímého chladiče 20 kW, 1x KJ U-200PE1E8;
- chlazení chodeb a zázemí - celkový chladicí výkon přímého chladiče 14 kW, 1x KJ U-140PE1E8A;
- chlazení serverovny - U50PE1E5 + S-50PK1E5A, 5kW.

VRF systémy pro samostatná patra (celkový dodaný chladicí výkon 158 kW):

- klimatizace restaurace a kasina - 13 ks kazetových jednotek S-56MY2E5A, S-63MU1E5, S-73MU1E5; kondenzační jednotky VRF U-14ME1E81 + U10ME1E81; řízení centrálním ovládacím panelem CZ-256ESMC2 z recepcce;
- klimatizace hotelových pokojů - 33 ks nízkotlakých kanálových jednotek S-15MM1E5A, S-22MM1E5, S-28MM1E5A-36MM1E5A; kondenzační jednotka VRF U18ME1E81; řízeno lokálním ovladačem v pokojích CZ-RE2C2 s blokováním přes T10;
- klimatizace hotelových pokojů - 15 ks nízkotlakých kanálových jednotek S-22MM1E5A, S-36MM1E5A; kondenzační jednotka VRF U14ME1E81, řízeno lokálním ovladačem CZ-RE2C2 v pokojích s blokováním přes T10. ■



Obr. 7



Vzduchotechnika

- Dodávky kompletních celků pro odsávání průmyslových budov
- Ventilátory, cyklony, potrubí vč. příslušenství, el. i pneum. šíbrы
- El. a pneum. dávkování, el. váhy

Technologie na úpravu obilí

- Sila a kontejnery, sušičky a čističky

Dopravní technika

- Pásové a řetězové dopravníky a dopravní linky
- Válečkové dráhy

Elektroinstalace – řízení linek prog. automatem



Dopravní ventilátor - typ JK-D



Dopravní ventilátor - typ JK-K



Dopravní ventilátor - typ T-K



Ventilátor určený pro dopravu čistého vzduchu - typ JK-MTD



Pozinkované
a nerezové potrubí



Ventilátor určený pro dopravu čistého vzduchu - typ JK-MT



Škrtkové klapky, armatury,
ohyby, rozbočky



Upínací spony, rychloupínáky,
příruby

GLENOWELL CZ s. r. o.

Na Truhlářce 2000/33

CZ – 180 00 Praha 8

Tel: 565 442 151

e-mail: info@glenowell.cz

web: www.glenowell.cz

Významný krok ke kvalitě v Jance

Karel Pokorný, Hana Verhage

TÜV SÜD

V důsledku globalizace trhu a cenovému tlaku se v posledních letech na trhu vzduchotechnických jednotek objevují i zařízení, která svou kvalitou a provedením často neodpovídají deklarovaným technickým parametrům. V souvislosti s tím vzrůstá zejména na západních trzích nekompromisně uplatňování celé řady předpisů a opatření s cílem donutit výrobce dodržovat deklarované vlastnosti nabízených výrobků. Samotné prohlášení výrobců anebo technické listy nejsou považovány za relevantní a čím dál častěji je vyžadováno potvrzení technických vlastností nezávislým měřením autorizované osoby. Výrobci, kteří tato opatření akceptují a splňují se sdružují v různé cechy a sdružení s cílem ochránit svou pozici na lokálním trhu. Tato sdružení pak velmi silně působí na investory, legislativní orgány i odborné projektanty, kteří následně ve svých zadávacích podmínkách staveb se odkazují na nutnost dodržování dohodnutých opatření. V souvislosti se svou expanzí na německý trh v roce 2014 se také společnost Janka Engineering stala členem sdružení výrobců vzduchotechnických zařízení pod zkratkou RLT. Jako člen na sebe převzala i povinnosti vyplývající ze stanov sdružení. Jednou ze stěžejních povinností je i závazek všech členů RLT do 31. 10. 2017 deklarovat měření vlastností svých výrobků a zároveň certifikovat svůj výrobní proces nezávislým stanoveným orgánem. Pokud by jakýkoli člen této povinnosti nedostál, byl by ze sdružení RLT vyloučen. Ve většině německých projektů by tak nesplnil základní podmínku pro účast ve výběrovém řízení. Protože si společnost Janka Engineering již tradičně zakládá na kvalitě svých výrobků, vedení společnosti podpořilo spuštění procesu testování a certifikace jednotek KLMOD (obr. 1).

Kompletní proces certifikace byl zajištěn mezinárodně uznávanou autoritou v této oblasti, inspekčním orgánem TÜV SÜD



Obr. 2

při technické univerzitě v Mnichově. Tato instituce zajišťuje kompletní proces certifikace nejen dle požadavků německého RLT, ale i dle požadavků EUROVENT. Vzhledem k absenci jednotných mezinárodních norem a rozdílným standardům v jednotlivých státech je tato certifikace obecně uznávanou zárukou, která dokládá splnění požadavků na užité vlastnosti a na bezpečnost výrobků na základě mezinárodně akceptovaných kritérií. Průkaznost shody výrobku dle příslušných kritérií je spojeno s povolením využívat zjevné logo známky kvality (obr. 2), která zvyšuje prestiž a dobré jméno společnosti.

Od žádosti o certifikaci po získání certifikátu

Prestiž získané certifikace odpovídá náročnosti a dlouhé cestě k jejímu získání. Žádost o certifikaci u TÜV SÜD podala JANKA (kontakt na str. 43) již v lednu roku 2016. V porovnání s ostatní neněmeckou konkurencí byla Janka mezi prvními, kdo si uvědomil nutnost získání certifikátu a včasným zažádáním se vyhnula situaci, ve které se nyní někteří výrobci, kteří na certifikaci stále čekají, nacházejí. JANKA i proto dokázala tento certifikát získat 14. 3. 2017.



Obr. 1

Proces testování s výslednou certifikací sestává ze dvou kroků: měření mechanických vlastností a certifikace výrobního procesu.

Měření mechanických vlastností

Toto měření vyhodnocuje dílčí mechanické parametry jednotek. Konkrétně je hodnocena mechanická odolnost komory, těsnost komory, prostupnost uložení filtrů, tepelná prostupnost, tepelné mosty a útlum komory.

Na základě důkladného měření v akreditovaných laboratořích TÜV SÜD (obr. 3) byly u jednotky KLMOD ověřeny následující vlastnosti (tab. 1).

Tab. 1

D1	Mechanická stabilita
TB2	Faktor tepelných mostů
L1(M)	Netěsnost opláštění
T1	Termická izolace
F9	Netěsnost filtrační stěny

Certifikace výrobního procesu

Dalším krokem k získání certifikace je výrobní audit, který inspekční orgán TÜV SÜD provádí přímo u výrobce. Tento audit JANKA absolvovala ve svém výrobním závodě v Radotíně 28. 2. 2017.

Výsledkem bylo získání certifikátu dle norem RLT (obr. 4) s výše uvedenými hodnotami. Tato certifikace je pro Janku velice důležitým krokem, protože je vizitkou společnosti JANKA

ENGINEERING a důkazem, že její zaměření na kvalitu je vodítkem ke zvýšení konkurenceschopnosti a cestou k úspěchu i v náročném konkurenčním prostředí západních trhů. Především je ale také poselstvím zákazníkům, že JANKA stále poskytuje kvalitní a bezpečné produkty v souladu s náročnými mezinárodně uznávanými předpisy, které jsou na exportované výrobky aplikovány. JANKA i tentokrát dostala svému závazku vyrábět kvalitní zařízení bez kompromisů.

Proces získání certifikátu byl v neposlední řadě i skvělou ukázkou týmové spolupráce napříč všemi odděleními společnosti, za což všem patří velký dík. ■



Obr. 4



Obr. 3

Zaměřeno na psychoakustiku

Dr. Marc Schneider, Ing. Aleš Jakubec, MBA

Náš sluch funguje konstantně a neustále. Naše uši přijímají zvuky 24 hodin denně. Přibližně 15 000 vláskových buněk ve vnitřním uchu zachycuje vlny každého zvuku, dál je konvertují na signály a přenášejí do mozku, kde se zpracovávají (obr. 1). Právě tady je říše psychoakustiky, která zkoumá akustiku z hlediska subjektivního lidského vnímání. Psychoakustika je vědním podoborem psychofyziky. Jedná se o popis osobního vnímání zvuku ve vztahu k měřitelným úrovním hluku, který směřuje k určení, proč vnímáme zvuky jako příjemné nebo nepříjemné. Odpovědní výrobci berou při vývoji ventilátorů zřetel na výsledky relevantního výzkumu.

Pokud se cítíme zvukem negativně zasaženi, například když nás zvuk ruší, nazýváme to imisemi akustického šumu. Imise závisí na mnoha faktorech. Důležitou roli zde hraje také síla a druh zvuku. To se týká i síly a druhu zvuku ventilátorů, které mají plnit různé požadavky v závislosti na místě použití. Například, použijeme-li ventilátor ve výměníku tepla v chlazené skladovací hale, kde lidé tráví málo času, hladina akustického tlaku (hlasitost) nebo nepříjemný zvuk nehraje žádnou roli. Naopak ventilátory ve ventilačních a klimatizačních jednotkách v obytných a v pracovních prostorech musí



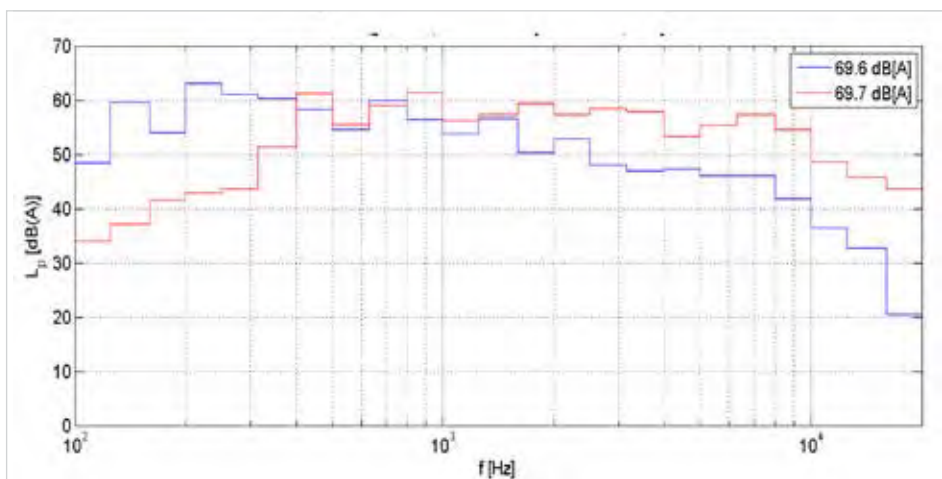
Obr. 1 – Uši člověka přijímají zvuky 24 hodin denně

splňovat mnoho nařízení. Neznamená to ale, že ventilátory musí pracovat zcela potichu. V mnoha aplikacích slouží jejich provozní hluk jako funkční kontrola. Typickým příkladem je odťah kuchyňské digestoře.

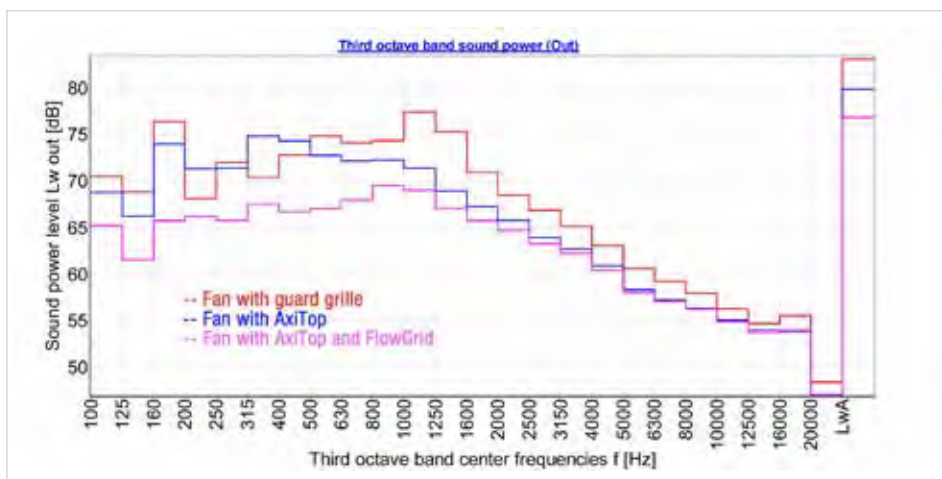
Spektrum hluku ventilátoru

Tvorba hluku má velmi často klíčový význam při rozhodování o nákupu ventilátoru. Vedle aerodynamických údajů, jako je vzduchový výkon, stává se důležitou vlastností úroveň akustického hluku. Hlukové spektrum ventilátoru všeobecně zahrnuje tónové a širokopásmové složky. Způsoby, jakými se tyto vlastnosti projeví, jsou zcela rozdílné. Většina tónových složek pochází ze vzájemného působení otáčejícího se kola ventilátoru a proudícího vzduchu. Společně vytváří turbulentní proudění, které může být ovlivněno spirální skříní, tvarem lopatek, asymetrickým vtokem atd. Jejich původ také závisí na tom, jak je oběžné kolo ventilátoru instalováno. Tónové složky lze snížit nebo dokonce vyloučit lepším umístěním oběžného kola. Širokopásmové složky tak určují základní hladinu spektra hluku ventilátoru. Výrobci znají mnoho způsobů, jak redukovat hluk ventilátoru, včetně aerodynamické optimalizace lopatek oběžných kol ventilátorů, difuzérů a ochranných mřížek při vstupu vzduchu do ventilátoru, s nimiž lze význačně snížit hladinu akustického tlaku ventilátorů. Obrázek 2 ukazuje příklad podstatného snížení hluku, kterého lze dosáhnout použitím přístupové mřížky vzduchu FlowGrid a difuzéru AxiTop.

Pokles o několik málo decibelů v hladině hluku znamená, že ventilátor je při provozu mnohem tišší. Úroveň hluku vyplývající z fyzikálních měření při provádění testů neříká nic o tom, jak vnímáme zvuk. Je zcela na individuálních pocitech posluchače, vnímá-li zvuk jako příjemný či nepříjemný. Například zvuk trumpet a zvuk rypadla má přibližně stejnou hladinu akustického tlaku vyzařovaného do okolí, ale naše individuální psychoakustické hodnocení obou příkladů je



Obr. 2 – Podstatné redukce hluku lze dosáhnout použitím přístupové mřížky vzduchu FlowGrid; snížení může být dokonce ještě vyšší v kombinaci s difuzérem AxiTop



Obr. 3 – Spektra hluku hudby (modré) a ventilátoru o velikosti 250 EC (červené) jsou podobná, ale vnímána jsou zcela odlišně

diametrálně odlišné. Obrázek 3 ukazuje další příklad: v tomto případě lze spektra zvuku (dvě křivky) jasně odlišit, ale jejich celková hladina je (téměř) stejná: 69.7 dB(A). Jak je patrné z tohoto obrázku, hluková spektra obou příkladů jsou podobná a bylo by tedy chybou přijmout závěr o tom, zda zvuk bude vnímán jako příjemný nebo nepříjemný. Dalo by se předpokládat, že modré spektrum (hudba) vyšším podílem svých nízkých frekvencí by mohl být pro posluchače nepříjemnější. Lidský sluch hodnotí zvuky úplně jinak.

Tichý, to nestačí

Pro subjektivní posouzení je důležitým znakem to, jakým způsobem je zvuk vnímán či s jakou intenzitou na nás působí. Mění-li se frekvence nebo amplituda signálu v časovém pásmu, může se takové vnímání projevit. Mnoho zvuků zahrnuje i tonální složky, které mají silně rušivý účinek, jenž se opět liší podle osoby, což dále komplikuje jejich hodnocení.

Specialisté na motory a ventilátory v ebm-papst Muldingen se na tuto problematiku zaměřili. Především si přejí, aby jejich tiché motory EC GreenTech měly příjemný zvuk. Pro naše vývojáře se stala směrodatným cílem nezávislá norma rušivého působení hluku, jež je obdobná s nařízením protihlukové ochrany. Jako příklad můžeme uvést tepelné čerpadlo, vyhovující německým technickým nařízením protihlukové ochrany (TA Lärm). Při venkovní instalaci se může stát, že bude rušit sousedy svým nepříjemným hlukem. Harmonické soužití v jeho blízkosti není dlouhodobě možné. V takových případech je lepší použít právě ventilátory, které jsou optimalizovány podle psychoakustických kritérií.

Hledáme příjemně znějící ventilátory

Skupina ebm-papst (kontakt na titulní straně časopisu) vytvořila psychoakustickou laboratoř „AudiMax“ (obr. 4) na provádění testů. Jde o zvukotěsnou místnost až pro osm testovaných osob, které naslouchají záznamům zvuků ventilátorů v různých konfiguracích. Pracovníci pak testovaným osobám kladou dotazy. Jejich cílem je vybudovat vědecky založenou databázi, která se opírá psychoakustické parametry, hlasitost (jednotka: son), ostrost (jednotka: acum), intenzita výšky a barvy zvuku (jednotka: mel), hrubost (jednotka: asper) a kolísavost zvukových vln (jednotka: vacil). Jinými důležitými veličinami jsou tónování (barevná škála)

a impulzivnost (vznětlivost). Měří se pomocí mikrofónů (obr. 5) a porovnávají se s komentáři testovaných osob.

