

Instalatér

SANITÁRNÍ - TEPELNÁ - KLIMATIZAČNÍ TECHNIKA

40,- Kč

FIBER BASALT PLUS

Trubka vyztužená čedičovým vláknem



Trubka pevná jako skála

NOVINKA

Unikátní 3vrstvá trubka s čedičovým vláknem,
z polypropylenu nové generace typu 4 (PP-RCT).

wavin

OSMA

www.wavin-osma.cz

PP-RCT + čedičové vlákno (BF) PP-RCT





SCHELL nabízí lepší řešení pro veřejné sanitární prostory

- kompletní sortiment
- **moderní technika**
- špičkový design
- úsporný provoz



Firma SCHELL představuje komplexní nabídku veškerých typů elektronických armatur pro nejrůznější oblasti použití:

- senzorové armatury s funkcí úspory vody „Water-on-Demand“
- automatické hygienické funkce jako např. proplach usazené vody nebo termická dezinfekce
- funkce „stadiónového provozu“ pro urinaly

www.schell.eu | CZ – Aleš Řezáč | Tel. +420 602 754 712

 **SCHELL**

Tepelná čerpadla geoTHERM VWL S vzduch/voda

s integrovaným nerezovým zásobníkem TV



Tepelná čerpadla geoTHERM VWL S vzduch/voda s integrovaným nerezovým zásobníkem TV

jsou vhodná k vytápění novostaveb, nebo k modernizaci topných systémů stávajících domů a objektů. Díky vestavěnému zásobníku z nerezové oceli jsou tato tepelná čerpadla zcela kompaktní jednotkou s minimálním nárokem na prostor instalace. Součástí tepelných čerpadel je zabudovaný ekvitermní regulátor s indikací energetické bilance, který Vám bude komfortně a úsporně regulovat jak Vaše topení, tak vestavěný zásobník teplé vody. Velmi často se při použití tepelných čerpadel také využívá akumulačních zásobníků pro ještě větší efektivitu vytápění.

Další informace naleznete na www.vaillant.cz nebo na infolince **810 200 210**
(Váš hovor bude účtován jako hovor s místním tarifem z jakéhokoliv místa v České republice.)

■ Zemní plyn ■ Obnovitelné zdroje ■ Regulace

Protože  **Vaillant** myslí dopředu.

ISSN 1210-695x
MK ČR E 5963
číslo 3/2013, ročník XXIII

Šéfredaktorka:

RNDr. Helena Havelková

Odborná redaktorka:

Ing. Dana Leissová

Redakční rada:

dr. H. Bílková,

Ing. J. Buchta, CSc.

J. Fichtl, Ing. A. Chyba,

Ing. Eva Jochová

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 „Sanitär –
Heizungs – und Klimatechnik“

a Der österreichische Installateur

použity se souhlasem firem 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

mob.: 608 706 861

e-mail: cesky.instalater@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 40,- Kč,

celoroční předplatné 394,- Kč (včetně DPH

a poštovního a balného), žáci a učni 276,- Kč.

Objednávky předplatného

v ČR vyřizuje redakce:

e-mail: predplatne@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

Ředitelstvím 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: Tisk Horák a. s., Ústí nad Labem

© ČNTL, spol. s r. o. Praha

Téma:

Energetická náročnost budov Vzduchotechnické systémy

OBSAH

- 5 Pracovní workshop TZB-info
- 6 Větrání nízkoenergetických a pasivních staveb
- 8 Větrání historických budov
- 10 Větrání bytů a těsná okna, respektive okna po výměně
- 12 Tři v jednom
- 13 Wavin Osma dodavatelem vnitřních rozvodů v projektu Galerie Šantovka v Olomouci
- 15 RDF600.. nová řada regulátorů prostorové teploty s polozapuštěnou montáží
- 16 Software pro hospodárné využívání energie v místnostech
- 17 Vzduchotechnika v pasivním domě
- 20 Akustika a protihluková opatření ve vzduchotechnice
- 25 Vyšetření stěrů vzduchotechniky z hlediska ochrany zdraví
- 27 Vliv zateplení systému Etics na vnitřní tepelné mikroklima
- 31 Provoz TZB v rozsáhlejších budovách – 1. část
- 34 Rekonstruovaný pasivní dům hledá nový domov
- 35 Projekt vytápění v novostavbě zcela jinak
- 37 Konec topné sezony v dohledu
- 38 Společnost Panasonic otevřela nové tréninkové a vzdělávací centrum
- 39 Nové vývojové, výrobní a logistické centrum společnosti Enika.CZ
- 41 COMPLETE CZ
- 42 Trestní odpovědnost revizního technika – 1. část
- 45 Neuvěřitelná informace nebo překlep v článku Kominického věstníku
- 47 Voda-klima-vytápění nahradí v listopadu veletrh Aquatherm
- 4, 5, 11, 37 Novinky a zajímavosti

Pneumatické čištění hořáku na pelety

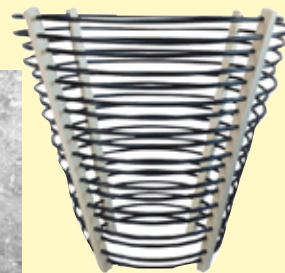
Pneumatické čištění hořáku na pelety **ATMOS A25** a **A45** od firmy **ATMOS** je zařízení určené pro čištění spalovací komůrky hořáku při spalování méně kvalitních dřevěných pelet, které vytváří spečence. Tedy spalování dřevěných pelet s větším obsahem kůry a nečistot. Zařízení neřeší a není určeno pro spalování rostlinných pelet a obilí. Zařízení zajišťuje ve spojení s hořákem na pelety automatické odstranění spečenců a popela ze spalovací komůrky hořáku v pravidelných intervalech nebo vždy po dohoření hořáku.



Pneumatické čištění hořáku je velice rychlé, účinné a spolehlivé. V případě, že zákazník požaduje zabezpečit, aby k čištění nedocházelo v noci, může být sada doplněna o speciální spínací hodiny (nelze běžně koupit v obchodě – induktivní zátěž 8 A). Zařízení se prodává jako sada pro přestavbu hořáku na pelety **ATMOS A25** nebo **A45**.

Geotermální energetické koše-GEK

Jde o novinku v oblasti alternativních zdrojů, konkrétně tepelných čerpadel země-voda. Jako zdroj energie pro tepelné čerpadlo se využívají hlubinné vrty nejčastěji 100 až 150 m hluboké nebo plošné kolektory, které vyžadují orientační zábor poměrově **3krát** plocha vytápěná. To mnohdy obnáší realizace plošných kolektorů o rozloze 450 až 1000 m². Lokality, kde není k dispozici požadovaný prostor pro plošný kolektor a realizace hlubinných vrtů je omezena úřady nebo vysokou investicí, je možné využít geotermální energetické koše (GEK).



Prostorový zábor je zhruba 1/3 plochy plošného kolektoru. Koše jsou napojeny na systémovou sběrnou jímku **PAK mini**. Další výhodou **GEK** je možnost využití pasivního chlazení, které bylo doposud možné využívat pouze u hlubinných vrtů. Realizovat **GEK** je možné běžně dostupnou technologií bagru, a tedy poměrně levně. Není potřeba speciální technika. **GEK** je možné realizovat i pod objektem jako energetické zásobníky.

Návrh a dimenzování realizuje **GEROtop** do srpna 2013 zdarma jako podporu nového systému. V zahraničí jsou tyto systémy aplikovány již řadu let s velkým úspěchem ve formě úspory investičních nákladů a výborných provozních úspor při vytápění a chlazení budov.

Více informací naleznete na stránkách www.gerotop.cz

Tlačítka FLAT od společnosti Alcaplast

Společnost **ALCAPLAST**, která patří mezi největší výrobce sanitární techniky ve střední a východní Evropě uvádí na trh novou řadu výrobků – ovládací tlačítka **FLAT** k předstěnovým instalačním systémům.

Elegantní a krásná, tak můžeme charakterizovat nová tlačítka **FLAT**. Byla navržena pro nejnáročnější zákazníky. Splňují požadavky moderní interiérové architektury – originální design tvoří čistou linii s ostatními prvky koupelny.

Nové je také technické řešení. Mechanismus je plně integrován do stěny, takže tlačítka téměř nevystu-



pují nad obklad. Jsou vyrobená z kartáčovaného kovu, na kterém nejsou patrné otisky prstů.

Tlačítka **FLAT** jsou plně kompatibilní se všemi předstěnovými instalačními systémy **ALCA**.

Společnost **ALCAPLAST** také vydává nový leták Ovládací tlačítka 2013, který obsahuje přehled kompletního sortimentu ovládacích tlačítek včetně novinky – tlačítek **FLAT**. Leták je distribuován prostřednictvím obchodních zástupců nebo si ho zákazníci mohou prohlédnout či stáhnout v pohodlí online listování na stránkách www.alcaplast.cz.

Pracovní workshop TZB-info

Elektrické vytápění v novém energetickém hodnocení budov

Internetový portál TZB-info se tématu Energetická náročnost věnuje systematicky již od r. 2004. K první verzi zákona č. 406/2000 Sb. jsme mimo jiné zveřejnili modelové příklady hodnocení pro různé typy budov a stejně chceme pokračovat s praktickými radami i k novele zákona, platné od ledna 2013. V listopadu 2012, ještě před platností novely zákona, jsme k novým pravidlům energetického hodnocení budov uspořádali velkou konferenci, podrobné informace z přednášek najdete na TZB-info.

Na prováděcí vyhlášku 78/2013 Sb. jsme čekali až do 1. dubna 2013. Ke stejnému dni byla vydána i „kuchařka“ TNI 730331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet.

Workshop jsme naplánovali hned na 16. dubna 2013, jelikož jsme pečlivě sledovali postup prací na vyhlášce a měli jsme pochybnosti kolem uplatnění některých novinek, zejména u elektrického vytápění.

Elektrické vytápění se často uvádí jako vhodná varianta pokrytí malých tepelných ztrát u nové výstavby nízkoenergetických domů. Výhodou je možnost zónové regulace a příklady z praxe ukazují, že vzhledem k investičním i provozním nákladům nemají u nízkoenergetické výstavby konkurenci. Vzhledem k tomu, že v nové vyhlášce je stanoven vysoký koeficient pro využití elektrické energie, bude problém s hodnocením objektů vytápěných elektrickou. Stěžejní hodnotící koeficient tzv. PEF (primární energie) pro využití elektrické energie je stanoven nejvyšší v rámci EU; ČR – 3,2; ostatní země EU, které již k aplikaci

PEF přistoupily, se pohybují v rozmezí 1,47 až 2,9, např. Německo – 2. Faktor neobnovitelné primární energie je u elektřiny vyhláškou stanoven 3.

Ing. Renata Straková, která je odbornou garantkou Energetické náročnosti budov na TZB-info, připravila na workshop varianty hodnocení novostavby rodinného domu s elektrickým vytápěním. Původní záměr byl zpracovat modelové příklady s nejpoužívanějšími nástroji: SW Energie, Protech a NKN. Je třeba zdůraznit, že jediným SW, který byl v době konání workshopu veřejně k dispozici byl SW Energie, Protech byl distribuován právě v době konání workshopu a na NKN si budeme muset ještě počkat. Zpracovatelé SW musí zpracovat data z vyhlášky a je třeba zdůraznit, že to nemají lehké. Vyhláška se měnila do poslední chvíle před vydáním a na pracovní varianty bylo uvaleno z nepochopitelných důvodů informační embargo. Ing. Straková své modelové příklady pro přednášku však se zpracovateli SW Protech i NKN konzultovala.

Na základě modelových příkladů bylo jasně patrné, že elektrické vytápění lze doporučit zkombinovat se zdrojem na biomasu jako nejvhodnějším řešením. Podle vlastností obálky se pak mění nutný podíl využití biomasy od asi 30 do 50 %. Pouze zlepšením obálky nelze dosáhnout hodnocení min C a tím povolení stavby. V určitých případech lze využít solární kolektory.

Konkrétní modelové příklady připravujeme ke zveřejnění na TZB-info.

Redakce TZB-info

Elektromagnetický rezonanční zdroj

Elektromagnetický rezonanční zdroj (dále ERZ) je určen pro úsporu spotřeby el. energie u elektrických spotřebičů odporového charakteru. ERZ lze použít v průmyslu a také v domácnostech. Umožňuje efektivněji využít elektrickou energii v případech, kdy je určena k tomu, aby se transformovala na energii tepelnou pomocí topného tělesa. Doprovodným jevem je úspora elektrické energie, která může dosahovat 20 až 40 %. Záleží na vlastnostech topného tělesa. Jedná se o český patent a výrobek. Zákazník se může setkat s ERZ na trhu České republiky



již rok a půl.

Naším cílem byla aplikace rezonanční technologie na jednoduché topení založené na odporových topných tyčích, které napájíme pomocí rezonančního obvodu tak, abychom využili energii cívky. Za tímto úče-

lem jsme vyvinuli speciální bifilární cívku. Po mnoha testech jsme zjistili, jakým způsobem energii cívky využít, aby nedošlo k zatlumení rezonančního obvodu. Rezananční technologie nefunguje při zapojení jednoho topného elementu, vždy je nutné párové zatížení a následné naladění rezonančního obvodu na každé individuální zapojení. Rezananční obvod je optimálně naladěn, když příkon na dvou tělesech zvedneme o 10 – 20 %, oproti příkonu při zapojení pouze na jedno těleso bez ERZ. Více informací na adrese jiri-machovsky@centrum.cz.

Větrání nízkoenergetických a pasivních staveb

V tomto článku se budeme věnovat především obytným budovám, které jsou v poslední době velmi sledované z hlediska spotřeby a úspory energií při jejich provozu.

V úvodu si znova zopakujte kritéria, která jsou pro vytápění uvažována:

- energeticky úsporné objekty max 70 kWh/m²·a,
- nízkoenergetické objekty max 50 kWh/m²·a,
- energeticky pasivní objekty max 15 kWh/m²·a.

Tyto hodnoty znamenají měrnou spotřebu tepla pro vytápění za topnou sezonu na 1 m² podlahové plochy.

Obytné objekty jsou vybaveny běžnými prostory, které patří do hygienického zázemí bytové jednotky a požadují větrání podle hygienických předpisů, a dále pak kuchyní.

Všechny tyto zmíněné prostory podle předpisů vyžadují výměnu vzduchu (větrání).

Pro dokonalé větrání je nutné počítat s určitým množstvím vzduchu:

- bytová kuchyně 130 m³/h,
- koupelna 80 až 90 m³/h,
- WC 30 m³/h.

V řadě případů, hlavně u objektů, které jsou postupně upravovány, aby byla snížena potřeba energie pro vytápění, se ještě vyskytují plynové spotřebiče (hlavně sporák v kuchyni, případně chladnička a zcela výjimečně kotel etážového vytápění). Z uvedených skutečností je patrné, že i pro provoz těchto plynových spotřebičů je nutno počítat s příívodem vzduchu pro dokonalé a bezpečné spalování plynu. V tomto případě je nutno počítat s příívodem spalovacího vzduchu podle instalovaného výkonu plynového spotřebiče (kW).

Vzhledem k tomu, že u uvedených objektů, zvláště pak u objektů pasivních, jsou požadována a osazována okna s nulovou infiltrací, je nutné počítat s tím, že požadované hodnoty výše uvedené výměny vzduchu nezajistíme cestou přirozenou (jak je zvykem u běžných staveb), ale je nutné počítat s úpravami, které zajistí požadované množství příváděného vzduchu. U staveb nízkoenergetických by bylo možno provést následující úpravy ve vlastní bytové jednotce:

1. Propojit výše uvedené větrané místnosti, které se nacházejí v dispozici bytové jednotky, s jinými (sousedními) prostory. Propojení je možné buď osazením šterbínové vyústky do propojovacích dveří, anebo do dělicích příček. Pozn.: je tedy možné počítat s tím, že větrání bude *nárazové*, tzn., že bude pro výměnu vzduchu vy-

užívat obestavěný prostor bytu, resp. vzduchovou kapacitu, která je k dispozici. Toto větrání je možné aplikovat pouze v kratších intervalech a mnohdy i s větší intenzitou.

2. Provést náhradní (dodatečný přívod vzduchu např. do obvodové stěny). Osazený tubus do vyvrtaného otvoru v obvodové stěně může být vybaven tlumičem hluku a případně i filtrační hmotou. Účinný příváděcí profil může být regulován regulační klapkou.

Druhá možnost bude vyžadovat zařízení pro vyvrtání zmíněného otvoru do obvodové stěny pro osazení příváděcího tubusu. S tímto řešením se můžeme setkat spíše u nízkoenergetických staveb. Pro pasivní stavby se toto řešení nehodí. U pasivních staveb je otázka, zda je možno se zmíněnými plynovými spotřebiči počítat, vzhledem k možným poruchám, které se mohou při jejich provozu vyskytnout. V dalším uvedeme některé poruchy, ke kterým by mohlo dojít.

Možné závady při používání plynových spotřebičů a jejich řešení

V předchozím odstavci jsem zmínil podmínky pro provoz plynových spotřebičů situovaných v nízkoenergetických stavbách. Co se v těchto případech může v objektech přihodit?

Vzhledem k tomu, že docela jistě dochází k současné činnosti plynových spotřebičů a k provozu větracích soustav již výše zmíněných, dochází hlavně díky provozu větracího systému k nedostatku vzduchu pro spalování. Tudiž v některých prostorách, kde jsou situovány plynové spotřebiče, dochází k jistému podtlaku, a tam, kde jsou např. spaliny od etážového kotle odváděny do komínového průduchu, je nedostatečný tah pro odvod spalin. Proto může v těchto případech dojít k přetahování spalin od provozu plynového spotřebiče do místnosti a tím se bude podstatně zhoršovat vnitřní klima v bytech a navíc vzniká nebezpečí otravy spalinami. Proto v těchto případech nedoporučujeme plynové spotřebiče a jsou-li osazeny (speciálně pak např. etážové kotle), doporučuji kotle typu TURBO, kde je spalovací vzduchu příváděn samostatně ze střechy komínovým průduchem. Tato otázka se v řadě případů velmi podcenila, a pak nutně vzniknou uvedené problémy.

Větrání pasivních domů

U pasivních domů se klade veliký důraz na vzduchotěsnost celé budovy. Do obytných prostor se čerstvý vzduch přivádí pomocí automatického zařízení. Z odváděného vzduchu se pak odebírá teplo, které slouží k ohřevu čerstvého vzduchu

s tím, že se bude vzduch ještě dohřívát, neboť teplo v odváděném vzduchu pro ohřev vzduchu čerstvého samozřejmě stačit nemůže. Pro zmíněný dohřev vzduchu stačí u pasivních domů poměrně malý a jediný zdroj tepla.

Priváděný čerstvý vzduch je bez průvanu a jakéhokoliv prachu. Čerstvý vzduch je možno v odpovídajícím zařízení zbavovat pomocí filtrů pylu i ostatních alergenů. Tato situace je velmi čitelná hlavně tam, kde je okolí zatíženo např. dopravou, a pak nás neruší ani hluk.

Větrání v pasivním domě souvisí s velmi nízkou spotřebou energie (tepla) potřebné pro jeho vytápění. S tím také souvisí řada okolností:

- Existence speciálních oken se speciálními okenními rámy. Okna mají trojskla a součinitel prostupu tepla nesmí být vyšší než $0,8 \text{ W(m}^2\cdot\text{K)}$.
- Stavba musí být vzduchotěsná. Průnik vzduchu netěsnostmi musí být v každém případě nižší než 0,6 objemu budovy za hodinu.
- Větrání je zajištěno soustavou teplovzdušného vytápění s velmi účinnou rekuperací tepla z odváděného vzduchu. Čerstvý vzduch je pomocí rekuperátoru ohříván odváděným vzduchem (účinnost rekuperačního zařízení musí být vyšší než 80 %).
- Čerstvý vzduch potřebný k vytápění a větrání může být v některých případech do budovy přiváděn přes speciální zařízení (např. přes zemní kolektor).

Větrání uvedených objektů je hygienickou nutností, která má splnit:

- odstranění pachů a škodlivých látek,
- regulaci relativní vlhkosti vzduchu,
- ve velmi teplých (letních) dnech chlazení místnosti.

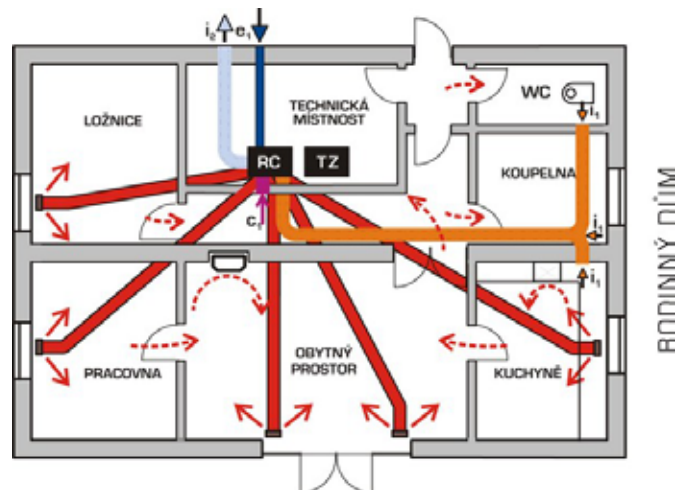
Průkazem kvality vzduchu v prostorách domu je CO_2 . Kvalitu vzduchu vnímáme jako velmi dobrou, jestliže koncentrace CO_2 nepřekračuje 0,1 %. Pro docílení této kvality je dostatečné množství vzduchu 20 až 30 m^3 na osobu. Vezmeme-li v úvahu případný počet lidí, kteří se v místnosti sejdou, mělo by docházet k intenzitě výměny vzduchu 0,3 až 0,8 objemu za hodinu. Tuto výměnu vzduchu spolehlivě zaručí ventilační (zároveň vytápěcí) zařízení s nuceným pohybem vzduchu.

Základní schéma vybavení pasivního domu technikou, která zajistí požadované větrání je na obr. 1.

Další souvislosti, které nás s větráním zajímají

Kromě výše uvedeného množství vzduchu, který je nutno pro docílení pohody vyměnit, nemůžeme opominout ještě další vlastnost vzduchu, a to je jeho vlhkost.

Ta je závislá na venkovní teplotě, čím je nižší, tím je i vlhkost venkovního vzduchu nižší. Na druhé straně však tato nízká vlhkost nemusí být problémem vzhledem ke skutečnosti, že v prostorách obytné budovy jsou zdroje vodní páry, které souvisejí jednak s technologií provozu, jednak s pobytem osob v nich. Podle údajů, které máme z existujících objektů, se někdy vlhkost pohybuje kolem 40 %. Tento problém není zase tak podstatný.



