

číslo 4

188

2019/ročník 51

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace



Výroba technologie
průmyslového odprášení

FILTRACE PRO CELÝ SVĚT

www.ggfiltration.cz



RadiPac. Specialista na *potravinářský sektor.*

EC radiální ventilátory připravené k okamžité instalaci pro větrání a odsávání. Neexistuje nic, co by RadiPac nedokázal.

ebmpapst.com/kitchennorm

ebmpapst

the engineer's choice





Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

Stavební veletrh v Brno 2020: vnitřní prostředí budov a stavitelství ohleduplné k životnímu prostředí	
Iva Hilbertová	2
Zajištění zdravého vnitřního prostředí ve školách – výsledky renovací ve školách v dánském Endrupu a Langebjergu	
Ondřej Boreš	4
Zájem o klimatizace letos vzrostl o pět procent	
MS + red.	6
Problematika odprášení kotlů na biomasu	
Radek Veselý	7
Vrchol v topné technice	
Libor Hrabačka	8
Hybridní systém snižuje náklady na klimatizaci budov a redukuje jejich uhlíkovou stopu	
Igor Walter	12
Tepelné čerpadlo vhodné i pro stávající vrtý	
Václav Kahoun	13
Foxtrot 2 - nová šance pro integrátory i výrobce TZB	
Jaromír Klaban	15
Regulační strategie pro indukční jednotky DID	
Jan Vidim	18
Přímé adiabatické chlazení průmyslových prostorů	
Dušan Příbrský	20
Cílené a efektivní chlazení	
Jan Glasnak	22
Dasmia Fitness Family - sportovní centrum v Kyrgyzstánu	
Radka Čapková, Michal Havlík	25
Radiální ventilátory pro komerční kuchyně	
Aleš Jakubec	27
Společnost Ziehl-Abegg oslavuje 15 let na českém trhu	
Pavel Halabala	29
Ventilační turbína – pomocník klimatizace	
Radim Otýpka	30
Jak se zbavit vlhkosti a plísní v zrekonstruovaném domě	
JZ + red.	31
Několik poznámek k ochraně servopohonů	
Jan Jičínský, Tomáš Doležal	32

Šéfredaktor: dr. Stanislav Zeman

Grafická úprava: LD, s.r.o., - tiskárna Prager

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: 602 269 921, e-mail: stanislav.zeman@janka.cz
Časopis vydává pod registrační značkou MK ČR 20730 JANKA ENGINEERING, s.r.o.

Vychází 4x ročně.

ISSN 1803-4969

Toto číslo vyšlo: prosinec 2019

Stavební veletrh Brno 2020: vnitřní prostředí budov a stavitelství ohleduplné k životnímu prostředí

Iva Hilbertová

Stavební veletrh Brno a veletrh DSB – Dřevo a stavby Brno se budou konat v termínu 26. až 29. února 2020 (obr. 1). Souběžně s ním se na brněnském výstavišti uskuteční také veletrh nábytku a interiérového designu MOBITEK. Návštěvníky čekají nejen novinky a praktické ukázky z oblasti stavebnictví a vybavení interiéru, ale také poradenství a zajímavé přednášky určené odborné i široké veřejnosti nebo studentské soutěže a ukázky prací učňů řemeslných oborů.

Hlavním tématem Stavebního veletrhu 2020 bude vnitřní prostředí budov a tepelný komfort, které se bude prolínat všemi čtyřmi dny veletrhu. Zahrne oblast kvality života, tedy zdraví, pohodlí, odpočinek a relaxaci, ale i produktivitu, energetickou náročnost či hodnotu nemovitosti.

Veletrh upozorní na čtyři dílčí témata. Prvním a největším z nich budou zelené střechy a zelené fasády, které obsáhnou vše od projektu až po údržbu a zaměří se nejen na jejich funkce, benefity a vliv na okolní i vnitřní prostředí budov, ale také na dotační program Zeleň střechám. Dále se veletrh zaměří na topení a chlazení, kde vyzdvihne realizace s ohledem na úspornou provozní a energetickou náročnost i na moderní systémy a jejich vliv na vnímání teploty člověkem. Důležité místo bude mít také větrání a stínění jako jeden z zásadních aspektů pro zdraví a vitalitu člověka. Podrobněji se bude zabývat eliminací rizikových faktorů bydlení jako je tvorba plísní, průvan, přehřívání prostoru nebo nedostatek denního světla. Zvýrazněné téma bude i osvětlení a akustika, které se bude věnovat typům světelných zdrojů, druhům svítidel a jejich rozmístění, barevným úpravám prostor, eliminaci hluku z okolního prostředí i eliminaci přenosu hluku v rámci bytové jednotky.



Obr. 1 – Pohled do jedné z hal Stavebního veletrhu Brno v roce 2019

Jak zlepšit kvalitu prostředí ve městě a stavět trvale udržitelným způsobem? Jak efektivně hospodařit s dešťovou vodou? Jak navracet do měst zelené a modré plochy i původní diverzitu? Jak maximálně využívat obnovitelné zdroje energie a jaké dotace jsou na to k dispozici? Na tyto klíčové otázky odpoví festival architektury s názvem Stavitelství ohleduplné k životnímu prostředí. Nový doprovodný program Stavebního veletrhu Brno 2020 přinese nejvýznamnější jména a projekty udržitelné výstavby pod jednou střechou a představí inovace stavitelství, které umožňují stavět udržitelně a s minimálními dopady na životní prostředí. Součástí festivalu architektury bude networking zóna pro workshopy a talk show se zajímavými hosty. Návštěvníci se mohou těšit také na výstavu aktuálních stavebních projektů bytových domů a výstavu současných návrhů infrastruktury a konceptu Smart Cities, kde nahlédnou do budoucnosti stavebnictví. Uvidí zde zelené střechy i další řešení na přírodní bázi, nahlédnou do problematiky ozeleňování konstrukcí z praktické stránky a seznámí se s inovacemi pro úsporné hospodaření s vodou.

Na Stavebním veletrhu Brno 2020 bude k dispozici i široký rozsah bezplatných poradenských center (obr. 2) odborných organizací – Stavební poradenské centrum (ČKAIT), poradenství Asociace dodavatelů montovaných domů, Cechu topenářů a instalatérů České republiky, Státního fondu životního prostředí, Komínové asociace APOKS nebo třeba České agentury pro standardizaci. Poskytovat poradenství bude také Klastř českých nábytkářů a Cech čalouníků a dekoratérů. Součástí veletrhu budou i studentské soutěže a ukázky prací učňů pořádaných na podporu řemesel. Konat se bude také tradiční soutěž Zlatá medaile o nejlepší exponáty veletrhu (**kontakt na str. 3**). ■



Obr. 2 – Pohled do bezplatného poradenského centra Stavebního veletrhu Brno v roce 2019

STAVEBNÍ VELETRH



26.–29. 2. 2020
VÝSTAVIŠTĚ
BRNO



STAVEBNÍ
VELETRH
BRNO



DŘEVO
A STAVBY
BRNO



VELETRH
NÁBYTKU
A INTERIÉROVÉHO
DESIGNU

www.stavebniveletrhbrno.cz

www.mobitex.cz

BVV



Veletřhy
Brno

Zajištění zdravého vnitřního prostředí ve školách – výsledky renovací ve školách v dánském Endrupu a Langebjergu

Ondřej Boreš

V České republice nastoupí do škol každoročně více než 1,3 mil. žáků, kteří stráví ve škole přibližně 193 dní, z toho 70 % uvnitř budov. Pak je zřejmé, že kvalita vnitřního prostředí ve školách má na jejich zdraví a kvalitu výuky významný dopad. Na základě přezkoumání několika studií bylo zjištěno, že lepší kvalita vzduchu by mohla mít pozitivní vliv na rychlost práce, úroveň pozornosti a soustředěnosti studentů, což by mohlo zlepšit jejich výsledky až o 15 %.¹

Přínosy zajištění kvalitního vnitřního prostředí by pro Českou republiku byly rovněž ekonomické (obr. 1). Rand Corporation ve své studii odhaduje, že jenom zlepšení větrání ve školách by do roku 2060 přineslo České republice 4,1 mld. EUR.²

Velmi pozitivní je, že se kvalitě vnitřního prostředí školských zařízení věnují i dotační tituly v České republice. Nicméně zatím se stále spíše zaměřují na energetické úspory a kvalita vnitřního prostředí je až na druhém místě.

Zajištění čerstvého vzduchu ve školách v Endrupu a Langebjergu

Na praktických příkladech z Dánska si ukažme, jakým způsobem zde řeší problematiku větrání. V obou případech jde o řešení aplikované v případě renovace tříd.

Je nutné zdůraznit, že v rámci renovace se řešily všechny aspekty kvalitního vnitřního prostředí (viz obr. 2).

Jako indikátor kvality vnitřního vzduchu se v Dánsku používá koncentrace CO₂. Měření ukazují, že obvykle se koncentrace pohybují od 500 ppm do 2500 ppm. Ve stávajících stavebních předpisech se uvádí, že koncentrace CO₂ nesmí překročit 1000 ppm (donedávna to bylo až 1499 ppm). Intenzita

výměny vzduchu v běžných učebnách musí být nejméně 5 l/s na dospělého a 3 l/s na žáka a 0,35 l/s/m².

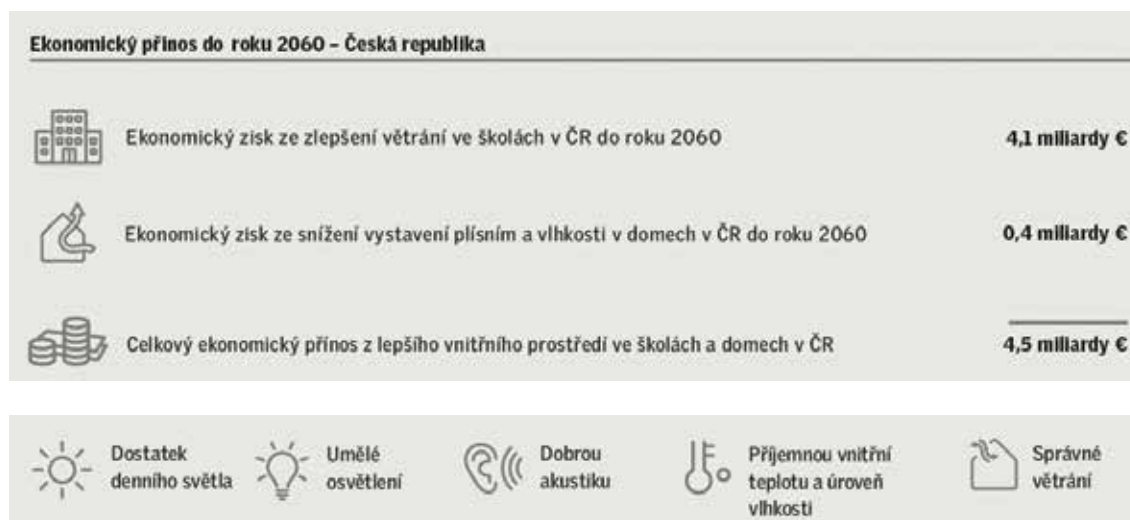
V tabulce 1 jsou uvedeny naměřené hodnoty CO₂ v obou školách (mezi 8 a 154 hod., bez víkendu a prázdnin), kdy v endrupské škole je přirozené větrání a v langebjergské škole mechanické. Jak bývá obvyklé, u obou škol je nejvyšších koncentrací CO₂ dosaženo v zimních měsících, kdy se větrání omezuje kvůli nižším venkovním teplotám.

V případě přirozeného větrání byly na podzim koncentrace CO₂ pod 1000 ppm ve 44 % procentech času a pod 1500 ppm v 87 %. Na jaře byly koncentrace CO₂ pod 1000 ppm v 27 % procentech času a pod 1500 ppm ve 49 %. Rozdíl byl v tom, že během letních prázdnin byl nainstalován CO₂ senzor a automatické otevírání oken, které se otevírají při dosažení hranice 1150 ppm.

Stejný trend při instalaci CO₂ senzoru vykázala i langebjergská škola, která je však vybavena mechanickým větráním. Nicméně ani zde existující způsob větrání nedokázal zajistit nepřekročení hranice 1000 ppm. Existující systém může zajistit výměnu vzduchu cca 2,5x za hodinu (což odpovídá legislativním požadavkům), ale pokud má být hladina CO₂ pod 1000 ppm, vyžadovalo by to výměnu vzduchu 3,4x za hodinu nebo úpravu systému tak, aby dokázal pružně reagovat podle vytížení třídy.

Otázka tepelného komfortu

V souvislosti s aplikací přirozeného větrání v endrupské škole samozřejmě vyvstává otázka, zda je ve třídě zajištěn tepelný komfort. Na obrázku 3 je znázorněna teplota ve třídě během všech hodin výuky během školního roku. Hodnocení komfortu bylo provedeno v souladu s evropskou normou (EN 15251)



Obr. 1

Zdroj dat: Rand Corporation, 2019. „Poor indoor climate, its impact on child health, and the wider societal costs“, ke stažení zde: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR3256.html

Obr. 2

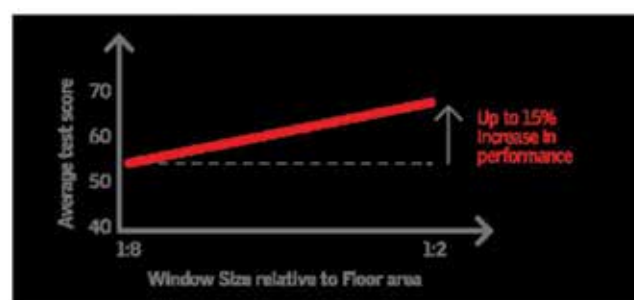
Endrupská škola	Období	Způsob větrání	CO ₂ (%)		
			< 1 000	1 000 – 1 500	> 1 500
renovovaná třída	podzim	přirozené větrání + CO ₂ senzor	44	43	13
	jaro	přirozené větrání	27	22	51
existující třída	celý rok	přirozené větrání	42	34	24
Langebjergská škola	Období	Způsob větrání	CO ₂ (%)		
			< 1000	1000 - 1500	> 1500
jih (2 třídy)	celý rok	mechanické větrání	52-65	29-37	6-11
sever (5 tříd)	celý rok	mechanické větrání + CO ₂ senzor	69-74	25-29	1-3

Tab. 1

a měření jasně prokazují, že v naprosté většině případů byl vyhodnocen tepelný komfort jako vynikající (zelená barva). Z obrázku je patrné, že ne ve všech hodinách byl komfort odpovídající a v chladnějších měsících docházelo k poklesu teplot ve třídě. Zde je ale nutné upozornit na fakt, že k tomu docházelo sice částečně kvůli větrání okny, ale rovněž vinou nefunkčnosti topného systému nebo špatným nastavením termostatu.

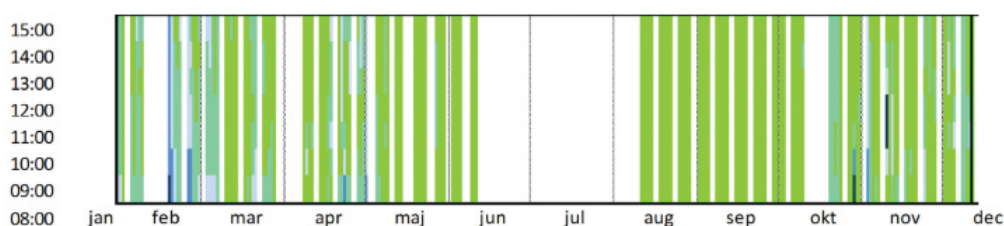
Kvalitnější vnitřní prostředí znamená kvalitnější školy

Německý Fraunhofer Institute for Building Physics IBP provedl ve spolupráci s francouzskou univerzitou UPMC / INSERM (EPAR IPLESP) detailní analýzu dat z evropského projektu SINPHONIE. Výsledky ukazují, že zlepšení větrání ve školách spolu se zajištěním dostatku denního světla zlepšují koncentraci, soustředěnost dětí, snižují absenci a celkově zlepšují jejich studijní výsledky. (Analýza INSERM týkající se souvislosti mezi velikostí oken ve třídě a výkonem v simulovaných školních úkolech ukázala nárůst ve třídách s velkými okny až o 15 % ve srovnání s třídami s malými okny – viz obr. 4).



