

číslo 3

196

2022/ročník 54

Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

větrání | vytápění | chlazení | měření a regulace



lindab | pro lepší klima

Lindab
Vzduchotechnika



Filtrační elementy

pro průmyslovou filtraci



Jsme součástí velkých věcí.

Děkujeme za důvěru.
(Škoda Auto, Hyundai, VW, TPCA a další)



České filtry s.r.o., Textilní 3403/4, 400 01 Ústí nad Labem, tel.: 475 603 875, mail: info@ceskefiltry.cz



Klimatizace

první časopis českých vzduchotechniků

Pan Jan Janka - otec vzduchotechniky u nás	
Radka Čapková	3
Nepodceňujme kvalitu vnitřního ovzduší	
Svatava Dofková	4
Solar Air Water Earth Resource (S.A.W.E.R.) - výroba vody s použitím solární energie	
Petr Berka, Radka Čapková	7
Zemřel Ing. Pavel Halabala	
Redakce	8
Použitá chladiva jako cenná surovina	
Tomáš Habel	10
Jak ušetřit náklady s hybridním způsobem vytápění průmyslových hal	
Vladimír Malena	13
Hybridní systém vytápění Vaillant - odpověď na zvyšující se ceny energií	
Libor Hračka	18
TRONIC 2000® řídí první energeticky a uhlíkově pozitivní školu v ČR	
Vít Mráz	22
Chytrá domácnost s chytrými výrobky	
Libor Hračka	25
Centrální bytové větrání - nový pohled na větrání s třicestnou vzduchovou klapkou	
Josef Lácha	28
Vzduchotechnické stropy GIF - progresivní řešení kuchyňských provozů	
Jakub Jareš	34
V zájmu komfortu cestujících na Hlavním nádraží v Praze	
Roger Ryan, Michal Osmanov	37
Vnitřní mikroklima a lokální větrací jednotky	
Michal Kubelka	42

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, ing. Radek Petr
Adresa redakce: časopis Klimatizace, Vrážská 143, 153 01 Praha 5, telefon: 602 269 921, e-mail: zeman.press@seznam.cz
Časopis vydává pod registrační značkou MK ČR 20730 JANKA Radotín, a.s.

Vychází 4x ročně.

ISSN 1803-4969

Toto číslo vyšlo: září 2022



JANKA

VYTVÁŘÍME PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ JIŽ OD ROKU 1872

VZDUCHOTECHNIKA PRŮMYSLOVÉ CHLAZENÍ KLIMATIZACE



od roku
1872

JANKA Radotín, a.s.

Vrážská 143, 153 00 Praha 5 – Radotín
janka@janka.cz | +420 602 479 477

JANKA.cz

Pan Jan Janka

– otec vzduchotechniky u nás

Ing. Radka Čapková

Pan Jan Janka ve svých 30 letech jako zkušený vyučený zámečnický založil před 150 lety firmu, které dal své jméno. Je to jedna z prvních informací o oboru vzduchotechniky na našem území tehdy ještě v Rakousku – Uhersku. Jak moc byla ojedinelá lze posoudit z tehdejších ohlasů a referencí, které se dochovaly v dobovém tisku.

S rozšiřováním oboru byla už tehdy firma nesoucí jméno svého zakladatele velmi ostražitá, zmínky o prvním patentu firmy jsou již z roku 1912, který byl podán ve Vídni. Pozdější dokumenty jsou pak evidovány také v tehdejší Pešti - dnešní Budapešti, a to v místním jazyce, maďarštině.

Pokud nahlédneme do minulosti, tak zjistíme, že od prvopočátku se pan Janka obklopoval ambiciózními společníky a spolupracovníky. Mnozí pracovali ve firmě celý život, jiní si založili svoje společnosti a navazovali na dosavadní zkušenosti, pokračovali v oboru samostatně ve vlastních firmách. Některé z těchto firem se podílely na rozvoji oboru vzduchotechniky dlouhodoběji a velmi úspěšně, jiné jen krátkodobě.

Obdobně tomu bylo i v pozdějších letech. Společnost JANKA byla v druhé polovině své historie jednou z největších společností v oboru. V době své největší slávy zaměstnávala více než 3000 pracovníků.

Nové příležitosti i ve vzduchotechnickém oboru přinesly historické změny po roce 1989. V České republice se velmi

rychle obnovilo soukromé podnikání. Vznik soukromých firem také v rámci vzduchotechnického oboru byl spojen s bývalými výrobními základnami, v nichž získali lidé potřebné znalosti a dovednosti. Dodnes má z tohoto hlediska mnoho firem vazbu na společnost JANKA. Jednatelé, zakladatelé, specialisté, obecně pracovníci nově vzniklých firem čerpali a využívali poznatky a zkušenosti svého původního zaměstnavatele, společnosti JANKA. Ostatně nemohlo tomu být víceméně jinak. Kde jinde by měl aktivní a ambiciózní člověk, toužící po vlastní společnosti, získat tyto poznatky a zkušenosti, než v bývalém zaměstnání. Lze tedy neskromně říci, že JANKA dala do vínku mnoha firmám kus své historie a zkušeností z oboru, který se nyní u nás úspěšně i nadále rozvíjí. Firmou za 150 let její existence prošlo mnoho odborníků. Přitom někteří z nich se stali špičkovými experty až v pozdějším, pracovní seniorském věku. Nicméně jejich vztah ke vzduchotechnice se mnohdy utvářel právě v radotínské JANCE.

Bez nadsázky je možné uvést, že pan Jan Janka byl osobností, která položila před 150 lety základy oboru vzduchotechniky v Čechách. Letos v květnu tyto základy vzpomněla stejnojmenná firma na slavnostním setkání (obr. 1) se svými obchodními přáteli a jejími zaměstnanci, které se uskutečnilo také v pojetí „retro“.



Obr. 1 – Po 150 letech „zavítal“ mezi účastníky slavnostního setkání také pan Jan Janka, zakladatel firmy (na snímku vpravo), jehož přivítala jménem nynějších zaměstnanců společnosti JANKA Radotín i všech vzduchotechniků u nás její obchodní ředitelka Ing. Radka Čapková (na snímku vlevo)

Nepodceňujme kvalitu vnitřního ovzduší

Svatava Dofková

Kvalita vnitřního ovzduší je pro mnoho provozovatelů budov a zaměstnavatelů pouze druhotným problémem. Jedná se však o zásadní faktor pro zdraví a produktivitu těch, kteří v takových prostorách žijí nebo pracují. Inteligentní řešení od ebm-papst neo monitoruje a reguluje kvalitu vzduchu v budovách pomocí jednoduše modernizovatelných komponent a cloudové platformy.

Zdraví zaměstnanců je pro většinu společností vysokou prioritou. Zavedla se řada opatření, od ergonomických pracovišť až po firemní sportovní skupiny. Provozovatelé budov



Obr. 1 - Dobrá kvalita vnitřního ovzduší zajišťuje zvýšenou produktivitu

také chtějí zajistit, aby se lidé v jejich prostorách cítili co nejkomfortněji a měli ty nejlepší podmínky. Klíčový faktor je ale často obecně ignorován: kvalita vzduchu v místnostech.

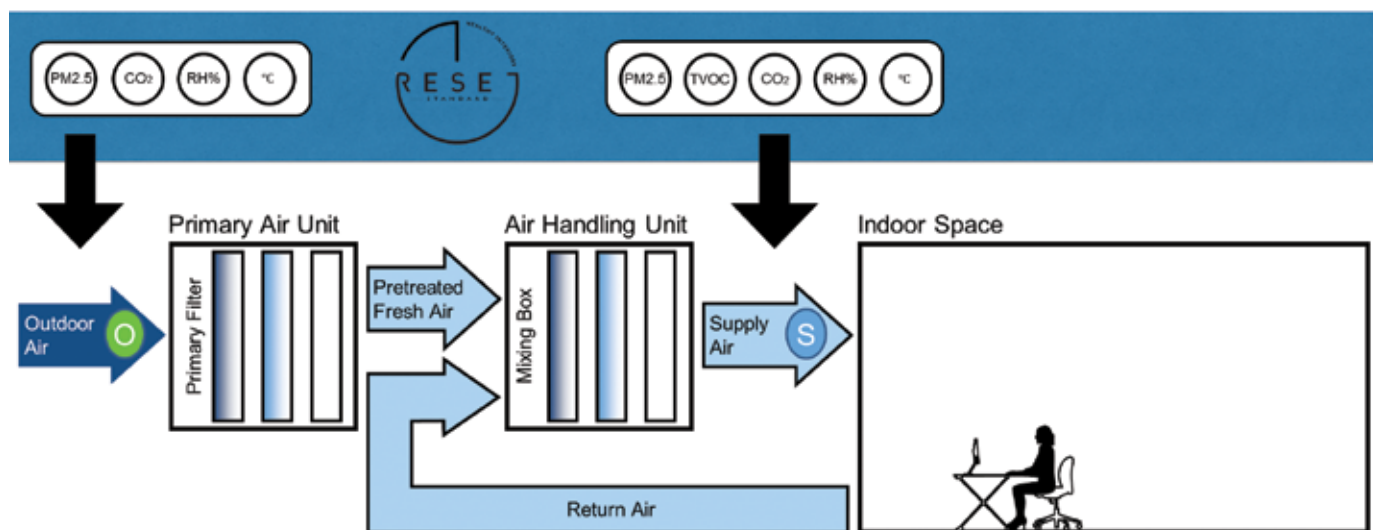
Vzduch určuje kvalitu života

Můžeme přežít týdny bez jídla a dny bez vody, ale jen několik minut bez vzduchu. Každý den vdechneme a vydechneme až 15 000 litrů vzduchu. Proto je tak důležité, aby kvalita tohoto vzduchu byla co nejvyšší. Je zásadní pro zdraví, důležitý pro naši každodenní produktivitu a nezbytný pro naši pohodu (obr. 1).

Protože většina Evropanů tráví více než 90 procent svého času uvnitř budov, rychle se ukazuje, že dobrá kvalita ovzduší je zde zásadním faktorem. Ve vnitřních prostorách ovlivňují vzduch okolní klimatické podmínky a vlivy prostředí. Ale počet přítomných lidí, nábytek, technické vybavení nebo použité stavební materiály také přímo ovlivňují kvalitu ovzduší.

Pokud se vlivem změny klimatu zvýší venkovní teploty, k nárůstu teplot a vlhkosti dochází i ve vnitřních prostorech, což výrazně snižuje pocit pohody. Méně zřejmým, ale vnímatelným indikátorem špatné kvality ovzduší je například obsah oxidu uhličitého. Studie Harvardské školy veřejného zdraví ukazuje, že produktivita lidí klesá o 19 procent, když se obsah CO_2 ve vzduchu zvýší o 400 ppm. Pro srovnání: Evropská norma 13779 hodnotí kvalitu vnitřního vzduchu s obsahem CO_2 až 1000 ppm jako středně dobrou, od 1400 ppm jako špatnou. Plyny, spory, drobné částice,

(Pokračování na str. 6)



Obr. 2 – RESET standardně používá senzory k zaznamenávání široké škály parametrů kvality vzduchu v přívodu a odvodu čerstvého vzduchu i v interiéru

Síla změny.

Tišíší, efektivnější a výkonnější: Nový RadiCal je připraven čelit výzvám budoucnosti. A Vy?

- Zvýšený vzduchový výkon při stejných rozměrech
- Výrazné zlepšení energetické účinnosti
- Mimořádně odolná technologie GreenTech EC

Zjistěte více na ebmpapst.com/radical

ebmpapst

the engineer's choice



(Pokračování ze str. 4)

nebezpečné zárodky nebo viry také představují neviditelné zdravotní nebezpečí.

Kvalitní ovzduší není pocit

Je dobré tyto parametry znát. Mnoho provozovatelů budov však není schopno sdělit svým uživatelům, jak často je v nich vzduch ve skutečnosti vyměňován nebo jaká je jeho čistota. Aby bylo možné parametry vzduchu kontrolovat, musí být identifikovány a kontrolovány. A to v současné době není ve většině budov technicky možné. Řízení kvality vnitřního ovzduší pak spočívá ve využití subjektivních pocitů a vjemů jednotlivce. Lidé potom někdy větrají místnosti častěji, než je ve skutečnosti nutné, s negativními dopady na energetickou účinnost.

Využití dat k optimalizaci kvality ovzduší

Ebm-papst neo je start-up společností ebm-papst (kontakt na str. 5), specialisty v oblasti ventilace a pohonů z německého Muldingenu. A nabízí jako první na světě standard budov založený na senzorech pro komerční budovy a jejich vnitřní prostory ve formě RESET. Norma monitoruje, komunikuje a certifikuje kvalitu ovzduší v budovách. Aby toho bylo dosaženo, čidla na přívodu čerstvého vzduchu a jeho odtahu a ve vnitřních prostorách zaznamenávají různé parametry kvality vzduchu: teplotu, vlhkost vzduchu, oxidu uhličitého, jemného prachu (PM_{2,5}) a TVOC, tj. plyny emitované materiály přítomnými uvnitř interiéru (obr. 2). Aby byla zajištěna přesnost zaznamenaných dat, RESET specifikuje přísné požadavky na přesnost senzorů a typ přenosu dat.

Data jsou odesílána na platformu ebm-papst Building Connect prostřednictvím modulu síťové brány. Na této platformě jsou data zpracovávána a analyzována. Poté mohou být poskytnuta provozovateli budovy a využita k optimalizaci systémů řízení budovy. Platforma ebm-papst Building Connect proto hraje aktivní roli při monitorování kvality vnitřního vzduchu a jeho energetické regulaci. Algoritmy se učí z chování uživatelů, charakteristik budov a podmínek prostředí a pomocí ventilátorů šetřících energii pomáhají vytvářet optimalizovaný vnitřní ekosystém.

Nespoléhejte na odhad - množství částic lze spočítat

RESET také brzy nabídne index, který může indikovat riziko infekce v místnosti. K tomu používá parametry vzduchu, jako je koncentrace CO₂ a skutečné zatížení částicemi. Filtrační jednotky namontované na stropě lze s tímto systémem propojit. Mohou filtrovat nejen znečišťující látky a viry ze vzduchu, ale také poskytují údaje o počtu částic prostřednictvím senzoru jemného prachu. Toho lze využít pro index RESET. Porovnává naměřený počet částic ve vzduchu se skutečnou rychlostí čištění vzduchu, při které se eliminují aerosolové částice viru. V důsledku toho se provozovatelé budov nemusí spoléhat na odhad hodnoty a větrat více, než je ve skutečnosti potřeba. Mohou tedy generovat čistý vzduch ve vnitřních prostorách, a to co energeticky nejefektivněji.

Rychlá a snadná implementace

Možnost správy řízení budov pomocí platformy ebm-papst Building Connect má tu výhodu, že do jednoduchého řídicího systému můžete přidat "mozek s internetem". Lze tedy určit optimální časová okna pro řízené větrání, a tím například řídit kvalitu vzduchu v reálném čase.

Velkou výhodou platformy ebm-papst Building Connect je, že ji lze implementovat rychle a bez velkého úsilí. Odborní pracovníci prověří jednotlivé místnosti a definují polohu senzorů. Výkresová dokumentace budovy se použije k vytvoření digitálního dvojčete budovy na platformě Building Connect. Jakmile jsou senzory nainstalovány, je systém připraven k použití. Vše trvá jen několik týdnů.

Tento princip stojí i za RESETem certifikovanými ventilátory od ebm-papst. Tento kombinovaný produkt se skládá z energeticky úsporného ventilátoru vybaveného RESETem certifikovanými senzory a síťovou bránou (obr. 3). Ventilátor s certifikací RESET dodává údaje o ventilátoru, jako jsou jeho otáčky, vibrace, hluk, průtok vzduchu, spotřeba energie a současně výše popsané parametry kvality vzduchu. V tomto ohledu je ventilátor s certifikací RESET skutečným řešením typu plug-and-play. ■

Obr. 3 – Ventilátor s certifikací RESET od společnosti ebm-papst využívá senzory a síťovou bránu k přenosu široké škály dat na platformu ebm-papst Building Connect, čímž přispívá ke sledování a kontrole kvality vzduchu v místnosti



Solar Air Water Earth Resource (S. A. W. E. R.) - výroba vody s použitím solární energie

Ing. Petr Berka, Ing. Radka Čapková

Systém získávání vody z venkovního vzduchu se z praktického hlediska týká především oblastí, kde zdroj vody chybí, nebo je velmi složité se k jakémukoli zdroji vody dostat (jednoznačně se nabízí např. možnost využití v pouštních podmínkách). Principem navrženého zařízení je sorpční jednotka s desikantačním výměníkem, (desikant je hygroskopická látka, která na sebe váže molekuly vody); pracuje s venkovním vzduchem, ale částečně využívá i cirkulaci vzduchu. Zařízení je vybaveno zpětným získáváním tepla z chlazení pro regeneraci desikantu a je navrženo pro autonomní provoz. Dle předpokladů by v extrémních pouštních podmínkách zařízení mohlo vyrábět až 200 litrů vody denně. Množství vody je ovlivněno vstupními parametry vzduchu. Bude rozdílné jak podle zeměpisných oblastí, tak např. vzdáleností od moře či jiného zdroje vlhkosti.

Jak získat vodu ze vzduchu je možné popsat několika fyzikálními principy:

- přímá kondenzace vlhkosti ze vzduchu je založena na chlazení povrchu pod teplotu rosného bodu okolního

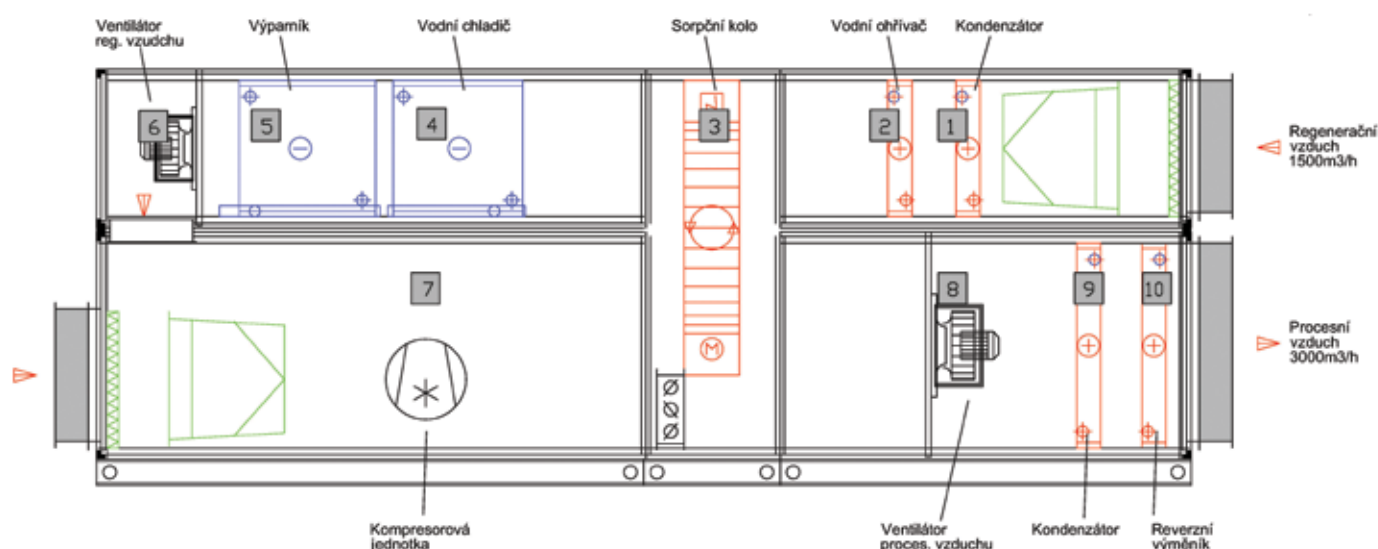
vzduchu, což však v extrémně suchých oblastech, kdy je teplota rosného bodu velmi nízká, není nejvhodnější jako jediný typ procesu, protože by výroba vody za těchto podmínek byla minimální;

- sorpční proces, kterým lze zvyšovat koncentraci vodní páry s použitím desikantu. Molekuly vody jsou zde přitahovány pevným povrchem této látky, která se chová jako adsorbent.