Obr. 1 Principiální schéma techniky v pasivním domě, která se podílí na větrání. Vzduchotěsnost objektu a větrání prostorů vzájemně spolupracují

Při větrání pomocí strojních mechanismů je u pasivních domů větrání okna v podstatě zbytečné. V těchto domech lze samozřejmě otvírat okna. Podle zkušeností k tomu dochází jen v noci v horkých letních dnech.

V předchozím textu jsem zmínil i problematiku akustických souvislostí. Vzhledem k tomu, že větrání a vytápění zajišťuje strojní zařízení, které vydává určitý hluk, je nutno zajistit dostatečnou zvukovou izolaci těchto zařízení. Bude to znamenat neopomenout osazení tlumičů hluku. Celé situaci pak pomůže i nízká rychlost vzduchu pro návrh potrubí. Ta by se měla pohybovat pod hodnotami 2 m/s.

Jak je to tedy s otvíráním oken? I v těchto domech je možné během roku otvírat okna, a to jen v případě potřeby. S tím souvisí řešení možnosti automatického vypínání ventilátorů, které přivádějí vzduch, jakmile jsou okna otevřená. V pasivních domech při přítomnosti strojní ventilační techniky je dále nutno zajistit dokonalý přístup k jednotce a jejímu filtru pro případy opravy a čištění.

Závěr

Z uvedeného článku vyplývá, že větrání uvedených objektů velmi úzce souvisí s vytápěním. Větrací vzduch (čerstvý vzduch) je do prostorů domu dopravován zařízením, které nepostrádá rekuperací. Bez ní bychom nemohli docílit energetické úspory.

Průzkumy u existujících staveb tohoto druhu ukazují, že provoz a bydlení v nich nevykazují žádné zvláštní problémy. Jenom zde je opět nutno připomenout, že stavba jako taková včetně zde uváděného zařízení musí být provozována podle předem nastaveného provozního řádu a uživatel s ním musí *spolupracovat*.

Literatura:

- Chybík: Pasivní dům II. Zkušenosti z Rakouska
- Doležilková: Kvalita vnitřního prostředí v obytných stavbách
- Jokl: Relativní vlhkost vzduchu – nové limity

Doc. Ing. Karel Papež, CSc.,
Fakulta stavební, Katedra Technických zařízení budov

Větrání historických budov

Vzduchotechnika v historických budovách

Vsouvislosti s větráním historických budov je nutno uvažovat o jejich dělení na budovy historické, budovy sledované z hledisek památkové ochrany nebo z důvodů ochrany jejich specifického řešení. Mohou to být i budovy moderní se zajímavou konstrukcí nebo specifickými úpravami a interiérem.

Je pravdou, že budovy staršího data výstavby jsou řešeny starými technologiemi a osvědčenými zvyklostmi. I doba jejich výstavby a prostředí, ve kterém byly realizovány, neobsahovala například tolik negativních vlivů prostředí, jako je tomu u výstavby budov v současné době. Na druhé straně jsou tyto vlivy prostředí na stavební materiály a technologie daleko pečlivěji sledovány a ve většině případů jsou již technologie výstavby na ochranu proti nim zaměřeny. Přesto je však nutná maximální péče, a to jednak o materiály vlastní a nakonec i o vnitřní prostředí v budovách, kde jsou zabudovány.

Jak je tento druh budov odlišný od budov ostatních?

Je zde několik následujících faktorů:

- datum výstavby,
- fyzický stav budovy,
- umělecká či historická hodnota budovy,
- účel budovy a její užívání,
- stálost využití budovy (plní budova stále svůj původní účel?),
- využití budovy pro současnou společnost,
- jak byla budova provozována,
- budova a vliv památkářů,
- historické postavení budovy.

Jak postupovat při návrhu vzduchotechniky a větrání

Velmi důležitou činností je provedení průzkumu objektu (zjistíme-li např. existenci torza větracího systému nebo

existenci různých svislých proudů v dispozici budovy, které by mohly sloužit pro osazení různých větracích proudů, je nutné počítat s jejich využitím pro tento účel).

Co všechno bude třeba pro řešení větrání uvedených budov?

Vyvinout maximální snahu o získání projektové dokumentace budovy a jejího zařízení.

Provést průzkum budovy a případně její zaměření pro vypracování podkladů a řešení vzduchotechniky.

Věnovat se podrobně fyzickému stavu předmětné budovy.

Zvážit dopady řešení na případné skladované nebo vystavované exponáty. V této souvislosti velmi doporučuji konzultaci s technologem (odborníkem na uchovávaný materiál).

Věnovat dostatečnou pozornost parametrům interní teploty a relativní vlhkosti (zvážit klady a zápory dodatečného provedení izolací, a to jak tepelných, tak proti pronikání vlhkosti). Ve všech případech je nutné konzultovat průzkum i návrhy řešení od samého počátku s pracovníky památkových úřadů.

Dále bych uvedl některé příklady, jak řešit větrání u konkrétních historických budov.

Kostel sv. Jakuba v Levoči



Zdroj: Internet

Závady

Začínají chátrat (odlupovat se a sloupnout) polychromie na dřevěných sochách Mistra Pavla.

Důvody

Velmi vysoká relativní vlhkost (naměřená kolem 80 %). K této skutečně vysoké relativní vlhkosti došlo především zatékáním vody do stěn a zneprůchodněním svislých větracích kanálků v obvodových stěnách kostela. Jejich existence byla zjištěna z torza projektové dokumentace.

Náprava, která nebyla finančně náročná, ale funkčně velice účinná, byla následující:

Byly zprůchodněny zmíněné větrací proudy a během necelých 3 měsíců relativní vlhkost poklesla na 65 %. Rekonstruované polychromie již nechátrají. V tomto případě se jedná jen o *obnovení funkce přirozeného větrání*.

Kaple sv. Kříže na státním hradě Karlštejn



Zdroj: Internet

Vlastní kaple sv. Kříže je prostor s klenutými stěnami obloženými zlatými fóliemi a polodrahokamy.

Na stěnách kaple bylo zavěšeno 229 dřevěných obrazů Mistra Theodorika. Okna kaple a klenba nad kaplí nebyly zateplené. Stěny kaple mají v některých místech tloušťku až 6 m a obsahovaly řadu trhlin.

Závady

- potrháná a rozpraskaná omítka,
- odlupující se zlaté fólie a odpadávající polodrahokamy,
- kroučící se dřevěné deskové obrazy.



Hledám...

závěsný plynový
kondenzační kotel
pro vytápění

s možností připojení
externího zásobníku TV

nebo s průtokovým
ohřevem teplé vody.

protherm
Vždy na Vaší straně

Sestava HelioSET a Ray

Sestava HelioSET 2.250CH a elektrokotel Ray

- beztlakový solární systém
- bivalentní solární zásobník TV o objemu 250 litrů
- vestavěná regulace a veškeré solární příslušenství
- velmi snadná montáž, solární kapalina je naplněna již z výroby
- 2 ks horizontálních solárních plochých kolektorů HelioPlan SRD 2,3 s plochou 2,5 m²
- nízká hmotnost kolektorů jen 38 kg
- příslušenství pro montáž na šikmou střechu
- kotel lze využít jak pro vytápění tak dohřev zásobníku TV
- dohřev zásobníku TV elektrokotlem řízen vestavěnou regulací HelioSETu
- možné ovládání kotle pomocí signálu HDO



Důvody

Parametry vnitřního mikroklimatu (teplo a vlhkost) zásadně nevyhovují povrchům, klenbám a obrazům.

Nejdříve vyzkoušené větrání okny selhalo (obrazy se dále prohýbaly). Nakonec byly obrazy Mistra Theodorika odvezeny a uloženy. Rovněž selhala hermetizace prostoru, o které se uvažovalo (vytváření plísňe). Vzhledem k dále neupravenému vnitřnímu prostředí a trvajícím závadám upozornila Národní galerie, že obrazy budou osazeny definitivně jinam (srpen 1999).

Proto bylo rozhodnuto, že základem dalšího řešení je úprava vnitřního mikroklimatu kaple. Byly započaty práce na projektu klimatizace. K dispozici bylo dvouleté kontinuální měření provedené elektrofakultou. To bylo vyhodnoceno a po konzultacích se specialisty byly připraveny vstupy pro návrh klimatizačního zařízení.

Požadované parametry byly:

- Teplota: 10 až 14 °C.

- Relativní vlhkost: 45 až 50 %.
- Pro splnění tohoto požadavku bylo nutno po stavební stránce provést zateplení klenby (orsil o tloušťce 160 mm, utěsnění oken).

Po stránce Technických zařízení byla do bočního prostoru vedle kaple, který se nazývá „babinec“, osazena klimatizační jednotka (výrobce PZP Opočno – cca 1,1 mil Kč).

Jednotka je vybavena programovatelným počítačem. Počítač dostává impulzy od senzorů, které jsou na omítce a pod obrazy.

Rozměry zmíněné jednotky jsou atypické, a to především z důvodů transportu a osazení do uvedeného prostoru.

- Minimální výdechová rychlost.
- Minimální hlučnost.
- Zajištění dokonalého proudění vzduchu v kapli sv. Kříže.

Další požadavky:

Vodiče senzorů provést tak, aby nebyly při pohledu na povrch stěny vi-

dět (zcela v barvě podkladu). Prostor s klimatizační jednotkou a prostor kaple jsou vlastně dva samostatné požární úseky. Proto je potřeba osadit na jejich hranici do vzduchotechnického potrubí požární klapku.

Vzhledem k tomu, že stěny kaple jsou masivní, se dá předpokládat, že odezva změn venkovních teplot a vlhkostí bude velmi pomalá. Vše tedy bude záviset na správném provozu klimatizační jednotky.

Jako velmi důležitá okolnost se jeví i úprava návštěvního řádu, kde se počítá s menším počtem osob a s kratší dobou jejich pobytu v prostorách kaple.

Zhodnocení celé akce

Navržený vzduchotechnický systém je v provozu již přes 10 roků. Po celou dobu nedošlo k devastaci omítek, povrchů, obrazů a mobiliáře.

*Doc. Ing. Karel Papež, CSc,
Stavební fakulta,
katedra Technických zařízení budov*

Větrání bytů a těsná okna, respektive okna po výměně

V současné době dochází v řadě bytových a ostatních občanských objektů k masové výměně oken, z důvodů snížení energetických nároků při provozu budov. Jde především o výměnu oken špaletových a zdvojených. Jedná se o budovy normální nebo nízkoenergetické a pasivní. U posledně uvedených se zcela automaticky počítá již s osazením oken ve vlastním procesu výstavby, protože tam jsou dány podmínky, respektive hodnoty energetických potřeb.

Při výměně oken u uvedených budov se vyskytuje řada souvislostí, které se někdy neberou v úvahu. Posléze může dojít při provozu budovy k řadě závad, které je nutné řešit. Jsou to závady, se kterými se nepočítá, respektive o kterých se dopředu neví.

Jaké jsou to tedy okolnosti? Tento článek se bude především zabývat problematikou dopadů výměny oken na větrání budov, a to především budov obytných (rodinných a bytových domů).

Vzduch do místností obytných budov je přiváděn pro jejich větrání, které se u nich vyžaduje z provozních a hygienických důvodů. V obytných budovách se jedná o větrání hygienického zázemí bytových jednotek (koupelna a WC) a bytové kuchyně, dále pak o větrání obytných místností. Uvedme si hodnoty, které předepisují hygienické předpisy v této oblasti:

- bytová kuchyně 120 m³/h
- koupelna 80 až 90 m³/h
- WC 30 m³/h
- obytné místnosti 0,5 m³/h

Kromě toho jsou běžné situace, kdy v bytových jednotkách jsou instalovány plynové spotřebiče a pro jejich bezpečný provoz je nutné zajistit dokonalé spalování plynu. Podle výkonu plynového spotřebiče je nutné přivést odpovídající množství spalovacího vzduchu. Nová, především těsná okna tyto požadované hodnoty přiváděného vzduchu zajistit neumí, a proto je nutno s uvedenou skutečností počítat.

Toto jsou hodnoty, které nás budou pro dokonalé provětrání zmíněných prostor velice zajímat, a nová okna mají na jejich dodržení veliký vliv.

Při řešení tohoto problému musejí být splněny požadavky ČSN 73 0549 a Techn. pravidel TPG 704 01. Uvedené skutečnosti jsou aplikovatelné u bytových a rodinných domů. Z hlediska požadavků na snížení energetické náročnosti jsou požadované i u nízkoenergetických a pasivních bytových domů. Především u těchto domů je nutno počítat s jistotou „hermetizací“ objektu, a to především proto, aby například u pasivních objektů byla docílena hranice energetické náročnosti v hodnotě 15 kW/m²/rok. U běžné výstavby se

v současné době tato hranice pohybuje v hodnotách 80 až 150 kW/m²/rok.

Jaký přívod vzduchu u nízkoenergetických a pasivních objektů bude potřeba? Bude se muset splnit ve výše uvedených hodnotách. Bude minimální, ale bude řešen tak, aby byly splněny výše uvedené hranice potřeby energie pro tyto objekty.

K výměně oken dochází i u objektů vybavených plynovými spotřebiči, které pro svůj provoz berou vzduch z prostorů bytů. Mohu uvést příklad, kdy bytové jednotky jsou vybaveny plynovými sporáky a vytápěny pomocí plynového etážového závěsného kotle. V provozu tohoto bytu je běžné, že plynový sporák a etážový kotel jsou v provozu současně a navíc dochází k větrání, respektive k odvodu vzduchu pomocí kuchyňské digestoře. V místnostech vzniká podtlak, je zhoršen tah v odvodu spalin a dochází k nedokonalému spalování plynu, případně k otravám spalinami. To vše se v době, kdy byly bytové jednotky vybaveny zdvojenými „netěsnými“ okny nevyskytovalo.

U nízkoenergetických a pasivních objektů nedoporučuji používat plynové spotřebiče s otevřeným spalovacím prostorem (spotřebiče typu A).

Při jejich krajním použití doporučuji aplikace plynových spotřebičů typu TURBO. Jde o typ spotřebičů s odvodem spalin pomocí spalinového odváděcího zařízení (komínem) do volného prostoru a přívodem spalovacího vzduchu rovněž z prostoru mimo objekt. V těchto případech je nutno splnit požadavky Technických pravidel a v současné době rovněž požadavky Nařízení vlády platné od 1. ledna 2011. U novostaveb (v pasivních objektech) doporučuji spíše instalaci elektrických varných či vytápěcích spotřebičů, které nemají výše uvedené nároky na provozní vzduch jako spotřebiče plynové.

Protože dochází k výměně oken i u objektů, které již mají řadu let v provozu výše uvedené plynové spotřebiče a budou je i nadále provozovat, je potřeba počítat s provedením jistých úprav pro zajištění výše uvedených hodnot pro přívod vzduchu, neboli pro větrání a provoz plynových spotřebičů.

Jaké budou možné a nutné úpravy pro přívod vzduchu?

Přívodní klapky – provedeny v obvodových stěnách. Jejich spolehlivá funkce je zajištěna pouze za přítomnosti ventilátoru. Nevýhodou jejich funkce je možnost individuálního ovládní. Možným řešením je i automatická funkce. V tomto případě bude jejich činnost řízena například čidlem vlhkosti.

Speciální přívodní prvky – patří sem například osazení speciálního přívodního tubusu nad otopné těleso. Nevýhodou

tohoto řešení jsou jisté dodatečné stavební úpravy.

Perforace okenního těsnění (prořezání) – toto řešení není vhodné, protože takto provedená provzdušnost nevyhoví požadovanému množství vzduchu.

Rekupační jednotka osazená pod okny každé místnosti – nevýhodou tohoto řešení je záběr prostoru v místnosti. Dalším negativem jsou vyšší investiční náklady.

Podokenní rekupační tubus – vyžaduje stavební úpravy (vyvrtaný otvor v obvodové stěně). Dále požaduje přívod elektrické energie pro osový ventilátor osazený v tubusu. Při osazení několika těchto zařízení do bytové jednotky narůstá investice.

Nízkoenergetické a pasivní objekty – těsná okna

U uvedených objektů (novostaveb) doporučuji vytápění teplovzdušné. Vzduch, který je dopravován vzduchotechnickým rozvodem, je upravený a slouží pro vytápění a větrání objektu. V těchto případech se bude vždy jednat o systém s **rekuperačí** – tedy systém se zpětným využitím tepla. Uvedený systém je navržen tak, aby se docílilo energetických úspor a byla dodržena hranice roční potřeby tepla, která je pro dané objekty stanovená. Provoz teplovzdušných soustav zajistí optimální vnitřní mikroklimatické podmínky (teplotu a vlhkost).

Bude-li soustava navržena podle výše uvedených zásad, nebude nutné provádět již uvedené úpravy u konstrukcí oken. Při výměně a návrhu oken je nutné navrhnout i jejich optimální velikost, a to hlavně z energetického hlediska. Nevylučujeme ani další úpravy (pro letní období různé druhy stínění apod.).

Závěrem je možné shrnout nejdůležitější souvislosti, které se týkají výměny oken.

Jsou to především:

- energetické úspory pro sledované objekty,
- zajištění všech parametrů interního mikroklimatu (interní teplota a relativní vlhkost),
- ovlivnění provozu plynových spotřebičů,
- v některých případech i vliv vytvořeného vnitřního prostředí na stav a životnost použitých stavebních materiálů,
- dodržení, případně zhoršení hygienických podmínek pro užívání staveb.

Za velmi důležitou okolnost, která souvisí s výměnou okenních výplní, považuji spolupráci uživatele prostorů se stavbou. Tím rozumím občasně otevření oken, používání mikroventilačních štěrbin.

Uživatel nových oken by měl dostat takzvaný „**PROVOZNÍ ŘÁD**“, který ho povede tak, aby požadované podmínky byly splněny.

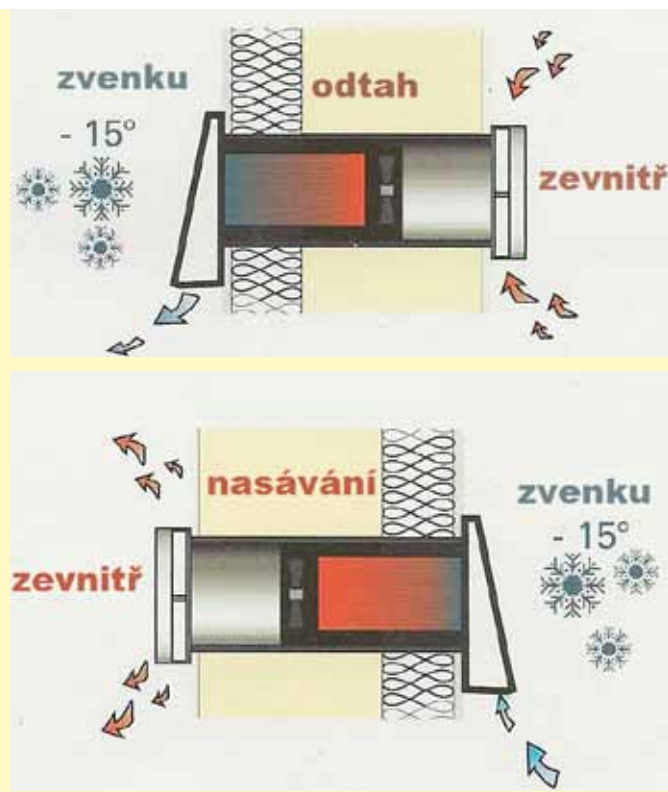
Pozn.: Uvedený článek se netýká způsobů osazení oken, ale zapadá spíše do oblasti Technických zařízení budov. Problematika osazování nových těsných oken je problematikou zcela samostatnou a mohu jenom konstatovat, že je velmi málo firem, které osazují okna tak, že nedochází k výše uvedeným problémům.

Doc. Ing. Karel Papež, CSc.

ČVUT Praha, katedra Technických zařízení budov

Decentrální větrací systém inVENTer

V současné době je stále větší trend výstavba nízkoenergetických budov nebo zateplování stávajících budov a výměna oken. Kvůli úspoře energií dochází k zamezení přirozené výměny vzduchu. Z tohoto důvodu trpí většina budov velkou vzdušnou vlhkostí, která se časem projevuje plísněmi. Ještě závažnějším projevem tohoto zateplování je vysoká koncentrace CO₂. Decentrální větrací systém **inVENTer** se používá pro dosažení zdravého klimatu. Jedná se o německý výrobek, který má v současné době vedoucí postavení na německém trhu v oblasti decentrálního větrání. Jednou z výhod tohoto produktu je skutečnost, že lze kdykoliv instalovat do již stávajících budov a to bez zbytečného potrubního vedení. Větrací jednotky se usazují přímo do obvodových zdí objektu. Jsou velice tiché (pouze 19 dB) a nenáročné na energii (spotřeba jedné jednotky je 1 až 3 W v závislosti na stupni větrání). Rekupační účinnost byla certifikována v Deutsches Institut für Bautechnik v Berlíně a dosahuje 91 % účinnosti. Větrací jednotky jsou ovládány moderním digitálním regulátorem se senzorem teploty a vlhkosti. Bližší informace naleznete na stránkách www.a-invent.cz



Tři v jednom

Tvarovky pro univerzální použití

Z pohledu životnosti, bezpečnosti provozu, snadné instalace i nákladů se v současné době jeví jako optimální volba pro rozvody vody i ústředního a podlahového topení potrubí z vícevrstvých materiálů. To v sobě spojuje vlastnosti klasických kovových a plastových materiálů a vyniká velkou odolností a malou teplotní roztažností. Výhodou jsou pak vzájemně kombinovatelné tvarovky z plastu či kovu, jako např. nově uvedený systém Wavin M-press a jeho dva starší „sourozenci“.

Praktický koncept třívrstvé trubky

Hlavní výhodou vícevrstvých trubek je jejich jednoduchá a snadná montáž, univerzální použití, cenová dostupnost a také menší tepelná roztažnost a větší odolnost. U vytápění je pak hlavní výhodou i kyslíková bariéra, která zabráňuje pronikání kyslíku dovnitř instalace a tím znemožňuje korozi kovových částí rozvodů. Nejpoužívanějším vícevrstevným materiálem pro rozvody topení i vody jsou dnes vícevrstvé trubky PE-Xc/Al/PE-HD.