Obr. 3

Je tedy nanejvýš důležité, abychom se ve svém úsilí o renovaci školských zařízení soustředili na všechny aspekty a možné přínosy. Požadavky nastaveny máme, ale stále je zde prostor v oblasti incentív ze strany státu, který se musí při renovacích soustředit na zajištění kvalitního vnitřního prostředí. ■



Pozn.:

¹ Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, 2015. „Vliv prostředí interiérů budov na učení v evropských školách“

² Rand Corporation, 2019. „Poor indoor climate, its impact on child health, and the wider societal costs“, ke stažení zde: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR3256.html

	Hours	Percentage
Too High	0	0.0%
4 high	0	0.0%
3 high	0	0.0%
2 high	0	0.0%
1	844	73.5%
2 low	220	19.2%
3 low	63	5.5%
4 low	17	1.5%
Too low	4	0.3%

Obr. 4

Zájem o klimatizace letos vzrostl o pět procent

MS + red.

Pětiprocentní nárůst lze v letošním roce podle prodejců pozorovat u poptávky po klimatizacích (obr. 1). Ačkoliv bylo letošní léto v Česku nejteplejší od roku 1961, podle odborníků lze za růstem obliby hledat zejména větší touhu po komfortu u samotných uživatelů. Výrazným trendem je v posledních letech také instalace klimatizací do jiných prostor než domácností a kanceláří, zejména pak do veřejných budov. I to je podle expertů jeden z důvodů, proč poptávka po těchto zařízeních kontinuálně stoupá.

Celosvětový zájem o klimatizace podle dat Mezinárodní energetické agentury (IEA) stoupl v loňském roce o 16 %, celkově se tak po celé planetě prodalo přes 175 milionů kusů chladicích jednotek. V roce 2017 to přitom bylo necelých 160 milionů. Odborníci tento nárůst spojují s extrémním počasím a dlouhými vlny veder. Zajímavé statistiky ukazuje také web Worlds Top Exports, který eviduje nejvýznamnější státy z hlediska exportu klimatizačních zařízení. Česká republika se v něm nachází na 7. místě s podílem 3,8 procenta z celosvětového trhu. Poslední data z hlediska dovozu klimatizací, která eviduje IEA spolu s Český statistickým úřadem, ukazují stoupající trend – zatímco v roce 2011 se těchto zařízení do Česka dovezlo v hodnotě 5,7 miliardy, v roce 2017 už se jednalo téměř o dvojnásobek, konkrétně 10,7 miliardy korun. Podle odborníků lze v letošním roce z hlediska popularity klimatizací pozorovat mírný nárůst. Vliv nemají ani tak tropické teploty, jako spíše touha uživatelů po větším komfortu než v minulosti. Letošní léto nebylo tolik tropické jako to loňské, poptávka po klimatizacích je však vyšší o zhruba pět procent. Význam letních tropů je však i tak výrazný, statistiky IEA totiž ukazují, že mezi evropskými zeměmi je největší poptávka po chladicích zařízeních ve Španělsku a Itálii.

Klimatizace a rekuperace ve veřejných budovách

Česko výrazně pocítilo tropické teploty zejména v červnu, který byl s průměrnou teplotou 20,7 stupně Celsia podle

ČHMÚ nejteplejší od roku 1961. Právě tento měsíc byl hlavní příčinou toho, že celé letošní léto bylo v tuzemsku podle nejnovějších statistik od zmíněného roku nejteplejším. Podle odborníků lze přitom v posledních letech sledovat i jiný trend – klimatizace už totiž nejsou doménou pouze domácností či kanceláří. Čím dál častěji se setkáváme s tím, že chladicí zařízení se instaluje i do jiných prostor, například do škol, školek či sociálních zařízení. Tato skutečnost tak výrazným dílem přispívá k tomu, že popularita klimatizací neustále roste.

Podle odborníků vítězí u českých uživatelů klimatizací v první řadě cena, až druhotným kritériem je pak kvalita provedení samotného chladicího zařízení či jeho šetrnost k životnímu prostředí. Na druhou stranu padá určitě více dotazů na ekologii klimatizačních zařízení, v některých případech se klíčovým argumentem u prodeje stává i kvalita, kritériem čísla jedna však dle našich partnerů zatím stále zůstává cena. Nelze nicméně vyloučit, že by se do budoucna význam jednotlivých faktorů nemohl změnit.

Různé důvody přehřívání interiéru

Klíčovým faktorem pro pořízení klimatizace je přehřívání interiéru. Na to může mít vliv celá řada vnějších faktorů, například nepřítomnost izolace nebo její nedostatečná tloušťka. Kvalitní izolace domu v zimě chrání před chladem a v létě zabráňuje pronikání tepla do interiéru. Velký vliv má i vnější prostředí v bezprostřední blízkosti domu. Nevhodné jsou betonové a asfaltové plochy, které se rozpálí na velmi vysoké teploty, chybějící zeleň nebo vodní prvky. Pozor bychom si také měli dát na tmavé odstíny fasád a obecně volbu povrchů. Nevhodné jsou tmavé, kovové jako je například plech. V případě zateplení je pak dobré zvážit i způsob jeho provedení. Z hlediska zamezení přehřívání totiž provětrávané fasády výrazně převyšují klasické kontaktní zateplení. ■



Obr. 1 - Jedním z nejstarších výrobců vzduchotechnických zařízení u nás je Janka Radotín, a.s., pravidelně se prezentující na prestižních veletrzích doma i v zahraničí, jak dokumentuje i náš snímek

Problematika odprášení kotlů na biomasu

Ing. Radek Veselý

Legislativa požadující plnění neustále přísnějších limitů TZL při provozování kotlen na tuhá paliva či biomasu je platná již dlouhou dobu. Spousta provozovatelů ale dodnes váhá s realizací opatření pro snížení kouřivosti, třeba instalací filtračních zařízení do cesty spalin, proto, že konvenční řešení nejsou příliš nespolehlivá, nebo jsou velmi investičně či provozně nákladná.

Aplikace látkových filtrů pro odprášení spalin a problematika zahoření filtračních jednotek

Použití látkových filtrů je nejčastějším řešením pro odprášení kotlů na biomasu. Vzhledem ke skutečnosti, že se ve spalinách nachází velký podíl jisker či hořících zbytků nedohořelého paliva je nutné před textilní filtrační zařízení instalovat zařízení pro zamezení vstupu hořící částice do filtračního zařízení. Konvenčně jsou používány cyklonové odlučovače, které zajišťují odloučení hmotnějších částic vlivem odstředivé síly, nebo horizontální lapáče jisker pracující rovněž s odstředivou silou rotujících částic či jiná mechanická opatření.

I přes instalovaná opatření proti jiskrám však v různých provozních stavech kotle může dojít a v praxi dochází k zahoření textilního filtru, což působí problémy nejen s nutností repase kompletního filtračního systému, ale přináší to i nebezpečí rozšíření požáru na okolní objekty.

V rámci naší studie jsme se pokusili identifikovat problematiku zahoření textilních filtračních zařízení s instalovanými cyklonovými odlučovači pro separaci jisker a představujeme naše závěry.

Použití cyklonového odlučovače pro eliminaci jisker před filtračním zařízením

Problémem cyklonového odlučovače pro odlučování jisker jako prvku, který má ochránit textilní filtrační zařízení, je jeho velmi kolísavá odlučivost v závislosti na průtoku spalin. Pokud cyklonovým odlučovačem prochází projektované množství spalin, zajišťuje dostatečnou ochranu filtračního zařízení. Pokud je však průtok cyklonem nízký a spaliny nedosáhnou požadované

rotace, cyklon neplní svoji funkci s dostatečnou účinností a hořící částice mohou cyklonem procházet. Použití cyklonového odlučovače jako prvku, který má filtr ochránit před jiskrami je tím diskutabilnější, jelikož největší podíl jisker vzniká při roztápění kotle, kde je objemové

množství spalin na provozním minimu. Při roztápění kotle nebo jiných provozních stavech kotle, mohou i přes instalované odlučovače jiskry procházet cyklónem až do filtru.

Při stavu projektovaného výkonu pracuje cyklón s účinností cca 70 % a vyšší, v závislosti na velikosti odstřeďovaných částic. Bohužel vzhledem k proměnlivému množství spalin nelze zajistit konstantní podmínky pro cyklonový odlučovač zajištění jeho optimální odlučivosti. Cyklonový odlučovač tak nelze považovat za jednoznačnou ochranu proti zahoření textilního filtračního zařízení.

Snížení teploty spalin přísaváním okolního vzduchu

U látkových filtračních zařízení jsou konvenčně využívány filtrační materiály s teplotní odolností do 200°C. Při dosažení této teploty dochází k postupné degradaci filtračního média a to vede k poškození filtračního média a úniku prachových částic do venkovního prostředí. Proti tomuto poškození je často využíváno systému snižování teploty přísaváním okolního vzduchu do cesty spalin. Tento způsob ochrany filtračního zařízení proti zahoření může být kontraproduktivní. Přísaváním venkovního vzduchu do cesty spalin dochází sice ke snížení teploty spalin, ale zároveň dochází ke zvyšování procenta kyslíku ve spalinách a doutnající částice nedohořelého paliva se mohou opět vznítit. Stejně jako je to u domovního krbu při otevření přívodu vzduchu.

Z našeho pohledu hodnotíme použití látkových filtrů vzhledem k uvedeným problémům jako provozně nestabilní.

Odprášení spalin u kotlů do 4 MW pomocí keramických filtrů

Provozně spolehlivé řešení odprášení spalin kotlů na biomasu je použitím filtračních zařízení s keramickými filtry, které jsou teplotně odolné do 1200 °C a možnou pracovní teplotou do 400 °C (obr. 1). Keramickému filtračnímu materiálu nevadí přítomnost jisker ani hořících částic ve spalinách (obr. 2). Keramické filtrační jednotky jsou vybaveny automatickou regenerací filtračního média pomocí protiproudu takového vzduchu. Regenerace zajišťuje cyklické profukování jednotlivých řad filtračních tyčí a odvádění popele do výsypky. Při odprášení spalin pomocí keramického filtru není nutné instalovat technologii pro snižování počtu jisker jako jsou cyklonové odlučovače či hasící systémy. Životnost keramických filtračních vložek je minimálně 3 až 5 let. Filtrační jednotky je možné umístit přímo do prostoru kotelny, pokud je výška stropu větší než 3,5 metru (**kontakt na titulní straně časopisu**). ■

Obr. 2 - Separace popele na keramických tyčích – fotografie po 3 letech provozování filtru



Obr. 1 - Filtrační zařízení G&G CHFG vybavené keramickými filtračními tyčemi



Vrchol v topné technice

Ing. Libor Hračka

Značka Vaillant uvedla v roce 2019 na trh tepelných čerpadel hned několik novinek. Jednou z nich je také tepelné čerpadlo recoCOMPACT exclusive (obr. 1), které se vyznačuje následujícími základními charakteristikami.

- Konstrukce tzv. vše v jednom.
- Vnitřní tepelné čerpadlo vzduch-voda včetně zásobníku TV a rekuperační jednotky.
- Dvoustupňové využití tepla.
- Možnost aktivního chlazení.
- Modulární instalace.

Tepelné čerpadlo Vaillant recoCOMPACT exclusive představuje vrchol v topné technice, neboť se jedná o revoluční konstrukční řešení „vše v jednom“. Nelze mluvit jen o tepelném čerpadle, ale musíme brát v úvahu, že tento výrobek zabezpečí veškeré požadavky na:

- topení;
- chlazení;
- přípravu TV;
- vzduchotechniku.

Jedná se o kompaktní konstrukci pro vnitřní prostory, která obsahuje tyto základní části:

- vnitřní tepelné čerpadlo vzduch – voda;
- zásobník TV o objemu 225 l;
- rekuperační vzduchotechnickou jednotku versoVAIR;
- regulační jednotku včetně připojení na fotovoltaický systém.

Mimo tyto hlavní konstrukční skupiny obsahuje jednotka další důležité komponenty, které není nutné již instalovat dále v topném systému:

- záložní elektrickou topnou patronu o výkonu 5,4 kW;
- trojcestný přepínací ventil topení/TV;
- akumulační zásobník topné vody o objemu 18 l;
- expanzní nádobu 24 l.

Tepelné čerpadlo recoCOMPACT je určeno pro rodinné domy, kde je kladen důraz zejména na komplexní řešení. Díky modulární konstrukci je možná instalace části s tepelným čerpadlem vpravo či vlevo a to do rohu, popř. podél volné zdi. Instalace je nenáročná na půdorysnou plochu; odstupy od stěn jsou minimální díky možnosti servisních prací zepředu. Tento spotřebič se vyrábí ve třech výkonových variantách, základní technické údaje jsou uvedeny v tab. I.



Obr. 1 - Tepelné čerpadlo recoCOMPACT exclusive

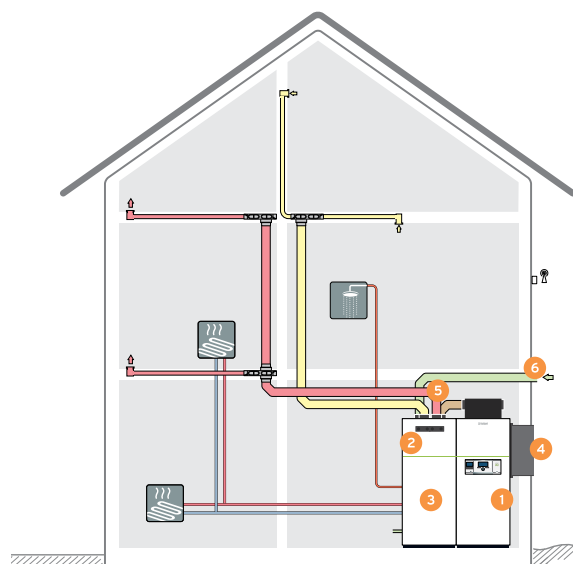
	Jednotky	VWL 39/5 230 V	VWL 59/5 230 V	VWL 79/5 230 V
Topný výkon A2/W35	kW	3,18	3,18	4,10
Topný faktor A2/W35	-	4,2	4,2	4,1
El. příkon A2/W35	kW	0,76	0,76	1,00
Min. venkovní teplota pro topení/TV	°C	-20		
Max. venkovní teplota pro topení/TV	°C	43		
Rozměry v/š/h	mm	1880/1600/750		
Provozní hmotnost	Kg	642	642	661

Tab. 1 - Přehled základních technických parametrů tepelného čerpadla recoCOMPACT exclusive

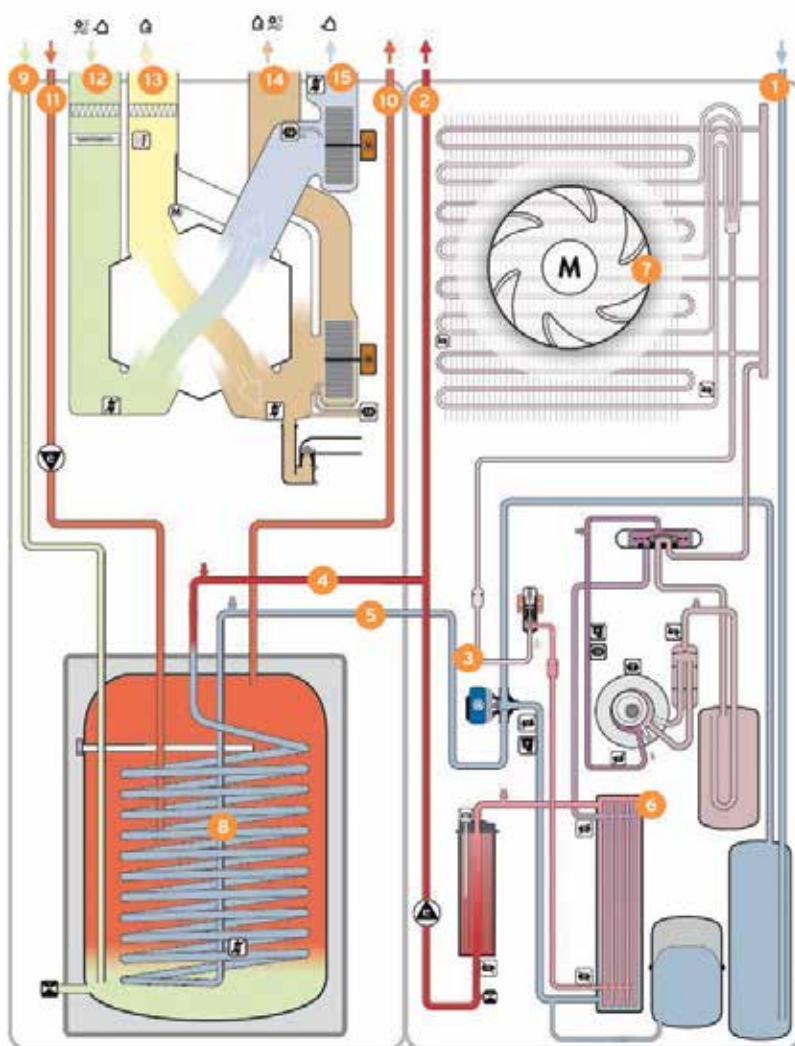
Instalaci a připojení všech okruhů jednotlivých systémů – vytápění, příprava TV a vzduchotechnické části jsou uvedeny na obr. 2. Z tohoto funkčního schématu je zřejmé, že jednotka recoCOMPACT umožňuje komfortní vytápění rodinného domu podlahovým topným systémem. Odváděný vzduch z objektu je veden přes rekuperační jednotku do nasávání venkovního vzduchu tepelného čerpadla a tak je energie z odváděného vzduchu k vytápění využita dvakrát. Ohřev teplé vody zajišťuje integrovaný zásobník o objemu 225 l. Samozřejmostí je připojení cirkulačního okruhu teplé vody.