Kombinace obou těchto fyzikálních principů se jeví jako praktický a vhodný systém pro výrobu vody v extrémních podmínkách.

Tento unikátní systém je výsledkem práce vědců z Univerzitního centra energeticky efektivních budov – UCEEB v Buštěhradu, kde vědci testují mobilní verzi ve zvláštní komoře, simulující atmosférické podmínky.

Toto řešení bylo představeno jako součást národní expozice na EXPO 2021–2022 v Dubaji. Dubajská vláda udělila ocenění UAE Innovates Award za nejlepší inovaci pod záštitou premiéra Spojených arabských emirátů Muhammada bin Rašida Al Maktúma před koncem



Obr. 1 – Schéma sorpční jednotky: /1/ kondenzátor pro ohřev regeneračního vzduchu; /2/ vodní ohřívač pro dohřev regeneračního vzduchu, požadovaná teplota za výměníkem je min 80 °C; /3/ rotační entalpický (sorpční) výměník, max. provozní teplota 85 °C; /4/ vodní výměník – chlazení 12 kW (15 °C/22 °C/36 °C); /5/ chladivový výměník – chlazení 22 kW požadovaná teplota za výměníkem 10 °C; /6/ ventilátor reg. vzduchu; /7/ chladicí agregát s frekvenčně řízeným kompresorem a elektronickým expanzním ventilem; /8/ ventilátor proces. vzduchu; /9/ kondenzátor; /10/ reverzní výměník pro maření přebytečného tepla nebo chladu

světové výstavy. Projekt tady získal i druhé místo v soutěži (zúčastnilo se jí 192 zemí) amerického časopisu EXHIBITOR. Projekt je dílem ČVUT a Akademie věd ČR. Avšak podílely se na něm i soukromé české firmy včetně JANKY Radotín (**kontakt na str. 2**). Ta uspěla ve výběrovém řízení s nabídkou týkající se vzduchotechnické části projektu, který se nyní již také realizuje. Jednotka pro výrobu vody (obr. 1) byla navržena s těmito parametry:

- průtok vzduchu v procením kanálu (spodní část VZT jednotky) 3000 m³/h;
- průtok vzduchu v regenerčním kanálu (horní část VZT jednotky) 1500 m³/h, přičemž vstupní teploty nasávaného vzduchu jsou navrženy v rozmezí 5 °C–50 °C.

Jednotku lze provozovat autonomně, pouze s dodávkou energie z fotovoltaických panelů. Velký důraz je kladen ve spojení s provedením jednotlivých částí na materiál, zvláště pak pokud jde o prostor výparníku a vodního chladiče. Důvodem toho je výroba pitné vody určena k lidské spotřebě.

Tepelné výměníky a vany na odvod kondenzátu jsou navrženy a vyrobeny z nerezového materiálu takové kvality, aby nedocházelo ke kontaminaci kondenzované vody materiály tepelných výměníků.

Materiál tepelné izolace VZT jednotky a ostatní prvky přicházející do kontaktu se vzduchem musí být schopny odolávat teplotě až 80 °C.

Jednotka tedy nasává venkovní vzduch, odvlhčí ho a odvádí do okolního prostředí. Potom poloviční proud vzduchu ohřívá na vysokou teplotu, desikantu odebere naakumulovanou vlhkost a tím se výrazně navlhčí. Na vestavěném chladiči v jednotce vysoká vlhkost ze vzduchu kondenzuje. Tímto způsobem je možné získat vodu i v podmínkách pouště, ve kterých ji běžné kondenzační chladiče neprodukují.

Závěrem lze říci, že nedostatek vody je impulsem vytvářet složité technologie. První myšlenka vytvořit vodu ze vzduchu zní naprosto neuvěřitelně, ale pod vedením týmu nadšených expertů se stal tento nápad realitou a po složitém modelování a testování je zařízení schopné vodu vyrábět. Pro realizaci takto náročného zařízení je nutné zvolit kvalitní komponenty, spolehnout se na prověřené dodavatele, dodržet vysokou kvalitu výroby, aby zařízení určené pro extrémní podmínky bylo spolehlivé pro své uživatele. ■

Zemřel

Ing. Pavel Halabala

Redakce



Ing. Pavel Halabala

S hlubokým zármutkem oznamujeme, že v pondělí 18. července 2022 ve věku nedožitých 65 let zemřel Ing. Pavel Halabala, jednatel společnosti Ziehl-Abegg, s.r.o.

Pan Pavel Halabala vystudoval slaboproudou a číslicovou elektrotechniku na střední průmyslové škole v Olomouci a inženýrské studium dokončil na VUT v Brně. Řadu let pracoval pro firmu Junker, nejdříve jako servisní technik, poté na pozici obchodního zástupce. V roce 2003 byl osloven německou společností Ziehl-Abegg, aby zastupoval tuto značku na českém a slovenském trhu. Ještě v témže roce založil Ing. Halabala českou pobočku, jejímž jednatelem zůstal až do svého odchodu do důchodu v dubnu roku 2021. Firmu začal budovat od nuly, nejdříve sám, později jen s několika málo spolupracovníky. Společnost se postupně rozrostla a s dnešním počtem 17 zaměstnanců a půlmiliardovým obrátem se stala významným subjektem ve světě vzduchotechniky, regulační techniky, techniky pohonů a automobilového průmyslu. Ing. Pavel Halabala byl také blízkým spolupracovníkem časopisu Klimatizace, v němž publikoval řadu odborných statí a článků.

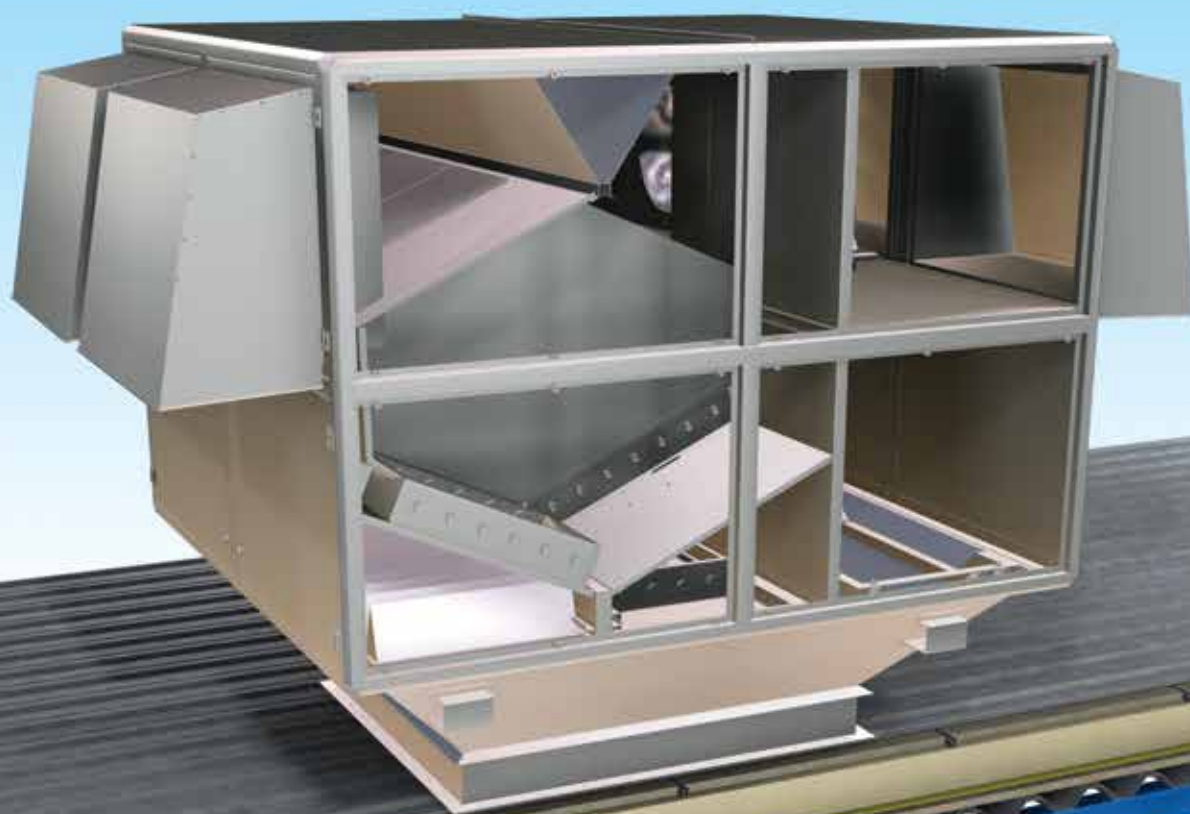
S Pavlem Halabalou nám neodešel jen pouhý kolega a výborný pracovník, ale hlavně jedinečný kamarád, klidný a vyrovnaný člověk se zlatým srdcem a lidským přístupem. Nikdy na něj nezapomeneme.

Za všechny zaměstnance společnosti Ziehl-Abegg, s.r.o. Tomáš Reček. K vyjádření soustrasti se připojuje také redakce časopisu Klimatizace. ■

Průmyslové větrání s rekuperací tepla

BETA 9/8

nástřešní větrací jednotka



obousměrná větrací jednotka s nastavitelným vzduchovým výkonem do 8000 m³h⁻¹ • při splnění požadavků „Nařízení EK č. 1253/2014“ jmenovitý vzduchový výkon 7000 m³h⁻¹ • volná oběžná kola s EC motory s proměnlivými otáčkami • protiproudý deskový rekuperační výměník s účinností rekuperace až 82 % • pro zvýšení komfortu možnost vybavení kondenzačním plynovým teplovodním kotlem • automatické řízení a regulace jednotek s možností připojení k síti ETHERNET • distribuce vzduchu dálkově ovládanou tryskovou vyústkou

Použitá chladiva jako cenná surovina

Ing. Tomáš Habel

Chladiva (převážně fluorované plyny) jsou pomyslnou krví tepelných čerpadel, která podle plánů EU hrají a budou hrát velmi důležitou roli ve snižování závislosti na zemním plynu i emisí skleníkových plynů a dosahování cílů Zelené dohody. Použitá chladiva jsou přitom významným odvětvím odpadového hospodářství a stejně jako některé jiné druhy odpadů se i tyto fluorované plyny dají znovu využít. Také proto za přispění Evropské unie nedávno vznikla mezinárodní on-line burza Retradeables, která si klade za cíl, aby se co nejméně odpadních F-plynů bez užítu zlikvidovalo nebo dokonce skončilo v ovzduší. Společnost Daikin je jedním ze zakládajících odborných partnerů této platformy, podporované z programu Life EU.

Recyklace vs. regenerace

Existuje legislativní definice těchto pojmů. Nařízení 517/2014 jasně definuje, že provozovatelé stacionárních zařízení, která obsahují fluorované skleníkové plyny, zajistí, aby tyto plyny byly recyklovány, regenerovány nebo zneškodněny.

Recyklací se má na mysli proces zmenšování množství znečišťujících látek použitého chladiva, kdy se nemusí přesně hodnotit výsledný stav a kvalita přečištěného chladiva. Legislativa samozřejmě klade nároky na recyklační zařízení, které musí být ověřeno a kalibrováno v souladu s konkrétními normami, ale samotný recyklát se nemusí přesně analyzovat.

Zatímco regenerace je podle legislativy proces, ze kterého musí vzejít takové chladivo, které přesně odpovídá vlastnostem chladiva nového. To se prokazuje potvrzením, ve kterém je doložena přesná analýza a porovnání všech sledovaných parametrů dle odpovídající legislativy na nová chladiva. To může být dražší proces, neboť se analýzy musí ujmout i specializovaná laboratoř a nikoliv pouze zpracovatelská firma.

Z tohoto rozdílu plyne i následný způsob využití regenerovaných nebo recyklovaných chladiv. Ta „jen“ recyklovaná se zatím využívají převážně ve stejných nebo v podobných zařízeních servisovaných firmami, které je recyklovaly a znají historii recyklovaného chladiva. Kvalita recyklovaného chladiva na výstupu je přímo úměrná kvalitě použitého chladiva na vstupu a případně na počtu opakování recyklačního procesu. Regenerované chladivo má analýzou potvrzeno, že má zcela stejné vlastnosti a kvalitu, jako má nové chladivo. Je tedy možné použít ho kdekoli stejně jako nové chladivo, včetně nových výrobků.

Fluorované plyny se přitom dají regenerovat nebo recyklovat takřka neomezeně dlouho, na rozdíl třeba od plastu nebo papíru, a neztrácí při regeneraci na své kvalitě. Jediná změna, ke které dochází, je snížení jeho objemu o množství znečišťujících látek.

Technická a ekonomická náročnost čištění plynů

Náročnost zpracování použitých fluorovaných plynů (ať už v procesu recyklace nebo regenerace) se liší. V případě, že se jedná o jednosložkový plyn, který je kontaminován například vlhkostí, oleji nebo drobnými pevnými částicemi z běžného provozu, je ošetření z technického hlediska poměrně jednoduché. Plyn se čistí, upravuje a zpracovává, klidně i několikrát, přes různé filtry ve speciálním zařízení, které zachytí všechny nečistoty.

Pokud jde o směs různých druhů plynů, pak kromě zpracování a úpravy znečišťujících látek se využívá i takzvaná destilační kolona za účelem separace jednotlivých složek. Tam je rovněž důležité na výstupu sledovat, jestli je poměr jednotlivých složek plynů v požadovaném poměru. Jde tedy o náročnější proces.

V zásadě je ale možné jakýkoliv plyn (není-li již například legislativou omezen) vyčistit a znovu využít, pokud ovšem do okruhu s chladivem chybně nezasáhne lidský faktor. Jestliže někdo například záměrně přidá do chladiva zakázané látky a tím ho kontaminuje, už se pak vyčistit nedá a musí k likvidaci. Rovněž smíchání různých druhů chladiv do jedné sběrné nádoby vede k mnohem dražšímu přečištění a chladivo tak ztrácí na hodnotě. Likvidace probíhá pomocí tepelné přeměny, kdy se plyn transformuje na jednotlivé složky, které se páří a zlikvidují. To by ale opravdu měla být až poslední možnost. Případná bariéra dalšího zpracování použitého chladiva může být tedy při správném provozu zařízení spíše ekonomická (procesy čištění se při silně znečištěném chladivu musí opakovat nebo jsou složitější), nikoli technická (že by to nebylo možné).

Cena regenerace chladiva se odvíjí od jeho typu, množství i míry znečištění, tedy jakými a kolika cykly procesu čištění musí projít. Můžeme ale uvést třeba příklad chladiva, které má již určité legislativní omezení kvůli vysokému potenciálu globálního oteplování, tedy GWP (global warming potential), a z těchto legislativních důvodů se používá k regeneraci nejčastěji. Toto regenerované chladivo je zhruba o 17 % dražší než nové. Je to ale opravdu jeden z mála příkladů pevné ceny. Měli bychom se však zaměřit i na regeneraci ostatních chladiv, což požaduje i zmiňované evropské nařízení 517/2014.

Stát by měl v podpoře cirkulární ekonomiky přidat

V Česku platí od 1. ledna 2021 nový zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech. Zlepšení podmínek pro rozvoj recyklačního podnikání ale v řadě ohledů nepřinesl. Zkomplikoval například pohled na to, co je odpad a co už ne. Kvůli nejasné definici podniky často neví, v jakém režimu s danou surovinou nakládat. Pro odpad totiž platí jiná pravidla než pro výrobky například při jejich přepravě, v některých případech si navíc firmy nově musí zabezpečit i povolení od MPO k provozu zařízení k využití odpadů. V minulosti stačilo pouze vyjádření krajského úřadu.

(Pokračování na str. 12)

Navrženo pro budoucnost



Spojte se s námi pro udržitelnou budoucnost.

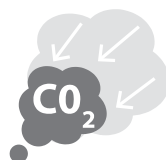
Jsme rozhodnutí snížit naši uhlíkovou stopu a chceme být CO₂ neutrální do roku 2050. Cirkulární ekonomika, inovace a chytré používání – to jsou milníky na naší cestě. Je čas jednat, přidejte se k nám!

Nižší ekvivalent CO₂ a nejvyšší účinnost na trhu

Život s novým VRV 5 je přínosnější.

Náš nový všestranný výrobek vyhoví všem vašim mini VRV aplikacím v nejvíce udržitelném řešení společnosti Daikin.

- › **Maximální flexibilita** umožňující instalaci v místnostech již od 10 m² díky responsivním opatřením sledujícím chladivo zabudovaným ve výrobku
- › **Není vyžadována roční kontrola úniku F-plynů** – díky chladivu R-32 a nižšímu objemu náplně chladiva pro typické mini VRV aplikace zůstává VRV 5 pod celkovým množstvím chladiva 5 tun ekvivalentu CO₂
- › **Výjimečná udržitelnost** po celou dobu životnosti díky chladivu R-32 s nízkou hodnotou GWP a sezónní účinnosti v reálném provozu, která má špičkovou úroveň na trhu
- › **Ergonomická obsluha** a ovladatelnost díky široké přístupové ploše umožňuje snadno dosáhnout na součásti i uvnitř nízkoprofilového pouzdra ventilátoru
- › **Největší univerzálnost ve své třídě** s pěti úrovněmi akustického tlaku sníženými až na 39 dB (A) a automatické nastavení externího statického tlaku (ESP) až do 45 Pa pro napojení vzduchovodů
- › **Důraz na pohodlí** s intuitivním ovládáním online a hlasovým ovládáním plus nová vnitřní jednotka třídy 10 pro malé místnosti



Snížení ekvivalentu CO₂

VRV 5

BLUEVOLUTION



Obr. 1 – Projekt pro udržení chladiv v oběhovém hospodářství

(Pokračování ze str. 10)

Zatímco například na Slovensku je legislativa nastavena tak, že se odčerpané chladivo stává odpadem až v okamžiku, kdy se odpovědná osoba rozhodne, že plyn nechá zlikvidovat. Do té doby se s ním nemusí nakládat v režimu odpadů, což je pro řadu slovenských firem úleva. U nás je situace bohužel jiná. Použité chladivo se totiž v určité fázi svého cyklu stává někdy odpadem (recykluje/regeneruje jej někdo jiný než majitel), aby se po přečištění stalo opět produktem, a někdy naopak zůstává stále produktem (recykluje jej pro sebe majitel chladiva). České zákony vůbec mluví o chladivech poměrně nejasně, stejně jako o možnostech jejich obchodování. Mnohé z českých firem tak mají přirozeně strach z toho, že je odpadová legislativa příliš složitá a že se tak vystavují vysokým pokutám z možných pochybení, byť jen administrativních. To vede k tomu, že se může zdát řadě odpovědných osob jednodušší plyn nechat zlikvidovat a už se o něj nestarat.

Motivace formou prodeje použitého F-plynu díky platformě Retradeables by to mohla výrazně omezit. Hlavním posláním platformy je propojovat majitele použitých chladiv se zpracovateli, kteří jej umí po přečištění vrátit zpátky do trhu. Přitom cirkulární ekonomika je dnes už silné téma, objevuje se v řadě odvětví a zohledňují ji i dotační programy. Nyní jde tedy o to nastavit naši novou legislativu tak, aby opravdu pomáhala oběhu materiálů.

Chladivo samo o sobě je velmi přísně sledováno, a může s ním pracovat pouze zodpovědná osoba, která má povolení na práci s F-plyny. Administrativa kolem chladiv je už tak velmi přísná a označení použitého chladiva jako odpadu by přidalo další nemalou zátěž. Věříme však, že se díky diskusi brzy začne blýskat na lepší časy.

