

Ing. Karel MATĚJČEK

Praktické zkušenosti s využitím indukčních výustí k distribuci vzduchu a z provozu vzduchotechnických systémů

Practical Experience from Use of Induction Diffusers for Air Distribution and from Operation of Air-Conditioning Systems

Recenzent
Ing. Jiří Frýba

Autor článku předkládá odborné veřejnosti řadu zkušeností, kterých nabyl v průběhu desítek let při své činnosti v oboru zařízení techniky prostředí jako projektant, realizátor, provozovatel zařízení a posléze i jako odborný konzultant. Formou osobního sdělení ve svém článku seznamuje čtenáře s opatřeními, kterými jako kreativní provozovatel na základě dlouholetých zkušeností vylepšoval stávající klimatizační zařízení. První část článku pojednává o praktických zkušenostech s využitím indukčních výustí k distribuci vzduchu v místnostech. Jde o zkušenosti s instalací indukčních jednotek v podokenních parapetech a vlivu umístění nasávacího místa sekundárního (indukovaného) vzduchu v čele parapetu na kvalitu vzduchu v prostoru. Ve druhé části jsou popsány atypické instalace polí sestavených z trysek/dýz v podhledech a zástěných s možností realizace kvantitativní regulace množství přívodního vzduchu dle teploty a obsahu CO_2 v prostoru. Tyto instalace jsou vhodné pro „bezprůvanový“ odvod větších tepelných zátěží rozptýlených v prostoru, které nelze místně odsávat, a jsou trvale obsluhované. Ve třetí části jsou popsány zkušenosti z řešení problémů se stropními anemostaty.

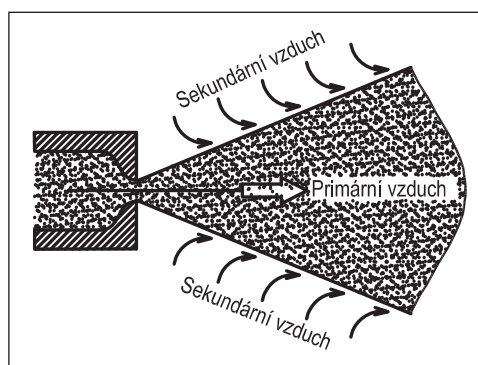
Klíčová slova: indukční výustě, indukční jednotky, dýza, tryska

The author presents to professional community a broad experience, which he has acquired over the past decades during his work in the field of environmental engineering as a designer, implementer, systems operator and later also as a consultant. He informs the readers of his paper in the form of a personal message about the measures that he took based on his long time experience in order to improve current air-conditioning devices. The first part of the paper discusses practical experience with use of induction diffusers for air distribution in rooms. It concerns the experience with installation of induction units in window sills and discusses how does the location of the intake opening of secondary (induced) air in the front of the sill influences the air quality in the room. In the second part are described atypical installations of nozzles/jets arrays in suspended ceilings and partition walls, with possibility to quantitatively regulate the supply air volume according to the temperature and CO_2 concentration in the room. These installation are suitable for „draught-free“ removal of bigger heat loads from heat sources scattered in the space, which cannot be ventilated locally and which are constantly operated. In the third part is described experience from dealing with problems concerning ceiling diffusers.

Keywords: induction diffusers, induction units, nozzle, jet

ÚVOD

Vytéká-li z otvoru proud vzduchu (tekutina) do klidného okolí, nasává jeho rozvířený povrch vzduch z okolí, do něhož vtéká. Toto přisávání okolního (sekundárního) vzduchu do přívodního (primárního) vzduchu se nazývá indukce, viz obr. 1. Těto vlastnosti se hojně využívá u koncových distribučních elementů ve vzduchotechnice. Z poměru sekundárního k primárnímu vzduchu se určuje tzv.



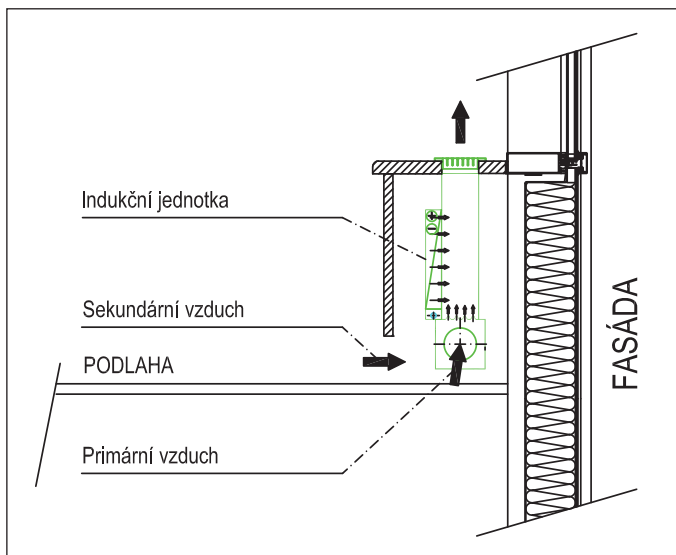
Obr. 1 Indukce – přisávání okolního (sekundárního) vzduchu do přívodního (primárního)

indukční poměr i , který bývá např. u indukčních jednotek v rozmezí 2 až 6. Jeho hodnota závisí hlavně na rozdílu tlaků, který určuje výstupní rychlost, velikosti a tvaru otvorů, umístění otvorů (u pevně

stěny, ve volném prostoru apod.). Toto vše je obecně známo a příslušné výrobky (např. indukční jednotka, dýza/tryska ...), u kterých je tento indukční poměr využíván, byly na základě návodů a doporučení výrobců nescíslněkrát instalovány. Přesto je možné navrhnout, odzkoušet a zrealizovat využití stávajících výrobků atypickým způsobem s velmi pozitivním vlivem na kvalitu vnitřního prostředí. Zde uvedené příklady byly v budovách realizovány a ověřeny cca desetiletým provozem.

PARAPETNÍ INDUKČNÍ JEDNOTKY (IJ)

V šedesátých letech minulého století bylo při volbě vysokotlaké klimatizace (VTK) nainstalováno do nově stavěného výškového objektu o 11 patrech cca 400 indukčních jednotek. Jednalo se převážně o jednotky s jedním výměníkem, které byly osazeny šesticestnou armaturou pro přepínání a řízení přívodu tepla a chladu z čtyřtrubkového rozvodu teplotnosného média. Čtyřtrubkový rozvod (2 potrubí pro chladicí, 2 pro otopnou vodu) byl zapojen v každém patře jako souprůdný rozvod (Tichelmann). Šesticestná armatura přepínala přívod tepla nebo chladu do jednotky nebo zpět do rozvodu. Vlivem opotřebení docházelo u armatur k mísení otopné a chladicí vody. Pohon šesticestné armatury byl pneumatický. Instalace vlastní jednotky v parapetu byla klasická – nasávání sekundárního vzduchu u podlahy, výfuk pod okny, viz obr. 2.