Konstrukční schéma kompletního výrobku je uvedeno na obr. 3. Toto schéma potvrzuje kompaktnost konstrukce, z výroby jsou veškeré komponenty propojeny. Navíc toto řešení umožňuje instalaci části tepelného čerpadla vpravo nebo vlevo, dále část se zásobníkem lze rozložit na dva díly, což usnadňuje transport a manipulaci na místo montáže.

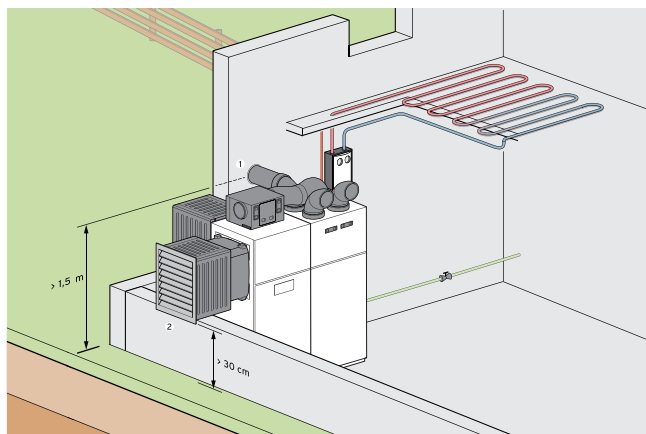
Široký sortiment příslušenství umožňuje velkou variabilitu instalace. Nejen hydraulické, ale i vzduchotechnické příslušenství usnadňuje a urychluje vlastní montáž celé jednotky.



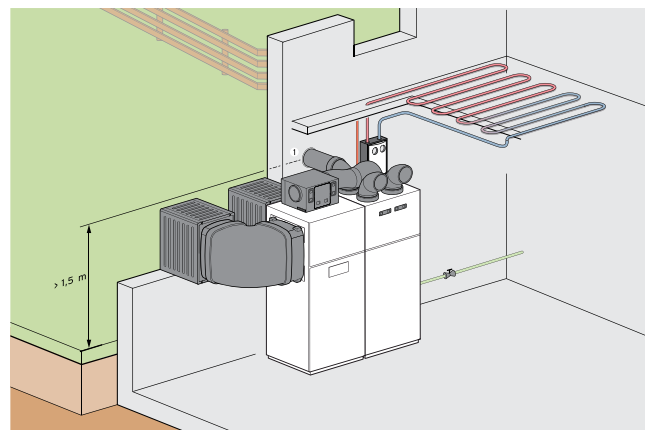
Obr. 2 - Funkční schéma recoCOMPACT exklusive (Legenda: 1 - tepelné čerpadlo; 2 - rekuperační jednotka; 3 - zásobník TV; 4 - přívod vzduchu do TČ z venkovního prostoru; 5 - ventilační systém, přívod odpadního vzduchu do rekuperační jednotky; 6 - přívod čerstvého vzduchu)



Obr. 3 - Konstrukční schéma (Legenda: 1 - zpátečka topné vody; 2 - výstup topné vody do topení; 3 - trojcestný přepínací ventil; 4 - výstup topné vody do zásobníku; 5 - zpátečka ze zásobníku; 6 - okruh chlazení; 7 - výparník + ventilátor; 8 - zásobník TV; 9 - vstup studené vody; 10 - výstup TV; 11 - cirkulační větev TV; 12 - přívod venkovního vzduchu; 13 - přívod vzduchu z vnitřního prostoru; 14 - výstup do sání vzduchu tepelného čerpadla; 15 - výstup vzduchu do vnitřních prostorů)



Obr. 4 - Rohová instalace, bez použití propojovacího vzduchového potrubí (Legenda: 1 - přívod venkovního vzduchu do rekupe- rační jednotky; 2 - ochranná mřížka, spodní hrana musí být 30 cm nad úroveň terénu)

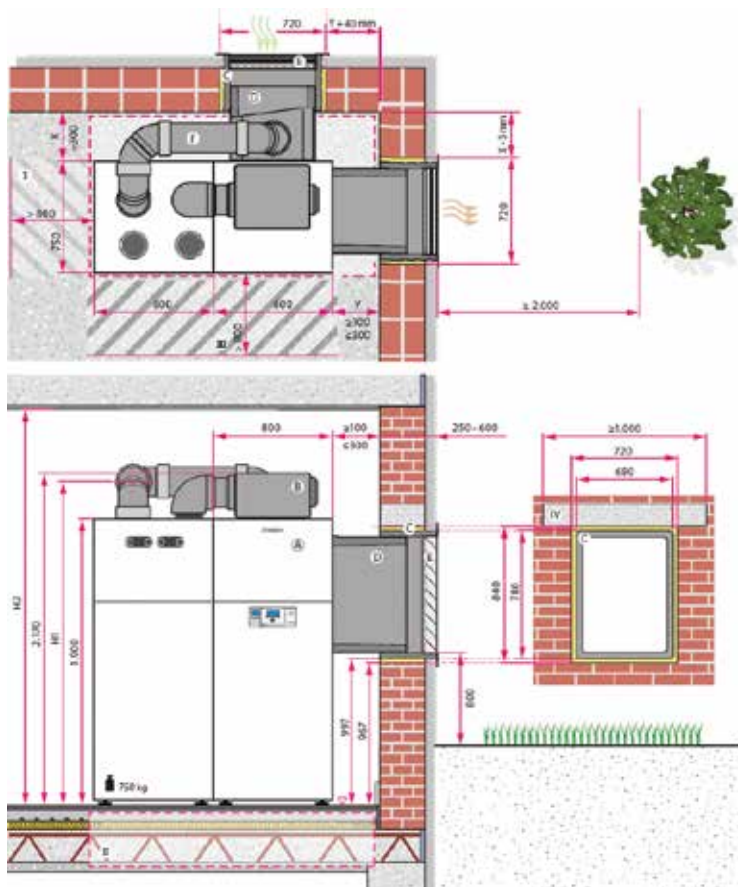


Obr. 5 - Přímá instalace

Obrázek 4 znázorňuje rohovou instalaci, která je neoptimálnější pro provoz tepelného čerpadla. Další možností této rohové instalace je použití speciálního příslušenství - vzduchového kanálu, napojeného ze sání vzduchu tepelného čerpadla. Tím není potřeba provádět dodatečný průchod obvodovou stěnou pro toto potrubí (obr. 4a).

Další příslušenství umožňuje i přímou instalaci podél obvodové stěny s dodržáním požadované vzdálenosti sání a výfuku vzduchu (obr. 5).

Uvedení tohoto výrobku na český trh je důkazem toho, že značka Vaillant věnuje velkou péči sortimentu využívající obnovitelné zdroje. Široká nabídka kvalitních a spolehlivých tepelných čerpadel Vaillant je odpovědí na stále zvyšující se požadavky všech zákazníků – od projektantů, přes instalační firmy až po koncového uživatele (**kontakt na str. 11**). ■



**Obr. 4a - Rohová instalace
s použitím propojovacího
vzduchového potrubí (F)**

Tepelné čerpadlo recoCOMPACT exclusive pro vnitřní instalaci



NOVINKA
2019

Tepelné čerpadlo recoCOMPACT exclusive vzduch/voda

- Konstrukce vše v jednom – vytápění, ohřev TV, chlazení, větrání
- Dvoustupňové využití tepla
- Možnost aktivního chlazení
- Zásobník TV o objemu 225 l
- Rekuperační vzduchotechnická jednotka versoVAIR
- Možnost připojení na fotovoltaický systém
- Modulární instalace



Více na www.vaillant.cz.



Komfort mého domova

Hybridní systém snižuje náklady na klimatizaci budov a redukuje jejich uhlíkovou stopu

Igor Walter

V rámci Pařížské dohody o klimatu je EU připravena snížit do roku 2030 emise skleníkových plynů o 40 % proti roku 1990. Z pohledu facility managerů jde o tvrdá čísla, jejichž dosažení si vyžádá nasazení mimořádně účinných řešení pro zajištění klimatizování budov při značném omezení spotřeby elektrické energie. To vše v době, kdy nároky na energetické vstupy meziročně razantně rostou, ať již přímo náročností samotných klimatizačních systémů nebo dalších elektrických spotřebičů jako jsou osvětlení nebo třeba kancelářská technika.

Jedním ze způsobů, jak reagovat na rostoucí požadavky a zároveň zefektivnit klimatizaci budov, je hybridní VRF Panasonic (obr. 1), které využívá elektrický a plynový pohon. Toto řešení v sobě kombinuje technologii elektrických tepelných čerpadel (EHP) a tepelných čerpadel s plynovým spalovacím motorem (GHP) pro zajištění optimální účinnosti.

Systém díky využití zemního plynu s sebou přináší nejen snížení nákladů na chlazení, ale i okamžitou redukci uhlíkové stopy budov. Emisní faktor pro zemní plyn je totiž přibližně

jen 250 kg CO₂/MWh proti emisnímu faktor elektřiny v ČR, která díky vysokému podílu využívání fosilních paliv při výrobě dosahuje až 1 170 kg CO₂/MWh.

Hybridní systém Panasonic VRF se skládá z hlavní jednotky GHP, jednotky EHP a inteligentního regulátoru. Tento regulátor neustále monitoruje spotřebu teplé vody, aktuální spotřebu energie a požadavek na klimatizaci objektu, aby vypočítal, zda GHP, EHP nebo kombinace obou zařízení současně zajistí nejlepší úspory. Inteligentní řídicí systém pak intuitivně přepne systém Hybrid VRF mezi GHP a EHP, aby optimalizoval účinnost. Tím je možné snížit spotřebu elektrické energie v odběrové špičce, protože systém GHP spotřebuje méně než 10 % elektřiny, kterou systém EHP zužitkuje při svém plném výkonu. Samozřejmě využití obou systémů lze manuálně upravit.

Počáteční náklady na instalaci a údržbu systému hybridního VRF jsou sníženy díky společnému okruhu chladiva pro jednotku EHP a GHP. Systém dokáže zajišťovat rovněž dodávku teplé vody bez dodatečných nákladů využitím odpadního tepla z GHP.

Celý hybridní VRF systém je ovládán centrálním inteligentním regulátorem (obr. 2), který monitoruje aktuální spotřebu energie a přepíná mezi GHP a EHP pro dosažení maximální efektivity. Nabízí řadu režimů, včetně „Smart Multi“, právě pro zvýšení efektivity provozu. ■



Obr. 1



Obr. 2

Tepelné čerpadlo vhodné i pro stávající vrty

Ing. Václav Kahoun

Nové čerpadlo ecoGeo španělské výroby (obr. 1 až 3) si svou provozní premiéru vyzkoušelo přímo v jedné z českých firem (Veskom). Osvědčilo se a výrazně snížilo náklady na vytápění, proto toto čerpadlo systému země/voda firma zařadila mezi dodávaná tepelná čerpadla a nabízí je tak svým zákazníkům. Postará se buď o výměnu starého méně účinného čerpadla za novější model, nebo ho instaluje do novostavby. Je vhodné zejména tam, kde je potřeba řešit jeden zdroj pro topení i chlazení.

Tepelné čerpadlo prošlo v našich podmínkách opravdu důkladnou zkouškou. V roce 2018 bylo instalováno přímo ve firmě, která si s ním na vlastní účet vyzkoušela celou top-

nou sezonu 2018/2019. Výsledky ohromily úplně všechny. Náklady na vytápění budov sídla společnosti výrazně klesly, v tomto konkrétním případě o více než 40 %. Proto se firma, která se problematikou instalací tepelných čerpadel zabývá od roku 1991, rozhodla uvést toto tepelné čerpadlo na český trh.

Unikátní technické řešení

Výjimečně kompaktní čerpadlo je unikátní zařízení pro vytápění, chlazení i ohřev teplé vody. Má zabudované pasivní i aktivní chlazení, vestavěný zásobník TUV a disponuje plynulým řízením výkonu od 1 do 100 kW, podle zvolené výkonové



Obr. 1



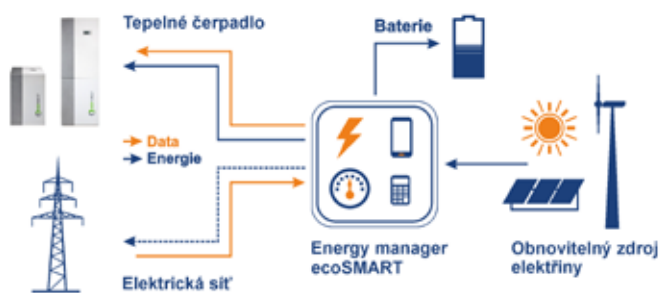
Obr. 2

Kompaktní tepelné čerpadlo vše v jednom

- ❶ Kompaktní skříň – vše v jednom
- ❷ Copeland Scroll kompresor
- ❸ Oběhová čerpadla (třída A)
- ❹ Elektronický expanzní ventil
- ❺ Alfa Laval asymetrický deskový výměník
- ❻ Vestavěný nerezový zásobník 165 litrů
- ❼ Aktivní chlazení reverzací
- ❽ Integrované pasivní chlazení
- ❾ Expanzní nádoba topného i primárního okruhu
- ❿ Řídicí jednotka



Obr. 3



Obr. 4

řady. Velmi prakticky využívá také odpadní teplo vznikající při chlazení. Tepelné čerpadlo obsahuje kvalitní komponenty od předních světových výrobců. Díky moderním technologiím dosahuje nejvyšší možné účinnosti, proto při stejném výkonu spotřebuje méně elektřiny než starší typy.

Vhodné pro stávající vrt i nové realizace

Tepelná čerpadla ecoGeo využijí především majitelé nedostatečných či poddimenzovaných vrtů. Pokud mají starší čerpadlo na hranici životnosti, mohou ho velmi snadno nechat vyměnit za výkonné čerpadlo při využití stávajícího vrtu. V případě, že vrt je nedostatečný, doplní jej speciální vzduchový modul AU12. Je také vhodné pro objekty s nedostatečným pozemkem pro plošné kolektory. I zde se uplatní doplnění čerpadla o speciální vzduchový modul.

Čerpadlo je osazeno Energy managerem ecoSMART (obr. 4), který řídí výkon tepelného čerpadla podle množství elektřiny, které je aktuálně k dispozici. Akumulace energie z obnovitelných zdrojů je možná v akumulátoru tepla a chladu, nebo v bateriích.