Platforma Retradeables vyřeší problém s chladivem za vás

Retradeables je mezinárodní platforma pro obchodování s použitými chladivy přístupná pro všechny firmy z oboru HVAC, které mají povolení na práci s F-plyny. Společnost Daikin je jedním z jejích odborných partnerů. Česká republika je společně se Slovenskem a Maďarskem jednou z pilotních zemí, kde byla spuštěna. Abychom ji mohli spustit i v ČR, bylo zapotřebí zpracovat právní analýzu a všechno pečlivě konzultovat s Ministerstvem životního prostředí. Uživatelé platformy tak mají jistotu, že jejich obchodování s použitými chladivy je v souladu s legislativou.

Na druhou stranu v České republice nezačínáme s recyklací a regenerací chladiv od nuly, přestože je firem pro recyklaci a regeneraci F-plynů poměrně málo a zpracovatelů i laboratořích pro certifikaci regenerovaných plynů ještě méně, obojí tu ale je. Platforma Retradeables představuje transparentní a pohodlný nástroj, kde získat informace a komunikovat s firmami vlastnicemi použité chladivo a s firmami, které ho dovedou zpracovat k dalšímu využití (a tudíž jej koupí).

Potenciál cirkulární ekonomiky chladiv není zatím bohužel plně využit. Jsme přesvědčeni, že platforma Retradeables cirkulární ekonomiku chladiv významně podpoří a použité F-plyny již nebudou pro mnohé odpadem a nákladem, ale naopak využitelným přínosem.

Program L∞P by Daikin – Recover – Reclaim – Reuse

Zatímco platforma Retradeables je pro všechny hráče z oboru HVAC relativně nová, program L∞P by Daikin funguje dobře už nějakou dobu (obr. 1). Jde o program pro klíčové komerční zákazníky Daikin. V případě, že se zákazník zbavuje starého zařízení a provádí výměnu například za energeticky účinnější, musí zajistit odsátí použitého chladiva. Na naše náklady mu zajistíme nádoby na sběr použitého chladiva a jejich následný odvoz. Chladivo zregenerujeme a znovu jej pak využíváme v nových výrobcích Daikin. Zákazník se tedy nemusí vůbec starat o použité chladivo a platit za to peníze, my zajistíme (i s potvrzením, zeleným certifikátem), že jeho použité chladivo bude správným způsobem zregenerováno a opětovně využito.

K programu se nedávno připojila také společnost Toyota Motor Manufacturing Czech Republic, která předala k regeneraci prvních 295,2 kg použitého chladiva R-407C. Věříme, že bude velkou inspirací i pro další firmy, kterým není ochrana životního prostředí lhostejná a chtějí si rovněž ušetřit starosti i peníze ohledně použitého chladiva.

Celosvětově L∞P by Daikin již nyní ušetří výrobu 250 000 kg nových F-plynů ročně. Do dnešního dne prodala společnost Daikin již více než 20 000 tepelných čerpadel typu VRV, která fungují s certifikovanými regenerovanými chladivy. Vyplatí se tedy zvolit si pro svou budovu zodpovědného dodavatele chlazení a vytápění. Nebudete mít starosti s legislativou, může vám to pomoci k získání zelené certifikace vaší budovy a v neposlední řadě ušetříte nemalé prostředky (**kontakt na str. 11**). ■

Jak ušetřit náklady s hybridním způsobem vytápění průmyslových hal

Vladimír Malena

V současné době se velmi skloňuje otázka, jak to bude se zemním plynem a jak zajistit vytápění z jiných zdrojů či jinými palivy. Uživatelé při těchto úvahách zvažují i krajní řešení.

Propan je drahý

Jedno z krajních řešení, které se nabízí, je upravit současná topidla, která spalují zemní plyn, na čistý propan. Technicky je toto řešení proveditelné a náklady na přestavbu samotného topidla nejsou vysoké. Problém však vzniká jinde.

Přestože úprava topidla není finančně náročná, tak náklady na zřízení a provozování propanového hospodářství jsou značné. Je třeba vybudovat nejen dostatečně dimenzované nádrže, ale také zajistit, aby plyn propan měl v každý okamžik stálou teplotu v rozmezí 10–20 °C a současně stálý tlak v plynovém řadu. To se obvykle zajišťuje umístěním nádrží a exteriérových rozvodů pod zem do nezámrzné hloubky. Další možností je předešev plynů za pomoci odparníku, který následně spotřebovává elektrickou energii. Navíc je žádoucí zaizolovat i plynové rozvody nejen v exteriéru, ale také v interiéru, aby rozdílné teploty, kdy je hala vytopená či chladná, neovlivňovaly teplotu plynu.

Velké výkyvy teplot propanu vyšší než ± 5 °C způsobují, že propan mění výrazně své vlastnosti, čímž ovlivňuje bohatost směsi plyn/vzduch. Změna bohatosti směsi pak může způsobit nevratné poškození výměníků či premixových hořáků, které jsou na výkyvy bohatosti směsi velmi citlivé. Přestože atmosférické hořáky tolik citlivé nejsou, i zde může snadno dojít ke změně bohatosti směsi a topidlo může být velmi rychle zasazeno nebo mít problém se startem.

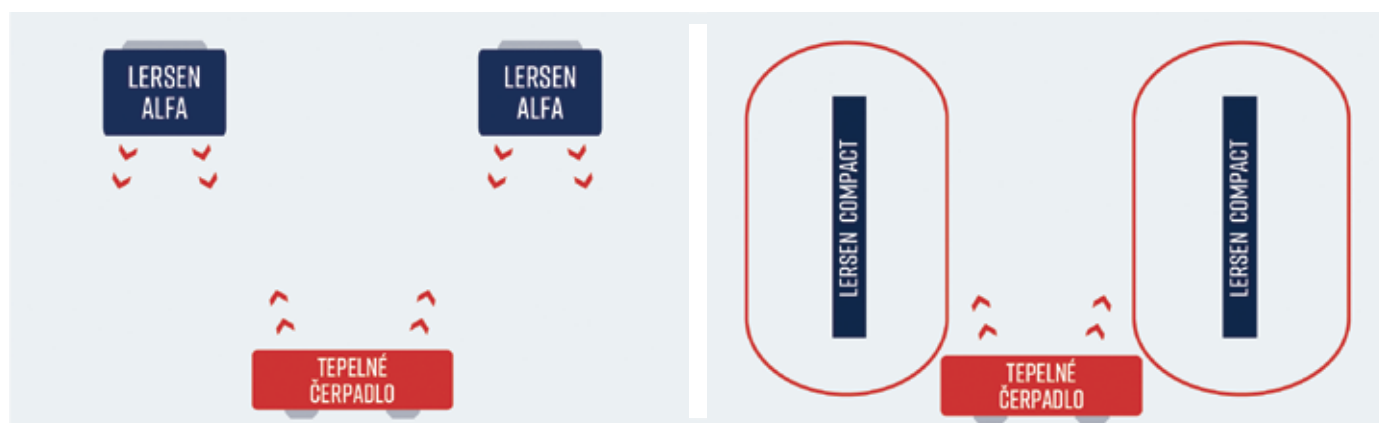
Ani cena samotného paliva není nikterak výhodná, je vždy vyšší než zemní plyn a obvykle kopíruje růst cen nejen ropy, ale i zemního plynu či elektrické energie. Topení tedy bude z dlouhodobého hlediska dražší a investice do propanového hospodářství se nevrátí.

Samostatná tepelná čerpadla nejsou řešením

Druhým krajním řešením je záměna topidel na zemní plyn za tepelná čerpadla vzduch-voda nebo vzduch-vzduch. Vzhledem k účinnosti těchto topidel, zejména v přechodových obdobích topné sezony, již lze počítat s návratností investice a následnými úsporami za platby energií. V našich zeměpisných šířkách lze skutečně mrazy očekávat zejména v období ledna a února. V další 1/3 topné sezony se exteriérové teploty pohybují v průměru okolo +2 °C a v poslední třetině topné sezóny okolo +7 °C. Z tohoto pohledu se přechod na tepelná čerpadla jeví jako výhodný, avšak i to má svá úskalí. Ta jsou spojena zejména s tepelnými čerpadly, která získávají energii ze vzduchu.

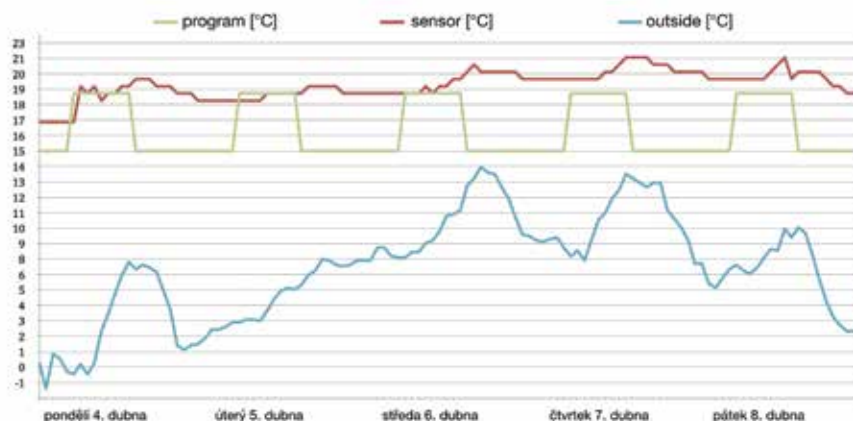
Účinnost těchto tepelných čerpadel, tedy COP, je velmi proměnlivá a závisí na úrovni exteriérové teploty. Platí, že čím je teplota v exteriéru vyšší, účinnost se zvyšuje a čím je teplota nižší, účinnost, tedy množství tepelné energie, se snižuje. Například při teplotě +10 °C lze očekávat COP 4, což znamená, že z jedné kW elektrické energie lze vyrobit až 4 kW topného výkonu. U teplot kolem 0 °C se COP pohybuje kolem hodnoty 3 a u teplot pod -10 °C se COP již blíží k hodnotě 2. Z toho vyplývá, že právě v době, kdy potřebujeme topit nejvíce, tepelné čerpadlo dodává jen malé množství tepelné energie.

Další neduh tepelných čerpadel je spojen s jejich starty. Pro kompresor, který zajišťuje změnu skupenství chladiva,



Obr. 1 – Schéma instalace hybridního systému vytápění

Obr. 2 – Graf teplot získaný z dat z centrální regulace iLersen.NET



Obr. 3 – Hala Montáž

je každý start pověstným hřebíkem do rakve. Kompresory mají jen omezený počet startů, a jakmile jich dosáhnou, „umřou“. Pro tepelné čerpadlo je tedy nejvýhodnější, aby se ideálně ráno nastartovalo, celý den topilo a odpoledne se vypnulo. Jedině tak může vydržet i desítky let.

Aby se předešlo všem výše uvedeným problémům, bylo by potřeba instalovat takový výkon v tepelných čerpadlech, aby i za tuhých mrazů, kdy budou mít COP okolo 2, pokryly tepelné ztráty budovy. Když opomenou výši takové investice, uživatel nejspíše narazí ještě na jiný problém a tím je dostatečně dimenzovaný přívod a kapacita elektrické energie, kterou mu distributor umožní použít.

Následně bude nutné zajistit i sofistikovanou centrální regulaci, která bude počítat starty a jednotlivá tepelná čerpadla střídat, aby docházelo k rovnoměrnému opotřebení. Alternativou je instalovat velmi drahá tepelná čerpadla s inverterovým kompresorem, která budou schopná sama regulovat svůj výkon, aby nemusela cyklovat.

Vítězem je kombinace

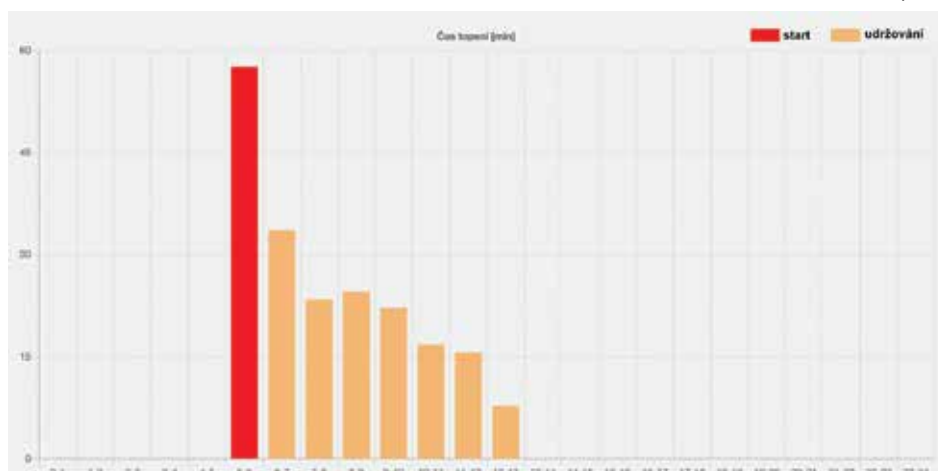
Zemní plyn ještě velmi dlouho bude. Ať z nalezišť evropských či blízkých Evropy, kam již vedou plynovody, anebo jej lze dovážet ve formě LNG ze zámorí. Jen ho nejspíše nebude tolik, jak jsme byli doposud zvyklí, a bude dražší.

Jako nejbezpečnější a současně nejúspěšnější řešení se nabízí kombinace plynového vytápění za pomoci ohřivačů vzduchu či infrazářičů a relativně malého výkonu v tepelných čerpadlech, tedy hybridní způsob vytápění (obr. 1).

Udělalí jsme (Lersen CZ, s.r.o.) testování, ve kterém jsme v pondělí po víkendovém útlumu natopili halu čtyřmi ohřivači ALFA2 o celkovém výkonu 100 kW na teplotu 19 °C. Následně jsme ponechali každý den nepřetržitě po dobu 24 hodin zapnutý jeden ohřivač vzduchu o výkonu 25 kW, a to až do pátku 14:00. Po celý tento čas byl schopen tento jediný ohřivač vzduchu udržovat teplotu na úrovni 19 °C a vyšší v souvislosti se stoupající teplotou v exteriéru. Nesměl se však vypnout, jinak by teplota poklesla a on by již sám nebyl schopen teplotu zvednout (obr. 2).

(Pokračování na str. 16)

Obr. 4 – Graf čas topení dne 13.1.2022. Zdroj iLersen.NET



Lersen



Nekondenzační plynový ohřívač vzduchu Alfa II TOP splňující aktuální nařízení Ekodesign



Tmavý plynový infrazářič Compact II TOP s velmi vysokou účinností sálání a izolovaným reflektorem



Plynové, teplovodní a studené vratové clony Iota, dva vzduchové výkony s možností prodloužení segmentů

Inovativní produkty vytápění průmyslových hal

Kvalitní a efektivně pracující výrobky od českého výrobce. V naší nabídce naleznete produkty, které jsou vhodné pro malé a střední haly, ale i pro velké průmyslové komplexy.

lersen.cz



(Pokračování ze str. 14)

Pojďme se podívat, jak vypadá průběh vytápění v běžné době dobře izolované hale s jednosměnným provozem. Popíšu situaci z našeho výrobního závodu Lersen v Hrádku nad Nisou v Libereckém kraji v hale Montáž (obr. 3).

Pracovní směna zde začíná v 6:00 a končí ve 14:00. V tomto období topíme na 19 °C. V období útlumu od 13:00 do 5:00 a o víkendu udržujeme teplotu na 15 °C. V hale Montáž zapínáme topení plynovými ohříváči vzduchu ALFA2 v 5:00. Tato topidla obvykle nejdéle do jedné hodiny (většinou dříve) natopí halu na 19 °C. Následně stačí tuto teplotu po celou dobu směny udržovat podstatně nižším výkonem.

Dne 13. ledna 2022 byla průměrná exteriérová teplota 2,5 °C. V hale Montáž jsme tento den topili celkem 3:22 hodiny. Na start, tedy na zvýšení teploty z 16 °C na 19 °C, jsme potřebovali topit 58 minut výkonem 100 kW, což odpovídá 97 kWh. Pro udržení teploty jsme topili výkonem 100 kW po dobu 2:24 hodiny, což odpovídá 240 kWh (obr. 4 a 5).

Nyní si představme, že místo čtyř ohříváčů vzduchu o výkonu 25 kW nainstalujeme pouze tři a přidáme jedno tepelné čerpadlo o maximálním výkonu 30 kW. Jak bude tento systém pracovat?

Po víkendovém či nočním útlumu v 5:00 začne celý hybridní systém topit, a to jak plynová topidla, tak tepelné čerpadlo současně. Jakmile bude ukončena fáze start tím, že bude dosažena teplota 19 °C, plynová topidla se vy-

pnou a vytápění, respektive udržování teploty převezme pouze tepelné čerpadlo. To bude po celou směnu udržovat teplotu na úrovni 19 °C. Vzhledem k relativně nízkému výkonu bude nuceno pracovat po celý čas a necyklovat, což je pro kompresor žádoucí.

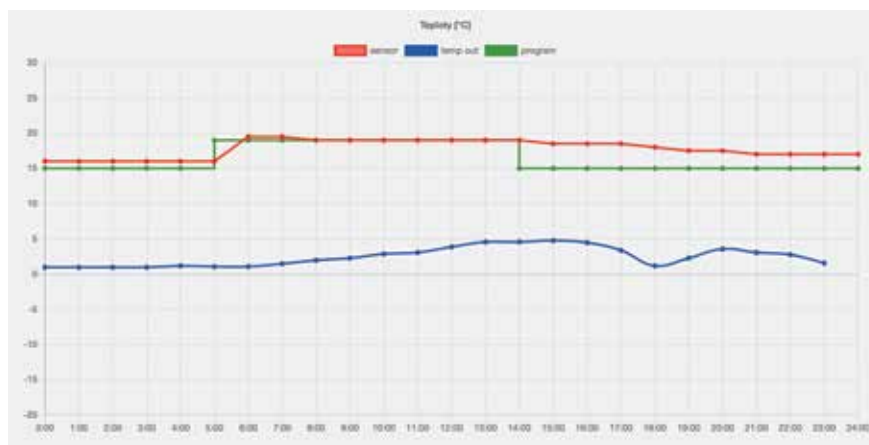
Jaký by mohl být ekonomický výsledek tohoto dne, kdy bychom použili hybridní způsob vytápění? Na start bychom v tento den spotřebovali pouze 1/3 plynu. Ve zbylém čase bychom udržovali teplotu za pomoci tepelného čerpadla. Při COP 3 bychom za elektřinu zaplatili přibližně polovinu toho, co bychom jinak vydali za topení plynem (pozn.: uvažováno v cenách energií topné sezony 21/22).

Model hybridního systému vytápění

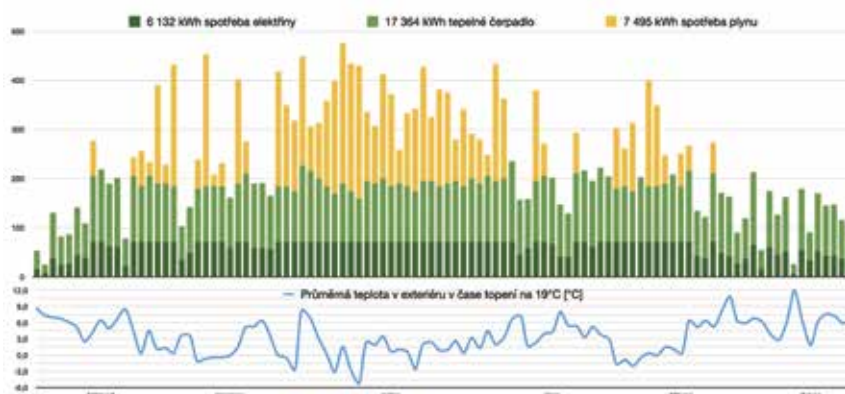
Pohled na jeden den samozřejmě nenabídne celistvý obrazek. Existují dny, kdy bude teplota v exteriéru relativně vysoká a potřeba topit bude nízká a naopak dny, kdy bude potřeba topit mnohem více, než na co by stačilo jediné tepelné čerpadlo a plynová topidla budou více vypomáhat.