Obecně koncepci třívrstvé trubky tvoří vnitřní vrstva z plastu (PEX, PE-RT), která trubkám zaručuje dlouhodobou odolnost vůči vysoké teplotě a tlaku, střední kovová vrstva (nejčastěji podélně svařovaná hliníková fólie) a vnější plášť, který je opět z plastu (vysokohustotní PE nebo PE-X) a plní zejména ochrannou funkci. Tento typ trubek je mimo jiné charakteristický vysokou plasticitou, umožňující jejich libovolné ohýbání, přičemž je zachována

stabilita tvaru a vysoká odolnost vůči zborcení. Trubky mají díky použití hliníkové vrstvy 100% antidifúzní bariéru. Navíc mají trubky PE-Xc/Al/PE-HD minimální tepelnou roztažnost, což značně zjednodušuje návrh a montáž potrubí.

Tři v jednom

Nově uvedené tvarovky Wavin M-press pro instalace tlakových rozvodů pitné vody, teplé vody, ústředního a podlahového vytápění, stlačeného vzduchu a chlazení tvoří s již dříve představenými sériemi Wavin K-press a smartFIX komplexní systém volně kombinovatelných tvarovek kompatibilních s jednou trubkou PE-Xc/Al/PE-HD.

Wavin M-press vychází z patentovaného designu tvarovek Wavin K-press s šestihránným průřezem, přičemž hlavním rozdílem je použitý materiál – namísto plastu je to zinkovaná mosaz. Kovové lisované tvarovky Wavin M-press jsou odolné vůči vy-

sokým teplotám, korozi a usazeninám. Součástí tvarovek je lisovací límeč z ušlechtilé oceli, který je vybaven otvorem pro kontrolu zásuvné hloubky trubky. Těsnění je zajištěno pomocí dvou speciálních o-kroužků. Nová generace kovových lisovacích tvarovek Wavin M-press zaručí, že nezalisované či nekvalitně zalisované spoje budou netěsné a budou bezpečně odhaleny již při tlakové zkoušce. Kromě toho nový šestihránný průřez kladně ovlivňuje úroveň nasouvací síly, což ulehčuje práci instalatéra.

Tvarovky **Wavin K-press** jsou vyrobeny z vysoce odolného plastu polyfenylsulfonu (PPSU), který je odolný vůči vysokým teplotám (teplotní tvarová stálost > 200 °C), korozi a usazeninám. Díky extrémně vysoké vrubové houževnatosti a odolnosti vůči trhlinám způsobeným pnutí je tato tvarovka maximálně robustní a odolná vůči rázům. Výkonnost PPSU se už celé roky velmi dobře osvědčuje v letecké technice, ve zdravotnické sterilizační technice, v chemických zařízeních a v automobilovém průmyslu. V nabídce je více než 140 různých lisovacích tvarovek včetně závitových přechodů. Tvarovky s vnějším závitom jsou vyráběny z čistého PPSU. Tvarovky s vnitřním závitom mají vložku z mosazi odolné proti odzinkování.

Wavin smartFIX je první kompaktní celoplastový systém spojování vícevrstvých trubek pouze jedním nasunutím. Díky takto snadné instalaci se systém smartFIX čítající na 55 různých druhů tvarovek s oblibou využívá především na špatně přístupných místech, jako jsou instalace pod umyvadly, za obklady nebo pod podlahovou krytinou. Wavin smartFIX je dostupný v rozměrech od 16 do 25 mm. Základní těleso násuvné tvarovky a také fixační kroužek jsou z vysoko-



Obr. 1 Řez nově uvedenou kovovou lisovanou tvarovkou Wavin M-press s šestihránným průřezem



Obr. 2 Tři typy tvarovek pro jednu vícevrstvou trubku – tři v jednom od společnosti Wavin Osma

výkonného plastu polyfenylsulfonu (PPSU), díky kterému jsou odolné vůči vysokým teplotám (teplotní tvarová stálost > 200 °C), korozi a usazeninám. Hlavice jsou vyrobeny z polyamidu zesíleného skleněnými vlákny. Kontrolní otvor v hlavici umožňuje zkontrolovat, zda je trubka zasunutá až na doraz.

Díky systémům Wavin K-press, M-press a smartFIX mají řemeslníci k dispozici tři různé typy tvarovek pro univerzální využití rychlou a jednoduchou montáží. Všechny tři potrubní systémy splňují požadavky kladené na instalační systémy pro rozvody pitné vody. Jsou vhodné pro každou kvalitu pitné vody a nezávadné pro potraviny.



Martina Švehlová
WAVIN OSMA,
dodavatel systémů
K-press, M-press
a smartFix pro český trh
www.wavin-osma.cz

Wavin Osma dodavatelem vnitřních rozvodů v projektu Galerie Šantovka v Olomouci

Spoločnost Wavin Osma, přední specialista na oblast plastových trubních systémů, se podílí na dodávce technických rozvodů v projektu výstavby nákupního centra Galerie Šantovka v Olomouci. Realizaci projektu podpoří svými systémy pro rozvody teplé a studené vody, vnitřními odpadními systémy a podtlakovým systémem pro odvodnění střechy.

Nákupní centrum Galerie Šantovka vzniká v bezprostřední blízkosti historického centra města Olomouc, na pozemcích bývalého továrního areálu Milo. Celkem nabídne 46 000 m² pronajímatelných ploch s přibližně 180 obchodními jednotkami a 1000 parkovacími místy. Vedle architektonického



ztvárnění je potřeba věnovat zvýšenou pozornost i veškerým technologickým rozvodům objektu. Ty sice nejsou okem běžného návštěvníka viditelné, jelikož jsou schované v technologických šachtách, podhledech a chodbách, o to důležitější však mají funkci a drží „při životě“ celé obchodní centrum.

Společnost Wavin Osma byla ke spolupráci na projektu vybrána na základě svých dlouholetých zkušeností z oblasti plastových trubních systémů a díky řadě úspěšných referencí ze staveb podobného rozsahu. Ke zrealizování projektu přispívá v podstatě celou škálou systémů pro zdravotně technické instalace.



Rozvody vody

Pro rozvody teplé a studené vody využila společnost Wavin Osma systém plastového potrubí PPR a PPR Fiber. Jeho hlavní výhodou je hygienická nezávadnost, mimořádně dlouhá životnost při zachování vysoké užitné hodnoty, menší hmotnost, rychlá, snadná a čistá montáž či bezproblémový provoz. Potrubí nekoroduje a nezárůstá a jedná se o plně recyklovatelný produkt, při jehož výrobě ani aplikaci se nepoužívají toxické ani jinak škodlivé látky. PPR Fiber navíc skýtá další výhodu v podobě skelných vláken, díky nimž rozvodná potrubí disponují asi třikrát nižší délkovou teplotní roztažností.



Kanalizační systém

Pro řešení vnitřní gravitační kanalizace dodala společnost Wavin Osma odhlučňené systémy SiTech a Skolan, které vynikají svými protihlukovými vlastnostmi a zaručují vyšší odolnost proti mechanickému poškození. Řešení vnitřní kanalizace je ještě doplněno o inovovaný HT-System Plus, který disponuje vysokou teplotní a chemickou odolností. To vše podtrhují již tradiční výhody plastových potrubních systémů, jako například hydraulická hladkost, nízká hmotnost, snadná montáž nebo nižší pořizovací náklady.

Odvodnění střech

Prostřednictvím podtlakového systému QuickStream PE nabídla společnost Wavin Osma efektivní řešení odvodnění většiny plochých střech, včetně tzv. obrácených a zelených střech. Předností tohoto systému je jeho vysoká kapacita při nižší materiálové náročnosti oproti tradičnímu gravitačnímu systému. Velkou výhodou potrubí je také samočisticí efekt, daný vyššími rychlostmi v celé instalaci, díky kterému je potrubí pod stropem vedeno beze spádu. Dešťové srážky jsou odváděny za pomoci 181 ks kovových podtlakových střešních vto-

ků umístěných v různých skladbách střech, na které navazuje asi 3150 metrů HDPE potrubí vedeného pod střešní konstrukcí, v podhledech, chodbách a instalačních šachtách. Dalších asi 1100 metrů potrubí bude vedeno v suterénech v rámci navazujícího gravitačního systému. Systém samozřejmě doplňuje nespočetné množství tvarovek a systémových závěsných prvků, které zajišťují pevné uchycení potrubí a správné řešení dilatací a vodních rázů, které na potrubí mohou působit. Celkové množství dešťových vod svedených ze střech podtlakovým systémem bude při návrhové intenzitě srážky dosahovat hodnoty asi 723 l/s.

O projektu Galerie Šantovka

Nová čtvrť Šantovka vyrůstá v bývalém továrním areálu Milo a okolních pozemcích nedaleko historického centra Olomouce. Na ploše zhruba 11 hektarů vznikne nejdříve obchodní galerie, poté investor plánuje bytovou čtvrť a administrativní centrum. Obchodní galerie přinese více než tisíc nových pracovních míst, nabídne 46000 m² pronajímatelných ploch a 1000 parkovacích míst v bezprostřední blízkosti centra města. Společnost SMC Development investuje do výstavby nové čtvrti více než 10 miliard korun, projekt obchodní galerie zajišťuje její dceřiná společnost Galerie Šantovka, s.r.o. Otevření obchodní galerie je naplánováno na podzim roku 2013.



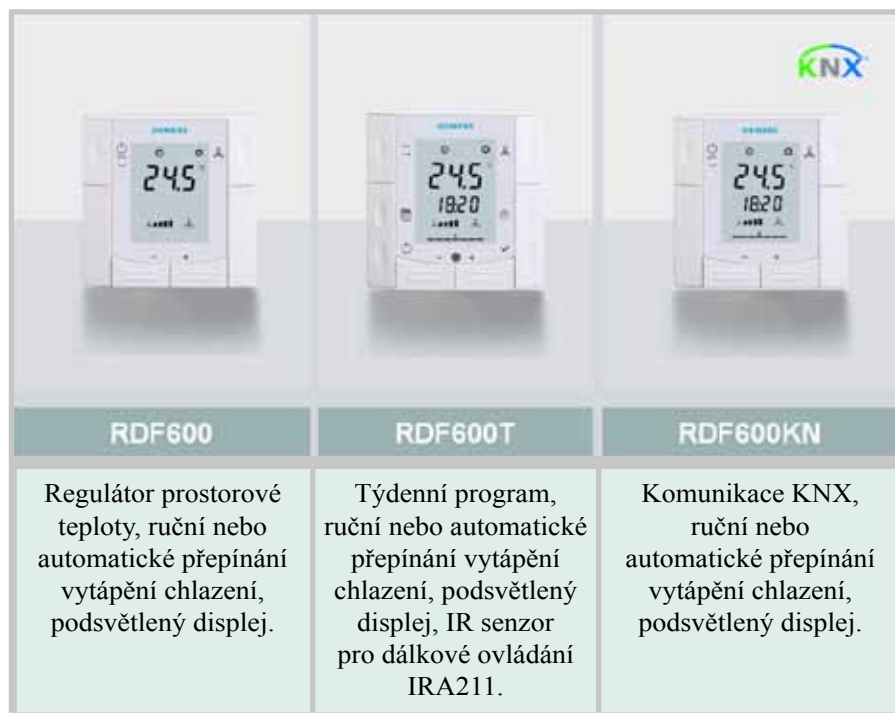
-M.L.-

RDF600.. nová řada regulátorů prostorové teploty s polozapuštěnou montáží

Regulátory řady RDF.. jsou na našem trhu již řadu let synonymem jednoduchého a spolehlivého řízení fan-coilových jednotek v soustavách vytápění a chlazení. Po příznivých ohlasech na design prostorových regulátorů řady RDF3../RDF4.. se zapuštěnou zadní částí určenou pro obdélníkové elektroinstalační krabice podle britského standardu BS4662, uvedla společnost Siemens na evropský trh nové regulátory řady RDF600.. s polozapuštěnou montáží vhodné pro kruhové elektroinstalační krabice dle CEE/VDE.

Jsou založeny na osvědčeném konceptu regulátorů RDG/RDF, tzn.:

- kompaktní řešení s přímým připojením periferních zařízení (čidla, okenní spínače, ventily, elektroohřev, ventilátor),
- jeden univerzální regulátor pro dvoutrubkové i čtyřtrubkové aplikace,
- dva multifunkční vstupy s možností výběru požadované funkce čidla nebo spínače,
- volitelný výstupní signál pro jednoduché ventily s ON/OFF řízením nebo pro pohon s 3-bodovým ovládním,



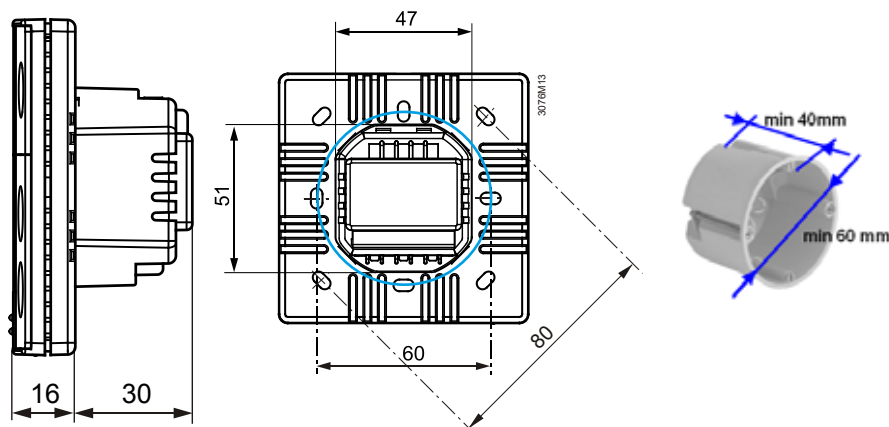
- verze regulátoru s týdenním časovým programem nebo bez časového programu,
- verze regulátoru s komunikací KNX (LTE a S-mód).

Elegantní design, příznivá cena a mnoho funkcí v kombinaci s jednoduchou instalací do běžně dostupných elektro-

instalačních krabic splňují očekávání projektantů, architektů i koncových uživatelů v komerčních i obytných budovách, zvláště pro jednoduché aplikace vytápění a chlazení v systémech s fan-coilovými jednotkami. Regulátory s komunikací KNX nabízejí pro systémy automatizace a regulace budov zvýšení energetické účinnosti a díky připojení periferních přístrojů přímo k regulátoru přinášejí výjimečný poměr ceny k výkonu.

Provedení regulátorů

Regulátory RDF600.. jsou založeny na stejném konceptu jako předcházející řada RDF3../RDF4.. (kompaktní provedení, přizpůsobení pomocí nastavení parametrů, DIP přepínače, atd.) a nabízejí stejné vlastnosti a funkce. Hlavní rozdíl je v rozměrech zadní části, která byla přizpůsobena, aby se vešla do CEE/VDE elektroinstalační krabice s vnitřním průměrem 60 mm a hloubkou 40 mm.



Hlavní rysy

Regulátory prostorové teploty s podsvětleným displejem, pro polozapuštěnou montáž:

- napájecí napětí 230 V AC,
- reléové výstupy pro ventily a ventilátor 5 (2) A,
- automatické nebo ruční řízení 3-rychlostního nebo 1-rychlostního ventilátoru,
- univerzální regulátory pro vytápění a chlazení včetně fan-coilových jednotek (2-trubková, 2-trubková s el. ohřevem, 4-trubková),
- každý z regulátorů obsahuje několik aplikací, které lze snadno vybrat pomocí DIP přepínačů,
- možnost řízení elektrického podlahového vytápění s limitací maximální teploty podlahy,
- možnost regulace kombinovaných soustav, např. radiátory pro vytápění, fan-coil pro chlazení.

RDF600KN nabízí navíc tyto funkce:

- KNX komunikace v LTE módu pro snadnou spolupráci s regulátory řady Synco 700,
- možnost integrace do systému Desigo pomocí individuálních adres nebo v S-módu,
- integrace do systémů jiných výrobců v S-módu přes ETS,
- další funkce multifunkčních vstupů: poruchový vstup, monitorovací vstup nebo nezávislé teplotní čidlo,
- centrální monitoring a dálkové ovládání přes KNX komunikaci.

Všechny uvedené typy jsou již běžně dostupné a lze je objednávat. Podrobnější informace o jednotlivých typech jsou k dispozici na internetových stránkách společnosti Siemens: www.siemens.cz/regulace_vytapeni.

Ing. Michal Bassy, Siemens, s.r.o.

SIEMENS

Software pro hospodárné využívání energie v místnostech

Společnost Siemens uvedla na trh nový software s názvem „Indikátor spotřeby“, který je určen ke kontrole energetické hospodárnosti provozu soustav vytápění, větrání a klimatizace (Heating, Ventilation and Air Conditioning – HVAC), jejich částí i jednotlivých místností. Softwarový nástroj rovněž umožňuje upravovat žádané hodnoty provozních parametrů zařízení HVAC a hodnoty v jednotlivých místnostech vzdáleně přes internet, takže může bezprostředně přispět k hospodárnému využívání energie.

Počítačový program „Indikátor spotřeby“ umožňuje provozovatelům soustav HVAC a jimi obsluhovaných vnitřních prostor velmi rychle zjistit, které z požadovaných a v systému nastavených parametrů soustavy nebo hodnot v místnostech neodpovídají požadavku hospodárného využívání energie. Na odchylku od správného nastavení program upozorňuje oranžovou barvou zobrazeného symbolu lístečku. Hospodárné nastavení je signalizováno lístkem zelené barvy.

Uživatelé mohou libovolně měnit žádané hodnoty parametrů prostředím v jednotlivých místnostech podle svých individuálních potřeb. Program „Indikátor spotřeby“ je v pravidelných časových intervalech informuje, zda zvolené nastavení odpovídá požadavku na hospodárné využívání energie či nikoli. O tom, že zařízení nepracuje v energeticky optimálním režimu, může být jeho provozovatel informován prostřednictvím elektronické pošty.

Program „Indikátor spotřeby“ lze používat nejen ke sledování energetické hospodárnosti, ale také při zásazích do nastavení soustavy HVAC. Například při použití aplikace HomeControl pro chytré telefony s iOS, resp. operačním systémem Android nebo webového prohlížeče, může provozovatel na dálku nastavit požadované hodnoty parametrů soustavy, příp. opravit nastavení provedená uživatelem. Obsluha programu „Indikátor spotřeby“ je snadná a intuitivní, k jeho zkonfigurování nejsou nutné žádné speciální nástroje.



Nový software je začleněn do webových serverů OZW772 a OZW672 ve verzích 4 a vyšších a lze jej použít se všemi standardními regulátory značky Siemens schopnými komunikovat po sběrnici KNX nebo LPB. Patří k nim třeba systémy Synco a Synco living, jednotlivé typy regulátorů Albatros a Albatros 2, ale také vybrané regulátory prostorové teploty řady RDF, RDG, RXB a RXL. Typickými oblastmi využití programu „Indikátor spotřeby“ jsou školy, úřady a komerční budovy, své užití nicméně najde i v obytných budovách.

(Tisková zpráva)

Vzduchotechnika v pasivním domě

Čerstvý vzduch a příjemné teplo

Kvalitní čerstvý vzduch je pro život nepostradatelný ať už na pracovišti, nebo doma. Správně by se mělo větrat každé dvě hodiny po dobu 3 až 5 minut, ideálně dokořán otevřenými okny. Kdo ale doopravdy takto větrá? Výsledkem je zvyšování koncentrace škodlivin, relativní vlhkosti až případný růst plísní atd. Dvoj-i trojnásobné překročení hodnot koncentrace oxidu uhličitého v ložnicích po přespané noci nejsou žádnou výjimkou. Jak ukazuje řada studií, nejde ale jen o problém v rodinných a bytových domech, ale také ve školách či obecně na pracovištích. Vysoké koncentrace oxidu uhličitého pak rozhodně nepřispívají k optimálnímu soustředění.

Nutnost správného větrání se ještě zvyšuje u nízkoenergetických a pasivních domů a vlastně obecně i v celé řadě nově zateplených budov. Nedílnou součástí pasivních domů jsou proto větrací jednotky s rekuperací tepla, které zabezpečují kvalitu vzduchu při dodržení tepelné pohody. Čerstvý vzduch je v potřebném množství přiváděn do obytných místností, zatímco odpadní vzduch je odváděn z míst s produkcí škodlivin a vlhkosti, jako jsou kuchyň, WC, koupelna. Teplo, které se odvádí při větrání z domu, je pak škoda pouštět ven, když ho lze zpětně využít.

O kvalitní vnitřní prostředí a neustálý přísun čerstvého vzduchu se stará větrací jednotka. Jediné, co je většinou z celého systému vidět, jsou výústky a nasávací ventily, které lze vhodně zakomponovat do interiéru.

Úspory energie

Tepelné ztráty větráním u pasivního domu bez použití nuceného větrání s rekuperací jsou navíc příliš velké. Při intenzitě výměny vzduchu $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ činí tepelné ztráty větráním kolem $30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Použitím nuceného větrání s rekuperací s účinností

nad 80 % se tyto ztráty sníží na hodnotu 5 až $8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

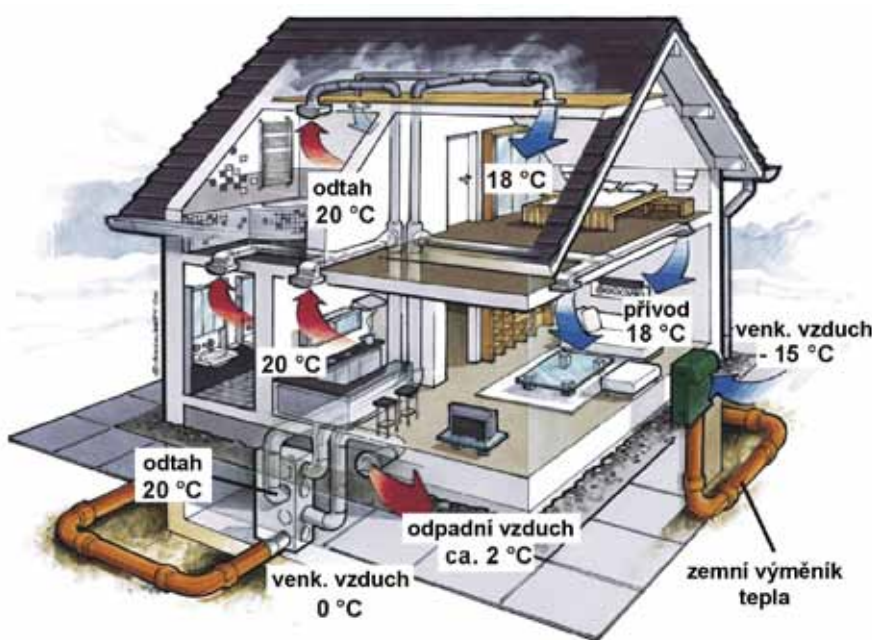
Co vyjadřuje účinnost rekuperace neboli účinnost zpětného získávání tepla? Udává, jaká část tepla z celkového množství tepla obsaženého v odváděném vzduchu je využita (předána přiváděnému vzduchu). Hodnoty se pohybují mezi 0 až 100 %, přičemž nulová účinnost je účinnost otevřeného okna, kdy se teplý vzduch odvádí a stoprocentní účinnost by byla tehdy, pokud by se přiváděný vzduch ohřál od odváděného na jeho původní teplotu. Reálně dosažitelná hodnota účinnosti je až 95 % a za vynikající je považována účinnost rekuperace nad 80 %.

