

Instalatér

SANITÁRNÍ - TEPELNÁ - KLIMATIZAČNÍ TECHNIKA

65,- Kč

ENBRA SFK

Kondenzační
ohřívač vody,
*o kterém si
myslíte,
že je to kotel!*

 ENBRA



www.enbra.cz



Mezinárodní konference TEPNY DOMU 2016

26.–27. září 2016

Hotel Voroněž, Křížkovského 47, Brno

Konferenci pořádá spolek Pro náš dům s cílem prohloubit zájem a povědomí veřejnosti o stav, výhled, způsob a nutnost řešení problematiky obnovy tepen bytových domů:

Obnova bytových domů se v období hospodářské stagnace stala jedním z hnacích motorů stavebnictví v České i Slovenské republice. Je jím i v současné době, mění se pouze její profesní zaměření.

Obvodové pláště bytových domů jsou dnes již převážně po sanaci i zateplené. Na řadě jsou jejich vnitřní části, tedy tepny domu. Ty zajišťují pro obyvatele koloběh životně důležitých médií, tedy energií, pitné i teplé vody, zemního plynu, nebo čerstvého vzduchu.

Kromě odstranění systémových poruch, rekonstrukcí vnějších fasád, oken nebo výtahů patří sanace „stoupaček“ (svislých potrubí vody, kanalizace a plynu) k nejpálčivějším problémům zejména starších panelových domů. Netěsnosti, zatékání, zhoršená hygiena a možné ohrožení bezpečnosti obyvatel – to jsou důsledky havarijního stavu „stoupaček“ ve starších bytových domech.

Částečné opravy kanalizačních a vodovodních potrubí problém neřeší, jen ho mírně odsouvají v čase do budoucna a zvyšují náklady. Obzvláště unikající splašková voda a s tím spojená koroze plynového potrubí představují bezpečnostní riziko. Proto se tato problematika logicky zařadila mezi priority, které bude muset v krátké době řešit většina společenstev vlastníků či bytových družstev. Technická zařízení budov (TZB) tak budou hrát v průběhu několika následujících let při obnově bytových domů prim.

Hlavní otázky konference:

- Jak zabezpečit kvalitu pitné vody u konečného spotřebitele, kterou garantuje vodárna?
- Co vše může přinést renovace instalačních materiálů pro rozvod plynu?
- Co obnáší rekonstrukce rozvodů elektřiny?
- Jakým způsobem lze docílit lepší kvality ovzduší v domácnostech?
- Jsou naše domovy dostatečně zabezpečeny proti vnějším vlivům a jak je lze lépe chránit?

Co získá každý účastník?

- Nové poznatky a hodnotné informace z oblasti řešení problematiky renovace důležitých tepen domu, tedy TZB, formou odborných přednášek.
- Cenné rady, zkušenosti a možnost setkání a diskuse s předními odborníky v oblasti TZB jak z akademického prostředí, tak technicky-praktického.
- Každý účastník získá sborník abstraktů přednášek.
- Občerstvení po celou dobu konání konference:
 - 26. 9. drobné odpolední občerstvení
 - 26. 9. slavnostní večerní raut
 - 27. 9. oběd
- Parkování v areálu hotelu Voroněž po celou dobu konání konference.

Konferenční poplatek na osobu je 270,- Kč. A jako bonus nabízíme každému účastníkovi také ubytování v hotelu Voroněž za snížené ceny oproti standardnímu ceníku.

Více informací najdete na webu: www.tepny-domu.eu.
Vaše dotazy rádi zodpovíme na: info@pronasdum.cz.



ISSN 1210-695x
MK ČR E 5963
číslo 4/2016, ročník XXVI

Šéfredaktorka:

Ing. Eva Jochová

Odborná redaktorka:

RNDr. Helena Havelková

Redakční rada:

dr. H. Bílková,
Ing. J. Buchta, CSc.
J. Fichtl, Ing. A. Chyba,
Ing. D. Kopačková Ph.D.,
Ing. Z. Kunzl,
doc. Ing. K. Papež, CSc.,
doc. Ing. A. Rubina Ph.D.,
Ing. V. Valenta,
Ing. J. Vrána, Ph.D.

Překlady z časopisů SBZ -Monteur –
Heizungs – und Klimatechnik“
a Der österreichische Installateur,
Moderne Gebaedetechnik,
Die Kaelte, použity se souhlasem
frem Gentner Verlag, Stuttgart
a Bohmann Druck und Verlag, Vídeň

Sazba a zlom:

Ing. Barbora Jiříčná

Adresa redakce:

ČNTL, spol. s r. o.
Teplická 50, 190 00 Praha 9
tel.: 222 721 164
fax: 222 721 165

e-mail: cinstalater@cntl.cz
www.cntl.cz
www.cesky-instalater.cz

Inzeráty tuzemských firem přijímají
a informace k inzerci zahraničních
firem podávají pracovníci redakce.
Autory nevyžádané rukopisy se nevracejí.
Otisk dovolen pouze s písemným souhlasem
redakce a při zachování autorských práv.
Za obsah inzerátu ručí inzerent.
Vychází šestkrát ročně.
Cena jednoho čísla 65 Kč,
celoroční předplatné 394 Kč (včetně DPH
a poštovného a balného), žáci a učni 276 Kč.

Objednávky předplatného
v ČR vyřizuje redakce:
e-mail: předplatne@cntl.cz

objednávky a předplatné v SR:
L. K. Permanent spol. s r.o.,
pošt. prieč. 4, 834 14 Bratislava 34
tel.: 00421/24445 3711,
fax: 00421/24437 3311
e-mail: lkperm@lkpermanent.sk

Podávání novinových zásilek povoleno
Ředitelstvem pošt Praha
č.j. nov 5213/95 ze dne 12. 6. 1995.
Podávání novinových zásilek bylo
povoleno Českou poštou, s.p. OZSeČ
Ústí nad Labem, dne 21. 1. 1998,
j.zn. p-424/98.

Tisk: PRINTO, spol. s r.o.
© ČNTL, spol. s r. o. Praha

Téma: **Energetická náročnost budov;** **Vzduchotechnické systémy,** **klimatizace, chlazení;** **Zpětné získávání tepla**



OBSAH:

- 4 Podlahový konvektor oceníte i v létě
- 4 Inteligentní technologie pro digitální koupelnu
- 4 KORASMART 1400 se postará o čerstvý vzduch s možností dotace
- 5 BOZP: Mrazuvzdorné verze tělních a očních bezpečnostních sprch
- 6 Světová novinka NIBE vstupuje na český trh
- 8 REHAU technologie a systémy pro úsporné bydlení
- 10 Energetické štítky pro profesionální chladicí boxy
- 11 Kondenzační průtokové ohřivače ENBRA SFK
- 12 Elektroměry a měřiče tepla odebrané na českém trhu bez závad
- 13 Domácnosti si mohou samy vyrábět elektřinu z biomasy
- 14 SanSwiss zvyšuje prodej sprchových koutů
- 15 Zásobník s tepelným čerpadlem Calido
- 16 Simulace tepelného mikroklimatu vnitřního prostoru
- 19 KEMPER Frosti
- 20 Co je to účinnost ZZT
- 24 Návrh systému Klimastěna
- 26 Čistota vzduchotechnických systémů a vnitřní mikroklima prostoru
- 29 REMKO MVT – ATY
- 30 Požární bezpečnost staveb
- 30 Jak koupit bydlení? Jak rekonstruovat dům? Poradí odborníci ESTAV.cz!

Vážení čtenáři,

dovolujeme si Vás upozornit, že redakční uzávěrka příštího čísla 5/2016 bude 1. srpna 2016. Časopis vyjde 9. září 2016.

Vedle stálých rubrik toto číslo zdůrazní tematiku: plyn, moderní plynové kotle; bezpečnost spotřebičů; využití elektřiny pro přípravu teplé vody.

Vaše redakce

Podlahový konvektor oceníte i v létě

Trendem dnešní doby je útulné bydlení s požadavkem na prostor, vzdušnost a světlo. Podlahové konvektory ponechají interiéru celou plochu, vyniknou velká okna a nic nebude zbytečně zabírat místo.

Podlahový konvektor s ventilátorem pro topení nebo chlazení Koraflex FI je určen pro tradiční dvourubkové systémy a lze ho připojit na všechny zdroje s teplovodním rozvodem – na elektrický i plynový kotel i tepelné



čerpadlo. Protože dokáže nabídnout vysoký tepelný i chladicí výkon, je předurčen být hlavním zdrojem vy-

tápění, zároveň však dokáže interiér i příjemně ochladit.

Svou pozornost si zaslouží ale i např. nástěnné provedení, lavicové či fasádní. Široký sortiment konvektorů jistě splní specifické požadavky konkrétního interiéru.

Vhodný typ a potřebný výkon konvektoru vždy určí na základě parametrů konkrétních prostor výpočtem specializovaný projektant. Více informací na www.korado.cz.

Inteligentní technologie pro digitální koupelnu

Digitální produkty společnosti GROHE byly navrženy pro obohacování každodenního života a vytváření nezaměnitelných zážitků.

Skvělým příkladem je digitální ovládání řady baterií GROHE F-digital. Ke spuštění nebo zastavení proudu vody slouží tlačítko „start/stop“, pro ovládání teploty jsou určena tlačítka „plus“ a „minus“, zatímco otáčením kroužku po obvodu baterie je možné regulovat objem tekoucí vody. Baterie obsahuje rovněž paměťovou funkci, která uživateli dovoluje uložení ob-

líbeného nastavení proudu a teploty. Funkce automatického plnění vany vám připraví uvolňující koupel s přednastavenou teplotou a úrovní vody bez nutnosti neustále kontrolovat, v jaké fázi se napouštění vany nachází. Sprchování je vylepšeno o režim předehřívání, který zastaví proud vody v okamžiku dosažení požadované teploty. V takové chvíli můžete vkročit do sprchového koutu a vychutnat si dokonalou sprchu.

Více informací naleznete na stránkách www.grohe.cz.



KORASMART 1400 se postará o čerstvý vzduch s možností dotace

Bez větrání se neobejde žádný interiér. Výměna vzduchu je potřebná nejen ze zdravotního hlediska, ale napomáhá také udržovat v místnosti vhodné klima. Otevřít okno dokořán ale mnohdy není nejlepší cestou. V průmyslových oblastech to často není možné kvůli smogu, alergiky pak zase trápí agresivní pyly. Otevření oken, i když krátké a intenzivní, také znamená ztrátu drahocenného tepla. Přesto i zde lze účinně a dobře větrat. Efektivní a přitom stavebně jednoduché řešení představuje lokální nástěnná větrací jednotka s rekuperací KORASMART 1400, jež umožňuje s vysokou účinností zpětně získávat



teplo z odváděného vzduchu z místnosti. KORASMART 1400, již nově na trh uvedla společnost KORADO, je vybavena volitelným systémem filtrů, jednotku lze naprogramovat i dálkově řídit, takže je využitelná i v systé-

mu tzv. inteligentních domů. Pro její provoz není nutné instalovat rozvody vzduchu a lze s ní řešit větrání jen ve vybraných prostorech. Navíc splňuje požadavky pro získání dotace z programu Nová zelená úsporám.

Při rekuperaci vzduchu je znečištěný vzduch z místnosti rekuperační jednotkou odváděn ven. Rekuperační jednotka přitom zachycuje jeho teplo a ve výměníku ho předává čerstvému nasátému vzduchu, který vpouští do místnosti. Interiér se tak zbytečně neochlazuje a využívá se zde již jednou získané teplo.

Více informací naleznete na stránkách www.korado.cz.

BOZP: Mrazuvzdorné verze tělních a očních bezpečnostních sprch

V poslední době se stále rozšiřuje nutnost instalovat tělní a oční sprchy také v provozech, kde nelze zajistit temperování v zimních měsících. Všude tam, kde se stáčí nebezpečné látky, kde s nimi obsluha manipuluje, je nezbytné instalovat vhodnou a kvalitní bezpečnostní sprchu.

Bezpečnostní sprchy jsou důležitým zařízením první pomoci nejen v laboratořích a výrobních halách, ale také na nezastavěných pozemcích se skladovací plochou nebo výrobním zařízením. Je nutné, aby sprchy byly umístěny blízko místa potenciálního ohrožení. Tyto volně stojící sprchy se instalují na podlahu a jejich součástí jsou obvykle i různé typy očních sprch.

Aby bezpečnostní sprchy ve venkovním prostředí při teplotách pod nulou bez problému fungovaly, **musí být mrazuvzdorné**.

U vyhřívaných variant je toto zajištěno automaticky regulovaným topným kabelem a izolací. Integrovaný termostat pak zajistí vytápění. Obklad trubek a izolace má být z ušlechtilé, resp. nerezové oceli. Takto je zajištěna maximální odolnost zařízení v průmyslovém prostředí nezávisle na povětrnostních podmínkách.



Tělní sprcha interiérová, dodatečně amatérsky „omotána“ topným kabelem upevněným lepicí páskou. Rameno se nevyhřívá, chybí izolace, ohřev je neúčinný, sprcha zamrzá

Jak rozhodně ne...

Viděli jsme několik zamrzlých „mrazuvzdorných“ sprch. Největším nešvarem je dodatečné ovinutí stávající, obvykle interiérové sprchy topným kabelem:

Mrazuvzdorná bezpečnostní sprcha musí být konstruována již předem s cílem zajistit bezvadnou funkci v extrémních podmínkách. Dodatečné úpravy levnějších verzí vedou v důsledku k omezení funkce a problém neřeší.

Moderní mrazuvzdorné sprchy

Modulární konstrukce zajišťuje jednoduchý přístup k ventilům a spojovacím součástem při případné údržbě. Kompaktní sprchovací hlavice je chráněna před vandaly. Sprchy se spouští nerezovým táhlem nebo i nožní pákou. Zamrznutí nepřipadá v úvahu ani při extrémních podmínkách.

Hlavní zásady pro volbu vhodné mrazuvzdorné sprchy:

- Modulární uspořádání pro různá využití i možnost údržby nebo opravy.
- Bezúdržbový nerezový kulový ventil.
- Vysoce výkonná sprchovací hlavice pro bezproblémový provoz.



Podobný „zásah“ u oční sprchy. Zde je kabel překážkou při samotném spuštění... Navíc raménko u oční je z plastu!

- Konstrukce z nerezové oceli.
- Stabilní táhlo s velkým madlem také z nerez.
- Štítek s piktogramem pro viditelné označení nouzové sprchy.
- Provedení s oční sprchou.
- Musí odpovídat normám ČSN EN 15154-1 a 2, DIN 12899-3 a ANSI Z358.1.

Mrazuvzdorné varianty pak musí mít:

- Izolaci a ohřev doprovodným topným elementem.
- Termostat reagující na okolní teplotu pro úsporu energie.
- Odolnost vůči mrazu až do teploty okolí -27°C .
- Výhodou je standardní provedení „EX“ pro zóny 1 a 2 s povolením ATEX.

Nemáme přívod vody?

Často se stává, že je nutné instalovat sprchu také tam, kde není přívod média. Řešením pak je tanková sprcha v nezamrzném provedení.

Pro tyto účely se vyrábějí tankové sprchy s vyhříváním, navíc třeba s osvětlením a signalizací, v provedení EX do prostor s nebezpečím výbuchu. Jsou opět nerezové, obvykle osazené tělní sprchou, oční sprchou v průmyslovém provedení s krytem a tankem s vodou, který je umístěn v horní části. Výhodou je nezávislost na vedení vody a skvělá ochrana jak očí, tak i těla pracovníka. Nejmenší tanková sprcha má objem již 350 l, existují však i verze 800 l a 2 000 l.