Lersen (**kontakt na str. 15**) vyvinul a provozuje systém bezdrátové centrální regulace iLersen.NET, který umožňuje uživatelům vyexportovat a následně zpracovat statistiky průběhu vytápění v jednotlivých dnech a měsících topné sezony. Využili jsme tato data, abychom na konkrétním příkladu topné sezony 21/22 modelovali, jak by mohl vypadat hybridní systém vytápění ve výrobním závodě Lersen v Hrádku nad Nisou v hale Montáž za celou topnou sezonu.

Obr. 5 – Graf teplot ze dne 13. 1. 2022. Zdroj iLersen.NET



Obr. 6 – Model haly Montáž v hybridním režimu



Graf (obr. 6) nám ukazuje, že z celkových 102 pracovních dnů topné sezony by se ve 48 dnech nemuselo plynové topení zapínat vůbec. Tepelné čerpadlo s průměrným topným výkonem 25 kW by v tomto přechodovém období samo pokrylo celodenní tepelné ztráty budovy díky relativně vysokým teplotám v exteriéru.

Dále zde máme zbylých 54 dnů, kdy by výkon tepelného čerpadla nestačil a bylo by třeba přitápět zemním plynem. Tyto dny si ještě musíme rozdělit do dvou podskupin.

V první podskupině jsou dny, kdy byla exteriérová teplota střední. V těchto dnech by stačilo plynové topení zapnout pouze na start, aby se teplota v hale po víkendovém či nočním útlumu dostala rychle na komfortní teplotu a pak už by plynové topení zůstalo vypnuté. Takovýchto dnů bylo celkem 22.

V druhé poslední podskupině nám zbývá 32 pracovních dnů, kdy by bylo nutné tepelnému čerpadlu pomoci nejen při startu, ale i v průběhu dne, protože tepelné ztráty výrazně stoupaly kvůli klesající teplotě v exteriéru.

Spotřeba plynu klesne o dvě třetiny

Nyní se podívejme na ekonomický efekt hybridního systému vytápění a již optikou celé topné sezony 21/22. K čemu by došlo?

Pro vytopení haly Lersen Montáž na komfortní teplotu 19 °C v pracovní dny by bylo třeba dodat celkem 24,8 MWh tepelné energie. Za normálních okolností by tato energie byla získána pouze spalováním zemního plynu v plynových teplovzdušných ohřivačích ALFA2. Ovšem v hybridním systému vytápění by nám stačilo spálit pouze 7,5 MWh plynu na start a přitopení v mrazivých dnech, což nás přivádí k výrazné úspoře spotřeby plynu ve výši 70 %.

Zbylých 17,3 MWh tepelné energie bychom v tomto modelu dodali s pomocí elektrické energie. Díky tepelnému čerpadlu však nemusíme spotřebovat celých 17,3 MWh, abychom dosáhli komfortní teploty. Postačí pouze 6,1 MWh elektrické energie, což odpovídá příkonu kompresoru. Dostaneme se tak na úroveň pouhých 35 % původní spotřeby tepelné energie.

Tepelná čerpadla se bez topení plynem nevyplatí

Může také vyvstát otázka, jestli by se nevyplatilo pořídit 2 tepelná čerpadla. Jedním teplotu v hale udržovat na 19 °C, tedy topit nepřetržitě 24 hodin, a druhé použít jako posilující při nízkých teplotách. Tato úvaha jakkoli může vypadat racionálně, má negativní ekonomické důsledky.

Nejvíce totiž neušetříme, když topíme tepelným čerpadlem. Nejvíce ušetříme, když je topení úplně vypnuté. Při jednosměnném provozu můžeme topení vypnout až na 16 hodin denně, při kterých nic neplatíme, ale klesá nám teplota v hale, kterou budeme muset při příštím startu systému opět zvýšit.

Budeme-li topit tepelným čerpadlem o příkonu kompresoru 10 kW nepřetržitě 16 hodin, spotřebujeme 160 kWh relativně drahé elektrické energie v pracovní dny a 480 kWh o víkendu. Oproti tomu na start použijeme pouze 100 kWh v zemním plynu a jen v pracovní dny. Cena

za 1 MWh zemního plynu je v porovnání s elektrickou energií stále nižší a nejspíše to tak i zůstane. Velmi zhruba lze říci, že vypnuté topení a následný start za pomoci plynových topidel nás bude stát méně než polovinu toho, co bychom jinak zaplatili za elektrickou energii, kdybychom topili nepřetržitě (pozn.: uvažováno v cenách energií topné sezony 21/22).

Náš model popisuje, jak bude hybridní systém fungovat v jednosměnném provozu. Ale jak bude tento systém fungovat v případě dvou a třisměnného provozu? Nevyplatí se v těchto provezech přejít plně na tepelná čerpadla? Jednoduchá odpověď zní – nevyplatí. Proč?

V případě dvou a třisměnných provozů se snižuje, anebo úplně odpadá potřeba fáze startu po nočním útlumu. Nezabýváme se však potřeby výpomoci po víkendovém útlumu a v případě nízkých exteriérových teplot, kdy se razantně snižuje účinnost tepelných čerpadel vzduch-vzduch (voda) až na úroveň COP 2.

Tepelná čerpadla se nejvíce vyplatí v přechodových obdobích při teplotách nad nulu, kdy lze očekávat COP>3. Kvůli teplotám pod bodem mrazu by bylo nutné instalovat velké množství tepelných čerpadel, což by výrazně zvýšilo jak investiční náročnost, tak nároky na dostatečně dimenzované připojení a rozvody elektrické energie.

Hybridní způsob vytápění je ekonomicky nejvýhodnější

V případě, že budete uvažovat o pořízení hybridního systému vytápění do nové haly, je dobré provést dva výpočty tepelných ztrát. První výpočet například pro teplotu exteriéru +2 °C, kdy mají tepelná čerpadla slušnou účinnost a druhý pro nejnižší exteriérovou teplotu, která odpovídá umístění haly podle normy, např. -15 °C.

Tepelné ztráty dle prvního výpočtu lze plně pokrýt tepelnými čerpadly. Následně je možné systém doplnit plynovými teplovzdušnými ohřivači ALFA nebo infrazářiči COMPACT až do úrovně tepelných ztrát druhého výpočtu. Nezapomeňte však doplnit také ztrátu výkonu tepelného čerpadla, která vzniká při nižší exteriérové teplotě.

Je-li v hale již plynové topení instalováno a záměrem je stávající systém rozšířit a ušetřit, je možné si buď nechat spočítat tepelné ztráty pro nižší exteriérovou teplotu, anebo výkon tepelných čerpadel odhadnout. Chybu nelze udělat, i kdyby přišly silné mrazy, existuje již nyní dostatečná rezerva výkonu. Tepelná čerpadla lze pořizovat i postupně, v první fázi lze instalovat např. 1/3 současného výkonu a po topné sezoně zhodnotit provoz a úspory.

Pojďme si na závěr shrnout výhody hybridního systému vytápění:

- systém umožní radikálně snížit spotřebu plynu, lze očekávat úsporu na úrovni 2/3 oproti současnému stavu (uvažováno v cenách energií topné sezony 21/22);
- systém výrazně nezatěžuje ani investičně, v našem modelu jsme použili pouze jedno tepelné čerpadlo odpovídající 1/3 tepelného výkonu;
- tím, že jsme použili jen jedno tepelné čerpadlo, nemusíme si zajišťovat zvýšení kapacity elektrické energie a lze využít rezervu, kterou již máme. ■

Hybridní systém vytápění Vaillant – odpověď na zvyšující se ceny energií

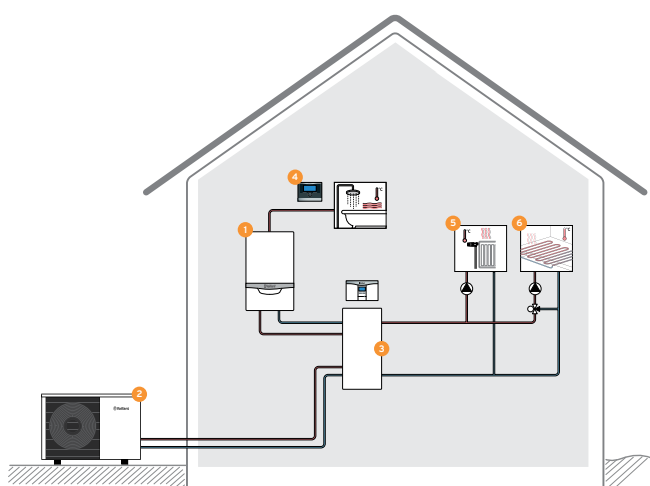
Ing. Libor Hračka

Každý den se z médií dozvídáme o stále rostoucích cenách energií, zejména elektřiny a zemního plynu. K tomu se přidávají informace o nestabilitě v dodávkách plynu. Z tohoto vývoje je vidět zřetelný odklon od vytápění plynovým kotlem k vytápění elektřinou, a to hlavně pomocí tepelného čerpadla. Zde si však musíme položit otázku – je nutné či výhodné rušit stávající plynovou přípojku, odpojit stále vyhovující plynový kotel a přejít pouze na monovalentní režim s tepelným čerpadlem?

Odpověď na tuto otázku je jednoznačná – zachování plynového spotřebiče jako záložního zdroje k nově instalované tepelnému čerpadlu. Touto kombinací nám vzniká tzv. hybridní topný systém se dvěma tepelnými zdroji. Toto řešení je jednou z možností, jak zachovat náklady na vytápění a přípravu teplé vody (TV) v této komplikované energetické krizi na přijatelné míře.

Schéma zapojení tohoto hybridního systému je zřejmé z obr. 1. V rámci instalace je nutné použití akumulčního zásobníku, který umožňuje připojení obou zdrojů tepla – v našem případě tepelného čerpadla např. aroTHERM plus a plynového kondenzačního kotle ecoTEC plus. Podmínkou pro fungování uvedeného hybridního systému je, že plynový kotel musí být vyroben po roce 2006.

Jakou výhodu však uživatel stávajícího kotle získá, jak může tímto novým systémem ušetřit náklady na vytápění?



Obr. 1 – Hydraulické schéma zapojení hybridního systému (1. Stávající plynový kondenzační kotel - kombinované provedení s přípravou TV. 2. Nově instalované tepelné čerpadlo. 3. Akumulační zásobník. 4. Ekvitermní regulátor. 5. Radiátorový okruh. 6. Podlahové vytápění.)

Ceny elektřiny a zemního plynu neustále rostou, ale řada z nás má sazby těchto energií ještě na určitou dobu zafixované. A v tomto případě je výhodné využívat tento hybridní systém s centrální regulační jednotkou, která se postará o co ekonomicky nejvýhodnější topný provoz. Pro tento účel je možné použít jeden ekvitermní regulátor z možných dvou variant:

- multiMATIC VRC 700;
- sensoCOMFORT VRC 720 (obráz. 2).

Obě tyto varianty obsahují softwarovou funkci tzv. hybridní manažer s volbou triVAI® (u regulace VRC 700 se používá místo označení triVAI označení COP). Tato funkce se aktivuje v nastavení regulátoru (obráz. 3) v servisní úrovni určené pouze pro servisního technika. Dále pak je nutné zadat zde další parametry, které si popíšeme dodatečně.

Hybridní manažer triVAI® automaticky přepíná tepelné čerpadlo na přídatný plynový kotel a obráceně v závislosti na těchto parametrech:

- hodnota topného faktoru (COP) tepelného čerpadla;
- ceny jednotlivých tarifů za elektřinu a zemní plyn (obráz. 4);
- časové střídání vysokého a nízkého tarifu elektrické energie.

Na základě těchto parametrů zjišťuje ekvitermní regulátor v topném provozu nejvýhodnější režim dle zadaných



Obr. 2 – Ekvitermní regulátor sensoCOMFORT VRC 720

Systém		
Regenerace zdroje tepla	Ne	
Aktuální vlhkost vzduchu v místnosti	50%	
Hybridní řídicí jednotka	triVAI	
Zpět		Změnit

Obr. 3 – Nastavení hybridního manažera

Náklady	
Přídavný kotel	6
Nízký tarif proudu	18
Vysoký tarif proudu	22
Zpět	Změnit

Obr. 4 – Zadání cen za energie (příklad)

cen energií, aktuálního potřebného množství tepla a s tím související očekávané účinnosti obou spotřebičů, který zdroj energie je k pokrytí tepelných ztrát cenově nejvýhodnější.

Funkce triVAI® pracuje na základě následujícího vzorce:

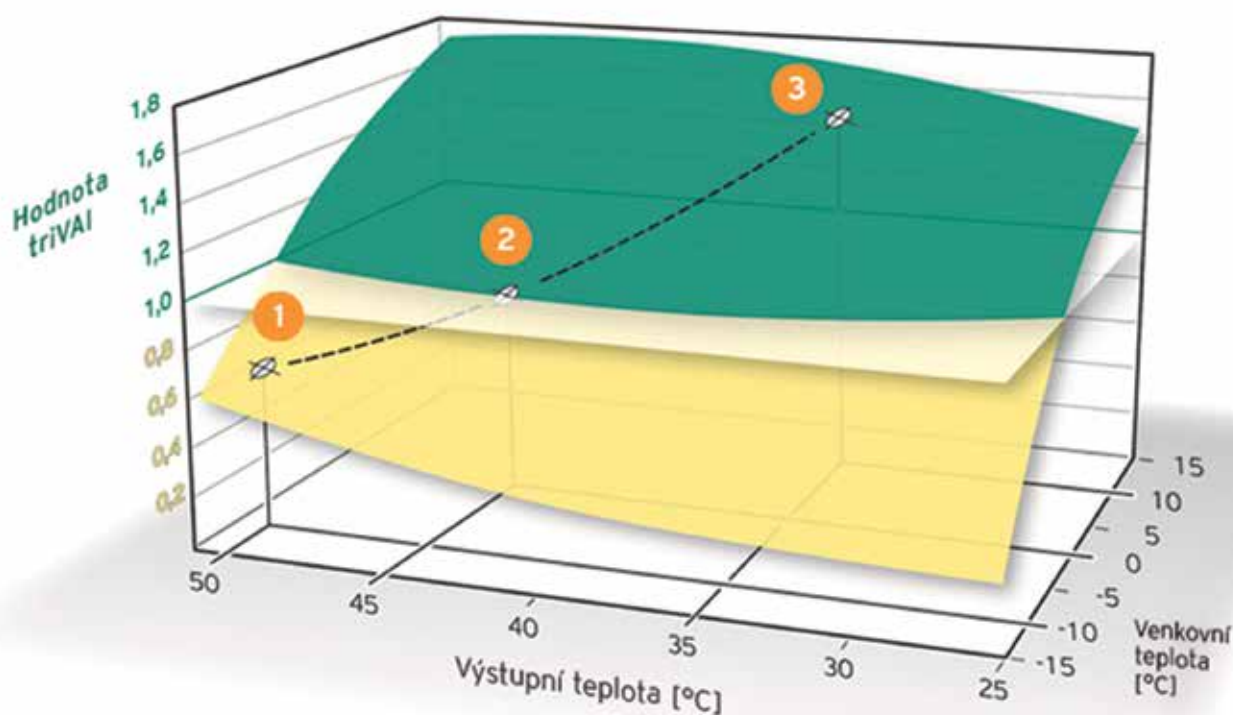
$$\text{triVAI} = \frac{\text{topný faktor TČ (COP)} \times \text{cena zemního plynu} \left[\frac{\text{Kč}}{\text{kWh}} \right]}{\text{účinnost plynového kotle} \times \text{cena vysokého tarifu elektřiny} \left[\frac{\text{Kč}}{\text{kWh}} \right]}$$

- Hodnota triVAI ≥ 1 : tepelné čerpadlo v provozu.
- Hodnota triVAI < 1 : plynový kotel v provozu.
- Ceny jednotlivých tarifů se musí zadávat dle aktuálních ceníků včetně měsíčního paušálu.

Jak je patrné z grafu 1, má aktuální venkovní teplota a na ní závislá teplota otopné vody rozhodující vliv na topný faktor (COP) tepelného čerpadla a tím také na hodnotu funkce triVAI®.

Jestliže regulátor sensoCOMFORT VRC 720 vypočte trivalentní bod (1, 2, 3) ≥ 1 , sepne se přednostně tepelné čerpadlo a v případě hodnoty trivalentního bodu < 1 , sepne se přídavný zdroj, v našem případě plynový kondenzační kotel. Tím je vždy zajištěn nejúčinnější a tím i cenově nejvýhodnější provoz topného systému.

Společnost Vaillant Group (**kontakt na str. 27**) tímto pokročilým řešením reaguje na vzniklou situaci a nabízí stávajícím uživatelům plynových kotlů Vaillant možnost přechodu ke kombinovanému systému vytápění s tepelným čerpadlem při zachování plynového kotle. Regulátor zajistí automatický režim s hospodárným provozem. Tento hybridní systém zajistí uživatelům komfortní vytápění, ale i ekonomický provoz také v dalších letech se zvyšujícími se cenami energií. ■



Graf 1 – Závislost hodnoty triVAI (Bod 1: plynový kotel v provozu. Bod 2: tepelné čerpadlo v provozu. Bod 3: tepelné čerpadlo v provozu.)

Proč

merlin[®]
SUPERIOR HUMIDIFICATION **TECHNOLOGIES**

Merlin Technology

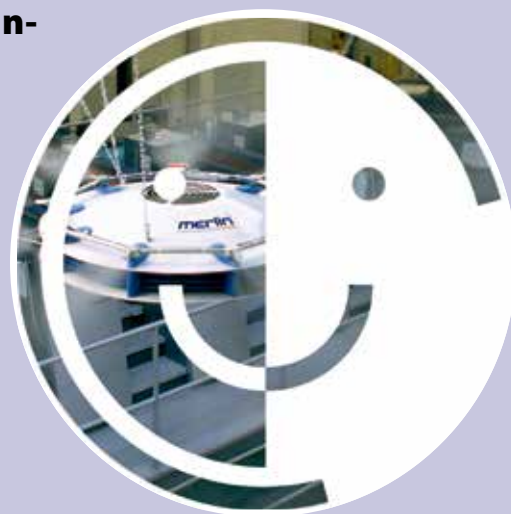
zvlhčování vzduchu s DREKOMA, s.r.o.?



Protože...



- instalace je bez starostí, včetně uvedení do provozu a zaškolení personálu
- technologie Merlin je zařízení bezporuchového, bezobslužného provozu
- technologie Merlin garantuje požadovanou relativní vlhkost zadanou projektem
- technologie Merlin garantuje rovnoměrné rozložení vlhkosti v prostoru provozovny – homogenitu prostředí
- technologie Merlin garantuje spolehlivost 24 hodin denně, 365 dní v roce
- technologie Merlin potřebuje pouze občasnou kontrolu investora/provozovatele systému, je doporučeno 1x týdně cca 5 minut pozornosti
- technologie Merlin potřebuje nejnižší možné provozní náklady v porovnání s jinými technologiemi
- technologie Merlin je patentované řešení garantující potřeby zákazníka
- servisní náklady jsou velmi nízké
- je v těsném kontaktu nebo spolupracuje či aktuálně připravuje spolupráci s předními průmyslovými, potravinářskými a obchodními firmami v zahraničí i u nás včetně vzduchotechnických, jako jsou JANKA Radotín aj.