Výkonový faktor jednotky

Poměr výkon/příkon neboli výkonový faktor větracích jednotek udává poměr výkonu rekuperace (energetických úspor zpětnou výměnou tepla) a energie spotřebované na pohon ventilátorů. Vyšší výkonový faktor znamená větší úspory energie. Je-li výkonový faktor 10, je na každých 10 W uspořené rekuperací spotřebován chodem jednotky 1 W.

Na výsledné hodnotě se významně podílí účinnost rekuperace, která je ovlivněna více faktory. Mimo účinnosti samotného rekuperačního výměníku jde o průtok vzduchu, možnost využití kondenzačního tepla a konečně i stupeň neprůvzdušnosti objektu. Účinnost udávaná výrobcí větracích jednotek je měřena v ideálních podmínkách a při provozu celého systému je nutno počítat s účinností o několik procent nižší v závislosti na provedení celého systému.

Stejně důležitá je ale i spotřeba energie ventilátorů. Většina vysoce efektivních větracích jednotek využívá úsporných ventilátorů se stejnosměrným pohonem. Výkonový faktor tako-



Obr. 1

vých jednotek se pohybuje v rozmezí 10 až 15, nejkvalitnější jednotky dosahují až hodnot 20.

Rekupační jednotky a výměníky

Rekupační jednotka je zpravidla složena z přívodního a odvodního ventilátoru, filtru vzduchu, rekupačního výměníku a konečně ohřívače a chladiče pro dosažení optimálního komfortu v letním i zimním období. Venkovní vzduch je pomocí přívodního ventilátoru nasáván přes filtr do rekuperátoru, kde je předehříván (teplejším) vzduchem odváděným.

V minulosti používané křížové deskové výměníky s účinností 50 až 70 % jsou dnes nahrazovány protiproudými kanálovými výměníky, které dosahují účinnost až 95 %. Mezi proudy vzduchu je více styčných ploch, přes kterou je výměna tepla realizována, a účinnost rekuperace klesá s narůstajícím objemem větraného vzduchu pomaleji.

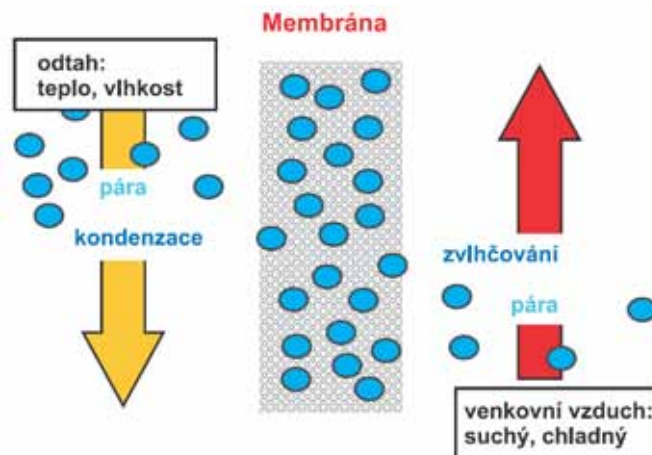
Protimrazová ochrana rekupačních výměníků

U vysoce účinných výměníků vyvstává potřeba protimrazové ochrany, protože odpadní vzduch je při velice nízkých venkovních teplotách ochlazován na teploty nižší než 0 °C. Ohřátý odpadní vzduch nese s sebou vlhkost, která ve výměníku při ochlazení kondenzuje a po zamrznutí může způsobit dočasnou nefunkčnost systému nebo i poškození výměníku.

Nasávaný vzduch je proto před vstupem do rekupačního výměníku předehříván pomocí zemního výměníku tepla nebo elektrické spirály. Odpadní vzduch má pak po přechodu výměníkem teplotu, při které již nedochází k zamrznutí výměníku. Protimrazová ochrana je přímo součástí některých, zejména decentrálních, větracích jednotek.

Průtok vzduchu a tlakové ztráty

Účinnost rekuperace je ve velké míře závislá na množství vzduchu procházejícího výměníkem. Pokud je průtok vzduchu větší, než pro jaký byla dimenzována daná jednotka, účinnost rekuperace klesá. Ta se uvádí pro určitý objem vyměňovaného vzduchu, ob-



Obr. 2 Zpětný zisk vlhkosti

vykle pro 25 až 60 % výkonu jednotky. Při větším výkonu než udávaném účinnost klesá, v některých případech až více než o třetinu (zejména u malých výměníků). U vysoce kvalitních rekupačních výměníků není snížení tak závažné. Představu o průběhu účinnosti v závislosti na objemu větraného vzduchu nám udává křivka účinnosti, která by měla být součástí popisu každé jednotky.

U špatně navrženého systému rozvodů s velkou délkou, počtem kolen a distribučních elementů narůstá tlaková ztráta v rozvodech. To vyžaduje k zabezpečení stejného větracího výkonu výměny vzduchu nasazení hnačích ventilátorů s větším příkonem. Výsledkem je navýšení spotřeby elektřiny k pohonu ventilátorů a zhoršuje se výsledná efektivita systému.

Na správné fungování systému větrání tak má zásadní vliv těsnost a materiál rozvodů, jejich délka, průměr a trasování vedení, správné umístění a použití distribučních elementů (výústek, odsávacích ventilů atd.), výběr samotné jednotky a konečně pečlivé vyregulování systému na potřebné průtoky. Je proto důležité, aby návrh i instalaci větrání prováděli jen specialisté, kteří mají zkušenost s pasivními domy.

Neprůvzdušnost konstrukcí vs. účinnost rekuperace

Značnou měrou se na účinnosti celého systému řízeného větrání s rekuperací tepla podílí neprůvzdušnost objektu. V případě pasivních domů je jasný po-

žadavek splnění stupně neprůvzdušnosti $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$, který je nezbytný nejen kvůli tepelným ztrátám, ale i kvůli správnému fungování větrání. Netěsnými spoji a konstrukcemi dochází při větrání k infiltraci a exfiltraci vzduchu, který neprochází rekupačním výměníkem a vyměňuje se ve podstatě „neřízeně“. Když je např. účinnost celého systému 80 % při $n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$, navýšením n_{50} na hodnotu $1,0 \text{ h}^{-1}$ se účinnost snižuje na 75 % a při $n_{50} = 2 \text{ h}^{-1}$ je účinnost menší než 60 %.



Obr. 3 Revizní otvor ve stropě

Umístění jednotky

Umístění jednotky je možné například pod stropem v komunikačním prostoru, v technické místnosti nebo i přímo v interiéru do skříně v podhledu.

Důležité je nezapomenout na revizní otvor pro výměnu filtrů a kontrolu jednotky (viz obr. 3).

Pokud situace neumožňuje centrální odvětrání bytu nebo prostoru, lze potřebnou výměnu vzduchu zabezpečit i malými nástěnnými jednotkami. Řešení může být výhodné u malých prostor nebo rekonstruovaných objektů. Vzhledem ke kompaktním rozměrům se však jednotky často potýkají se sníženou účinností a vyšším hlukem.

Plánování, provoz a údržba

Výběr jednotky a správný návrh systému je zásadní pro správnou funkci větrání a spokojenost uživatele, proto by měl být ponechán na specialistech. Nepohodlí a zhoršená kvalita vzduchu není většinou způsobena chybou samotného systému, ale jeho chybným návrhem, realizací, vyregulováním nebo nedodržením uživatelských zásad!

Norma udává minimální intenzitu výměny vzduchu $0,5 \text{ h}^{-1}$ při větrání okny. Tato hodnota je určena pro běžné objekty, aby se v nich v zimním období udržela nízká relativní vlhkost. Snižuje se tím riziko kondenzace vodních par na ochlazovaných místech a následného vzniku plísní. U pasivních domů již toto riziko nehrozí.

Naopak v zimním období se právě snažíme vzniku nadměrně suchého vzduchu zabránit. Hygienicky nezbytná základní výměna vzduchu je pro pasivní domy stanovena na $0,25$ až $0,3 \text{ h}^{-1}$ a vychází z reálných potřeb čerstvého vzduchu pro obyvatele. Intenzita výměny vzduchu na osobu je postačující na úrovni 25 až $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (podle aktivity osob).

Zásady návrhu

Vhodný návrh rozvodů s ohledem na kvalitní odvětrání prostor, potřebné objemy větraného vzduchu, minimální délku rozvodů a možnost pravidelných kontrol rozhodujícím dílem přispívá k celkové funkčnosti systému. Pro většinu systémů větrání je nezbytné dodržet vysokou těsnost rozvodů a spoje případně přelepit. Je také třeba použít tlumiče hluku na rozvodech od jednotky a také mezi místnostmi pro snížení přeslechů. Rozvody přivádě-



Obr. 4 Ukázka větracího systému v rodinném domě

ného vzduchu je nutné izolovat v případě teplovzdušného vytápění min. 30 až 50 mm izolace, aby nedocházelo k úbytku výkonu na výústce.

Chladné vedení (nasávaný čerstvý vzduch a odpadní po přechodu rekuperačním výměníkem) je třeba izolovat parotěsnou izolací min. 50 mm proti kondenzaci vlhkosti na chladném potrubí. Na rozvody je lepší využít pevné pozinkované nebo plastové potrubí kruhového nebo obdélníkového průřezu. To je z hlediska čistitelnosti a tlakových ztrát vhodnější než ohebné

né hadice s harmonikovým vnitřkem (tzv. flexihadice). Ty sice umožňují větší variabilitu v prostoru, ale jsou náchylnější k poškození.

Během realizace stavby a dalších prací s větší prašností je nezbytné chránit potrubí proti vniknutí nečistot. Během běžného používání je poté třeba dbát na udržení čistoty rozvodů prostřednictvím pravidelně měněných filtrů.

*Juraj Hazucha
Centrum pasivního domu*

Akustika a protihluková opatření ve vzduchotechnice

Akustické mikroklima je významnou složkou utvářející vnitřní prostředí budov, na komplexním vnitřním prostředí se podílí cca 22 %. Vzduchotechnická a klimatizační zařízení slouží k zajištění fyzické a také psychické pohody uživatele. Specifická technická zařízení obsahující zařízení pro dopravu vzduchu (ventilátory) jsou navrhována tak, aby splňovala tyto požadavky, které jsou stále náročnější. Vlivem technické náročnosti útlumu nepříznivého zvuku od těchto zařízení v praxi velmi často dochází k nedostatečnému utlumení akustické energie, tím dochází k porušení pohody uživatele, tedy výsledný účel těchto zařízení je zcela opačný. Pohoda prostředí v pásmu pobytu osob a odvod tepelné zátěže z klimatizovaného prostoru ustupují jako problém do pozadí a praxe ukazuje, že jedním z hlavních parametrů, na které je nutno klást důraz, je nízká hlučnost těchto zařízení.

Je tedy povinností projektanta minimálně omezit šíření nežádoucích zvuků a samotnou hodnotu těchto zvuků na hodnoty požadované v nařízení vlády č. 272/2011 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

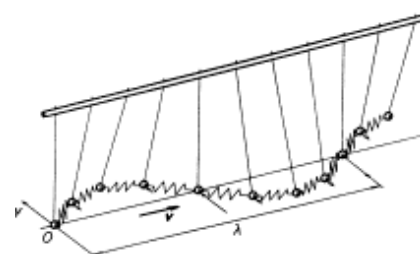
Zvuk

Zvuk je mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat sluchový vjem. Zvuk je doprovodným a přirozeným projevem přírodních dějů, technologických procesů a životního prostředí člověka. Frekvence tohoto vlnění, které je člověk schopen vnímat, jsou různé a leží v intervalu cca **16 Hz až 20 kHz**. S rostoucím věkem horní hranice výrazně klesá. Frekvence nižší než 16 Hz se nazývá **infrazvuk**.

I když člověk infrazvuk neslyší, je velmi nebezpečný. Při malých dávkách pociťuje člověk nepříjemné vibrace, nevolnost a závratě. Při větších dávkách může způsobit perforaci kochleární membrány nebo infarkt. Frekvence vyšší než 20 kHz se nazývá **ultrazvuk**. Jde o akustické vlnění, jehož frekvence leží nad hranicí slyšitelnosti lidského ucha. Využívá se v sonologii, defektoskopii a echolokaci. Rozložení oblasti slyšitelnosti zvuku člověkem je patrné z obr. 1. Zvuk se může šířit v plynech, kapalinách i pevných látkách. Níže jsou pak uvedeny mechanizmy vlnění.

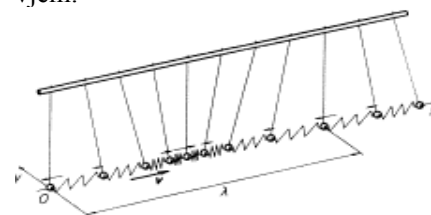
Příčné vlnění (obr. 2) – amplituda vlnění je kolmá ke směru šíření vlny. Příčnou postupnou vlnu lze získat tak,

že si představíme přímou řadu shodných oscilátorů, mezi nimiž jsou stejné vazby. Vychýlíme-li jeden z těchto oscilátorů kolmo k ose, ve které oscilátory leží, bude se kmitavý pohyb postupně přenášet mezi další oscilátory (např. kmitající struna na obou koncích upevněná). Příčné vlnění není lidským uchem slyšitelné.

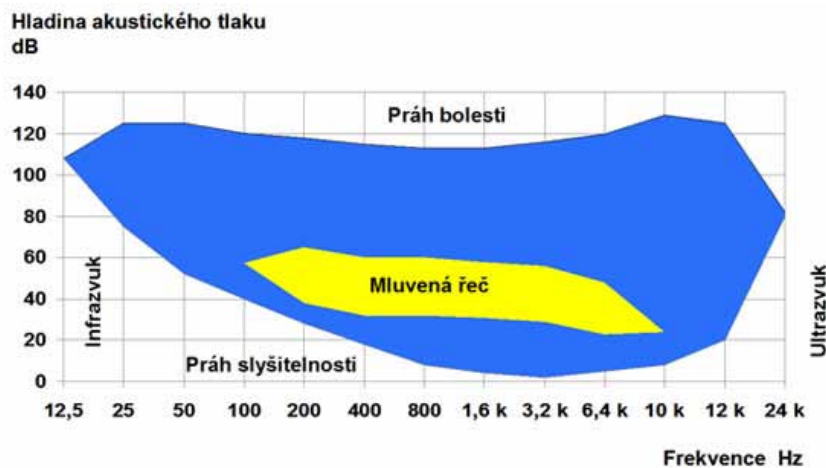


Obr. 2 Schéma příčného vlnění

Podélné vlnění (obr. 3) – amplituda kmitů je rovnoběžná se směrem šíření vlny. (U mechanického vlnění se lze setkat s označením tlaková vlna.) Šíření podélné zvukové vlny si lze představit jako postupné zředování a zhušťování této vlny. Vzdálenost mezi dvěma oblastmi zhuštění vlny se nazývá vlnová délka. Podélné vlnění nese zvukovou „informaci“ a je vnímáno lidským sluchem jako zvukový vjem.



Obr. 3 Schéma podélného vlnění



Obr. 1 Oblast slyšitelnosti zvuku člověkem

Hluk

Zvuk můžeme rozdělit na tóny a nepříznivé zvuky, tzv. hluky. Tóny bývají označovány jako zvuky hudební, kdežto hluky jako zvuky nehudební. Jako hluky označujeme nepravidelné kmitání těles nebo krátké nepravidelné rozruchy (srážka dvou těles, výstřel,

atd.). Účinek hluku je subjektivní (obtěžující, rušící soustředění a psychickou pohodu) a objektivní (měřitelné poškození sluchu).

Aerodynamický hluk

Teorie aerodynamického hluku je velmi složitá a pro její komplexní popis není v tomto článku prostor. Příčinou vzniku aerodynamického hluku je turbulentní proudění tekutin. Při turbulentním proudění nastává nejenom kolísání rychlosti proudění, ale v konkrétním místě dochází i k pulzacím statického tlaku tekutiny. Jedná-li se o pulzace v slyšitelném kmitočtovém pásmu, v tomto místě může docházet ke generaci zvuku do okolního prostředí.

Laminární proudění vzduchu přímým potrubím končí teoreticky při dosažení Reynoldsova čísla $Re = 2300$. Prakticky však k přechodu na turbulentní proudění dochází již dříve.

Reynoldsovo číslo (obr. 4) je číslo, které dává do souvislosti setrvačné síly a viskozitu (tedy odpor prostředí v důsledku vnitřního tření). Pomocí tohoto čísla je možno určit, zda je proudění laminární (oblast nízkých Re), nebo turbulentní (oblast vysokých Re). Čím je Reynoldsovo číslo vyšší, tím nižší je vliv částic třecích sil tekutin na celkový odpor.



Obr. 4 Proudění tekutiny v ohraničeném prostoru o poloměru d [m]; nahoře – laminární proudění ($Re < 2300$), dole – turbulentní proudění ($Re >> 2300$)

$$Re = (v_s \times d) / \nu$$

kde:

v_s – střední hodnota rychlosti proudění tekutiny [m/s]

d – charakteristický rozměr (pro VZT potrubí: průřez) [m]

ν – kinematická viskozita tekutina [m²/s]

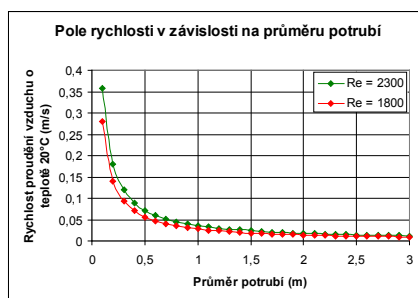
Pro další úvahy budeme uvažovat se vzduchem o teplotě 20 °C a baro-

metrickém tlaku 98 kPa, ke kterému lze výpočtem stanovit kinematickou viskozitu vzduchu $\nu = 1,56 \times 10^{-5}$ m²/s. Pro limitní hodnoty Reynoldsova čísla $Re = 2300$ a 1800 je možno určit pole rychlostí v závislosti na průměru potrubí z matematického zápisu Reynoldsova čísla:

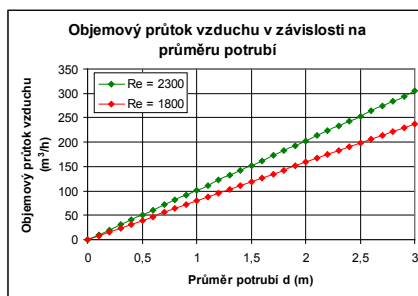
$$w = (Re \times \nu) / d = (2300 \times 1,56 \times 10^{-5}) / d = 0,03588 / d \text{ [m/s]}$$

$$w = (Re \times \nu) / d = (1800 \times 1,56 \times 10^{-5}) / d = 0,02808 / d \text{ [m/s]}$$

Grafickým vyjádřením těchto vztahů jsou dvě hyperboly ukazující závislost rychlosti proudění tekutiny w na charakteristickém rozměru d při konstantní hodnotě Reynoldsova čísla Re a kinematické viskozitě ν (obr. 5).



Obr. 5 Vyjádření závislosti mezi rychlostí a průměrem potrubí pro konstantní Re



Obr. 6 Vyjádření závislosti mezi dopravovaným objemem vzduchu a průměrem potrubí pro konstantní Re

Z grafu závislosti rychlosti proudění na průměru potrubí vyplývá, že pro běžné rozměry potrubí je mezní rychlost laminárního proudění pod hodnotou 0,1 m/s. Tato rychlost je ovšem z hlediska nákladů spojených s transportem vzduchu vzduchotechnickým potrubím silně nevyhovující. Vezmeme-li v potaz, že maximální

rychlost proudění vzduchu v obytné zóně je stanovena rychlostí 0,2 m/s, není reálně možné zaručit laminární proudění vzduchu v potrubí a zároveň efektivně transportovat dopravovaný vzduch do větraného prostoru. Pro názornost můžeme stanovit množství vzduchu dopravitelné laminárním prouděním při Reynoldsově čísle $Re = 2300$ ($Re = 1800$) vzduchotechnickým potrubím o průměru d (m) (obr. 6):

$$V = w \times ((\pi \times d^2) / 4) = (0,03588 / d) \times ((\pi \times d^2) / 4) = (\pi / 4) \times Re \times \nu \times d \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Z obou uvedených grafů (obr. 5, 6) plyne, že není reálně a v praxi proveditelné potlačit aerodynamický hluk při proudění vzduchu potrubím tím, že zvolíme velké průřezy a malé rychlosti proudění za účelem dosažení laminárního proudění už z prostorových nároků vzduchovodů.

Pro aerodynamické zařízení různých druhů platí společná závislost vyzařovaného akustického výkonu na rychlosti proudění, kterou lze vyjádřit vztahem:

$$W = K \times w^n$$

kde:

K – konstanta úměrnosti [-]

w – rychlost proudění vzduchu [m/s]

n – exponent [-]

Hodnota exponentu závisí na druhu proudění a velikosti Machova čísla.

Machovo číslo je bezrozměrná fyzikální veličina udávající poměr rychlosti tělesa určitým prostředím k rychlosti šíření zvuku ve stejném prostředí. Udává, kolikrát se více, či méně pohybuje těleso rychleji (pomaleji), než je rychlost zvuku daného prostředí.

$$Ma = v / c$$

kde:

v – rychlost pohybu tělesa [m/s]

c – rychlost šíření zvuku [m/s]

Zdroje hluku ve vzduchotechnice

Úlohou VZT zařízení je vytvářet ve větraných nebo klimatizovaných prostorech předepsané mikroklima. Je obecně známo, že většina nově navrhovaných zařízení toto zadání splňuje, přesto se velice často objevují

stížnosti na jejich funkci. Způsobuje to nežádoucí hluk, který při své funkci generují rozličné elementy zařízení vzduchotechniky.

Ve většině případů se jedná o hluk aerodynamického původu. Nejvýznamnějšími zdroji aerodynamického hluku jsou ventilátory. Další podstatné zdroje hluku vznikají při obtékání překážek ve vzduchotechnickém potrubí. Například vstup a výstup vzduchu do zúženého prostoru tlumiče hluku, obtékání listu regulační klapky, výtok vzduchu z koncového elementu, kde dochází k náhlé změně průřezu a na dalších místech.