Čerpadlo je vhodné pro rodinné domy, veřejné i komerční budovy s požadavkem na aktivní nebo pasivní



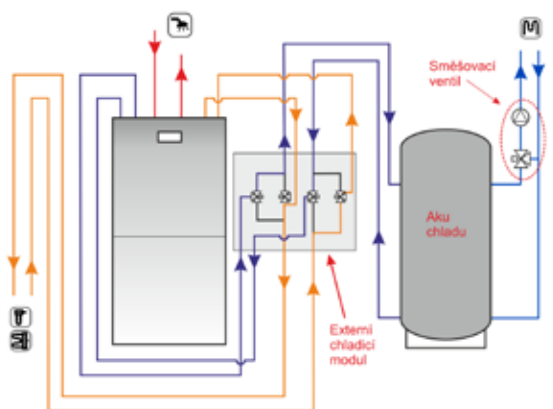
Obr. 6

chlazení a také pro praktické využití odpadního tepla při chlazení (obr. 5).

Výměna čerpadla v praxi

Na praktické zkušenosti s výměnou tepelných čerpadel jsme se zeptali Ing. Martina Prudkého, jednoho z odborníků ze vzpomenuté firmy: „Musím říci, že samotná výměna starého zdroje tepla za nový skýtá zajímavá úskalí, pro každou instalaci jedinečná. Doporučuji mít vždy dobře vyřešený prostor pro manipulaci s oběma zařízeními – se starým i novým zdrojem tepla. Vždy se snažím koncového zákazníka také informovat o průběhu instalace, její délce a především finálním spuštěním, aby měl realistická očekávání. Nejpodstatnějším faktorem jsou konkrétní montéři, se kterými zakázku řeším, i dané možnosti vlastní instalace. A tepelné čerpadlo ecoForest svými parametry a jednoduchostí montáže (obr. 6 a 7) nám v tomto hodně pomáhá.“

Běžný způsob zapojení chlazení



Obr. 5

Jednoduchá instalace ecoGEO pro chlazení



- Levné a jednoduché zapojení
- Aktivní i pasivní chlazení
- Bez přídavných modulů pro chlazení
- Využití odpadního tepla při chlazení pro ohřev vody
- Bez nemrznoucí směsi v topném systému

Obr. 7

Foxtrot 2 – nová šance pro integrátory i výrobce TZB

Ing. Jaromír Klaban

Pokrok v jakémkoliv technickém oboru je nejen nezadržitelný, ale neustále se zrychluje. Pokrok zaznamenávají sama technologická zařízení a jejich stále lepší autonomní funkce realizovaná vestavěnými regulátory a řídicími systémy. Dnes je ale žádána provázanost a vzájemná integrace více zařízení od různých dodavatelů a jejich výsledná dostupnost přes dnes všudypřítomný internet a to nejen ve velkých budovách, ale i v rodinných domech, které se postupně staly stejně vybavenými a tedy složitými komplexy, jako dříve byly pouze velké komerční a administrativní budovy. Tomuto trendu významně napomáhají smartphony, které po 12 letech od uvedení prvního iPhoneu penetrovaly do kapsy či kabelky prakticky každého člověka, a jejich trvalé bezdrátové připojení do globálního internetu.

Dělba práce pokračuje

Výrobci specializovaní na TZB se dnes prakticky neobejdou bez řídicího systému, kterému naprogramují nebo si nechají naprogramovat spolehlivé autonomní funkce včetně specifik a výhod svých nových řešení a spolehlivé autonomní funkce. Dnes je méně a méně těch, kteří vsadí na vlastní specializovanou elektroniku, kterou snad není dnes těžké vyvinout a vyrobit, ale praxe ukazuje, že je daleko složitější udržet ji aktuální, navazující upgrady na rychlý vývoj technic-

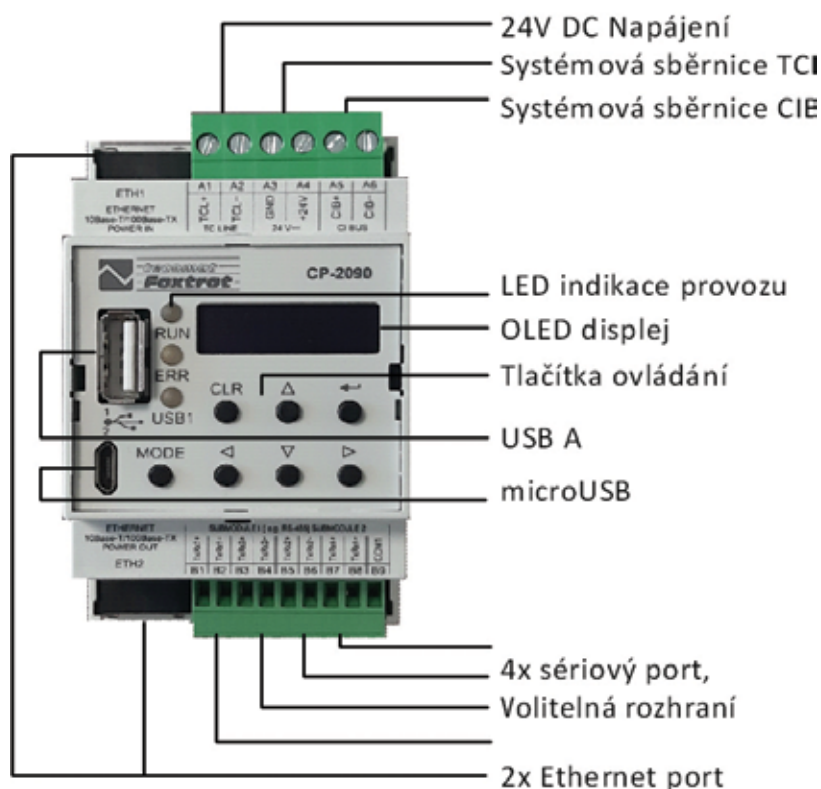
kého okolí a souvisejícími tématy, jako je přístup na internet, na cloud, vzdálená správa a diagnostika vlastních produktů nasazených po celém světě, spolehlivá implementace kyberbezpečnosti aj.

Těm, kteří hledají řídicí systém, na kterém postaví novou generaci nebo inovaci svého stávajícího produktu, systém u kterého se mohou spolehnout dlouhodobě na stabilní vývoj, technickou podporu a upgrade všech základních SW a HW funkcí a především na kompatibilitu již jednou napsaných a odladěných funkcí vychází vstříc nová generace zavedeného univerzálního systému Tecomat Foxtrot.

Foxtrot 2 – otevřený systém se ještě více otevírá

Základní vlastností nové generace je plná programová kompatibilita se současnou první generací Foxtrotu tedy stále podle mezinárodního standardu IEC 61131-3 a plná kompatibilita se všemi dosavadními rozšiřujícími moduly na sběrnici TCL2 a CIB Common Installation Bus®. Po dohodě se zákazníkem lze integrovat vybrané sw služby již napsané a odladěné např. v jiném jazyce nebo v jiném systému. Výrazně vpřed byla posunuta kompatibilita s IP komunikačními standardy a funkcemi zavedenými ve světě IT. Také standardy v řízení domů a domácností jako je KNX, nebo IoT – Sigfox, LoraWan, NB IoT - jsou nyní řešeny elegantněji. Trend

Obr. 1 - CP-2090 je se šířkou 3 modul na DIN lištu nejmenším provedením Foxtrotu 2. Disponuje všemi komunikačními kanály a ovládacími prvky jako všechny ostatní, větší verze. Nemá integrované vstupy a výstupy, lze je však připojit přes systémové sběrnice TCL2 a CIB. Lze na něj pohlížet jako na volně programovatelný komunikační převodník protokolů a rozhraní s volně programovatelným web serverem





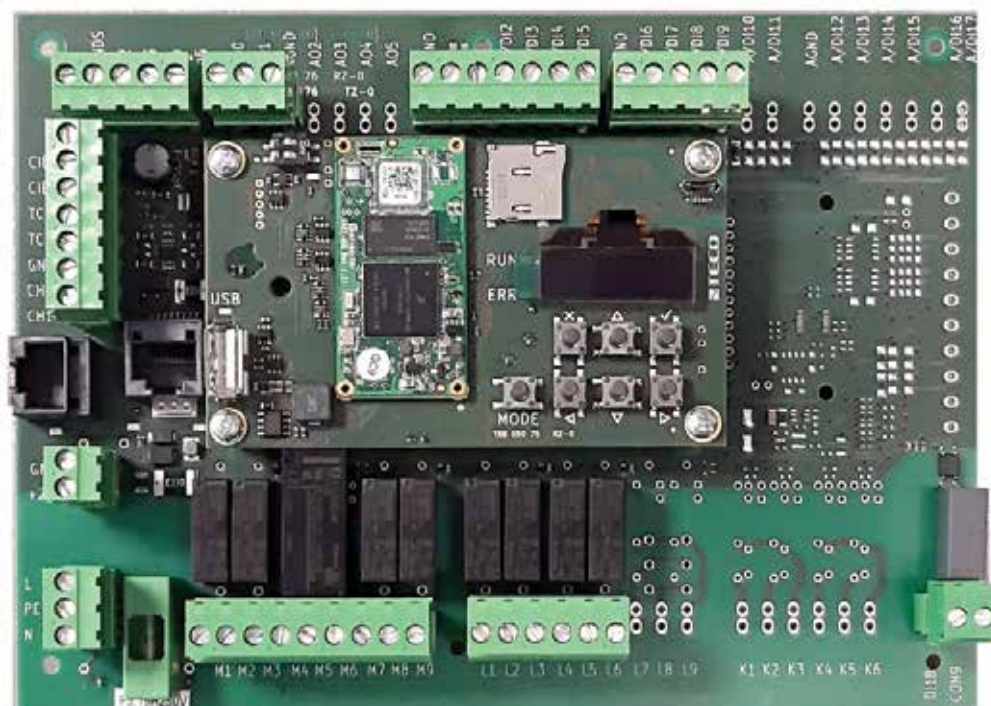
Obr. 2- V širší šesti modulů nabízí CP-2005 na DIN liště navíc 6 univerzálních (AI/DI) vstupů, 2 analogové výstupy (AO) a 6 reléových výstupů (RO). Je možné ho objednat i s interní WiFi nebo s LTE modemem pro bezprostřední připojení do internetu kdekoli



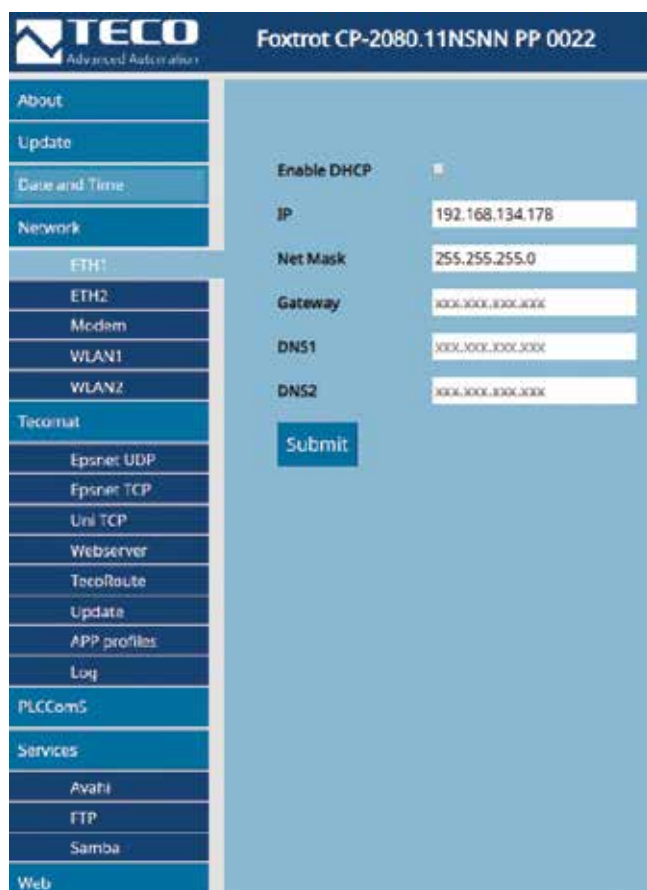
Obr. 3 - V širší devíti modulů nabízí CP-2007 jednak již větší a pohodlnější OLED displej pro systémovou a uživatelskou komunikaci. Je k dodání také ve verzi s WiFi a s LTE modemem. Disponuje 14x univerzálními (AI/DI) vstupy, z nichž 4 mohou být jako rychlé čítače a dva lze přepnout na analogové výstupy (AO), a 1x DI vstupem na úrovni 230V AC. Na straně výstupů je k dispozici 11x relé (RO/3 A) a 2x analogové výstupy (AO), které lze přepnout do módu s PWM na úrovni 24

ovládání zařízení domů hlasem podporuje napojení na standardy velkých firem jako je Homekit a Siri od Apple přes integrovaný Homebridge. Další rozšíření lze očekávat v brzké době formou evolučních upgrade. Nové vlastnosti lze v bodech charakterizovat:

- kompletně přepracovanou a optimalizovanou architekturou firmware;
- novou procesorovou platformou ARM a operačním systémem a s potenciálem škálování výkonu více jádrovými procesory;
- dvěma ethernetovými porty, každý se 32 udržovanými spojeními;
- dvěma USB porty, jeden pro přímé připojení notebooku, druhý pro paměti Flash či WiFi nebo Bluetooth adapter;
- novými zmenšenými volitelnými komunikačními rozhraními až 4 vestavěných sériových portů;
- čtyřřádkovým OLED displejem a 7 klávesami na čelním panelu všech variant;
- variantami s vestavěným WiFi adaptérem a/nebo s vestavěným LTE modemem pro přímé připojení do bezdrátového internetu;
- webovými stránkami v pevné paměti na základní desce;
- microSD kartou jako velkokapacitní úložiště pro data s diskovým souborovým systémem;
- možností přistupovat k souborovému systému v PLC přímo jako k síťovému disku;
- zvýšením počtu proměnných zobrazovaných na každé interní webové stránce na 256;
- desetinásobným zrychlením zpracování instrukcí PLC;
- pětinašobným zvětšením paměti pro aplikační program;
- novými systémovými webovými stránkami pro snadné nastavení všech komunikačních parametrů a adres;
- posílením kyberbezpečnosti rozšířením sady IP protokolů s SSH šifrováním, především http;
- Přístupem k uživatelským proměnným přes rozhraní REST API;
- Ve firmwaru integrovanými službami FTP, Samba, Avahi a PLCComS;
- Plnou kompatibilitou s komunikační službou Teco Route se zabezpečeným přístupem bez veřejné IP adresy pro web browser uživatele, pro Mosaic pro vzdálené přeprogramování a Firmware updater pro Servis.



Obr. 4 - Foxtrot 2 typu CP-2970 je ve vestavném tzv. OEM provedení. Je určen pro výrobce TZB, kteří řídicí systém umísťují přímo do prostoru zařízení s vlastním krytováním. Toto provedení je dodáváno pouze na smlouvu a ve větších výrobních řadách. Na druhou stranu umožňuje zákaznické osazení s širokou mírou variability počtu a typu vstupů (AI/DI), výstupů (DO/RO/SSR), napájení 24V nebo 230V i typů a počtu konektorů. Centrála s displejem a klávesnicí je tu nasazena jako submodul na základovou desku nesoucí I/O



Závěr

Obrázky 1 až 5 s popisnými texty zobrazují čtyři základní velikostní verze nové řady Foxtrot 2 způsobem, ze kterého vyplývá jeho prakticky neomezená skladebnost, variabilita a adaptabilita k požadavkům jak systémových integrátorů v rozsáhlých projektech MaR, tak i výrobců jednotlivých typů TZB pro elegantní řešení autonomních funkcí, které jsou připraveny na integraci a komunikaci po internetu standardními otevřenými protokoly. ■

Obr. 5 - Pro informované specialisty je uvedena „ochutnávka“ rozbaleného menu systémových webových stránek, ze kterých lze odhadnout šíři novým Foxtrotem podporovaných funkcí. Například nastavení až 5 paralelně pracujících IP síťových adapterů

Regulační strategie pro indukční jednotky DID

Ing. Jan Vidim

Indukční jednotky DID (DID = Deckeninduktionsdurchlass, stropní indukční výúst) jsou v poslední době oblíbenou volbou projektantů tam, kde se pracuje s proměnným množstvím vzduchu kvůli regulaci oxidu uhličitého nebo kvality vzduchu pomocí čidla směsných plynů, a zároveň je potřeba vzduch dohřívát či dochlazovat. Proti fancoilům mají výhodu například v nižších požadavcích na údržbu i nižších nákladech pořízovacích. Z hlediska měření a regulace ale přinášejí některé požadavky, bez jejichž splnění nelze jejich zamýšlenou funkci zaručit. Dodavatelé systému řízení budovy se pak ovšem mohou setkat s úlohou, kterou běžné předprogramované regulátory fancoilů buď neřeší optimálně, nebo vůbec.