DREKOMA, s.r.o., Pražská 636, 378 06 Suchdol nad Lužnicí

T: +420 603 520 148

info@drekoma.cz, www.drekoma.cz

Merlin Technology GmbH, Hannesgrub Süd 10, 4911 Tumeltsham

T: +43 (0) 7752 71 966, F: +43 (0) 7752 71 988

office@merlin-technology.com, www.merlin-technology.com



merlin®
SUPERIOR HUMIDIFICATION
TECHNOLOGIES



TRONIC 2000[®] řídí první energeticky a uhlíkově pozitivní školu v ČR

Ing. Vít Mráz

V tomto školním roce se rozbíhá výuka v kompletně zmodernizované pražské střední škole SOŠ – COP a G (Střední odborná škola – Centrum odborné přípravy a Gymnázium) v Českbrodské ulici (obr. 1). Původní školní budova byla přestavěna na moderní a trvale udržitelnou. Jedná se o první energeticky a uhlíkově pozitivní školní budovu v České republice. Budova je plná inovativní a chytré technologie.

Vytápění, chlazení a přípravu teplé vody zajišťují dvě tepelná čerpadla země-voda. Učebny vytápí a chladí fancoily, ostatní prostory jsou osazeny radiátory. Budova má nucené větrání se zpětným získáváním tepla. Technologii a celý systém je řízen řídicím systémem TRONIC 2000 dodaným přímo výrobcem firmou TRONIC CONTROL (**kontakt na str. 32**).

Všechny učebny a většina dalších prostor je vybavena kombinovaným čidlem teploty, vlhkosti, oxidu uhličitého (CO₂) a dalších plynů VOC (těkavé organické sloučeniny). Na základě koncentrace CO₂ a VOC je spouštěna v době výuky vzduchotechnika a regulováno množství přiváděného rekuperovaného vzduchu. Na základě měřené teploty jsou regulovány fancoily vytápějící a chladící učebny. V ostatních prostorách jsou ovládány termoelektrické hlavice osazené na radiátorových ventilech (obr. 2).

Učebny jsou vybaveny komfortním KNX nástěnným ovladačem, na kterém mají vyučující možnost změnit požadovanou teplotu v rozsahu ± 3 °C oproti stanovené teplotě v učebně. Ta je přednastavena na 22 °C v zimním a 25 °C v letním období. Vše lze samozřejmě v reálném čase mě-



Obr. 1 – Střední odborná škola – Centrum odborné přípravy a gymnázium v pražské Českbrodské ulici

nit na základě zkušenosti nebo s ohledem na energetické potřeby. Vyučující také může kdykoliv vyvolat funkci intenzivního krátkodobého větrání při subjektivním pocitu špatného vzduchu. Každou přestávkou se řízení učebny uvádí do výchozího stavu. Kabinety a další prostory jsou vybaveny nástěnnými ovladači umožňující teplotní korekci okolo přednastavené hodnoty, či případné vypnutí regulace. Samozřej-

(Pokračování na str. 24)



Obr. 2 – Teplotní pohoda a kvalita vzduchu je řízena a sledována



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

mostí je vypnutí vytápění, chlazení či větrání při otevření okna.

Systém MaR shromažďuje požadavky na potřebu větrání v jednotlivých prostorách a pokud není potřeba větrání v žádném příslušejícím prostoru, blokuje chod VZT jednotky. Tím se minimalizuje spotřeba energie. Vzduchotechnické jednotky mají autonomní regulaci a systém MaR povoluje provoz a nastavuje požadované teploty přiváděného vzduchu (obr. 3).

Provoz školy je řízen dle časových rozvrhů. Pro kabinety, chodby a technické prostory je rozvrh zadáván v excelové tabulce zvlášť pro každý den v týdnu. Učebny jsou řízeny podle rozvrhu získaného ze systému Bakaláři. Časové rozvrhy jsou rozehrávány při změně do jednotlivých řídicích stanic a je tak zaručena nezávislost na běhu serveru. Půl hodiny před výukou se v učebnách vše nastaví tak, aby studentům nebylo teplo, zima, nesvítilo na ně příliš slunce a měli přísun čerstvého vzduchu.

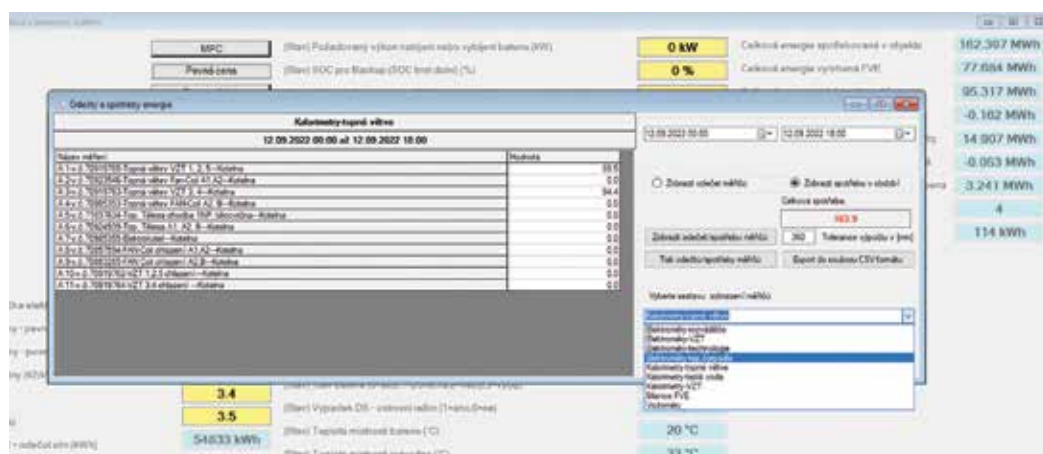
Každá učebna či jiný prostor se na základě rozvrhu nachází v jednom ze 3 stavů. Výuka/provoz pro učebny a jiné prostory, útlum a mimo provoz. V režimu výuka/provoz je teplotní pohoda a kvalita vzduchu řízena na požadované hodnoty, v režimu útlum se kvalita vzduchu nehlídá a teplota se reguluje v rozmezí 17–30 °C. V režimu mimo provoz tj. o prázdných

ninách a svátcích se hlídá pouze nepodchlazení v zimním období.

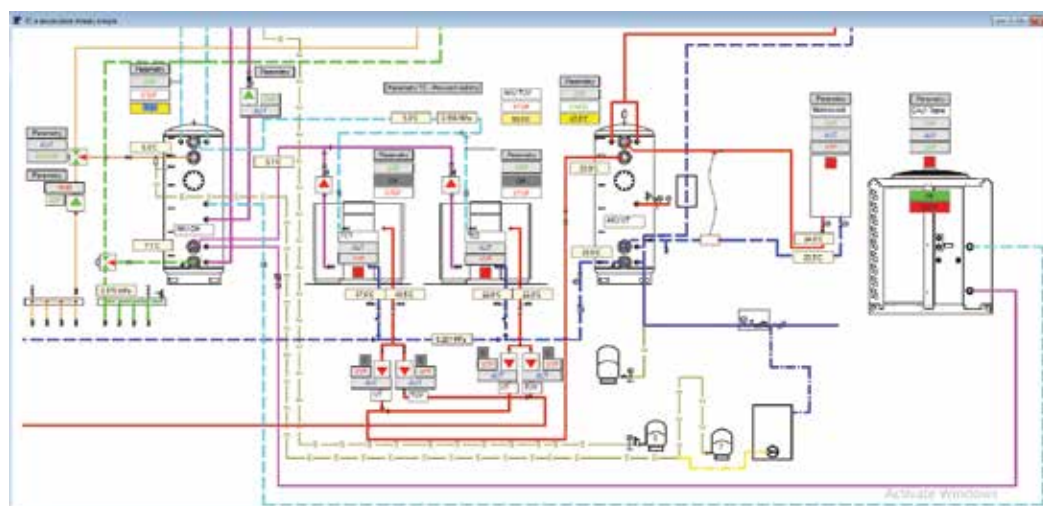
Systém měření a regulace nejen řídí, ale i monitoruje velké množství fyzikálních veličin. Kromě čidel kvality vzduchu a teplot jsou technologie osazeny kalorimetry, vodoměry a elektroměry a vše komunikováno a ukládáno (obr. 4). Komunikovány jsou i hodnoty z fotovoltaické elektrárny a bateriového systému. Především proto, že se jedná o pilotní projekt a bude zapotřebí jeho provoz pravidelně monitorovat a na základě sesbíraných dat vyhodnocovat efektivitu použitých technologií. Až reálný provoz budovy ukáže, zda dojde k naplnění navržené koncepce. I z tohoto důvodu je budova navržena jako Living Lab a její provozní data budou k dispozici studentům, kteří je budou moci využívat při práci na semestrálních či diplomových pracích.

Projekt je ve finále v soutěži Adapterra Awards, která oceňuje nejlepší příklady adaptací na změnu klimatu. Je dále přihlášen do Cen SDGs, světově unikátního ocenění za naplňování globálních cílů OSN, a aspiruje na úspěch v kategorii Ocenění Evropské komise. Lze konstatovat, že účast na projektu a následné realizaci byla velmi zajímavá a inspirující pro techniky a především programátory TRONIC CONTROL, protože pracovali s velkým množstvím inovativních technologií a komunikovali různá zařízení.

Obr. 3 – Spotřeba a výroba energií pro energetický management



Obr. 4 – Veškerá technologie je vizualizovaná



Chytrá domácnost s chytrými výrobky

Ing. Libor Hračka

Každý z nás se stále častěji setkává s různými zkratkami a převzatými slovy z anglického jazyka, a to ve všech oblastech našeho života. Tento článek stručně vysvětluje některé pojmy týkající se oblasti vytápění a zároveň popisuje možnosti využití souvisejících výrobků, zejména pak regulační techniky Vaillant.

Základním pojmem v této problematice je konektivita. Ta zahrnuje obecné označení vzájemného propojení různých druhů spotřebičů a jejich možné vzájemné komunikace. Řada čtenářů se dále setkala se zkratkou IoT, což znamená „Internet of Things“, doslovně přeloženo z anglického jazyka jako „Internet věcí“. Označuje to trend ve všech oborech lidské činnosti, a to začleňování výrobků do internetové sítě a jejich možné ovládání na dálku. A tak se můžeme pomoci mobilních aplikací setkat se vzdáleným přístupem např. ke kávovarům, myčkám, pračkám, ale i ke kotlům, tepelným čerpadlům (TČ), zásobníkům teplé vody (TV) a regulační technice. Jestliže se zaměříme na vybavení bytů, rodinných domů, lze použít označení „smart home“ neboli chytrá domácnost. Chytrá domácnost umožňuje svým obyvatelům automatizované a komfortní bydlení, i tepelnou pohodu se zajištěním hospodárního provozu celé domácnosti.

Společnost Vaillant Group (**kontakt na str. 27**) nabízí v této oblasti konektivity celou řadu možných řešení, jak pro ty jednoduché, tak i pro složitější topné systémy, např. s tepelným čerpadlem a několika topnými okruhy. Pro ty jednoduché je určena regulace eRELAX, o které jsem se podrobněji zmiňoval v jiném článku. V tomto článku chci především čtenáře seznámit s novou internetovou jednotkou Vaillant VR 921 sensoNET a zejména s jejími novými možnostmi propojení s dalšími aplikacemi. Jestliže se jedná o komplexnější otopnou soustavu, je nutné použít sofistikovanější ekvitermní regulátor, např. sensoCOMFORT VRC 720. Ten umožňuje ovládat následující funkce (s dodatečným příslušenstvím):

- kaskádu až 7 kotlů nebo tepelných čerpadel;
- 9 topných okruhů;
- přípravu TV;
- cirkulační čerpadlo.

V základním vybavení je však tato regulace určena pro jeden kondenzační kotel/TČ, dvě topné větve a zásobníkový ohřívač TV. Je samozřejmostí, že tento systém lze ovládat přes vzdálený přístup. K tomu slouží již zmiňovaná internetová jednotka VR 921.



Obr. 1 – Internetová jednotka VR 921 sensoNET a její umístění ve spodní části kotle



Obr. 2 – Instalace internetové jednotky VR 921 sensoNET na stěně

Tento modul se instaluje přímo pod kotel (obr. 1) – v případě typu ecoTEC ioniDetect, nebo na stěnu (obr. 2). Pro připojení na internet lze využít LAN kabel nebo vestavěný WI-FI modul. Následně po vlastní montáži si uživatel nainstaluje mobilní aplikaci sensoApp, pomocí které se provede aktivace vzdálené správy. V aplikaci lze nastavovat širokou řadu různých parametrů pro vytápění. V následujícím přehledu jsou uvedeny ty nezákladnější pro nejdůležitější komponenty topného systému:

- tepelný zdroj – plynový/elektrický kotel nebo tepelné čerpadlo;
- jednotlivé topné větve – např. radiátorový okruh a okruh podlahového vytápění;
- cirkulační čerpadlo TV;
- rekuperační jednotku.

Součástí aplikace je rovněž diagnostická část, kde uživatel získá dokonalý přehled o topném systému, jako je např.:

- aktuální tlak vody v topení;
- aktuální teplota otopné vody;
- aktuální teplota TV v zásobníku;
- orientační spotřeba elektrické energie;
- orientační spotřeba plynu (v případě kotle ecoTEC ioniDetect).

Samozřejmostí je možnost nastavení teplot, časových programů a režimů pro jednotlivé topné větve – např. denní, noční, eco režim.

V úvodu tohoto článku jsem uvedl několik zkratk a pojmů vysvětlujících obecně konektivitu. K těmto základním výrazům patří i další zkratka, a to EEBUS. A co se pod touto zkratkou skrývá? EEBUS je jedním z mezinárodních komunikačních standardů pro inteligentní spojení rozličných platforem v propojené domácnosti. S pomocí protokolu EEBUS si mohou spotřebiče různých výrobců vyměňovat informa-

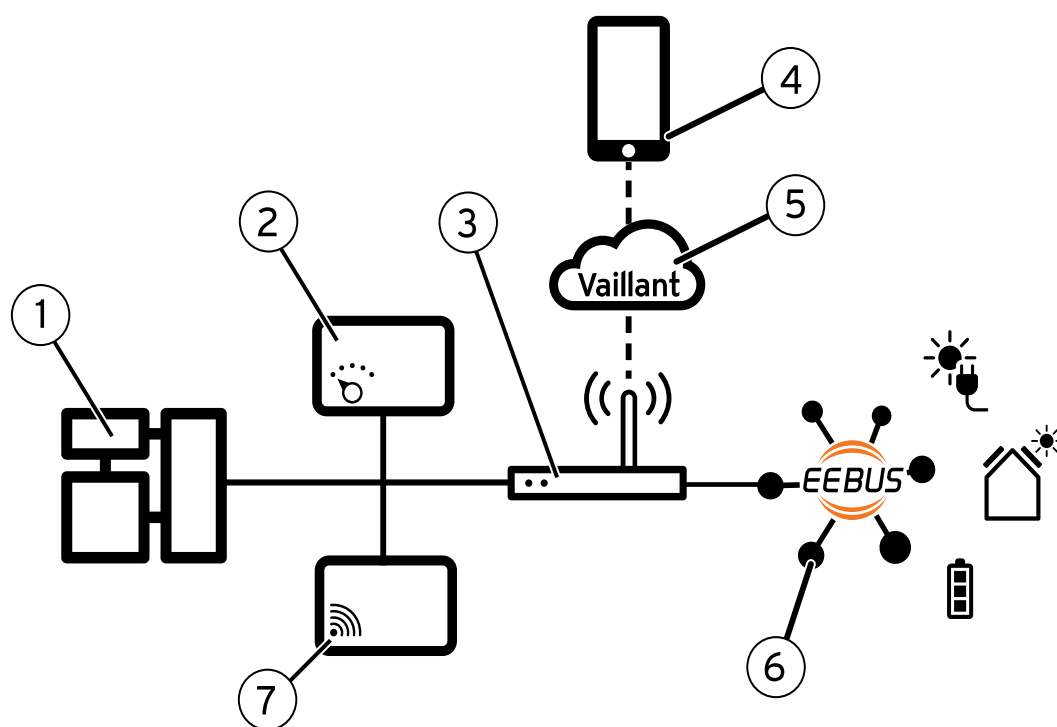
ce bez závislosti na jednotlivých technologiích. Přes EEBUS mohou výrobky Vaillant inteligentně komunikovat s ostatními propojenými výrobky jiných výrobců (mohou tak např. v rámci energetického managementu efektivně využívat energie v domě). Takto propojená domácnost musí obsahovat různé komponenty; jejich propojení je ukázáno na obr. 3. Internetová brána Vaillant VR 921 sensoNET obsahuje tento protokol, což umožňuje propojení jednotlivých technologií různých výrobců. Tím se docílí propojení topného systému do systému chytré domácnosti a uživatel získá možnost ovládání všech komponentů v jedné aplikaci, jako je např.:

- regulace vytápění a přípravy TV;
- ovládání osvětlení;
- ovládání žaluzií;
- pohon brány a garážových vrat;
- zabezpečovací systém;
- a mnoho dalšího.

Díky tomuto propojení lze využívat informace z topného systému přes jednotku VR 921 do aplikací dodavatelů chytré domácnosti. Jedná se o tyto základní parametry:

- topný okruh (nastavený provozní režim - den, noc, eco, automatický, aktuální teplota v prostoru, požadovaná teplota v prostoru);
- příprava TV (nastavený provozní režim, aktuální teplota TV v zásobníku TV, požadovaná teplota TV);
- aktuální venkovní teplota.

Propojení několika rozdílných technologií a systémů nabízí nesporné výhody od instalace všech komponentů v domě či bytu až po vlastní užívání. Protokol EEBUS je neustále rozšiřován, řada výrobců je do tohoto projektu začleněna a společnost Vaillant Group je zde též aktivním členem. To vše přináší užitek jak dodavatelům všech technologií, tak i koncovému zákazníkovi. ■



Obr. 3 – Propojení topného systému s chytrou domácností pomocí protokolu EEBUS (1. Topný systém Vaillant. 2. Ekvitermní regulátor Vaillant VRC 720 sensoCOMFORT. 3. Router. 4. Mobilní telefon s aplikací sensoApp. 5. Vaillant cloud. 6. Rozhraní EEBUS. 7. Internetová jednotka VR921 sensoNET.

PROČ ČEKAT

když prvním krokem k nezávislosti je hybridní systém vytápění?



Hybridní topný systém: to není kompromis, ale řešení.

Snížení závislosti na fosilních palivech

S hybridním vytápěním se stanete nezávislejšími a flexibilnějšími. Využívejte méně plynu a více ekologicky šetrná tepelná čerpadla a ušetřete náklady.

Snížení emisí CO₂

Přispějte i vy k ochraně klimatu. Hybridní systémy vytápění účelně využívají převážně obnovitelnou energii.

Udržitelné řešení

V mnoha případech můžete jednoduše rozšířit stávající topný systém, není nutná žádná rozsáhlá rekonstrukce.

Nižší provozní náklady

Hybridní topné systémy Vaillant pracují velmi efektivně a dokážou vždy využívat ekonomicky výhodnější zdroj energie.

Více informací najdete na www.vaillant.cz.



Komfort mého domova

Centrální bytové větrání

– nový pohled na větrání s třícestnou vzduchovou klapkou

Ing. Josef Lácha

Při volbě koncepce větrání bytových domů se hodnotí mnoho aspektů, které dávají odpověď na otázku, zda větrání bude zajišťovat centrální společná jednotka pro skupinu bytů, nebo decentrální jednotka umístěná v každém bytě zvlášť. Samozřejmě to za předpokladu, že uvažujeme s rekuperačním nuceným větráním a hledáme ideální řešení, jak zajistit rekuperaci nejen s co největším komfortem pro uživatele, ale také že chceme optimalizovat návrh z hlediska úspory energií, prostoru potřebného pro umístění VZT zařízení a potrubních rozvodů, zajištění trvalého provozu, nízké pořizovací a provozní ceny. Skloubení efektivního návrhu vzduchotechniky s přijatelnými pořizovacími náklady pro investora je rozhodující téma, které již na počátku jasně definuje, jakým způsobem a v jakém množství budeme v budově větrat.