Ventilátory

Hlavní příčinou hluku ventilátorů je vysoce turbulentní proudění vzduchu ventilátorovým kolem a spirální skříní. Tento hluk je charakterizován spojitým širokopásmovým spektrem, jehož akustický výkon roste s vyšší mocninou rychlosti proudění vzduchu. Je obecně známo, že průtok vzduchu je závislý na první mocnině otáček. Dopravní tlak ventilátoru narůstá s druhou mocninou otáček a aerodynamický hluk ventilátoru roste s pátou mocninou otáček.

Všechny ventilátory charakterizuje vlastnost, kdy jejich dopravované množství narůstá lineárně se zvyšováním otáček a dopravní tlak je funkcí druhé mocniny otáček. Hladina akustického výkonu ventilátoru narůstá podle funkční závislosti:

$$L_w = 50 \log (n_1 / n_2) \text{ [dB]}$$

kde:

n_1, n_2 – otáčky oběžného kola ventilátoru [ot/min]

To znamená, že zvýšíme-li otáčky ventilátoru na dvojnásobek, celková hladina akustického výkonu ventilátoru vzroste o 15 dB.

Tlumiče hluku

Kulisový tlumič je z hlediska aerodynamických poměrů místem náhlého zúžení (vtok do tlumiče) a náhlého rozšíření (výtok z tlumiče), což samo o sobě vede k hydraulickým ztrátám. Tato místa jsou však také zdrojem hluku, neboť v nich dochází k místnímu zvýšení průměrné rychlosti proudění vzduchu a k výraznému zvýšení turbu-

lence. To se navenek projevuje tím, že za tlumičem nemůže být nižší hladina akustického výkonu než ta, kterou vytváří samotný tlumič.

Celkovou hladinu akustického výkonu tlumiče lze určit ze vztahu:

$$L_w = 50 \log ((b + h) / b) \times w_a + 10 \log S_a - 3 \text{ [dB]}$$

kde:

b – šířka mezery mezi kulisami [m]

h – tloušťka kulisy [m]

S_a – průřez tlumiče před kulisami [m²]

w_a – rychlost proudění vzduchu v průřezu S_a [m/s]

L_w – celková hladina akustického výkonu [dB]

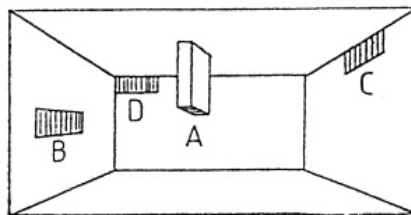
Hladina akustického výkonu tlumiče korigovaná váhovým filtrem A , kterou lze stanovit podle následujícího vztahu:

$$L_{wA} = 70 \log ((b + h) / b) \times w_a + 10 \log S_a - 34 \text{ [dB]}$$

Šíření zvuku ve vnějším a vnitřním prostředí staveb

V předcházejícím textu jsme si definovali co je zvuk a v jakých formách vzniká při provozu vzduchotechnických zařízení.

Pro celkové pochopení problematiky je nutné popsat jakým způsobem se zvuk šíří, ať již od koncových elementů ve vnitřním prostředí, nebo od žaluzie na fasádě do vnějšího prostředí.



Obr. 7 Hodnoty směrového činitele Q : A) $Q = 1$, B) $Q = 2$, C) $Q = 4$, D) $Q = 8$

Základní vztah pro určení hladiny akustického tlaku v místě posluchače podle:

$$L_p = L_w + 10 \log ((Q / (4 \times \pi \times r^2) + (4/A))) \text{ [dB]}$$

kde:

L_p – hladina akustického tlaku [dB]

L_w – hladina akustického výkonu [dB]

Q – směrový činitel, nabývá hodnot 1 až 8 podle umístění v prostoru (obr. 7)

r – poloměr vzdálenosti kulové vlnoplochy od zdroje hluku k posluchači [m]

$$r = ((Q \times A) / ((16 \times \pi) \times (1 - \alpha)))^{1/2}$$

kde:

A – absorpční plocha místnosti [m²]

Absorpční plochu místnosti získáme součtem součinů jednotlivých ploch a jejich absorpčních činitelů.

Při počítání celkové absorpce je třeba brát v úvahu i absorpci lidských těl, nábytku a dalšího vybavení místnosti.

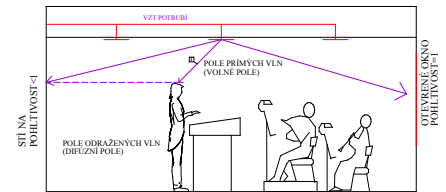
$$A = \sum \alpha_i \times S_i$$

kde:

α_i – součinitel pohltivosti i -tých materiálů, konstrukcí a osob v měřené místnosti

Tento součinitel je funkčně závislý na frekvenci dopadajícího akustického vlnění (tab. 1, 2).

S_i – plocha i -té konstrukce, materiálů nebo osob v řešeném prostoru [m²]



Obr. 8 Schéma šíření akustických vln ve vnitřním prostoru stavby

Tab. 1 Střední hodnota činitele zvukové pohltivosti vybraných materiálů

Akusticky tvrdé materiály	Mramor	0,01
	Beton	0,015
	Sklo	0,027
	Omitnutá stěna	0,025
	Neomitnutá stěna	0,032
	Stěna obložená dřevem	0,1
	Dřevěná podlaha	0,1
	Linoleum	0,12
Akusticky měkké materiály	Obrazy	0,28
	Koberce	0,29
	Plyš	0,59
	Celotex	0,64

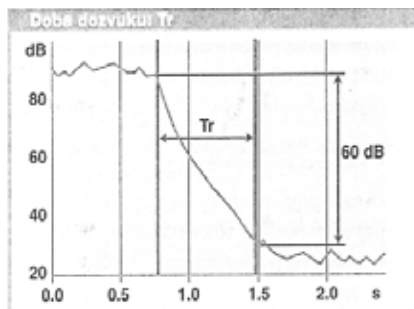
Tab. 2 Střední hodnota činitele zvukové pohltivosti užívané ve vybraných provezech

Typ místnosti	Činitel absorpce
Rozhlasová studia, hudební sály	0,3-0,45
Televizní studia, obchodní domy	0,15-0,25
Byty, kanceláře, konferenční místnosti	0,1-0,15
Školy, nemocnice	0,05-0,1
Tovární haly, bazénové haly	0,03-0,05

Doba dozvuku

Nejdůležitější a nejdéle užívanou mírou charakterizující šíření zvuku v uzavřeném prostoru je doba dozvuku T .

Doba dozvuku je definována jako doba, za kterou poklesne hodnota akustické energie po vypnutí zdroje zvuku v daném bodě 10^6 krát. Tomu odpovídá pokles hladiny akustického tlaku o 60 dB (obr. 9). Pro měření takového poklesu by bylo třeba, aby hladina akustického tlaku byla před vypnutím zdroje nejméně o 60 dB vyšší než hladina hluku pozadí, což není vždy reálné. Proto norma předpokládá, že se vyhodnocuje doba poklesu o 30 dB a uvažuje se její dvojnásobek.



Obr. 9 Doba dozvuku

Doba dozvuku podle Sabineho T_s :

$$T_s = 0,164 (V / (\alpha \times S))$$

$$(\alpha < 0,2)$$

$$T_s = 0,164 (V / (\sum \alpha_i S_i + 4mV))$$

$$\alpha = (\sum \alpha_i S_i) / (\sum S_i)$$

Kde index i zahrnuje všechny materiály na povrchu místnosti včetně vnitřního zařízení (nábytek, koberec apod.) a osob.

Hodnoty α , resp. α_s jsou tabelovány v akustických tabulkách. Člen $4mV$ ve jmenovateli zlomku představuje úpravu na útlum hluku ve vzduchu (hodnotu m lze nalézt rovněž v tabulkách, nabývá hodnoty $0,001 \text{ m}^{-1}$ až $0,06 \text{ m}^{-1}$ v závislosti na frekvenci a relativní vlhkosti vzduchu). Oprava na útlum ve vzduchu se uplatňuje především u větších místností a vyšších frekvencí (nad 2000 Hz).

Hodnota V představuje objem měřené místnosti.

Doba dozvuku podle Eyringa T_E :

$$T_E = 0,164 (V / (-S \ln (1 - \alpha)))$$

$$T_E = 0,164 (V / (\alpha_E \times S + 4mV))$$

V praxi se pro výpočet doby dozvuku používá nejčastěji Eyringův vztah. Substitute $\alpha E = -\ln(1-\alpha)$ je někdy označována jako Eyringův činitel zvukové pohltivosti.

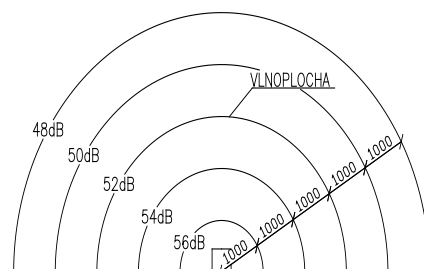
Doba dozvuku podle Milingtona T_M :

$$T_M = 0,164 (V / (-\sum S_i \ln (1 - \alpha) + 4mV))$$

$$(\alpha > 0,2)$$

Šíření zvuku ve volném prostoru

Výpočet hladiny akustického tlaku ve venkovním prostředí vychází ze vztahu pro vnitřní prostředí. Z tohoto vztahu je vynechán člen uvažující vliv akustické pohltivosti prostředí, ta je ve většině případů při šíření zvuku vnějším prostředím zanedbána.



Obr. 10 Šíření zvukových vln ve vnějším prostředí

$$L_p = L_w + 10 \log (Q / (4 \times \pi \times r^2)) \text{ [dB]}$$

kde:

Q, r – totožné s výpočtem šíření zvuku v uzavřeném prostoru

Útlum hluku ve vzduchotechnice

Při provozu vzduchotechnických zařízení vzniká hluk, který se šíří vzduchotechnickým zařízením a kon-

strukcemi budov. Problematiku útlumu hluku je třeba řešit komplexně a sledovat všechny cesty, kterými se může akustická energie šířit od zdrojů k posluchači v interiéru i v exteriéru. Vzduchotechnické zařízení vykazuje vlivem svých fyzikálních vlastností tzv. přirozený útlum D_p , jenž vzniká vyzářováním akustické energie jednotlivými prvky VZT systému do okolí. Přirozený útlum tvoří dílčí útlumy v potrubí, kolenech, odbočkách a rozbočkách, koncových elementech (vyústkách atd.), žaluziích, klapkách ad. Hodnoty výše uvedených složek útlumu se zjišťují zpravidla teoreticko-experimentálními metodami a jsou tabelovány či přibližně stanoveny matematicko-fyzikálními rovnicemi. V případě kratších úseků vzduchotechnických rozvodů je žádoucí nepočítat s přirozeným útlumem potrubí. Tento útlum se pohybuje v řádu jednotek dB a je závislý na geometrii a ok-távovém pásmu.

Mezi primární prvky útlumu hluku patří ve vzduchotechnice tlumiče hluku. Výchozí pro jejich návrh je hodnota požadovaného útlumu. Materiály konstrukce pohlcující zvuk jsou pórovité, vláknité či houbovité s malou objemovou hmotností. Jejich účinek (neprůzvučnost) se zvyšuje různými konstrukčními úpravami materiálu s vysokým součinitelem poměrné pohltivosti.

Tlumiče hluku

Tvoří základní prvek útlumu hluku ve vzduchotechnice. Tlumiče jsou v podstatě části rovného potrubí vyložené hlukově pohltivým materiálem, nejčastěji minerální vlnou. Povrch pohltivé hmoty bývá upraven děrovaným plechem, netkanou textilií nebo plastovou fólií (pro hygienické provedení), případně kombinacemi uvedeného. Funkční vlastnost tlumiče se vyjadřuje jako vložený útlum, což je snížení hluku tlumičem, vyjádřené rozdílem hladin akustického výkonu v třetinooktávových pásmech (od 63 Hz do 8 kHz). Běžně vyráběné tlumiče jsou vhodné do rychlosti proudění vzduchu 20 m/s. Vzhledem k tomu, že tlumič hluku tvoří překážku proudění, je sám zdrojem hluku a tato vlastnost se definuje

jako vlastní akustický výkon tlumiče. Hluk roste s rychlostí proudění vzduchu. Ze zkušeností z technické praxe je však žádoucí, aby výsledná rychlost dopravovaného vzduchu zúženým průřezem tlumiče hluku nepřesáhla rychlost **5 m/s**, optimální rychlost v tlumiči hluku (**3 až 4 m/s**). Zvětšení útlumu se dosáhne sestavou několika tlumičů, sestavy delší než 4 m však ztrácí smysl, protože hluk se v tomto případě nese vzduchem. V tomto případě je vhodnější tlumič rozdělit na 2 až 3 kratší celky, mezi nimiž jsou vloženy obloukové kusy.

Tvarovky, zejména větších rozměrů, mají lepší útlum hluku (hlavně odrazem) než rovné potrubí a tvarově pestrá potrubní síť má tedy lepší akustické vlastnosti než rovné, málo větvené trasy.

V technické akustice dělíme tlumiče na:

– **Reflexní tlumiče**

Použití u pístových motorů (automobily, kompresory apod.)

– **Absorbční tlumiče**

Základní pro aplikaci ve VZT jejich útlum je z kmitočtového hlediska širokopásmový.

Podle konstrukce lze rozdělit tlumiče na:

– **Vložkové tlumiče (kulisové)**

Sestávají se z jednotlivých vložek (kulis), které se vkládají jednotlivě do potrubí. Útlum tlumiče závisí na tl. vložek (v oblasti nízkých kmitočtů) a vzdálenosti mezi nimi (v oblasti vysokých kmitočtů). Vložky mohou být již z výroby umístěny v rovném potrubí potřebné délky.

Kulisové tlumiče jsou s oblibou využívány při řešení problematiky „přeslechu“ nežádoucích zvuků mezi jednotlivými prostory.

– **Buňkové tlumiče**

Skládají se z jednotlivých buněk, jež jsou vlastně kusem potrubí vložným pohltivou hmotou a jejich průřez se těmito buňkami zaplní. Útlum hluku závisí na geometrii buněk.

– **Kruhové tlumiče**

Absorpční výplň je rozložena po obvodu potrubí. V případě velkých

průměrů (nad 500 mm) je tlumič vybaven ještě středním jádrem. Vnitřní plášť je z děrovaného plechu.

– **Kruhové ohebné tlumiče**

Vytvořené z běžného ohebného potrubí zdvojením pláště, mezi kterými je absorpční výplň. Vnitřní plášť je z děrované hliníkové fólie. Jsou vhodné na připojení koncových prvků, menších ventilátorů do kruhového potrubí apod.

Vzhledem k tomu, že všechny druhy absorpčních tlumičů jsou vystaveny přímému působení dopravovaného vzduchu, nesmí být tento vzduch abrazivní a jeho teplota nesmí klesnout pod teplotu rosného bodu, jinak dojde k porušení funkce tlumiče hluku.

Metody snižování hluku

Mimo užití aktivních prvků útlumu hluku aplikovaných přímo na vzduchotechnická zařízení lze také využít pasivních prvků. Tyto prvky lze rozdělit do čtyř samostatných kategorií:

- metoda redukce zdroje,
- metoda dispozice,
- metoda zvukové izolace,
- metoda zvukové pohltivosti.

Metoda redukce zdroje

Spočívá buď v úplném odstranění hluku, nebo ve snížení jeho hlučnosti. Tento způsob boje s hlukem dává širší opatření, která vyžadují mnohem nižší finanční náklady. V dnešní době není možné navrhovat stroje a strojní zařízení zcela bezhlučná, což by ani nebylo žádoucí, protože zvuk vyzařovaný strojním zařízením může odhalit případnou poruchu resp. stav strojního zařízení.

Metoda dispozice

Je založena na situování hlučných zařízení a hlučných prostorů, které nejsou dostatečně izolovány od míst, kde hluk může ovlivnit akustickou pohodu v chráněných prostorech. Hladina ve vzdálenosti r_2 je dána rovnicí:

$$L_2 = L_1 - 20 \log (r_1/r_2)$$

Např. se zdvojnásobením vzdálenosti r od zdroje klesne hladina hluku o 6 dB. Metodu lze aplikovat užitím zástěn coby dělicího prvku mezi zdrojem hluku a subjektem.

Metoda zvukové izolace

Spočívá ve zvukovém odizolování hlučného zařízení nebo celého hlučného prostoru.

Hluk šířící se zvukovody (vložené tlumiče hluku, hluk šířící se do okolí) pružné uložení zdroje hluku. V případě, že není jiná možnost, jak snížit hluk, jsou tyto zdroje hluku opatřeny alespoň krycími zástěnami, bariérami nebo stěnami.

Metoda zvukové pohltivosti

Využívá vlastností některých materiálů měnit zvukovou energii v jinou energii. Vychází z pohlcování hluku v uzavřených prostorech aplikací obkladů z absorpčních materiálů, použití antivibračních nátěrů k tlumení chvění tenkých plechů.

Závěr

Cílem článku bylo seznámit čtenáře s problematikou akustiky ze strany vzduchotechnického a klimatizačního zařízení. Ke každému zařízení je nutno přistupovat individuálně a hledat různé varianty řešení. Ne u všech budov je jen jedno vyhovující řešení a kvalitní návrh VZT zařízení zajistí bezproblémový provoz ze strany požadavků daných nejen platnými právními předpisy České republiky, ale i potřeb z uživatelského hlediska (koncertní síň, nahrávací studia, zdravotnické prostory apod.).

LITERATURA

- [1] SZÉKYOVÁ, M., FERSTL, K. a NOVÝ, R. Větrání a klimatizace. 1. české vyd. Bratislava: JAGA, 2006
- [2] JELÍNEK, O. Akustické mikroklima nevyrobních objektů. Brno, 2013. 135 s., 3 s. příl. Diplomová práce. VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav TZB
- [3] CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. a kol. Technický průvodce větrání a klimatizace. 3. vyd. Praha: ČESKÁ MATICE TECHNICKÁ, 1993
- [4] GEBAUER, G., RUBINOVÁ, O. a HORKÁ, H. Vzduchotechnika. 2. vyd. Brno: ERA, 2007
- [5] Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [6] Podélné vlnění [online], <http://cs.wikipedia.org/>
- [7] Příčné vlnění [online], http://cs.wikipedia.org
- [8] STEINER, D. Akustika [online], <http://www.steiner.cz/david/akustika/>

Ing. Ondřej Jelínek,
doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.,
Ing. Petr Blasinski
Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební,
Ústav technických zařízení budov

Vyšetření stěrů vzduchotechniky z hlediska ochrany zdraví

V souvislosti s trendem nízkoenergetické a pasivní výstavby se stále více uplatňuje jako součást technologie řízené větrání s rekuperací vzduchu. Zajímala nás problematika hygieny vnitřního prostředí u objektů s rekuperací vzduchu a rozhodli jsme se ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem vyšetřit výskyt bakterií a plísní ve stěrech vzduchotechniky. Projekt financovalo TZB-nfo.

K našemu překvapení bylo poměrně složité získat souhlas uživatelů objektů k odběru vzorků, ačkoliv tak měli možnost ujistit se, že jejich zařízení je v pořádku, případně v opačném případě tak mají možnost situaci řešit. V projektu bychom rádi pokračovali, proto pokud máte objekt s rekuperací vzduchu, přihlašte se do reakce TZB-info. Odběr vzorků je záležitostí chvíle, bez jakéhokoliv stavebního zásahu a samozřejmě výsledky sdělíme jen Vám, celé vyhodnocení je zdarma.

Vyhodnocená místa

Bytový dům

Charakteristika technologie

Zařízení určené pro větrání bytů sestává z centrálního přívodu a odvodu vzduchu pro celý dům, na tyto páteře je v každém bytě napojena vzduchotechnika (VZT) rekuperační jednotka (bez dohřevu, pouze s rekuperačním výměníkem), čerstvý predehřátý vzduch je veden do každé obytné místnosti kanálky pod podlahou k podlahovým výústkám (většinou před tělesa ústředního topení) nebo přímo do podlahových konvektorů. Odsávání je zajištěno v podhledech příslušenství, svedeno do jednotky a po předání tepla opět ven. Jednotky mají několik stupňů výkonu, lze je ovládat i čidlem CO₂ (klientská změna).

Provozní parametry

Jde o pilotní nízkoenergetický projekt s jedním pasivním domem, klienti bydlí od 2012, ve vzorovém bytě jednot-

ka v provozu druhý rok. Rekuperace zajišťuje dohřev asi 2 až 3 °C pod teplotu místnosti, zbytek dohřívá systém ústředního topení.

Rodinný dům

Charakteristika technologie

VZT s rekuperací v centrální jednotce, přívod vzduchu do obytných místností, odtah z koupelen, WC a kuchyně, rozvody jsou z plastového kruhového KG potrubí, počet přívaděčích výústek - 5, počet odtahových výústek - 6, sání venkovního vzduchu přes zemní kolektor provedený z běžného KG potrubí.

Provozní parametry

Uvedení do provozu v roce 2003, provoz VZT celoročně, průtok vzduchu 140 m³/hod, průtok v útlumovém režimu 90 m³/hod, pravidelné čištění nebo výměna filtrů asi za 4 až 6 měsíců, vnitřek potrubí nečištěn nikdy.

Protokol Státní zdravotní ústav

Provedené zkoušky a metodika

Stěry

Z vyšetřovaných míst byl proveden stěr sterilním vatovým tampónem (ČSN ISO 18593). Materiál ze stěrů byl vytřepán do 2,5 ml sterilního fyziologického roztoku a vyočkován na agarové půdy pro stanovení celkové počtu mikroorganismů (ČSN EN ISO 4833) a celkového počtu plísní a kvasinek (ISO 16212), koliformních bakterií (ČSN ISO 4832), koagulázo- pozitivních stafylokoků (ČSN EN

ISO 6888) a *Pseudomonas aeruginosa* (ČSN EN 12780).

Mez detekce je 13 mikroorganismů/plocha stěru. Vzhledem k charakteru vyšetřovaných povrchů nebylo možné přesně definovat velikost stírané plochy.

Kultivace byla provedena běžnými laboratorními technikami.

Determinace mikroskopických vláknitých hub – plísní

Determinace mikroskopických vláknitých hub – plísní byla provedena po izolaci plísní z agarů (ČSN ISO 7954) makroskopicky a mikroskopicky skličkovou agarovou metodou (mikroskop Olympus BX 41, zvětšení 400× a 1000×).