V dnešní době již není problém ochránit pracovníky i v provozu, kde v zimě dosahují teploty nízkých hodnot. Zdraví člověka za to vždy stojí!

Ing. Milena Valíčková,
OcniSprchy.cz

Světová novinka NIBE vstupuje na český trh

Společnost NIBE Energy Systems CZ, výhradní dodavatel kvalitních švédských tepelných čerpadel této značky do České republiky a na Slovensko, právě uvádí na český trh průlomový model NIBE F2120 systému vzduch-voda. Toto unikátní tepelné čerpadlo s energetickou třídou A+++ disponuje vysoce nadstandardním sezónním topným faktorem (SCOP) vyšším než 5 a svým majitelům tak sníží náklady na vytápění až o 80 %. Zájemci si mohou model NIBE F2120 prohlédnout v nově otevřeném showroomu NIBE v Dražicích.

Společnost NIBE má více než šedesátiletou tradici výroby vysoce efektivních zařízení pro vytápění a ohřev vody. Dlouhodobě vyvíjí tepelná čerpadla, která výrazně snižují energetickou náročnost a jsou šetrná k životnímu prostředí. „Jejich neustálé zdokonalování a rozvoj vedly ke vzniku nového modelu tepelného čerpadla NIBE F2120 systému vzduch-voda, které se řadí po propojení s regulátorem NIBE SMO do energetické třídy A+++. Při testování mu byl naměřen na evropském trhu vysoce nadstandardní topný sezónní faktor vyšší než 5 a dosahuje tak 5x vyšší účinnosti než běžný elektrokotel. Zjednodušeně se dá říci, že zákazník získá přes 5 kWh vyrobené energie za každou kWh elektrické energie dodané ze sítě. Tato novinka navíc patří k jednomu z nejtišších tepelných čerpadel a nabízí špičkový pracovní rozsah s výstupní teplotou až 65 °C,“ uvádí Jiří Sedláček, ředitel prodeje NIBE Energy Systems CZ.



Tepelné čerpadlo NIBE F2120 systému vzduch-voda

Příjemná teplota po celý rok

Tepelné čerpadlo NIBE F2120 využívá pro vytápění teplo obsažené ve venkovním vzduchu. Lze ho proto využít na pozemku, na němž není možné provést hlubinný vrt nebo

Přehled tepelných čerpadel vzduch-voda podle jejich sezónního topného faktoru

Značka a typ tepelného čerpadla* / SCOP** podle normy EN 14825 průměrné klima	35 °C	55 °C
NIBE F2120-16	5,1	3,9
NIBE F2120-20	5,1	3,9
IVT AirX 130	4,84	3,53
Panasonic WH-ADC0916G9E8 + WH-UXD9FE8	4,84	3,43
IVT AirX 170	4,81	3,58
IVT AirX 70	4,72	3,42
IVT AirX 50	4,69	3,31
IVT AirX 90	4,65	3,42
Vaillant VWL 85/2	4,62	3,36
Daikin ERLQ004CAV3/ EHBH04S18CB3V	4,53	3,3
Toshiba A2W Inverter 1104H8-E	4,48	3,47
Viessmann Vitocal 200-S AWB 201.C10	4,48	3,48
Stiebel Eltron WPL 25 A	4,31	3,64
Stiebel Eltron WPL 15 ACS	4,27	3,41
NIBE F2040-16	4,13	3,56
NIBE F2040-8	4,08	3,02
NIBE F2040-12	4,05	3,27
Vaillant VWL 171/3 S	4,05	3,32

*Sezónní topný faktor (SCOP) je nejprůkaznějším měřítkem účinnosti tepelného čerpadla. Jeho hodnoty udávají poměr mezi vyprodukovaným teplem a spotřebovanou energií v průběhu celého roku. (Na rozdíl od topného faktoru COP, který nezohledňuje průběh topné sezóny a udává poměr za předem daných neměnných podmínek.)

**V přehledu jsou vybrána tepelná čerpadla vzduch-voda, která se nejčastěji objevují v nabídkách výrobců a prodejců.

Zdroj: Přehled tepelných čerpadel na stránkách patřících pod nezávislou Dánskou energetickou agenturu: <http://sparenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/varmepumpelisten> (tepelná čerpadla NIBE se v Dánsku prodávají pod značkami Vølund a Metro Therm – v přehledu jsou proto k nalezení tyto značky)

vybudovat plošný zemní kolektor pro tepelná čerpadla jiných systémů. Montuje se zvenku na fasádu budovy a jeho instalace je velmi jednoduchá. Díky třífázovému připojení není nutné měnit jistič nebo elektroinstalaci. Aby odolalo náročným klimatickým podmínkám, je vyrobeno z trvanlivých materiálů, které zaručují dlouhou životnost. Mezi jeho další výhody patří poměrně nízká počáteční investice oproti výrobkům systému země-voda, velmi tichý provoz i při plném zatížení a velký pracovní rozsah. „I při venkovní teplotě $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ zůstávají všechny funkce tepelného čerpadla NIBE F2120 zachovány. Jeho výstupní teplota může v tomto případě dosáhnout až $63\text{ }^{\circ}\text{C}$, hodí se proto také do budov s vysokoteplotním topným systémem. Všechna tepelná čerpadla NIBE vzduch-voda a kompaktní vnitřní jednotky jsou navíc vybaveny doplňkovým zdrojem, který jim pomáhá s vytápěním v období největších mrazů. Při vývoji nového modelu nebyla opomenuta ani možnost chlazení s minimální výstupní teplotou $7\text{ }^{\circ}\text{C}$,“ vysvětluje Jiří Sedláček.

Bohatý výběr možných kombinací

Tepelné čerpadlo NIBE F2120 se vyrábí ve čtyřech variantách podle výkonu a je určeno pro kombinaci s jednou z vnitřních systémových jednotek VVM nebo s regulátorem NIBE SMO. „Propojení s vnitřní systémovou jednotkou VVM přispívá k optimalizaci účinnosti tepelného čerpadla a dosažení maximálních úspor. Jednotka obsahuje ohřívač

vody, oběhová čerpadla, řídicí systém či doplňkový zdroj vytápění. Vzniká tak kompletní řešení pro topení, chlazení nebo ohřev vody,“ dodává Jiří Sedláček. Řídicí modul NIBE SMO 20/40 umožňuje kombinaci tepelného čerpadla NIBE F2120 s dalšími zařízeními a zajišťuje jejich optimální a plynulý provoz. S jeho pomocí může být tepelné čerpadlo propojeno se stávajícím kotlem na plyn či elektrickou energii, s akumulací nádrží, ohřívačem vody NIBE nebo se solárními panely.

Nový showroom NIBE

Pro zájemce nejen z řad odborné veřejnosti jsou aktuální typy tepelných čerpadel včetně modelu NIBE F2120 vystaveny v nově otevřeném showroomu NIBE, který je umístěn v areálu společnosti Družstevní závody Dražice, člena skupiny NIBE. Kromě samotného showroomu se zde nachází také prostorná vstupní hala a školicí místnost pro 30 osob. „Hala je vybavená plazmovou obrazovkou, na které promítáme video nahrávky z výroby ohřívačů vody a tepelných čerpadel či fotografie ze zajímavých událostí. Školicí místnost je určena především pro školení našich partnerů, kteří si mohou v jeho průběhu vyzkoušet vše potřebné kolem instalace a servisu tepelných čerpadel,“ říká Jiří Sedláček.

(Tisková zpráva)



Nový showroom NIBE

REHAU technologie a systémy pro úsporné bydlení

Kromě zdraví je pro většinu lidí velmi důležité bydlení. Dnes se při diskuzích o bydlení dostává do popředí hlavně téma provozních nákladů a stále více majitelů a investorů si klade otázku, jak účinně řešit rostoucí ceny energií.

Technologie se vyvíjejí a neustále zdokonalují a pro pořízení nízkoenergetického (NED) nebo pasivního domu (PD) existuje dnes stále více důvodů. Firma REHAU disponuje širokou nabídkou ucelených systémů a materiálů, které vytvoří spolu se správně navrženým domem technologický celek. Tento soubor pak snadno spl-

ňuje kriteria NED a PD podle průkazu Energetické náročnosti budovy (ENB je soubor energií potřebných pro vytápění, větrání a chlazení, pro přípravu teplé vody za celý kalendářní rok, vztažený na 1m² obytné plochy (kWh/m²a). Stavět energeticky efektivně jsou nejlépe uložené investice, které Vás zbaví starostí s neustálým kolísáním cen energií.

Plošné vytápění REHAU – červená originální trubka

Proč stojí za REHAU plošným vytápěním/chlazením mnohem více, se dozvíte následně. Nabízíme Vám sys-

témy v prémiové kvalitě, které splní všechny Vaše požadavky.

Plošné vytápění od firmy REHAU je skutečný zázrak v oblasti úspor ener-



gií. Provozní náklady na vytápění lze pomocí plošného systému REHAU i při nízké náběhové teplotě snížit až o 10 %. Dodatečně lze teplotu v prostoru udržovat o 1 až 2 °C nižší při zachování tepelné pohody. S každým stupněm Celsia to znamená další dodatečnou 6% úsporu provozních nákladů. Systém plošného vytápění od firmy REHAU zajistí rovnoměrné rozložení tepla po celé místnosti. Stačí teplota asi 20 °C a dosáhnete příjemné prostředí. Šetrným stropním chlazením docílíte toho, že vzduch ochlazený na povrchu pomalu klesá k zemi, a tím zamezí i vzniku zánětlivých onemocnění, která jsou velmi často způsobena prudkým prouděním chladného vzduchu z klimatizací. REHAU plošné vytápění/chlazení podporuje nejen vaši pohodu, ale i zdraví a lze jej kombinovat se všemi druhy podlahových krytin.

Vedle ekonomických výhod budou také kvalita a bezpečnost. Můžete se spolehnout na to, že všechny naše výrobky jsou vyrobeny z nejkvalitnějších materiálů. Trubky REHAU pro



plošné vytápění jsou vyrobené z High-tech materiálu PE-XA (PE zesíleného za vysokého tlaku). Starosti vinou vzniklých závad jsou jasně minulostí – i díky milionkrát ověřené spojovací technice zajišťující absolutní těsnost.

Zemní tepelný výměník vzduchu

V oblasti nízkoenergetických a pasivních domů jsou zařízení pro kontrolované větrání již standardem. Aby bylo možné tyto zařízení energeticky zlepšit a zároveň zvýšit životní standard, např. využití chlazení v letních měsících, je často využíván zemní tepelný výměník. Tento výměník slouží v zimě k předehřátí venkovního vzduchu, v létě pak naopak k jeho ochlazení.

Díky schopnosti země akumulovat energii lze pomocí potrubních rozvodů ze speciálních materiálů, umístěných v zemi, v hloubce od 1,5 do 2,5 m, využívat tuto energii k předehřívání vzduchu v zimě a ochlazení vzduchu v létě. Filtrace vnějšího vzduchu a antimikrobická úprava vnitřní stěny potrubních rozvodů zajišťuje hygienicky nezávadný vzduch a optimální klima v místnosti. Zároveň lze díky zemnímu tepelnému výměníku ušpřit významnou část provozních nákladů na vytápění a chlazení objektu.

Návrh zemního tepelného výměníku je ovlivněn především následujícími parametry:

- objem proudění vzduchu,
- hloubka pokládky vedení,

- materiál potrubí/vedení,
- typ půdy,
- klimatické podmínky regionu.

Váš partner – pro perfektní naplánování systému

I ten nejlepší materiál a technika mohou rozvinout své přednosti jedině, když celý systém bude přesně a odborně naplánován. Obráceně: i zkušení projektanti a montážníci jsou závislí na tom, že mají materiál, který se přesně hodí k danému projektu.



Jednoznačně se vyplatí vždy vsadit na odborné znalosti a kompetence osvědčených odborníků.

Objevte i Vy svůj svět REHAU technologií na www.rehau.cz !



V rámci REHAU ACADEMY poskytujeme bezplatná školení, na která se můžete objednat podle Vašich individuálních potřeb.



Kontakt:

REHAU, s.r.o.,
Obchodní 117, Čestlice, 251 01
pí. Libuše Dvořáčková
tel: 272 190 136

e-mail:
libuse.dvorackova@rehau.com

Energetické štítky pro profesionální chladicí boxy

Již jsme si zvykli vybírat domácí spotřebiče podle energetického štítku. Povinnost opatřit energetickými štítky nyní začne platit od 1. července 2016 i pro profesionální chladicí boxy. Důvodem pro zavedení tohoto opatření je stejně jako u jiných produktových skupin snaha vytvořit pobídky pro výrobce ke zvyšování energetické účinnosti a povzbudit koncové uživatele k nákupu úsporných variant.

Za významnou změnou stojí nařízení Evropské komise č. 1094/2015, které předepisuje povinnost uvádět energetické štítky včetně technické dokumentace u **profesionálních chladicích boxů napájených ze sítě, které se používají pro chlazení potravin a krmiv**. Nařízení nicméně stanovuje několik výjimek z působnosti: např. chladicí boxy s neintegrovanou kondenzační jednotkou, otevřené boxy, u kterých je otevřenost základní podmínkou pro primární funkci, saladety, chladničky s mrazničkami, boxy bez cirkulace vzduchu, vestavné boxy, mrazicí pulty a několik dalších výjimek.

Povinnost energetického štítkování je velmi obdobná jako u jiných produktových kategorií. Dodavatelé uvádějící profesionální chladicí boxy na trh nebo do provozu musí zajistit tištěný energetický štítek a předepsaný informační list a obchodníkům musí tyto údaje poskytnout také v elektronické podobě. Energetický štítek musí být zřetelně uveden v místě prodeje. Pokud je výrobek nabízen k prodeji a zákazník jej nemůže spatřit, definuje nařízení parametry, které je potřeba zveřejnit. Např. při prodeji na internetu je minimálním požadavkem uvedení šipky indikující energetickou třídu v blízkosti ceny. Energetickou třídu je navíc potřeba uvést i v reklamě a propagačním materiálu na konkrétní výrobek.

Jaké informace energetický štítek obsahuje? Jedná se o název dodavatele, model a tradiční barevnou škálu vyjadřující energetickou účinnost výrobku. Ta je definována pomocí tzv. indexu energetické účinnosti a jeho hlavním parametrem je spotřeba energie za 24 hodin a užitný objem. Mimo to nařízení určuje hodnoty koeficientů pro jednotlivé druhy chladicích boxů. Na energetickém štítku je také uvedena roční spotřeba v kWh, objem chladicích a mrazicích prostor a klimatická třída s příslušnou teplotou suchého teploměru a relativní vlhkostí.

Povinnost uvádět energetické třídy jistě povede k postupnému zvýšení účinnosti komerčních chladicích zařízení. V současnosti jsou možnosti porovnání těchto spotřebičů omezené a jedinou možností přináší evropská iniciativa ProCold, která na svém webu aktualizuje seznamy těch nejúspornějších komerčních chladicích boxů dostupných na evropském trhu.



Českou verzi můžete nalézt na www.usporespotrebice.cz v sekci „komerční chlazení“. Další informace o iniciativě včetně evropské soutěže o nejúspornější komerční chladničky naleznete na www.procold.cz.

Michal Staša,
SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.