O tom, jak jednoduše optimalizovat návrh vzduchotechniky bytů s použitím minimální dimenze potrubí pro splnění požadavku na větrání pojednává tento článek. Pojďme se podívat, jakým způsobem to lze vyřešit centrální vzduchotechnikou.

Jelikož větrání bytů je velmi živý proces a jeho potřeby se mění v čase, je již na začátku nutno uvažovat s regulátory variabilního průtoku vzduchu, které dokážou reagovat na jakýkoli podnět pro upravení přívodního a odvodního množství. Jednoduché pravidlo říká: „Není regulátor, není optimalizace“ a proto je regulátor nedílnou součástí tohoto řešení.



Obr. 1 – Třícestná vzduchová klapka

Z požadavků na větrání obytných budov uvádějící norma ČSN EN 15665/Z1 jsou jasně patrné limity větrání pro trvalé a nárazové větrání. Z tabulky 1 je zřejmé, že pokud budeme do systému zahrnovat nárazové větrání, znamená to náhlé navýšení průtoku nuceného větrání po stanovenou dobu. Řešit nárazové větrání samostatným odtahem je samozřejmě možné, ovšem odtahovaný vzduch neprochází rekuperačním výměníkem, a tudíž zbytečně přicházíme o energii uloženou v tomto vzduchu.

Právě zahrnutí nárazového větrání do jednotného systému, jeho vybalancování v případě různých nárazových stavů je ideální volbou především z důvodu energetického a jednotného větracího systému. Pro řešení přerozdělování vzduchu v případě nárazového větrání použijeme 3-cestnou vzduchovou klapku se servopohonem (obr. 1), pomocí které dokážeme nejen přerozdělit vzduch v případě různých nárazových stavů, ale zároveň dokážeme snížit celkové odsávací množství vzduchu, zmenšit dimenzi potrubí, a navíc využít koeficient současnosti VAV (DCV) systému s ještě větším účinkem.

Princip práce regulátorů a 3-cestné klapky lze demonstrovat na koncepci větrání pro zvolený byt napojený na centrální vzduchotechnickou jednotku bez směšovací komory. Digestoř je v tomto příkladě uvažována jako recirkulační, a proto nemá vliv na rovnotlakou výměnu vzduchu. Lze ovšem využít digestoř se samostatným odsáváním a její výkon zahrnout do systému nuceného větrání.

Příklad: Výpočet a návrh větrání bytu 3+1

Výpočet bytového množství vzduchu pro větrací systém v tabulce 2 ukazuje stanovené hodnoty přívodního a odvodního množství vzduchu. Z této tabulky je dále patrné, že pro nárazové větrání musíme zvýšit množství vzduchu ze 120 m³/h až na 175 m³/h, jelikož musíme počítat s tím, že uživatel bytu může mít během krátké doby aktivní celkem až 3 nárazové stavy současně. Ve výpočtu uvažujeme, že každá osoba bude z hlediska větrání obývat 2 obytné místnosti (2 x 15 m³/h).

Tabulka 3 ukazuje, jakým způsobem bude regulační systém měnit požadovaný průtok. Velkou výhodou je, že pro Stav 2 a 3 nedochází k navýšení průtoku vzduchu regulátorem, a tudíž centrální vzduchotechnická jednotka sepnutí nárazového stavu nezaznamená (schématické rozkreslení stavů 1-5 je k náhledu na obrázku 2 až 6). Díky tomu smíme využít velmi nízký koeficient současnosti větrání a zredukovat tak dimenzi potrubních rozvodů a velikost VZT jednotky.

Tab. 1 - Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1

Požadavek	Trvalé větrání (požadavek čerstvého vzduchu)		Nárazové větrání (požadavek odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Množství čerstvého vzduchu na osobu [m ³ /(h*os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelna [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Mimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Tab. 2 - Stanovení návrhových průtoků vzduchu pro byt 3+1

Návrh bytového množství vzduchu dle ČSN EN 15251	Větrání na základě požadavku	Obestavěný prostor bytu: 272 m ³	Počet osob: 4	Nárazové množství vzduchu	Celkem pro návrh přívod/odvod	Celkem pro návrh rovnoktalového větrání
		[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]
Přívodní (čerstvý) vzduch	Neobsazený byt n = 0,13/h (možno snížit na 0,1/h)	35	-	-	120	175/175
	Obsazený byt n = 0,3/h	81,6	-	-		
	Dle počtu osob v obytných místnostech o = 15 m ³ /h/os	-	120	-		
Odvodní (odpadní) vzduch	Kuchyně	-	-	100	175	
	Koupelna	-	-	50		
	WC	-	-	25		

Tab. 3 - Stavby větrání bytu 3+1

Stav větrání	Popis stavu větrání	Typ větrání	Množství vzduchu přívodní/odvodní [m ³ /h]		Poznámka
			od	do	
1	Byt je obsazen	Trvalé	120/120		V bytě je alespoň 1 uživatel.
2	Byt není obsazen	Trvalé	35/35		Byt je prázdný, větrání je utlumeno na stanovené minimum.
3	BOOST kuchyně	Nárazové	120/120		Nárazové větrání v kuchyni je spuštěno po stanovený časový limit. Množství vzduchu pro byt se nezvyšuje, pouze přerозděljuje.
4	BOOST koupelna a WC	Nárazové	120/120		Nárazové větrání v koupelně nebo na WC spuštěno po stanovený časový limit. Množství vzduchu pro byt se nezvyšuje, pouze přerозděljuje.
5	BOOST kuchyně + koupelna a záchod	Nárazové	175/175		Nárazové větrání spuštěné současně v kuchyni a v koupelně nebo na WC spuštěno po stanovený časový limit. Množství vzduchu se zvyšuje na maximální stanovenou hranici.
6	Řízení dle koncentrace CO ₂	Proměnné	35/35	175/175	Čidlo CO ₂ monitoruje koncentraci oxidu uhličitého v bytě. Dle její koncentrace se zvyšuje množství vzduchu až na maximální hranici větrání na základě nastavených limitů PPM.

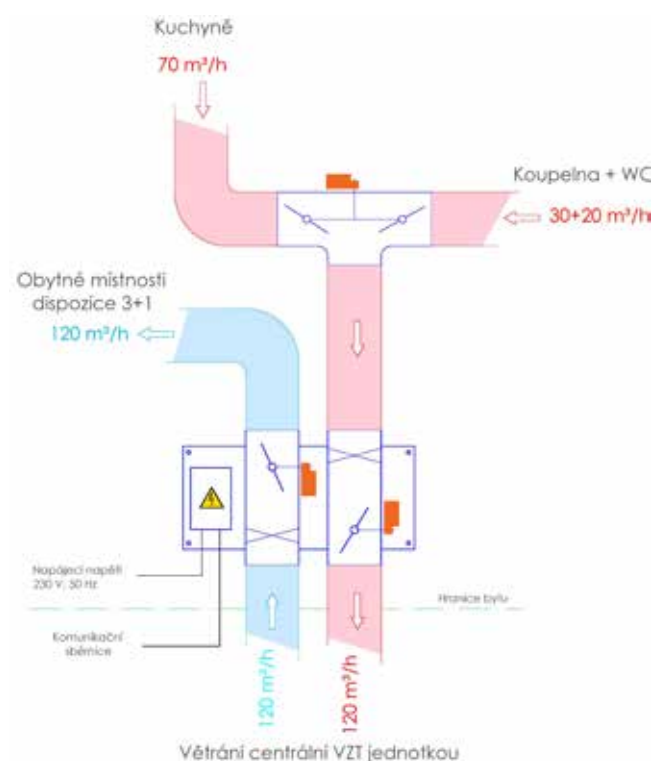
Tab. 4 - Doporučený koeficient současnosti ve spojení s 3-cestnou klapkou

Typ objektu	Počet bytů	Koeficient současnosti větrání pro návrh vzduchotechnické jednotky
Bytový dům s centrální rekuperací	5	0,9
	10	0,88
	15	0,85
	20	0,83
	25	0,8
	30	0,78
	40	0,75

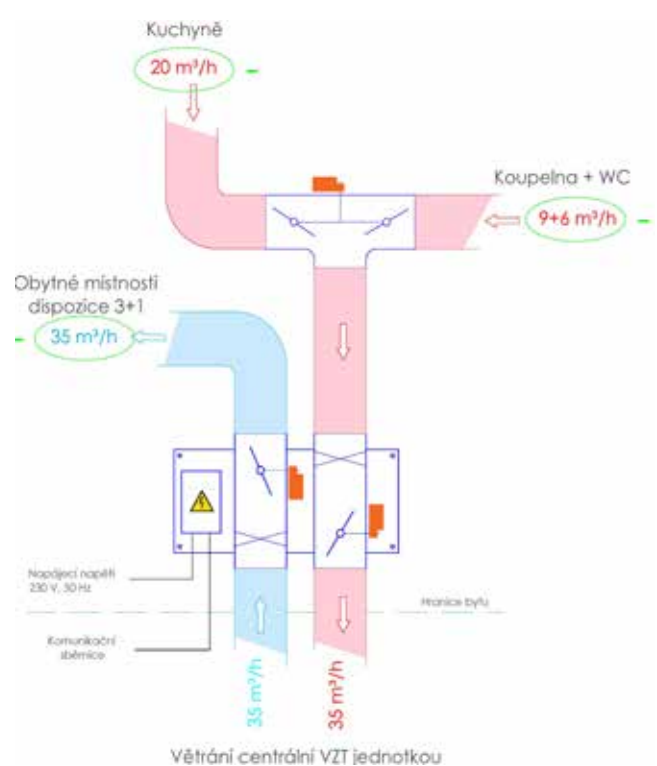
Pro stanovení koeficientu současnosti při návrhu VZT jednotky se doporučuje vycházet z tabulky 4.

Stanovení koeficientu současnosti hraje velmi významnou roli před dimenzováním vzduchotechniky. V případě, že by

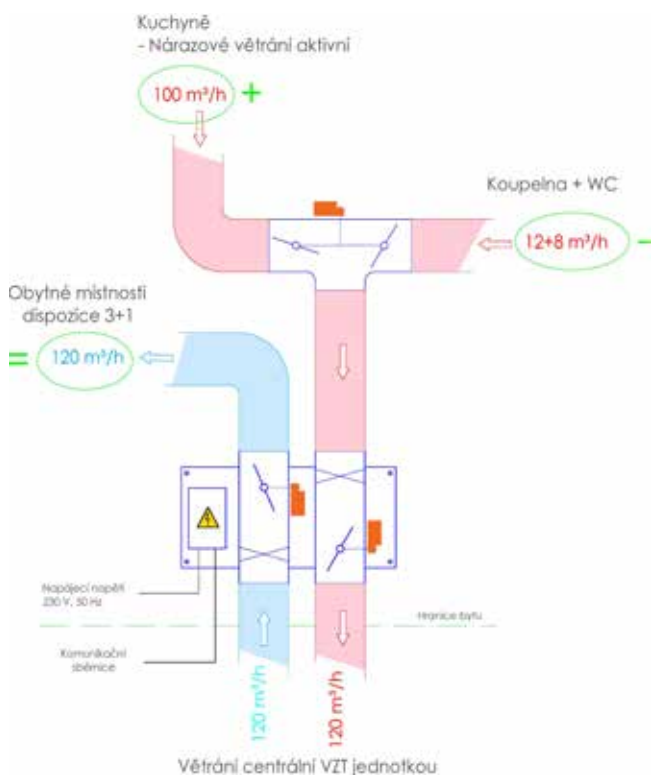
došlo k vyčerpání výkonové kapacity VZT jednotky při nárazovém požadavku na větrání od vícero bytů současně (aktuálně více vzduchu než bylo výpočtově uvažováno), může dojít v krajním případě ke stavu, že některé byty větrané



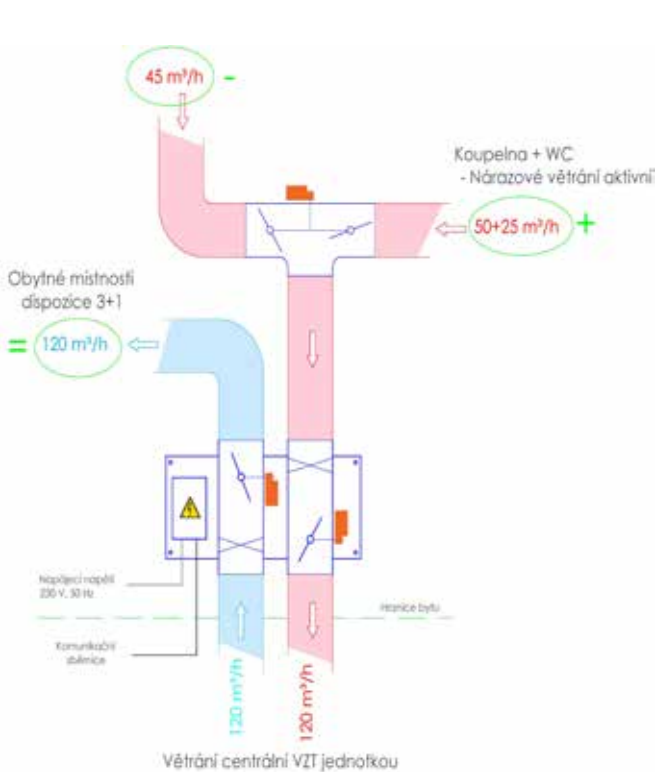
Obr. 2 – Stav větrání 1: byt je obsazen



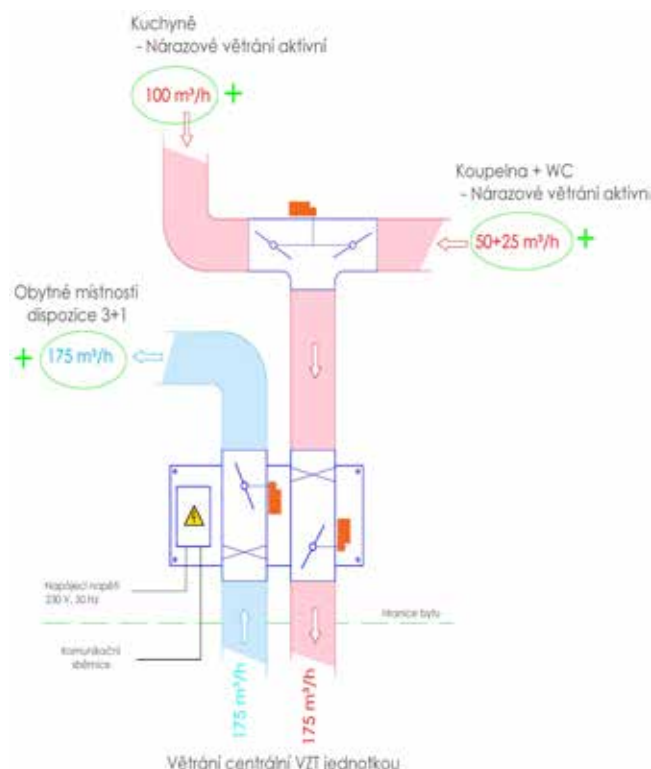
Obr. 3 – Stav větrání 2: byt není obsazen



Obr. 4 – Stav větrání 4: BOOST kuchyně



Obr. 5 – Stav větrání 3: BOOST koupelna a WC



Obr. 6 – Stav větrání 5: BOOST kuchyně + koupelna a WC

pouze na trvalé větrání nebudou mít k dispozici dostatečný průtok vzduchu. Z tohoto důvodu se doporučuje využít systém, který dokáže hlídat maximální kapacitu jednotky a v případě nedostatku vzduchu v systému omezit nárazové větrání v bytech, kde je nárazový režim aktivní, a to pouze na nezbytně dlouhou dobu. Problém nedostatku vzduchu může nastat velmi zřídka, ale je dobré s tímto počítat a proto je funkce hlídání hygienického větrání běžnou součástí regulačního systému Simply Air.

Koncepce bytového větrání z pohledu MaR

V každém bytě je umístěná dvojice regulátorů variabilního průtoku (obr. 7), která upravuje množství přívodního a odvodního vzduchu na základě požadavku nebo impulsu, který spustí daný větrací stav. Přerozdělení množství odsávaného vzduchu v případě aktivního nárazového větrání obstarává 3-cestná klapka. Systém regulace je napájen z bytového rozvaděče a komunikační sběrnicový kabel je propojený s centrální vzduchotechnickou jednotkou. Zaregulování systému včetně 3-cestné klapky proběhne po instalaci vzduchotechniky. Jelikož jsou regulátory osazeny těsnou uzavírací klapkou, lze zaregulování řešit po částech (např. po jednotlivých patrech), aniž by se do VZT jednotky dostával prach z ještě nedokončených bytových jednotek. Do bytu může být instalováno čidlo CO₂, které řídí množství vzduchu na základě koncentrace CO₂ ve stanovených limitech v jednotkách PPM. V případě aktivace dvou a více větracích stavů najednou se množství vzduchu řídí vyšším požadavkem na větrací množství.

Pro účely chytré regulace vzduchotechniky dlouhodobě vyvíjela společnost Lindab s.r.o. (**kontakt na titulní straně**

časopisu) v kooperaci se společností Simply Control s.r.o. regulační bytový systém korigující množství vzduchu s velkou škálou možností pro použití nejen pro bytové větrání, ale i ve všech budovách, kde je požadavkem vhodnou volbou využít právě systém VAV (DVC) - Větrání na základě požadovaného průtoku, jako například školy a administrativní budovy (obr. 8).

Komponenty regulačního systému

■ VZT jednotka CompAir/TopAir – vzduchotechnická jednotka dle velikosti, umístění, připojených médií se samostatnou regulací a hlídáním provozu. Návrh jednotky probíhá za pomoci techniků po vyjasnění všech specifik potřebných pro návrh. Výstupem je technická dokumentace a projektové soubory.

■ Řídicí regulační systém SimplyAir Core – společný regulační systém VZT jednotky a bytové regulace, který se stará o plynulý chod všech připojených zařízení, čidel, pohonů a zároveň vyhodnocuje data pro zajištění plynulého ekonomického větrání na základě aktuálního nastavení všech uživatelů bytu. Hlídá maximální výkon VZT jednotky při stanoveném koeficientu současnosti větrání a dokáže omezit nárazové větrání v bytech, kde je aktivní a zajistit tak vždy splnění trvalého větrání pro všechny větrané byty bez ohledu na jejich dispozici. Dále umožňuje vzdálenou správu nad systémem pro Facility management, komunikaci s nadřazeným systémem budovy apod. Obsahuje dále dodatečný zdroj pro uzavření regulačních klapek v případě výpadku proudu a zaslání informace o tomto stavu do řídicího systému a dále pro dílčí uzavření bytových regulátorů v případě shoení bytového jističe. Výhodou sekundárního napájení je nejen uzavření systému v případě výpadku proudu, ale také deklarované hodnoty spotřeby vzduchu po jednotlivých bytech, jelikož bez této funkce by se spotřeba vzduchu dala uživatelsky velmi snadno ovlivnit (snížit). Sekundární zdroj napájení odhalí nelegální manipulaci s regulačním systémem.