Výsledky

Stěry

Výsledky celkového počtu bakterií a plísní jsou uvedeny v tabulce. Přítomnost kvasinek jsme ve vzorcích ze stěrů neprokázali. Koliformní bakterie, koagulázopozitivní stafylokoky a bakterie *Pseudomonas aeruginosa* nebyly detekovány. Ve stěru Slaný–S3–filtr–odtah koupelna byla zjištěna přítomnost bakterií *Micrococcus luteus*.

Determinace mikroskopických vláknitých hub – plísní

Ve stěrech z VZT Slaný nebyla přítomnost plísní zjištěna. Ve vzorcích z domu v Lánech a z bytu Praha–Milíčov byly determinovány převážně plísně rodu *Penicillium* a dále druhy *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium herbarum* a *Cladosporium clado-sporioides*.

Odborné posouzení

Pro koncentrace bakterií a plísní na površích nejsou k dispozici žádná hygienická kritéria. Porovnáním s jinými vyšetřovanými výústkami VZT je možné považovat – s ohledem na ne

Výsledky mikrobiologického rozboru

Lokalita Označení vzorku, místo odběru	Počet mikroorganismů / stěr	
	Bakterie	Plísně
Lány		
Celkové množství vzduchu 130 m ³ /hod, průměrně na distribuční prvek 30 až 35 m ³ /hod, v provozu asi osm let, výměna filtrů každé 3 až 4 měsíce		
L1 – zemní kolektor	1875	988
L2 – obývací pokoj – podlaha u konvektoru	13	38
L3 – ložnice – výústka strop	13	13
L4 – ložnice – výústka strop přívod	25	50
L5 – ložnice – výústka strop odtah	25	nd
Slaný		
Jednotka spíná podle CO ₂ , blower door test 0,4 – těsnost obálky, v provozu jeden rok – novostavba		
S1 – filtr ve VZT na straně přívodu vzduchu do místností	25	nd
S2 – ložnice – distribuční prvek 50/200 mm (jinak protrubí kruhové)	nd	nd
S3 – filtr – odtah koupelna – výměna asi před 10 dny	500	nd
Praha		
Ukázkový byt, v provozu asi 15 měsíců – nárazově		
M1 – obývací – podlaha	13	88
M2 – obývací – podlaha výústka + konvektor	75	63
M3 – filtr VZT	nd	13
M4 – ložnice	25	125

přítomnost koliformních bakterií, stafylokoků, koagulázopozitivních stafylokoků a bakterií *Pseudomonas aeruginosa* – povrchy výustek VZT všech vyšetřovaných míst za velmi čisté.

Detekované bakterie *Micrococcus luteus* a všechny izolované plísně patří ke vzdušné mikroflóře, která nepředstavuje riziko ohrožení zdraví lidí. Bakterie a plísně izolované ze všech vyšetřovaných míst patří podle Nařízení vlády č. 178/2001 Sb. ve znění dalších předpisů (§ 22 Biologické činitele) mezi biologické činitele skupiny 1, u nichž není pravděpodobné, že by mohly způsobit onemocnění člověka.

Závěr

Vyšetřeními bylo zjištěno, že z mikrobiologického hlediska nepředstavuje vyšetřované prostředí ohrožení zdraví lidí.

Redakce TZB-info



tzbinfo
stavba, úspora
technika

Od ledna 2011 rozšíření sekce Stavba na TZB-info
Nová samostatná rubrika o nízkoenergetických a pasivních domech

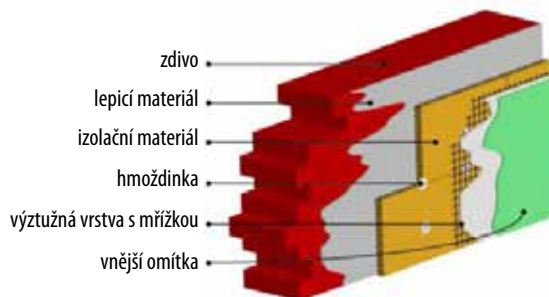
www.tzb-info.cz

Vliv zateplení systému ETICS na vnitřní tepelné klima

Je všeobecně známo, že zateplení fasády představuje nejvíce rozšířenou a rentabilní možnost, jak ušetřit náklady na vytápění prostorů v zimním období. Následující příspěvek si klade za cíl informovat o konkrétním zateplovacím systému zvaném ETICS, a to jak v rovině obecných informací o tomto systému, tak v rovině praktičtější, kdy doplňuje údaje zjištěné z měření na reálném objektu. V druhé polovině tohoto příspěvku jsou uvedena naměřená data na konkrétním bytovém domě s adresou Brno, Křenová 42. Jelikož tento bytový dům čekala rekonstrukce, byla zde využita možnost instalace teplotních čidel přímo do konstrukce fasády a zkoumání stavu teplotního mikroklima ve vnitřním prostoru objektu po zateplení. Díky zmíněným zabudovaným teplotním čidlům je možno sledovat průběhy teplot v různých vrstvách fasády a díky pravidelným odečtům spotřeby plynu monitorovat spotřebu plynu po rekonstrukci objektu.

Informace o zateplovacím systému ETICS

ETICS (External thermal insulation composite systems) je anglická zkratka užívaná v Evropské unii pro označení zateplovacího systému. U nás se běžně používá zkratka VKZS (vnější kontaktní zateplovací systémy), v Německu a Rakousku již dlouho platí zkratka WDVS (Warmedamm-Verbundsysteme). Tento systém je definován jako vnější tepelně-izolační, kontaktní a kompozitní systém. Je dodáván jako ucelený systém předem průmyslově vyráběných jednoznačně identifikovatelných výrobků, jako stavebnice neboli „kit“, uplatňovaný přímo na stavbě. Je připevněný k podkladu lepením, mechanicky anebo nejčastěji souběžně lepením a mechanicky. Jeho vrstva tepelné izolace je bezprostředně spojena s vnějším souvrstvím



Obr. 1 Ukázka skladby zateplovacího systému [3]

(bez mezilehlé vzduchové dutiny).

Vnější kontaktní zateplovací systém dodává výrobce jako úplný systém obsahující nejméně tyto součásti:

- systémovou lepicí hmotu a systémové mechanicky kotvící prostředky,
- systémovou tepelnou izolaci,
- systémovou výztužnou vrstvu složenou z jedné nebo více vrstev, z nichž nejméně jedna obsahuje výztužení,
- systémové výztužení,
- systémovou povrchovou úpravu.

Ke každému zateplovacímu systému musí výrobce vydat v souladu se zákonem č. 22/199 Sb. (o technických požadavcích na výrobky ve změně a doplnění některých zákonů) prohlášení o shodě, a to vždy jen na základě certifikace, kterou provedla autorizovaná osoba (dříve státní zkušebna). Materiály a výrobky tvořící systém musí odpovídat specifikaci, která je podle zákona součástí certifikátu shody [2].

Rozhodující vzhledem k tepelně technickým vlastnostem fasády je volba druhu tepelné izolační vrstvy. Výběr je možný z těchto variant:

- Polystyrén. Nejběžnější mezi ETICS jsou systémy na bázi polystyrénu. Jejich předností je nižší koeficient prostupu tepla s hodnotou lepší než $U = 0,039 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a vyšší elasticita, která zlepšuje

mechanickou odolnost a akustické vlastnosti systému.

- Extrudovaný polystyrén, soklové desky, perimetr desky. Desky z polystyrénu o vyšší objemové hmotnosti (35 resp. $30 \text{ kg}/\text{m}^3$) nejsou sice vhodné pro běžné fasádní plochy, je však nutné (v Německu předepsáno normou DIN) je použít pro ETICS v oblasti soklu budovy do $30\text{--}50 \text{ cm}$ výšky od terénu nebo pro oblast pod úroveň terénu [4].
- Minerální vlna. Rozlišujeme desky s podélným vlákem a desky s příčným vlákem neboli lamely, které mají atypický rozměr $1200 \times 200 \text{ mm}$ z důvodu malé stability.
- Ostatní izolační hmoty. Korek, pórobeton se zvýšenou izolační schopností. K jejich použití v oblasti zateplení panelových domů dochází jen sporadicky.

Hořlavost, požární výška objektu

ETICS vyvinuté v Německu se rozdělují na hořlavé (na bázi polystyrénu) a nehořlavé. Nehořlavé musí být všechny složky systému, takže jsou přípustné pouze čistě minerální tmely a omítky a nejsou povoleny hmoždinky s plastovým trnem.

Objekty s požární výškou do $22,5 \text{ m}$ mohou být zatepleny ETICS na bázi polystyrénu, avšak od $22,5 \text{ m}$ výše musí být použita jako izolant minerální vlna [4].

Tloušťka vnějšího souvrství

Podle tloušťky výztužné stěrky a omítky se rozlišují systémy tenkovrstvé a silnovrstvé. Běžné jsou tenkovrstvé systémy, které mají výztužnou vrstvu od 3,5 do 5 mm, omítku do 5 mm. Silnovrstvé ETICS mají výztužnou stěrku od 5 do 10 mm a omítku do 15 mm [4].

Obsah cementu ve vnějším souvrství

Minerální – organické systémy. Běžné jsou systémy minerální, které používají tmely, stěrku popřípadě i omítky, které obsahují cement. Tyto materiály se na stavbu dodávají v práškové podobě. Organické systémy obsahují složky bez příměsi cementu, dodávané v pastózní konzistenci.

Způsob spojení s podkladem [4]:

- Systémy lepené bez použití hmoždinek. Při dodatečném zateplení panelových domů lze použít jen výjimečně u ETICS nejvyšší kvality a na základě návrhu výrobce systému.
- Systémy připevněné pomocí lepení a hmoždinek – nejběžnější způsob.
- Systémy připevněné mechanicky pomocí lišt. Lze použít při nerovnostech podkladu větších, než připouští tolerance pro lepený systém.

Popis objektu před a po rekonstrukci

Foto obytné budovy, na které byly měřeny teploty v různých vrstvách fasády, je ve stavu před rekonstrukcí uvedeno na obr. 2. Konstrukční systém objektu je zděný bez vnitřního a vnějšího zateplení.

Současný stav uvedený na obr. 3 je ve fázi zhotoveného zateplení vnějším kontaktním zateplovacím systémem. Parametry konstrukcí jsou:

- vnitřní omítky tl. 20 mm,
- zdivo (plná pálená cihla) průměrné tl. 500 mm,
- vnější omítky (oškrabaná) tl. 10 mm,
- extrudovaný polystyrén tl. 160 mm,
- silikonová vnější vrstva omítky 3 mm.

Měření teplot v konstrukci fasády

Použité měřicí přístroje

Termodráty – hlavní měřenou veličinou v průběhu celého měření byla teplota. Použité termočlávkové dráty byly typu K (NiCr - Ni).



Obr. 2 Bytový dům před zateplením fasády



Obr. 3 Ukázka bytového domu po zateplení fasády

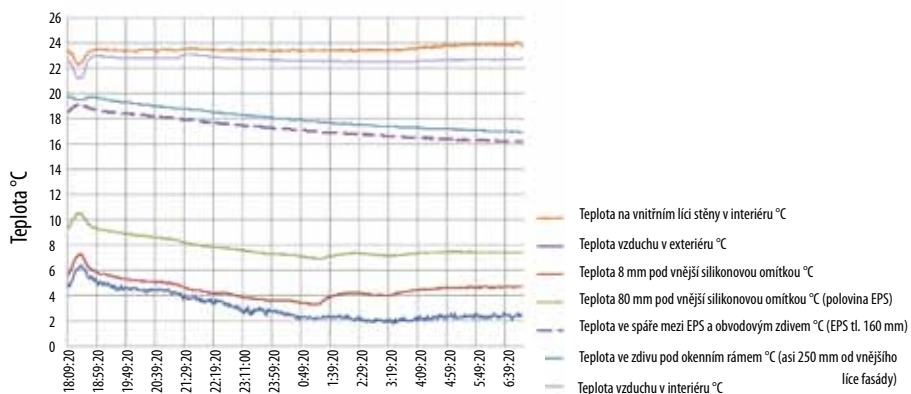
Měřicí ústředna – jako měřicí přístroj byla použita ústředna ALMEMO. Konkrétní typ pro záznam výsledku byl zvolen univerzální měřicí přístroj s programovatelnými konektory ALMEMO 3290-8, výrobce AHLBORN.

Osazení čidel

Pro měření bylo použito pět teplotních čidel rozmístěných v různých tloušťkách souvrství fasády a po jednom čidle měřícím teplotu v interiéru typické místnosti a exteriéru budovy.

Čidla jsou umístěna tak, že měří:

- Teplotu vzduchu v exteriéru °C.
- Teplotu 8 mm pod vnější silikonovou omítkou °C.



Obr. 5 Průběh teplot v zateplení fasády od 10. 11. 2011 večer do 11. 11. 2011 ráno

- Teplotu 80 mm pod vnější silikonovou omítkou °C (polovina EPS).
- Teplotu ve spáře mezi EPS a obvodovým zdivem °C (EPS tl. 160 mm).
- Teplotu ve zdivu pod okenním rámem °C (asi 250 mm od vnějšího líce fasády).
- Teplotu na vnitřním líci stěny v interiéru °C.
- Teplotu vzduchu v interiéru °C.



Obr. 4 Ukázka osazení čidla měřícího teplotu vzduchu v exteriéru

Naměřený průběh teplot v různých tloušťkách konstrukce:

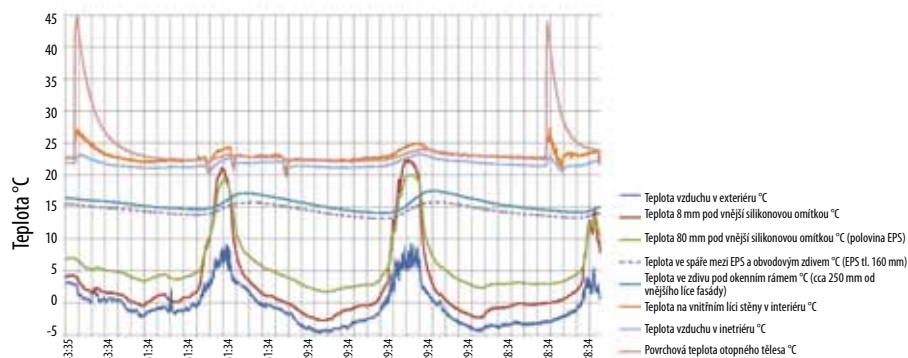
Na grafech uvedených na obrázcích 5 až 7 můžeme pozorovat měnící se závislosti teploty v souvrství fasády a interiéru na teplotě v exteriéru.

Na obr. 5 lze pozorovat detailnější průběh teplot s intervalem měření třináct hodin. Průběh teploty v interiéru je až na lokální odchylku v 18:25 téměř konstantní a ostatní teploty kolísají v řádech stupňů. Lokální skok teploty v interiéru je dán náhlým poklesem teploty venkovního vzduchu a my tak můžeme vidět, jak dochází k postupnému srovnávání teplot směrem od exteriéru k interiéru v tento časový okamžik a v jednotlivých vrstvách konstrukce fasády. Je patrné, že

ve vrstvě zdiva 250 mm od vnějšího líce fasády projev náhlého ochlazení venkovního vzduchu způsobuje už jen malý výkyv vzhledem k probíhající teplotě. Nicméně na vnitřním líci stěny v interiéru a v samotném interiéru místnosti tento skok opět vzroste, z toho lze vyvodit, že po zateplení fasády se stala dominantní tepelná ztráta větrání okny a infiltrací. Je vidět, že v daný okamžik bylo okno otevřeno a obytný prostor byl vyvětrán.

Dále je zde uvedena ukázka průběhu teplot v rozmezí jednoho dne v teplém období roku. Můžeme zde pozorovat, že teplota v exteriéru nabývá opravdu podoby sinusové křivky s maximem ve tři hodiny odpoledne, jak tomu bývá uvažováno u matematických modelů v případě, že neznáme přesná klimatická data dané oblasti. Kromě toho zde můžeme pozorovat tepelnou setrvačnost jednotlivých vrstev fasády, kdy teplota ve svrchních vrstvách souvrství fasády má totožnou dobu maximální teploty, zatímco vrstvy od tepelné izolace až do interiéru mají časové zpoždění tři až čtyři hodiny. A opět z průběhu teplot v interiéru můžeme pozorovat, že na vyšší teploty mají vliv zejména sluneční zisky radiací a konvekcí oknem.

Na posledním grafu (obr. 7) je vidět delší interval čtyřdenního měření v chladné části roku. Bylo zde osazeno navíc čidlo na otopné těleso, reprezentováno v grafu růžovou barvou. Můžeme tak tedy pozorovat provozní režim otopné soustavy a reakci vnitřní teploty místnosti na tento provoz. Výsledkem je udržování vnitřní teploty v interiéru v rozmezí 20 °C až 23 °C.



Obr. 7 Ukázka průběhu teplot v zateplení fasády období 18. 12. 2012 a 21. 12. 2012

Termovizní sledování objektu

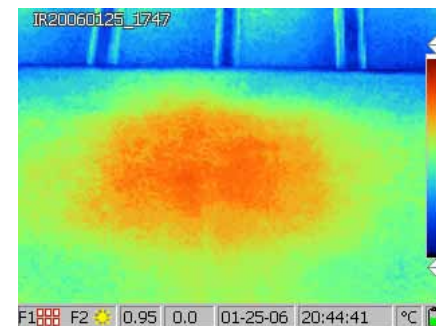
Na obr. 8 můžeme vidět termosnímek bytového domu před rekonstrukcí, pořízený v chladném období roku při venkovní teplotě -10 °C.



Obr. 8 Termosnímek bytového domu před rekonstrukcí

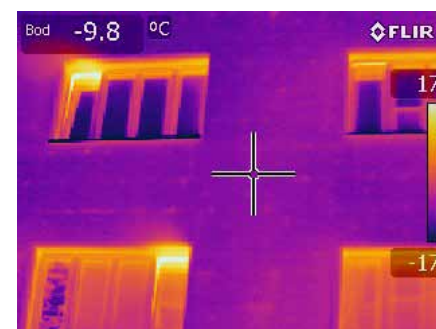
Při těchto extrémních teplotách se pak velmi snadno prostřednictvím vodivějších materiálů procházejících konstrukcí fasády (tzv. tepelných mostů) přenáší teplo z interiéru na vnější povrch konstrukce obvodového pláště. Jak naznačuje červený odstín použitého barevného spektra pro reprezentaci povrchových teplot na konstrukcích,

tak největší úniky tepla je možno zaznamenat u rozvodů otopné soustavy, uložení stropní konstrukce apod. Na obr. 9 je vidět zásadní únik tepla obvodovou konstrukcí za osazeným otopným tělesem.



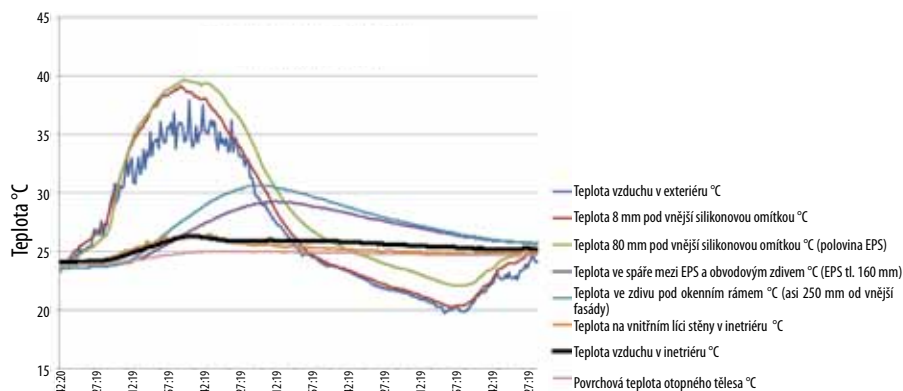
Obr. 9 Termosnímek detailu fasády v místě osazeného otopného tělesa

Důsledkem snížení povrchových teplot v těchto místech pod teplotu rosného bodu v zimním období je kondenzace vodní páry ze vzduchu na vnitřním povrchu konstrukce. Dalším důsledkem je vznik a bujení plísní na tomto povrchu a následně postupné rozšiřování poruch.



Obr. 10 Termosnímek bytového domu po rekonstrukci

Jelikož vnější tepelné izolace vytvářejí příznivé podmínky pro bezpečné pro-



Obr. 6 Ukázka průběhu teplot v zateplení fasády období 16. 6. 2012 až 17. 6. 2012

vedení souvislé tepelně-izolační obálky budovy s vyloučením tepelných mostů, tak na obr. 10 je vidět, že místa s únikem tepla jsou zateplením eliminována. Na obr. 11 je pak vyfocen pokles teploty v rohu místnosti.



Obr. 11 Ukázka termovizního snímku rohu místnosti

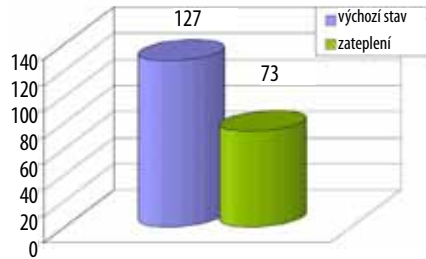
Vizuální ověření tepelně-technických vlastností zateplení naměřených hodnot lze prezentovat např. na obr. 12, kde je vidět hranice osazení tepelné izolace na stávající zdivo – sněhová vrstva na části okenního parapetu znázorňuje teplotu povrchu parapetu pod a nad 0 °C.



Obr. 12 Hranice sněhu na parapetu okna řešeného objektu

Před zahájením rekonstrukce fasády byly provedeny podrobné výpočty energetických spotřeb a investičních nákladů spojených zejména s tloušťkou tepelné izolace. Na základě těchto výpočtů byla spočítána i energetická náročnost otopného systému pro vytápění budovy (budova má centrální plynovou kotelnu), kde byl proveden odhad snížení měrné spotřeby tepla na vytápění za rok. Tento odhad je uveden v grafu na obr. 13.

Teoretická úspora spotřeby tepla na vytápění by měla činit 43 %.



Obr. 13 Měrná spotřeba tepla na vytápění za rok (v kWh/m²rok) před a po úpravách obvodového pláště

Spotřeba plynu v letech 2007 - 2012

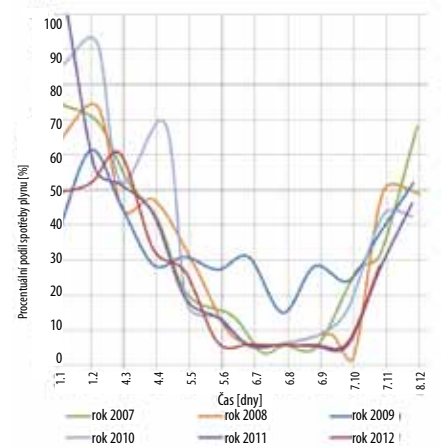
Kritériem, jak zjistit reálnou úsporu tepla pro vytápění, je v našem případě monitoring reálné spotřeby plynu před a po úpravách.