Hodnocení testovaných osob se analyzují statistickými a psychologickými metodami. Výsledky se používají při vývoji produktů. Umožňují zjistit, která opatření jsou účinná při snižování rušivé hluchosti způsobené ventilátory a která nikoliv. Konečným cílem je vyvinutí ventilátoru, který je vnímán jako akusticky příjemný největším možným počtem testovaných osob. Zařízení „AudiMax“ tak přispívá k další kultivovanosti technologie EC GreenTech. Eliminace rušení způsobeného hlukem je důležitým vývojovým cílem i z hlediska ekologie, protože hluk je formou znečištění prostředí. Rušivý akustický hluk znehodnocuje kvalitu našeho života a v tom nejhorším případě může způsobovat nemoci. ■



Obr. 4 – Psychoakustická laboratoř



Obr. 5 – Měření zvuku se provádí pomocí mikrofónů

Integrace zařízení HVAC v systémech měření a regulace TRONIC® 2000

Ing. Vít Mráz

Majitelé a provozovatelé budov se již nějakou dobu setkávají, a stále častěji budou setkávat, s problémem integrace nejrůznějších technologií větrání, vytápění a klimatizace ve svých budovách. Je to dáno snahou prakticky všech výrobců vybavovat svá zařízení regulací a nespolehat se na nadřazené řízení klasickými řídicími systémy, mezi něž patří i TRONIC 2000® (**kontakt na str. 17**). Je to jistě správné rozhodnutí, protože kdo jiný by měl nejlépe vědět, jak se zařízení chová v nejrůznějších režimech, jaké má vlastnosti, co všechno umí, čili jak pracuje? Samozřejmě že především vývojář a výrobce. Zadat vývoj a následně vyvinout jednoúčelový regulátor není v dnešní době již nic tak složitého. Je samozřejmě nutné regulátor vybavit komunikačními schopnostmi a pak již jen dodávat jako součást zařízení.

Vybavení zařízení vlastní regulací je samozřejmě velmi zajímavé a výhodné i pro projektanty technologie. Těm odpadá nutnost detailně komunikovat s projektanty MaR a často se pouze odkáží na technický popis, kde je uvedeno komunikační rozhraní. Projektant MaR a hlavně výrobci a dodavatelé systémů měření a regulace se tak stále více dostávají do role integrátora nejrůznějších zařízení HVAC, ale i jiných, a vlastní řízení ponechávají na regulátorech výrobců. Komunikace s integrovaným zařízením pak zahrnuje především získávání informací o stavu zařízení, poruchách a hodnotách fyzikálních veličin (teplota, vlhkost, tlak ...). Opačným směrem pak putuje povolení/blokování chodu, nastavení režimu a zadání žádaných hodnot pro regulaci.

(pokračování na str. 18)



Obr. 1 – Řídicí systém TRONIC 2032EX. Jeho výrobcem je TRONIC CONTROL® s.r.o., jenž si je vědom důležitosti dané problematiky a systematicky se jí věnuje již řadu let. Řídicí systémy TRONIC 2000® jsou vybaveny všemi výše zmíněnými komunikacemi a staly se proto žádanými právě na poli integrace zařízení HVAC především v administrativních budovách a hotelech



TRONIC CONTROL

VÝROBCE ŘÍDICÍCH SYSTÉMŮ

TRONIC 2000®

ČSN EN ISO 9001:2001
ČSN EN ISO 14001:2005

REGULACE A ŘÍZENÍ BUDOV
KLIMATIZACE A VYTÁPĚNÍ
VZDUCHOTECHNIKA
DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ
PŘEDÁVACÍ STANICE
KOTELNY

VÝJIMEČNÝ POMĚR VÝKONU K CENĚ

PROJEKTY
DODÁVKY
MONTÁŽE
SERVIS

Nad Safinou I. 449, 252 42 Vestec u Prahy, tel./fax: 266 710 254-5, mob.: 602 250 629, email: info@tronic.cz
tř. Tomáše Bati 332, 765 02 Otrokovice, tel./fax: 577 664 204, mob.: 602 250 627, email: boruta@tronic.cz
Závodu míru 579, 360 17 Karlovy Vary, tel./fax: 353 562 765, mob.: 606 747 790, email: kastner@tronic.cz

www.tronic.cz

(pokračování ze str. 16)

Pokud mají nadřazené řídicí systémy, jako je TRONIC 2000®, zvládnout integraci více takovýchto zařízení, musí být vybaveny rozsáhlými komunikačními schopnostmi a především v nich musí být implementovány nejpoužívanější komunikační protokoly.

Systémy TRONIC 2000® (obr. 1) mají integrovanou celou řadu standardizovaných, ale i proprietárních komunikačních kanálů. Tyto kanály umožňují připojení celé řady prvků vybavení budov a zařízení HVAC. Tak je možné vzájemně koordinovat činnost jednotlivých komponent a zařízení a optimalizovat komfort uživatelů budovy při současné redukci nákladů na spotřebovanou energii.

Komunikační kanál je určen jednak elektrickým rozhraním a jednak komunikačním protokolem. Některé komunikační kanály používají standardní elektrické rozhraní např. ETHERNET nebo RS485, jiné mají definované specifické rozhraní, např. KNX nebo MBus.

Systémy KNX/EIB se obvykle používají v takzvaných „inteligentních domech“. Umožňují ovládání nejrůznějších zařízení domu jako např. stmívače světel, ovládání žaluzií, čtení dat z ústředny sledující počasí, připojení vytápěcích systémů (kotle, tepelná čerpadla). Použití systémů KNX/EIB je obvyklé v menších objektech jako jsou rodinné domy.

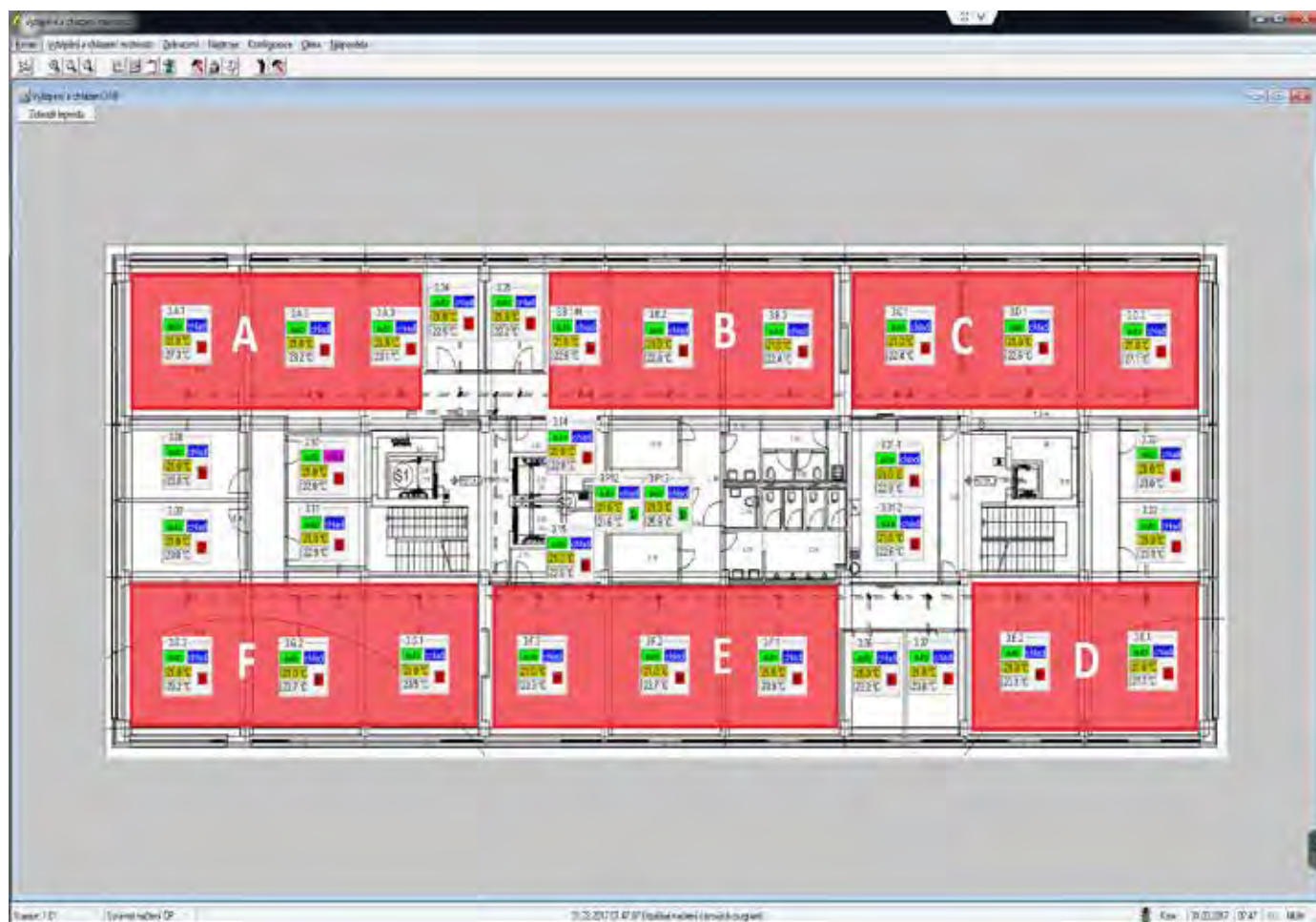
Sběrnice BACNet v provedení komunikujícím po sběrnici RS485 (BACNet MSTP) nebo ETHERNET (BACNet IP – obr. 2)

jsou vhodné pro větší budovy. Tímto komunikačním rozhraním se obvykle připojují větší celky, jakými jsou klimatizační VRV systémy, splitové jednotky, automatiky kotlových kaskád, ventilační jednotky atd.

Sběrnice MODBUS také umožňuje komunikovat po sběrnici RS485 (MODBUS RTU) nebo po síti ETHERNET (MODBUS TCP). Tato sběrnice má široké uplatnění pro integraci technologických skupin (ventilační jednotky), VRV jednotek, ovládání lokálních klimatizačních jednotek (např. typu fancoil), ale i pro připojení frekvenčních měničů, ventilátorů, čerpadel ...

Jednouúčelové komunikační kanály OPENTHERM a MBUS umožňují připojení konkrétních zařízení k řídicímu systému. Komunikační kanál OPENTHERM je určen pro čtení stavu a ovládání kotlové automatiky plynového kotle nebo elektrokotle. Kanál MBUS umožňuje sběr dat z měřičů energií (elektroměry, kalorimetry, vodoměry) do řídicího systému.

Tímto výčet nejpoužívanějších komunikačních rozhraní a protokolů samozřejmě nekončí. Je zřejmé, že na výrobce a dodavatele řídicích systémů pro technologie budov jsou a budou kladeny nové nároky a čím dál složitější úkoly. Protože kdo jiný a jak může zajistit na první pohled tak banální záležitost, jakou je zabránění současnému vytápění, chlazení a větrání více navzájem neintegrováných zařízení? ■



Obr. 2 – Řízení provozu a teploty v místnostech VRV systémem pomocí protokolu BACNet IP

Vliv ventilátorů a regulace při integraci systémů do budov s nízkou spotřebou energie

Ing. Pavel Halabala

Směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické náročnosti budov ukládá členským státům Evropské unie za povinnost, aby nové budovy od roku 2018 (pouze veřejné budovy) a všechny nové budovy do 31. 12. 2020 byly budovami s nízkou spotřebou energie. Jedná se o tzv. požadavek na výstavbu budov s téměř nulovou spotřebou energie (Nearly zero-energy buildings, zkratka NZEB), který vychází ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické náročnosti budov č. 2010/31/EU. Tato směrnice se prakticky týká veškeré energie potřebné pro provoz energetických systémů budov vč. vytápění, větrání, klimatizace, ohřevu TUV, osvětlení a elektrických spotřebičů.

Pro budovy s nízkou spotřebou energie bude stejně jako u pasivních domů nutné řešit řízené větrání se zpětným získáváním tepla. V těchto budovách se bude provádět řízené větrání podle potřeby (tzv. DCV - Demand Control Ventilation). Větrací zařízení budou osazena EC ventilátory s možností plynulé změny otáček, které zajistí požadovaný průtok a odpovídající kvalitu vnitřního vzduchu. Regulace otáček ventilátorů se bude provádět na základě snímání kvality ovzduší (pomocí čidel teploty, vlhkosti a CO_2). Budou se používat stále sofistikovanější rekuperační jednotky, které budou umožňovat uzavřít přívod vzduchu s možností zachování minimálního potřebného průtoku vzduchu do místností. Ventilátory budou vybaveny snímači tlakové difference a podle změny statického tlaku v systému budou regulovat potřebné množství vzduchu. V budovách se shromažďováním osob je tento systém už dnes téměř běžný, ale v administrativních budovách a rodinných domech se bude jednat o poměrně nové pojetí řešení větracího systému, vč. měření a regulace.



Obr. 1 - Řídicí jednotka EFR3000

V těchto souvislostech bude růst tlak na výrobce větracích a klimatizačních zařízení, kteří jsou nuceni stále zdokonalovat svoje výrobky. Výrobci jednotek budou nuceni v dokumentaci ke svým zařízením dokládat parametry účinnosti svých zařízení. Bude nutné deklarovat příkonové charakteristiky ventilátorů pro více rozsahů otáček a hodnoty měrného příkonu ventilátorů SFP v závislosti na objemovém průtoku vzduchu. Dá se očekávat, že výrobcům, kteří budou udávat např. jedinou hodnotu koeficientu SFP a faktoru zpětného získávání tepla bez udání bližších údajů, těmto výrobcům nebude možné v nedaleké budoucnosti důvěřovat. Uživatelé ventilátorů Ziehl-Abegg získají vzduchotechnické parametry vč. hodnot účinnosti, hlučnosti a příkonu v libovolném pracovním bodě ventilátoru pomocí programu pro návrh ventilátorů FANSELECT. Program Fansselect má certifikát TÜV a je volně dostupný na internetových stránkách společnosti Ziehl-Abegg. Zavedením směrnice 2010/31/EU bude nutné provádět celoroční výpočty energetické náročnosti budovy. Pak výrobky s nedostatečnou deklarací energetické spotřeby budou pro projektanty nezajímavé, protože nebude možné vyhodnotit celoroční energetickou náročnost budovy. Výrobci větracích a klimatizačních zařízení pro rezidentní domy budou nuceni své výrobky vybavovat stejnými energetickými štítky, které už známe u domácích spotřebičů.

Ziehl-Abegg vyvíjí nové ventilátory na základě znalostí z oboru bioniky. Jednou z novinek vyvinutou na základě tohoto oboru ve spojení s nejnovějšími technickými poznatky jsou malé radiální ventilátory ZApiot s průměry kol 180, 190, 220, 225 a 250 mm. Upoutávku na ventilátory ZApiot najdete na 3. straně obálky tohoto časopisu. Jedná se o patentově chráněné výrobky, ke kterým v případě zájmu poskytne více informací *jednatel společnosti Ziehl-Abegg s.r.o. Ing. Pavel Halabala (tel.: 545 421 690)*. Ziehl-Abegg vyrábí a dodává široký sortiment energeticky úsporných ventilátorů pro větrací a klimatizační jednotky v rozsahu příkonu od 90 W do 100 kW. Více informací k našim výrobkům najdete na www.ziehl-abegg.cz nebo si můžete udělat výběr ventilátorů sami pomocí již zmíněného SW programu Fansselect.

Podstatnou roli z hlediska provozu „nulových budov“ hrají systémy měření a regulace (MaR). Do praxe prosazujeme sofistikované soustavy řízení, které dokáží vyhodnotit aktuální možnosti generování množství energie z obnovitelných zdrojů a energetické spotřeby s ohledem na tvorbu vnitřního prostředí. Doporučujeme monitorování provozu chladicích a klimatizačních zařízení se zaznamenáváním spotřeb energií tak, aby bylo možné zařízení provozovat efektivně.

Vyrábíme řídicí jednotku pro sledování a hlídání toku proudů mezi spotřebiči a napájecí sítí. Jedná se o nový výrobek EFR3000 (obr. 1), který jakmile zjistí, že vlastní zdroj energie (např. z fotovoltaických panelů) vyrobí více proudu jako je aktuální spotřeba, pak připojuje spotřebiče v domě, protože je hospodárná vlastní spotřeba přebytkového proudu.

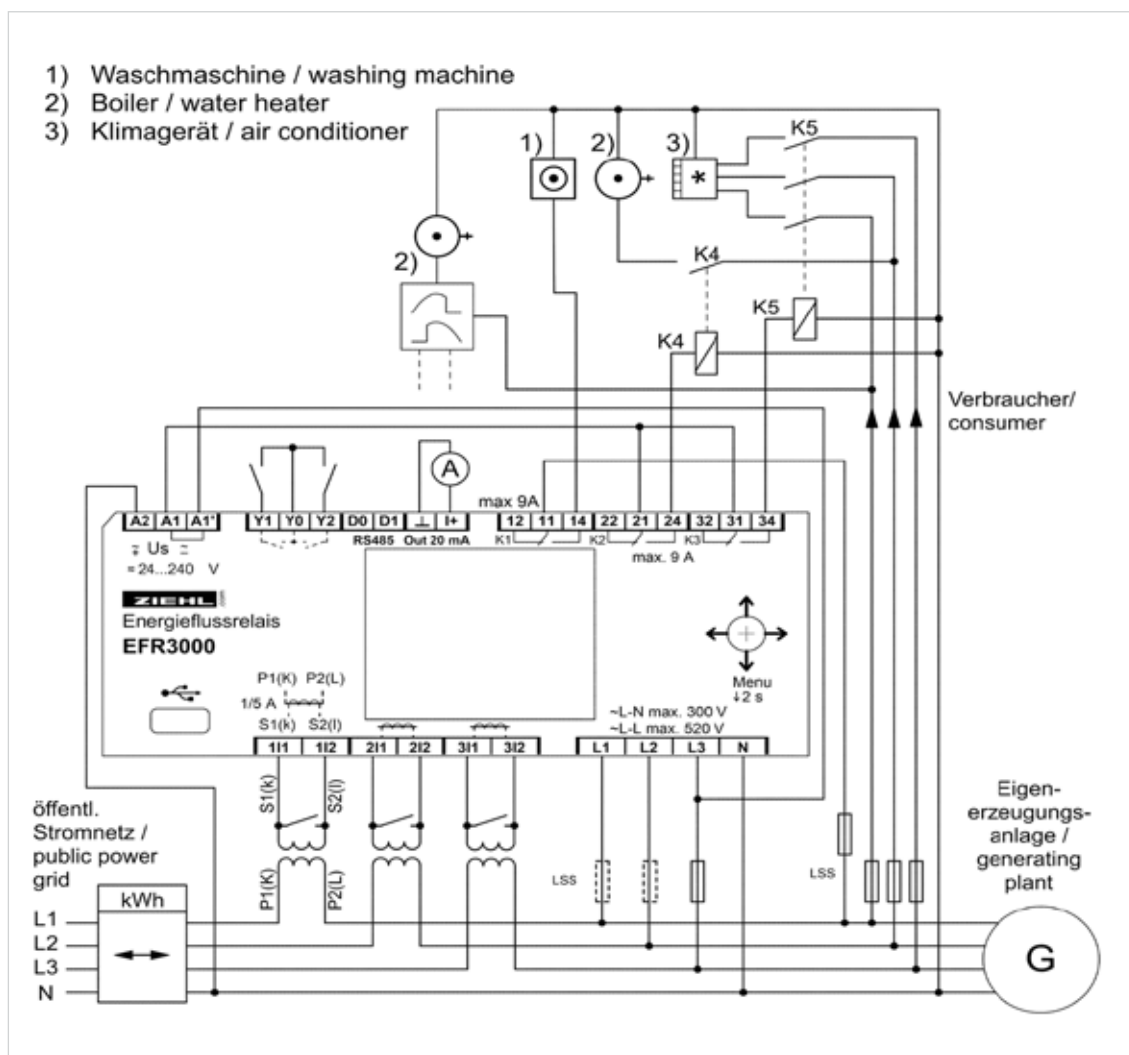
Jednotka EFR3000 vyhodnocuje tok energie ve všech třech fázích. Pokud je k dispozici dostatečné množství energie z vlastního obnovitelného zdroje, pak jednotka může připojit až tři spotřebiče s největší spotřebou elektrické energie. EFR3000 většinou ovládá klimatizační jednotky, ohřev teplé vody, pračky nebo sušičky nebo řídí ukládání energie do baterií. Schéma elektrického připojení jednotky EFR3000 vidíte na obr. 2.