Zónový regulátor Domat FCR015 (obr. 1) s pokojovým ovladačem UC015 pro regulaci topení, chlazení a množství vzduchu podle CO_2 přichází s novým firmwarem. Ten byl vyvinut především kvůli flexibilnějšímu manuálnímu přeřazení výstupů. Zajímavější z hlediska regulace DID je ale možnost prakticky libovolně přiřazovat fyzickým výstupům logické výstupní sekvence z PI regulátorů pro topení, chlazení a množství vzduchu. Velmi silným nástrojem je pak využití kombinací těchto sekvencí.

Regulátor má tři analogové výstupy 0...10 V a dva triakové výstupy (24 V st vyp/zap nebo PWM). Každý výstup může být nezávisle řízen podle několika výstupních sekvencí:

- sekvence ohřevu (s případným change-over pro dvoutrubkové systémy);
- sekvence chlazení (s případným change-over);
- při sekvenci ohřevu větší než 5 % je výstup nastaven na pevnou požadovanou hodnotu „DID Volume“, jinak je na něm 0 V;
- při sekvenci chlazení větší než 5 % je výstup nastaven na pevnou požadovanou hodnotu „DID Volume“, jinak je na něm 0 V;
- sekvence regulace kvality vzduchu podle obsahu CO_2 ;
- manuální řízení podle otočného knoflíku ve stupních 0-1-2-3, což odpovídá 0 %, 30 %, 70 % a 100 %.

Pokud u jednoho výstupu povolíme více sekvencí najednou, výstupní signál odpovídá vždy té největší z nich.

Je tedy možné jediným regulátorem vyřešit mj. i zapojení, která se v poslední době objevují v kancelářských a obytných budovách.

Základní zapojení pro regulaci podle kvality vzduchu VAV boxem s dvoutrubkovým nebo čtyřtrubkovým dohřevem a dochlazováním

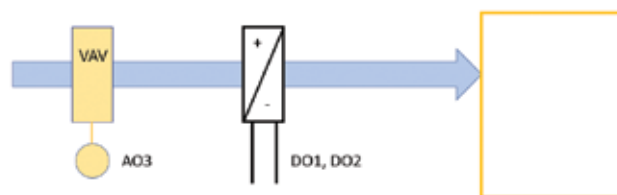
Zde ještě nejde o indukční jednotku - v tomto zapojení je regulátor VAV řízen požadavkem 0...10 V na 0...100 % jmenovitého průtoku vzduchu. V režimech Komfort a Pokles je zaručen minimální průtok vzduchu, který lze nastavit jako jeden z parametrů regulátoru, a tudíž je zajištěn i přenos tepla či chladu z topného či chladicího registru vzduchem do místnosti. V režimu Vypnuto je požadavek na průtok vzduchu roven 0. Konfiguraci je možné použít i v případě, že vzduchotechnika slouží jen pro dochlazování (nebo jen pro dohřev), a ohřev (nebo chlazení) je řešeno radiátorem (nebo chladicím trámem) – obr. 2.

Regulace kvality vzduchu VAV boxem, fancoil (dvou- nebo čtyřtrubkový) pro dohřev a dochlazování

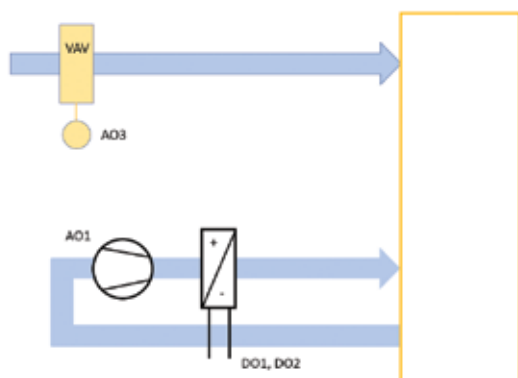
V létě roku 2019 se na jednom z realizovaných projektů vyskytlo i následující zapojení: kombinace VAV regulátoru a fancoilu, který měl zajišťovat dohřev a dochlazování. Výho-



Obr. 1 - Zónový regulátor Domat FCR015



Obr. 2 - VAV klapka, dohřev/dochlazování (typické zapojení pro regulaci podle kvality vzduchu)



Obr. 3 - VAV klapka pro CO₂, cirkulační FCU pro dohřev / dochlazování

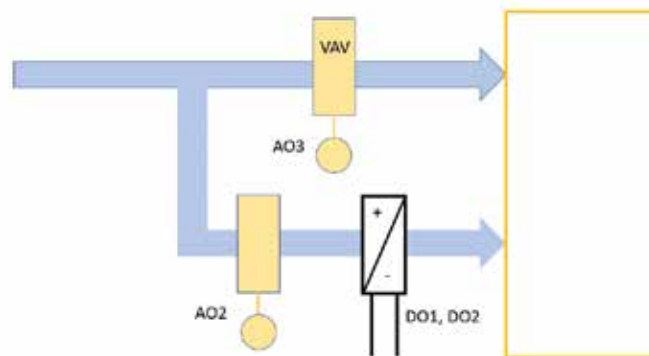
dou je, že pokud je v místnosti uspokojivá kvalita vzduchu, a požadavek na VAV je tedy minimální, nedochází k přivádění upraveného čerstvého vzduchu (resp. přívod je udržován na nastaveném minimu) a cirkulační fancoil pouze kompenzuje tepelné ztráty (nebo v případě chlazení zisky). Cirkulační ventilátor je řízen spojitě podle požadavku na dohřev či dochlazování (obr. 3).

Regulace kvality vzduchu VAV boxem s indukčním systémem pro dohřev a dochlazování

Zde již je nasazena indukční jednotka. Její správná funkce závisí na určitém minimálním průtoku přívodního vzduchu, typicky např. od 20 m³/h; pokud by průtok byl příliš malý, nedochází k požadovanému přenosu tepla mezi teplosměnnou plochou registru a vzduchem jako přenosovým médiem. Výstup AO3, tedy signál pro řízení VAV boxu, je řízen podle kvality vzduchu. Klapka, řízená výstupem AO2, má v zásadě dvě polohy: je zcela zavřená, pokud není požadavek na ohřev ani chlazení, a naplno otevírá, jakmile požadavek na ohřev nebo chlazení přesáhne 5 %. Jedině plný průtok vzduchu může totiž zajistit požadovanou účinnost DID systému (obr. 4).

Regulace kvality vzduchu VAV boxem s indukčním systémem pro dochlazování, dohřev mimo vzduchotechnický systém

V rozšířené variantě předchozího zapojení je regulace kvality vzduchu stejná, zatímco DID jednotka zajišťuje pouze

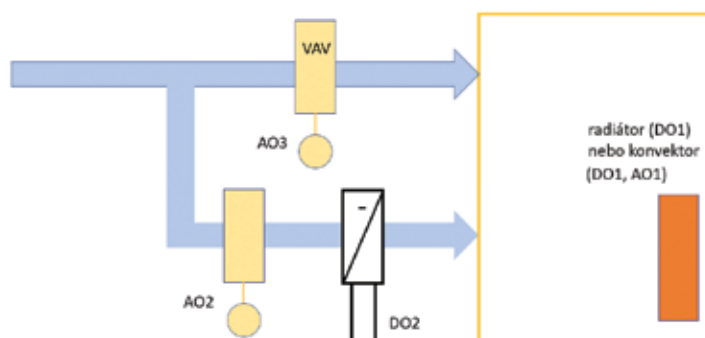


Obr. 4 - VAV klapka pro CO₂, DID systém pro dohřev/dochlazování

dochlazování. Výstup AO2 otevírá naplno při požadavku na chlazení, signál PWM na výstupu DO2 moduluje chladicí ventil pro dosažení přesné teploty. Pro ohřev je pak použit radiátor s termickým ventilem řízeným signálem 24 V PWM na výstupu DO1, ovšem bylo by možné nasadit i konvektor (někdy zvaný Dynamic Boost Radiator, DBE) s nuceným oběhem vzduchu pomocí EC motoru, který je řízen signálem 0...10 V z výstupu AO1 (obr. 5).

Regulátor se vždy nachází v jednom z provozních režimů: Komfort, Pokles nebo Vypnuto. Jednotlivé módy se od sebe liší jednak požadovanými teplotami pro topení a pro chlazení, čímž můžeme definovat zónu necitlivosti podle potřeby, jednak požadavkem na množství vzduchu pro VAV box: v komfortním režimu je průtok řízen podle hladiny CO₂ v místnosti, v režimu Pokles je udržován minimální průtok nastavitelný jako vnitřní parametr - a v režimu Vypnuto je na VAV box přiváděno napětí 0 V.

Provozní režim se mění buď podle místních podmínek, jako je čidlo přítomnosti, okenní kontakt nebo nastavení uživatele, nebo dálkově z centrály, případně podle časového programu, který je řízen hodinami reálného času přímo v regulátoru. Regulátory FCR015, stejně jako všechny ostatní regulátory FCR..., nabízejí otevřenou komunikaci protokolem Modbus RTU po sběrnici RS485 a jsou připraveny pro integraci do jakéhokoliv řídicího systému budovy nebo vizualizace (SCADA).



Obr. 5 - VAV klapka pro CO₂, chladicí DID, dohřev radiátorem nebo konvektorem

Přímé adiabatické chlazení průmyslových prostorů

Ing. Dušan Příbrský

Vysoce konkurenční prostředí nutí výrobní firmy hledat další úspory v provozních nákladech a cesty, jak zefektivnit výrobu a vytvořit lepší pracovní podmínky pro své zaměstnance. Nadměrné tepelné zisky v provozních prostorách mají negativní dopad jak na výkonnost lidí, tak na výkonnost výrobního zařízení a v konečném důsledku i na finanční výsledky společnosti. Jednou z možností, jak zlepšit pracovní prostředí a uspořít provozní náklady je použití tzv. adiabatického chlazení.

Adiabatické chlazení využívá přeměny citelného tepla na teplo latentní při vypařování vody, přičemž se zároveň snižuje teplota vzduchu. Tento princip ochlazování vzduchu se používal již v dávné minulosti. Na freskách z doby 2500 let před n. l. jsou zobrazeny hliněné džbány naplněné vodou, které se používaly ke chlazení královských komnat. Systémy primitivního adiabatického chlazení budov byly používány i ve starověkém Egyptě a Řecku. V současnosti je přímé adiabatické chlazení celosvětově populární zejména v oblastech se suchým a horkým klimatem. Nicméně i ve střední Evropě lze přímé adiabatické chlazení úspěšně používat ke chlazení budov, zejména průmyslového charakteru. Přímé adiabatické chlazení pracující pouze s vnějším čerstvým vzduchem jej ochladí v našich podmínkách o 8 až 12 °C.

Adiabatický chladič vzduchu je vybaven odpařovacím (desorpčním) porézním médiem smáčeným vodou. Skrz médium proudí malou rychlostí (do 1,5 m/s) venkovní teplý vzduch s nízkou relativní vlhkostí, který absorbuje vodní páru odpařovanou z velkého povrchu navlhčeného média. Odpařováním vody se vzduch ochlazuje.

Adiabatické chladičí jednotky COLT CoolStream (viz obr. 1 až 5) představují z hlediska funkce a provedení světovou špičku. Při návrhu jednotek CoolStream byly využity dlouholeté zkušenosti společnosti s technologií přímého adiabatického chlazení. Jednotky CoolStream jsou navrženy pro účinný a hygienický provoz. Díky promyšlené konstrukci lze jednotky CoolStream snadno rozebrat a vyčistit. Jednotky jsou navrženy s hladkým vnitřním povrchem, který účinně omezuje

usazování nečistot a minerálních látek. Vodní distribuční systém je navržen jako rozebíratelný bez použití nářadí. Jednotky CoolStream jsou vyrobeny z hliníkového plechu, což je zárukou dlouhé životnosti a dobré odolnosti proti povětrnostním vlivům a korozi. Konstrukce jednotky je stabilní, nedochází k nežádoucím deformacím skříně při ohřevu jednotky slunečním zářením nebo při zatížení větrem a sněhem. Colt CoolStream S · T · A · R představuje kompletní systémové řešení poskytující kombinaci několika funkcí (viz tab. 1). Zařízení CoolStream S·T·A·R jsou vhodná k použití v téměř všech průmyslových odvětvích, jako je zpracování plastů a kovů, potravinářský a elektrotechnický průmysl, dále také k použití ve velkých prostorách, jako jsou logistická a distribuční centra, velkoprodejny stavebních materiálů nebo sportovní haly. Instalace adiabatických chladičů jednotek CoolStream je snadná.

Hmotnost střední jednotky CoolStream S3 22A (22 500 m³/h) je 160 kg v prázdném stavu a 230 kg s provozní vodou. Lze je lehce připojit i ke stávajícímu VZT systému. Adiabatické chladičí jednotky CoolStream jsou provozně a investičně až 7x levnější než konvenční systémy strojního chlazení.

Projektantům, majitelům a provozovatelům budov poskytujeme nezávazné konzultace a návrhy řešení v oblasti přirozeného větrání a adiabatického chlazení. Poskytujeme poradenské služby již ve fázi projektové přípravy u budov průmyslového charakteru a s vysokými vnitřními tepelnými zisky. Účinnost navržených řešení ověřujeme na přání softwarem pro analýzu CFD (kontakt na 4. str. obálky časopisu).

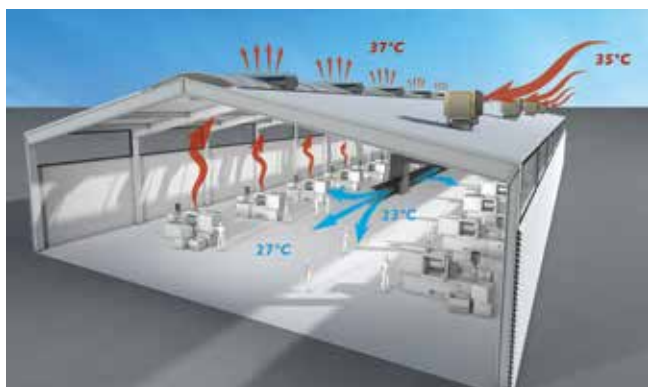
Obr 1 - Jednotky CoolStream se vyznačují odolnou celokovovou skříní s hliníkovým pláštěm. Jejich konstrukce je kvalitně propracovaná a úroveň vybavení odpovídá současným nárokům na kvalitní vzduchotechnická zařízení. EC ventilátor, vzduchotechnický filtr a automaticky uzavíraná klapka jsou samozřejmostí.



Obr 2 - Adiabatická chladičí jednotka CoolStream A1 disponuje oddělenou ventilátorovou komorou a směšovacím modulem, čímž je vhodná pro přívod čerstvého vzduchu i v chladných obdobích roku.

	S	T	A	R
				
Chlazení (venkovní vzduch)	•	•	•	•
Ventilace (směšovaný vzduch)	•	•	•	•
Recirkulace teplého vzduchu		•	•	•
Vytápění				•
Regulace odvodu vzduchu	•	•	•	•
Filtrace (venkovní vzduch)	•	•	•	•
Filtrace (směšovaný vzduch)				•
Cortiva - ovládání	•	•	•	•
Axiální ventilátor	•	•	•	
Objem. průtok vzduchu	12 000 – 29 000 m ³ /h			
Adiabatický chladicí výkon (@ 35°C/30%r.H./1013 hPa)	47 – 110 kW			
Příkon	0,8 – 2,4 kW			
Radiální ventilátor	•	•	•	•
Objem. průtok vzduchu	12 000 – 29 000 m ³ /h		15 000 – 22 500 m ³ /h	18 000 m ³ /h
Adiabatický chladicí výkon (@ 35°C/30%r.H./1013 hPa)	47 – 110 kW		55 – 83 kW	67 kW
Příkon	2,7 – 8,5 kW		4,3 – 6,4 kW	5 kW

Tab. 1 – Funkce adiabatického chladicího systému Colt CoolStream



Obr 3 - Adiabatické chlazení je schopné chlazení vnitřních prostor o 5–8°C pod venkovní teplotu. Tento rozdíl při vyšších teplotách stoupá.