Obr. 2 Instalace parapetní indukční jednotky – klasická

V roce 2001 bylo rozhodnuto provést kompletní rekonstrukci indukčních jednotek za plného provozu objektu. Měly být zachovány pouze páteřní rozvody tepla a chladu a hlavní vzduchotechnické rozvody, které byly pouze vyčištěny profouknutím vzduchem prudkým otevíráním a uzavíráním protipožárních klapek. Indukční jednotky a systém měření a regulace byly kompletně nahrazeny novými. Při této příležitosti se podařilo zrealizovat vylepšení, které podstatným způsobem zjednodušilo a zefektivnilo provoz celého systému VTK a podstatně zlepšilo mikroklima v místnostech.

Cílem těchto úprav bylo:

1. Tlakově oddělit rozvody tepla a chladu

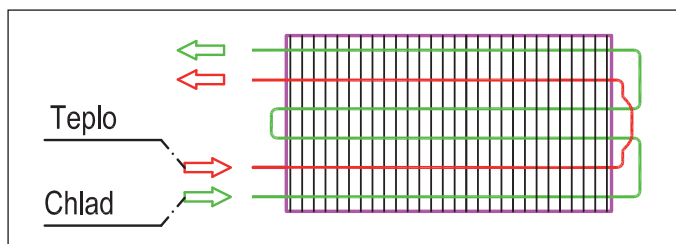
Nainstalované indukční jednotky mají jeden výměník, ve kterém jsou dvě samostatné trubkovnice – jedna pro připojení na rozvod chladicí vody a druhá na rozvod otopné vody. Oba systémy jsou tak tlakově odděleny (viz obr. 3).

2. Omezit zavzdušňování jednotek

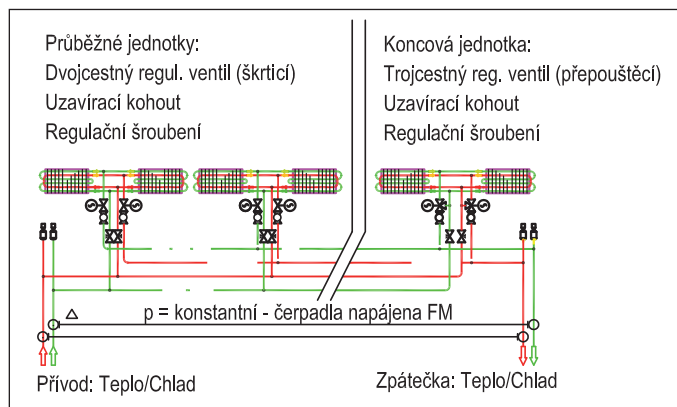
Přívod otopné a chladicí vody do výměníku je realizován do spodní části výměníku, odvod v horní části výměníku. Hlavní odvzdušňovací místa jsou na koncích hlavních stoupaček. I když jsou rozvody otopné a chladicí vody umístěny v podlaze pod úrovní výměníků, voda z okruhu je přiváděna do spodní části výměníku, čímž před sebou vytlačuje veškerý vzduch do výstupu výměníku a postupně do hlavního rozvodu až do stoupačky (zpátečky). Po propláchnutí a naplnění rozvodů vodou došlo k samovolnému odvzdušnění celého systému přes hlavní stoupačky a za celou dobu provozu se nestalo ani jednou, že by se některá jednotka zavzdušnila.

3. Minimalizovat průtok okruhem

Mimo připojení poslední jednotky přívodní větve jsou všechny ostatní jednotky připojeny na rozvod v jednom podlaží dvoucestnými regulačními



Obr. 3 Jeden výměník se dvěma samostatnými trubkovnicemi

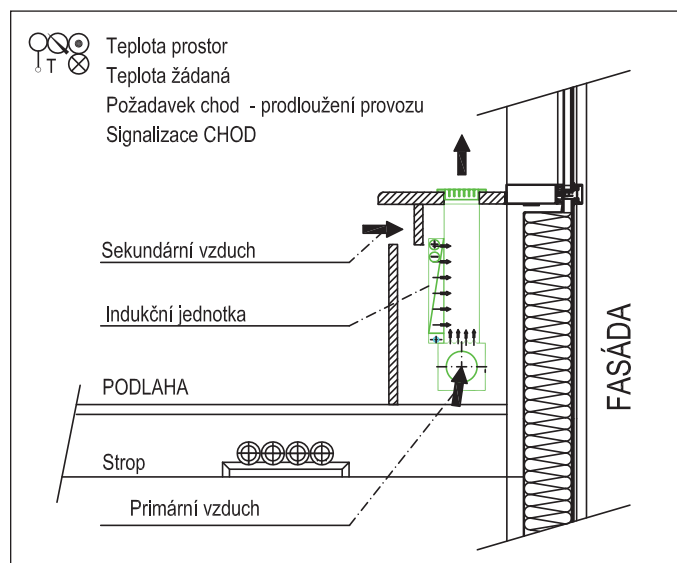


Obr. 4 Rozvod v jednom podlaží

ními ventily, a to vždy jedním na rozvodech topné vody a jedním na rozvodech chladicí vody. Každá poslední jednotka na podlaží přívodu souprůdého rozvodu tepla a chladu je osazena trojcestným regulačním ventilem. Během provozu tak dojde k zaplnění všech hlavních rozvodů teplotonosnou látkou o požadované teplotě a čerpadla po většinu roku mohou pracovat jen s minimálním příkonem (viz obr. 4).

4. Zlepšit mikroklima přemístěním nasávání sekundárního vzduchu k parapetní desce

Oproti typovému zapojení doporučeným výrobcem nebylo nasávání sekundárního vzduchu umístěno u podlahy, ale až těsně pod parapetem. Tento způsob provedení zákrytu vlastní jednotky má zásadní vliv na pocit diskomfortu lidí v místnostech. Těsně u podlahy se vyskytuje značně nekvalitní – znehodnocený vzduch, což bylo potvrzeno při servisování stávajícího provedení jednotek. Pachy, které byly cítit těsně u podlahy, nebyly cítit v cca 0,5 m nad podlahou. Proto se provozovatelé rozhodli zjistit, zda je možné nasávat vzduch jinde než u podlahy. Protože v literatuře podobnou možnost řešení nenašli, provedli před vlastní realizací provozní měření popsaných výrobků. Před zadáním konkrétního výrobku do projektu si od potenciálních dodavatelů indukční jednotky zapůjčili, postupně je nainstalovali do prostoru, připojili na rozvody, provedli měření výkonů, hluku a zjišťovali obrazy proudění vzduchu kouřovou zkouškou. Zjistili, že na výkon jednotky nemá způsob přivedení sekundárního vzduchu vliv. Bylo rozhodnuto všechny jednotky zabudovat s přívodem sekundárního vzduchu pod parapetem. Při provozu jednotek s nasáváním u podlahy mělo ke klimatizaci výhrady cca 3 až 5 osob na



Obr. 5 Instalace parapetní indukční jednotky – atypická

patře, při provozu jednotek s nasáváním pod parapetem mají ke klimatické výhradě cca 1 až 2 lidé z celého objektu. Popisovaná instalace je uvedena na obr. 5.