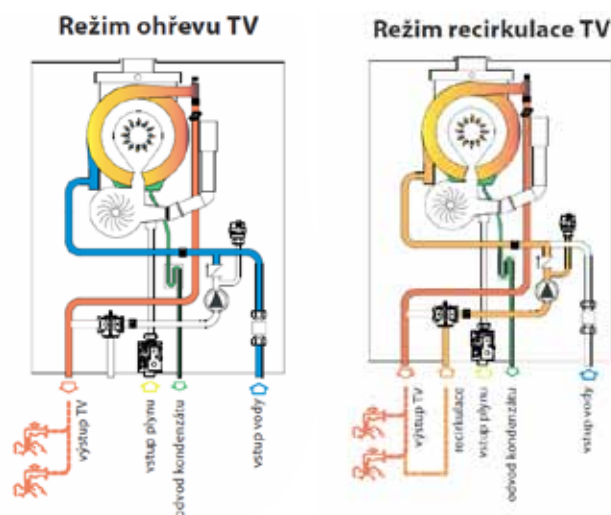
Kondenzační průtokové ohřivače ENBRA SFK

S minimálními rozměry maximum teplé vody

Do prodeje byla uvedena novinková řada kondenzačních průtokových ohřivačů vody ENBRA SFK. Tento typ ohřivačů není na našem trhu obvyklý a proto přinášíme krátké představení.

Na první pohled vypadá ohřivač stejně jako nástěnný závěsný kotel, z čehož plyne první zásadní výhoda – ohřivač má oproti „standardním“ konkurentům opravdu zanedbatelné rozměry. I při minimálních rozměrech jsou však tyto ohřivače schopny stálé dodávky teplé vody až 1 434 l/h při ΔT 30 °C.

Ohřivače jsou dodávány ve třech základních výkonových variantách: 27, 34 a 50 kW. K ohřevu vody dochází v patentovaném celonerezovém trubkovém výměníku:



Výměník je vyroben z jediné nerezové trubky o průměru 28 mm a tloušťce stěny 0,8 mm. Jeho konstrukce zaručuje dlouhou životnost a hlavně možnost účinného a jednoduchého čištění.

Další zásadní výhodou tohoto systému je modulace výkonu ohřivače. Ohřivač o výkonu 50 kW moduluje v rozsahu 1:10, tzn. od 5 do 50 kW, což zaručuje značné úspory nákladů na provoz. Ohřivač tak bude pracovat pouze na potřebný výkon pro požadovanou dodávku TV. Výhodou kondenzač-

Model		ENBRA SFK28	ENBRA SFK34	ENBRA SFK50
Nominální výkon TV	kW	27	34	50
Minimální výkon	kW	3,7	4,1	5
Modulační rozsah	0	1:9	1:9	1:10
Třída emisí Nox	0	5	5	5
Třída účinnosti (Dir.92/42CEE)	0	****	****	****
Rozsah nastavení teplot TV	°C	35 – 60	35 – 60	35 – 60
Pracovní tlak TV min/max	bar	0,5/6	0,5/6	0,5/6
Stálá dodávka TV při ΔT 30°C	l/min	13,2	16	23,9
Stálá dodávka TV při ΔT 30°C	l/hod	792	960	1 434
Stálá dodávka TV při ΔT 25°C	l/min	17,5	21	31
Stálá dodávka TV při ΔT 25°C	l/hod	1 050	1 260	1 860
Rozměry ohřivače š × h × v	mm	410 × 310 × 640	410 × 330 × 640	410 × 485 × 640
Hmotnost ohřivače	kg	37	44	50
Napájecí napětí	V/Hz	230/50		
Max. spotřeba el. energie	W/h	78		
Stupeň el. ochrany	IP	X5D		

Elektroměry a měřiče tepla odebrané na českém trhu bez závad

Česká obchodní inspekce se v roce 2015 společně s dalšími deseti dozorovými orgány zemí EU podílela v rámci pracovní skupiny pro dozor v metrologii (WG 5-WELMEC) na kontrolním projektu zaměřeném na elektroměry a měřiče tepla. V průběhu projektu bylo odzkoušeno 40 různých typů elektroměrů a měřičů tepla od různých výrobců. Dva typy výrobků, které vykázaly neshody, byly příslušnými orgány dozoru staženy z trhu a další neshody musí výrobci na základě opatření odstranit. Vzhledem k výsledkům kontrolní akce budou některé orgány dozoru tento druh měřidel pečlivě sledovat a znovu je v blízké budoucnosti otestují. Předmětem kontroly České obchodní inspekce byly na českém trhu nalezené a mezinárodně odsouhlasené měřiče tepla a elektroměry, aby se zabránilo odběrům duplicitních vzorků. Vzorky těchto výrobků byly inspektory odboru technické kontroly následně odebrány a předány k přezkoušení a vyhodnocení výsledků zkoušek autorizované osobě, Českému metrologickému institutu, Brno. V České republice jsou měřiče tepla a elektroměry inzerovány na interne-

tových stránkách distributorů a dodávány až na základě konkrétní objednávky. Česká obchodní inspekce provedla kontroly celkem u tří distributorů, u dvou z nich následně odebrala jeden měřič tepla a dva elektroměry. Cílem kontrol bylo prověřit u kontrolovaných výrobků plnění povinností uložených právními předpisy. Měřiče tepla a elektroměry jsou stanovenými výrobky ve smyslu ustanovení § 12 odstavec 1 písm. a) zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, a nařízení vlády č. 464/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na měřidla (Směrnice Rady EU č. 2004/22/ES). Kontrolní akce byla zaměřena na kompletnost technické dokumentace přiložené u výrobků, značení výrobků a shodnost výrobků s vlastnostmi, deklarovanými výrobcem, příp. dovozcem a následně distribuovanými na vnitřním trhu EU (ČR). V rámci kontrol byly ke kontrolovaným výrobkům předloženy požadované dokumenty. Nedostatky nebyly zjištěny ani v povinném značení shody podle příslušného nařízení vlády č. 464/2005 Sb., ani v dalším povinném značení výrobku, které je požadováno právní-

mi předpisy. Ke všem výrobkům byl také přiložen návod na montáž a další nedostatky nebyly zjištěny. Jednalo se o tyto výrobky:

- kompaktní měřič tepla/chladu PolluCom E Q 2,5 MWh 3/4"
- elektroměr Itron EM 211 720
- elektroměr Itron EM 214 720

Česká obchodní inspekce se na kontroly měřičů tepla a elektroměrů zaměřila v rámci účasti v mezinárodním dozorovém projektu. Cílem bylo zkontrolovat soulad vlastností požadovaných legislativou, jež byly zároveň definovány a dodrženy výrobcem. Kontroly provedené u distributorů elektroměrů a měřičů tepla byly po dohodě s koordinátorem akce spojeny s odběrem vzorků a jejich následnou zkouškou a vyhodnocením zjištěných výsledků zkoušených výrobků autorizovanou osobou. U vzorků měřičů tepla a elektroměrů odebraných na českém trhu nebyly zjištěny závady. Projekt považuje Česká obchodní inspekce za přínosný, neboť jeho realizace otevřela v oblasti kontroly měřících zařízení nové možnosti spolupráce mezi evropskými orgány dozoru nad trhem.

(Tisková zpráva)

→

ní technologie je samozřejmě i vysoká účinnost ohřevu TV, a to až 105 %.

V praxi se často setkáváme s problémem dispozic prostoru a na to navázaných možností odkouření ohřivačů. U ohřivačů ENBRA SFK je možná instalace odkouření o délce až 50 m (dělené odkouření 2 × 80 mm), což je dostatečné pro drtivou většinu instalací.

Ohřivače ENBRA SFK jsou osazeny čerpadlem pro recirkulaci teplé vody v rozsáhlejších objektech.

Ohřivače ENBRA SFK jsou vhodné do aplikací s vysokým požadavkem na stálou dodávku teplé vody.

Určitě stojí za zmínku i to, že zásobníkový kondenzační ohřivač srovnatelného výkonu je několikanásobně dražší.

ENBRA SFK přináší na trh inovativní technologii, která Vám zaručí nejen výraznou úsporu v pořizovacích nákladech ohřivače, ale i provozní úspory díky kondenzační technologii a v neposlední řadě také minimální nároky na prostor.

Pro konkrétní aplikace kontaktujte technické oddělení ENBRA, a.s.

*Roman Švantner
Produktový manažer
ENBRA, a.s.*

*Gsm: 737 273 489
e-mail: svantner@enbra.cz*

Domácnosti si mohou samy vyrábět elektřinu z biomasy

K výrobě elektřiny ve vašem domě nebo bytě vám již brzy bude stačit jen dřevo, sláma nebo jiná biomasa. Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze (UCEEB) pokřtilo první prototyp mikroelektrárny WAVE, která domácnostem nabídne levnou výrobu elektřiny z biomasy. Jedná se o zařízení, které v roce 2015 vyhrálo v soutěži Ekologický oskar cenu pro nejlepší nápad, a jehož vývoj dlouhodobě podporuje energetická společnost E.ON.

Mikroelektrárna WAVE bude po uvedení na trh sloužit jako energetický zdroj do bytových domů a menších lokálních kotelen. Zařízení vychází z technologie vyvinuté v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT a pracuje na principu takzvaného organického Rankinova cyklu (ORC). Jako palivo využívá biomasu, konkrétně dřevní štěpky. Aktuálně jsou připravovány první pilotní instalace.

„Výsledky zkušebního provozu, kdy zařízení využívá unikátní infrastruktury UCEEB a jeho nasazení je blízké reálnému provozu, jsou velmi povzbudivé a naplňují naše očekávání.

Z toho máme jako tým asi největší radost. Koncoví zákazníci ušetří asi třetinu svých nákladů na elektřinu,“ řekl vedoucí realizačního týmu mikroelektrárny Jakub Maščuch.

Pro UCEEB ČVUT je mikroelektrárna WAVE dalším potvrzením, že svou činností přispívá k rozšiřování inovací a zvyšování transferu technologií a znalostí v České republice.

Prototyp, který je ve fázi testování a přípravy pro komercializaci, bude v průběhu tohoto roku vylepšován. Cílem je zefektivnit zařízení tak, aby bylo nejen cenově dostupné, ale i jednoduše ovladatelné. Kotelna bytového domu může vyrobenou elektřinu využít pro vlastní spotřebu, nebo ji prodat do veřejné distribuční sítě. Zařízení je možné technologicky vybavit i pro takzvaný ostrovní provoz, tedy pro nasazení v místech bez připojení k elektrizační soustavě. Tento typ zařízení se také může stát velmi dobrým technologickým základem pro rozšíření Smart grids, což je silová elektrická i komunikační síť umožňující regulovat spotřebu a výrobu energie v reálném čase.

(Tisková zpráva)



SanSwiss zvyšuje prodej sprchových koutů

Po šesti letech jičínská firma pocítila výraznější oživení na tuzemském stavebním trhu

V obchodním roce od 1. dubna 2015 do 31. března 2016 dodala společnost SanSwiss z Jičína na všechny trhy 136 tisíc sprchových koutů. V probíhající účetní období přední evropský výrobce sanitární techniky plánuje téměř 6procentní navýšení prodeje na 144 tisíc koutů. Informoval o tom obchodní ředitel podniku ing. František Bílek s tím, že SanSwiss pokračuje v růstu výkonů z minulých let.

„Poprvé od roku 2009 pocítujeme výraznější oživení na českém trhu. V uzavřeném obchodním roce jsme na něm zaznamenali zhruba osmnáctiprocentní objemový nárůst tržeb a letos v tuzemsku plánujeme další navýšení o 10 procent,“ říká ing. Bílek. Dodává, že po šestiletém období útlumu stavební výroby, obecného úbytku velkých objektových zakázek a absenci dlouhodobých kontraktů v České republice začínají lidé opět více investovat do bydlení. Týká se to individuální výstavby i rekonstrukcí,

přičemž jičínské firmě obecně přibývají zakázky na malých a středních projektech. SanSwiss proto v tuzemsku, kde v současnosti dosaženými tržbami ovládá téměř pětinu trhu se sprchovými kouty a vaničkami, počítá s dalším rozšiřováním velkoobchodní činnosti. Obdobné oživení stavební výroby a silící zájem o své výrobky pocítuje SanSwiss také na Slovensku, které se na celkovém obratu podniku podílí přibližně 8 procenty.

Export společnosti SanSwiss směřuje hlavně do Francie, dále do Německa, Belgie, Švýcarska, Polska, na Slovensko, do Ruska a na Ukrajinu. Jičínská firma je nejvýznamnější výrobní společností celoevropské skupiny sanitární techniky SanSwiss AG, patřící do světového holdingu RONAL AG. Český závod v současnosti zajišťuje více než 75 procent celkové produkce sprchových koutů skupiny.

SanSwiss se tradičně orientuje na zákazkovou a malosériovou produkci sprchových koutů vyšší střední až lu-

xusní třídy s vysokou užitnou hodnotou. V jedné směně je jičínský závod schopen vyrobit až 800 koutů denně. Zhruba 35 procent produktů má přitom atypické provedení, kdy každý kus je originální. Společnost aktuálně nabízí 10 základních produktových řad sprchových koutů v přibližně 100 typech. K jejich přednostem a konkurenčním výhodám, a to i na vyspělých západních trzích, patří zejména technická propracovanost, kvalitní řešení detailů a v neposlední řadě také široká variabilita provedení.

Například na loňském světovém veletrhu sanitární techniky ISH ve Frankfurtu nad Mohanem vzbudil SanSwiss velkou pozornost kompletní sprchovou kabinou MODUL 1400. Vybavena je samonosnou vaničkou z akrylátu vyztuženého skleněnými vlákny, termostatickou baterií a ruční nebo hlavovou sprchou. Výhodou této koncepce je stavebnicový systém umožňující až 200 nejrozličnějších kombinací, z nichž si každý vybere tu nejvhodnější. „Základem nové typové řady MODUL 1400 jsou osvědčené sprchové zástěny TOP-Line. K dispozici jsou tři půdorysná řešení – čtveřkruh, čtverec a obdélník,“ informuje obchodní ředitel František Bílek. Na základě průzkumu potřeb a specifik jednotlivých trhů jičínský SanSwiss kompletní sprchovou kabinu připravil primárně pro náročné zákazníky z Francie, zájem o ni ovšem je i na českém a na dalších trzích.



(Tisková zpráva)

Zásobník s tepelným čerpadlem Calido

Úsporný ohřev teplé vody nejen pro pasivní a nízkoenergetické domy

Zejména pro moderní nízkoenergetické a pasivní novostavby je vhodný nový zásobník s integrovaným tepelným čerpadlem Calido. Jeho výhodou je velmi úsporný provoz, protože integrované tepelné čerpadlo typu vzduch-voda využívá obnovitelnou energii z venkovního vzduchu, přičemž v létě může objekt i chladit a tuto odebranou energii ukládat do připravované teplé vody. Zákazníci si mohou zvolit zásobník o objemu 200 nebo 300 litrů. Pro maximalizaci energetických úspor jsou k dispozici také jednotky umožňující instalaci solárního systému.

Kompaktní zásobník na teplou vodu Calido umožňuje díky integrovanému tepelnému čerpadlu úsporný ohřev vody v pasivních a nízkoenergetických domech, kde není potřeba otopná soustava o velkém výkonu. Tepelné čerpadlo typu vzduch-voda s topným faktorem 3,72 (A20/W55) umožňuje úspornou přípravu teplé vody pro běžnou domácnost. Velkou výhodou zásobníku Calido jsou hlavně nízké nároky na spotřebu elektrické energie při dosažení vysokého komfortu provozu. „Tepelné čerpadlo v kompaktní jednotce Calido má velmi nízký příkon – přibližně 0,5 kW a doplňkový elektroohřev 1,2 kW,“ doplnil Ivo Zabloudil, produktový manažer společnosti ENBRA, která se zabývá prodejem, instalací a servisem otopné techniky.