Pokud je jasná obloha a fotovoltaický systém vyrábí elektrickou energii rovnoměrně a spotřebiče mají konstantní spotřebu energie, pak systém regulace je relativně jednoduchý. Vhodné spotřebiče jsou klimatizační zařízení nebo tepelná čerpadla. Obzvláště vhodné jsou spotřebiče, které absorbují velké množství energie a mohou být často připojované a odpojované, například ohřev teplé vody. Řízení se stává složitější při proměnlivém počasí, kdy se střídají

mraky s intenzivním slunečním svitem a jsou řízeny spotřebiče, které neodebírají proud trvale, např. pračky, sušičky, žehličky nebo varné desky. Uživatel může využít analogový výstup, pomocí kterého lze plynule regulovat spotřebič a tím může být spotřeba ještě více optimalizována. Tím se výrazně zkrátí návratnost investice do vlastního zdroje elektrické energie. Více informací k tomuto výrobku najdete na www.ziehl.com nebo u prodejců společnosti Ziehl-Abegg s.r.o.

ZÁVĚR

Volba ventilátorů pro větrací a klimatizační zařízení, způsob jejich zástavby a způsob regulace mají zásadní vliv na spotřebu energie zařízení. Směrnice Evropského parlamentu a Rady o energetické náročnosti budov č. 2010/31/EU klade požadavek na snižování veškeré energie potřebné pro provoz energetických systémů budov. Regulační systémy mají zásadní vliv na efektivitu využití elektrické energie v budovách. EFR3000 umožňuje optimalizaci spotřeby elektrické energie i v obtížných podmínkách kolísavé spotřeby a nerovnoměrné dodávky z vlastního zdroje energie. ■



Obr. 2 - Schéma zapojení jednotky EFR3000

Nová generace elektrických servomotorů

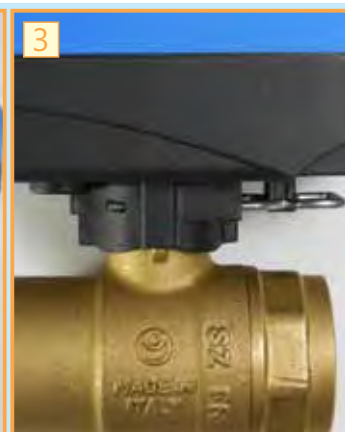
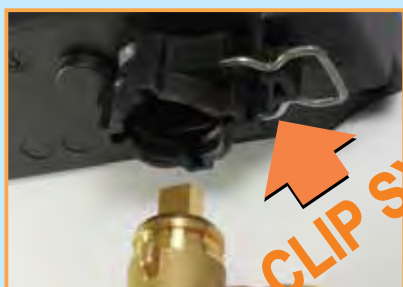
FIRST®

Jednoduchá a rychlá instalace
CLIP SYSTEM

*Optimální
volba
pro
výbornou
cenu*

- Napětí 230VAC or 24VAC
- Možnost ovládání:
2-bodový, 3-bodový, modulační
- Rychlost přestavení: 13s/90°...220s/90°, 9s/60°
- vestavěný kabel nebo Molex připojení
- Možnost ručního ovládání
- Typy ventilů: zónový ventil 2-cestný, 3-cestný, směšovací, rozdělovací
- Různé závit: vnitřní, vnější s prodlouženou kompresní spojkou

Jednoduchá a rychlá
instalace
CLIP SYSTÉM



Vzduchotechnika a klimatizace čistých prostor – návrh a realizace

Ing. Vladimír Fišera

V průmyslové výrobě se někdy vyskytují požadavky na definované prostředí ve výrobních prostorách. Před takovýmto problémem byla postavena firma SQS vláknová optika a.s. zabývající se výrobou optoelektronických výrobků. Se žádostí o řešení se obrátila na firmu Labit a.s. se zakázkou na projekci a dodávku vzduchotechniky včetně měření a regulace pro šest nových čistých dílen ve starší budově. Jednotlivé dílny budou rozmístěny ve třech podlažích a jsou koncipované jako samostatné výrobní celky. Budova procházela stavební rekonstrukcí vyvolanou požadavkem na čisté dílny, přesto vybudování prostor s vysokou čistotou ve starších budovách má svá specifika a liší se od možností při stavbě zcela nových objektů koncipovaných již k danému účelu. Především je to nutnost umístění vzduchotechnických a klimatizačních zařízení dle dispozic staré budovy, čisté prostory jsou osamocené a netvoří žádný souvislý komplex.

V projektovaných dílnách bylo potřebné zajistit určité definované podmínky. Jedná se především o dodržení určitého rozmezí teploty, vlhkosti a čistoty. Aby čistota byla spolehlivě zajištěna, je potřebné vytvořit zároveň i přetlak ve výrobním prostoru, aby tento prostor nebyl náhodně ovlivňován nečistým okolním prostředím. Parametry prostředí v jednotlivých dílnách byly shodné, lišily se pouze počty pracovníků a tepelná zátěž od technologických zařízení.

Požadované parametry prostředí uvnitř výrobních dílen byly:

- teplota $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$;
- relativní vlhkost 40 až 55 %;
- stupeň čistoty prostoru 10 000.

Součástí projektu je i zdroj tepla (plynová kotelná sestávající z kaskády pěti plynových kondenzačních kotlů) a zdroj chladu složený ze dvou výrobníků studené vody.

Technické řešení

Byla zvolena koncepce samostatných vzduchotechnických zařízení pro každou dílnu s autonomními regulacemi, propojenými do společné sítě pro jejich monitorování a řízení z centrálního dispečinku.

Výkony jednotlivých vzduchotechnických zařízení byly stanoveny dle požadavku na 15-ti násobnou výměnu vzduchu v dílně, přívod minimálně $50 \text{ m}^3/\text{h}$ čerstvého vzduchu na osobu a dále i vzduchu na pokrytí technologického odtahu z dílny. Zařízení je dimenzováno na udržení přetlaku 10 Pa v dílně i za nejnepříznivějších podmínek kromě otevření dveří.

Každá vzduchotechnická jednotka byla navržena jako cirkulační se směšovací komorou na vstupu pro částečný přívod čerstvého vzduchu, filtrem F5, vodním chladičem, vodním ohřívačem, ventilátorem a filtrem na výstupu F9.



Obr. 1 - Úprava vody se zásobní nádrží

Pořadí výměníků pro chlazení a topení je dáno požadavkem na odvlhčování. Zvlhčovací komora je dodána zvlášť a rozměrově nenavazuje na vzduchotechnickou jednotku, proto je mechanicky zařazena do vzduchotechnického potrubí za výstupem ze vzduchotechnické jednotky. Pro zajištění čistoty v dílnách je přívodní vzduchotechnické potrubí zakončeno čistými nástavci s filtrem H13. Strojní část vzduchotechnického zařízení je vestavěno do samostatných strojoven vždy vedle příslušné dílny a je přizpůsobeno prostoru, který pro zařízení mohl být stavebně vyčleněn.

Jako zdroj tepla byla vybrána kaskáda plynových kotlů ohřívajících topnou vodu pro vodní ohřívače ve vzduchotechnických jednotkách. Chlazení bylo z důvodu požadované přesnosti dodržení teploty zvoleno vodní s centrálním zdrojem chladné vody.

Nejobtížnějším úkolem byl výběr způsobu vlhčení. V jiných dílnách stejného zákazníka již je použito vlhčení parním vyvíječem s tryskami do vzduchotechnického potrubí.



Obr. 2 - Výrobníky studené vody, vzadu vyrovnávací nádrž



Obr. 3 - VZT jednotka, v pozadí vysokotlaká část vlhčení



Obr. 6 - Rozvaděč MaR pro 3 VZT jednotky



Obr. 4 - Zvlhčovací komora

Tento způsob je poměrně levný a hygienický, ale bohužel má velké nároky na přívod elektrické energie. Protože se nyní jednalo o rozsáhlejší projekt několika dílen, byly požadavky na elektrický přívod enormně vysoké a byla by vyvolána nutnost dodatečné investice do posílení elektrického napájení firmy, tj. nového vysokonapěťového transformátoru. Klasické adiabatické vlhčení vodní sprchou je náročné na pravidelnou a častou údržbu a čištění. Investor pochopitelně žádal co nejekonomičtější řešení, proto byly zvažovány různé možnosti. Při rozhodování byly vzaty do úvahy nejenom pořizovací náklady, ale i provozní včetně přihlédnutí počtu pra-



Obr. 5 - Zvlhčovací komora nad VZT jednotkou

covníků nutných pro správný provoz celého systému vlhčení.

Proto bylo nakonec vybráno adiabatické vlhčení humi-Fog multiZone. Jedná se o vysokotlaký rozvod demineralizované vody do trysek ve vlhčící komoře, kde voda díky vysokému tlaku (cca 80 barů) vytváří jemnou mlhu vhodnou pro vlhčení vzduchu. Nabídnutý byl ucelený systém sestávající z úpravy vody, nízkotlakého rozvodu demineralizované vody k jednotlivým zvlhčovacími komorám, tlakového čerpadla, tlakových rozvodů vody, nerezových zvlhčovacích komor s tryskami a zónovými regulátory. Energetická náročnost systému je pouze 4W/1 litr dodané vody, což se velice příznivě projevilo v celkové energetické náročnosti vzduchotechnického a klimatizačního zařízení. Cenová náročnost byla několikanásobně vyvážena tím, že nebylo nutné posilovat stávající vysokonapěťovou trafostanici a provoz zvlhčování je díky použití demineralizované vody hygienicky nezávadný.

Realizace vzduchotechniky a klimatizace

Celá realizace byla provedena v součinnosti se stavebními úpravami prostor a ostatními řemesly.

V 1.np byla zřízena centrální strojovna chlazení, ve které jsou umístěny dva výrobky studené vody (chillery), každý s chladicím výkonem 139 kW. Jsou dvouokruhové, bez hydromodulu, kompresory mají zvukovou izolaci. Kondenzátory jsou oddělené, umístěné na střeše budovy. Tím byl snížen hluk vyzařovaný do okolí. Chillery pracují do společné vyrovnávací nádrže o objemu 1000 litrů, která zastává funkci centrálního zdroje chladu pro vzduchotechnická zařízení jednotlivých dílen.

Dále je ve strojovně umístěno centrální čerpadlo zvlhčovacího systému a jednotka reversní osmózy upravující vodu pro zvlhčování vzduchu.

Během zkušebního provozu se ukázalo, že původně předpokládaný kontinuální provoz úpravy vody je nevhodný, protože i při malém odběru demineralizované vody je membrána úpravy oplachována stále stejným množstvím vody, která odtéká do odpadu. Proto byla do strojovny dodatečně nainstalována zásobní nádrž na demineralizovanou vodu o objemu 1000 litrů. Automatické hlídání hladiny spouští úpravu vody při minimální hladině na plný výkon a po naplnění nádrže úpravu vypne. Díky

přerušovanému provozu se podařilo snížit spotřebu vody na přijatelnou úroveň.

Ve 3.np je umístěna kaskáda pěti plynových kondenzačních kotlů vybavených rozšiřujícím modulem pro řízení kotlů nadřazenou regulací. Kotle pracují do společného rozdělovače, odkud jsou vyvedeny přípojky topení do jednotlivých pater.

Vzduchotechnické jednotky jsou umístěné ve strojovnách vedle jednotlivých dílen, funkčně jsou obdobné. Liší se pouze velikostí od 8 000 m³/h do 13 500 m³/h. V dílnách jsou připraveny rozvody pro připojení technologických odtahů se společným odtahovým ventilátorem, jehož výkon je ovládán ručně dle potřeby.

Stavební úpravy byly prováděny s ohledem na čisté prostory, především povrchové úpravy ploch stěn jsou odpovídající požadovanému stupni čistoty.

Regulace vzduchotechniky a klimatizace

Pro regulaci byly zvoleny regulátory Synco 700. Tyto regulátory vynikají precizními, dlouholetými zkušenostmi odladěnými regulačními algoritmy, zajišťujícími optimální funkci vzduchotechniky. Použití těchto regulátorů je z hlediska programování jednodušší než použití volně programovatelných regulátorů, protože obsahují předprogramované funkční bloky potřebné pro řízení připojené technologie a při oživování se pouze parametrováním přizpůsobí dané aplikaci. Na druhou stranu je někdy jejich použití nevhodné, např. při požadavku na speciální závislosti a funkce regulace. Nicméně pro běžnou vzduchotechniku pro čisté prostory, kde je potřebné regulovat maximálně tři veličiny, jsou velice vhodné. V uvedeném projektu byly v každé dílně regulovány teplota, vlhkost a přetlak.

Kromě základního parametrovacího schématu regulátoru, vhodného pro regulaci vzduchotechniky, je možné zvolit i schéma pro řízení zdroje chladu. Uvedená řada regulátorů obsahuje rovněž speciální regulátor kaskády kotlů.

Všechny regulátory jsou propojeny sběrníci KNX, která zajišťuje vzájemnou komunikaci mezi jednotlivými regulátory vzduchotechniky a regulátory zdrojů tepla a chladu. Sběrnice zajišťuje i sdílení některých veličin, jako je např. venkovní teplota. Potom stačí použít jedno venkovní čidlo připojené na jeden regulátor v síti a venkovní teplota je k dispozici pro všechny regulátory.

Regulátor nastavený jako regulátor zdroje chladu přijímá ze sběrnice požadavky na chlad z jednotlivých regulátorů vzduchotechniky a řídí výrobu studené vody. Regulátor zdroje tepla přijímá požadavky jednotlivých regulátorů vzduchotechniky na teplo a řídí kaskádu plynových kotlů maximálně ekonomicky. Zajišťuje i pravidelné prostrídávání pořadí kotlů v kaskádě, aby bylo dosaženo rovnoměrného opotřebení kotlů.

Dvě dílny ve 3.np ležící těsně vedle sebe jsou zatím postaveny bez dělicí příčky, takže se nyní jedná o jeden větší prostor větraný dvěma vzduchotechnickými zařízeními. Je ponechána možnost do budoucna tuto příčku postavit a dílnu rozdělit na dvě samostatné, každá s vlastní

vzduchotechnikou. Pro provoz dvou nebo více vzduchotechnických jednotek do společného prostoru je možné regulátory vzduchotechniky nastavit jako master a slave, kdy je jeden regulátor zvolen jako hlavní, druhý pak automaticky kopíruje provoz a nastavení hlavního regulátoru. Obsluha nastavuje žádané hodnoty a časový program pouze na hlavním regulátoru. Regulační zásahy si již každý regulátor vyhodnocuje samostatně, takže může být např. jiná tepelná zátěž v jedné části než v druhé. Žádané hodnoty však jsou vždy shodné.

Pro regulaci vlhčení je u každé zvlhčovací komory s tlakovými tryskami řídicí modul jedné zóny vlhčení, který je řízen regulátorem vzduchotechniky. Zónové regulátory vlhkosti jsou propojeny komunikační linkou s centrální jednotkou s tlakovým čerpadlem společným pro všechny zónové zvlhčovací komory. Čerpadlo je řízeno frekvenčním měničem dle požadavků z regulátorů jednotlivých zón. Rozvody tlakové demineralizované vody jsou provedeny z nerezových trubek o maximálním průměru 16 mm, připojení nerezových zvlhčovacích komor je pružnou hadicí.

Na sběrnici KNX propojující regulátory jednotlivých vzduchotechnik je připojen webový server, který umožňuje monitorování, kontrolu i řízení vzduchotechnik čistých prostorů sítě ethernet z libovolného počítače připojeného v síti, jenž má umožněn přístup na konkrétní IP adresu. Na počítači stačí pro zobrazení grafického rozhraní včetně jeho úprav a pro řízení vzduchotechnik jakýkoliv běžný internetový prohlížeč. Neoprávněný přístup je blokován heslem. Technicky je možný přístup z jakéhokoli počítače z internetu, ale záleží na místním nastavení a povolení vzdáleného přístupu.

Zhodnocení řešení

Dosavadní provoz potvrdil správnost zvolené koncepce. Samostatnost dílen se ukázala jako velká výhoda při změnách výrobních technologií, které se samozřejmě stále zdokonalují. Je možné odstavit jednu dílnu a provést změnu technologie bez vlivu na chod ostatních dílen.

Parametry vnitřního prostředí je možné nastavit v předem určených mezích pro každou dílnu samostatně dle požadavků konkrétní technologie. Vzduchotechnika a klimatizace je tak provozována maximálně úsporně, protože v jednotlivých dílnách nejsou vyžadovány zbytečně přísné hodnoty, které nejsou nezbytně nutné. Pokud by byla zvolena centrální společná vzduchotechnika, musely by být žádané hodnoty nastavovány vždy dle nejprísnejší potřeby některé dílny a platily by pro všechny dílny.