5. Pomocí elektronické regulace získat přehled a možnost dálkového ovládání

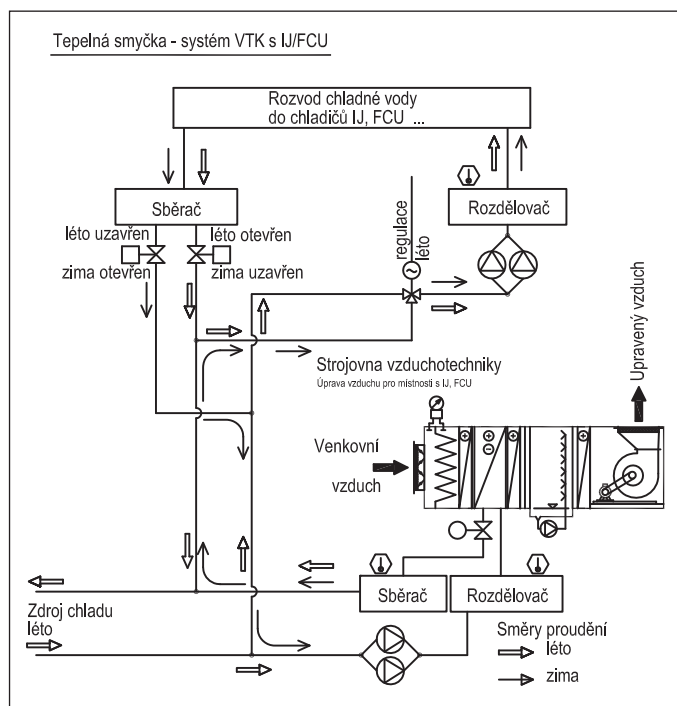
Pneumatická regulace byla nahrazena regulací elektronickou s řídicími podcentrálami na patrech. V každé místnosti je osazeno čidlo teploty a stavítko pro volbu žádané teploty. To vše je propojeno do centrálního řídicího systému na velín, kde jsou všechny hodnoty zobrazovány s možností zadávání parametrů obsluhou velínu. Je také možné zadat i střední hodnoty žádané teploty (zadává se jiná na zimu a jiná na léto) a velikost pásma pro přestavování teploty na místě (např. ± 2 K). Tím je možné eliminovat „nehodnou“ manipulaci s dálkovou volbou (zadá se např. $\pm 0,5$ K).

6. Spořít energii zapojením okruhů chladu do tepelné smyčky

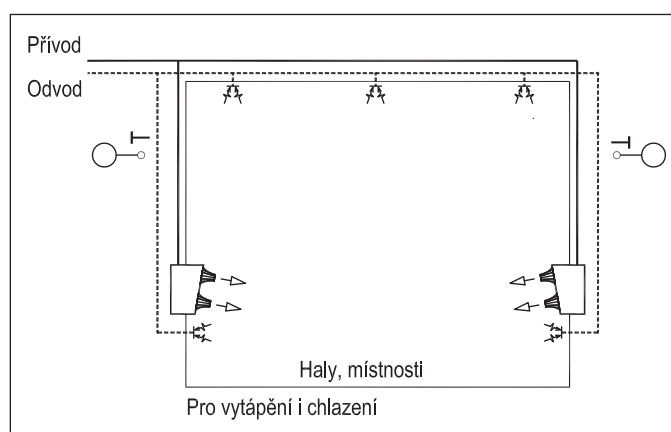
Tepelné smyčky využívají přebytek energie u jednoho systému a současně nedostatek energie u druhého systému. Využívají se většinou stávající okruhy, které se navíc propojí potrubními rozvody s uzavěry, a někdy je nutno doplnit čerpadla. Pro naši instalaci jsme zvolili tepelnou smyčku, pomocí níž se v zimním a v přechodovém období vyrábí chladicí voda pro indukční jednotky, která tím předehřívá čerstvý primární vzduch ve VZT chladiči jednotky. Chladicí voda se ochlazuje a tím předehřívá venkovní čerstvý vzduch pro jednotky. Chladicí voda se následně ohřeje v indukčních jednotkách instalovaných v klimatizovaném prostoru a odvede tepelnou zátěž těchto prostorů. Do venkovní teploty 12 až 15 °C (dle intenzity slunečního svitu) není nutno spouštět centrální výrobu chladu pro objekt. Schéma zapojení viz obr. 6.

DÝZA / TRYSKA – ATYPICKÉ POUŽITÍ

Jedním z koncových elementů, u kterých dochází k značné indukci vzduchu z prostoru do proudu přiváděného vzduchu, jsou speciální dýzy pro přívod vzduchu, eventuálně pole trysek. Existují také dýzy, které jsou uloženy v kulovém pouzdře. Dýzy je možné libovolně natáčet a tím zajistit jiný sklon dýz v létě, kdy se chladí, a v zimě, kdy je potřeba vzduchem vytápět. V provozu byly používány i dýzy pro přívod vzduchu



Obr. 6 Tepelná smyčka – systém VTK s IJ/FCU

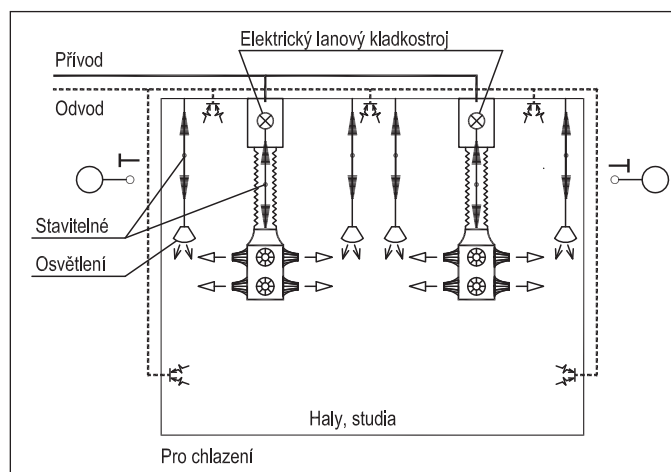


Obr. 7 Instalace dýz – typická

v akusticky náročném prostoru s teplotou 26 °C, s výdechovou rychlostí vzduchu 6 až 7 m/s, s teplotou přivodního vzduchu 12 °C a hladinou akustického tlaku ve vzdálenosti 0,5 m od tryskového pole pod 20 dB (A). Jedná-li se o větší prostory, je problém celý prostor řádně provětrat a určit místo pro čidlo teploty, dle kterého se řídí teplota přivodního vzduchu. Z tohoto důvodu se odtahové vyústky nedávají např. jen na strop, ale i na stěnu do zóny pobytu. U stropu se odtahuje cca 2/3 až 3/4 množství vzduchu, v zóně pobytu zbývající 1/3 (1/4) celkového odváděného vzduchu. Teplota odváděného vzduchu slouží jako řídicí pro systém M+R. Typická instalace dýz je na obr. 7.