Na obr. 14 můžeme vidět průběhy spotřeby plynu v letech 2007 až 2012 vyjádřené procentuálním podílem. Jedná se o parametrizaci spotřeby vzhledem k nejvyšší hodnotě, která je položena jako 100 %. Můžeme zde vidět, jak spotřeba plynu na vytápění záleží nejen na kvalitě zateplení, ale i na teplotních parametrech exteriéru.

V roce 2007 je prezentována spotřeba s ohledem na původní stavební konstrukce (stavba dokončena v roce 1949), v letech 2008 až 2009 byla provedena výměna oken, v září v roce 2011 bylo dokončeno zateplení objektu. Z grafu je patrný pokles spotřeby plynu mezi fakturačním rokem 2007 a 2012. I přes rozdílné okrajové podmínky vztažené ke klimatu konkrétní zimy lze z fakturačních údajů prezentovat reálnou úsporu spotřeby tepla pro vytápění v hodnotě 30 %.

Tato hodnota je nižší než teoreticky vypočtená hodnota, větší nepřesnost je přisuzována na v průměru teplejší zimu roku 2011 až 2012 než zimu 2006 až 2007.

I přes nižší reálné snížení spotřeby je pokles odběru plynu důležitou hodnotou pro nájemníky objektu, neboť i přes v poslední době každoroční zdražování ceny energie a plynu, platí na zálohách pořád stejnou částku. V tomto smyslu a ve spojení s větší tepelně-technickou kvalitou nových oken včetně těsnosti jsou uvedena opatření pro nájemníky podstatným zvýšením komfortu bydlení.



Obr. 14 Spotřeba plynu v letech 2007 až 2012 vyjádřená procentuálním podílem

Závěr

Z grafů průběhu teplot v souvrství fasády můžeme vypořádat změnu chování fasády v různých částech ročních období. Zejména v zimním období je z průběhu teplot patrné, že nejvíce dominantní jsou při takto zateplené fasádě tepelné ztráty okny. Na uvedených termosnímecích zase můžeme pozorovat eliminaci tepelných mostů na obálce budovy. V grafu spotřeby plynu je pak patrné snížení jeho množství. Není to však snížení nijak razantní a je evidentní, že investice se majiteli vrátí až v dlouhodobém časovém horizontu. Lze konstatovat, že kvalitní zateplení objektu včetně osazení těsných oken, má při dodržování řádného větrání pozitivní vliv na stabilitu vnitřní teploty vzduchu.

Literatura

- [1] Bytový dům Křenová 42. Dostupné z: <http://www.bdkrenova.cz/home>
- [2] Vnější kontaktní zateplovací systém. Dostupné z: <http://www.zatepleni-fasad.eu/vse-o-zatepleni/vnejsi-kontakti-zateplovaci-system/>
- [3] ČÍŽKOVSKÝ, Matěj. Článek o stavbě či rekonstrukci: ETICS a zásady jeho realizace. Dostupné z: http://istavitel.cz/clanek/izolace/tepelné-izolace/etics-a-zasady-jeho-realizace_150
- [4] Zateplení: Zateplovací systémy – Informace. Dostupné z: <http://www.panelcentrum.cz/zobraz.php?sek=6&str=3>

Doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.,
Ing. Petr Blasinski,
Ing. Ondřej Jelínek
Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technických
zařízení budov, Veveří 95 Brno

Provoz TZB v rozsáhlejších budovách – 1. část

Provoz z hlediska záruk, prohlídek, péče o soustavy apod.

Problematika provozu technických zařízení budov (TZB), která zahrnuje nejen řízené procesy technických funkcí jednotlivých provozních souborů, ale i agendy přejímek těchto zařízení a jejich uvádění do provozu. Jde o zajišťování jejich provozuschopnosti formou odstraňování závad a poruch, a to jak vlastními pracovníky provozovatele (kterým bývá někdy také vlastník budovy), tak i formou dodavatelskou, nazývanou někdy outsourcingem. Tato terminologie ihned odkazuje na další moderní metodiku výše uvedených problematik, a to na Facility management (FM). V této souvislosti je vhodné poznamenat, že zmíněná FM metodika není pouhým vyjádřením outsourcingu, ale jde v podstatě o stanovení a formulaci procesů problematiky provozu TZB s využitím pomůcek systémů managementů kvality (QMS), jako je např. ČSN EN ISO 9000, moderních pomůcek řízení procesů, a to obvykle při využití nástrojů výpočetní techniky.

Tyto hardwarové a softwarové nástroje slouží k:

- operativnímu technickému řízení TZB,
- evidenci,
- registraci,
- odstraňování závad a poruch,
- plánování a řízení preventivního ošetřování a údržby TZB,
- materiálně technickému zabezpečování provozu TZB,
- plánování rekonstrukcí a technických zhodnocení TZB,
- řízení lidských zdrojů, včetně udržování a zvyšování jejich kvalifikace,
- řízení procesů životních cyklů budov,
- všech dalších podpůrných procesů, které souvisejí s efektivním užíváním budov všech určení.

Zmíněné nástroje výpočetní techniky tvoří soubory označované jako CAFM systémy (computer aid for facility management).

Možnosti konfigurací TZB

Pro stanovení výběru zmíněných nástrojů a pomůcek při správě konkrétního souboru TZB je nutné především stanovit rozsah, kterého se konkrétní případ týká. Možností je mnoho např.:

Zařízení techniky prostředí s možností vzdálené kontroly, programování a ovládání:

- zdrojů tepla, tj. kotelen, výměňkových stanic, kogeneračních soustav, tepelných čerpadel rozličných typů, solárních soustav,
- zdrojů chladu často v kombinaci s tepelnými čerpadly,
- strojní části vzduchotechniky pro nucené větrání, teplovzdušné vytápění, rozličná zařízení pro ochlazování prostorů, zařízení pro řízení vlhkosti vnitřního vzduchu

a zařízení omezující rizika šíření požáru vzduchotechnickými soustavami,

- soustavy ústředního vytápění rozličných typů, například s otopnými tělesy, vytápěnými stropy, podlahami, stěnami, interiérovými prvky,
- soustavy automatických venkovních či vnitřních okenních žaluzií,
- soustavy měření a regulace.

Zařízení zdravotně technických instalací:

- přípojky vody, plynu a kanalizace s měřením odběrů,
- rozvody studené vody s koncovými elementy,
- příprava a rozvody teplé vody s koncovými elementy,
- koupelnová technologie,
- kanalizační soustava s eventuální čističkou odpadních vod,
- plynová zařízení,
- samočinná stabilní hasicí zařízení.

Silnoproudá elektrická zařízení:

- rozvody elektřiny s armaturami a koncovými elementy,
- osvětlovací soustavy včetně zahradních svítidel s možnostmi funkcí,
- elektrická část soustavy měření a regulace:
 - programovatelné simulace přítomnosti osob v jednotlivých místnostech programovatelného scénického osvětlení jednotlivých místností,
 - generálního vypínání při opuštění objektu.

Slaboproudá elektrická zařízení:

- elektrická část soustavy měření a regulace,
- audiovizuální technika včetně domácích kin a programovatelných koncertních ozvučovacích soustav,
- elektrická zabezpečovací signalizace se snímači pohybu, polohy stavebních prvků (dveře, okna), či akustických vzruchů s eventuálním přenosem poplachového signálu na pult centralizované ochrany nebo na vzdálený telefonní přístroj,
- elektrická požární signalizace se snímači teploty či kouře s eventuálním přenosem poplachového signálu do služebny Hasičského záchranného sboru,
- uzavřené sledovací televizní okruhy s kamerami s eventuálním přenosem obrazu na pult centralizované ochrany nebo na vzdálenou internetovou přípojku,
- společné antény pro příjem radiokomunikačního signálu včetně televizního,
- místní sítě elektronických komunikací včetně intranetu a LAN,
- kartové a čipové systémy – přístupové, provozně povolovací, sledovací,
- recepční (hotelové – uvítací, uváděcí) systémy

Relaxační a rekreační technologie:

- bazény s bazénovou technologií s vířivkami, filtrací a úpravou vody,
- zařízení fitness center.

Zařízení vertikální a horizontální dopravy:

- výtahová zdvihací zařízení,
- ostatní zdvihací zařízení včetně mobilních,
- zařízení horizontální dopravy.

Soubor doplňkových zařízení, jako jsou např.:

- automatické brány a závory,
- automatické dveře garáží,
- zařízení pro automatickou zálivku zahrady,
- zařízení pro automatické řízení funkce fontán,
- zařízení pro automatické ovládání skleníkových oken.

Další a speciální zařízení:

- zařízení potrubní pošty,
- technické vybavení gastroprovozů,
- technické vybavení veltkoprádelen,
- technické vybavení solárií,
- technické vybavení heren,
- jevištní technika,
- technické vybavení bowlingů,
- technické vybavení aquaparků,
- zařízení lékařské technologie s komplexním vybavením JIP a dalších prostorů.

Přes velmi rozličnou četnost výskytu a účelu i důležitosti těchto zařízení lze najít sjednocující metodiky, které lze využít téměř ve všech případech:

Sledování a řízení provozu

Obvyklým způsobem provozování technických zařízení velkých budov byla v minulosti nepřetržitá přítomnost obsluhovatelů v objektech. I nyní se setkáváme s nepřetržitě obsazenými velíny a dispečinky, jejichž služba je trvale přítomna pro případ, „kdyby se něco stalo“. Při tom pravděpodobnost nutného zásahu při záchraně majetku či odvrácení ohrožení osob v objektech mimo hlavní provozní dobu je poměrně nízká. Podmínkou je ovšem velmi důsledně řízené a prováděné preventivní ošetřování zařízení.

V této souvislosti je nutné pojednat o dispečerském způsobu řízení. Jde o to, že v každé směně, která má na starosti provoz zařízení všech smluvně sledovaných objektů a odstraňování drobnějších poruch, je určen jeden kvalifikovaný a zkušený pracovník do funkce dispečera. Zde opět záleží na rozsáhlosti a počtu zařízení a počtu obsluhovatelů.

Ve větších provozech vykonávají dispečerské funkce obvykle středoškolaři, a je tedy nasnadě, že se jedná o dispečery profesionální, kteří se trvale střídají ve směnném cyklu.

V menších provozech pak mohou dispečerskou funkci zastávat i obsluhovatelé, kteří se jinak účastní běžných manuálních činností.

Denní rutinu v tomto případě zajišťuje provozní směna. Ta se skládá z dispečera ve službě, který ji řídí a z dalších pracovníků dělnických profesí, při větším počtu sledovaných budov a provozů i techniků.

Charakteristika a kompetence dispečinku služeb

Dispečerský způsob řízení je jedním ze základních pracovních nástrojů jak provozních útvarů, tak i společností, poskytujících služby facility managementu (FM), zvláště provozně technického charakteru pro více než jeden zákaznický subjekt. Z toho vyplývá, že působnost uzavřených smluv zahrnuje péči o několik desítek či dokonce stovek objektů. V těchto případech pak platí, že dispečer ve službě je vybaven značnými pravomocemi, např. jemu podřízené provozní směně nesmí nikdo dávat žádné příkazy, jeho rozhodnutí nesmí nikdo měnit. Pokud jsou instrukce dispečera ve službě v rozporu s provozními řády a dalšími platnými právními a firemními závaznými dokumenty a na upozornění nezjedná nápravu, odvolá ho jeho nadřízený ze služby. Dispečer rozhoduje o tom, kdy které z technických zařízení budov bude spuštěno a vypnuto, a rovněž o tom, kdy a v jakém rozsahu bude smluvní služba poskytována. Jeho povinností je řešení všech provozních situací a organizace odstraňování závad a poruch zařízení, včetně havarijních. Odpovědnost dispečera ve službě je tedy odpovědností za výsledek činnosti zařízení a služeb ve smluvní působnosti poskytovatele služeb FM.

Úkoly dispečinku služeb

Dispečink služeb vykonává pracovní postupy operativního řízení a je nepřetržitě obsluhován provozní směnou.

Vstup do dispečinku je povolen pouze členům provozní směny a jejich nadřízeným a dalším osobám pouze se svolením dispečera ve službě.

Dispečink služeb soustřeďuje veškeré informace o aktuálních provozních stavech a parametrech provozovaných technických zařízení budov a o aktuální úrovni smluvně poskytovaných služeb.

Dispečink služeb vede dále následující agendy:

- koordinace činnosti odborných opravárenských skupin dodavatelů outsourcingových služeb při opravách závad a poruch a při odstraňování havarijních situací ve spravovaných objektech,
- přijímání a plnění požadavků na technické zabezpečení programových akcí zákazníka,
- zabezpečování konzultační činnosti pro zákazníka při využívání možností provozované budovy,
- koordinace plánu údržby a oprav zařízení zajišťovaných centrální skupinou údržby společnosti, poskytující služby Facility Managementu,
- centrální příjem a evidence hlášených a zjištěných závad a poruch na technickém vybavení objektů a zajišťování jejich odstranění prostřednictvím provozní směny technického dispečinku a centrální skupinou údržby společnosti, poskytující služby Facility Managementu,
- zajišťování údržby a oprav technických zařízení technického dispečinku,
- vedení agendy bezpečnosti práce a činnosti evidenčního a perspektivního technického rozvoje správy a provozu zařízení.

Povinnosti a kompetence dispečera ve službě

Dispečer ve službě

- je odpovědný za provoz dispečinku a za bezchybnou funkci zařízení a za úroveň smluvně poskytovaných služeb, jakož i za efektivní činnost celé provozní směny, které je nadřízen,
- pokud není vybaven osobním přenosným pojitkem, setrvává po celou dobu své směny nepřetržitě na dispečinku. Výjimku pro přerušení výkonu služby pak tvoří pouze doba zákonné přestávky v práci, případy úrazu, havárie, ohrožení osobní bezpečnosti, zdravotní důvody a odvolání ze služby. V době uvedených výjimek ho zastupuje určený příslušník provozní směny,
- řídí provoz technických zařízení budov v rozsahu místních podmínek podle stanoveného provozního režimu a k řízení, obsluze a kontrole zařízení, která nejsou ovladatelná z dispečinku, vysílá členy směnové služby a řídí jejich činnost,
- vede veškerou provozní dokumentaci, zejména pak evidenci poruch a závad a organizuje jejich odstraňování. V případě nutnosti vyhledává stav pohotovosti a plní další úkoly podle řízených dokumentů a havarijního plánu.

Dispečer ve službě má stálý přehled o:

- venkovních klimatických parametrech,
- vnitřních klimatických parametrech budov,
- provozních stavech technických zařízení budov v rozsahu místních podmínek,
- stanoveném regulačním stupni dodávky elektrické energie (plynu, vody),
- stavu osvětlení společných prostorů budov,
- pohybu cizích osob v prostorách budov, do kterých zasahuje působnost dispečinku,
- pohybu členů směnové služby po objektech,
- parametrech poskytovaných služeb podle místních podmínek.

Provozní směna

Struktura a stanoviště provozní směny

Provozní směna sestává z dispečera ve službě, který ji řídí a z dalších zaměstnanců technických či obslužných profesí, kteří jsou do provozní směny určováni manažery poskytovaní služeb FM.

Základním stanovištěm provozní směny je dispečink služeb.

Povinnosti provozní směny

Rutinní činnost celé provozní směny se plánuje a vykazuje pomocí formuláře denního protokolu o provozu zařízení a poskytování smluvních služeb FM a výkonu rutinních činností dispečinku.

Formulář denního protokolu o provozu zařízení a výkonu rutinních činností technického dispečinku obsahuje jednotlivé úkony tak, že každý úkon je číslován a má svou řádku. Ve svislých sloupcích je uvedeno, v jakých časových údobích během dvaceti čtyř hodin a jak často se úkon provádí. Ke každému číslovanému úkonu je zpracován v příslušném pracovním postupu přesný návod, aby práce byly vždy vy-

konány jednotně a aby nemohlo docházet k chybným výkladům pracovních instrukcí. Splnění úkonu příslušným pracovníkem směnové služby se pak zaznamená pouhým proškrtnutím políčka formuláře bez zdlouhavého zapisování do provozních knih.

Evidence je tedy jednoduchá a hlavně, na nic nelze zapomenout. K vyplněnému formuláři se připojí denní záznamy řídicího systému a tím je kompletována denní dokumentace provozu, která průkazně vypovídá o průběhu celého pracovního dne a kterou lze velmi pohodlně archivovat potřebný počet roků podle firemního skartačního pořádku. Tyto záznamy lze nahradit využitím příslušného programu FM pro výpočetní techniku.

Složení provozní směny

Členy provozní směny mohou být pouze pracovníci kvalifikovaní, zkušení a dokonale obeznámení s funkcí a rozmístěním veškerého technického zařízení budov a rozsahem smluvních služeb. Provozní směna zahrnuje zaměstnance klíčových profesí s přihlédnutím k jejich co možno univerzálnímu využití.

Zařazení členů provozní směny je následující:

- dispečer ve službě, nadřízený zaměstnancům v operativní službě,
- zaměstnanci v operativní službě v aktuálně stanoveném počtu.

Povinnosti zaměstnanců v operativní službě

- neprodleně plní příkazy dispečera ve službě,
- neustále udržují spojení s dispečinkem podle směrnice o spojení,
- řídí se rozpisem denních úkolů podle denního protokolu o provozu zařízení a výkonu rutinních činností technického dispečinku,
- veškeré práce provádějí zásadně v pořadí, které určí dispečer,
- hlásí dispečerovi neprodleně splnění každého úkonu,
- v případě určení zastupují dispečera ve službě,
- v době mezi plněním jednotlivých úkolů se zdržují pouze na určeném místě.

Denní provozní rutina obsahuje denně se opakující kontrolní a ošetrovací úkony. Formulář denního provozního protokolu pak obsahuje tyto úkony tak, že každý úkon je číslován a má svou řádku. Ve svislých sloupcích se pak uvede, v jakých časových údobích během dvaceti čtyř hodin a jak často se úkon provádí. Ke každému číslovanému úkonu existuje v příslušném provozním předpisu přesný návod, aby práce byly vždy vykonány jednotně a aby nemohlo docházet k chybným výkladům pracovních instrukcí. Splnění úkonu příslušným pracovníkem se pak zaznamená pouhým proškrtnutím políčka formuláře bez zdlouhavého zapisování do provozních knih. K vyplněnému formuláři se připojí denní záznamy měřicích přístrojů (ústředny) a tím je kompletována denní dokumentace provozu, která průkazně vypovídá o průběhu celého pracovního dne a kterou lze velmi pohodlně archivovat potřebný počet roků podle podnikového skartačního pořádku →

Rekonstruovaný pasivní dům hledá nový domov

Brno se minulý týden seznámilo se základními pravidly, jak efektivně a kvalitně rekonstruovat. Interaktivní model panelákového bytu, který tyto zásady ilustroval, si svou premiéru za velkého zájmu návštěvníků prožil na Stavebních veletrzích na brněnském výstavišti. Další příležitost k jeho prohlídce měla přijít až na podzim v Praze. Organizátoři se však rozhodli, že se pokusí pro interaktivní model najít vhodné místo už nyní a otevřít jeho dveře návštěvníkům co nejdříve.

Po pět dní Stavebních veletrhů, které se konaly od 23. do 27. dubna 2013 v Brně, prováděli odborníci ukázkovým panelákovým bytem, který vyrostl na brněnském výstavišti. Několik stovek návštěvníků se tak dozvědělo, na co si dát při rekonstrukci pozor, proč i do panelového domu patří vzduchotechnika a hlavně, že na kvalitě záleží.

„Nebojte se vybírat mezi řemeslníky, shánět si nezávislé reference a mějte odvahu říct: „Vás nechci, protože si myslím, že to děláte špatně.“ Jsou to Vaše peníze, Váš domov a Vaše zdraví. Na stavbě se totiž dodnes střetáváme s tím, že se nerespektuje rychlý technologický vývoj, kterým nejen stavebnictví venku, ale i u nás v Čechách, nezadržitelně prochází,“ radil při prohlídce Michal Hučík, odborník z Centra pasivního domu.

Brněnskými veletrhy však pouť tohoto interaktivního modelu nekončí. Model se představí také pražským návštěvníkům letňanského výstaviště, a to na veletrhu FOR ARCH (17. až 21. září 2013).



→

Odstraňování závad a poruch (řešení událostí) – definice

Řešené události mají charakter

- závad či poruch technických zařízení či funkcí jiných služeb
- požadavků klientů, nespádajících do rutinního provozního režimu

Závada na zařízení je taková změna technických, energetických, vzhledových či bezpečnostních podmínek zařízení (systému), která omezuje jeho výkonnost nebo zvyšuje jeho hlučnost či energetickou náročnost nebo v malé a únosné míře zvyšuje riziko poškození zdraví osob nebo snižuje jeho estetické parametry nebo její trvání je příčinou snížení jeho životnosti, avšak výskyt těchto jevů není natolik závažný, aby bylo nutno zařízení (systém) okamžitě vyřadit z provozu.

Porucha zařízení je taková změna technických, energetických, vzhledových či bezpečnostních podmínek zařízení (systému), která omezuje jeho výkonnost tak, že zařízení (systém) není možné či účelné provozovat, nebo zvyšuje

jeho hlučnost či energetickou náročnost tak, že zařízení (systém) není únosné a účelné provozovat, nebo ve značné míře zvyšuje riziko poškození zdraví osob nebo výrazně snižuje jeho estetické parametry a výskyt těchto jevů je natolik závažný, že je nutno zařízení (systém) okamžitě vyřadit z provozu.

Havarijní porucha zařízení je taková událost, která je charakterizována změnami uvedenými výše, avšak vyvolává rizika ohrožení života a zdraví osob nebo velké hmotné škody nebo obojího současně.

Požadavek klienta je přáním klienta mimo řešení událostí výskytu závad a poruch.

Literatura:

Ing. Jiří Frýba – Studijní a provozní podklady pro odborné kurzy Provoz TZB

Ing. Vladislav Varmuža – Podmínky garancí stavebních prací, zveřejněné na internetu

Ing. Jiří Frýba

(Pokračování v příštím čísle)

Projekt vytápění v novostavbě zcela jinak

Při projektování novostavby či rozsáhlejší rekonstrukci rodinného domu se zároveň musíme rozhodnout, jak a čím topit. Jestliže se rozhodneme pro moderní ekologické vytápění nebo přitápění dřevem, musíme si zároveň rozmyslet, kam kotel a další příslušenství umístíme. Kotel většinou umístíme do speciální místnosti – kotelny. Ovšem klasická kotelna vždy navýší rozpočet na stavbu o nezanedbatelnou částku. Existuje lepší řešení?