Zákazníci si mohou vybrat variantu o objemu 200 nebo 300 litrů. Tepelné čerpadlo, které vodu ohřívá, může pracovat v rozsahu teplot vzduchu od $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $43\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pokud již výkon tepelného čerpadla na ohřev vody nestačí, je k dispozici doplňkový elektroohřev o výkonu 1,2 kW. Verze doplněná o solární výměník umožňuje pro ohřev vody využít rovněž energii ze slunce a tím náklady na přípravu teplé vody ještě snížit.

Zásobník na teplou vodu s integrovaným tepelným čerpadlem Calido je vhodný do nízkoenergetických a pasivních novostaveb. Ty totiž často nejsou napojené na rozvody plynu a pro ohřev vody tedy využívají elektřinu. V letních měsících je možné objekt chladit tím, že tepelné čerpadlo pracuje především se vzduchem uvnitř objektu a odebrané teplo se ukládá do připravované teplé vody. V chladnějších částech roku, kdy je nutné objekt přitápět, lze pracovat se vzduchem z vnějšího prostředí. Varianta se solárním výměníkem pak kromě vyšších úspor umožňuje zvýšit podíl využití obnovitelných zdrojů v domě, čímž se sníží podíl neobnovitelné primární energie na provozu domu.

O společnosti ENBRA

Firma ENBRA byla založena roku 1991 a od svých počátků až do dnešní doby se profiluje jako klíčový hráč v oblasti technického zařízení budov. Obchodní a zákaznické aktivity společnosti zahrnují mimo jiné také oblast měření



spotřeby vody a tepla, indikace dodaného tepla v bytech, rozúčtování nákladů na vytápění, dodávky bojlerů, kotlů, tepelných čerpadel, energetické audity budov a mnoho dalšího. Společnost ENBRA provozuje rovněž nejrozsáhlejší síť špičkově vybavených autorizovaných metrologických středisek v ČR a SR.

Simulace tepelného mikroklimatu vnitřního prostoru

Článek se zabývá tvorbou tepelného mikroklimatu nemocničního pokoje. S pomocí nástrojů pro simulaci je na reálném případě ukázáno, jak zamýšlené systémy podlahového vytápění a chlazení ovlivňují teplotu vzduchu a povrchů konstrukcí v místnosti a jakým způsobem se na výsledném rozložení teplot vzduchu v prostoru projeví zařízení pokoje a nucený přívod vzduchu.

Tepelné mikroklima budov

Tepelné, resp. tepelně vlhkostní mikroklima tvoří nejvýznamnější složku vnitřního prostředí v budově.



Obr. 1 Rozložení složek vnitřního mikroklimatu budov

Je žádoucí, aby se parametry této složky pohybovaly v optimálních mezích. Pokud je tato podmínka splněna, hovoříme o tzv. tepelné pohodě. Zásadní vliv na její formování, zejména v zimním a letním období, má způsob vytápění, resp. chlazení. Návrh a posouzení navrženého systému lze provádět různými metodami.

Metody řešení

Stanovení výsledného působení teplot na člověka a rozložení teplot v prostoru se nejčastěji provádí buď za pomoci experimentu nebo využitím programů pro simulaci. V případě experimentu jsme omezeni na práci pouze s reálnými objekty nebo jejich modely, navíc nám samotný experiment mohou kom-

plikovat i další okolnosti, jako např. provozní důvody, nebezpečnost experimentu, vyšší nároky na organizaci a mnohdy i vyšší časová náročnost. Tyto nevýhody lze odstranit, nebo alespoň omezit použitím nástrojů pro simulaci.

Obecně o simulacích

Simulace nám umožňují napodobovat chování reálných systémů a vyhodnotit tak důsledek rozhodnutí bez jeho realizace. Umožní nám názornější formou podat obraz okamžitých i opakovaných procesů a zviditelnit fyzikální děje, které nelze běžnými matematickými a grafickými metodami znázornit.

Existuje řada nástrojů pro simulaci vnitřního prostředí. Zřejmě nejpoužívanější je však v současnosti metoda CFD (computational fluid dynamics). Tato metoda nám umožňuje získat představu o pohybu tekutin, fázových změnách, přenosu tepla a látky a mnoha dalších jevech. Obecný postup řešení simulací je možno shrnout následovně:

Identifikace problému

1. Znázornění díla, představa o díle
2. Definování cílů

Pre-processing

3. Matematicko-fyzikální model
4. Geometrický model
5. Tvorba výpočetní sítě
6. Numerický model
7. Aplikace okrajových podmínek

Processing

8. Počítačové řešení

Post-processing

9. Výsledky, zpracování, porovnání

Aplikace na reálném objektu

Pro názornou ukázkou tvorby tepelného mikroklimatu s využitím počítačového modelování a simulace byla vybrána místnost nemocničního pokoje, kde se plně projeví jak vliv vnitřního vybave-

ní místnosti, tak deformace teplotního pole přívodem vzduchu výstří pod stropem. Před samotnou tvorbou modelu, geometrie a spuštění výpočtu je zapotřebí vytvořit si ucelenou představu o zadané místnosti. Zjednodušený náčrt místnosti, který byl použit jako vstupní údaj pro tvorbu matematického a geometrického modelu, je zobrazen na obr. 2.



Obr. 2 Zjednodušený náčrt místnosti

V prvé řadě, je nutné navrhnout (určit) okrajové podmínky výpočtu modelu, jako jsou teploty povrchů místnosti, tlakové poměry apod. Na řešenou místnost, lze pohlížet jako na otevřenou termodynamickou soustavu s nestacionárním chováním. Na její hranici probíhá přenos tepla i hmoty. Tepelné děje, které v ní probíhají, lze popsat diferenciálními rovnicemi, které po doplnění okrajových podmínek vytvoří matematický model úlohy. Diferenciální úloha je nahrazena úlohou diferenční na základě diskretizace v čase a prostoru. Vstupní i výstupní veličiny tedy mají diskrétní charakter. Na základě uvedených předpokladů a metod je sestaven algoritmus pro numerické řešení. Výpočet vedení tepla je proveden Schmidtovou metodou. Metodika výpočtu odpovídá požadavkům platné ČSN EN ISO 13792.

Matematický model

Matematický model byl řešen v dynamickém simulačním programu Teruna v. 1.5b v modulu mikroklima. Matematický model v tomto softwaru je sestaven na základě metody tepelné rovnováhy. Základní zjednodušující předpoklady řešení tepelného modelu jsou následující:

- tepelné technické vlastnosti materiálů a hmot se uvažují jako konstantní a izotropní a všechny hmoty mají nekonečný difúzní odpor,
- tepelný tok stěnou se uvažuje jednorozměrný,
- součinitelé přestupu tepla sáláním a konvekcí u jednotlivých prvků se uvažují konstantní hodnotou.

Výsledky matematického modelu, které slouží jako okrajové podmínky numerického modelu, jsou shrnuty v tabulce 1.

Rovnocenná sluneční teplota na fasádě pro léto $t_{ri} = 48 \text{ °C}$, pro zimu $t_{rz} = -1 \text{ °C}$.

Teplota povrchu nábytku v letním období $t_{ni} = 27,9 \text{ °C}$, v zimním $t_{nz} = 22,5 \text{ °C}$.

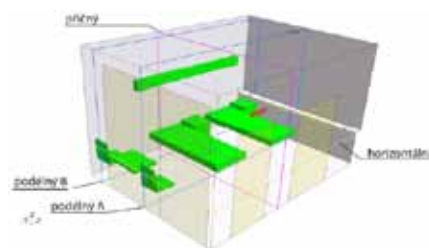
Tepelný tok do/z místnosti v létě $q_i = 1500 \text{ W}$, v zimě $q_z = -170 \text{ W}$.

Uvedené parametry jsou výchozím stavem pro zpracování samotného CFD modelu.

Geometrický model

Pro co nejnázornější představu o proudění vzduchu a rozložení jeho teplot v prostoru je nutné nejdříve vytvořit geometrický model, který bude v ma-

ximální možné míře shodný se skutečností. Kromě vlastního prostoru je důležité vymodelovat a rozmístit koncové elementy vzduchotechniky s jejich reálnými rozměry, zahrnout výrazné překážky (postele, technologie, stoly), nastavit tlakové poměry pro průtok vzduchu místností (v našem případě se jedná o přívod $100 \text{ m}^3/\text{h}$ koncovým elementem s teplotou přiváděného vzduchu v létě $+24 \text{ °C}$, v zimě $+23 \text{ °C}$, odvod přetlakem do prostoru hygienického zázemí přes mřížku umístěnou nad dveřmi). Vytvořený geometrický model se následně rozdělí na výpočetní síť. S ohledem na stabilitu a přesnost výpočtu byla zvolena polyhedrální síť s cílovou velikostí buňky max. 5 cm (místnost v tomto konkrétním případě tvoří $401\,030$ buněk).



Obr. 3 Geometrie modelu

Okrajové podmínky

Okrajové podmínky byly zadány podle výstupu ze softwaru Teruna 1.5b, ke kterým byly doplněny následující parametry:

Léto:

Výkon podlah. chlazení: -55 W/m^2
 teplota podlahy: $16,0 \text{ °C}$
 teplota přívod. vzduchu: $24,0 \text{ °C}$

Pozn.: parametry výkonu a povrchové teploty podlahy autoři respektovali podle pokynů výrobce konkrétního systému, při povrchové teplotě podlahy 20 °C a výkonu 40 W/m^2 nebylo dosaženo požadované teploty vzduchu v pobytové zóně v letním období. Předmětem článku není zkoumání vlivu teploty povrchu podlahy na kondenzaci vodní páry v místnosti apod.

Zima:

Výkon podlah. topení: 87 W/m^2
 Teplota podlahy: $32,8 \text{ °C}$
 teplota přívod. vzduchu: $23,0 \text{ °C}$

Pro okrajové podmínky simulace bylo zvoleno ustálené třídímní proudění vzduchu s vlivem turbulence. Vzduch byl modelován jako ideální plyn. Z výpočtu metodou kontrolních objemů byly po konvergenci výpočtu zjištěny následující závěry.

Výsledky simulací

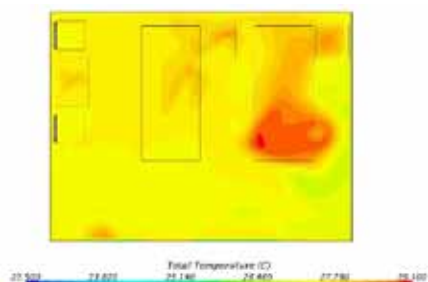
V rovině řezu $0,8 \text{ m}$ nad podlahu, kde se uvažuje pobyt ležících pacientů, je především pro letní období patrná hlavní výhoda sálavých systémů a sice rovnoměrné rozložení teploty. Pro letní období lze očekávat teplotu v rozmezí 26 °C až 29 °C , přičemž teplota 29 °C se vyskytne pouze v oblasti nad postelí v blízkosti okenního otvoru, kde se plně projeví společné působení slunečního záření a zastínění chladicí podlahové plochy postelí. V zimním období se sálání chladné okenní výplně projeví na rozložení teplot v místnosti ještě výrazněji, avšak teplota v místnosti se díky podlahovému vytápění bude pohybovat v úzkém rozpětí 22 °C až 24 °C .

V rovině svislého podélného řezu je patrné charakteristické rovnoměrné rozvrstvení teplot. Deformace však opět způsobuje vnitřní vybavení místnosti především postele, které brání přenosu tepla záření z povrchu podlahy, lokálně tak snižují chladicí, resp. topný výkon a tím dochází k místním změnám teploty vzduchu.

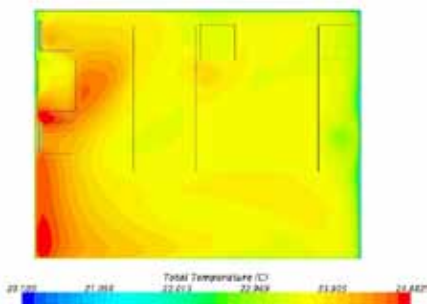
Kromě vnitřního vybavení je tepelné mikroklima výrazně ovlivněno zvoleným systémem větrání. V našem případě uvažovaný přívod vzduchu výústkou v blízkosti okenního otvoru na jednu stranu snižuje vliv sálání z okenní tabule do místnosti, na druhou stranu

Tabulka 1 Výsledky matematického modelu

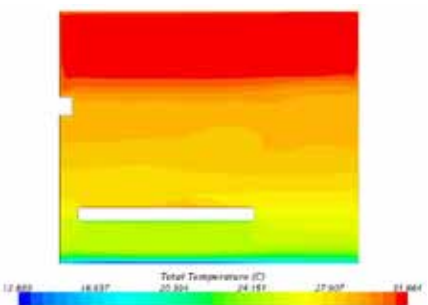
Ozn.	Konstrukce	Teplota vnitřního povrchu ke LÉTO (°C)	Teplota vnitřního povrchu ke ZIMA (°C)
1	Fasáda stěna	27,9	20,3
2	Stěna k LP	28,1	21,6
3	Stěna k chodbě	28,3	20,3
4	Stěna k WC	28,6	22,7
5	Podlaha	28	21,3
6	Strop (podhled)	28,5	21,2
7	Fasáda okno	45	15 (5,6)
8	Okno k chodbě	29,1	20,1
9	Dveře k chodbě	28,6	20,1
10	Dveře k WC	28,9	22,8



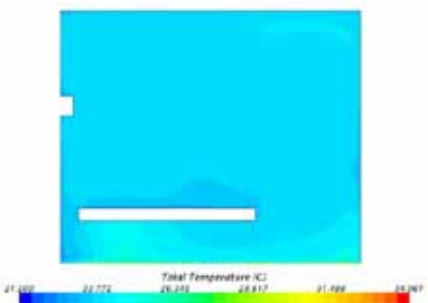
Obr. 4a Rozložení teploty ve výšce 0,8 m nad podlahou pro letní období – půdorys



Obr. 4b Rozložení teploty ve výšce 0,8 m nad podlahou pro zimní období - půdorys



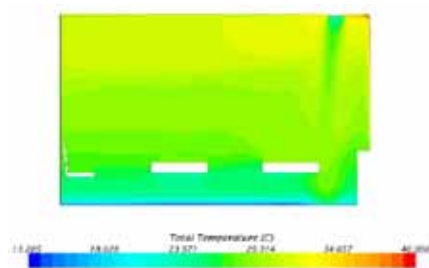
Obr. 5a Teplotní pole v rovině podélného řezu B pro letní období



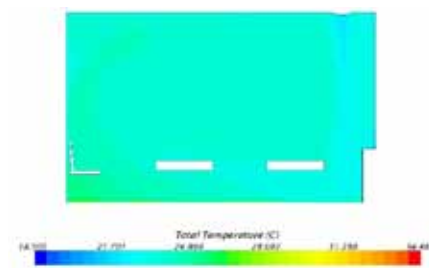
Obr. 5b Teplotní pole v rovině podélného řezu B pro zimní období

však přispívá k deformaci teplotního pole. Proud přívodního vzduchu s sebou strhává i okolní vzduch z místnos-

ti a tím deformuje rozložení teploty vzduchu ve svém okolí. V zimním období však zároveň svým pohybem odebírá část tepla podlahou prouděním, ohřívá se a takto přijaté teplo dále odvádí v jiné části místnosti. To je patrné z obr. 6b a především 4b, kde je vidět zvýšená teplota v levé části půdorysu. Tato zvýšená teplota je jednak způsobená větší vzdáleností od chladného okenního otvoru, ale zásadnější vliv má právě proud vycházející z výústky s odebraným teplem z povrchu podlahy.