Obr. 7 – Vav Kompakt

■ **VAV Kompakt** – pro zajištění požadovaného průtoku vzduchu je umístěná dvojice regulátorů variabilního průtoku na společné základně s izolovanou elektrickou rozvodnicí. Dále jsou k dispozici připravené porty pro napojení doprovodné bytové technologie, jako jsou doprovodné regulační klapky, tlačítka nárazového větrání, odsávací digestoře, čidla stavu vnitřního klima, které mohou být již součástí tohoto výrobku, porty pro připojení ke komunikační sběrnici MP-BUS apod. Vzduchotechnická těsnost zavřeného regulátoru odpovídá třídě ATC 3 (C), což je obrovskou výhodou pro trvalé zavření vybraných úseků v případě postupného zprovoznování systému, nebo rekonstrukce bytu, kdy zabráníme vniknutí prachových a jiných částic do vzduchotechniky. První návrh probíhá za asistence odborné osoby, nebo po zaškolení. Výstupem je centrální regulační systém s navrženými dimenzemi, stanovenými větracími stavy a průtoky vzduchu, technická dokumentace navrženého systému a projektové soubory.

■ **SimlyAir Smart CS** – mobilní aplikace pro dálkový přístup uživatele bytu pro kontrolu a změnu stavu bytového větrání, dálkové sepnutí intenzivního větrání, zobrazení teploty přírodního vzduchu a možnost přidání dalších funkcí jako je teplota v místnosti, koncentrace CO_2 , vlhkosti, stav VZT jed-

notky, data o spotřebě vzduchu apod. Možno doplnit o dotykový nástěnný displej.

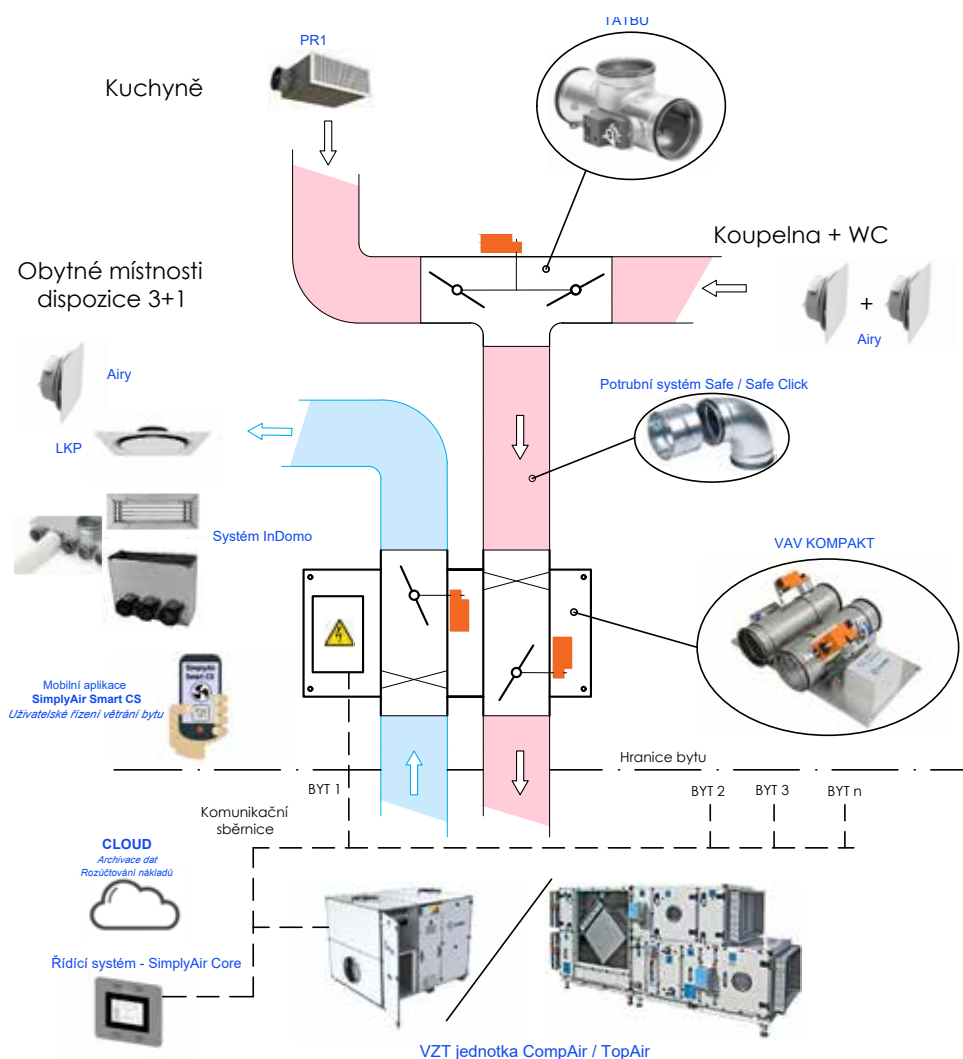
■ **CLOUD** – vzdálený server pro ukládání dat o větrání, nastavení větracích parametrů apod. s možností přístupu samotného uživatele, nebo servis a správu budov pro stanovení rozúčtovacích nákladů za větrání a sledování parametrů větrání v čase.

■ **TATBU** – doprovodná 3-cestná vzduchová klapka pro přerozdělení odsávaného vzduchu v případě nárazového větrání. Výhodou je umístění pouze jednoho servomotoru, který ovládá dvojici spřažených klapek k dosažení optimálního přerozdělení vzduchu mezi kuchyní a koupelnou s WC.

■ **Potrubní systém Safe/Safe Click** – vzduchotechnicky těsný potrubní kruhový systém ve třídě těsnosti ATC 2 (D) pro eliminaci úniků vzduchu a rychlou montáž potrubního systému.

■ **Systém InDomo** – spojení odolných, zdravotně nezávadných polyethylenových trubek s rozdělovacími a sběrnými boxy doplněné o širokou škálu distribučních boxů, přírodních i odvodních elementů pro kompletní provedení bytových rozvodů vzduchu.

■ **Airy, PR1, LKP** – vybrané vzduchotechnické difuzory pro zajištění distribuce vzduchu v bytě.



Obr. 8 – Kompletní regulační systém VAV Kompakt + SimplyAir



A subsidiary of **VINCI**
ENERGIES

ENERGY FOR
NEW SOLUTIONS.

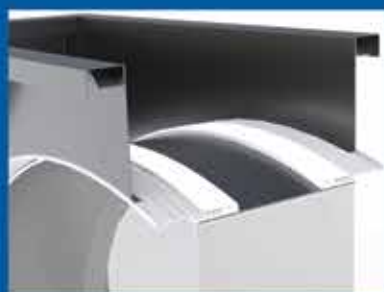
Labyrintové těsnění

PRO
LEPŠÍ KVALITU
PROSTŘEDÍ



KASTT
PATENT

Pro zvýšení těsnosti rotačního výměníku jsme vyvinuli a patentovali unikátní systém těsnících prvků rotoru. Toto řešení výrazně snižuje celkovou netěsnost rotoru, a to **maximálně do 1,5 %** objemového množství vzduchu.



HLAVNÍ VÝHODY

- Výrazné omezení kontaminace přívodního vzduchu EATR (Exhaust Air Transfer Ratio)
- Snížení pasivních ztrát způsobených netěsnostmi mezi přívodním a odpadním kanálem – OACF (Outdoor Air Correction Factor)
- Dosažení vyšší energetické účinnosti VZT jednotek – nižší měrný příkon ventilátorů (SFP)
- Zachování maximální účinné plochy rotoru pro přenos energie
- Možnost použití v budovách se zvýšenými požadavky na kvalitu vnitřního prostředí

KASTT, spol. s r.o.

Jižní 870

500 03 Hradec Králové

Česká republika

+420 495 404 010

info@kastt.cz

crmfamx

www.kastt.cz

Podívejte se
na naše nové
video...



Vzduchotechnické stropy GIF – progresivní řešení kuchyňských provozů

Ing. Jakub Jareš

Firma GIF ActiveVent, s.r.o. (**kontakt na str. 35**), vstupuje do pětadvacátého výročí svého trvání. To mj. ukazuje, že vzduchotechnický stropový systém GIF má co říct o své funkčnosti jednadvacátému století obr. 1 až 3). Svědčí o tom i několik progresivních novinek, jimiž firma obohacuje současný trh.

Konkávní odlučovače

Tento druh odlučovačů doplnil již používané konvexní odlučovače. Jeho výhodou je v první řadě vytvoření zvětšeného akumulčního prostoru, díky kterému dochází k lepšímu a rychlejšímu odsátí páry s tukem. Tomu napomáhají speciální kazety do odlučovače, které mají schopnost odvést až čtyřnásobek vzduchu oproti klasickým aktivním kazetám. Existují v několika provedeních, které se liší šířkou těchto zařízení. Tím, že jsou zapuštěny v okolním stropu, se může zdát, že jejich nevýhodou bude zvětšená konstrukční výška,

ale i na to je myšleno. Díky svému zavěšení do stavebního stropu pomocí závitových tyčí je lze spustit až o 15 cm. Tím se eliminuje tento požadavek a je možné je použít i v prostorech s nižší světlovou výškou.

Osvětlení pomocí LED pásků integrovaných do profilů C

Inovací v oblasti osvětlení řešených prostor je použití LED pásků zapuštěných do nosných profilů C, ve kterých jsou uloženy jednotlivé kazety stropu GIF. Tento způsob řešení se v posledních letech těší čím dál větší popularitě. Je to dáno hlavně jejich estetičností, díky které řešený prostor získává moderní vzhled. Velkou výhodou tohoto typu osvětlení je fakt, že je přímo integrovaný do stávajícího systému a nenavyšuje se jím potřeba konstrukční výšky našeho stropu. Díky těmto skutečnostem lze při využití LED pásků řešit prostory

(Pokračování na str. 36)



Obr. 1



GIF ActiveVent s.r.o.

Drahobejlova 1452/54, 190 00 Praha 9

Tel.: +420 266 316 776, Email: info.cz@gif-activevent.com

Web: gif-activevent.com



GIF ACTIVEVENT S.R.O.

Firma GIF ActiveVent s.r.o. začala na trhu v České republice působit v roce 1997 pod názvem GIF CZ, s.r.o. jako dceřiná společnost GIF Freiburg mbH – Gesellschaft für Ingenieur – Projekte, nyní GIF ActiveVent GmbH.

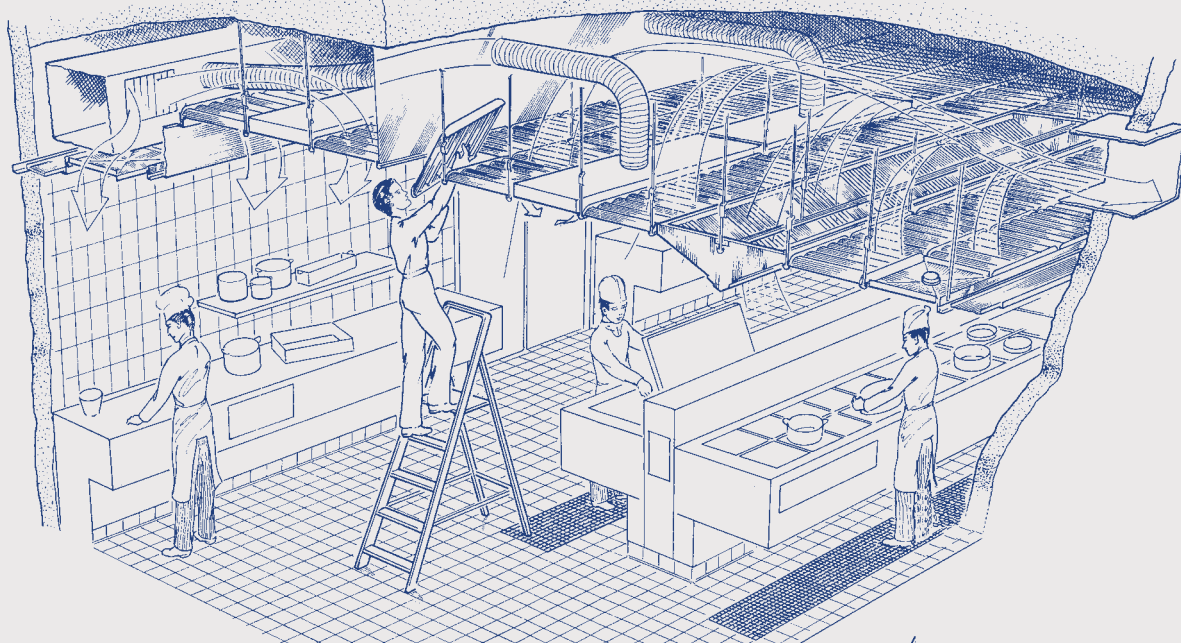
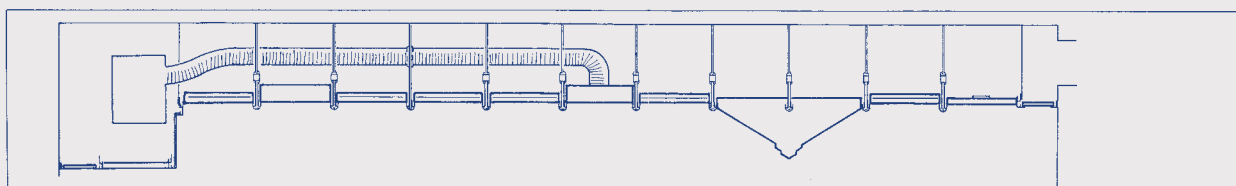
Tým GIF ActiveVent s.r.o. se zabývá poradenstvím, projektováním, servisem a montáží vzduchotechnických stropů GIF.

Vzduchotechnickým stropem GIF se řeší:

- odvod a filtrace kontaminovaného vzduchu z kuchyně
- přívod upraveného vzduchu do prostoru kuchyně
- umělé osvětlení prostoru v souladu s požadavky příslušné normy
- ucelený architektonický vzhled prostoru, jeho estetičnost
- jednoduchá údržba

Tým GIF ActiveVent s.r.o. spolupracuje nejen s přímými objednateli, ale zejména s projektanty, vzduchotechnickými a stavebními firmami a s firmami dodávajícími gastronomická a vzduchotechnická zařízení.

V případě zájmu o vzduchotechnický strop GIF nebo o další spolupráci nás neváhejte kontaktovat.





Obr. 2

(Pokračování na str. 34)

i s velmi malou světlou výškou. Samozřejmostí je navrhování podle potřeby na intenzitu osvětlení 500 luxů nebo 750 luxů. Při potřebě doložení splnění požadavků v našem návrhu jsme schopni zajistit přehlednou světelnou studii, kde je proveden výpočet.

Přívodní kazety (Flat kazety)

Jedná se o kazety o rozměrech 485 x 250 mm. Využívají se v prostorech, kde není nutné přivádět vysoké množství vzduchu. Oproti klasickým aktivním kazetám jsou schopny přivést pouze 20 m³/h vzduchu, ale vynikají rovnoměrností přiváděného vzduchu. To přispívá ke zlepšení pohody prostředí. Takováto pohoda je velmi důležitá, protože produktivita práce člověka je silně ovlivněna i jeho pocitem spokojenosti.

Panelový (plochý) strop GIF

Tento druh stropu se využívá v prostorech se vznikem pouze tepla. Tudiž se jedná zejména o nejrůznější přípravny nebo výdeje jídla. Systém se skládá z panelů o rozměrech 2 x 0,4 m, integrovaných světel do těchto panelů a mřížek pro přívod či odtah vzduchu. Odolnost a dlouhá životnost je zajištěna pomocí použité slitiny AlMgSi 0.5 hliníku. Druhou materiálovou variantou je nerez třídy AISI 304.

Samozřejmostí u všech řešení je maximální důraz na hygienu. Disponujeme hygienickým potvrzením z testů, ze kterých je patrné, že veškeré GIF komponenty jsou na výborné úrovni. K tomu také přispívá velmi jednoduché čištění, kdy všechny kazety lze jednoduše vyjmout a umýt v myčce. ■



Obr. 3

V zájmu komfortu cestujících na Hlavním nádraží v Praze

Roger Ryan, Michal Osmanov

Šestnáct klimatizačních jednotek Haier MRV-5 (obr. 1 a 2) bylo instalováno na pražském Hlavním nádraží – jedné z prestižnějších budov v hlavním městě. Je to největší a nejvýznamnější železniční stanice v zemi, jejíž samotná budova je významnou památkou secese v české metropoli. Také se zde nachází řada obchodů a restaurací, které uspokojují požadavky cestujících. Slavnému nádraží dominuje historická skleněná kupole považovaná za jednu z nejznámějších pražských dominant.

V posledních letech bylo pro vedení nádraží nelehkou výzvou udržet během zimního období návštěvníky v teple, protože starý systém vytápění na bázi vody již nefungoval efektivně a bylo tedy třeba jej vyměnit. Zásadní vliv na pohodlí cestujících měl v zimě proudící studený vzduch jednotlivými

vchody. Během chladnějších měsíců zde klesají venkovní teploty až k $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Firma Sokra, s.r.o., zastupující společnost Haier na českém trhu, ve spolupráci s vedením stanice přišla s návrhem nového systému vytápění, který by udržoval cestující v teple během období od září do května, kdy je počasí nejchladnější. V rámci generální opravy topného systému bylo na vstupech do stanice instalováno 29 vzduchových clon Frico dodaných společností Systemair.

Tyto vzduchové clony jsou napojeny na 16 klimatizačních jednotek Haier MRV-5, které nepřetržitě zajišťují proudění teplého vzduchu do vestibulu stanice (obr. 3).

Inženýr Marek Begeni, obchodní ředitel společnosti Sokra, navrhl nový systém vytápění společně s projekčním oddělením investora pro vytvoření uceleného systému. Jak uvedl, „Zadání bylo pro mě výzvou, jelikož historický charakter budovy způsobil, že vzdálenosti mezi venkovními jednotkami a vzduchovými clonami jsou velmi dlouhé – v jednom případě dokonce více než 200 metrů. To předpokládalo vel-



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

mi dlouhé potrubní trasy. Když jsme navrhovali maximální funkční parametry každé z jednotek, podařilo se nám vymyslet řešení, které i při minusových venkovních teplotách, umožňují zabezpečit teplý proud vzduchu. Parametry systému Haier MRV-5 jsou totiž dostatečně výkonné, aby zvládly potrubí této délky.”

Jednotky MRV (obr. 4) mají nízkou hlučnost a mimo to nabízejí všechny výhody, jako např. pokročilé VRF systémy; umožňují stálé vytápění, úplnou kontrolu nad celým systémem, snadnou instalaci a vysokou energetickou účinnost. Kromě železničních stanic jsou ideální také pro kanceláře, obchody, hotely, zdravotnická a vzdělávací zařízení.

Pokročilá technologie MRV připojená k Wi-Fi poskytuje uživateli také flexibilitu a pohodlí kompletního ovládání klimatizačního systému, ať je kdekoli. Velkou výhodou řídicího systému Haier v provozu této železniční stanice je, že je snadné sledovat výkon 24 hodin denně.

Z důvodu umístění nádraží v historické části Prahy muselo proběhnout i pečlivé plánování umístění samotných jednotek, aby zde nepůsobily nepatříčně.

Marek Begeni k tomu říká: „Správné místo bylo naštěstí nalezeno tak (obr. 5), aniž by to narušilo historický ráz budovy.“

Nový systém vytápění minimalizuje tepelné ztráty haly a povede k výrazným úsporám energie. Nainstalované vzduchové clony jsou připojeny přes DX výparníky a AHUboxy Haier k venkovním jednotkám MRV-5. Celkový topný výkon je více než 800 kW.

Koncem tohoto roku má začít druhá fáze tohoto projektu, kdy se plánuje instalace dalších jednotek Haier MRV-5 napojených na vzduchové clony u vchodů do stanice metra a samotné historické kupole nádraží.