Obr 4 - Adiabatický chladicí systém CoolStream je navržen modulárně a je vhodný pro chlazení vysoce tepelně zatížených hal stejně dobře jako menších provozů.



Obr 5 - Spolehlivost a účinnost - adiabatické chladiče CoolStream si oblíbí provozovatel haly i jeho zaměstnanci.

Cílené a efektivní chlazení

Ing. Jan Glasnak

Nárůst výkonu výrobních technologií zvyšuje potřebu odvodu ztrátového tepla z rozváděčových skříní. Na základě požadavku vyšších chladicích výkonů Rittal nabízí vysoce efektivní klimatizační řešení, která se zaměřují především na energetickou účinnost. Inovativní komponenty klimatizace a chladicí systémy dnes nabízejí o více než 40 procent vyšší účinnost než dosavadní systémy.

Aby se zabránilo vnikání nežádoucích látek, jako například mastného a vlhkého okolního vzduchu nebo prachu dovnitř skříně, musí mít rozváděče vysoký stupeň krytí. Ovšem vysoký stupeň krytí zabraňuje přirozenému odvodu tepla mimo rozváděčovou skříň. Vysoká teplota je největším nepřítelem pro výkonovou mikroelektroniku a elektronické komponenty v rozváděčové skříni: např. zvýšení teploty o 10 K vzhledem k maximální povolené provozní teplotě může zkrátit jejich životnost na polovinu a zdvojnásobit výskyt poruch.

Ztrátový výkon elektronických komponent se sice v posledních letech výrazně zmenšil, zároveň se však značně zvýšila hustota zástavby v rozváděčových skříních, takže ztrátový výkon na jednotkovou plochu celkově vzrostl o 50 až 60 procent. Tím se také mění požadavky na odvod tepla z rozváděčových skříní. Moderní chlazení rozváděčových skříní musí být kombinací nejlepšího technického řešení s maximální možnou energetickou účinností.

Tři možnosti odvodu tepla

Existují tři různé způsoby přenosu (sdílení) tepla: vedení (kondukce), proudění (konvekce) a sálání tepla (radiace). V rozváděčových skříních a skříních pro elektroniku převažuje kondukce a konvekce. Sálání tepla hraje vedlejší roli, protože teplo je zde přenášeno ve formě sálavé energie bez nosného média z tělesa na těleso. U otevřených skříní, které propouštějí vzduch, lze teplo odvádět zevnitř ven pomocí výměny vzduchu (konvekce). Musí-li zůstat skříň zavřená, tedy neprodyšná, může být teplo odváděno jen přes stěnu skříně.

Aby docházelo k odvodu tepla z rozváděče, musí být teplota okolního vzduchu nižší než požadovaná vnitřní teplota v rozváděčové skříni (doporučená teplota je 35 °C). Vnitřní teplota je jeden ze základních údajů pro návrh chlazení rozváděčů. Dalším důležitým faktorem návrhu je druh instalace: volně stojící skříň může prostřednictvím svého povrchu odvést více ztrátového výkonu, než rozváděčová skříň zabudovaná do výklenku nebo do stroje.

Volba způsobu chlazení pro různé požadavky

Pro aktivní odvádění tepla z rozváděčové skříně existují nejrůznější metody. Při nuceném oběhu se používají cirkulační ventilátory pro zlepšení sdílení tepla, tedy přenos tepla skrz stěny rozváděče. Ventilátory zajišťují cirkulaci vzduchu uvnitř skříně a zajišťují tak lepší rozdělení tepla

ve skříni a na stěnách. Toto řešení má však svoje omezení. Ve většině případů totiž samotný prostup tepla stěnou rozváděče nestačí zajistit požadovanou konstantní teplotu uvnitř skříně (standardně 35 °C). Nejjednodušším řešením je použití ventilátorů s filtrem. Diagonální ventilátory nabízejí konstantní aerodynamický výkon s optimalizovaným vedením vzduchu a velmi malou montážní hloubkou, takže v porovnání s běžnými axiálními ventilátory potřebují menší instalační prostor (obr. 1).

V závislosti na požadavku lze tyto ventilátory s filtrem zabudovat do rozváděčové skříně jako ventilátory tlačné nebo nasávací. Doporučované je řešení s tlačnými ventilátory, aby v rozváděčové skříni nevznikal podtlak. Při podtlaku totiž proudí přívodní vzduch nekontrolovaně dovnitř, a to nejen sáním přes filtr, ale také všemi kabelovými průchodkami a jinými netěsnými místy. Nefiltrovaný okolní vzduch s nečistotami a vlhkostí proudící dovnitř může způsobit problémy. Ve variantě s tlačnými ventilátory je vzduch cíleně veden do rozváděčové skříně a nekontrolované proudění okolního vzduchu do rozváděče je vyloučeno (obr. 2).

Jednoduchý princip s velkým účinkem

Musí-li být pro rozváděčovou skříň dodržen stupeň krytí IP 54, lze použít výměník tepla vzduch/vzduch. Jeho prin-



Obr. 1 - Ventilátor s filtrem TopTherm Rittal s EC technologií nabízí vedle inteligentních regulačních a monitorovacích funkcí také úsporu energie o více než 60 procent

cip funkce je jednoduchý, ale velmi účinný. Teplý vnitřní vzduch je v horní části rozváděčové skříně nasáván ventilátorem a veden křížovým výměníkem tepla. Studenější okolní vzduch je rovněž nasáván ventilátorem a také veden tímto výměníkem tepla, proudy vzduchu se však nesmíchávají. Proud okolního vzduchu chladí přes výměník tepla vnitřní proud vzduchu a odvádí ztrátové teplo do okolí. Vnitřní vzduch je v tepelném výměníku ochlazován a veden do spodní části rozváděčové skříně. Výměník tepla vzduch/vzduch lze v závislosti na potřebě místa a požadavcích instalovat na rozváděčovou skříň nebo dovnitř skříně.

Úspěšný rozvoj výměníků tepla vzduch/voda

Vedle chladicích jednotek pro rozváděčové skříně se velmi úspěšně prosadilo používání výměníků tepla vzduch/voda, také proto, že z hlediska tepelné techniky lze na velmi malém prostoru dosáhnout vysokého chladicího výkonu. Užitečný chladicí výkon závisí na vnitřní teplotě rozváděčové skříně, vstupní teplotě vody a objemovém proudu vody v tepelném výměníku. Plně uzavřená rozváděčová skříň dosahuje stupně krytí IP 55. Vnitřní vzduch lze přitom ochladit pod teplotu okolního prostředí.

Ztrátový výkon rozváděče je odváděn do kapaliny, která cirkuluje v uzavřeném okruhu. Výměník tepla (obr. 3) je napojen na centrální nebo samostatný zdroj chladu (chiller), kde dochází k opětovnému ochlazení ohřáté kapaliny. V závislosti na typu rozváděče je možné použít nástěnnou nebo střešní variantu.

Vyšší energetická účinnost díky chlazení kapalinou

Chlazení kapalinou nabízí tyto výhody:

- vyšší energetická hustota než např. u vzduchu umožňuje



Obr. 2 - Díky provozu s minimálními vibracemi a nízké hmotnosti je termoelektrický chladič ideálním doplňkem systémů nosných ramen

u pohonů vyšší trvalý výkon při stejném konstrukčním objemu,

- jednoduchý transport energie např. z budovy ven,
- kompaktní konstrukce při současném odvádění vyšších tepelných zatížení,
- vysoká akumulace tepla (např. možné pokrytí krátkodobých špičkových zatížení),
- volně rozšiřitelný chladicí výkon: modulární, otevřený, možnost sestavení do stavebnicových systémů.

Ze srovnávacích výpočtů vyplynulo, že použití více výměníků tepla vzduch/voda může být v porovnání s chladicími jednotkami investičně i provozně zajímavou alternativou. Ve vzorovém řešení s výměníky tepla vzduch/voda a centrálním chillerem tak byly energetické náklady nižší o 40 procent. Vyšší investiční náklady se díky úspoře energie amortizovaly během necelého roku.

Specialista na vysoké ztrátové výkony

Stále více jsou v průmyslových aplikacích požadovány výměníky tepla vzduch/voda, které dokáží zajistit až 10 kW chladicího výkonu. Speciálně proto byly vyvinuty výkonné průmyslové výměníky tepla LCP (Liquid Cooling Package) – obr. 4, které umožňují nejenom vysoký chladicí výkon, ale také se dají snadno a flexibilně integrovat do systému rozváděčových skříní VX25 firmy Rittal. Umístění výměníku je možné vlevo, vpravo nebo uprostřed rozváděčových skříní.

Aktivní chlazení chladicími jednotkami pro rozváděčové skříně

Celosvětově nejrozšířenější a nejflexibilnější řešení pro odvádění tepla z elektrických rozváděčů je použití chla-



Obr. 3 - Tepelný výměník vzduch/voda firmy Rittal s regulací v režimu „Eco“ je důsledně optimalizován pro vysokou energetickou účinnost

dicích jednotek. Chladicími jednotkami lze dosáhnout vnitřní teploty v rozváděči nižší než je teplota okolního vzduchu. Pracují na stejném principu jako např. domácí chladnička za použití teplotonosného média - chladiva. Plynné chladivo je stlačováno kompresorem do výměníku tepla (kondenzátoru), kde dochází ke kondenzaci par chladiva (zkapalnění) a zároveň předání kondenzačního tepla do okolního vzduchu. Následně kapalné chladivo proudí přes redukční orgán (expanzní ventil) do výměníku tepla (výparníku), kde dochází k vypařování chladiva a tím ochlazení okolního vzduchu (vzduchu uvnitř rozváděče). Dále pak vypařené chladivo nasává kompresor a celý oběh se opakuje.

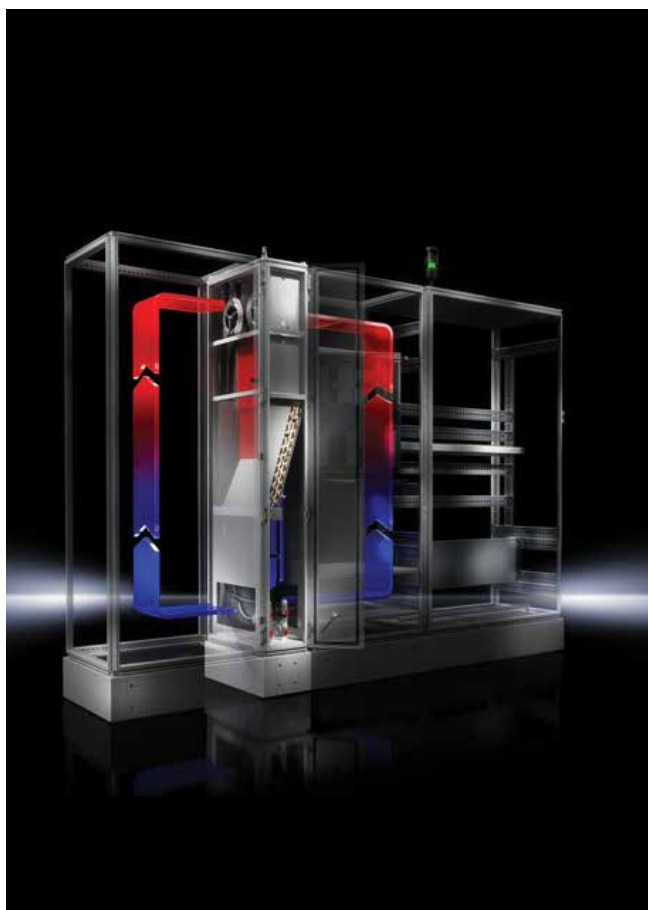
Všechny chladicí jednotky pro rozváděčové skříně mají dva oddělené okruhy vedení vzduchu a ve vnitřním okruhu splňují stupeň krytí IP 54. Jejich průmyslové použití má zpravidla svůj limit při teplotě okolního vzduchu +55 °C.

Inovativní technika zajistí úsporu tří čtvrtin energie

Zvýšené nároky na energetickou účinnost splňují chladicí jednotky „Blue e+“ (obr. 5). V porovnání se standardními

jednotkami až o 75 procent méně energie, především díky nejnovější hybridní technologii a frekvenčně řízenému kompresoru, ventilátorů kondenzátoru a výparníku. Hybridní technologie znamená, že chladicí jednotky mohou chladit nejenom v energeticky náročnějším kompresorovém režimu, ale také za příznivých podmínek odvádějí teplo bez chodu kompresoru. Toho je dosaženo použitím tzv. „tepelné trubice“, která odvádí teplo z rozváděče díky rozdílným teplotám uvnitř a vně elektrického rozváděče. Při použití frekvenčně řízeného kompresoru lze dosáhnout velmi přesné regulace teploty uvnitř rozváděče a zároveň přizpůsobit chod jednotky okamžitým požadavkům elektrických prvků umístěných v rozváděči.

Jednotka ovšem nabízí mnoho dalších detailů usnadňující návrh, montáž i obsluhu. Počínaje širokými provozními limity (teplota prostředí -20 °C až 60 °C), přes možnost připojit jednotku na jakékoliv standardní elektrické napájení, integrovaný odpařovač kondenzátu až po dotykový displej a připojení IoT modulu pro vzdálený dohled a řízení. ■



Obr. 4 - Technologie LCP (Liquid Cooling Package) etablovaná již v serverových rozváděčích je k dispozici také s výkonem 10 kW pro průmyslové aplikace ve výrobě strojů a zařízení. Inteligentní vedení vzduchu: teplý vzduch v rozváděčové skříně je v horní části skříně nasáván a po ochlazení opětovně přiváděn do skříně ve spodní části.



Obr. 5 - Energetická účinnost všech chladicích jednotek programu TopTherm, k nimž patří také chladicí jednotky „Blue e+“ byly nezávisle přezkoušené v TÜV Nord.

Dasmia Fitness Family

- sportovní centrum v Kyrgyzstánu

Ing. Radka Čapková ^{1/}, Ing. Michal Havlík ^{2/}

Investor Dasmia je kyrgyzská velmi progresivní společnost, která má pozitivní vztah k moderním technologiím. Je významným investorem mnoha zajímavých staveb. Před několika lety se rozhodla pro vybudování nadstandardního sportovního centra jak svým rozsahem, variabilitou, tak i sportovním vybavením, které v hlavním městě Kyrgyzstánu Biškeku není běžnou záležitostí (obr. 1). Cílem tohoto rozhodnutí bylo umožnit široké veřejnosti aktivně trávit svůj volný čas, podporovat zdravý životní styl, ale i možnost se setkávat s přáteli a obchodními partnery, či aktivně trávit čas všech členů rodiny. Toto sportovní centrum je koncipováno nadčasově a kdokoli si zde najde svoji aktivitu, typ zábavy bez rozdílu věku, fyzické kondice, zaměření na kolektivní či individuální činnost. Pro takto navržené středisko je samozřejmě důležitá funkce technologií, které zajišťují příjemné prostředí tj. teplotu a vlhkost vzduchu ve všech prostorách tohoto centra.