Obr. 6a Teplotní pole v rovině podélného řezu A pro letní období



Obr. 6b Teplotní pole v rovině podélného řezu A pro zimní období

Závěr

Z uvedených simulací vyplývá hlavní výhoda podlahových chladicích a topných systémů, a sice rovnoměrné rozložení teplot, které se nejvíce blíží ideálnímu. Při sálavém typu chlazení a vytápění místnosti lze očekávat rozdíl teploty vzduchu v místnosti asi 2 až 4 K podle konkrétního vyšetřovaného místa. Stratifikace teploty a tím tepelné mikroklima prostoru však může být výrazně deformováno vnitřním vybavením místnosti nebo proudy přívodního vzduchu. Taktéž je nutné vzít v úvahu relativní respektive absolutní vlhkost v místnosti, kdy pro letní období vlivem sálavého chlazení nebude docházet k razantnímu odvlh-

čení prostoru (např. chlazení konvekční studeného odvlhčeného vzduchu na jednotkách fan-coil apod.). K mírnému odvlhčení bude docházet vlivem výměny vzduchu pomocí přívodu čerstvého vzduchu do místnosti. Při sálavém principu chlazení lze tedy očekávat vyšší obsah vzdušné vlhkosti v místnosti pokoje a to asi o 15 až 25 %.

Taktéž je při návrhu a následné realizaci nutné vzít v úvahu další technické parametry související s podlahovým systémem vytápění/chlazení a to systém měření a regulace vstupní a výstupní teploty vody s řízením povrchové teploty tak, aby v letním období nedocházelo ke kondenzaci vzdušné vlhkosti nejen na vlastní podlahu místnosti, ale i např. na površích vnitřních konstrukcí (nábytek apod.).

Literatura

- [1] Doc. Ing. Karel Kabele, CSc. a Ing. Pavla Dvořáková. Modelování energetických systémů budov. Topenářství instalace [online]. 2005, (3), 56-58 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://www.topin.cz/download.php?id=70613&di=7>
- [2] Simulační software TERUNA 1.5b
- [3] Simulační software Star CCM +
- [4] Rubina, A., Klimatizační systémy, spec. publikace, ISBN 978-80-214-5105-6, Vutium, Brno, 2015
- [5] Rubina, A., Vliv povrchů místností na operativní teplotu v prostoru, článek v Český instalatér, ISSN 1210-695X, ČNTL, spol. s r.o., Praha, 2014
- [6] Rubina, A., Blasinski, P., Vliv slunečního záření na mikroklima vnitřního prostoru administrativní budovy, článek v TZB Haus Technik, ISSN 1803-4802, Jaga Media, Praha, 2013

*Doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.,
Ing. Michal Výtasil
Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technických
zařízení budov, Veveří 95 Brno*

KEMPER Frosti

Mrazuvzdorný 30 let

Když KEMPER v roce 1985 rozšiřoval sortiment o řadu UP – ventilů, nikoho nenapadlo, že nastane převrat u zahradních armatur. Požadavek trhu byl na konstrukci ventilu pro připojení zařízení v zimních měsících, aniž by bylo potřeba manuálního vypouštění. Základem byl UP podomítkový ventil, u kterého se prodloužilo vřeteno, aby byla ovládací hlavice a připojovací část na hadici z venku na fasádě (tělo ventilu zůstalo při instalaci uvnitř domu).

První varianta měla dva průchody přes stěnu, současná varianta už má pouze jeden průchod přes stěnu a při každém použití se automaticky odvodní. Díky technologii zkrácení těla procházejícího stěnou je možno armaturu přizpůsobit na jakoukoliv tloušťku zdiva, buď za zkrácením nebo prodloužením. Na světě tak byl aktuální Frosti, nezamrzlý ventil s automatickým odvodněním a možností montáže na jakoukoliv tloušťku stěny a jen s jedním vstupem stěnou.

přístupem přes zdivo, s možností úpravy délky.



Následující řešení vznikaly pro zásobování v mínusových teplotách, jedním z nich je i kompaktní stanice pro zásobování vodou s možností obsazení elektrického proudu jak 230 V, tak 400 V – KEMPER TRESOR kompaktní stanice s vodou a elektrickým proudem v nerezové skřínce.



Díky inovacím KEMPER vyvinul kvalitní armaturu s nadprůměrným průtokem a spolehlivostí, pro zákazníky je k dostání ve většině velkoobchodů po celé Evropě.

Pro více informací nás kontaktujte:
www.kemper-armatury.cz

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG
Kancelář: Radek Weiss
Na konci 151, Tvarožná 66405
tel: 608108007
e-mail: rweiss@kemper-armatury.cz



Připojovací tělo mělo mírný spád ven pro dostatečné odvodnění.



Další variantou byl vývoj armatury pro dodatečnou montáž Figur 577 se stejnou funkcí odvodnění a jedním



Co je to účinnost ZZT

Stalo se již standardem a u vybraných vzduchotechnických (VZT) zařízení i povinností (na základě platného Ecodesignu od 1. ledna 2016) zařazovat do vzduchotechnických systémů zařízení pro zpětné získávání tepla (ZZT).

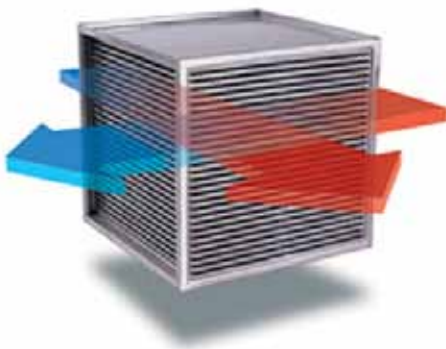
Jeho úkolem je využít odpadního tepla z odváděného vzduchu k předehřevu nebo předchlazení vzduchu přiváděného a tím dosáhnout úspory energie. Základním výběrovým kritériem toho či onoho systému je jeho účinnost. Výrobci výměníků zpětného získávání tepla pro svá zařízení uvádějí účinnosti, kterých je dosaženo pouze při optimálních (laboratorních) podmínkách.

Nařízení Ecodesign [1] provedlo významný krok k unifikaci popisu účinnosti ZZT v globálním měřítku. Stále však není dosaženo optimálního popisu celoročního provozu těchto zařízení. Vlivem denní nebo roční změny teploty, změn vlhkosti, průtoků vzduchu nebo např. netěsností, se totiž podmínky provozu reálných systémů od těch optimálních značně liší. Reálně naměřená účinnost a tedy i úspora energií následně vedou k rozdílným výsledkům, než jaké provozovatel očekává z technických popisů udanými výrobci těchto zařízení.

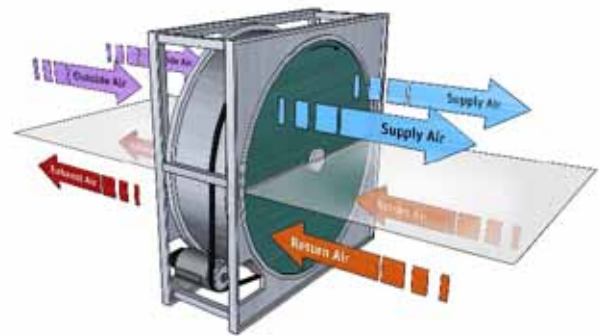
Tento článek si klade za cíl přiblížit čtenáři skutečné chování výměníků ZZT a podat informaci o účinnostech vybraných reálných systémů.

Vyjádření účinnosti ZZT

Systémy ZZT rozdělujeme do mnoha kategorií, kdy s provedením výměníku se liší i jeho účinnost. Nejčastěji užívanými typy výměníků pro ZZT jsou však výměníky deskové z oblasti rekuperačních výměníků (obr. 1) a výměníky rotační patří do skupiny tzv. regeneračních výměníků (obr. 2). Jejich popis je pak uveden např. v publikaci Větrání a klimatizace [2].

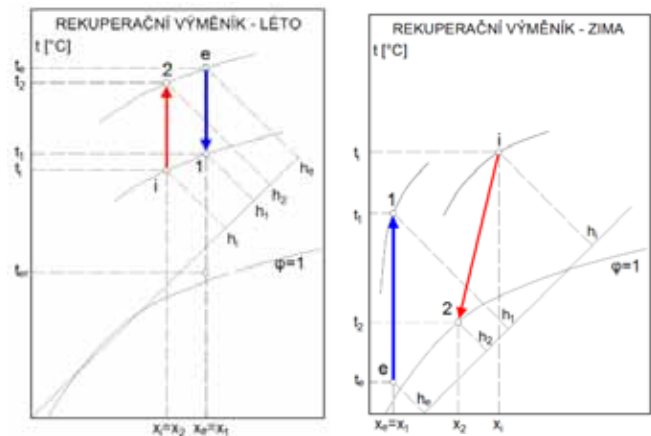


Obr. 1 Schéma deskového výměníku



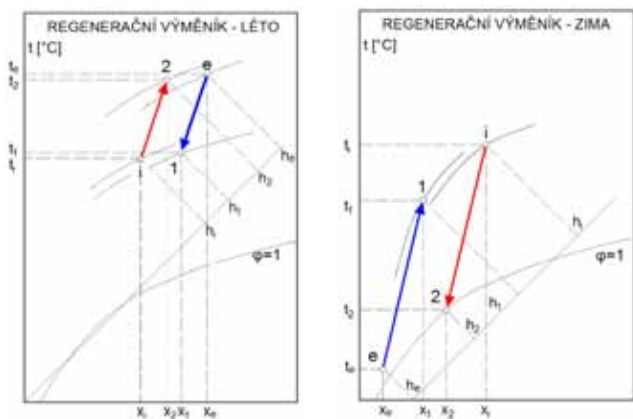
Obr. 2 Schéma rotačního výměníku [9]

Účinností se obecně u výměníků tepla rozumí teplotní účinnost, tedy hodnota, která slouží k posouzení, jak daný výměník využívá maximální teplotní rozdíl. Tato teplotní účinnost je definována jako poměr skutečného výkonu výměníku a maximálního teoretického výkonu, který by přenášel výměník s nekonečně velkou teplosměnnou plochou, na níž lze užít výše uvedený maximální teplotní rozdíl. U systémů ZZT se však přenosové vlastnosti výměníků běžně posuzují pomocí dvou teplotních účinností, z nichž jedna se vztahuje k přivodnímu vzduchu a druhá k odvodnímu. Výběr typu účinnosti závisí na tom, zda je cílem zpětné získávání citelného tepla, vázaného tepla, příp. přenos vlhkosti nebo přenos celkového tepla. U deskových výměníků jsou proudy přivodního a odvodního vzduchu navzájem oddělené pevnými stěnami, nedochází k přenosu vlhkosti a uplatní se zde tedy pouze účinnost teplotní, příp. entalpická – rekuperace.



Obr. 3 Ukázka úprav vzduchu v rekuperačním výměníku v H-x diagramu, modrá – přívod vzduchu, červená – odvod

V případě rotačních výměníků může být hmota rotačního výměníku tvořena hygroskopickým materiálem, s tepelnou energií se pak sdílí i vlhkost, tzn., že kromě citelného tepla se přenáší i teplo vázané [2].



Obr. 4 Ukázka úprav vzduchu v regeneračním výměníku s přenosem tepla i vlhkosti v H-x diagramu, modrá značí přívod vzduchu, červená odvod

Jednotlivé přívodní účinnosti se poté stanoví z následujících vztahů:

- teplotní účinnost $\eta_c = (t_1 - t_e)/(t_1 - t_e)$
- vlhkostní účinnost $\eta_c = (x_1 - x_e)/(x_1 - x_e)$
- entalpická účinnost $\eta_c = (h_1 - h_e)/(h_1 - h_e)$

Teplotní účinnost

Teplotní účinnost ZZT vyjadřuje podíl tepelné energie (v tomto případě citelného tepla), který je výměník schopen předat, tj. nakolik se teplota přiváděného vzduchu za výměníkem ZZT blíží teplotě vzduchu odváděného z místnosti. V ideálním případě, pokud by se přiváděný vzduch ohřál až na teplotu místnosti, by byla účinnost ZZT 100 %.

Vlhkostní účinnost

Vlhkostní účinnost výrazně závisí na rozdílu vlhkostí vnějšího a vnitřního vzduchu. Vodní pára se šíří podle Fickova zákona difuze, tj. z prostředí s vyšším potenciálem (parciálním tlakem) do prostředí s potenciálem nižším (obousměrná difuze vodní páry).

V zimním období to pro energetickou bilanci v komoře ZZT znamená větší přenos vlhkosti vzduchu z interiéru do přiváděného vzduchu. V létě nebo přechodném období je tato intenzita přenesené vlhkosti vodní páry výrazně nižší a nabývá opačného směru. Tímto jednoduchým mechanismem je celoročně udržovaná vlhkost v interiéru v určitých mezích, v zimě se uplatňuje zvlhčení přiváděného vzduchu, v létě odvlhčení.

Entalpická účinnost

Tato účinnost zahrnuje jak přenos vodní páry, tak tok citelného tepla. Nejvyšších hodnot je dosahováno při kombinaci účinného přenosu tepla i vodní páry, tedy v zimních měsících. Prakticky se jedná o matematický popis schopnosti přenosu celkové energie z jedné strany výměníku na druhou.

Účinnost ZZT podle nařízení Ecodesign [1]

Ambici sjednotit široké spektrum popisu účinností ZZT má nařízení Ecodesign č. 1253/2014 [1]. Toto nařízení je v platnosti od 1. ledna 2016 a popisuje účinnost ZZT následovně: „teplotní účinnosti systému zpětného získávání tepla pro jiné než obytné budovy ($\eta_{t, nrvu}$) se rozumí poměr mezi tepelným ziskem přiváděného vzduchu a tepelnou ztrátou odváděného vzduchu, obojí v porovnání s venkovní teplotou, měřeno za referenčních podmínek za sucha, s vyváženým hmotnostním průtokem, při rozdílu mezi vnitřní a venkovní teplotou 20 K, bez úpravy o tepelný zisk z motorů ventilátoru a vnitřních netěsností.“

Nejdůležitější částí definice je prohlášení, že v případě popisu specifikace účinnosti musí jít o účinnost teplotní a to bez vlivu kondenzace. Tato poznámka ovlivňuje zejména výrobce deskových výměníků, kdy při měření teplotní účinnosti lze tuto hodnotu výrazně ovlivnit použitím vlhkého interiérového vzduchu na odvodní větví ZZT. Vlivem latentní složky tepla při kondenzaci vodní páry (změna skupenství) se v odváděném vzduchu zvýší intenzita přenosu tepla a tím i teplotní účinnost.

Kromě samotné definice tato směrnice udává požadavky na minimální hodnoty teplotních účinností ZZT:

- Od 1. ledna 2016 je minimální teplotní účinnost $\eta_{t, jednotky}$ všech systémů zpětného získávání tepla s výjimkou oběhových systémů zpětného získávání tepla obousměrných větracích jednotek 67 %.
- Od 1. ledna 2018 je minimální teplotní účinnost $\eta_{t, jednotky}$ všech systémů zpětného získávání tepla s výjimkou oběhových systémů zpětného získávání tepla obousměrných větracích jednotek 73 %.

Pokud je účinnost systému ZZT lepší než je požadavek, zohlední se tato skutečnost jako bonus v posouzení celé VZT jednotky.