Pokud nejsou zdroje tepla trvale v konstantní výšce (např. scénické osvětlení), je nutno měnit i výšku přivodních výústí s dýzami. Vyústka – pole dýz se zavěsí na lano elektrického lanového kladkostroje a propojí se k odtahovému potrubí vzduchovodem ve formě skládací harmoniky. Když provoz přestaví výšku zdrojů tepla, vyústka – pole dýz se přestaví dálkovým ovládním tak, aby také bylo pod zdroji tepla (viz obr. 8).

Je-li potřeba „bezprůvanový“ přívod vzduchu k odvodu větších tepelných zátěží rozptýlených v prostoru, které nejdou místně odsávat a jsou trvale obsluhované, je možné využít podhled nebo zástěnu jako směšovací komoru pro indukci, do níž je umístěno pole trysek. Získáme tak v podstatě dvojnásobnou délku prostoru na indukci vzduchu (přimíchání vnitřního vzduchu k proudu přiváděného vzduchu dýzami dochází v komoře) a do vlastního klimatizovaného prostoru vstupuje vzduch o malém teplotním rozdílu vůči teplotě prostoru a malou rychlostí. Navíc dochází k dokonalému „propláchnutí“ celého prostoru. U této instalace dýz zajistí vlastní uzavřený prostor podhledu nebo zástěny s nasávacími a výdechovými mřížkami, že nezávisle na množství přiváděného vzduchu



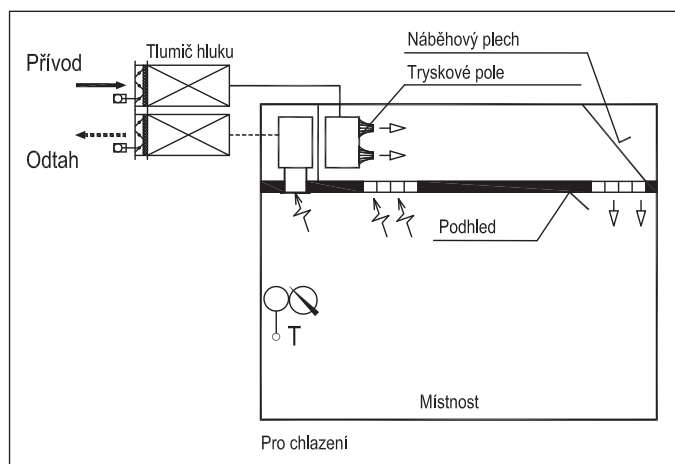
Obr. 8 Instalace pole dýz se stavitelnou výškou

tryskovým polem bude obraz proudění trvale konstantní. Jen množství vzduchu v tomto proudu bude proměnlivé. To umožní regulovat množství přiváděného a odváděného vzduchu v závislosti na vnitřní teplotě dle velikosti tepelné zátěže. Pro ukázkou jsou uvedeny dva příklady nainstalovaných systémů. Na obr. 8 jsou zobrazeny klimatizované prostory s funkcí chlazení. Vytápění tohoto prostoru zajišťuje jiný systém (např. VTK nebo ÚT, s vazbou na toto chlazení; dokud zařízení vytápí, chlazení je uzavřeno) – viz obr. 9.

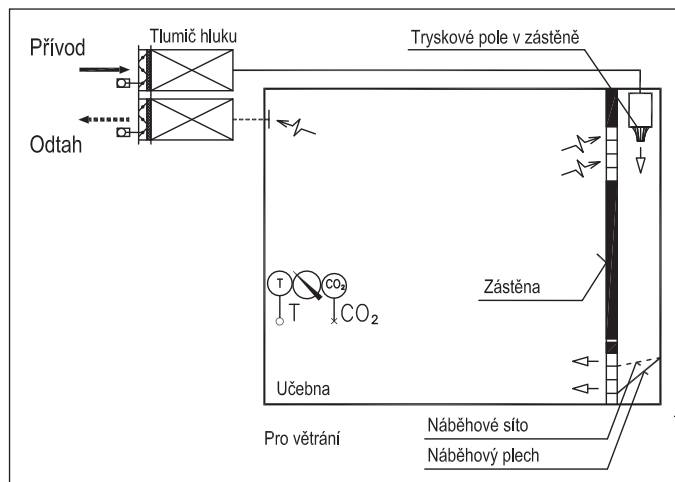
Není-li v místnosti podhled, je možné směšovací komoru vytvořit ze zástěny. Jako příklad na obr. 10 je uvedena místnost učebny. Množství vzduchu je regulováno dle obsahu CO₂ v prostoru.

VÍŘIVÉ VYÚSTKY

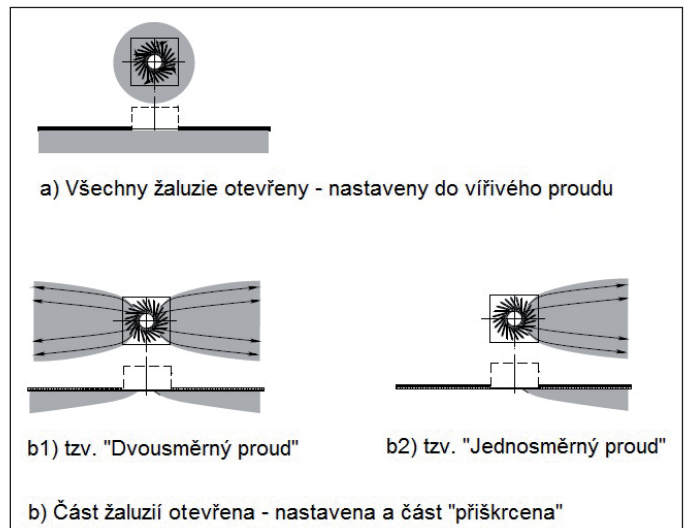
Další druh koncového distribučního elementu, u kterého dochází k vytváření značné indukce mezi přiváděným vzduchem a vzduchem v místnosti, jsou „vířivé anemostaty“. Jejich použití je velmi široké, s různými možnostmi směrů a druhů vířivých proudů vzduchu. Největších indukci se dosahuje u tzv. výustek Drall (distribuční prvek dralová výustka z německého „drallauslaß“ – vířivý výstup), u kterých dochází k „rotaci“ celého přivodního proudu vzduchu. Nejčastěji jsou projektovány a instalovány jako „stropní vířivé anemostaty“. Jejich uplatnění je velmi široké, ale jejich nasazení není „všespasitelné“. Vhodnost jejich nasazení je vždy nutné ověřit zpracováním obrazů proudění vzduchu pro každé jednotlivé použití. Problém ale nastává, když projektant dle podkladů



Obr. 9 Instalace dýz s tryskovým polem v podhledu



Obr. 10 Instalace dýz s tryskovým polem v zástěně pro učebnu. „VENTIL“ z konkrétní aplikace