Část chladicího výkonu výrobníků studené vody je využívána i pro technologické účely. S touto možností bylo při projektování počítáno, potřeby technologie jsou nízké, takže nenastaly tímto využitím žádné problémy.

Během zkušebního provozu byly pouze doladěny parametry regulátorů a přenastaveny některé výústky v dílnách dle místní potřeby. Jediná významnější změna byla, již výše citovaná, dodatečně nainstalovaná zásobní nádobna na demineralizovanou vodu. Celá soustava zařízení pracuje správně a dosahuje projektovaných parametrů. ■

Využití odpadního tepla z průmyslových procesů

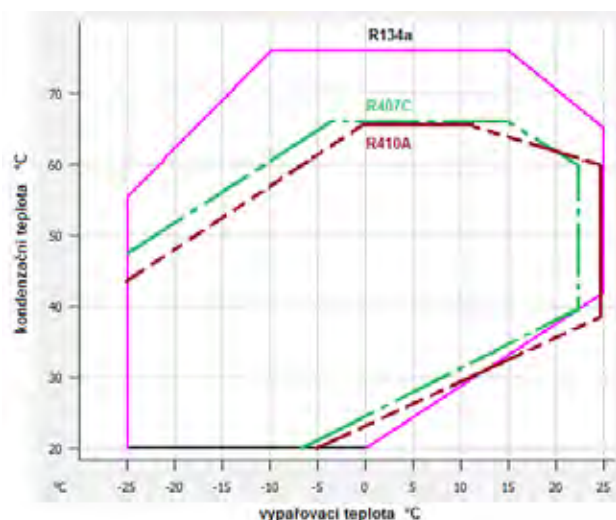
Ing. Zdeněk Čejka

V průmyslových procesech vzniká často velké množství odpadního tepla na teplotní úrovni, která není přímo využitelná pro další zpracování. Typickým příkladem jsou průmyslové podniky pro zpracování hutních výrobků – válcovny, kovárny apod., stejně jako organizace chemického průmyslu, kde při chemických procesech vzniká teplo. Obvykle se jedná o technologie chlazení vodou, přičemž vzniklá ohřátá voda se pro možnost opětovného využití chladí v chladicích věžích nebo zpětných chladicích vody. Teplotní úroveň takto používané chladicí vody se pohybuje obvykle do $+50^{\circ}\text{C}$. Výjimkou nejsou i vyšší teploty chladicí vody. Automaticky se nabízí úvaha o možnosti využít teplou chladicí vodu pro jiné účely, než ji bez efektu chladit vzduchem a teplo odvádět do okolí. Vzhledem k teplotě chladicí vody je její další přímé využití k ohřevu – například k vytápění, poněkud omezeno. Nabízí se možnost ohřevu například plaveckých bazénů, nebo ohřevu vzduchu ve společenských prostorách veřejných budov apod. Objevuje se ale možnost pomocí tepelného čerpadla zvýšit teplotní hladinu zdroje na vyšší úroveň. Například z chladicí vody o teplotě $+40^{\circ}\text{C}$ tepelným čerpadlem vyrobit topnou vodu o teplotě $+70^{\circ}\text{C}$.

Kompresory pro tepelná čerpadla

Pro běžná tepelná čerpadla je na trhu dostatek různých typů chladivových kompresorů, které mohou pracovat s různými chladivy k dosažení přijatelných vlastností tepelného čerpadla. Velice často se používají zejména rotační hermetické kompresory typu skrol v různých provedeních – například s regulací výkonu, nebo s vnitřním chlazením stlačovaných par chladiva kompresorem. Nabídka odpovídajících typů a výkonových verzí je poměrně široká. Každá modelová řada kompresorů má díky své konstrukci určitá provozní omezení daná zejména pevnostním dimenzováním jednotlivých částí a také možnostmi tepelného zatížení především motorů kompresorů. Svoji úlohu hrají i vlastnosti používaných maziv, které udržují své mazací schopnosti pouze v určitém rozsahu teplot, případně meze mechanického zatížení, které uvnitř kompresoru při provozu vzniká. Obecně lze říci, že je možné pro tepelné čerpadlo použít jakýkoliv kompresor, pokud se bude provoz tepelného čerpadla pohybovat v mezích použitelnosti daného typu kompresoru. Zároveň je nutné si i uvědomit, že určitý typ kompresoru je možné používat v rozdílných podmínkách použitím odlišných chladiv, která se navzájem také liší svými termodynamickými vlastnostmi a to někdy dosti podstatně.

Výrobce Copeland – součást koncernu Emerson, divize Climate Technologies, má ve svém programu chladivových kompresorů skrol celou řadu vhodných kompresorů, použitelných pro provoz v tepelném čerpadle. Kompresory skrol

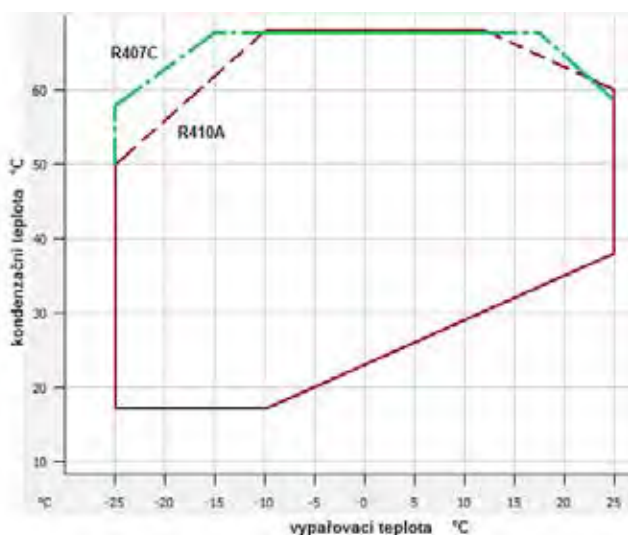


Obr. 1 - Provozní rozsah ZH podle chladiv

jsou rozlišovány podle účelu použití, přičemž pro tepelná čerpadla je zvláště vyčleněna samostatná skupina kompresorů značených ZH. Tím není řečeno, že by ostatní typy kompresorů byly pro tepelná čerpadla nepoužitelné, pouze je řada ZH upravena s ohledem na cílové použití zejména s důrazem na to, že smyslem tepelného čerpadla je dosažení určité teploty ohřívání látky, čili z hlediska kompresoru požadované kondenzační teploty. Běžné chladivové kompresory v chladicí technice mají za cíl udržování nízké teploty chlazené látky – tedy řídí se teplota vypařovací. Kompresory ZH určené pro tepelná čerpadla se navzájem liší podle předpokládaného použitého chladiva svým pevnostním dimenzováním. V tepelných čerpadlech se používá celá řada různých chladiv, která se navzájem liší z hlediska použití zejména provozními tlaky. Jedná se především o chladiva ve skupině s provozními tlaky do cca 3 MPa – jako je R407C, R404A, R407A, R134a, R450A atd. a o chladiva s tlaky vyšším – řádově do 4,5 MPa, jako je R32 nebo R410A. Spolu s typem kompresoru a použitým chladivem se jednotlivé skupiny liší i využitelným rozsahem teplot zdroje pro tepelná čerpadla. Největší rozsah provozních teplot vykazují tepelná čerpadla typu vzduch – voda, využívající jako zdroj tepla běžný vzduch v prostředí, v kterém je tepelné čerpadlo umístěno. Pro takové podmínky musí být i kompresor spolu s vhodným chladivem navrhován.

Základní řada kompresorů ZH může pracovat s různými chladivy, přičemž se provozní rozsah kompresorů podle použitého chladiva liší.

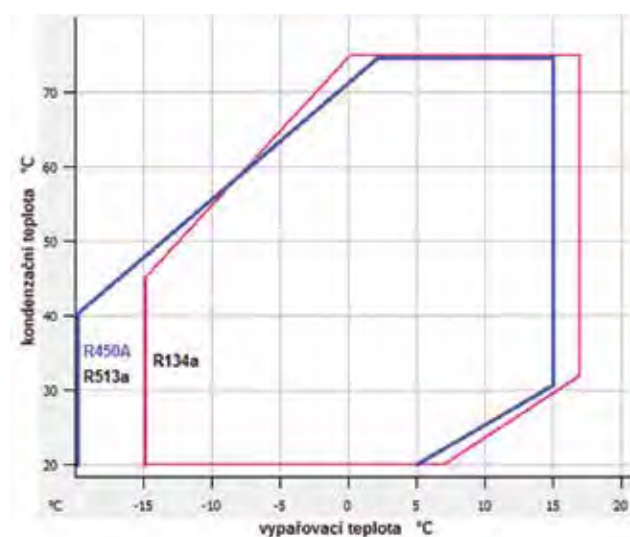
Nejčastěji používaná chladiva v tepelných čerpadlech jsou chladiva R134a, R407C a R410A. Postupem času jsou snahy



Obr. 2 - Provozní rozsah ZH se systémem EVI

tato chladiva nahrazovat ekologicky přijatelnějšími chladivy, které mají menší vliv na poškozování životního prostředí. Na obrázku 1 je uveden rozsah použití kompresorů ZH při provozu s rozdílnými chladivy. Z hlediska využití těchto kompresorů pro zhodnocení odpadních tepel je důležitá použitelná nejvyšší vypařovací teplota spolu s odpovídající teplotou kondenzační. Hranice tvoří nejvyšší vypařovací teplota kolem +20 až +25°C, což odpovídá teplotě zdroje tepla kolem +30 až +35°C. Současně s touto teplotou je využitelnost kompresoru pro ohřev cílového média na teplotu kolem +55°C, v případě použití chladiva R134a na hranici kolem +60°C. S klesající teplotou zdroje tepla pro tepelné čerpadlo (cca pod +20°C) se posouvá i teplota docílená tepelným čerpadlem k hodnotě kolem +75°C (s R134a).

Některé typy kompresorů ZH používají pro snížení teploty par ve výtlaku kompresorů chlazení par v průběhu stlačování v kompresoru přístřikáváním chladiva přímo do pracov-



Obr. 3 - Porovnání provozního rozsahu kompresoru s náhradními chladivy

ního prostoru kompresoru. Se snižováním teploty výtlaku se i mírně rozšiřuje provozní oblast těchto kompresorů. Kompresory se označují jako kompresory s EVI systémem. Zkratka EVI značí použití nástřiku par chladiva do pracovního prostoru kompresoru mezi rotory skrolu.

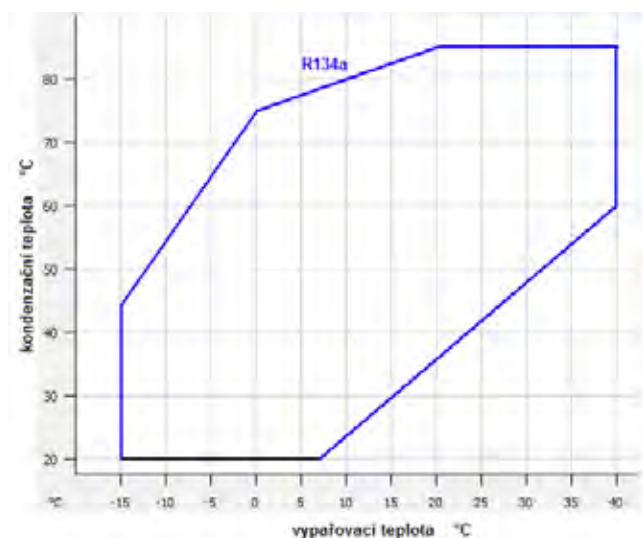
Obrázek provozního rozsahu ZH EVI (obr. 2) je uveden pro chladiva R407C a R410A, která se u těchto kompresorů používají. Pro chladivo R134a nemá systém EVI uplatnění – teploty se nevymykají normálu.

Z hlediska využití kompresorů skrol pro vyšší teploty zdroje tepla i pro vyšší dosahované teploty je zajímavé využití kompresorů zejména s chladivem R134a. Toto chladivo je však v současné době považováno za již překonané z hlediska jeho ekologických vlastností a je snaha jej nahradit jinými chladivy. Chladiva se z hlediska ochrany životního prostředí hodnotí různými smluvními parametry, které vyjadřují vlastnosti chladiva z hlediska jeho působení na okolí. Jedním z těchto parametrů je vlastnost značená jako GWP, což je součinitel vlivu předmětného chladiva na oteplování atmosféry. Chladivo R134a má tento součinitel GWP na úrovni hodnoty 1300. Snahou legislativy je používat takové chladivo, které by mělo tento parametr co nejnižší. Existuje nařízení Evropské unie EU č.517/2014 o chladivech – obecně F-plynech, které stanovuje horní hranici součinitele GWP pro používaná chladiva od roku 2022 pro řadu zařízení na hodnotě 150. Chladivo R134a má parametr GWP ve výši, která tuto mez výrazně převyšuje. Proto se hledají různé náhrady, které by požadovaným podmínkám vyhovovaly. Mezi takové náhrady patří například chladivo R513a, které má součinitel GWP ve výši 631, nebo chladivo R450A, které se vyznačuje hodnotou GWP 601. Ani jedno chladivo sice požadované podmínky nařízení EU nesplňuje, ale mají citelně hodnoty GWP nižší, než chladivo R134a. Proto jsou i kompresory pro tepelná čerpadla, ale i ostatní kompresory s novými chladivy prověřovány. Obecně lze říci, že se nároky na zařízení se zaváděním nových chladiv zhoršují v porovnání s dnes zažitými systémy.

Na obrázku 3 je porovnán rozsah vypařovacích a kondenzačních teplot u kompresoru skrol při záměně chladiva R134a za chladiva R450A a nebo R513a. Pásmo využití je podobné, snížila se mírně možnost využití vyšších vypařovacích teplot a naopak se rozšířila možnost využití nižších vypařovacích teplot. Použití stejného tepelného čerpadla při záměně chladiva za podobné, avšak s ekologicky výhodnějšími vlastnostmi je v praxi možné bez zásadních změn konstrukce daného kompresoru nebo celého tepelného čerpadla. Tato možnost je spíše legislativní záležitostí, protože v současnosti chladivo R134a plně vyhovuje a novější chladiva jsou kromě menší dostupnosti zároveň i dražší.

Kompresory pro vysokoteplotní tepelná čerpadla

Pokud je teplota zdroje pro tepelné čerpadlo vysoká – obvykle nad teplotu 30 až 35°C, není vhodné použít přímý kontakt zdrojové látky s výparníkem tepelného čerpadla pro možný tepelný šok ve fázi spouštění tepelného čerpadla. Lze použít vložený okruh, který teploty zdroje pro tepelné čerpadlo sníží. Jiná možnost je použití speciálního kompresoru pro tepelná čerpadla s vysokou teplotou tepelného



Obr. 4 - Provozní rozsah kompresorů ZH KCE s chladivem R134a

zdroje. Výrobce Copeland nabízí modelovou řadu rotačních kompresorů skrol ZH KCE, která obsahuje osm velikostí. Vzhledem k teplotám zdroje tepla je využíváno především chladivo R134a. Při vypařovací teplotě +35°C a kondenzační teplotě +80°C pokrývá modelová řada ZH KCE kompresorů výkonový rozsah při použití jediného kompresoru od 37 kW do 140 kW tepla. Kompresory je možné sdružovat do vícekompresorových sestav – nejčastěji do dvojic kompresorů – tandemu. Při uvažování tandemových řešení se rozsah topných výkonů posouvá až k hranici 300 kW.

Pásmo možného využití kompresorů ZH KCE (obr. 4) je v porovnání s pásmem běžných kompresorů pro tepelná čerpadla rozšířeno zejména do oblasti vyšších vypařovacích teplot, to znamená i vyšších teplot zdrojové látky pro tepelné čerpadlo. Teplota zdroje tepla kolem +50°C je pro zařízení používající kompresor ZH KCE zcela běžná. Současně se posouvá i možnost docílit vyšší teplotu ohřívání látky než při použití běžného ZH kompresoru zhruba o 10K (obr. 5).

Kompresory ZH (obr. 6) se vyznačují kompaktním řešením s celou řadou jedinečných konstrukčních řešení. Jeden z hlavních rozdílů ve srovnání s výrobky jiných výrobců je patentovaný systém odlehčení kompresoru při jeho spuštění. Kompresor se rozbíhá s propojenými prostory sání a výtlačku uvnitř kompresoru, čímž se při startu nespouští kompresor okamžitě do protitlaku vyvozovaným kondenzační – vysokotlakou stranou. Propojení se automaticky během velmi krátké doby po startu uzavře a kompresor pracuje zcela normálně s oddělenými prostory nízkotlakým od vysokotlakového. Toto odlehčení snižuje nároky na startovní proudy elektromotoru, které jsou jinak někdy velmi významné. Zá-

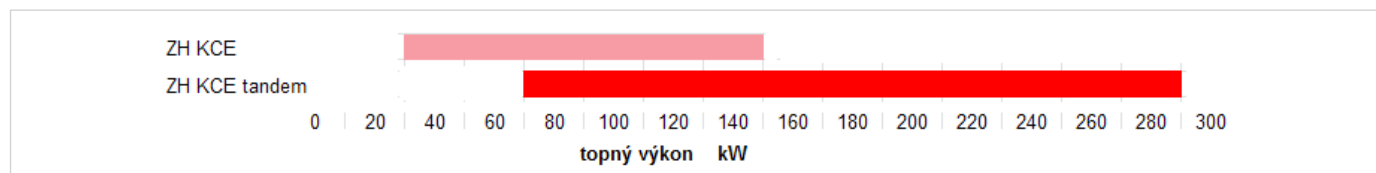


Obr. 6 - Skrol Copeland

leží na výši rozdílů tlaků mezi sací (vypařovací) a výtlačnou (kondenzační) stranou. Kompresory ZH mají také jedinečný systém ochrany proti tzv. „kapalnému rázu“, který může nastat při nasátí kompresoru par chladiva obsahujících nevytlačené kapičky kapalného chladiva. Obvyklý následek nasátí kapaliny je zničení – destrukce vnitřních částí kompresoru,



Obr. 7 - Tandem kompresorů skrol



Obr. 5 - Výkonový rozsah kompresorů ZH KCE

výjimečně i únik chladiva (při použití polohermetického typu kompresoru). Kompresory ZH jsou konstrukčně řešeny tak, že se pracovní rotory kompresoru vzájemně mírně od sebe oddálí a umožní kapičkám chladiva uniknout z pracovního prostoru kompresoru do parního prostoru, kde dojde k vypaření. Navenek se tato provozní situace projeví pouze změněným zvukem – obvykle se ani kompresor nepoškodí. Tato schopnost chránit pracovní části kompresoru před důsledky nasátí kapalného chladiva není neomezená, ale běžné krátkodobé stavy vyvolané obvykle náhlým zvýšením teploty zdroje tepla ve výparníku tepelného čerpadla překoná kompresor spolehlivě. Kompresory ZH používají rovněž tepelné ochrany motoru kompresoru, které chrání vinutí motoru před přetížením. Jedná se o systém teplotních čidel, který v okamžiku překročení povoleného zatížení motoru, jež se obvykle projeví i zvýšenou teplotou vinutí, přeruší napájení elektromotoru kompresoru a kompresor následně nelze spustit, dokud se teplota vinutí nesníží pod bezpečnou hranici. Část modelů ZH má tuto tepelnou ochranu zcela uvnitř kompresoru, některé – především větší typy mají celý ochranný systém vyveden do zvláštního jistícího modulu umístěného do svorkovnice kompresoru.