Marek Begeni dodává: „Investor je s novým systémem vytápění spokojen. Vzhledem k tomu, že do vchodů budovy nyní proudí horký vzduch o teplotě 45 °C, cestující se koneč-

ně mohou v tomto krásném prostředí cítit pohodlně a komfortně. Jsem si jistý, že toto řešení přineslo reálné zlepšení situace na nádraží.“ (Kontakt na www.sokra.cz). ■



Obr. 5



Obr. 4



Smart klimatizace č. 1

Více než 31% Smart (IoT) klimatizací na světě vyrobil Haier*

Ověřená funkce
k potlačení **Covid-19**
s účinností
99,998 %**

Díky aplikaci je možné klimatizaci ovládat hlasem. Své životní prostředí a jeho kvalitu máte plně pod kontrolou v reálném čase odkudkoliv na světě. Aplikace hOn umožňuje integrovat celou chytrou domácnost a sledovat její spotřebu.



www.haier-klimatizace.cz

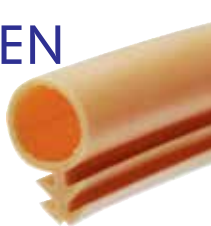
* Haier je č.1 výrobce klimatizací s Wi-Fi připojením na světě (včetně smart klimatizací). Tržní podíl na globálním trhu byl v roce 2020 přes 31% (zdroj: Euromonitor).

** UV-C modul instalovaný v klimatizačních zařízeních Haier má funkci inaktivace a inhibice viru Covid-19 (SARS-CoV-2) na základě studie provedené firmou Texcell.

Pro výrobce oken, dveří, vrat, bezbarierové vstupy

Těsnicí prvky

SILLEN



B2

PRIMO



3967

TRELLEBORG
ENGINEERED SYSTEMS



D profil TLT

STRIBO



PB 1018 FLEX
flexibilní lišta
s kartáčkem

samolepící



do T
drážky

Padací prahy

EM SoundProof



51dB



Planet FT
+ SWISS MADE



Pro posuvné aplikace, sítě, renovace oken, ochranu prstů atd.

Další těsnění pro kluzné aplikace



GleitTec



Q-LON
LT 1509



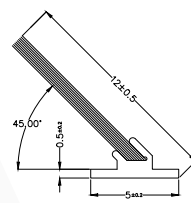
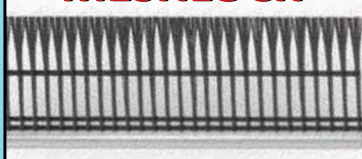
Q-LON
48750



Q-LON
69650

Flexibilní kartáček na síť proti hmyzu (38590-0)

MESHLOCK



Renovační těsnění pro plastová okna a dveře



Profil SP 4189 Profil SP 4384 Profil SP 4314 Profil SP 4246 Profil SP 4289 Profil SP 4385

Ochrana proti uvíznutí prstů ve dveřích



Finprotect Plus

Snadné zacvaknutí do AL profilu.
Vysoká odolnost lamel.



Expanzní PU pásy



Samolepící expanzní
PU páska **PERNICA T300**



Stavební a fasádní práce



HAWERA

SHARX
příklepový vrtač
4 břitů SDS+

Talířová
hmoždinka LTX

Wkret-met
KLIMAS

TKK
INSULATION
ADHESIVE

TKK
Tekapur pěna na lepení

Montáž oken se systémem **i3**

PREMIUM
illbruck sales point

Prémium partner oblasti i3 je Okentěs

Pásky a fólie

Samolepicí fólie
TwinAktiv ME508
Aplikace od -10°C do +40°C

TP654 illmod Trio 1050
Komplexní all-in-one
systém pro
montáž oken

ME510 VV Exteriér ME511 VV Interiér
Aplikace od -10°C do +40°C

Lepiš rovnou
na zeď
ME350 ME351
Aplikace od -10°C do +40°C

Montážní PUR pěny

FM343 FM350 FM355

Předsazená montáž oken

PR010 PR012
PR007 PR008

PURENIT s vloženou PIR vložkou

Stavíme bez
tepelných ztrát



purenit
made by puren

Protipožární komponenty

Protipožární pěna a tmel

Nullifire **illbruck**
making it perfect.



Keramická páska

FJ120 Pyrosil B
(170 - 250 kg/m³)



**Systémy pasivní
požární ochrany**

PYROPLEX
FIRE CONTAINMENT

Protipožární zpěnitelné
pásky Pyroplex pro výrobu
dveří



Protipožární manžety pro
specializované montážní
firmy, které proškolíme



Zpěňující Akrylový tmel
s označením **CE**



Montážní firmy proškolíme,
více na www.pyroplex.cz

Další nosná, specializovaná témata

Profily G2G - Samolepicí těsnění mezi skla

Ukázka neviditelného spojení skel



REDDIPLEX

Profily G2G



Kování

CEMOM
Mootti



ESTETIC 80/A
pravolevý 3D
Skrytý závěs

9010 9005 8060 8054



Pro
obložkové
zárubně



Profesionální montáž obložek



Přechodové lišty pro vinylové podlahy

PRINZ

**NENÍ
LIŠTA
JAKO
LIŠTA**



Vnitřní mikroklima a lokální větrací jednotky

Ing. Michal Kubelka

Větrání ve své základní podstatě zajišťuje výměnu vzduchu ve vnitřních prostorách budov. Vzhledem k tomu, že člověk v interiérech budov stráví většinu svého času, má v tomto ohledu kvalita vnitřního prostředí zásadní vliv na jeho zdraví. Vnitřní mikroklima velmi významně ovlivňuje výskyt alergií, nemocí dýchacích cest a dalších zdravotních problémů. Je obecně známo, že pokud se v budovách neobjevuje nadměrná vlhkost a je současně zajištěn dostatečný přívod čerstvého vzduchu, je riziko těchto nemocí celkově nízké.

V současné době (v závislosti na požadovaných úsporách energií a snižování produkce CO₂) dosahuje vzduchotěsnost nových i zatepovaných staveb takových parametrů, že přirozené větrání infiltrací je neúčinné. Zateplením a zatěsněním vnějšího pláště vzniká velký problém. Jedná se o problém tzv. nedostatečného větrání, který se projevuje zvýšeným výskytem vnitřní vlhkosti, doprovázený růstem plísní a koncentrace CO₂ a celé řady škodlivých toxických látek. Tím se rychle zhoršuje kvalita vnitřního vzduchu. Dochází k množení plísní, možnému poškození stavebních konstrukcí a vzniká prostředí nevhodné pro lidský organismus. Poslední výzkumy ve světě prokázaly přímou souvislost mezi zdravotními problémy lidí a nedostatečným větráním.

Prostory, ve kterých se zdržují lidé, musí být pro zajištění zdravotně nezávadného prostředí dostatečně větrány. Dostatečné větrání dnes nelze zajistit přirozenou cestou (infiltrace těsných oken se blíží k nule). Řešením je tzv. řízené větrání, které odvede znehodnocený vzduch podle produkce a koncentrace škodlivin a zajistí přívod dostatečného množství čerstvého vzduchu. Bez nuceného řízeného větrání se neobejdou tzv. „nízkoenergetické“ a „pasivní“ stavby, dnes již označované jako budovy s téměř nulovou spotřebou tepla.

Za řízené větrání však nelze považovat otevírání oken, jelikož tento druh větrání je závislý na venkovních klimatických podmínkách. Okna jsou převážně otevírána, je-li cítit zápach, tedy pouze v případě silného subjektivního pocitu vydýchaného vzduchu. Bohužel na tyto vjemy (zápach, teplo) se člověk dokáže velice rychle adaptovat a stává se vůči nim netečným, nebo tyto podněty překryje například osvěžovači vzduchu. Největším problémem, v tomto případě, není subjektivní pocit člověka, ale zdravotní důsledky způsobené škodlivými látkami (CO₂, VOC – volné organické sloučeniny, formaldehyd apod.), které nejsou vnímány čichem. Nedostatečně větrané prostory jsou velmi často kontaminovány plísněmi, především v místech s vyšší relativní vlhkostí. Nejčastěji se vyskytující plísně způsobují alergie a podílí se též na vzniku nádorových onemocnění.

Přítomnost škodlivých látek v interiéru většinou poznáme až po vzniku zdravotních obtíží (únava, pálení očí, nesoustře-

děnost, nekvalitní spánek). Látky způsobující alergie (pyly, VOC atd.) se projevují v krátké době a jsou tedy lehce rozeznatelné, na rozdíl od většiny škodlivin, kdy se zdravotní obtíže projevují až po velmi dlouhé době expozice, a to i za 10 až 15 let. Jedná se o dlouhodobé působení toxických a karcinogenních látek. Zdroje těchto zdraví škodlivých látek se nachází uvnitř interiéru a produkují je v menších koncentracích stavební konstrukce, předměty běžného vybavení bytů a přípravky používané v domácnosti. Mezi nejnebezpečnější látky, které přímo ohrožují zdraví i život, patří toxický oxid uhelnatý (CO), který vzniká při nedokonalém spalování (vytápění, ohřev teplé vody, vaření na plynovém sporáku). Mezi hlavní karcinogeny patří cigaretový kouř, formaldehyd (vybavení bytu, nábytek, stavební konstrukce, barvy, mycí prostředky, tmely, lepidla).

Účinně snížit tyto koncentrace škodlivých látek pod jejich dovolené expoziční limity lze pouze dostatečným větráním. Chceme-li pak snížit energetickou náročnost větrání, musíme použít řízené větrání se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. V současné době existuje celá řada systémů nuceného větrání. Jejich volba je ovlivněna místní platnou legislativou, normovými požadavky a místními klimatickými podmínkami. Systémy nuceného větrání se navrhuje pro minimální nutné zabezpečení přívodu kyslíku (minimální intenzitu výměny vzduchu v prostoru – tzv. trvalé větrání) a pro intenzivnější odvod při nebezpečných koncentracích škodlivin (nárazové, časově omezené větrání).

Normové hodnoty jsou zaměřeny na minimální požadavky větrání pro odvod škodlivin (oděry, vlhkost) a zabezpečení dostatečného množství kyslíku přívodem venkovního vzduchu (min. 25 m³/hod./osobu). V České republice odkazují stavební legislativní předpisy (vyhl. č. 20/2012) na normové hodnoty. Ty lze převzít z dosud platných norem ČSN 74 7110 – bytová jádra a ČSN 73 0540 – 2 – tepelná ochrana budov.

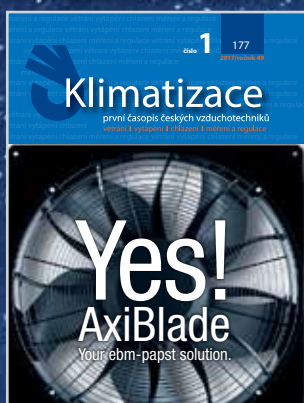
Podrobné požadavky na větrání bytů a bytových domů včetně doporučených systémů větrání a koncepce větrání bytů jsou nejpodrobněji a komplexně řešeny v normě ČSN EN 15665 – větrání budov s hodnotami uvedenými v národním dodatku této normy – změny Z1. Je požadováno, aby v době pobytu osob bylo množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m³/h na osobu, nebo aby docházelo k minimální výměně vzduchu (0,3 až 0,5).h⁻¹. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý (CO₂), jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm (což je požadavek značně změkčený, původní limit byl 1000 ppm). CO₂ je označen jako základní škodlivina. Přestože není cítit, podílí se na pocitu nepohody, únavě, nesoustředěnosti a zdravotních potíží.

(Pokračování na str. 44)

První časopis českých vzduchotechniků

Vydavatel: JANKA Radotín, a.s.

Více než půl století v mediálním prostoru



Archiv časopisu naleznete na
janka.cz/aktuality/casopis-klimatizace/



Jak zajistit kvalitu vnitřního vzduchu bez nadměrné spotřeby energie?

Pomocí řízeného nuceného větrání, u kterého jsou jako hnací síly pro pohyb vzduchu použity ventilátory. Řízené větrání s rekuperací je systém řízeného větrání s výměníkem pro zpětné získávání tepla. Výměník je spolu s ventilátory osazen v kompaktní větrací jednotce (obr. 1). Ta pak zajišťuje nejen neustálý přívod čerstvého vzduchu, odvod kontaminovaného vzduchu, ale i úsporu při vytápění. Vzduch je rekuperačním výměníkem předehříván, a to pouze za cenu provozu jednotky, nikoliv za cenu tepelné energie nebo za cenu její výroby. Rekuperační jednotky se tak starají o příjemné prostředí bez prachu, hluku a pylových alergenů při ideální vlhkosti vzduchu v interiéru.

Lokální větrací jednotky

Pro prostory, do kterých nelze instalovat centrální větrací jednotky s rozvedem potrubí, byly pro zajištění efektivní výměny vzduchu bez nutnosti klasického větrání okny vyvinuty malé lokální větrací jednotky se zpětným získáváním tepla. Jednotky byly původně určeny pro větrání jedné místnosti a často bývají nazývány nesprávně jako „pokojová či jedno-pokojová rekuperace“ pro decentralní větrání.

Jedná se o malá levná zařízení pro větrání se zpětným získáním tepla s velmi jednoduchou instalací do obvodové zdi větrané místnosti. Pro řízené větrání využívají kombinaci přívodu a odvodu vzduchu, přenosu tepla do proudu vzduchu pomocí výměníku tepla a účinné filtrace. Podle typu použitého výměníku pro zpětný zisk tepla lze lokální jednotky rozdělit na rekuperační (pouze přenos tepla) a regenerační (přenos tepla a vlhkosti).

Rekuperační jednotky jsou osazeny klasickým deskovým nebo trubičkovým výměníkem, dvěma ventilátory (pro přívod a odvod vzduchu) a filtry. Tyto jednotky pracují jako rovnotlaké se současným přívodem a odvodem vzduchu z větrané místnosti. Nepracují tedy s přepínacími větracími cykly jako jednotky s regeneračním výměníkem.

Regenerační jednotky (tzv. přepínací) jsou vybaveny keramickým regeneračním výměníkem, reverzibilním ventilátorem (ten zabezpečuje střídání odvodu a přívodu vzduchu v závislosti na teplotách, proudění a směru cirkulace vzduchu) a filtrací vzduchu.

Princip regenerace u těchto jednotek pracuje tak, že při odvodu ohřátého vnitřního vzduchu se teplo spolu s vlhkostí akumuluje ve výměníku a při nasávání venkovního vzduchu se toto teplo uvolňuje a ohřívá čerstvý venkovní vzduch. Tím šetří podstatně energii vytápěcího systému.

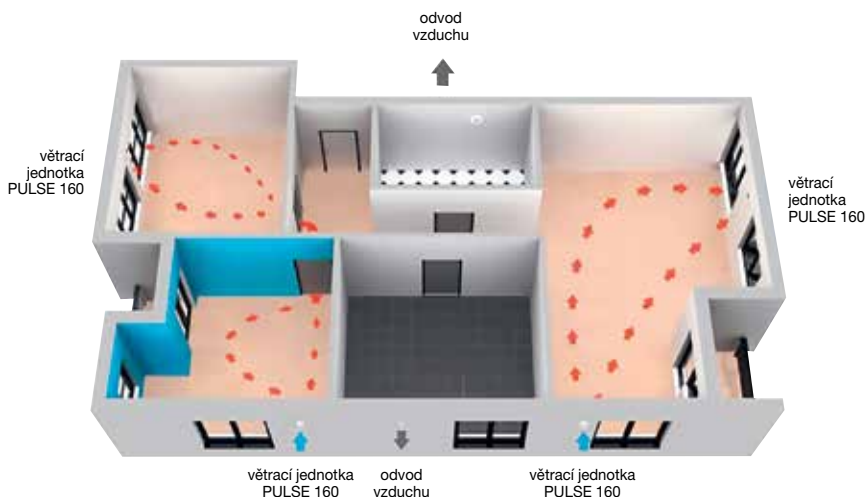
V letním období využívají oba typy lokálních jednotek princip zpětného získávání tepla opačně. Čerstvý teplejší venkovní vzduch ochlazuje na původní pokojovou teplotu.

Lokální větrací jednotky byly původně určeny pro větrání jedné místnosti, dnes díky využití EC motorů s plynule měnitelnými otáčkami a vývoji automatických systémů mikroprocesorového řízení jsou stále více využívány pro řízení větrání celých bytů a rodinných domů. Pro tyto systémy se používá více jednotek a systémů automatického řízení s větracími cykly (střídavými nebo synchronními). Pokud jedna jednotka vzduch přivádí, druhá jej odvádí. Tyto decentralní systémy jsou používány hlavně z důvodů snadné instalace, bez nutnosti potrubních rozvodů a jednoduché údržbě.

V poslední době nastává prudký rozvoj decentralních systémů hlavně v Německu a Rakousku. V roce 2018 byla EU vydána studie EwWatt, zabývající se energetickým hodnocením decentralních systémů se střídavým provozem. Závěr studie uvádí, že decentralní větrání dosahuje vysoké efektivnosti větrání s účinností zcela srovnatelnou s jinými systémy (např. centrálními).

Výhody decentralního větracího systému:

- Jedná se o řízené větrání se zpětným získáním tepla.
- Čerstvý vzduch bez hluku, prachu a průvanu, snížení koncentrace virů ve vnitřním prostředí, řízení vlhkosti.
- Výhodné pro odvětrání radonu.
- Vhodné pro novostavby a zvláště pro rekonstruované objekty.
- Jednoduchá instalace jednotek do obvodové zdi, bez potrubních rozvodů.
- Snadná údržba (pouze výměna filtrů) a dlouhá životnost.
- Více otáčkové drátové nebo bezdrátové ovládání, automatické řízení více jednotek v cyklech.
- Funkčnost za jakýchkoliv povětrnostních podmínek.
- Úspora energie na vytápění (teplotní účinnost 40 až 90 %).
- Tiché bezprůvanové větrání (hlučnost mezi 20 až 40 dB).
- Neprůzvučnost (obdobná hodnota útlumu zvuku jako u stavební konstrukce – obvodové zdi).



Obr. 1 – Schématický náčrt větrání místnosti v bytové výstavbě s použitím lokálních větracích jednotek PULSE160

Spolehlivá distribuce energie pro příjemné a zdravé klima v místnosti



Belimo Energy Manifold pro aplikace vytápění a chlazení

Kombinace rozdělovačů z nerezové oceli a osvědčených kulových kohoutů Belimo nabízí kvalitu a spolehlivost na nejvyšší úrovni. Ve spojení s širokou škálou řešení motorizace nabízí zcela nové možnosti při plánování podlahového vytápění a chlazení. Navíc ucpané a netěsnící ventily jsou nyní minulostí.

- Vhodné pro aplikace vytápění a chlazení
- Osvědčená technologie kulových kohoutů s optimalizovanými regulačními vlastnostmi
- Odolná a bezúdržbová technologie pohonů
- Rychlá a snadná instalace
- Vhodné pro všechny běžné rozdělovačové skříně



Find out more at
Belimo.com



let

JANKA

VYTVÁŘÍME PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ JIŽ OD ROKU 1872



1.



2.



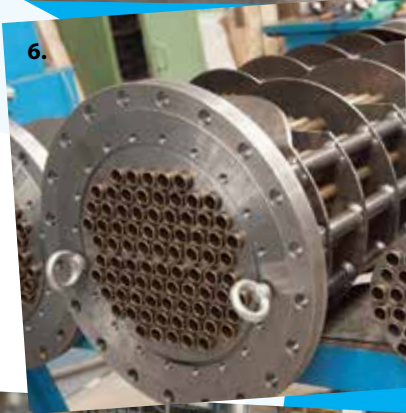
3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.

Výrobní sortiment firmy JANKA Radotín:

1. Vzduchotechnická jednotka s rotačním výměníkem
2. Ventilátor pro průmyslovou halu
3. Parní ohřívač
4. Filtrační stanice pro jadernou elektrárnu
5. Ventilátory pro jaderné elektrárny

6. Svazky pro trubkopláště

7. Elektrický ohřívač pro jadernou elektrárnu
8. Vzduchotechnické jednotky pro čisté prostory
9. Vzduchotechnické jednotky pro jadernou elektrárnu
10. Vzduchotechnické jednotky – venkovní provedení
11. Vzduchotechnické jednotky – vnitřní provedení