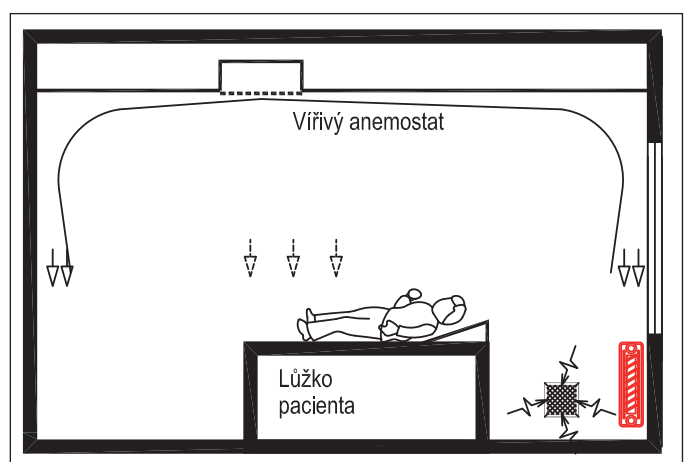
Obr. 11 Příklad podkladu výrobce k vířivým anemostatům

výrobci obrazy proudění pro daný prostor vyřeší, ale výsledek není uspokojivý. Dost často není na vině „neschopnost“ projektanta, ale „zavádějící“ technické údaje k vířivým výustkám. Někteří výrobci uvádějí, že jejich vířivé výustky je možné nastavit na vířivý proud jednosměrný, dvousměrný, čtyřsměrný. Viz obr. 11.

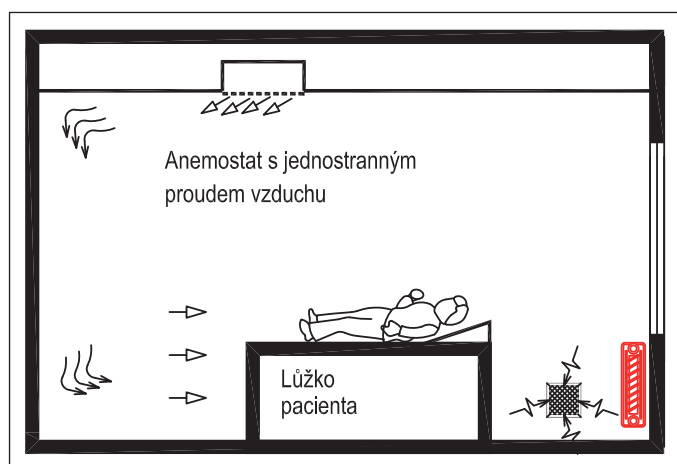
Již spojení „vířivý proud jednosměrný“ je technicky neobhajitelné. Víř je vždy rotace tekutiny (kapaliny nebo plynu) po spirále nebo v kruhu. Navíc „přiškrtné lamely“ nejdou ve většině případů úplně uzavřít a část proudu vzduchu je vždy přiváděna do směru, kde dle podkladu „nemá nic foukat“. Dále si z podkladu výrobce odečte, že příslušný anemostat je vhodný pro určité množství vzduchu při dané tlakové ztrátě, dosahu proudu vzduchu a hladině akustického výkonu. Když se ale určitá část žaluzií „přiškrtní“, jsou tyto hodnoty značně nepřesné. Nehledě na to, že místo pro umístění stropního anemostatu v podhledu je „vzácné“. Rozvody a anemostaty jsou investičně náročné a ve výsledku se použije pouze část výdechové plochy anemostatu a zbytek se „přiškrtní“. Nejčastější problémy, se kterými se setkáváme při řešení stížností na diskomfort v místnostech se stropními anemostaty, jsou následující:

„Každou chvíli je zde průvan, táhne nám na hlavu na ramena. Každou chvíli jsem z toho nemocná/ný.“

Zaměstnavatel objednal měření rychlostí proudění příslušnou hygienickou stanicí, avšak výsledek byl ve většině případů opačný – měřením se zjistilo, že rychlosti proudění vzduchu jsou pod doporučenými hod-



Obr. 12 Příklad nevhodného použití vířivého anemostatu nad nemocničním lůžkem



Obr. 13 Příklad náhrady vířivého anemostatu nad nemocničním lůžkem anemostatem s jednostranným proudem vzduchu

notami. Když se v několika případech podařilo zajistit změnu směru proudění téhož vzduchu z vertikálního (shora na hlavu a ramena) na horizontální (z boku), procento stížností se výrazně snížilo (z přírody jsme zvyklí, že vítr na nás fouká z boku a ne shora). Na obr. 12 je příklad nevhodně umístěného vířivého anemostatu nad nemocničním lůžkem pacienta na infekční jednotce. Pacienti často požadovali vypnutí klimatizace, protože je přírodní proud vzduchu obtěžoval. Pokud byl pacient zpocený a „odkopal se“, probudil se „prochladlý“. Klimatizaci ale nebylo možné vypnout, ani měnit množství přiváděného vzduchu, protože celý systém byl zaregulován tak, aby v celém prostoru infekčního oddělení byly tlakové poměry zabraňující šíření infekcí. Řešením bylo nahradit vířivý anemostat anemostatem s jednosměrným proudem. Tím došlo k propláchnutí celého prostoru s lůžkem pacienta ve zpětném proudě vzduchu, který nezpůsoboval diskomfort pro pacienta (viz obr. 13).

„Je zde vydýchaný vzduch, těžko se mi dýhá, nedá se zde pracovat.“

Měřeními se většinou zjistila menší rychlost proudění vzduchu než doporučená pro dané pracoviště, ale obsah CO_2 byl vždy pod 1000 ppm. I když se podařilo zajistit požadovanou rychlost proudění, stížnosti neustávaly. Příčina byla většinou jinde. Např. nevhodná relativní vlhkost v prostoru (dost často vyšší, než jaká je doporučená), nasávání pachů do VZT zařízení v koncentraci pod čichovým prahem vnímání pachů člověkem (u jednotek na střeše ze střešních vtoků; z nefunkčních protizápachových uzávěrů ve strojovnách u odvodů kondenzátu na jednotce ...), nevyhovující teploty apod.

Nerovnoměrné provětrávání prostoru.

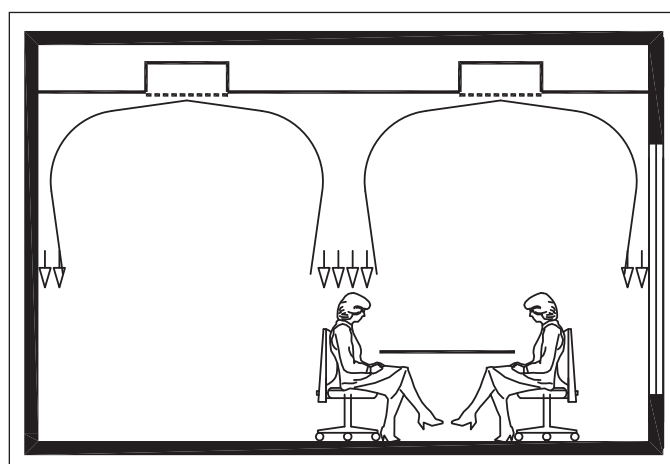
U sousedních přírodních anemostatů dochází k vzájemné interakci proudů vzduchu a vzniká tak oblast s větší rychlostí proudu vzduchu. Viz obr. 14. To mělo za následek stížnosti částí pracovníků na prochladnutí šíje a ramen, pálení očí v důsledku nadměrného vysychání oční sliznice apod.