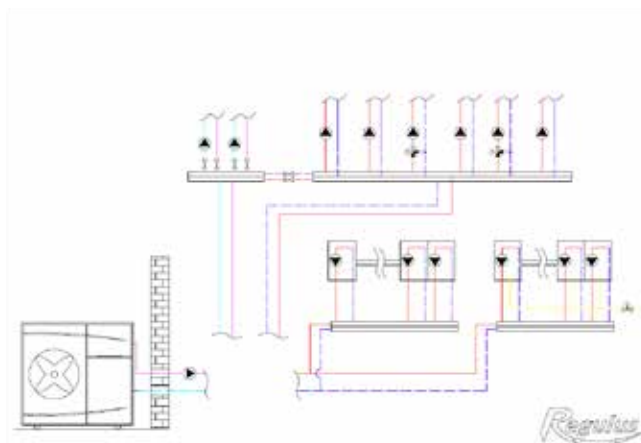
Čtyři druhy zdrojů tepla

Na zajištění příjemného vnitřního prostředí se podíleli i české společnosti JANKA Radotín a REGULUS, která dodala a dále se stará o zdroje tepla pro vytápění, přípravu teplé vody a ohřev bazénové vody. Kombinují se

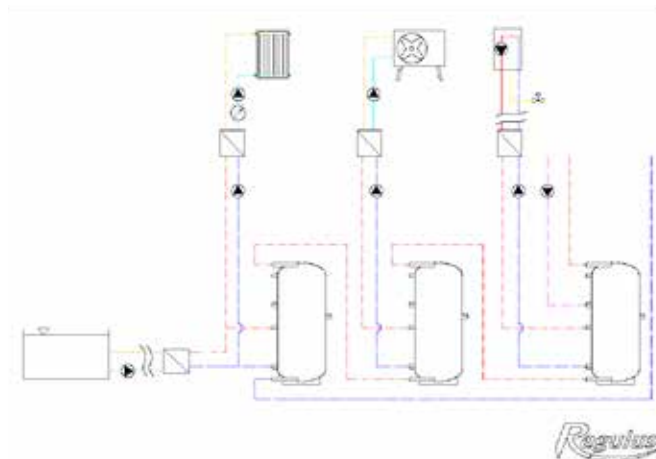
zde 4 druhy zdrojů - solární systém, tepelná čerpadla, plynové kotle a elektrokotle. Dodávka tepelných čerpadel se na funkčnosti systému podílela 5 ks, všechny dodané typy jsou v provedení vzduch/voda EcoAir 420 o celkovém výkonu 90 kW. Slouží pro dohřátí bazénové vody i zásobníků TV na požadovanou teplotu v době, kdy slunečního svitu není dostatek. Plynová kaskádová kotelná o celkovém výkonu 540 kW slouží především k vytápění objektu. Systém zapojení umožňuje využít celý výkon kaskády také pro rychlý ohřev vody v zásobnících teplé vody při velkém nárazovém odběru teplé vody, nebo k rychlému ohřevu bazénové vody např. po sanitaci bazénu. Místní podmínky bohužel nezaručují stálou dodávku plynu po celý rok. Proto byl zvolen záložní zdroj, který byl instalován jako druhá kaskáda z elektrických kotlů o stejném výkonu (tj. 540 kW), která v případě výpadku dodávky plynu automaticky převezme funkci hlavního zdroje tepla do doby, než bude dodávka plynu obnovena. Celý systém řídí na míru postavený inteligentní regulátor IR 30 se vzdálenou správou, který mimo technologie Regulus ovládá i chod oběhových čerpadel jednotlivých otopných zón budovy a monitoruje bezpečnost prvky kotelny (obr. 2 a 3).



Obr. 1 - Budova Dasmia Fitness Family



Obr. 2 - Schéma boiler room



Obr. 3 - Schéma DWH room

Vzduchotechnika z Janky Radotín

Společnost JANKA Radotín zajišťovala zdroje chladu a vzduchotechnické jednotky pro větrání všech prostor celého objektu. Z důvodu klimatických podmínek země byly dodány chilery ve speciálním polárním provedení s tepelnými čerpadly. Tato zařízení mají celkový chladicí výkon téměř 550 kW a tepelný výkon téměř 300 kW. Pro větrání objektu byly navrženy kanálové jednotky a vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla, což zajišťuje deskový výměník v každém zařízení pro maximální využití rekuperace. Je nutné podotknout, že Kyrgyzstán se neřídí nařízením EU a není nutné uplatňovat evropské směrnice typu Ekodesing, přesto všechny výrobky byly navrženy a dodány dle evropských standardů. Standardní vzduchotechnické jednotky upravují téměř 35 000 m³ vzduchu, kde zpětné získávání tepla přináší značné ekono-

nomické úspory tepla. Z důvodu tepelné pohody v jednotlivých prostorách jak pro individuální, tak pro kolektivní typy sportů bylo dodáno 96 kusů kazetových a 16 kusů kanálových fancoilů.

Tato budova byla slavnostně otevřena (obr. 4) na počátku října letošního roku. Významnou úlohu zde měla Česká Exportní banka, která se na výstavbě významně podílela financováním tohoto projektu.

Tento projekt je nejen zajímavou spoluprací českých a kyrgyzských firem, ale především moderním a nadčasovým návrhem moderní technologie budovy (obr. 5), kde byly použity a využity ekonomicky a energeticky výhodné zdroje, které byly citlivě navrženy k celkovým provozním nákladům celého objektu. ■

^{1/} JANKA Radotín, a.s. ^{2/} REGULUS, spol. s r. o.



Obr. 4 - Slavnostní otevření sportovního centra DASMIA vládními představiteli Kyrgyzstánu



Obr. 5 – Interiér Fitness centra

Radiální ventilátory pro komerční kuchyně

Ing. Aleš Jakubec

Jednou z neopomenutelných investic při zařizování gastronomických provozů je větrání kuchyně. Jedná se o náročný provoz vzduchotechnického zařízení tak, aby nebyl pach z kuchyně přenášen do ostatních prostor restaurace.

Výpary a spaliny vznikající při vaření vytvářejí hodně tepla a vlhkosti, a proto je instalace vzduchotechnických jednotek (AHU) nezbytná. Právě pro tuto aplikaci vyvinula společnost ebm-papst speciálně upravený EC radiální ventilátor (obr. 1).

Vzduchotechnická jednotka tak zajistí, že kvalita ovzduší v kuchyních, podnicích i v okolních prostorách zůstane hygienicky nezávadná a současně odstraní i pachy z vaření.

Speciální požadavky

Ventilátory používané ve vzduchotechnických jednotkách musí splňovat přísné požadavky.

Podle směrnice VDI 2052, která se týká systémů větrání pro kuchyně, mohou být motory v proudě odsávaného vzduchu pouze v případě, že je dostatečně filtrován. Kromě toho musí být nasávaný vzduch udržován bez nečistot, a to podle technického nařízení DIN EN 16282 (Zařízení pro komerční kuchyně – Prvky pro větrání v komerčních kuchyních). Ventilátory musí být snadno dostupné a musí se dát jednoduše udržovat. Současně musí regulovat také vlhkost a teplotu v místnosti.

Řešení: kryty motorů

Společnost ebm-papst doplnila řadu osvědčených radiálních ventilátorů RadiPac o nové typy, které jsou určeny pro vzduchotechnické jednotky v komerčních kuchyních. Podle nařízení je potřeba oddělit motor a řídicí elektroniku od hlavního průtoku vzduchu a zabránit tak vytváření

mastných olejových usazenin. Řešením je využití základních fyzikálních principů proudění vzduchu v oblasti ventilátoru. Podtlak na sací straně oběžného kola zajišťuje přes spojovací potrubí proudění vnějšího (chladného) vzduchu přes kryt EC motoru a tím zajišťuje jeho chlazení. Ventilátor a řídicí jednotka tak mohou dosáhnout maximálního možného výkonu. Ventilátory lze jednoduše instalovat pomocí připojení Plug & Play.

Vstupní dýza pro snadnou montáž na vnější stěny

Vstupní dýza (nasávací hrdlo) je integrovaná v konstrukci ventilátoru a celek je připraven pro instalaci na vnější stěny vzduchotechnické jednotky. K dispozici jsou velikosti DN 400, 450 a 500, což pokrývá výkony do cca 11 000 m³/h při 400 Pa tlakové ztráty.

O společnosti ebm-papst

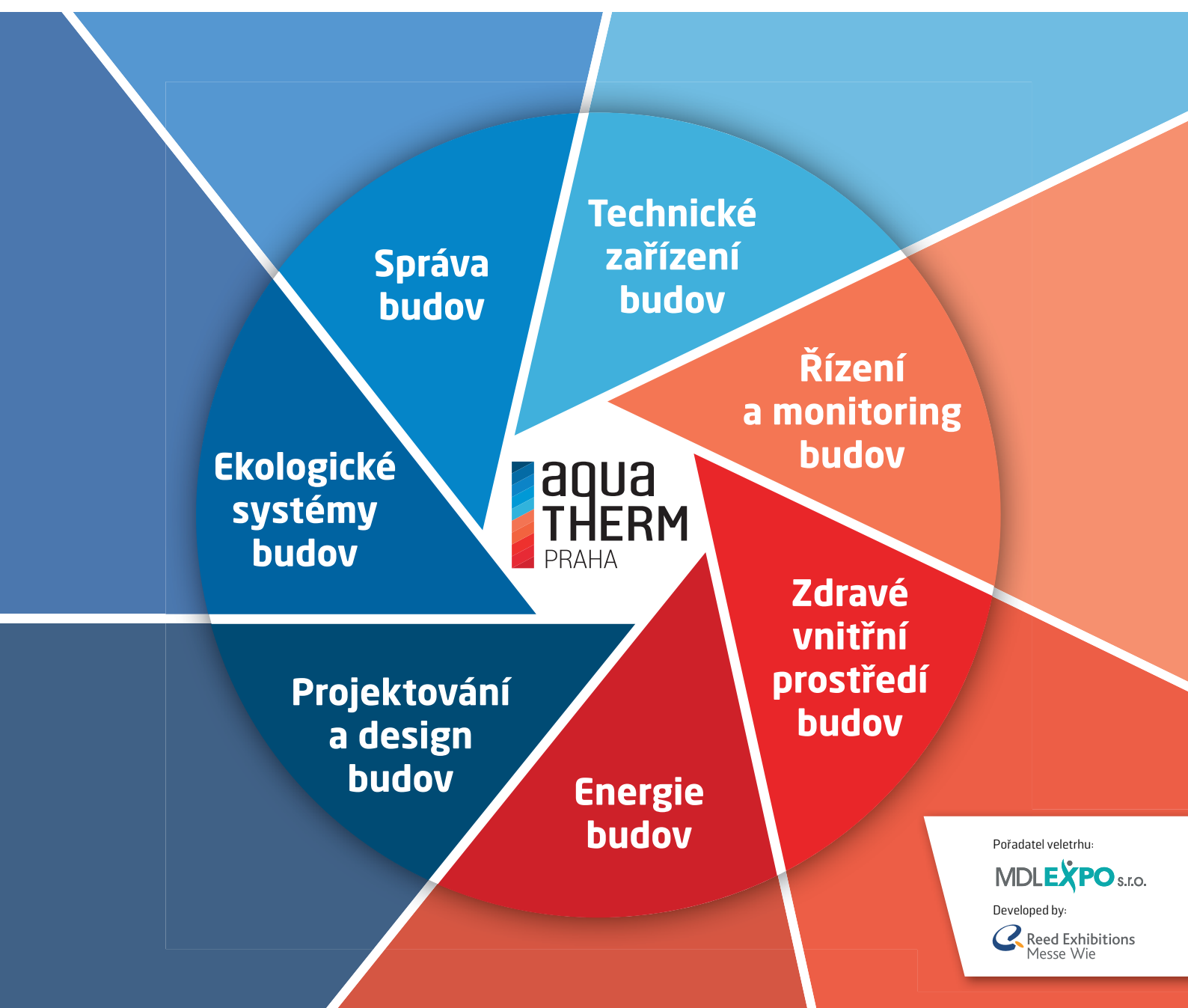
Skupina ebm-papst je předním světovým výrobcem ventilátorů a motorů. Od svého založení tato technologická společnost neustále nastavuje standardy na celosvětovém trhu. Vývoj pokrývá oblast od elektronicky řízených EC ventilátorů přes aerodynamická vylepšení lopatek ventilátorů až k výběru materiálů ze zdrojů šetrných k životnímu prostředí, přičemž jednou z možností jsou i biomateriály.

Ve fiskálním roce 2018/2019 společnost dosáhla obratu ve výši 2,185 miliardy EUR. Společnost ebm-papst zaměstnává na celém světě ve 29 výrobních závodech (včetně Německa, Číny a USA) a ve 48 prodejních kancelářích přibližně 15 058 zaměstnanců. Ventilátory a motory od lídra celosvětového trhu lze nalézt v mnoha odvětvích včetně vzduchotechniky, klimatizace a chlazení, domácích spotřebičů, topení, IT a telekomunikací, stejně jako v automobilech a užitkových vozidlech (**kontakt na 2. str. obálky**). ■



Obr. 1 - Speciálně optimalizovaný ventilátor pro odsávání z kuchyně: motor RadiPac byl zapouzdřen tak, aby byl mimo proud vzduchu

23. Mezinárodní veletrh technického zařízení, techniky prostředí
a technologií pro energeticky efektivní budovy



Společnost Ziehl-Abegg oslavuje 15 let na českém trhu

Ing. Pavel Halabala

Ziehl-Abegg s.r.o. uspořádal v brněnském hotelu International slavnostní setkání se svými obchodními partnery a zákazníky. Předseda představenstva pan Peter Fenkl (obr. 1 – v pozadí s mikrofonem) seznámil účastníky oslavy s důležitými mezníky společnosti. Přitom zdůraznil vysoké investice firmy do dalšího vývoje energeticky úsporných ventilátorů, jejichž vývoj je u Ziehl-Abegg mnohdy spojen s poznatky z oboru bioniky.

A je co slavit! Nejnovějším produktem, který převyšuje svými parametry konkurenční výrobky, je volně oběžné kolo ZABluefin s motorem ECblue (obr. 2). Existuje ucelená řada kompozitních kol ZABluefin v rozsahu průměrů 250 až 560 mm. Jedná se o novou geometrii volně oběžných kol v kombinaci s motory ECblue, které společně tvoří ventilátor s unikátními vlastnostmi. Motory ECblue dosahují účinnosti přes 90 %. Samotné kolo přesahuje statickou účinnost 80 %, čímž se stává nejúčinnějším sériově dodávaným kolem pro vzduchotechnické jednotky. Celková statická účinnost tohoto ventilátoru (ZABluefin + ECblue) přesahuje hodnoty 70 %.

Oběžné kolo ZABluefin není výjimečné pouze svou vysokou účinností, ale i velmi nízkou hlučností. Oproti oběžnému kolu řady Cpro bylo dosaženo snížení hlučnosti až o 5 dB. Ventilátory ZABluefin mají typové označení RH_I (motor ECblue s volně oběžným kolem), ER_I (ventilátorová vestavba pro horizontální zástavbu) a GR_I (ventilátorový modul pro použití v libovolné zástavbové poloze). Tyto ventilátory Ziehl-Abegg sériově vyrábí a jsou integrovány do návrhového software FANselect. Návrhový program FANselect je volně

ke stažení na <https://www.ziehl-abegg.com/cz/cs/podpora/software/fanselect/>.

Nová generace motorů ECblue

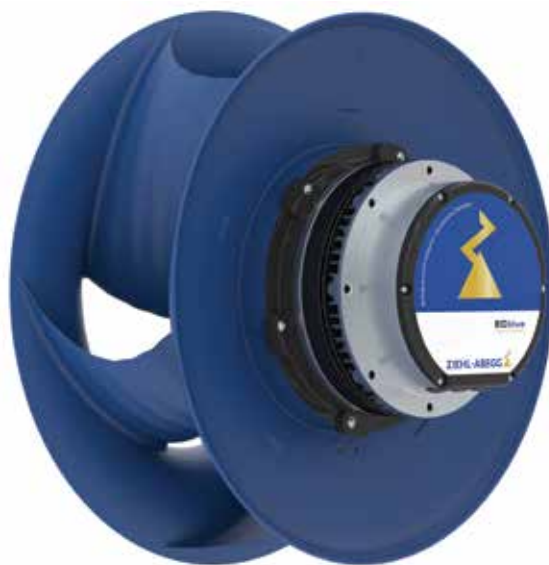
Ziehl-Abegg vyrábí spolehlivé ventilátory s energeticky úspornými motory s elektronickou komutací v sortimentu od malých ventilátorů pro průtoky vzduchu 400 m³/hod. až po ventilátory s výkonem až 50 000 m³/hod. Na základě požadavků zákazníků na monitorování stavu ventilátorů, archivaci historie a následné zpracování dat z ventilátoru byla na trh uvedena nová generace motorů ECblue. Je možné sledovat jak historii provozu, tak i predikovat některé hodnoty, jako je například zbývající životnost ventilátorů. S tímto chytrým cloudovým řešením je možné vše sledovat v reálném čase a systém pak automaticky předá případná varování e-mailem, SMS nebo pomocí WhatsApp. Poměrně jednoduchým způsobem je pak možné mít informace o všech zařízeních instalovaných kdekoli. Nová generace motorů ECblue má deklarovanou třídu účinnosti IE5, stupeň krytí IP55 a standardní způsob řízení buď pomocí ModBus a nebo řídicího vstupu 0–10 V.