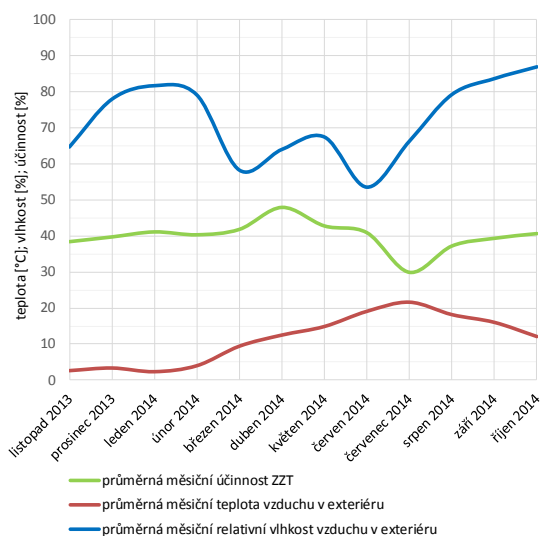
Deskový výměník tepla – změřená účinnost

Pro stanovení reálné účinnosti v průběhu roku provedli pracovníci ústavu TZB FAST VUT v Brně vlastní dlouhodobé měření deskového výměníku s protiproudým zapojením, pro který výrobce udává 56% teplotní účinnost. Výrobce však nerozlišuje, o jakou teplotní účinnost se jedná. Měřený VZT systém je mírně přetlakový, jednotka je navržena pro celoroční provoz s přiváděnou teplotou +24 °C a vlhkostí 50 ± 10 % po celou dobu provozu.

Výsledky měření

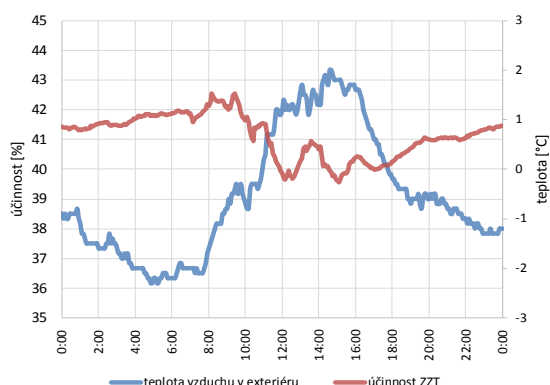
Z naměřených hodnot, které jsou shrnuty na obr. 5, je patrné, že průměrná přívodní teplotní účinnost výměníku ZZT se pohybuje v rozmezí 30 % až 48 %, přičemž se stoupající teplotou vzduchu v exteriéru se účinnost mírně snižuje. Toto snížení je však hlavně projevem nastavení systému MaR, který v případě naměření teploty vzduchu nad 20 °C začne přivírat regulační klapku na výměníku ZZT a část vzduchu posílá obtokem neupravenou dále do přívodní větve.

Výše popsané skutečnosti jsou blíže představeny na následujících dvou grafech pro vybraný únorový a červnový den.



Obr. 5 Průměrné hodnoty účinnosti, teploty vzduchu a relativní vlhkosti v exteriéru

Zvolený únorový den se teplota vzduchu pohybovala průměrně kolem hodnoty 0,5 °C, tomu odpovídá průměrná účinnost 39%.



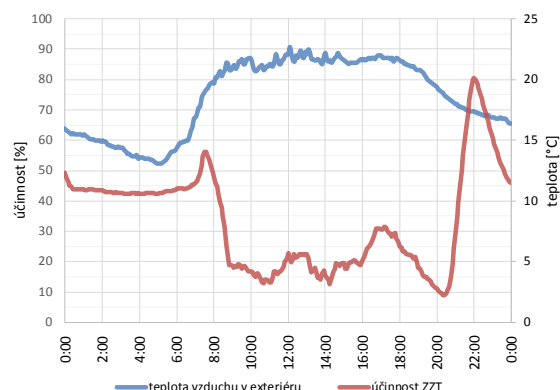
Obr. 6 Průběh účinnosti ZTT a teploty vzduchu v exteriéru pro vybraný únorový den

Zvolený červnový den je patrná změna vyvolaná systémem MaR, který při naměření 20 °C venkovní teploty vyhodnotí jako výhodnější distribuovat část přiváděného vzduchu bypasssem. Teplotní přívodní účinnost se z důvodu redukováného průtoku vzduchu značně sníží, a to až na hodnotu asi 15 %.

Z naměřených hodnot byla také stanovena odvodní teplotní účinnost na stejném výměníku a bylo zjištěno, že v zimním období je odvodní teplotní účinnost asi o 5 až 10 % vyšší než přívodní, v přechodném období se tyto účinnosti vyrovnávají a v letním období je přívodní teplotní účinnost vyšší asi o 20 až 35 %.

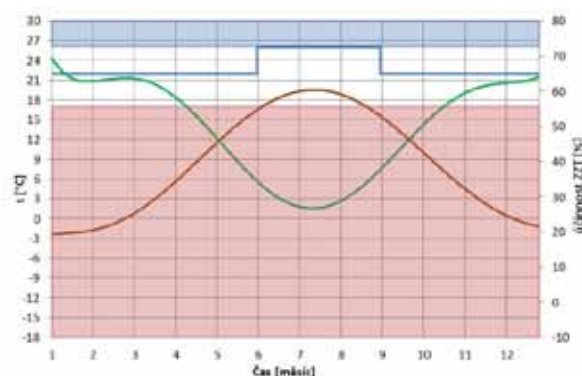
Rotační výměník tepla – změřená účinnost

Stejně jako v případě deskového výměníku i pro rotační výměník s oblastí provozu v intervalu < 17 °C a > 26 °C. Průběh průměrných hodinových teplot v daných měsících včetně zobrazení požadované teploty interiéru a účinnost



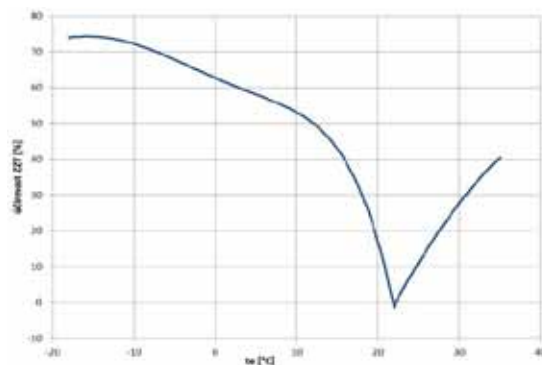
Obr. 7 Průběh účinnosti ZTT a teploty vzduchu v exteriéru pro vybraný červnový den

rotačního výměníku je prezentován na obr. 8. Červeně je zde značena teplota exteriéru, zeleně průměrná teplotní účinnost ZTT a modře teplota interiéru.



Obr. 8 Průběh průměrných denních teplot a účinnosti ZTT

Vzhledem k tomu, že parametry odváděného vzduchu vykazují v běžných občanských stavbách v průběhu roku pouze malý rozptyl, hlavní vliv na výpočet účinnosti mají velikosti venkovní vzduchu. To, jak např. teplota venkovního vzduchu ovlivňuje účinnost ZTT, je zobrazeno na obr. 9.



Obr. 9 Matematicky definovaná závislost teplotní účinnosti na teplotě exteriéru

Z grafu je patrné, že při nízkých teplotách exteriéru ($t_c < -5$ °C) hodnota účinnosti výrazně ovlivňuje teplotu přiváděného vzduchu.

Při vyšších teplotách exteriéru (přibližně > 10 °C) je vliv hodnoty teplotní účinnosti na praktický dopad teploty přiváděného vzduchu za výměníkem minimální. Např. při +17 °C teploty nasávaného venkovního vzduchu je při účinnosti 30 % teplota za výměníkem $t_p = 18$ °C, a při účinnosti 50 % je teplota $t_p = 18,5$ °C. Při stejné teplotě odváděného a přiváděného vzduchu +22 °C je samozřejmě teplotní účinnost výměníku nulová. Taktéž při teplotním extrému -18 °C v exteriéru odpovídá teplotní účinnost 74 % (účinnost udávaná výrobcem s teplotou přiváděného vzduchu na výstupu výměníku +10,2 °C).

Sezónní účinnost

Ze zjištěných výsledků je patrné, že pomocí jedné hodnoty účinnosti nejsme schopni popsat celoroční provoz ZZT. Obdobně, jako např. u tepelných čerpadel, se u systémů ZZT nabízí zavést jako specifikaci výrobku sezónní účinnost. Za účelem prezentace takového popisu byl pro oba uvedené typy výměníků proveden výpočet průměrné teplotní účinnosti na straně přiváděného vzduchu pro zimní a letní období. Průměr je definován teplotou a vlhkostí vzduchu v exteriéru a teplotou a vlhkostí přiváděného vzduchu.

Pro výpočet jsou teploty exteriéru zvoleny obdobně jako u metodiky výpočtu sezónního topného a chladicího faktoru:

- letní období: 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C;
- zimní období: -12 °C, -7 °C, 2 °C, 7 °C, 12 °C.

Hodnoty vypočtených účinností jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 Účinnosti ZZT rotačního a deskového výměníku v závislosti na teplotě vzduchu v exteriéru

roční období	teplota vzduchu v exteriéru	rotační výměník ZZT	deskový výměník ZZT
	(°C)	(%)	(%)
letní období	35	41	36
	30	28	31
	25	11	24
	20	23	20
	16	42	40
zimní období	12	51	40
	7	56	41
	2	61	40
	-7	70	45
	-12	74	62

Průměrné sezónní teplotní účinnosti na straně přiváděného vzduchu pro dané konkrétní výměníky shrnují hodnoty uvedené v tabulce 2.

Tabulka 2 Vypočítaná sezónní teplotní účinnost zkoumaného systému ZZT

sezónní účinnost	regenerační výměník rotační	rekuperační výměník deskový
letní období	29	30
zimní období	62	46

Závěr

Z uvedených výstupů vyplývá, jak výrazně se hodnota účinnosti v průběhu roku mění. Zásadní vliv na její výpočet mají především parametry venkovního vzduchu, které vykazují větší rozptýl hodnot než parametry vnitřního vzduchu. Důležitou roli zde také hraje nastavení systému měření a regulace. V běžných výpočtech se jako výchozí bere účinnost daná výrobcem, ta je však ve většině případů dána jednou hodnotou, která je stanovena buďto pro letní nebo zimní extrém venkovního vzduchu. Nařízení Ecodesign [1] vyžaduje popis účinnosti jako teplotní, naměřenou bez vlivu kondenzace, což přináší objektivní pohled pro porovnání výměníku ZZT mezi sebou. Výpočet ekonomické návratnosti s využitím této hodnoty však přesto bude podávat zkreslující výsledky a bude docházet k nadhodnocení navrženého systému.

Pro přesnější stanovení návratnosti investice je vhodnější používat např. hodnot sezónních účinností podobně, jako se v současné době uvádí u tepelných čerpadel.

Literatura

- [1] Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES
- [2] SZÉKYOVÁ, M., FERSTL, K., NOVÝ, R. Větrání a klimatizace. 1. české vyd. Bratislava: JAGA, 2006.359 s. ISBN 80-8076-037-3.
- [5] BLASINSKI, P.; FRIC, L.; JELÍNEK, O., Hodnocení systému rekuperace tepla při provozu vzduchotechniky, article in Český instalatér, ISSN 1210-695X, ČNTL, spol. s r.o., Praha, 2015
- [6] BLASINSKI, P.; RUBINA, A., Rotační regenerační výměníky ve vzduchotechnice, article in Český instalatér, ISSN 1210-695X, ČNTL, spol. s r.o., Praha, 2014
- [7] Aleš Rubina, Petr Andrys a Jiří Ell. Experimentální hodnocení účinnosti entalpického výměníku vzduch – vzduch. Topenářství instalace. 2009, 2009(8), 42-44
- [8] RUBINA, A. ; BLASINSKI, P. , Seasonal thermal efficiency of heat recovery systems in airconditioning. In: Cassootherm 2015. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, 2015, s. 12. ISBN 978-80-553-2438-8.
- [9] Heat recovery wheel from and air handling unit. Engineering Componets [online]. 2012 [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <http://www.coroflot.com/michaelschrader/engineering-componets>

Ing. Petr Blasinski, Ph.D.,
Ing. Michal Výtasil,
Ing. Lukáš Frič

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební,
Ústav technických zařízení budov, Veveří 95 Brno

Návrh systému Klimastěna

Topení a chlazení s maximálním komfortem a efektivitou

V dnešní době je jedním z nejčastějších požadavků úsporný komfortní systém vytápění a stále častěji rovnou i klimatizace.

Ke splnění někdy i částečně protichůdných požadavků lze s vynikajícím výsledkem využít systém stěnového a stropního topení a chlazení SUNPOWER Klimastěna. Klimastěna vychází ze dvou základních předpokladů, které jsou všeobecně známé, ale v technické praxi často opomíjené, tj:

1. přenos tepla sáláním je výrazně účinnější než prouděním,
2. člověk v podstatě více energie vydává, než přijímá a chová se tedy jako zdroj tepla.

Klimastěna se proto v principu prioritně umísťuje na plochy obvodových stěn, příp. stropu, které jsou zdrojem chladnutí nebo přehřívání prostoru. V principu tedy systém v první řadě brání prostupu chladu či tepla a teprve v druhé řadě aktivně vytápí nebo chladí dotyčnou místnost.



Důsledkem je, že Klimastěna v režimu topení i klimatizace působí neobyčejně příznivě po fyziologické stránce. Nedochází zde k žádnému víření a karbonizaci prachových částic, nerovnoměrným teplotám v různých výškách prostoru, relativní vlhkost vzduchu se udržuje na stabilní úrovni příznivé pro sliznice.

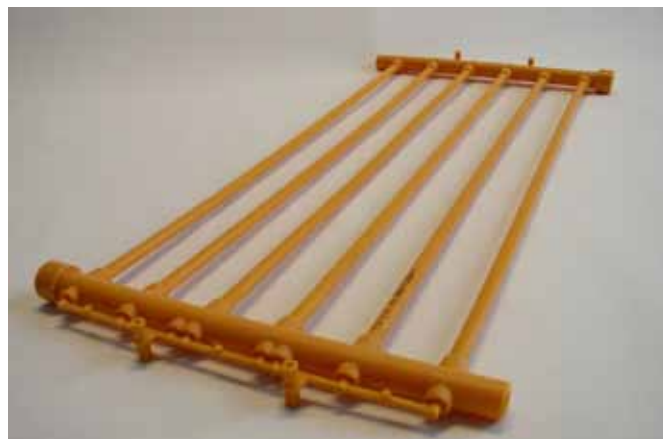
Další výhodou je mimořádně úsporný provoz. V režimu topení lze pracovat s teplotním spádem až 20/25 °C. To zaručuje optimální účinnost tepelných čerpadel, solárního vytápění, kondenzačních kotlů, topných systémů s akumulací nádrží apod.

Pokud se Klimastěna využije pro klimatizaci prostor, je to výrazný bonus pro zákazníka, kdy lze jeden systém vytápění zároveň použít i pro chlazení, protože vytváří efekt příjemného sálavého chladu, který panuje např. v masivních kamenných stavbách a je tedy velmi pohodlná bez jakýchkoliv negativních zdravotních efektů. Pro klimatizaci stačí teplota média těsně nad rosným bodem (zpravidla 12 až 18 °C). Takovou teplotu lze v řadě případů zajistit

z pasivního zdroje (zemní kolektor, studna, přehřev teplé vody, chladicí smyčky položené v základové spáře apod.) a klimatizace probíhá potom po celou sezónu prakticky bez jakýchkoliv nároků na spotřebu energie (s výjimkou provozu oběhových čerpadel s příkonem maximálně několik desítek wattů).

Klimastěna funguje výborně i při sanaci. Hravě odstraní vlhkost ze stěn a přináší perfektní výsledky. Je vhodná nejen pro novostavby, ale i pro starší RD. Instalace je velmi snadná.