Nevhodně umístěné odvodní výústky.

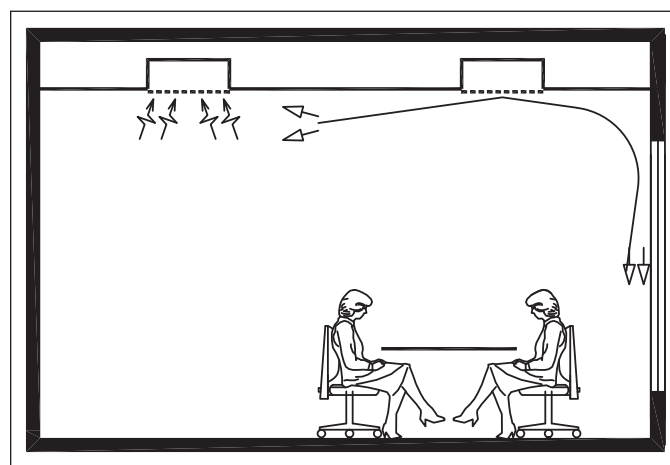
Pokud se použijí pro přívod vzduchu všesměrové stropní anemostaty a není možné umístit odvodní výústky u podlahy, je tento stav v podstatě neřešitelný (viz obr. 15).

SHRNUTÍ ZKUŠENOSTÍ AUTORA

Pokud jsou do prostorů, kde není trvalý pobyt lidí, jako koncové distribuční elementy použity „stropní vířivé anemostaty“ a je dostatečná výška od podlahy pro jejich umístění, nejsou ve většině případů žádné



Obr. 14 Příklad vzájemné interakce proudů vzduchu



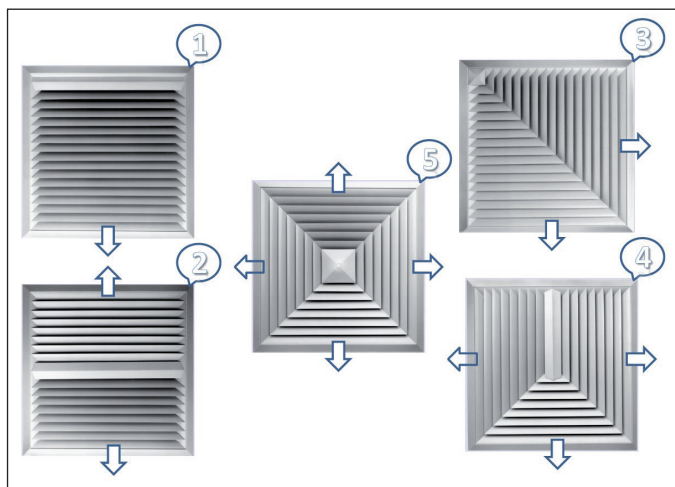
Obr. 15 Příklad časté instalace odtahové výústky

problémy. Lze využít velké rychlosti proudění pro dokonalé provětrání prostorů. Protože nejsou v daném prostoru trvale lidé, nejsou ve většině případů stížnosti na diskomfort z důvodu větších rychlostí vzduchu.

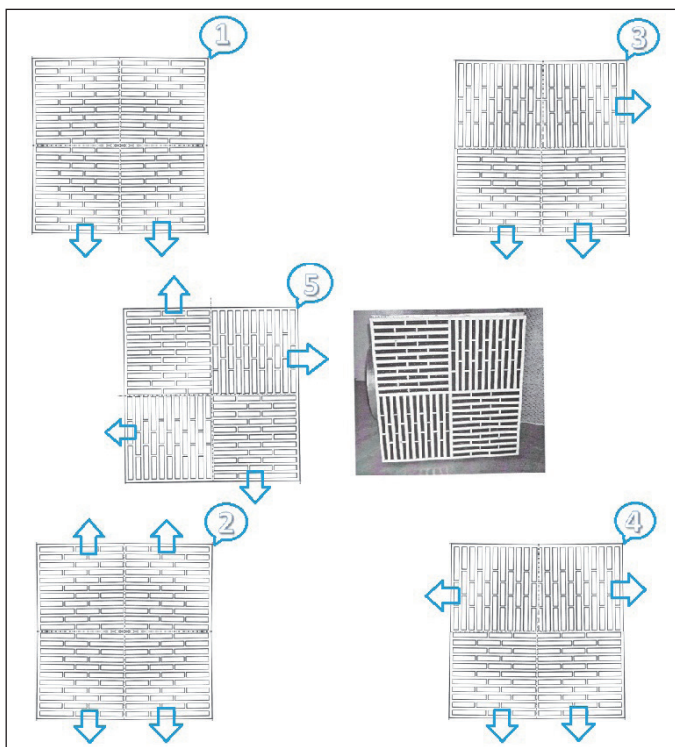
Instalace stropních anemostatů pro přívod vzduchu v místech s trvalým pobyt lidí jsou značně problematické. Pokud se použijí bez vyřešení obrazů proudění vzduchu v každém prostoru, jsou vnímány velmi negativně. Stížnosti „na nás tady táhne“ a „každou chvíli je tady buď zima, nebo teplo“ se vyskytovaly ve značné části prostorů, které byly kontrolovány a posuzovány. Personál se to snaží řešit tak, že telefonuje na velín s požadavkem vypnout nebo zapnout VZT jednotku, snížit nebo zvýšit teplotu přiváděného vzduchu. A pokud jsou anemostaty pro více místností napojeny na společnou VZT jednotku pro určitý úsek nebo patro, je běžné, že z jedné místnosti chtějí jednotku zapnout a ze sousední tu samou jednotku vypnout. V mnoha případech přírodní vzduch „tak obtěžuje“, že si tyto anemostaty místní personál „ucpává“ např. kartonem. Když se provozovatel snaží vyjít vstříc a nastaví množství vzduchu tak, aby proud vzduchu „neobtěžoval“, vyskytnou se stížnosti typu „vydýchaný vzduch“ a diskomfort z důvodu nedostatečné rychlosti proudu vzduchu pro provětrání místností. Řešením v žádném případě není použití vířivého anemostatu s přívodem do čtyř stran s tím, že „je nejlepší, co tam mohu dát“ a díky vířivému proudu (větší indukce) „nějak bude pracovat“. Ve většině případů bylo nejvíce stížností u vířivých anemostatů, které mají právě přívod do všech čtyř stran. U nich je často nepříjemný obtěžující průvan a navíc se vždy u jedné výtlačné strany anemostatu přírodní vzduch okamžitě odvede, aniž by vykonal svou práci, tj. odvětral prostor, nebo odvedl tepelnou zátěž (zkrat). I u těch

nejdražších vířivých anemostatů dochází při určitém množství vzduchu a pracovním rozdílu teplot (rozdíl mezi teplotou vzduchu v prostoru a teplotou přiváděného vzduchu) k diskomfortu od proudu přiváděného vzduchu u nevhodně umístěné čtyřstranné výusti.