Na slavnostní setkání přijelo více než osmdesát účastníků z různých odvětví. Zúčastnili se zástupci z oblasti výrobců klimatizačních a chladirenských zařízení, dopravní techniky, strojírenských a zemědělských technologií. Účastníci setkání měli příležitost s pracovníky Ziehl-Abegg hovořit o nejnovějších výrobcích společnosti, jejichž vývoj se nese ve znamení zvyšování účinnosti a komfortu pro uživatele.

Kolektiv Ziehl-Abegg, s.r.o., děkuje všem účastníkům setkání za jejich účast a za příjemně strávený společenský večer. ■



Obr. 1



Obr. 2 - Oběžné kolo ZABluefin s motorem ECblue

Ventilační turbína - pomocník klimatizace

Ing. Radim Otýpka

Spousta rodinných i bytových domů se v létě trápí s přehřátým interiérem. Variant jak ochladit interiér v létě moc není a proto je montáž klimatizace nejčastějším řešením. Spousta lidí v rodinných domech si ale neuvědomuje, že si mohou pomoci se snížením teplotní zátěže mnohem jednodušeji. Stačí totiž podstřešní nebo půdní prostor kvalitně odvětrávat a tím dojde k výraznému snížení teplotní zátěže. Nedojde pak k tak silnému průchodu tepla do podkrovních místností, teplo se nebude akumulovat do konstrukcí stavby a průběžně uvolňovat do interiéru.

Nehovoříme zde samozřejmě o tom, že by turbína dokázala plnohodnotně nahradit klimatizaci, to ani náhodou. Spíše hovoříme o tom, že pokud turbína odvětrá půdní prostor a sníží jeho letní teplotu ze 70°C na venkovních 36°C, tak tím výrazně sníží provozní náklady na provoz klimatizace. A vzhledem k tomu, že cena turbíny např. LOMANCO BIB12 (obr. 1 a 2) je necelých 5000 Kč, tak tato investice se dokáže vrátit během jednoho léta, což může být pro uživatele velmi zajímavý argument i vzhledem k tomu, že turbína vydrží dalších 30 let.

Na běžný rodinný domek se používá jedna, na větší dvě turbíny (obr. 3 a 4), což není nijak zásadní investice a přitom to má na celou stavbu a i pro jeho obyvatele výrazný přínos. Turbína odvětrá až 590 m³/hod. vzduchu, takže u běžné půdy provede několikanásobnou výměnu vzduchu. Tento



Obr. 1



Obr. 2



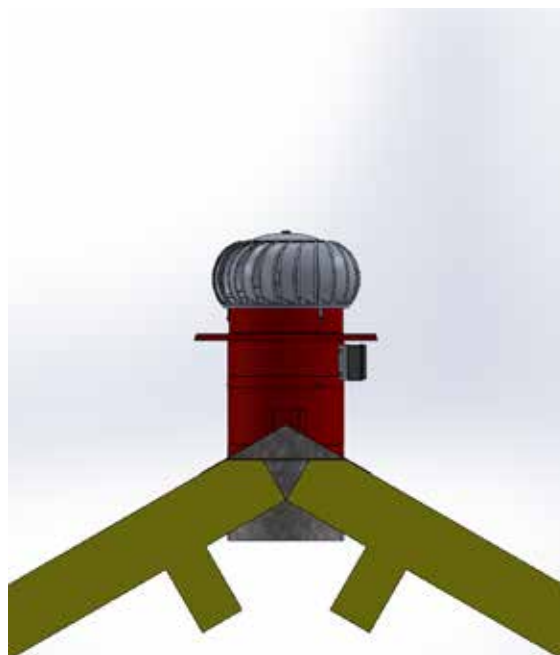
Obr. 3



Obr. 4

způsob větrání pochází z USA, kde mají s tropickými teplotami velké zkušenosti. Není totiž pravdou, že by „bohatí Američané“ problém s teplem řešili jen klimatizací, ale kombinují toto řešení i s turbínami. Úsporný provozní režim hraje výraznou roli. Snížení provozních nákladů lze pak velmi snadno vyčíslit.

Použití turbín na odvětrání půdy rodinného domu (obr. 5) pak má ještě další přínos a to v podobě snížení vlhkosti v tomto prostoru v zimním období a tím i zlepšení kondice tepelné izolace. Pokud je půdní prostor uzavřený, tak se tam hromadí všudypřítomná vlhkost, která se pak usazuje v tepelné izolaci, jejíž izolační schopnosti se tím výrazně snižují. Odvod této nežádoucí vlhkosti, v horším případě přímo kondenzátu, lze zajistit cirkulací vzduchu v daném prostoru i pomocí turbíny. ■



Obr. 5

Jak se zbavit vlhkosti a plísní v zrekonstruovaném domě

JZ + red.

Jak známo, zateplením, výměnou oken apod. dochází k významné změně vnitřního klimatu budov. Původní větrání okny případně dalšími netěsnostmi pláště domu již nepostačuje. Navíc, když tímto „starým“ způsobem sice dochází k větrání objektu, ale při výměně vzduchu uniká i drazé zaplacené teplo. Podobný problém zaznamenal po rekonstrukci stávajícího domu i pan Mirek z Uherského Ostrohu. „Vzduch v některých místnostech byl přímo nedýchatelný,“ popisuje situaci majitel, „zejména v ložnici, ale i v jiných pokojích se začaly tvořit plísně.“

Odborníci panu Mirkovi doporučili výkonnou jednotku Zehnder ComfoD 350 (obr. 1, Zehnder). Jednotka ComfoD, která představuje systém rovnotlakého větrání. Rovnotlaké větrání znamená, že znečištěný vzduch, obsahující látky z kuchyně, koupelny, toalety a případně ze skladovací místnosti je odváděn pryč, zatímco je stejné množství čerstvého vzduchu přiváděno do obývacího pokoje a ložnic. Mezery pod dveřmi nebo v blízkosti dveří zajišťují adekvátní proudění vzduchu v obydlí. Cirkulace vzduchu je tedy v rovnováze.

Zařízení bylo vyvinuto pro aplikaci vyváženého větrání s rekuperací tepla v rodinných domech, lze jej s úspěchem použít i v dalších menších objektech (např. kanceláře, sportovní zařízení).

Čerstvý vzduch bez energetických ztrát

Ve standardní aplikaci systém, jak bylo řečeno, obvykle využívá odpadní vzduch z kuchyně, koupelny, komory a WC. Čerstvý venkovní vzduch je dodáván do obytných prostorů, to jsou nejčastěji obývací pokoj, pracovny a ložnice. Vestavěný výměník tepla zpětně využívá tepelnou energii odváděného vzduchu. Předtím, než je dopraven do okolního prostředí, je energie předávána přiváděnému čerstvému vzduchu, tím je zajištěno komfortní větrání s rekuperací tepla.

Účinnost rekuperace dosahuje až 95 %, max. průtok vzduchu 370 m³/h. Energetická účinnost 0,29 W/m³/h. Jednotka má automatickou protizámrazovou ochranu, automatické monitorování mrazu dočasně snižuje přívod studeného vzduchu zpomalením ventilátoru přívodu. Dochází tak k podtlakovému nastavení systému, tento chod nesmí být provozován, pokud je objekt vytápěn otevřeným ohněm (krb, kamna). Protizámrazová ochrana je řízena vnější teplotou, teplotou výtaku a časem. Letní by-pass slouží k odklonu odváděného vzduchu podél výměníku tepla během léta, kdy se očekávají vyšší teploty. Komfortní teplota je plynule nastavitelná. Obtok je automaticky řízen na základě nastavené komfortní teploty a otevírá nebo zavírá se podle rozdílu mezi vnitřní a venkovní teplotou. Prostřednictvím bypassového provozu je možné v létě větrat dům přímo chladnějším nočním vzduchem. Zařízení se jednoduše ovládá pomocí třístupňového ovladače.

Jednoduchá instalace

Jelikož je pan Mirek šikovný stavebník, potřebné prostupy pro rozvody (v tomto případě vedené stropními podhledy) si připravil sám. Instalační firma pak osadila a zprovoznila jednotku včetně rozvodů během dvou dní. Majitel oceňuje i mimořádně snadnou údržbu, při běžném provozu postačí jen pravidelná výměna filtrů. Výrobce dokonce od jakýchkoli dalších zásahů uživatele odrazuje. Mezery mezi dveřmi v obydlí zajišťují, aby byl tok vzduchu ve správném směru. Aby bylo možné zajistit, že v místnostech jsou správné objemy ventilace je nutné tyto mezery neutěšňovat a neměnit nastavení ventilů. Také není třeba zaměřovat vzájemně mezi sebou ventily. Instalační technik provede nastavení všech ventilů tak, aby se zajistil optimální výkon ventilačního systému, čímž je zaručena bezproblémová funkčnost větrání s rekuperací.

Bez hluku a šumu

Rodina majitele v době montáže očekávala přírůstek do rodiny. Kromě zdravého vnitřního prostoru tedy pan Mirek kladl důraz i na tichý chod zařízení. Právě extrémně nízká hladina hluku s vysoce výkonnými EC ventilátory umožňuje instalaci jednotky Zehnder ComfoD 350 i v domech s menší a průměrnou rozlohou. Akustický tlumič s rozdělovačem Zehnder ComfoWell je modulární systém pro snadnou a prostorově nenáročnou montáž. Skládá se z tlumiče hluku, ke kterému je připojena koncová a montážní deska s funkcí rozdělovače nebo rovněž jemný filtr F9 či uhlíkový filtr. Jedná se o jediný čistitelný tlumič na trhu, umožňuje přístup pro čištění celého systému. Zabraňuje přeslechu mezi místnostmi a tlumí zvuk jednotky.

Čerstvý vzduch a zdravý spánek

„Myslím, že se realizace velmi povedla. Ve všech místnostech je čistý vzduch, necítíme žádný nepříjemný průvan,“ pochvaluje si pan Mirek. „Díky tomu, že je větrací jednotka velmi tichá, tak nás neruší ani při spánku či jiných činnostech,“ dodává spokojený. Navíc se úspěšně povedlo odstranit vznik plísní v původně špatně odvětraných místnostech.“ ■



Obr. 1

Několik poznámek k ochraně servopohonů

Jan Jičínský, Tomáš Doležal

Součástí procesu trvalého zlepšování výrobků a služeb je sběr informací od koncových uživatelů a techniků, kteří naše servopohony (Lufberg) denně používají a instalují, jakož i analýza technických dotazů a oprávněných i neoprávněných reklamací včetně jejich příčin. Cílem tohoto sběru dat a jejich analýzy je především přenesení zkušeností z praxe do konstrukce výrobku. Data jsou ale mimo to sdílena celosvětově mezi techniky společnosti, kteří pak mohou na základě zkušenosti kolegů daleko rychleji řešit případné problémy a nabídnou již ověřená řešení.

Ochrana před vniknutím cizích pevných těles

Drtivá většina našich servopohonů (obr. 1) má elektrické krytí IP54. Podívejme se tedy na stupeň ochrany před dotykem nebezpečných částí a před vniknutím cizích pevných těles udávané první číslicí. IP 5x – znamená, že zařízení je chráněno před prachem a před dotykem drátem. Servopohon není ale prachotěsný. Je tedy třeba zvážit, jaký prach se v místě instalace vyskytuje. Nebezpečný prach je kovový nebo obsahující jiné vodivé částice (například prach uhelný). Stejně nebezpečné jsou také agresivní prachy (například na farmách s dobyt看). V takových místech instalace je třeba udělat dodatečnou ochranu vlastního servopohonu, odpovídající míře rizika a znečištění prostředí.

Ochrana před vniknutím vody

Stupeň ochrany proti vniknutí vody udávaný druhou číslicí, IP x4 – znamená, že zařízení je chráněno proti stříkající vodě. Tato skutečnost ale platí pouze za předpokladu, že jsou použity dostatečně těsné kabelové průchodky a servopohon je instalován tak, aby voda nemohla po kabelu



Obr.1

zatékat přes netěsnou průchodku dovnitř skříně regulace servopohonu. Nainstalovaný pohon kabely směrem dolů je ideální řešení, naopak instalace kabely směrem vzhůru je zcela nevhodná.

Dále je třeba uvážit, zda nemůže dojít k oplachu servopohonu tryskající vodou nebo dokonce tlakovou vodou. Nemusí se zrovna jednat o pravidelný jev v místě instalace, ale je třeba zvážit i případné mytí fasády, čištění technologického celku atd. Stejně tak je třeba uvážit, zda neexistuje možnost dlouhodobého zatížení, nebo lokálního zalití vodou. Typickým příkladem takové situace je zasněžení a následné odtávání sněhu, kdy se pod vrstvou sněhu vytvoří na povrchu servopohonu vodní lázeň, která může při dlouhodobém působení zatéct do skříně regulace servopohonu. Také v těchto případech je nutné zajistit dodatečnou ochranu pohonu proti těmto rizikům. Ve většině případů postačuje stříška nebo vzdušný kryt. Rozhodně se nedoporučují různé typy plastových návleků, ve kterých se po čase drží voda, vytváří vlhké uzavřené prostředí a servopohon díky tomu koroduje. ■

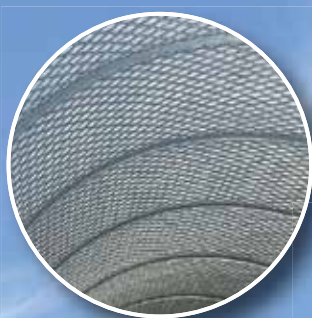
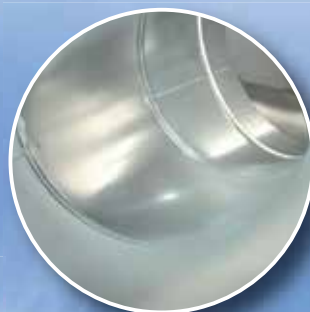
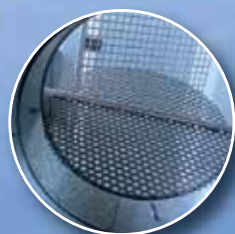
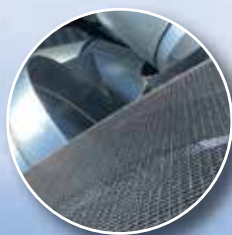
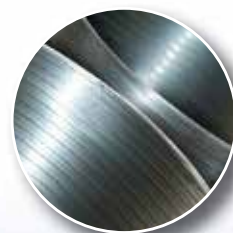
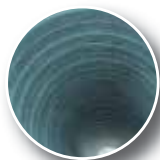
*Vážení autoři, čtenáři a inzerenti časopisu Klimatizace,
do roku 2020 Vám přejeme mnoho úspěchů v osobním
i pracovním životě.*

Redakce a redakční rada časopisu Klimatizace

SOREX[®]

KLIMATIZACE A VZDUCHOTECHNIKA

267 24 HOSTOMICE POD BRDY • WWW.SOREX.CZ



JIŽ **25 LET**
VÁM POSKYTUJEME
KOMPLEXNÍ SLUŽBY.
DĚKUJEME ZA PŘÍZEŇ!



Systemy adiabatického chlazení pro průmyslové objekty



Objevte náš NOVÝ
Colt CoolStream S•T•A•R

Adiabatické chlazení a větrání Colt CoolStream

Řešení pro plynulou výrobu a optimální produktivitu práce díky vyváženému klimatu uvnitř budov.

- Stabilní prostředí pro lidi i výrobní procesy
- Kompatibilní se stávajícími systémy větrání
- Instalace za plného provozu
- Nízké investiční náklady
- Nízké provozní náklady
- Plně integrovatelný do řídicích systémů budov
- Ovládání on-line prostřednictvím aplikace
- Energeticky optimalizovaný a nákladově vyvážený

Více o řešení CoolStream S•T•A•R



www.colt.cz



www.coolstream.cz

Kontaktujte nás pro konzultaci, návrh řešení nebo cenovou nabídku:
tel. 724 610 252, e-mail: dp@cz.coltgroup.com
info@cz.coltgroup.com

COLT