Jistící modul kompresoru ZH vyhodnocuje údaje z řady snímačů teplot – z měření teploty vnutří motoru v horní a dolní části a z měření teploty vytlačovaných par chladiva z pracovního prostoru kompresoru. Udržování teploty výtlaku na správné hodnotě je i záležitost ochrany proti snižování mazacích vlastností použitého maziva v kompresoru, případně jeho zničení a chemickému znečištění celého okruhu. Modul může i hlídat pořadí jednotlivých fází napájecího proudu tak, aby se rotor kompresoru otáčel vždy ve správném směru. Směr otáčení je důležitý nejen pro správnou činnost kompresoru – tj. odsávání par chladiva z výparníku a vytlačování do kondenzátoru, ale i pro správné mazání pohyblivých částí a chlazení motoru, který se zahřívá i v případě, kdy se rotor otáčí obráceně.

Tandemizace kompresorů

Spojování kompresorů do větších celků – dvojic (obr. 7), trojic, případně i do vícekompresorových sestav má svá pravidla. Především je nutno zajistit správné a rovnoměrné vrácení maziva z okruhu zpět do jednotlivých kompresorů. Tandemizace – zdvojování má smysl v případě zvýšení výkonu

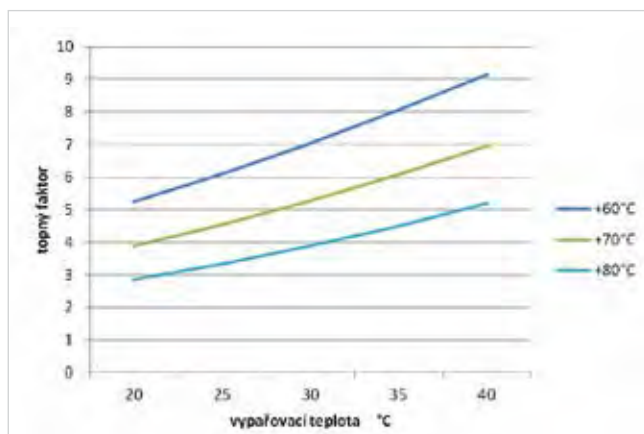
tepelného čerpadla, ale i jako regulační řešení, protože při použití dvou stejně velkých kompresorů může být výkon řízen ve třech stupních – 0-50-100 %. Použitím nestejně velkých kompresorů je rozsah výkonové regulace o stupeň větší. Protože obvykle nastávají pracovní fáze, kdy je provozován pouze jeden kompresor, jedná se o to, aby se mazivo z jednoho kompresoru nepřesouvalo do druhého. Obvyklým řešením je systém potrubního propojení mezi kompresory, mezi jejich pracovními částmi i částmi, kde se vyskytuje mazivo.

Výhody tepelných čerpadel s vysokou teplotou zdroje

Smyslem tepelných čerpadel, která využívají odpadní teplo, je zejména využití takového odpadního tepla, které se běžně nedá obvyklým tepelným čerpadlem zhodnotit. Tepelné čerpadlo může výrazně šetřit náklady – zejména spotřebu energie v případech, kdy je zapotřebí zvyšovat teplotní hladinu pracovní látky na technologicky nezbytnou úroveň. Někdy je taková teplota běžným čerpadlem nedosažitelná a musí se využívat jiný zdroj tepla – například elektrický ohřev. Porovnání elektrického ohřevu a ohřevu vysokoteplotním tepelným čerpadlem vychází příznivě zejména z hlediska spotřeby elektrické energie pro uskutečnění požadovaného cíle systému.

U tepelných čerpadel se pro vyhodnocení jeho schopnosti a efektivity používá několik číselných údajů – zejména topný faktor, nebo tzv. sezonní účinnost. Topný faktor je poměr dodaného tepla tepelným čerpadlem ke spotřebované energii pro pohon tepelného čerpadla. Běžné tepelné čerpadlo například pro ohřev systému vytápění rodinného domu vykazuje tento topný faktor okolo hodnoty 3. Vysokoteplotní tepelné čerpadlo díky vysokým teplotám zdroje může docílovat topný faktor kolem dvoj až třínásobku – je dvakrát až třikrát účinnější.

Graf (obr. 8) zobrazuje průběh topného faktoru kompresoru ZH KCE při změně vypařovací teploty – vodorovná osa. Tři zobrazené křivky popisují různé kondenzační teploty. Křivky jsou měřeny s chladivem R134a, s přehřátím v sání 10K a dochlazením kapalného chladiva v kondenzátoru o 5K. Průběh topného faktoru názorně dokládá výhodnost využití vhodného tepelného čerpadla pro zhodnocení odpadního tepla s vysokou teplotou zdroje tepla. Diagram dokládá, že lze docílit až devětkrát vyšší výkon zařízení, než je spotřeba energie pro pohon kompresoru tepelného čerpadla (**kontakt na str. 29**). ■



Obr. 8 – Průběh topného faktoru kompresoru ZH KCE



Copeland
brand products



**dodávky
technická pomoc
vývoj
projekty**

ALFACO s.r.o.
Pernerova 780
56501 CHOCEŇ
Česká republika
www.alfaco.cz
alfaco@alfaco.cz
465 473 005

ALFACO Polska
Krakowska 141-155
50-428 WROCLAW
Polsko
www.alfaco.pl
alfaco@alfaco.pl
+48713400575

ALFACO Kft
Rádnóti M. út. 41
1137 BUDAPEST
Magyarország
www.alfaco.hu
alfaco@alfaco.hu
+3614650973



EMERSON
Climate Technologies

Rekuperační jednotky WR s patentovaným systémem

Ing. Jaroslav Jirovský

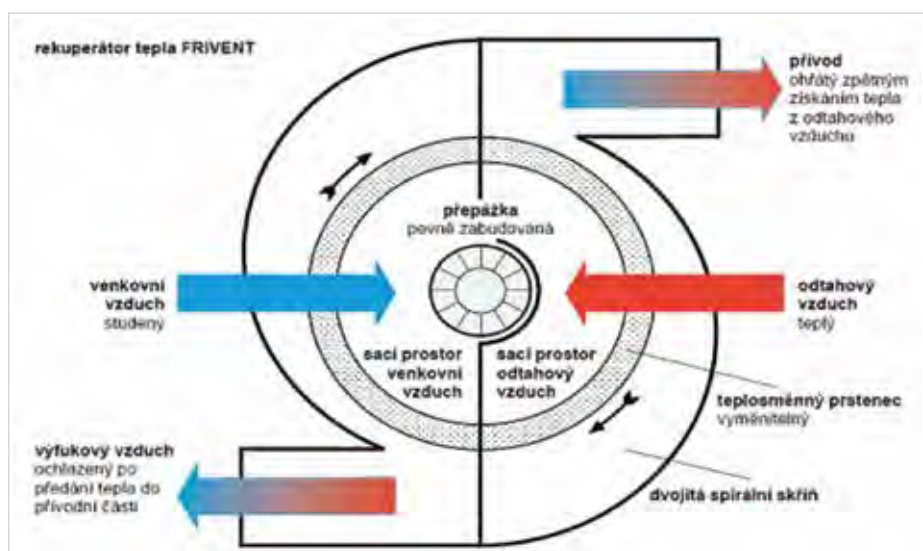
Moderní budovy, ať už komerčního nebo privátního charakteru, se dnes staví jako vysoce energeticky úsporné, až jako pasivní stavby. Tyto stavby jsou velmi těsné a vyžadují kontrolované větrání. Zde nabízí naše firma **(kontakt na str. 32)** kromě jiných rekuperační jednotky WR s patentovaným systémem rekuperace tepla. Díky výjimečnosti své konstrukce s jedním motorem splní vysoké nároky na úsporu energie. Rekuperační jednotky WR mají účinnost do 50 %, ale protože nespádají do Ekodesignu, lze je i nadále prodávat. Hlavním důvodem, proč nespádají do Ekodesignu je rekuperace pomocí jednoho speciálního ventilátoru.

Účinnost tohoto systému zpětného získávání tepla není závislá na teplotní diferenci, náš rekuperátor Frivent (obr. 1) může být provozován při teplotách venkovního vzduchu -20°C

a více a to bez jeho namrzání a bez nutnosti dodatečného ohřevu venkovního vzduchu.

Rekuperátor Frivent předává zpětně nejen teplo, chlad, ale i vlhkost. Není tedy zapotřebí dodatečně větráný prostor zvlhčovat. Rekuperátor sestává z oběžného kola a teplosměnného prstence (obr. 2).

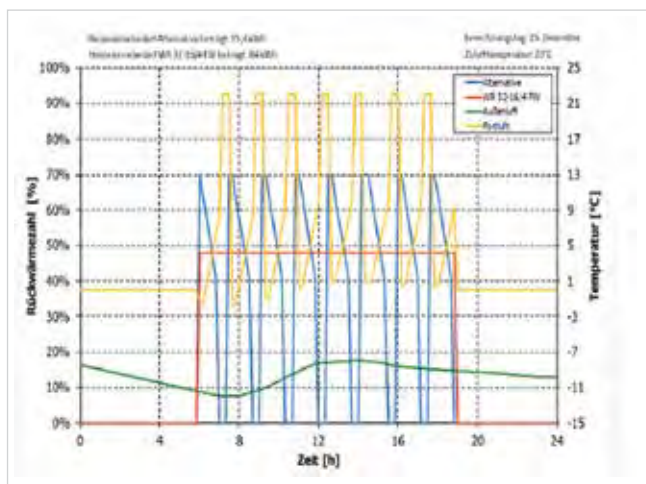
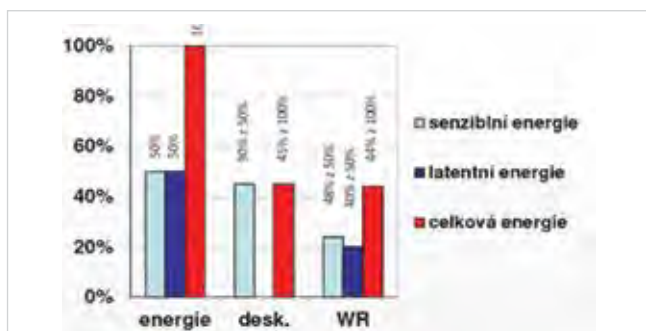
Základem rekuperátoru Frivent WR je radiální ventilátor se dvěma sacími a dvěma výfukovými otvory a oběžné kolo s ventilátorem a jedním společným motorem. V oběžném kole je uložena speciální hmota – teplosměnný prstenec (strukturovaná pěna s otevřenými póry). Sací prostor ventilátoru je rozdělen vyjímatelnou přepážkou, která odděluje venkovní vzduch od odtahového. Otáčením ventilátorového kola prostupují oba vzduchy teplosměnným prstencem, přičemž odtahový vzduch předává v jedné polovině skříně své



Obr. 1 – Rekuperátor tepla Frivent



Obr. 2 - Sestava rekuperátoru Frivent



	jedn.	WR	alternativa
vzduchový výkon	(m³/h)	900	900
příkon	(kW)	0,3	0,7
termická účinnost	(%)	48	70
latentní účinnost	(%)	40	0
venkovní vzduch	°C/% r.v.	viz graf	
odtah	°C/% r.v.	22/40	22/40
přívod	(°C)	20	20

Obr. 3 – Zpětné získávání energie rekuperátorem Frivent a alternativním deskovým výměníkem

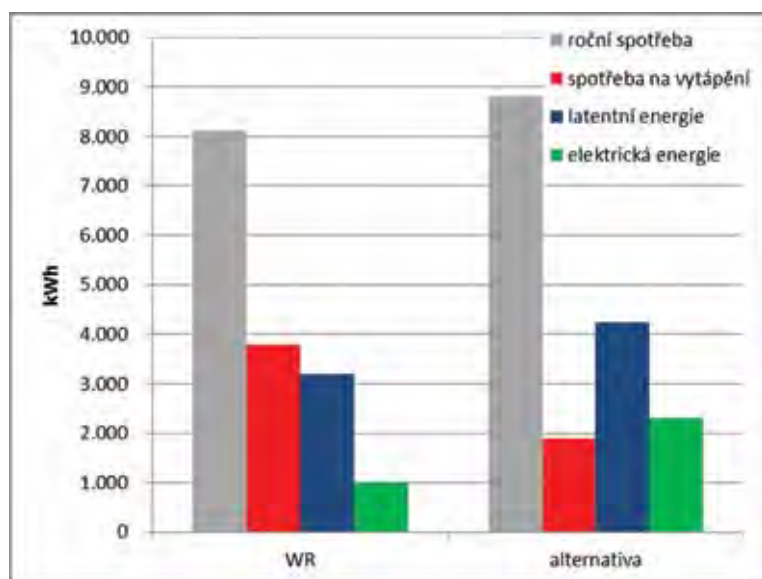
teplo do prstence a v druhé polovině skříně toto teplo přebírá nasávaný venkovní vzduch. Odstrředivou silou otáčejícího se prstence je vzduch spirální skříní vyfukován současně do větraného prostoru a ven z objektu.

Porovnání rekuperátoru Frivent s alternativním deskovým rekuperátorem tepla

Pokud jde o deskový rekuperátor, sníží-li se teplota výfukového odpadu pod 1°C, začne deskový výměník namrzat. Pro odmrazování se musí otevřít obtoková klapka (rekuperační je nyní 0 %). Po cca 0,5 hod je odmrazování dokončeno, klapka je uzavřena a rekuperační tepla v provozu. Srovnání deskového rekuperátoru s rekuperátorem Frivent je přehledně ukázáno na obr. 3 a 4.

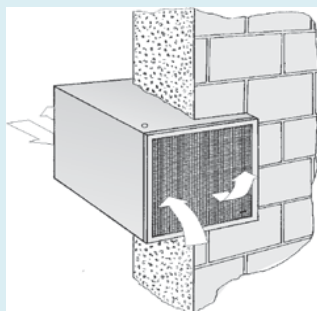
Výsledek porovnání rekuperátoru Frivent a alternativního deskového rekuperátoru tepla

- U rekuperátoru WR s průběžnou konstantní termickou účinností 48 % nedochází k žádnému namrzání rekuperátoru.
- U deskového rekuperátoru s účinností 70 % probíhá při nízkých teplotách venkovního vzduchu cyklické namrzání a odtávání rekuperátoru. Průměrné zpětné získávání tepla se u tohoto příkladu snížilo na cca 51 %. To vede ke zvýšené spotřebě topné energie.
- Další velkou předností rekuperátoru WR je přenos vlhkosti.
- Rekuperátor WR s latentní účinností 40 % se v zimních měsících stará bez dodatečného zvlhčování o příjemné klima.
- Naproti tomu deskový rekuperátor bez přenosu vlhkosti přivádí do prostoru v zimních měsících vzduch s velmi nízkou vlhkostí. To vede k vysušování sliznice, ke zvýšené náchylnosti k onemocnění a ke zvýšené cirkulaci prachu v prostoru.
- Kromě výše uvedených vlastností se rekuperační jednotky Frivent vyznačují minimálními venkovními rozměry a velmi nízkou hlučností. Mohou se tedy bez problémů montovat do stísněných mezistropních prostorů. Rovněž údržba těchto zařízení je velmi jednoduchá.



Údaje			
vzduchový výkon	900 m³/h		
odtahová teplota	22 °C		
odtahová vlhkost	40% r.v.		
přívodní teplota	20 °C		
začátek topné sezóny	10. října		
konec topné sezóny	4. dubna		
čas zapnutí	7.00 hod.		
čas vypnutí	19.00 hod.		
označení			
vzduchový výkon	WR 32-16/4 FW	alternativa	
příkon kW	0,3	0,7	
senz. účinnost	0,48	0,70	
latent. účinnost	0,4	0,0	
entálpická účinnost	0,44	0,0	
čas zapnutí	7.00 hod.		
čas vypnutí	19.00 hod.		
Výstupy			
spotřeba top. energie	WR 32-16/4 FW	alternativa	
latentní energie	3.829 kWh	1.959 kWh	
spotřeba el. energie	3.320 kWh	4.485 kWh	
roční spotřeba energie	1.018 kWh	2.375 kWh	
úspora energie u WR		653 kWh	
počet dní namrzání rekuperátoru	0	25	
měsíc		prosinec	
V případě potřeby prostor ještě dovlhčovat, bude spotřeba u alternativy ještě vyšší.			