Příčemž řešení existuje. Pro každou místnost zpracovat návrh obrazu proudění vzduchu v daném prostoru tak, aby pracoviště s lidmi bylo ve zpětném proudu vzduchu a odtah u zdrojů škodlivin, event. na konci zpětného proudu, a navrhnout pro tento obraz proudění konkrétní typ a umístění koncového elementu. Je vždy nutno vybírat z anemostatů jednostranných, dvoustranných, třístranných a teprve až tam, kde to je možné, použít čtyřstranný. Není-li známo rozmístění technologie v prostoru, v projektu předepsat pouze předběžné tvary a umístění koncových elementů a odpovídající dimenze potrubí. Před instalací VZT rozvodů v podhledech se musí sejít zástupce stavby (rastr podhledu), projektant VZT, realizační firma vzduchotechniky a budoucí uživatel. Budoucí uživatel upřesní, kde budou pracoviště s lidmi a kde technologie. Projektant VZT

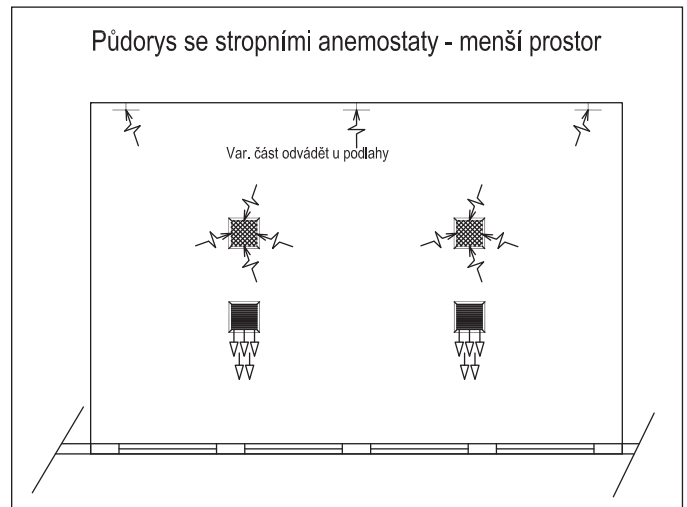


Obr. 16 Možnosti použití čelních desek anemostatů pro přívod vzduchu – průběžná štěrbina

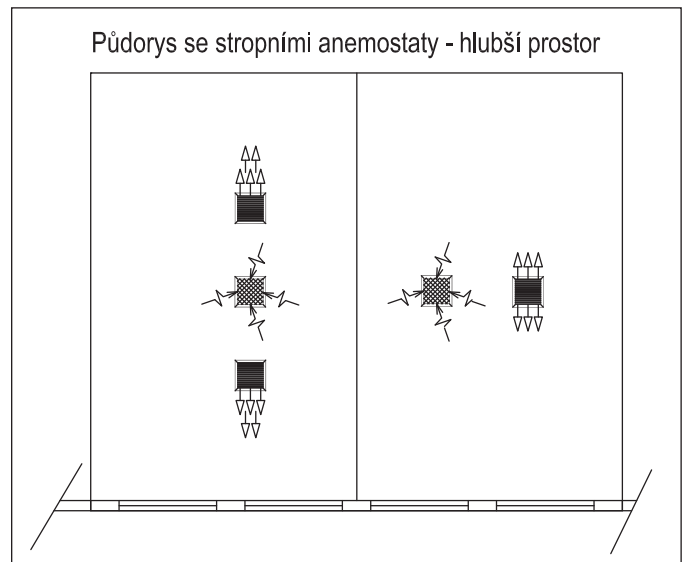


Obr. 17 Možnosti použití čelních desek anemostatů pro přívod vzduchu – přerušovaná štěrbina

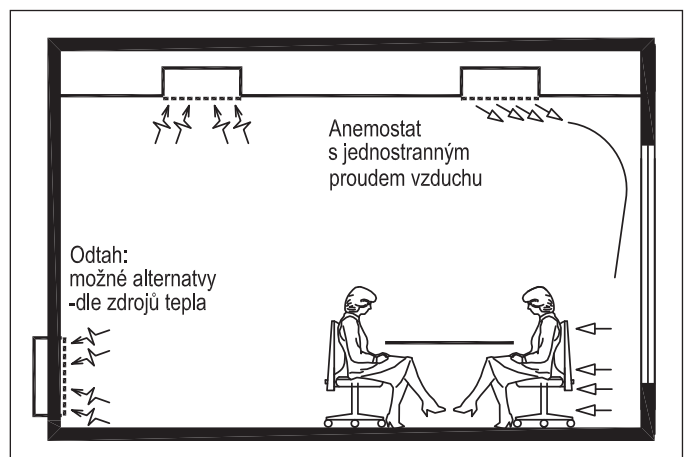
navrhne obrazy proudění vzduchu v daném prostoru tak, aby pracoviště s lidmi bylo ve zpětném proudu vzduchu a odtah u zdrojů škodlivin, event. na konci zpětného proudu, a navrhne pro tento obraz proudění konkrétní



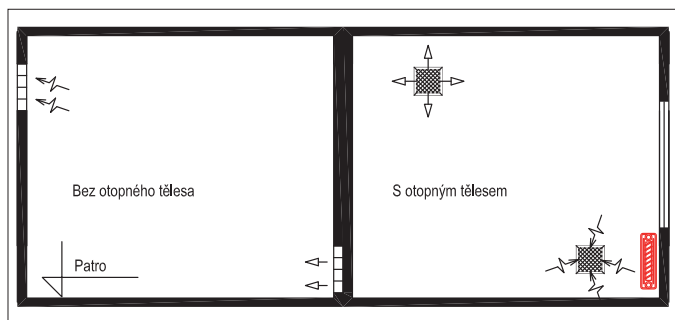
Obr. 18 Řešení obrazů proudění pro půdorys se stropními anemostaty – menší prostor



Obr. 19 Řešení obrazů proudění pro půdorys se stropními anemostaty – hlubší prostor



Obr. 20 Řešení obrazů proudění pro řez se stropními anemostaty – menší prostor



Obr. 21 Příklad distribuce vzduchu výstavních sálů Rudolffina

typ a umístění koncového elementu. Pokud nebude požadovanému obrazu proudění u již instalovaných aplikací vyhovovat stávající anemostat, řešením je jeho demontáž a přesunutí do jiného místa, aby požadovanému obrazu proudění vyhovoval. Při tom je vhodné přednostně používat čelní desky anemostatů s definovaným směrem proudu vzduchu.