Konstrukčně je systém tvořen registry z plastových trubek průměr 10 mm a roztečí 48 mm. Registry jsou spojeny systémem harfa se sběrnými trubkami průměr 20 mm. Toto uspořádání zajišťuje rovnoměrnou povrchovou teplotou a nízké hydraulické ztráty. Registry mají šířku 300 mm a libovolnou délku do 4 m.



Běžným polyfúzním svářením se spojují do topných dílů s šířkou do 1,8 m. Sváření jednotlivých topných dílů je velmi jednoduché a rychlé.



Alternativní rozměry potom zajišťují optimální pokrytí žádaných ploch s co nejnižším počtem prvků. Vzhledem k nízkým hydraulickým ztrátám je možno zapojit jeden okruh s plochou až 20 m², což v běžných podmínkách postačuje pro všechny běžné rozměry místností.

V praxi se používají tři běžné způsoby montáže. U klasických zděných systémů se Klimastěna montuje nejčastěji na vnitřní stranu obvodových stěn a kryje silnější vrstvou běžné omítky s armovací tkaninou. Tento způsob je nejvhodnější v novostavbách, ale i při sanaci starších objektů, kde jsou výrazně patrné efekty při vysoušení stěn.



U suchých systémů staveb se Klimastěna montuje rovnoběžně nebo kolmo s rastrem a kryje předstěnou ze sádko-kartonu, palubek apod. V typickém rodinném domě, kde jsou v podkrovní situovány zpravidla ložnice a dětské pokoje, přináší instalace systému Klimastěna do šikmin nejlepší efekty díky kombinaci úsporného vytápění a zdravé klimatizace.



Poslední možností je instalace v kombinaci s vnitřním zateplením, která může být výhodná u montáží do hotových objektů, v aplikacích, kdy je nutné zajistit velmi rychlý náběh topení nebo v případě, že není možné provést zateplení zvenku.



Klimastěna je tedy jedním z mála způsobů efektivního přechodu na nízkoteplotní vytápění při změně zdroje vytápění za tepelné čerpadlo.

Základní topné dílce se svařují na pracovním stole nebo na zemi a na stěně se provádí pouze minimum spojů. K upevnění jsou připraveny zvláštní otvory. Instalace je tedy velmi nenáročná, rychlá a bez nároku na speciální vybavení.

Pro řízení systému topení chlazení, s využitím různých zdrojů tepla a chladu, dodává firma SUNPOWER s.r.o. vyspělé řídicí systémy Technische Alternative a FUTUS RSS, které dokáží zajistit maximálně úsporný a komfortní provoz od rodinných domů po rozsáhlé objekty průmyslu a služeb. Součástí nabídky je i vlastní systém regulace jednotlivých pokojů s automatickým hydraulickým vyvažováním soustavy a odstraněním vlivu tepelné setrvačnosti konstrukcí. Standardem je libovolná rozšiřitelnost systému, intuitivní grafické ovládání prostřednictvím chytrých telefonů, tabletů a počítačů, systém automatických hlášení chybových stavů a sběru statistických údajů pro vyhodnocení provozních stavů a precizní odladění instalace.

Více informací naleznete na stránkách www.sunpower.cz.

SUNPOWER s.r.o.
Václavská 40/III
377 01 Jindřichův Hradec
Telefon: +420 603 516 197
Fax: +420 384 388 167
E-mail: info@sunpower.cz

Čistota vzduchotechnických systémů a vnitřní mikroklima prostoru

Požadavky kladené na nároky technických zařízení staveb v poslední době soustavně rostou. Dříve byl hlavní a v podstatě i jediný požadavek na vzduchotechnické zařízení zajištění stabilního tepelně-vlhkostního mikroklimatu. V současné době různé právní předpisy, ať naše národní, nebo nadnárodní evropské, požadují dodržení vyšších standardů. Zařízení musí být ekonomicky a ekologicky šetrné. Prvky vzduchotechnických zařízení musí být pečlivě instalovány tak, aby plnily přísné požadavky z hlediska akustiky chráněných prostorů a to jak venkovních, ale především vnitřních. V praxi často právně opomíjenou podmínkou pro užívání vnitřních prostorů je tzv. vnitřní mikrobiální mikroklima. Běžným standardem se dnes stává osazení výplní dveří a otvorů s vysokou těsností a provedení dodatečné izolace obvodových konstrukcí objektu. Takto provedená hermeticky (vzduchotěsně) uzavřená obálka objektu způsobuje snížení výměny vzduchu přirozeným větráním s výsledným efektem zvýšení různých koncentrací škodlivin (vlhkost, stárnutí vzduchu, růst mikroorganismů).

Lidé v dnešní době tráví většinu dne ve vnitřních prostorech budov (pracovní prostředí, domácnost, nákupní centra, pobytové místnosti apod.). V těchto prostorech dochází k největšímu vzniku škodlivých mikroorganismů. Mezi nejčastěji se vyskytujícími mikroorganismy jsou bakterie a plísně.

Bakterie a plísně

Bakterie a plísně jsou mikroorganismy, které ke svému životu a růstu potřebují pouze kyslík, vodu a živiny. Tyto mikroorganismy jsou velmi adaptabilní a mají vysokou schopnost získávat živiny z různých povrchů. V nízkých koncentracích a v případech, kdy nevznikají optimální podmínky pro jejich růst, jsou plísně a bakterie okem neviditelné. Základním opatřením pro zamezení vzniku a růstu je regulace relativní vlhkosti vzduchu. V běžném stavu, kdy není k dispozici zdroj vlhkosti (vzlínající vlhkost ze země, zatékání z netěsných rozvodů vody, apod.), se odvíjí vlhkost konstrukcí od vlhkosti vzduchu. Přítomnost většího množství vodní páry ve vzduchu je významným faktorem podporujícím růst plísní a bakterií v prostoru.



Obr. 1 Příklad pracovního prostředí a vznik plísní v koutech místnosti

Příklad pracovního prostředí na obr. 1 a vznik plísní v koutech místnosti je typickou ukázkou závislosti vnitřního (v tomto případě pracovního) prostředí na kvalitě větrání a používaných systémů TZB. Otopné těleso v pracovním prostoru, systém místního nárazového podtlakového větrání pracovního zákrytu a absence trvalého funkčního větrání, ať už přirozeným nebo nuceným způsobem, má za následek tvorbu plísní v chladnějších koutech stěn a rozvoj mikroorganismů všeobecně.



Obr. 2 Ukázka kultivovaných bakterií



Obr. 3 Ukázka kultivovaných plísní

Aktuálně je v ČR akceptován jediný závazný právní předpis stanovující limit koncentrace mikroorganismů a plísní. Je jím Vyhláška č. 6 z roku 2003, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb (zákon č. 6/2003 Sb., částka 4 [1]). Tato vyhláška ovšem předepisuje požadavky pouze pro obytné místnosti veřejných staveb – stavby pro zdravotnictví, výchovu a vzdělání, ubytování, stavby pro vzdělávání apod. Obytná místnost je definována podle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby následovně: „*pobytnou místností se rozumí místnost nebo prostor, které svou polohou, velikostí a stavebním uspořádáním splňují požadavky k tomu, aby se v nich zdržovaly osoby*“.

V současné době je limitní hodnota koncentrace bakterií a plísní definována množstvím 500 kolonií tvořících jednotek (KTJ) na 1m³ vzduchu aktivním nasáváním vzduchu za pomoci aeroskopu (KTJ/m³). Každá životaschopná bakterie nebo spora, která se ocitne na vhodném živném povrchu, se začne množit, až vytvoří po několika hodinách celou kolonii. Na obr. 4 je ukázka vzorku plísní, která byla odebrána ze vzduchu aeroskopem. Jedná se o vzorek se živnou půdou, kde se po čase kultivace vytvořily kolonie smíšené populace plísní.



Obr. 4 Vzorek kultivovaných plísní odebraných aeroskopem

Pro zařazení znečištění ovzduší podle sledovaných koncentrací bakterií a plísní platí v ČR dokument vydaný Evropskou komisí EUR 14988 (*Report No. 12: Biological Particles in Indoor Environments, Commission of the European Communities, Report No. 12, Luxembourg, 1994*) [2].

V tomto dokumentu jsou uvedeny hodnoty, získané na základě průměrných naměřených hodnot v ovzduší vnitřního prostředí (viz tabulka 1 Kritérium koncentrace smíšené populace bakterií a smíšené populace plísní v ovzduší obytných místností podle EUR 14988 a tabulka 2).

Tabulka 1 Kritérium koncentrace smíšené populace bakterií a smíšené populace plísní v ovzduší obytných místností podle EUR 14988

Kategorie znečištění	Bakterie (KTJ/m ³)	Plísně (KTJ/m ³)
Velmi nízké	<50	<25
Nízké	<100	<100
Střední	<500	<500
Vysoké	<2 000	<2 000
Velmi vysoké	>2 000	>2 000

Maximální limity koncentrace mikroorganismů a plísní ve vnitřním prostředí obytných místností a domácností uvedený předpis neuvádí, EUR 14988 prezentuje zařazení

kvality vnitřních prostorů obytných místností (tabulka 1) a místností pro bydlení (tabulka 2) do pěti tříd. EUR tedy udává standard a kvalitu uvedených vnitřních prostorů od velmi nízkého znečištění až po velmi vysokou kategorii znečištění. Definuje kvalitu vnitřního mikrobiálního mikroklima uvedených prostorů.

Tabulka 2 Kritérium koncentrace smíšené populace bakterií a smíšené populace plísní v ovzduší domácnosti podle EUR 14988

Kategorie znečištění	Bakterie (KTJ/m ³)	Plísně (KTJ/m ³)
Velmi nízké	<100	<50
Nízké	<500	<200
Střední	<2 500	<1 000
Vysoké	<10 000	<10 000
Velmi vysoké	>10 000	>10 000

Pro zajištění podmínek pro zamezení růstu mikroorganismů a plísní je nutné zajistit i stabilní vlhkost vzduchu větráním. Nabízí se možnost větrat obsluhované místnosti systémem přirozeného větrání. Místnosti u fasády objektu lze větrat přirozeně okny, místnosti uvnitř dispozice požadují z hlediska přirozeného větrání stavební zásahy, které nejsou dnes běžně realizované. Přirozené větrání v zimním období má za následek nárůst nákladů na vytápění, celoročně snižuje tepelný komfort prostorů a neumožňuje kvalitní zařazení budovy v tzv. PENB (Průkaz Energetické Náročnosti Budovy) u většiny budov.

Další možností je energeticky a ekonomicky výhodnější nucené teplovzdušné větrání pomocí vzduchotechnických systémů s možností zpětného získávání tepla.

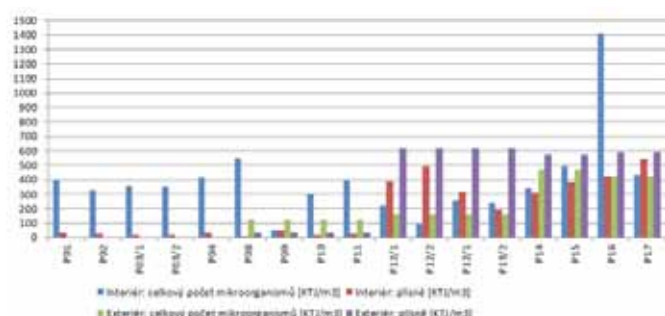
Podmínka pro správnou funkci vzduchotechnického systému je kvalitní projekt, kvalitní vlastní realizace a v neposlední řadě i pravidelná údržba systému, která je mnohdy opomíjena.

Jedná se o výměny filtrů ve vzduchotechnických jednotkách a čistotu jak samotné vzduchotechnické jednotky, tak i např. koncových elementů. Při zanedbání vlastního provozu a nedostatečné údržbě zařízení následně dochází ke snižování účinnosti filtrace vzduchu, k zanášení rozvodů vzduchu a posléze se celý systém stává živnou půdou pro růst mikroorganismů, které se větracím potrubím rozvádí do budovy. Je tedy zřejmé, že neudržovaný systém vzduchotechnický je spíše zdrojem škodlivin, než zařízením pro řízení větrání a ředění koncentrací jednotlivých škodlivin.

Stanovení koncentrací in situ

V rámci specifického výzkumu na Fakultě stavební na ústavu TZB jsou prováděny měření aerosolového i mikrobiálního mikroklimatu v reálných objektech. Ve vybraných objektech jsou prováděny série měření v různých typech míst a následně jsou sledovány různé závislosti, např. na jejich typu užívání a technickém vybavení. Jsou tedy zjišťovány závislosti koncentrací pevných látek a živých organismů na definovaných okrajových podmínkách a to tak, aby bylo možné porovnávat získaná data s daty získanými

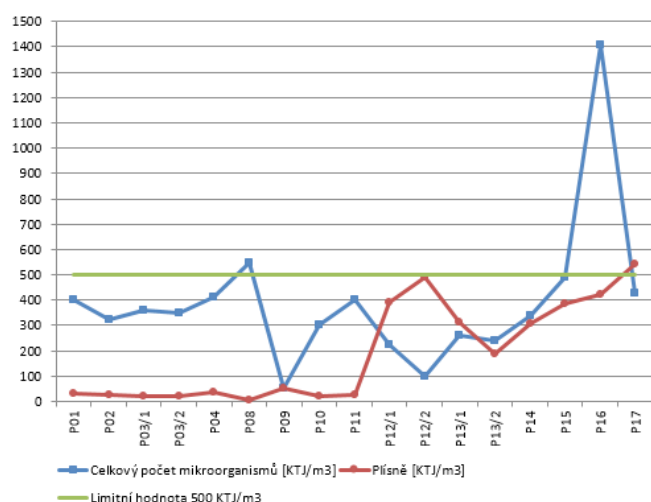
v obdobných objektech, provozech. Jedná se hlavně o zjištění tepelně-vlhkostních parametrů vzduchu v místnostech, ve kterých se odebírají mikrobiologické vzorky a také v exteriéru objektu, orientace objektu/místností vůči světovým stranám a mnoho dalších podmínek popisující stav prostoru při odběru vzorků. Data uvedená na obr. 5 tvoří celkovou hodnotu koncentrace mikroorganismů získaných z různých druhů odběru vzorků (stěry houbičkou, aeroskop, pasivní spad do Petriho misek, atd.).



Obr. 5 Počet mikroorganismů a plísní změřených ve venkovním a vnitřním prostoru

Data byla např. získávána v následujících objektech:

- Laboratoře/lékárna – Újezd u Brna – laboratoře, kanceláře, přípravný – P01, P02, P03, P04.
- VUT v Brně – prostory pro administrativu, kanceláře – P08, P09, P10, P11.
- Mateřská škola 1 – Brno – učebny P12, P13.
- Mateřská škola 2 – Brno – učebny P14, P15.
- Mateřská škola 3 – Brno – učebny P16, P17.