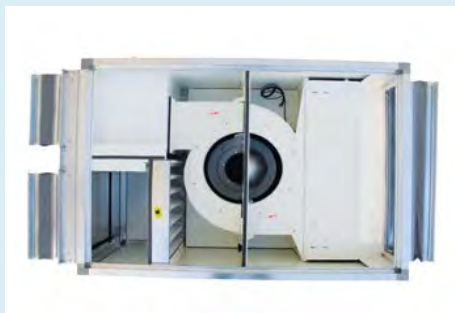
Obr. 4 – Výpočet spotřeby energie u rekuperátoru Frivent a alternativního deskového výměníku



Rekuperační jednotka do zdi
výkon 450 m³/h



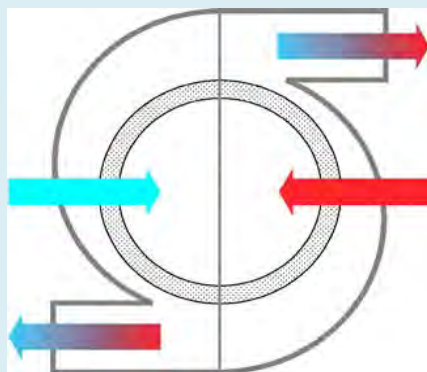
Rekuperační jednotka Klimabox
výkon 150 až 1.000 m³/h



Rekuperační jednotka v plochém provedení
výkon 500 až 2.200 m³/h



Rekuperační jednotka v nástřešním provedení
výkon 500 až 2.500 m³/h



Frivent CZ s.r.o.
Žižkova tř. 306/12
České Budějovice
e-mail: frivent@frivent.cz

Jednotky WR jsou i po zavedení nové normy Ekodesign nadále v prodeji.

REKUPERACE JINAK NEŽ OSTATNÍ

Jednotky nuceného větrání se zpětným získáváním tepla zabudované v rámu okna

Ing. Martina Čížková

Výrobce otvorových výplní již třetím rokem nabízí ve svých plastových a plastliníkových oknech i lokální jednotky větrání s rekuperací tepla I-tec. Jedná se o ojedinělé řešení, neboť větrací jednotka je zabudovaná přímo v okně. Tak jako jiné lokální větrací jednotky lze ji regulovat v jedné místnosti individuálně, v každé místnosti pak může uživatel dle svých potřeb dosáhnout různých pokojových teplot. Při instalaci se pak vyvarujeme rozvodům potrubí a nákladů spojené s jeho instalací jsou takřka nulové, neboť se jednotka osadí zároveň s okny. Toto větrání je vhodné pro novostavby budované i v pasivním standardu, ale bezesporu je to především řešení pro rekonstrukce ve starších budovách. Jednotky se však používají i pro rezidenční stavby (rodinné domy, bytové domy, panelové domy).

Popis výrobku

Jednotka je motoricky ovládaná, včetně síťového zdroje. Je integrována do svislého profilu rámu. Vedení vzduchu probíhá ve vlastním potrubním systému v rámu okna a zároveň je tím konstrukčně vyřešen odvod kondenzátu (obr. 1).

Proudění vzduchu se děje čtyřstupňovou regulací v manuálním režimu nebo v automatizovaném provozním režimu. Je použit protiproudový výměník tepla (vysoká účinnost je protokolárně doložena - Prüfinstitut HLK Stuttgart).

Přívod dostatek čerstvého filtrovaného vzduchu (zbaveného zejména prachu, popř. dalších alergenů v závislosti na typu použitého filtru, ve standardu pylový filtr M5, na přání

F7) se děje sací mřížkou osazenou ve svislé části rámu okna. Ještě před výměníkem se proud vzduchu rovnoměrně rozloží a do výměníku tak proudí o stejné rychlosti celé množství vzduchu. Za výměníkem tepla proudí ohřátý vzduch do interiéru mřížkou osazenou v horní části rámu. Čerstvý vzduch tak ihned od okna proudí směrem nahoru, aniž by uživatel pocítil nepříjemné projevy proudění vzduchu. Vzduch tak pod stropem proudí dál hluboko do interiéru (obr. 2).

Režim turbo

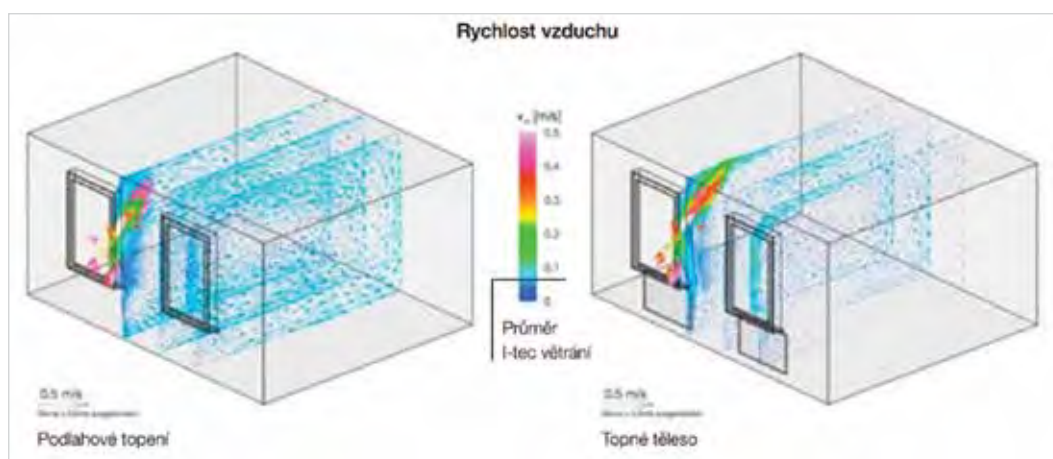
Je vhodný pro tzv. „nárazové větrání se zpětnou rekuperační tepla“. Používá se především ráno a běží po dobu 1 hodiny, kdy je nutné dostatečně vyvětrat. Poté se jednotka vrátí do předem nastaveného stupně (např. 1. stupně – 8m³/hod.). Během celého dne se tak udržuje optimální kvalita vzduchu v místnosti. Večer již není zapotřebí vyměnit tolik vzduchu, tzn. úspora energie.

Technické parametry

- Typ výměníku zpětného získávání tepla: IV-40L protiproudový výměník tepla.
- Způsob montáže jednotky: svislá.
- Závislost účinnosti zpětného získávání tepla při rovnosti hmotnostních průtoků vzduchu na přívodní a odvodní straně výměníku zpětného získávání tepla MP = MO bez kondenzace na objemovém průtoku vzduchu; v rozsahu daném příslušným zařízením; dle ČSN EN 308 93.



Obr. 1



Obr. 2

- Typ ventilátorů (a jejich regulace): IV40.
- Příkon jednotky při provozu : 24 [W] ve třetím stupni.
- Příkon jednotky v režimu stand-by (bez připojených externích zařízení): 1.5 [W].
- Hladina akustického výkonu L_w : 49 [dB(A)].
- Třída filtrace: protipylový filtr M5 (na přání F7).

Filtry se doporučují měnit jednou do roka, optimálně na podzim, před sezónou. Pokud filtry zapomenete vyměnit, upozorní na to červená LED kontrolka. Filtry mění uživatel sám, není zapotřebí servisního technika (obr. 3). I odpadní vzduch je filtrován. Výměník tak není zatěžován nečistotami a kondenzát neznečistí potrubí odváděného vzduchu.

Blower Door Test

- Účinnost dle EN13141-8: 77,4 - 93,2 % (tab. 1).
- Účinnost zpětného získávání tepla; dle ČSN EN 308 78.9 [%].
- hlučnost dle EN 3745: 22,1-49,3 dB (3. stupeň) – tab. 2.

Režim Automatika

Řídí stupně větrání podle vlhkosti vzduchu v místnosti. Relativní vlhkost je měřena senzorem vlhkosti v těle větrání. V režimu Automatika se větrání zapne samočinně na potřebný stupeň výkonu na základě vlhkosti zjištěné z odpadního vzduchu. Dosáhne-li přiváděný vzduch vyšší teploty než je teplota vzduchu v místnosti, funkce Automatika se vypne.

Do 35 % relativní vlhkosti je automatický režim vypnutý. Mezi 35 – 55 % r.v.v. se režim nastaví na první stupeň větrání. Narůstá-li nadále vlhkost a dosáhne-li 56 % r.v.v., jede větrání na druhý stupeň a při r.v.v. nad 70 % spíná již třetí stupeň větrání (obr. 4).

Je-li teplota vnějšího vzduchu vyšší než pokojová teplota (detekce čidlem u odváděného vzduchu), jednotka se vypne. Každé dvě hodiny čidla testují teplotu vnějšího prostředí a relativní vlhkost vnitřního prostředí, a automaticky se spustí, je-li dosaženo vhodných poměrů teplot a relativní vlhkosti vzduchu.

Tab. 1

	Výměna vzduchu	Příkon	Stupeň účinnosti
Standby		1,5 W	
Stupeň 1	9 m³/h	6 W	93,2 %
Stupeň 2	15 m³/h	8 W	86,9 %
Stupeň 3	31 m³/h	24 W	77,4 %
Stupeň 4 (Turbo)	39 m³/h	36 W	73,9 %

Zdroj: Institut HKL Stuttgart

Tab. 2

Zvuková izolace např. KF 410	34 dB okno 4/18/4/18/4	40 dB okno 6/18/4/16/4	45 dB okno 44,2/14/6/12/44,2
Klapky zavřené	34 dB	37 dB	41 dB
Klapky otevřené	34 dB	36 dB	39 dB

Zdroj: Ift Rosenheim



Obr. 3

Noční nachlazování

Noční nachlazování slouží k tomu, aby se snížilo přehřátí obytných místností v letních měsících. Existuje proto možnost deaktivovat buď ventilátor příváděného, nebo odváděného vzduchu. Tím se vypne funkce tepelného výměníku a chladný venkovní vzduch může proudit přímo do místnosti (noční nachlazování prostřednictvím příváděného vzduchu). Nebo může teplý vzduch z místnosti proudit ven (noční nachlazování prostřednictvím odváděného vzduchu). Nejlepších výsledků lze dosáhnout, když dva protilehlé ventilátory se v domě nastaví tak, aby byl jeden ventilátor zapnutý v režimu příváděného vzduchu a druhý ventilátor v režimu odváděného vzduchu. Dojde přitom k větrání budovy protilehlými body, aniž by bylo nutné sklápět nebo otvírat okna. Pokud je k dispozici pouze jeden ventilátor, doporučuje se na protilehlé straně domu sklopit okno, jinak nelze dosáhnout požadovaného efektu v dostatečné míře.

Automatické vypnutí

Pokud venkovní teplota stoupne nad teplotu v místnosti, větrání se automaticky vypne. Větrání automaticky každou hodinu kontroluje teplotu tím, že na krátkou dobu spustí oba motory větrání. Pokud je venkovní teplota nadále vyšší než teplota v místnosti, větrání se opět vypne, pokud je venkovní teplota nižší než teplota v místnosti, vrátí se větrání automaticky do režimu nočního vychlazování. Zjišťování teploty a vlhkosti vzduchu se provádí čidly, která jsou umístěna uvnitř ventilátoru. Takto zjištěné hodnoty venkovní teploty a relativní vlhkosti vzduchu se proto mohou odchýlovat od hodnot naměřených externím teploměrem.

Regulace ochrany před námrazou

Aby se během provozu větrání zabránilo nebezpečí namrzání výměníku tepla, je větrání vybaveno softwarem pro regulaci ochrany před námrazou. Elektronika neustále kontroluje teplotu odpadního vzduchu (za výměníkem tepla). Klesne-li pod určitou hodnotu, sníží se nejdříve postupně počet otáček ventilátoru přívodního vzduchu. Pokud nebezpečí vzniku námrazy přetrvává, ventilátor se na 2 hodiny vypne. Poté se ventilátor automaticky zapne, znovu zkontroluje teplotní poměry a po 10 minutách se buď opět zapne

regulace ochrany před námrazou, nebo se ventilátor vrátí do normálního režimu.

Pod 8° C pokojové teploty již není zaručen stoprocentní provoz jednotky, neboť pod touto teplotou protinámrazový modus již nepracuje bez chyb.

Interiérové ventilační klapky

Jsou otočné a uzavřením alespoň jedné klapky se přístroj vypne. Uzavřením obou klapek je větrání uzavřeno zcela (bez jakéhokoliv projevu průvanu) .

Dimenzování počtu jednotek

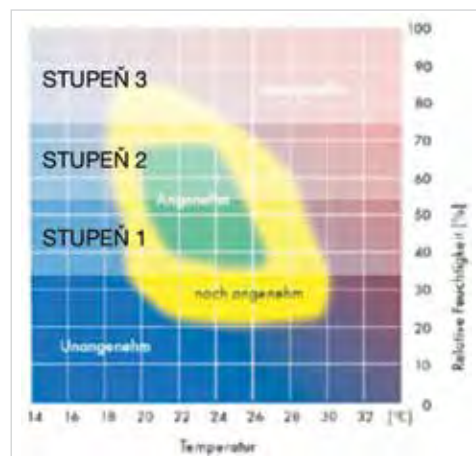
Osazení jednotek doporučujeme do obytných místností, koupelen a kuchyní. Do místnosti o velikosti ca. 25 -30 m² lze použít jednu jednotku, tím je již zajištěna nízká relativní vlhkost. U větších prostor doporučujeme osadit 2 i více jednotek. V jednom okně lze osadit max. 2 jednotky nebo pokud dispozice umožní – osadit jednotky do protilehlých oken. Pro dobré, zdravé a klidné spaní doporučujeme do malých ložnic osadit do okna 2 jednotky. Obě mohou bezhlučně běžet v prvním stupni (22dB). Během noci se tak mění dostatečné množství vzduchu a zároveň se tak udrží nízká hladina CO₂.

Závěr

Díky nucenému větrání s rekuperací tepla dochází k výraznému omezení tepelných ztrát objektu. U starší zástavby při výměně oken a osazení nových oken s jednotkou lze počítat s výrazným snížením nákladů na vytápění.

Díky nucenému větrání s rekuperací tepla se odstraní problémy s přebytkem vlhkosti (vysoká vlhkost se často objevuje v domech a bytech po rekonstrukci, kdy dojde k zateplení fasády, výměně a utěsnění oken). Vlhkost ale není jen problémem starší zástavby, i ve „vzduchotěsných“ novostavbách se majitelé s vlhkostí potýkají. I tady je nucené větrání s rekuperací výhodným řešením.

Větrací jednotka plně odpovídá platným normám a předpisům. Oproti větrání přes fasádu nejsou zapotřebí velké stavební úpravy, nenarušuje se vzhled venkovní fasády domu a její užívání je komfortní, jednoduché a navíc ji lze ovládat a programovat přes mobilní aplikace. ■



Obr. 4

Jsou nové řady tepelných čerpadel vhodné pro novostavby i starší domy?

Ing. Václav Ježek

V současné době se projektují a stavějí domy s malou tepelnou ztrátou a před námi je doba „domů 2020“, domů nízko-energetických a pasivních. Jiné prostě z technického, legislativního i ekonomického hlediska nepůjde v brzké budoucnosti postavit.

Tepelné čerpadlo nepřináší úsporu jen novostavbám

Tomu odpovídá i trend vývoje tepelných čerpadel. Nové jednotky se obvykle vyrábějí o výkonech od 5 do 14 kW. Je to logické, vývoj stojí mnoho peněz a každý výrobce hledí do budoucnosti. Je to však správná cesta? Co budou dělat majitelé starších domů, kteří si budou chtít pořídit tepelné čerpadlo? Energie se zdražují, starší domy mají obvykle vyšší tepelnou ztrátu, proto vytápění stojí více peněz a volba tepelného čerpadla, kterým lze ušetřit až 2/3 nákladů na vytápění, je správná cesta. Takových domů je po celé Evropě a především v České republice zatím většina.

Vyplatí se pro vyšší výkon investovat do dvou čerpadel?

V poslední době se setkáváme s názorem, že silnější (rozumějme výkonnější) tepelná čerpadla než 16 kW nemají smysl, protože mají nižší účinnost. Tímto lichým argumentem si společnosti, resp. jejich obchodní zástupci, pomáhají ze situace, kdy pro objekty s vyšší tepelnou ztrátou (větší a starší domy) nemají vhodné tepelné čerpadlo. Je to trochu ve stylu „když ne já, tak nikdo“. Serióznější dodavatelé nabídnou kaskádu dvou slabších tepelných čerpadel. A zde si můžeme položit zdánlivě nelogickou otázku, je jedna více než dvě? Kaskáda dvou méně výkonných tepelných čerpadel dá potřebný výkon, ale pořizovací náklady budou poměrně vysoké a návratnost investice dlouhá. Jedno tepelné čerpadlo s potřebným výkonem za přiměřenou cenu,

kdy návratnost investice bude 4–6 let, je řešením, „jedna je více než dvě“.

V AC Heating vyrábíme tepelná čerpadla pro každý dům

Také argument s nižší účinností je zavádějící. Při porovnávání parametrů jednotlivých tepelných čerpadel je nutné brát v úvahu podmínky, za kterých bylo deklarovaných parametrů dosaženo. Je sice pěkné, že SCOP některých tepelných čerpadel je deklarované více než 5, ale pro dům s obvykle malou tepelnou ztrátou. Co se stane, když takové tepelné čerpadlo bude navrženo na dům s podstatně vyšší tepelnou ztrátou? SCOP výrazně klesne. A i v tomto případě bude z pohledu provozních nákladů vhodnější výkonnější tepelné čerpadlo, které má o několik desetinek nižší SCOP, ale při mnohem vyšším výkonu.

Jsme česká společnost, která své produkty, tepelná čerpadla AC Heating řady Convert AW, vyvíjí a vyrábí pro specifiky České republiky, pro novostavby i stávající domy. Proto máme výkonovou řadu tepelných čerpadel 6–28 kW.

Víme, že v České republice se tepelná čerpadla instalují nejen do novostaveb s malou tepelnou ztrátou, ale především do stávajících domů (např. viz obr. 1), které mají většinou vyšší tepelnou ztrátu. Samostatnou kapitolou je pak využití tepelných čerpadel v bytových domech a velkých objektech (administrativní budovy, školy...). V těchto případech je nutné používat tepelná čerpadla s velkým výkonem.

Nenechme se tedy zvíkat neopodstatněnými tvrzeními. Nechme si tvrzení doložit. Nezapomínejme na podmínky, při nichž byly udávány parametry změřeny.