Pro příklad jsou na obr. 16 a 17 zobrazeny různé tvary čelních desek stropních anemostatů pro přívod vzduchu.

Ve většině případů byl použit tvar desky č. 5 a ve většině případů to byla nejméně vhodná volba z možných. Pro názornost jsou na dalších obrázcích znázorněny popsané situace. Na obr. 18 a 19 jsou možné příklady řešení obrazů proudění v místnostech.

Na závěr jeden dobrý příklad, jak řešili obrazy proudění naši předchůdci. Na obr. 21 je příklad řešení obrazů proudění ve výstavních sálech objektu Rudolffina. Řešení respektuje konvekční proudění od otopných těles a navíc příčné proudění umožňuje použít regulaci množství přívodního vzduchu v závislosti na obsahu CO_2 v odtahovém vzduchu a tím dosáhnout značné úspory energií.

ZÁVĚR

Způsob distribuce vzduchu v prostoru je velmi důležitý. Rozhoduje o kvalitě vnitřního prostředí v prostoru s dopadem na energetickou náročnost celého zařízení. Někdy stačí jen malá úprava systémového prvku (např. posunutí nasávacího otvoru pro indukci u IJ) nebo zapojení rozvodů (škracení namísto přepouštění), jindy zase využití do té doby nevyužívaného prostoru pro vzduchotechnické zařízení (prostor podhledu v místnosti) a zvýší se spokojenost s klimatizací jako celku a ušetří náklady za energie. Např. je-li požadováno menší množství vody/vzduchu, které můžeme regulovat podle zátěže, apod.

Kontakt na autora: karel@ingmatejicek.cz

Hamburk se strategií zelených střech

Jako první německé velkoměsto se Hamburk rozhodl vyhradit oblasti a objekty budov s plochými střechami, u nichž budou zřízeny ozeleněné střechy pro snížení účinků klimatických změn a přehřívání. Zelené střechy rovněž působí příznivě vyšším odpařováním srážek o 50 až 90 %, což se projeví i o 50 % nižším poplatkem majitelů domů městským úřadům za odvádění srážkových vod jako opatření proti zaplavování města. Ve stavebně zahuštěném městě přispěje opatření k větší biodiverzitě a je kombinovatelné i se solárními fotovoltaickými články pro zlepšení energetické bilance.

V rámci pilotního projektu Spolkového ministerstva životního prostředí bude na první fázi do roku 2019 věnována podpora 3 mil. €. Po odborné stránce podporuje projekt hamburská univerzita.

Pramen: CCI 11/2014, s. 4

(AB)

Panasonic s novou sérií klimatizací

Na veletrhu Chillventa 2014 nově vystavená řada Etherea QKE kombinuje klimatizaci s tepelným čerpadlem a dosahuje hodnot SCOP 4,80 (při vytápění) a SEER (při chlazení) a účinnosti třídy A+++. Se systémem čištění a filtrace vzduchu Nanoe G odstraňuje až 99 % mikroorganismů (bakterií, virů a plísní) ze vzduchu. S novým systémem Econavi zjišťují senzory přítomnost osob v místnosti a intenzitu slunečního záření. Zařízení této řady pracují s výkony od 2,2 do 8 kW.

Systém ve variantě jedna je vybaven detektorem úniku chladiva, jenž v případě úniku přečerpá chladivo do připojené nádoby. Ve variantě dvě bez detektoru je únik detekován na základě změny tlaku pomocí algoritmu nastaveného na chladivo R410A.

Pramen: CCI 11/2014, s. 22

(AB)

Větrání s designem

Známy švédský výrobce stavebních materiálů a konstrukcí Lindab AB přichází s koncepcí Lindab Airy efektivního designu větracích ventilů, jenž dovoluje stavebníkovi výběr z barevného a tvarového designu a současnou tvorbu vnitřního klimatu. Ventil s téměř nehlukným provozem se snadno instaluje do nových i stávajících systémů. Skříň ventilu, prakticky jediná viditelná část ventilátoru, se vyrábí ve třech velikostech se snadnou montáží do potrubí a se zaskakovacím krytem při upevňování. V pěti velikostech lze vybrat kovový povrch, barevný povrch, popř. povrch pro tapetování. Dosahuje nízké hlučnosti řešením, které je předmětem patentové přihlášky.

Pramen: CCI 2/2015, s. 21 a www.lindab.com

(AB)

Co stojí v Německu výroba elektrické energie?

Podle odpovědi prof. Helmuta Alta z FH Aachen na dotazy čtenářů CCI se cena elektrické energie v Německu uvažuje podle zdroje energie a způsobu výroby (v eurech/kWh) takto:

Jaderná energie 0,04 €/kWh, elektrárna na hnědé uhlí 0,045 €/kWh, elektrárna na černé uhlí 0,07 €/kWh, elektrárna na zemní plyn 0,085 €/kWh, větrná elektrárna na pevnině 0,09 €/kWh, fotovoltaická elektrárna 0,15 €/kWh, bioplynová elektrárna 0,18 €/kWh a větrná elektrárna offshore 0,19 €/kWh. Náklady na šetření energií přijdou na polovinu uvedených částek z nově stavěných elektráren.

Pramen: CCI 02/2015, s. 7

(AB)

Ovládání čerpadel se švédskou cenou za inovace

Švédská firma Xylem, součást společnosti Flygt Experior, obdržela švédskou cenu za inovace pro frekvenční měnič ovládání čerpadel Flygt Smart Run, jenž umožňuje u čerpadel odpadních vod úsporu energie až 50 %.

Oceněná inovace byla vybrána ze 120 přihlášek právě za prokázanou energetickou úsporu u čerpadel, která tak nabízí veškeré výhody frekvenčně řízených čerpadel. Systémy čerpadel totiž celosvětově spotřebovávají téměř 20 % el. energie. Vyvinutý frekvenční měnič je též předprogramován tak, aby jeho instalace a provoz byly co nejvíce přátelské pro uživatele. Integrovaná čistící funkce minimalizuje drahý servis a údržbu pro dlouhodobou životnost.

Pramen: Newsletter Vogel Process, 15. 2. 2015

(AB)

Ventilátory a motory ebm-papst

K nejnovějšímu vývoji firmy patří nové axiální ventilátory průměru 400 až 910 mm. Zlepšením chlazení motorů a užitím nových materiálů se podařilo zlepšit výkon v modulární stavbě, která dovoluje výkony 250 až 1 500 W. Vyšší spolehlivost a delší životnost prokazují především v aplikacích s odpařováním. Řešení GreenTech EC technologie postavené na využití oběžného kola HyBlade s aerodynamicky optimalizovanou geometrií je výrazně především u velikosti 300. Jedinečná jsou provedení s průměry 1 120, 1 250, 1 400 a 1 600 mm. Typickými aplikacemi jsou zpětné chlazení, chladicí věže, potravinářské odpadky aj., větrání, chlazení a klimatizace.

Pramen: CCI 11/2014, s. 23

(AB)