Obr. 6 Koncentrace mikroorganismů (modře) a plísní (červeně). Maximální přípustná hodnota 500 KTJ/m³ (zeleně)

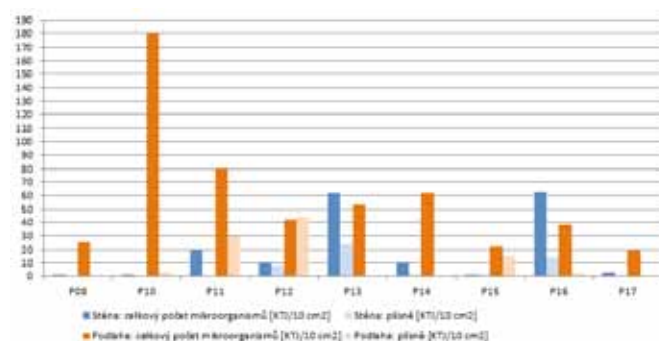
Hlavním zjišťovaným parametrem bylo obecné stanovení množství kolon tvořících jednotek na krychlový metr vzduchu a to odděleně pro vnitřní a venkovní prostředí. Tento parametr slouží ke zjištění, zda vzniká závislost koncentrace mikroorganismů a plísní ve vnitřním prostoru na kon-

centracích zjišťovaných ve venkovním prostředí apod. Pro prezentované prostory jsou výsledné hodnoty uvedeny na obr. 5. Měření v laboratoři s lékárnou (P01 až P04) nejsou k dispozici data z měření v exteriéru. U ostatních objektů lze vidět hlavně vliv závislosti koncentrace plísní v interiéru na koncentraci v exteriéru. Koncentrace v interiéru nabývá zpravidla nižších nebo stejných hodnot jako koncentrace v exteriéru objektu. Na obr. 6 je zobrazeno splnění, příp. překročení požadavku na koncentraci plísní a mikroorganismů podle [1].

Ze získaných údajů v obr. 6 je patrné překročení hygienického limitu v prostoru kanceláře vysoké školy a učebny v mateřské škole 3. Koncentrace plísní překračuje povolenou hodnotu v učebně mateřské školy 3. Zajímavým problémem je stanovení míry vlivu růstu mikroorganismů na geometrii podkladu, zda má příznivější vliv pro růst plísní a mikroorganismů podlaha nebo stěny prostorů. Tyto parametry byly zjišťovány a jejich výstup je zobrazen na obr. 7. Data uvedená v obr. 7 ukazují, že vhodnější podmínky pro růst mikroorganismů jsou obecně na podlahách a horizontálních plochách místností. S tímto měřením souvisí i experimentální měření otopných těles, které bylo provedeno v objektu Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně. Cílem tohoto experimentu bylo stanovit koncentrace KTJ/m² plochy otopného tělesa.

Sledovanými otopnými tělesy byly:

- deskové otopné těleso s lamelou na chodbě budovy E1 (asi 13 let staré),
- deskové otopné těleso bez lamel v provedení hygieny na chodbě budovy E2 (asi dva roky staré),
- článkové otopné těleso litinové s čelní plochou na chodbě budovy D (staré více jak 10 let),
- podlahový konvektor bez ventilátoru s výměníkem s hliníkovými lamelami ve spojovacím krčku budovy D.

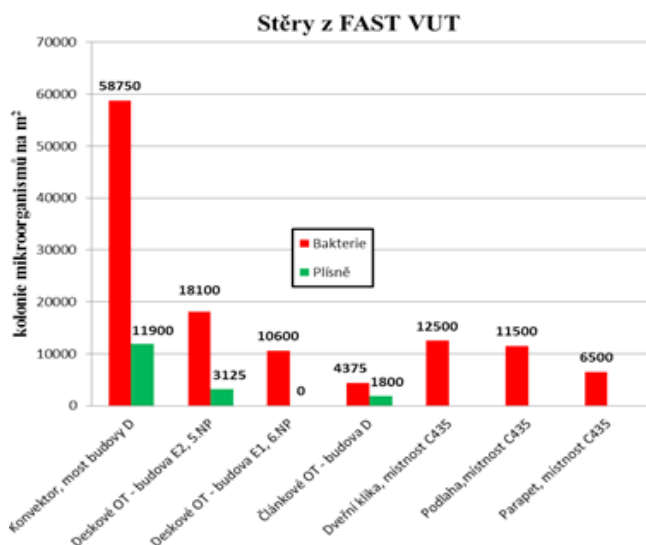


Obr. 7 Výskyt mikroorganismů a plísní na stěnách a podlahách objektu

Pro srovnání byly provedeny stěry i z běžných ploch interiéru budovy. Získané hodnoty kolon tvořících jednotek na plochu otopného tělesa jsou seřazeny na obr. 8.

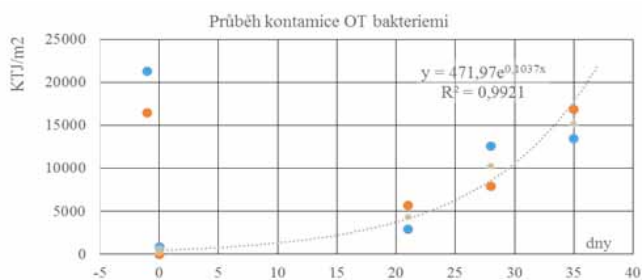
Z obr. 8 je zřejmé, že koncentrace bakterií je trojnásobně až pětinasobně vyšší u konvektorového otopného tělesa, než u deskových otopných těles. Pro zamezení vzniku a růstu kolonií bakterií a plísní je nutné všechny plochy pravidelně

čistit a dezinfikovat. Pokud tomu tak není, dochází ke kontaminaci vnitřního vzduchu prostoru nadměrnou koncentrací mikroorganismů.



Obr. 8 Počet KTJ na m² plochy otopného tělesa

Pro volbu správného intervalu čištění bylo provedeno měření na vybraném otopném tělese. Na tělese byly odebrány stěry bakterií a plísní a tyto byly kultivovány. Následně bylo provedeno vyčištění tělesa běžným čisticím prostředkem. Po vyčištění tělesa byly v pravidelných intervalech odebrány kontrolní stěry a zjišťován stav mikrobiální populace na otopném tělese (interval je po 14, 21 a 35 dnech). Průběh růstu mikrobiálních kultur a plísní je na obr. 9.



Obr. 9 Průběh kontaminace otopného tělesa mikroorganismy a plísněmi. Vlevo nahore – koncentrace před vyčištěním tělesa

Průběh růstu mikroorganismů na řešeném otopném tělese je exponenciální. To znamená, že každá nově vzniklá kolony tvořící jednotka je dále schopna vlastní reprodukce. Koncentrace mikroorganismů na měřeném otopném tělese dosáhne kontaminace hodnot před měřením za necelých 40 dní.

Závěr

I když je mikrobiální mikroklima jednou ze zásadních položek utvářející vnitřní prostředí staveb, je v současné době při návrhu stavby velmi podceňovaným parametrem. Zejména projektanti navrhující zařízení pro tvorbu vnitřního

ho prostředí staveb (specialisté pro vzduchotechniku a vytápění) by měli při svých návrzích dbát na tuto složku, která je pro zdraví důležitá.

Článek si klade za cíl seznámit tyto specialisty s touto netechnickou problematikou a upozornit na faktory, které mikrobiální mikroklima utváří.

Druhá část článku je zaměřena na analýzu poznatků získaných praktickým měřením v reálných objektech s cílem seznámit čtenáře s jedním z mnoha míst v objektu, kde může docházet ke vzniku a šíření mikroorganismu a plísní – otopnými tělesy. Otopná tělesa, obzvláště nízkoteplotních systémů, kde je uvažována teplota media do 50 °C se stávají vhodným prostředím pro růst mikroorganismů a plísní.

Literatura

- [1] Vyhláška č. 6 ze dne 16. prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí bytových místností některých staveb. In: Sbírka zákonů č. 6/2003, částka 4. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>
- [2] WANNER H. a kol.; EUR 14988 - Environment Institut: Indoor air quality & int impact on man, No. 12 Biological Particles in Indoor Environments; Commission of the european communities; 1993 Luxembourg
- [3] ČSN EN 15780 – Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení.

Ing. Lukáš Frič,
Ing. Michal Vytasil,
Ing. Ondřej Jelínek
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební,
Ústav technických zařízení budov, Veveří 95 Brno

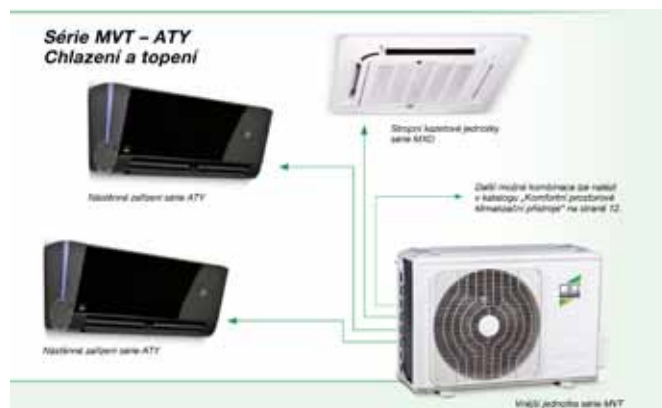
Tento článek vznikl za podpory projektu specifického výzkumu FAST-S-15-2620 Sběr a analýza mikrobiálních struktur ve vybraných prostorách při běžném provozu užívání staveb.

REMKO MVT – ATY

Účinné řešení klimatizace pro více místností současně

Série MVT – ATY je efektivním invertorovým řešením klimatizace, které umožňuje provozovat současně až 5 vnitřních jednotek. Přitom lze zcela podle potřeby kombinovat nástěnné jednotky, stropní kazetové jednotky a kompaktní nástěnné jednotky.

Více informací naleznete na stránkách www.remko.cz.



Požární bezpečnost staveb

Doprovodný program mezinárodního veletrhu FOR ARCH

Požární bezpečnost budov

Středa 21. září 2016, sál VH2, konference s registrací účastníků

Motto: Ať již stavíme budovy úsporné, pasivní, nulové, dřevostavby, konstrukce z betonu nebo oceli a pro jakékoliv užití, požární bezpečnost je klíčovým kritériem všech staveb.

Na stavu vnitřního prostředí budov, ale také na jejich funkčním i uživatelském standardu se podílí pestrá mozaika profesí. Známe jejich jednotlivé požadavky, představy, limity – doveďme si představit také jejich vzájemná úskalí?

Jak k požární bezpečnosti v kombinaci s technikou zajišťující provoz budov přistupují jednotliví specialisté? Jak je požární bezpečnost limitována estetická představa architekta? Jaké informace potřebuje odpovědný projektant? Jak se v posledních letech změnila představa developerů a investorů v realizaci TZB a zajištění požární bezpečnosti? Jaká je role odpovědných osob, nejen Hasičského záchranného sboru? Jak moc se může lišit instalace systémů aktivní požární ochrany (elektrická požární signalizace, stabilní hasicí zařízení) u budovy historické hodnoty a moderního datového centra? Ale hlavně, jaké jsou aktuální právní předpisy a technické normy, které je povinen dodržovat provozovatel?

Pokud Vás odpovědi na tyto otázky zajímají a jsou blízké Vaší profesi, tak právě Vám je určena konference *Požární bezpečnost budov*, která se koná dne 21. září v rámci doprovodného programu mezinárodního veletrhu FOR ARCH 2016.

O konferenci:

TZB-info má v roce 2016 projekt *Požární bezpečnost*, který souvisí s novinkami v normách na požární ochranu staveb. Vedle stavebního řešení nás ale v této souvislosti zajímá i např. větrání – odvod tepla a kouře, požární vodovody, bezpečnostní prvky výtahů apod. A jde nám nejen o technické řešení jako takové, ale i provoz těchto technických systémů, tak aby informace zapadaly do oboru facility management, za který v roce 2015 jsme od IFMA CZ dostali ocenění Projekt roku. Po letošní akvizici portálu ORSEC, který se tradičně zabýval elektrickou požární signalizací, zabezpečením osob a budov se dále téma *Požární bezpečnost* na TZB-info pěkně doplňuje.

To vše dohromady nás vedlo k myšlence uspořádat na téma *Požární bezpečnost* konferenci, kde by se mohli setkat odborníci napříč obory. A chceme k tomu využít zaprvé tradici odborných konferencí portálu ORSEC a zároveň půdu největšího stavební-

ho veletrhu v ČR, FOR ARCH v září v Praze.

„S realizačním týmem největšího stavebního veletrhu FOR ARCH máme výbornou spolupráci a kromě stánku připravujeme na veletrhu konferenci portálu ESTAV.cz pro širokou veřejnost na téma Jak koupit bydlení. Bylo logickou snahou na tomto místě uspořádat i konferenci portálu TZB-info, určenou odborné veřejnosti. Tento záměr koresponduje i s tématem, které si na tento den vybralo ABF – řízení energetické náročnosti budov/větrací koncept, protože to je také téma z těch odbornějších“, říká Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D., ředitelka TZB-info a ESTAV.cz.

„Portál ORSEC pořádal odbornou podzimní konferenci pravidelně od roku 2010. Každoročně se na konferenci sešli odborníci různých profesí. Jsem rád, že v tradici konference pokračuje i nyní pod značkou TZB-info. Začlenění ORSEC do TZB-info umožňuje tradičním tématům zaznít v nových souvislostech“ říká Michal Randa, odborný garant konference.

Podrobnější informace a registraci na konferenci najdete na adrese www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb.

*Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D.
ředitelka portálu TZB-info a ESTAV.cz*

Jak koupit bydlení? Jak rekonstruovat dům? Poradí odborníci ESTAV.cz!

Pátek 23. září 2016, 10:30 – 14:00, sál 1

Tento doprovodný program navazuje na příručku *Jak koupit bydlení*, kterou portál ESTAV.cz připravil k veletrhu For Arch 2015 a porota ji ocenila hlavní cenou GRAND PRIX. Hlavní myšlenkou příručky je nabídnout otázky, na které by měl investor chtít slyšet odpověď, aby nekupoval zajíce v pytli.

V letošním roce jsme nejen připravili ještě vylepšenou příručku, ale nabídneme další rady formou přednášek a diskusí s odborníky. A rozšíříme rady nejen na koupi nemovitosti,

ale i na její rekonstrukci. A jelikož výsledkem dobré koupě nebo rekonstrukce je dobré bydlení, je jasné, že zazní rady užitečné i těm, kteří své bydlení již mají.

Návštěvníci workshopu se tak mohou ptát právníka, vyslechnout rady ohledně větrání, výskytu plísní a rady lékařky k tématice zdravého bydlení, prostřednictvím ukázek z praxe zažít problémy starých budov a v neposlední řadě i základnosti technických náležitostí nemovitosti a její potřeby energií a financování a údržby nemovitosti.

redakce ESTAV.cz

Požární bezpečnost staveb

21.9.2016

FOR ARCH Praha, PVA Letňany, Kongresový sál VH2,
Beranových 667, Praha 9



Požární bezpečnost je klíčovým kritériem všech staveb, ať již stavíme budovy úsporné, pasivní, nulové, dřevostavby, konstrukce z betonu nebo oceli a pro jakékoliv užití.

Konference je součástí oficiálního doprovodného programu největšího stavebního veletrhu v České republice FOR ARCH Praha. Bude se konat v novém kongresovém sále s prémiovou zvukovou a obrazovou technikou.

Navazujeme na dlouholetou tradici odborných konferencí ORSEC.

ORSEC spadá od března 2016 pod portál TZB-info.

Co se na konferenci dozvíte?

- ✓ Novinky v normách na požární ochranu staveb
- ✓ Stavební řešení v této souvislosti
 - větrání - odvod tepla a kouře
 - požární vodovody
 - bezpečnostní prvky výtahů
 - EPS
 - další související obory
- ✓ Souvislosti s oborem facility management

Zaregistrujte se na: **www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb**

ZEMNÍ TEPELNÝ VÝMĚNÍK VZDUCHU

Awadukt Thermo s antibakteriální úpravou



Přednosti:

- kompletní systém od nasávací věže až po napojení na větrací jednotku
- hygienicky nezávadný čerstvý vzduch díky antimikrobiálnímu vnitřnímu povrchu trubek
- snížení nákladů na vytápění prostřednictvím předeřtání venkovního vzduchu v zimě, naopak využití pro chlazení vzduchu v letních měsících
- zlepšení kvality vzduchu a komfortu v objektu