Závěrem trochu nadsázky, přeci bychom nechtěli mít v autě dva slabé motory, když můžeme mít jeden výkonnější, který je navíc levnější. ■



Obr. 1

AQUAREA generace H

rozšířená o 7 A 9 kW modely

Jakub Šachl

Řada tepelných čerpadel Aquarea Generace H se rozšiřuje o 7 kW a 9 kW modely v provedení Bi-bloc (obr. 1), které doplňují již prodávané jednotky o výkonu 3 kW a 5 kW. Celá řada tak nabídne široké možnosti škálování výkonu od řešení pro malé rodinné domy až po rozsáhlé systémy vytápění a chlazení. Klíčové vlastnosti řady Aquarea Generace H jsou:

- energetická účinnost A+++ (při 35 °C) a A++ při 55 °C;
- odnímatelný dotykový panel;
- elegantní, moderní design;
- snadná instalace a údržba;
- 3-cestný ventil;
- kompatibilní s řídicím systémem Aquarea Smart Cloud.

Výrazným prvkem řady Aquarea Generace H je 3,5 palcový dotykový LCD panel s vysokým rozlišením. Kromě jiného panel umožňuje uživatelům sledovat energetický vstup a výstup v průběhu dnů, týdnů a měsíců a získat tak komplexní přehled o využívání energie a vzniklé úspoře.

Panel také obsahuje snímač teploty a může být z vnitřní jednotky vyjmut a instalován na jiném místě v domě, aby sloužil jako dálkové ovládání systému i termostat. Novým



Obr. 1



Obr. 2

ovladačem lze také nastavit topení ve dvou různých zónách. K dispozici je 10 evropských jazyků včetně češtiny.

Aby instalace a údržba byla co nejjednodušší, je nově součástí vnitřní jednotky i vodní filtr včetně dvou kulových ventilů, což značně urychluje montáž. Filtr je pro snadnou údržbu umístěn na přední straně jednotky. Generace H má rovněž nový, vysoce přesný senzor průtoku vody.

Upraveno bylo také uspořádání trubek, kdy je nyní potrubí s chladivem vedeno souběžně s vodovodním potrubím, což umožňuje mnohem jednodušší připojení chladiva. Potrubí je instalováno odděleně od elektrické části, která může být pro snadnější přístup jednoduše odejmuta.

Generace H rovněž nabízí množství volitelných funkcí, jež zajišťují její vysokou flexibilitu. Uživatelé si například mohou zakoupit dodatečné příslušenství ve formě PCB desky, kterou mohou mimo jiné ovládat solární panely, externí přepínání mezi vytápěním a chlazením a navíc získají možnost ovládat celý systém na svorkách 0-10 V. Mezi dodatečné příslušenství patří i třicestný ventil, jehož vnitřní instalaci konstrukce bez problémů umožňuje. Generace H je kompatibilní s novým internetovým ovládáním Aquarea Smart Cloud, přístupného přes Wi-Fi nebo pevnou síť.

Modely o výkonu 7 kW (WH-UD07HE5 a WH-SD-C07H3E5) a 9 kW (WH-UD09HE5 a WH-SD-C09H3E5) v jednofázovém provedení představují, podobně jako 3 kW (WH-UD03HE5 a WH-SD-C03H3E5) a 5 kW (WH-UD05HE5 a WH-SD-C05H3E5) jednotky, významný pokrok v technologii tepelných čerpadel. Všechny dosahují energetické třídy A++ (35°C a 55°C) a v případě 35°C teploty vody splňují i požadavky A+++ (kontakt na str. 9).

Osvědčená tepelná čerpadla

AC Heating

Ing. Martin Neprášek

Nároky zákazníků postupem doby rostou, proto standardně nabízíme také chlazení domu a ohřev bazénové vody.

S narůstajícími požadavky zákazníků, kteří si chtějí užívat komfortních teplot v domě nejen v zimě, ale i v letních obdobích, rostou i nároky na výrobce tepelných čerpadel. Firma s dostatkem praktických zkušeností, jako je AC Heating, navrhne tepelné čerpadlo jako kompletní řešení vytápění/chlazení, včetně regulace celého topného systému (obr. 1 až 3).

Chlazení v létě

Během letního období lze tepelné čerpadlo využít jako zdroj chlazení. Neznamená to však, že se budete v létě koupat ve studené vodě. Díky správnému technickému návrhu zapojení, je možné oddělit okruh chlazení od okruhu vytápění a okruhu ohřevu užitkové vody a řídit tyto okruhy samostatně dle konkrétních potřeb a požadavků.

Chlazení lze řešit dvěma základními způsoby.

Chlazení pomocí topné soustavy

Tento způsob je možné využít pouze pro systém podlahového topení. Radiátory proto nejsou vhodné, protože chladná voda nestačí přes plochu radiátoru ochladit vzduch v prostoru. Navíc by docházelo ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na povrchu radiátorů a rozvodů.

U podlahového topení se využívá absorpce tepla dopadajících slunečních paprsků chladnou podlahou, která zároveň ochlazuje prostor celou svou plochou. V tomto případě ale nelze docílit takového komfortu chlazení, jako u klasické klimatizace. Je však možné snížit pokojovou teplotu o několik stupňů, což může během horkých dní klima v domě velmi zpříjemnit.

Regulační systém xCC upravuje teplotu chladicí vody ve vztahu k teplotě vzduchu v místnosti tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na povrchu podlahy.

Výhodou tohoto řešení je přijatelná pořizovací cena a snadné rozšíření stávajícího nebo nového systému podlahového topení. Při kombinaci s rekuperací, která v domě

udržuje cirkulaci vzduchu, je eliminován nežádoucí fyzikální jev, kdy studený vzduch klesá a teplý stoupá.

Chlazení pomocí fan-coilů

Využitím fan-coilů, resp. konvektorů s ventilátorem, v systému s tepelným čerpadlem je možné docílit plnohodnotného chladicího efektu srovnatelného s klimatizací. Pořizovací cena je však vyšší, než při využití systému chlazení pomocí podlahového topení. Důvodem je samostatný okruh chladné vody pro fan-coily a cena fan-coilů.

Fan-coily zajistí ochlazování vzduchu. Chladný vzduch je pomocí ventilátoru vháněn zpět do místnosti. Každý fan-coil produkuje kondenzát vzdušné vlhkosti. Tento kondenzát je možné odvést samospádem do odpadu nebo nádoby, ze které se odpaří. Případně je možné fan-coil dovybavit čerpadlem kondenzátu.

Tepelné čerpadlo - ohřev bazénové vody

Zákazníci se často dotazují na možnost ohřevu bazénové vody. Provoz bazénu není levnou záležitostí a je tedy logické, že zákazník chce využít tepelné čerpadlo jako nejlevnější zdroj pro ohřev bazénové vody. U bazénů vnitřních je možné tepelným čerpadlem ohřívát bazénovou vodu celoročně, u venkovních bazénů je pak možné prodloužit koupací sezónu o několik měsíců.

Využitím funkcí regulačního systému xCC je možné ohřívát bazénovou vodu velmi efektivně a zároveň řídit filtraci. U vnitřních bazénů regulace navíc zajistí, aby teplota v bazénové hale byla o 2 °C vyšší než teplota bazénové vody a tím se výrazně omezilo rosení (odpařování vody).

K ohřevu bazénové vody tepelným čerpadlem je nutný vhodný bazénový výměník a jeho napojení na topný okruh a filtraci.

Tepelná čerpadla jsou ekologický, bezúdržbový a velmi spolehlivý zdroj vytápění/chlazení domu. Umožní vždy dosáhnout maximálního komfortu užívání domu při velmi nízkých provozních nákladech. Standardem je dálková správa a automatická diagnostika. ■



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Chlazení postavené na CO₂

Radek Vanduch

Panasonic oznamuje uvedení nového chladicího systému na bázi CO₂ (obr. 1), který měl svoji premiéru začátkem března na výstavě Climatizacion y Refrigeracion v Madridu. Nové chladicí jednotky jsou určeny pro menší instalace v místech, kde se používají mrazničky a chladicí skříně pro chlazení potravin (např. čerpací stanice, supermarket, pekárny atd.). Tyto jednotky, které jsou zatím dostupné v severovýchodních zemích, používají jako chladivo CO₂, jenž je jako běžně se vyskytující sloučenina šetrnější k životnímu prostředí.

Panasonic tak vychází vstříc poptávce na trhu, která reaguje na zavedení regulačních nařízení ze strany EU. Cílem těchto nařízení je dosažení snížení emisí skleníkových plynů o 21 % v roce 2030 ve srovnání s průměrnými emisemi v období 2009 - 2012. Zakázána tak byla řešení používající chladiva s velmi vysokým potenciálem na růst globálního oteplování (GWP). Uživatelé jsou tedy postupně nuceni přejít na efektivnější a ekologicky šetrnější alternativy.

Zmíněnými alternativami jsou z pohledu Panasonic v březnu představené 2 HP jednotky a další jednotky s výkonem až 20 HP, které budou postupně uváděny na trh. Tyto jednotky používají inovativní dvoustupňový rotační kompresor Panasonic, který zajišťuje až o 20 % efektivnější provoz než jiné produkty, které využívají konvenční chladivo R404A. Jednotky jsou navrženy s cílem optimalizovat efektivitu a zajistit velmi nízkou hladinu hluku, takže v maloobchodním provozu je téměř nevnímáte.

Panasonic (**kontakt na str. 9**) zájemcům nabízí kompletní kit (obr. 2), který zahrnuje kondenzační jednotku, panel s „před-

naprogramovaným“ regulátorem, expanzní ventil a všechna potřebná čidla. Díky tomuto chytrému řešení je uvedení do provozu rychlé, jednoduché a vyžaduje nižší náklady.

Nové chladicí a mrazicí řešení Panasonic je navíc extrémně lehké – váží pouze 70 kg a snadno se instaluje.

Panasonic při vývoji využíval svoje zkušenosti první společnosti v odvětví, která již v roce 2009 zahájila testování přístrojů s CO₂ chladivem v Japonsku, kde nainstalovala přibližně 5 800 CO₂ kondenzačních jednotek v cca 2 200 maloobchodech. Nabyté znalosti a zkušenosti zajišťují spolehlivost systému, která je umocněna pětiletou zárukou kompresoru. ■



Obr. 2



Obr. 1

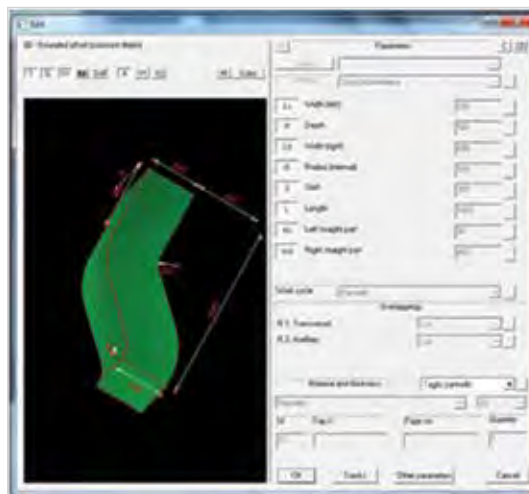
Předizolované vzduchotechnické potrubí

Ing. Aleš Karásek

Současným trendem ve stavebnictví je rychlost výstavby, toto se následně odráží v použitých komponentech. Většina průmyslových staveb je realizována z odlehčených materiálů, což se projevuje na únosnosti konstrukcí. Důležitým krokem je tedy již v projektu volit vhodný materiál i pro potrubní trasy vzduchotechniky.

Ideálním řešením pro tyto realizace je předizolované vzduchotechnické potrubí (obr. 1 a 2), které se vyznačuje nízkou hmotností až o 50 % oproti dodatečně izolovanému plechovému potrubí. Další nespornou výhodou je rychlost montáže, v jednom úkonu je zavěšeno izolované potrubí, které díky své nízké hmotnosti přináší i úsporu na zavěšovacím a kotvicím materiálu než klasické plechové potrubí.

Předizolované potrubí se vyrábí z panelů z tvrzené polyizokyanátové Polyiso pěny o tloušťce 20 mm nebo 30 mm, potažené hliníkovou vrstvou o tl. 80 µm pro vnitřní



Obr. 3



Obr. 1



Obr. 2

aplikace a o tl. 200 µm pro venkovní instalace. Tato tloušťka hliníkové folie zajišťuje dostatečnou ochranu jádra potrubí před vnějšími vlivy a v případě venkovních instalací i před nepříznivými vlivy počasí, případně ptactva.

Předizolované potrubí nachází své uplatnění v průmyslových stavbách, obchodních a nákupních centrech, sportovních, rekreačních a ubytovacích zařízeních, kuchyních a bezesporu i v aquaparcích nebo bazénech, protože je odolné vůči výparům z bazénové chemie a nedochází tak ke kondenzaci par na povrchu potrubí. V nabídce předizolovaného potrubí je i antimikrobiální program, který je vhodný k instalaci do prostor, které mají vysoké nároky na čistotu prostředí, jako jsou laboratoře, chemický průmysl a prostory s vysokou koncentrací osob případně nemocnice.

Na narůstající poptávku po předizolovaném potrubí před dvěma roky naše firma (**kontakt na 4. str. obálky časopisu**) reagovala pořízením řezacího stroje na rovné potrubí, CNC vyřezávacího stroje na tvarovky a automatické ohýbačky. Součástí CNC automatu je 3D software, který umožňuje technikům přesné modelování jednotlivých prvků (obr. 3). Jednotlivé kusy jsou následně rozkresleny na jednotlivé tabule, čímž vznikne tzv. nářezový plán. Po jeho zadání do CNC stroje dojde k jeho vyřezání. Vyřezávací stroj má kapacitu nářezu přibližně 300 – 400 m² tvarovek za jednu pracovní směnu (8 hodin). U rovného potrubí je možné vyřezat 600-700 m² za směnu. Návrhový software také zajistí optimalizaci rozložení dílů na panelu a tím dochází k úspoře materiálu (10-15 %). Díky strojně předřezaným dílům je možné sestavit téměř jakoukoli tvarovku s maximální přesností a úsporou času. Ke tvarování pláště oblouků a tvarovek využíváme strojní ohýbačku, zajišťující přesné ohnutí na potřebný rádius. ■

Vědět, kam energie proudí

Ing. Filip Hajšo

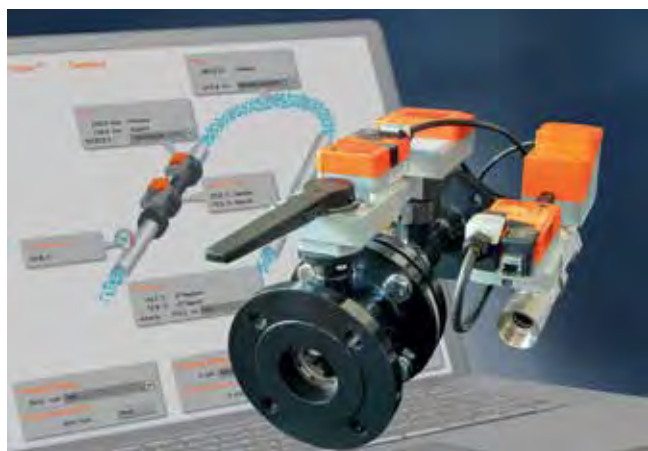
Měřit, regulovat, vyrovnávat a uzavírat pouze jedním ventilem – tlakově nezávislé regulační kulové kohouty firmy Belimo (**kontakt 2. str. obálky časopisu**) to umožňují již delší dobu.

Švýcarský výrobce tuto jedinečnou technologii dále rozvinul a v inteligentním Energy Valve nabízí nové průlomové možnosti. Díky integraci moderní webové technologie jsou hodnoty spotřeby ve vodních okruzích měřeny a ukládány a kdykoliv si je lze vyvolat za posledních 13 měsíců. Jsou tak podkladem pro energetický monitoring, pro kontrolu, analýzu a energetickou optimalizaci okruhů teplé a studené vody.

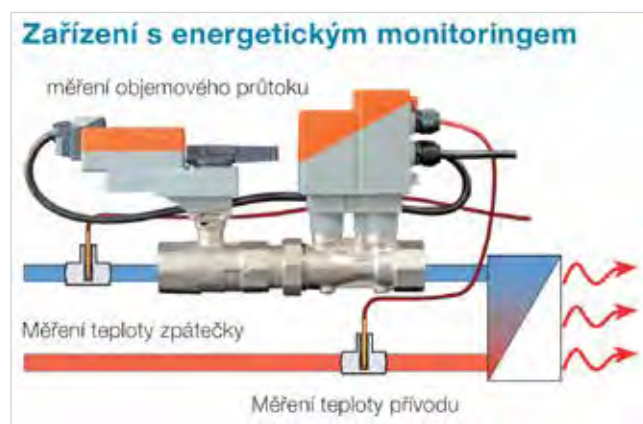
Jako světový výrobce a lídr v oblasti elektrických klapkových pohonů a motorizovaných ventilů v aplikacích topení, větrání a klimatizace investuje firma Belimo do výzkumu a vývoje podstatně více než ostatní. Přitom v popředí jsou vždy požadavky na zlepšení řízení na aplikacích topení, větrání a klimatizace pomocí decentralní logiky, snížení spotřeby vody a energie, jakož i zlepšení transparentnosti procesů.

Jednoduchý návrh ventilů, optimalizovaná spotřeba

Příkladem pro tento vývoj je nový Energy Valve (obr. 1), který v sobě spojuje již v roce 2010 zavedené elektronické tlakově nezávislé regulační kulové kohouty EPIV (funkce: měření, regulace, vyvažování, uzavírání) a měření spotřeby energií, to vše v jedné armatuře. To nabízí celou řadu jedinečných předností: podstatně klesají nároky na navrhování ventilů, neboť není třeba vypočítávat hodnotu k_{vs} . Navíc je permanentně elektronicky měřen průtok a v případě změny tlaku okamžitě automaticky upraven. Požadovaná hodnota zůstane vždy zachována, energetické ztráty z důvodů výkyvů tlaku jsou minimalizovány a především hydraulické vyvážení, jinak spojené s velkými náklady, odpadá.



Obr. 1 - Energy Valve™ firmy Belimo umí měřit, regulovat, vyvažovat a uzavírat. A jako první ventil také ukazuje, kam energie proudí



Obr. 2 - Ventil, elektronický regulátor průtoku a energetický monitoring v jedné armatuře

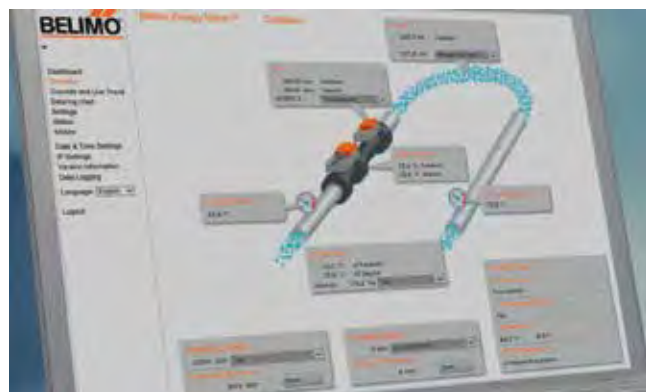
Mechanické součásti Energy Valve vycházejí z osvědčené technologie regulačních kulových kohoutů firmy BELIMO, u kterých patentovaná regulační clona garantuje rovnoprocentní charakteristiku ventilu.

Přesně sedící těsnění sférického uzavíracího tělesa uzavírá ventil absolutně těsně i při velkém diferenčním tlaku. Na rozdíl od běžně dodávaných kovových sedel nevykazuje těsnění žádná opotřebení - ztráty případnou netěsností jsou tak po dobu řady let spolehlivě omezeny.

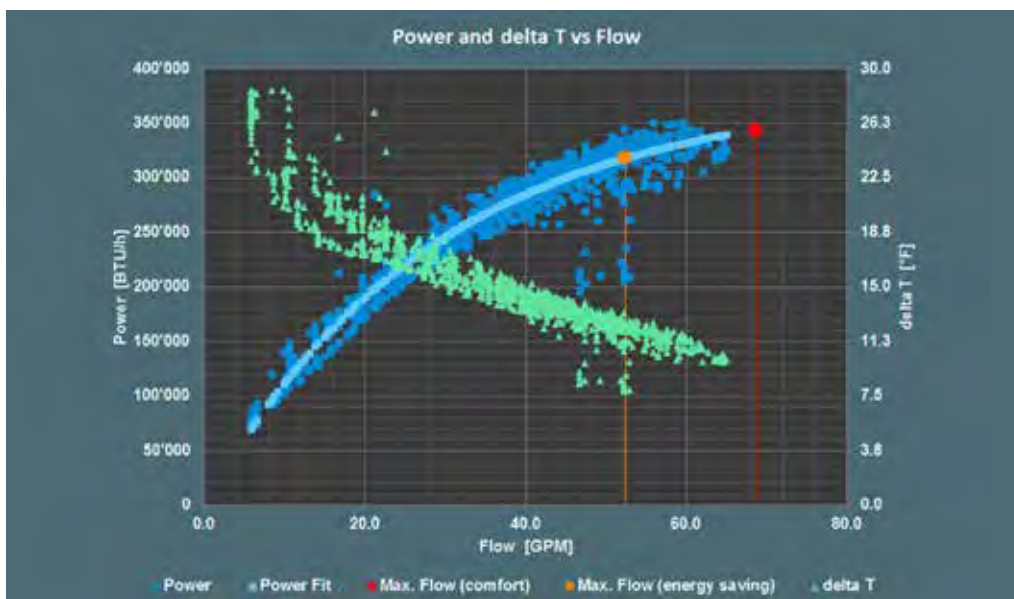
Inteligentní monitoring energie

Ale to není všechno. Jako pátá funkce měření jsou v Energy Valve – kromě čidla měření průtoku – dvě další čidla pro měření teploty v přívodním a zpětném potrubí. Tak je průběžně monitorována spotřeba energie pro topení, popř. chlazení a je ukládána do paměti v pohonu integrovaném webovém serveru (obr. 2).

Aktuální hodnoty spotřeby lze kdykoliv vyvolat – přímo na místě pomocí laptopu (RJ45 ethernet) nebo pomocí řídí-



Obr. 3 - Aktuální hodnoty spotřeby jsou na integrovaném webovém serveru ukládány v paměti po dobu 13 měsíců



Obr. 4 - Pomocí dat zjištěných Energy Valve™ lze zařízení kontrolovat, analyzovat a optimalizovat pro energeticky efektivní provoz

cího systému. Protože měřená data jsou ukládána po dobu 13 měsíců, lze provádět analýzu a dokumentovat i po delší dobu kam energie proudí a kde není využívána efektivně.

Energy Valve slouží pro kontinuální regulaci na straně vody v zařízení na úpravu vzduchu, vytápění a chlazení v uzavřených okruzích studené nebo teplé vody.

Změna podmínek v systému, po uvedení zařízení do provozu, bude díky údajům poskytnutých ventilem včas rozpoznána. Tak lze např. na základě změny charakteristiky zjistit redukce výkonu z důvodu znečištění tepelného výměníku a přijmout vhodná opatření.

Další funkce obsažené v Energy Valve, jako např. « ΔT manager» umožňují navíc tepelný výměník stále udržovat v energeticky optimálním provozu.

To podporuje energeticky optimalizovaný provoz a zajišťuje udržení hodnoty investice po celou dobu provozu (obr. 3).

Použití pro již existující aplikace - Retrofit

Při výměně ventilů u starších zařízení se často zjistí, že data zařízení se časem ztratila, nebo na základě různých úprav nejsou již známa.

Energy Valve nabízí i zde zajímavé a jednoduché řešení. Pomocí integrovaného webového serveru lze chybějící data bezproblémově rekonstruovat. Lze tak přesně nastavit maximální průtok a v případě potřeby tento průtok optimalizovat (obr. 4).

Kombinace inovativní technologie ventilů a moderní IT vytváří něco, co doposud nebylo možné: jednoduchou kontrolu a optimalizaci spotřeby energie v okruzích topení a chlazení pomocí inteligentních armatur.

Současný požadavek odpovědně nakládat s prostředky, jakož i požadavek na zajištění maximální hospodárnosti zařízení je optimálně splněn (obr. 5). Proto patří Energy Valve, a jeho průlomové technologii, budoucnost. ■



Obr. 5 – Webový server může rekonstruovat starší data zařízení; to usnadňuje nastavení v retrofit projektech

PremiAir, doposud nejflexibilnější produkt společnosti JANKA, nabízí nekonečné množství variant instalace a dokáže se přizpůsobit každému projektantskému návrhu. Nízká spotřeba energie, maximální efektivita výkonu a minimální úniky vzduchu jsou pro nás u klimatizačních jednotek prioritami. Proto jsme vyvinuli unikátní systém opláštění, který činí PremiAir výjimečně efektivním.



- Modulární konstrukce - 32 základních průřezových rozměrů
- Unikátní systém opláštění s prodlouženou životností
- Montáž systému „MaR JANKA” přímo do jednotky
- Hladký vnitřní průřez jednotky bez koutů

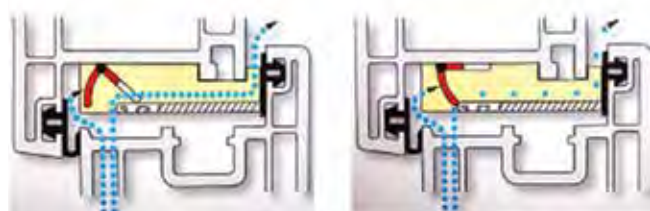
Použití větracích klapek pro vysoušení a větrání objektů

Ing. Pavel Pavlů

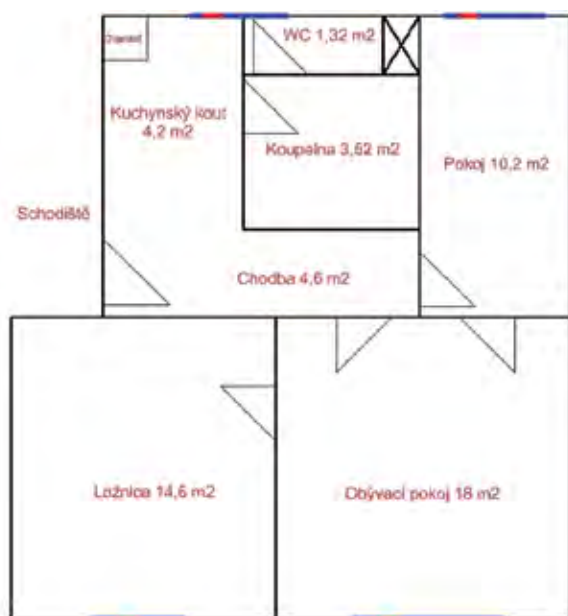
Jaký je princip vysoušení a větrání objektů s použitím větracích klapek REGEL-air? Vzduch je nasáván zvenku ve spodní horizontální části okenního rámu, veden je ve spáře mezi rámem a křídlem (zde se ohřívá) a je vyveden nejčastěji v horní horizontální části křídla přes dvě samo-regulovatelné klapky. Ty reagují na vítr (rozdíl tlaků) a zabezpečují stálé, bezobslužné větrání bez výskytu průvanu. Hodí se jak pro přívod, tak i odvod vzduchu z místností a mohou být samozřejmě kombinovány i s jiným větracím systémem jako jeho část (obr. 1).

Popis problému

V bytovém domě postaveném v r. 1957 s 24-mi bytovými jednotkami byla v květnu 2012 v jedné z přízemních bytových jednotek 3+kk vyměněna špaletová okna za plastová. Při stejném používání bytu vznikl brzy po výměně problém s vysokou relativní vlhkostí, která se pohybovala v rozmezí 60–70 %. Problém se nedařilo řešit.



Obr. 1 Klapka otevřená Klapka zavřená



Obr. 2



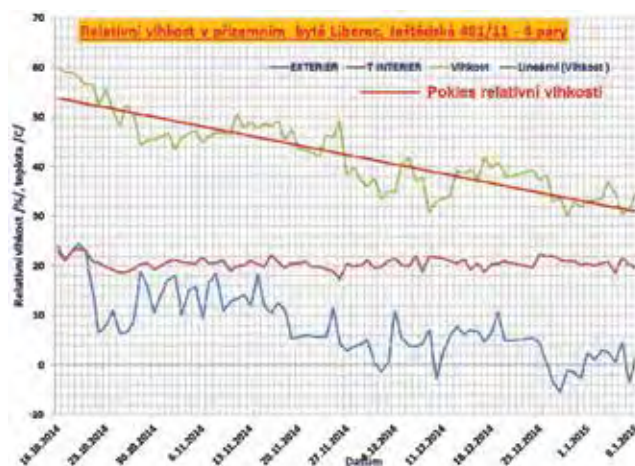
Obr. 3

Řešení problému

V říjnu 2014 byly do vlhké bytové jednotky (obr. 2) namontovány čtyři páry klapek (obr. 3). Ihned po výměně začalo spojitě měření relativní vlhkosti v bytové jednotce a spojitě měření teploty v interiéru a v exteriéru. K měření byl využit datalogger, který zaznamenával měřené hodnoty každých 5 s. Cílem měření bylo prokázat, že tyto klapky pomohou vyřešit, popř. zcela vyřeší, výše popsaný problém. Dalším cílem bylo sledování „rychlosti vyřešení“ problému.

Naměřené hodnoty

Měření probíhalo tři měsíce. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v grafu (obr. 4). Z něj je zřejmé, že teplota v bytové jednotce byla téměř konstantní. V podstatě se pohybovala mezi 18 a 22°C se střední hodnotou 20°C. Teplota v exteriéru postupně klesala. Naměřené hodnoty relativní vlhkosti znázorňuje horní zelená křivka. Proložení této křivky je červená přímka. Lze konstatovat, že vlhkost v bytové jednotce za 3 měsíce klesla o cca 20 %. Tím byl účinek klapek prokázán. ■



Obr. 4

Královská třída

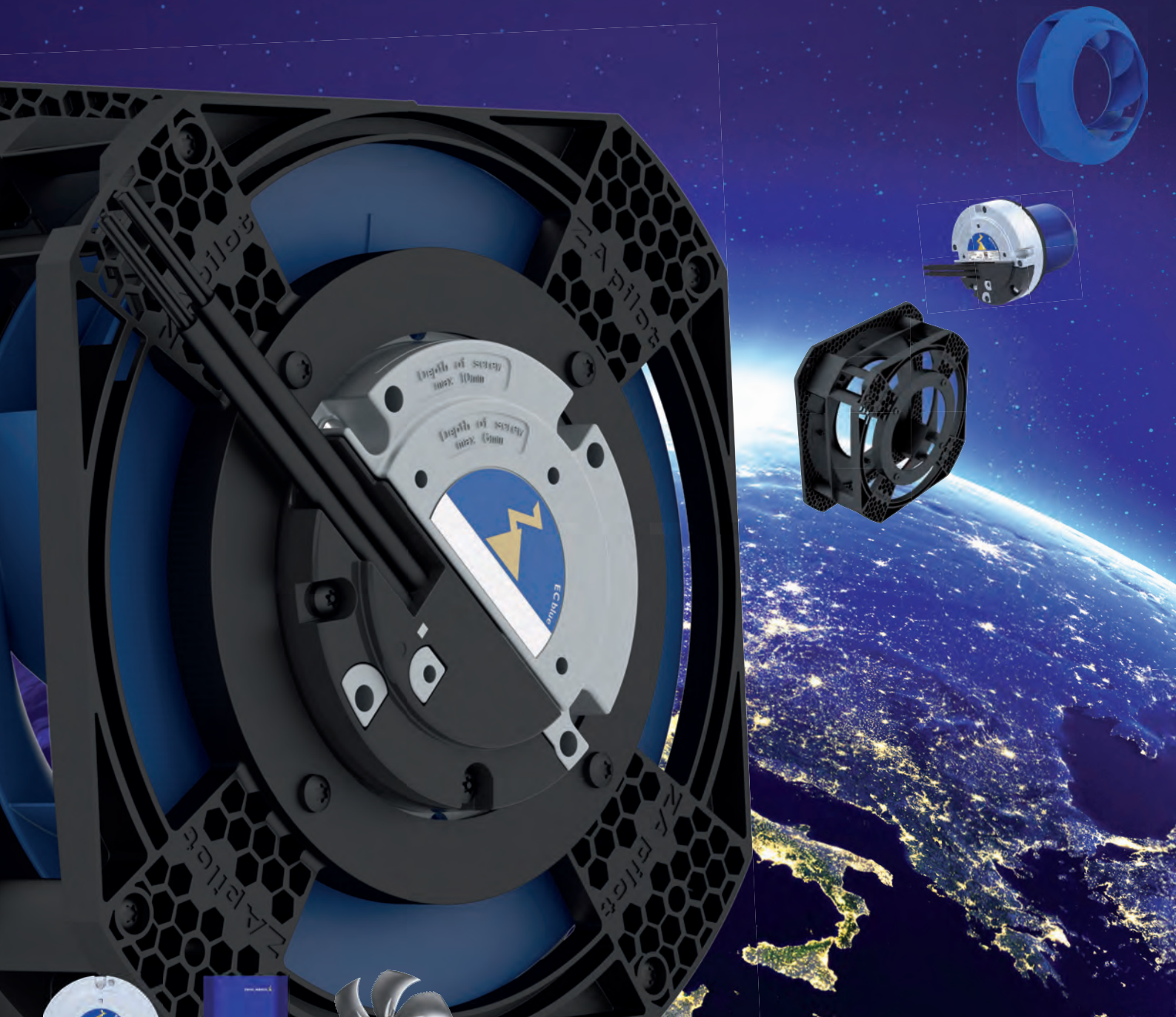
by



Poznejte budoucnost

ZA pilot – ventilátor zabudovaný do kazety pro dosažení ještě vyšší účinnosti.

Nový „Hightech“ systém s vysokou účinností ventilátoru ZAvblue, energeticky úsporný motor ECblue 55 ve skříni s optimálním prouděním - vyvinuté na základě znalostí z oboru bioniky. ziehl-abegg.cz



Královská třída ve vzduchotechnice, regulační technice a technice pohonů

Pohyb díky perfektnosti



ZAvblue

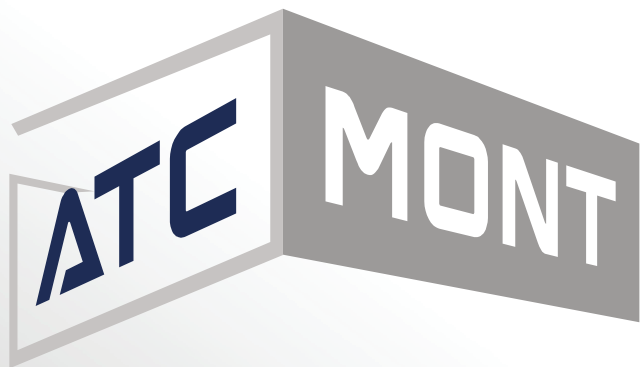


ZAvblue



ZAwheel

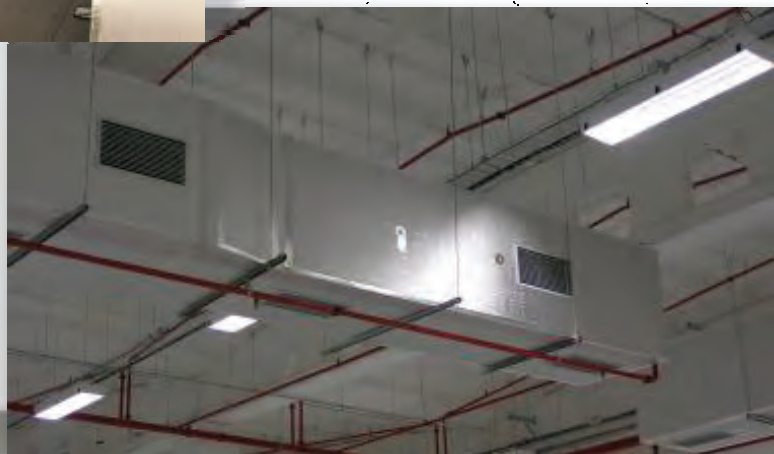
ZIEHL-ABEGG



PŘEDIZOLOVANÉ VZT POTRUBÍ



**cesta k jednoduché
a čisté instalaci**



www.atcmont.cz

ATC MONT s.r.o., Mostiště 2, 594 01 Velké Meziříčí
info@atcmont.cz, tel.: 777 332 703