Z našich zkušeností víme, že kotelna o rozměrech 2,5 × 3 m prodraží novostavbu až o 100 000 Kč. V této části samozřejmě nejsou zahrnuty náklady na topidlo a jeho následnou instalaci.

Na trhu je však interiérový kotel, který nabízí možnost vytápět a který může být vhodně umístěn např. v obývacím pokoji, vstupní hale nebo obývací kuchyni. Takto umístěné topidlo ušetří nejen mnoho investičních a provozních nákladů, ale díky „otevřenému ohni“ slouží i jako pomyslný balzám na duši.



„Existuje již mnoho zákazníků, kteří měli instalovaný kotel na kusové dřevo a po jeho „dožití“ si místo zplynovacího kotle instalovali interiérový kotel. Spotřeba dřeva jim při stejné tepelné pohodě značně klesla,“ prozradil nám pan Verner.

Interiérový kotel má možnost zadního přikládání. Přikládání a manipulaci s popelem je vhodné projektovat do technické místnosti, chodby či pod schody apod. Tímto odstraníme všechnu manipulaci s topením, která logicky do bytu přináší prach a nečistoty.

V případě, kde nelze vhodně projektovat zadní přikládání, veškerá manipulace s interiérovým kotlem může být i vně domu. Interiérový kotel má samozřejmě i možnost přikládání z přední části.

Díky této jedinečné vlastnosti může být interiérový kotel instalován i v objektech s vysokými nároky na čistotu.

Na jeden z mnoha takovýchto projektů vytápění se nyní podíváme blíže.

Příklad instalace interiérového kotle v novostavbě

Základní parametry objektu:

- dispozice bytu: 5+1
- užitková plocha přízemí: 97,8 m²
- užitková plocha podkroví: 90 m²
- celková užitková plocha: 187,8 m²
- tepelné ztráty objektu: 11 kW

K vytápění je použit interiérový kotel o výkonu 13 kW (z toho 3 kW do interiéru a 10 kW do systému), který je samotížně propojen s akumulací nádrží o objemu 500 l. Díky samotížnému zapojení nevyžaduje kotel montáž vychlázovací smyčky nebo náhradního zdroje pro čerpadlo.

Z akumulací nádrže je napojena topná soustava. Součástí topného systému může být i záložní zdroj, který v případě výpadku elektrické energie zajistí provoz čerpadla, soustavy a tudíž i normální vytápění celého domu i ohřev teplé vody.

V akumulací nádrži jsou namontovány dvě elektrické topné spirály. Tyto topné spirály slouží jako elektrokotel, který je používán, v případě dlouhodobé nepřítomnosti majitele, k temperování dřevostavby a v létě k ohřevu teplé vody. Použití elektrokotle zvyšuje komfort uživatele a navíc umožňuje využívat nižší sazbu za elektrickou energii.



Celý topný systém je rozdělen na dva topné okruhy (přízemí a podkroví). Každý topný okruh má svůj bytový termostat s týdenním programem.

Vnitřní prostory jsou vytápěny pomocí topných sloupů sestavených ze systému SPIRO. Jednotlivé topné sloupky je možno regulovat pomocí termostatických hlavic. Použití topných sloupů umožňuje vyřešit vytápěný prostor estetic-ky, aniž by byl narušen vzhled roubeného interiéru.



Umístění interiérového kotle s možností zadního přikládání v objektu



Pohled na otevřené zadní přikládání interiérového kotle, které je orientováno pod schody do podkrovní

Na závěr jsme ještě majitele požádali o odpovědi na několik otázek, týkajících se jejich spokojenosti a zkušeností s provozem.

Jaké jste měli představy o systému vytápění?

Levné a příjemné vytápění novostavby včetně ohřevu teplé vody palivem, které by se čerpalo z místních zdrojů a podpořilo ekologii. Dalším velmi podstatným požadavkem bylo vyřešení vytápění místností tak, aby nebyl narušen roubený interiéru. Hned na začátku jsme odmítli podlahové vytápění kvůli prašnosti.



Pohled na interiérový kotel

Jak jste spokojeni s řešením?

S řešením jsme nadmíru spokojeni, vytápění interiérovým kotlem splnilo naše požadavky a navíc hořící oheň dokresluje příjemnou atmosféru roubenky. Díky topným sloupům se nám podařilo vyřešit vytápění jednotlivých místností natolik nenápadně, že návštěvy marně hledají radiátory.

Co byste vzkázali všem zájemcům, kteří řeší vytápění?

Interiérový kotel i topné sloupky můžeme vřele doporučit. Velkou předností topných sloupů je jejich tvarová variabilita a možnost umístění téměř kamkoliv do místnosti. Výhodou je také doladění vzhledu podle našich požadavků a v budoucnu jednoduchou rekonstrukci oproti stárnoucím radiátorům.

Tomáš Šimek, simek@verner.cz

Skutečně nezávislý Kalkulátor cen energií

Porovnání dodavatelů elektřiny a plynu
kalkulator.tzb-info.cz



Novinka



Konec topné sezóny v dohledu

Pět tipů pro koupi nového plynového kotle

Konec topné sezóny se, byť velmi pozvolna, blíží. Nastává tedy ideální období pro úvahy nad možnou výměnou stávajícího plynového kotle za nový účinnější a úspornější. Ve spolupráci s odborníky jsme pro vás připravili několik tipů pro koupi nového kotle a modernizaci topení ve vašem rodinném domě či bytě.

Pečlivě zvažte parametry nového kotle

Účinnost starších plynových kotlů se nezdá pohybuje pouze okolo 70 %. Moderním a účinnějším plynovým kotlům proto stačí na vytopení vašeho bytu či domu o něco menší výkon. Nekupujte zbytečně silný kotel. „Parametry nového kotle je dobré konzultovat s odborníkem, měly by totiž odpovídat tepelným podmínkám vaší domácnosti. Příliš silný kotel se často spíná a nepracuje tak v ideálním a nejúspornějším režimu. Naopak slabý kotel váš dům či byt pochopitelně nevytopí,“ vysvětluje důležitost správné volby výkonu kotle Roman Švantner, produktový manažer společnosti Enbra, která se specializuje na technické zařízení budov a prodej i servis otopné techniky.

Pozor na regulaci

S výkonem plynového kotle také souvisí možnosti jeho regulace. Kvalitní kotel by měl umět pracovat s co nejvyšší účinností i při regulovaném výkonu v rozsahu 20 až 100 %. A to nebývá u levnějších zařízení běžné. Velkou část topné sezóny totiž většinou postačí topit pouze v intenzitě čtvrtiny až poloviny plného výkonu kotle, a proto je úsporný provoz kotle na nižší výkon důležitý. Obecně platí, že potřeba dobré regulace kotle narůstá hlavně v moderních novostavbách s kvalitními a dobře izolujícími stěnami a nízkou tepelnou ztrátou celého domu.

Investice do kondenzačního kotle se vyplatí

Kondenzační kotle pracují s účinností až 109 %. Je to dáno tím, že pro ohřev otopné vody dokáží využívat i kondenzační teplo ze spalin. Tato zařízení jsou tedy velmi úsporná a i přes mírně vyšší cenu se jejich pořízení vyplatí. „Vyšší náklady na pořízení kondenzačního kotle se při dnešních cenách plynu vrátí asi za 3 roky provozu. Všechny typy kondenzačních kotlů navíc můžete využít také pro ohřev teplé vody. Tím se jejich rentabilita dále zvyšuje,“ uvádí Roman Švantner.

Nepotřebují opravu i radiátory?

Radiátory jsou důležitou součástí otopného systému, ale mnoho lidí je při rekonstrukcích topení v domě či bytě opomíjí. Zatímco moderní kondenzační plynové kotle nejúsporněji pracují s teplotou otopné vody 40 až 50 °C, starší radiátory bývají konstruovány na teplotu vyšší. Právě proto je dobré staré radiátory vyměnit za nové určené pro menší

teplotní spád. Kondenzační kotle jsou také výhodné při zapojení do systémů podlahového vytápění. V takovém případě stačí teplota otopné vody jen necelých 40 °C.

Další důležité funkce kotlů

Moderní kotle nabídnou kromě úsporného provozu také další užitečné funkce. Jednou z nich je možnost takzvané ekvitermní regulace. Při ní je výstupní teplota vody z kotle regulována podle venkovní teploty, kterou zaznamenává čidlo na vnější stěně domu. Spolu s časovým programováním (režimy den/noc) a automatickou regulací tak dosáhnete nejúspornějšího provozu bez nutnosti se o pracovní režim a výkon kotle příliš starat.

(Tisková zpráva)

Inovované produkty od firmy Rotex

Produktová řada zásobníků **HybridCube** a **SaniCube** firmy **Rotex** byla pro rok 2013 zásadním způsobem inovována. Kromě modernizovaného designu mají nyní všechny produkty této řady o 5 mm zesílenou izolaci, což přispívá k úspornějšímu provozu. Optimalizován byl také systém napojení potrubí, který umožňuje vyšší průtok vody celou ohřívací soustavou. Teplotně stratifikační potrubí použité u zásobníků HybridCube a SaniCube Solaris zvyšuje účinnost ohřevu vody, a tím uživatelům dále snižuje finanční náklady na teplou vodu. Výhradním dodavatelem značky Rotex pro český trh je společnost ENBRA.



Společnost Panasonic otevřela nové tréninkové a vzdělávací centrum

Společnost Panasonic otevřela 11. dubna 2013 v Praze nové tréninkové a vzdělávací centrum divize Heating & Cooling Systems. PRAGUE TRAINING CENTRE bude sloužit jako školicí středisko pro partnery Panasonic, věnující se instalaci klimatizační techniky a tepelných čerpadel, i jako showroom pro zákazníky.

Slavnostního přestřižení pásky Prague Training Centre se ujali rukou společnou Christian Sokcevic (Managing Director, Central and South-East Europe), Enrique Vilamitjana (Managing Director, Panasonic Home Appliance Air-conditioning Europe – PAPAEU) a Kazutoshi Watanabe (Country Manager, Central and South-East Europe, PAPAEU).



Pražské školicí středisko poskytne zázemí nejen pro školení a technickou podporu partnerů z oblasti klimatizací a vytápění, ale bude sloužit rovněž jako předváděcí centrum dostupných technologií, nabízeného produktového portfolia i prezentaci novinek.

Na ploše 180 m² najdou partneři a zákazníci zástupce klíčových produktových řad klimatizací a tepelných čerpadel i doplňkové vybavení.

Plánované akce zahrnují školení a semináře věnované návrhům a práci se specializovaným softwarem, technická školení projektových partnerů, trénink a školení věnované zprovoznění instalovaných jednotek apod. Zkrátka nepřijdou ani koncoví zákazníci, kteří budou mít možnost centrum navštívit po předchozím objednání.

„Zahájením činnosti Prague Training Centre udělal Panasonic další krok ve svém programu zlepšování péče o zákazníky a partnery. Zároveň jde o potvrzení naší stá-



lé expanze v rámci českého trhu a důležitosti, kterou Panasonic Europe přikládá česko-slovenskému trhu.“ říká Kazutoshi Watanabe (Country Manager, Central and South-East Europe, PAPAEU).



Společnost Panasonic je jedním z předních světových výrobců klimatizačních systémů. V tomto oboru má přes 30 let zkušeností, své produkty vyvážá do více než 120 zemí a dosud vyrobila na 100 miliónů kompresorů. V současné době firma vyrábí čtyři řady systémů pro vytápění a klimatizaci pro domácnosti, kanceláře, firmy i průmyslové využití. Zvláštní důraz klade Panasonic na kvalitu svých systémů, které se vyznačují důmyslným provedením i důrazem na kvalitu vzduchu. Přitom splňují náročné požadavky na spotřebu energie, šetrnost k životnímu prostředí i hlučnost.

Další informace najdete na stránkách www.panasonic.eu.

(Tisková zpráva)

Nové vývojové, výrobní a logistické centrum společnosti Enika.CZ

Nové vývojové, výrobní a logistické centrum otevřela česká společnost Enika.CZ s.r.o. v Nové Pace. Dnes již tradiční firma se v počátcích svého rozvoje orientovala na vývoj a výrobu detektorů pro zabezpečovací instalace. Nejvýznamnějšího světového prvenství dosáhla již v roce 1993, kdy uvedla na trh první bezdrátový spínač s radiovým vysílačem umístěným v pouzdře vypínače. Od současné investice ve výši 150 milionů korun si majitelé společnosti slibují významnou podporu zejména do vývoje nových výrobků a celkové zefektivnění procesů, bez kterých by nešlo udržet přední postavení mezi nejprogressivnějšími firmami v oboru. Enika.CZ s.r.o. je ryze česká společnost založená v roce 1990. Je jedním z nejvýznamnějších výrobců systémů bezdrátového ovládání s vlastní kompletní vývojovou, testovací a výrobní základnou.

Nové centrum umožnilo soustředit vedle sebe vývoj, testování, výrobu i logistiku. Na 5330 m² celkové užité podlahové plochy pracuje devadesát zaměstnanců s maximálním využitím logistické návaznosti technologických a pracovních činností.

Provozní budova – výrobní a vývojová základna firmy

Vývojové, výrobní a logistické centrum společnosti Enika.CZ s.r.o. bylo vystavěno v nově zřízené průmyslové zóně v místní části Vlkov na okraji města Nová Paka.

Projektová příprava začala v roce 2010, vlastní stavba v září roku 2011. Realizace byla dokončena na den za rekordních 12 měsíců. Celková investice do stavby a technologií činila 150 milionů korun.

Budova

Budova je dvoupodlažní, s celkovou zastavěnou plochou 3300 m², užité podlahová plocha je 5330 m². V současné době zde pracuje přibližně 90 zaměstnanců.

Celý koncept budovy je navržen s ohledem na maximální provozní úspory. Objekt je řízen systémem inteligentní elektroinstalace, který obsahuje téměř 400 komponent.

Systém ovládá všechny potřebné funkce: od základních provozních, jako je ovládání svítidel na základě pohybu osob, až po ovládání vzduchotechnických jednotek, ovládání chlazení, spoluprací se systémem měření a regulace. Nedílnou součástí je také

řízení clonění na základě časových a světelných parametrů a ovládání osvětlení. Pro osvětlení budovy jsou použity úsporné zářivky s regulací pomocí protokolu DALI.

Sklad

K zajištění pružné reakce na požadavky zákazníků a současné optimalizaci skladových zásob byly v prostorných skladech firmy instalovány automatické skladovací stroje a nasazen nový SW řízení skladu včetně mobilních datových terminálů. Vytápění skladu je zajištěno podlahovým topným systémem, který je svou rozlohou jedním z nejrozsáhlejších v ČR. Pro minimalizaci výpadků prodeje a služeb zákazníkům je celý objekt stoprocentně zálohován diesellovým generátorem o výkonu 110 kW.

Do nových prostor byly přemístěny jednotlivé provozny společnosti, tj. výroba, sklad, vývoj a administrativa, které se dosud nacházely na různých místech Nové Paky.

Princip automatických regulací osvětlení v učebnách a konferenčních prostorech

Měřeními a výpočty bylo zjištěno, že se spotřeba elektrické energie potřebné pro osvětlení učeben a konferenčních prostor podílí na celkové spotřebě až 40 %. Tento negativní stav nákladů lze optimalizovat při zachování hygienických požadavků na osvětlení nejen v nových, ale i stávajících elektroinstalacích. Základem a nejefektivnějším způsobem je:

- maximální využití složky venkovního osvětlení v prostorech, které to umožňují,
- nesvítit zbytečně v případě, že ve sledovaném prostoru nikdo není,
- svítit jen takovou intenzitou, aby byla naplněna hygienická norma.

Regulací vnitřního osvětlení v závislosti na venkovním osvětlení lze dosáhnout až 60 % úspor!



Obr.1 Vývojové, výrobní a logistické centrum



Obr.2 Sklad

Společnost ENIKA.CZ s.r.o. uvedla na trh kompaktní systém, který kompletně řeší výše zmíněnou problematiku. Jedná se o kombinaci radiofrekvenčního přijímače, pohybového senzoru a snímače osvětlení.

Základním principem, na kterém přístroj pracuje, je automatické řízení úrovně osvětlení na konstantní (požadovanou či hygienickou) úroveň v závislosti na intenzitě denního světla.

Přístroj zaznamenává jeho intenzitu a tomu přizpůsobuje úroveň svícení světelných zdrojů v místnosti. Výsledkem je například zhasnutá řada světél u okna, na 10 – 90 % světelná intenzita světél prostřední řady a až na 100 % svítící řada u zdi, kam přirozené venkovní světlo již nedopadá. Automatická regulace pozná i obsazení židlí v místnosti. Nad opuštěnými prázdnými plochami světelné zdroje automaticky zhasne.

Principy automatických regulací osvětlení kanceláří a veřejných prostor

Základem je použití zařízení, které automaticky zajistí, že se bude svítit jen nad obsazeným pracovištěm. Požadovanou intenzitu osvětlení udržuje automatická regulace jako součet denního osvětlení, které doplňuje regulovaným umělým osvětlením. Výsledkem jsou například automatic-

ky zhasnutá světla u okna a nad místy bez pracovníků a s regulovanou intenzitou až do 100 % svítící světla v místech bez dopadu venkovního osvětlení. Tento systém řeší i další požadavky investorů. Umožňuje maximální možnou variabilitu interiéru budov, flexibilitu změny dispozic stolů pracovních míst a možnost vřazení automatického ovládání do stávající instalace.

Principy automatických regulací osvětlení skladových a výrobních prostor

Skлады jsou rozlehlé prostory, v nichž se osoby pohybují bez řádu, zpravidla zcela v závislosti na okamžitých potřebách. Efektivní způsob svícení v takovém režimu vyžaduje pouze automatickou regulaci. Její princip, který podporují výrobky společnosti Enika.CZ s.r.o., je založen na řízení jednotlivých logicky ovládaných světelných okruzích (například řadách). Svítidla v celém prostoru jsou zapnuta, ale automaticky regulována na minimální úroveň – zajišťují tak orientační osvětlení. V případě, že do pracovního prostoru vstoupí osoba, automaticky rozsvítí světla na plný výkon. Tím dochází k úsporám nejen ve spotřebě energie, ale i v nákladech na světelné zdroje. Těmto se významně prodlouží jejich životnost.

Výhodou systému je automatické rozsvícení i zhasnutí světla bez zásahu člověka. Osoba má stále volné ruce, nemusí myslet na povinnost zhaset – spořit a také, systém chrání před chybami a úrazy způsobenými přehnanou spořivostí.

V uplynulém roce měla společnost obrát okolo deset miliónů Euro. Podíl vývozu byl přibližně 22 %, zejména vlastními distribučními sítěmi ve Francii, Dánsku, Holandsku, Belgii a Řecku.

Příklady dosažených prvenství:

1992 – na trh uveden infrapasivní spínač PIR PS 1000.

1993 – první bezdrátový spínač na světě (dálkový ovládací systém na 314 MHz),

1994 – na trh uveden první soumrakový spínač NS800,

1998 – na trh uveden bezdrátový ovládací systém BOSys 434 MHz,

1999 – na trhu první instalační přístroj v designu ABB Tango; získání certifikátu systému řízení jakosti ISO 9001,

2007 – na trh uveden systém inteligentní instalace Ego-n,

2013 – na trh uveden bezdrátový ovládací systém elektroinstalace Poseidon.

Hlavními výhodami bezdrátových systémů Enika jsou rychlá a snadná montáž, brzká návratnost investice úsporami energií a světelných zdrojů s vyloučením lidských chyb a možnost úpravy stávající instalace bez sekání drážek ve zdech.

Na letošním veletrhu AMPER byla představena novinka – třetí generace bezdrátového ovládacího systému elektroinstalace. Dostala jméno Poseidon® a nahrazuje systém BOSys, který se úspěšně prodával patnáct let. Poseidon® představuje implementaci dvaceti let zkušeností na poli bezdrátových systémů. Díky dlouholeté spolupráci s největším dodavatelem instalačních přístrojů, společností ABB, nabízí ovládací prvky v jejich nejprodávanějších designech.

(Tisková zpráva)

COMPLETE CZ

Výhradní distributor výrobce chladicích věží a kondenzátorů EVAPCO

Společnost COMPLETE CZ se od března 2013 stává na českém a slovenském trhu výhradním zástupcem předního světového výrobce chladicích věží, kondenzátorů a chladicích systémů EVAPCO.

Korporace EVAPCO patří mezi největší světové výrobce odpařovacích chladicích zařízení pro klimatizační systémy, komerční chlazení a průmyslové technologické chlazení. Výjimečná pozice společnosti na trhu je dána především vlastním vědeckým vývojovým týmem, který pracuje v obří technologické laboratoři ve Spojených státech. Zde na ploše 3700 m² probíhá výzkum tepelných jevů a vývoj nových produktů. V letošním roce byl navíc současný areál rozšířen o laboratoř pro výzkum chlazení a kondenzace páry. Toto unikátní prostředí zahrnuje větrný tunel určený k testování jevů na tepelných výměnících až do maximální velikosti 10ti metrů, což jsou rozměry požadované zatím pouze v elektrárenském průmyslu.

Důkazem dobře fungujícího vývojového modelu je více než 45 uznávaných patentů společnosti. EVAPCO je také držitelem mezinárodních certifikátů kvality CTI (Cooling Technology Institute), Eurovent, Thermal Performance Certification Purpose, PED (Pressure Equipment Directive) a EN ISO 9001. Společnosti COMPLETE CZ a COMPLETE SK nyní zajišťují kompletní servis a dodávky těchto zařízení v ČR a SR.

Více informací je možné nalézt na webových stránkách www.Evapco.cz a www.CompleteCZ.cz.

O technologiích EVAPCO

Mezi nejoblíbenější řady otevřených chladicích věží s protiproudou konstrukcí patří Evapco AT/UAT. Tato chladicí věž s axiálním ventilátorem, výsledek kombinace nízké energetické spotřeby (axiální ventilátory) a vyso-

kého chladicího výkonu, je vhodná pro použití v klimatizačních systémech a průmyslovém chlazení. Dlouhodobá ochrana pláště věží proti korozi je zajištěna díky pozinkované oceli typu Z-725, která odolá nejtěžším přírodním a provozním podmínkám.

„EVAPCO jako vůbec první společnost v chladírenském průmyslu začala u svých chladicích věží a odpařovacích kondenzátorů používat galvanizované ocelové plechy opatřené vrstvou zinku o síle 725 gr/m² (Z-725). Tím je dosažena v odvětví naprosto nadstandardní ochrana před korozi všech vyráběných zařízení,“ vysvětluje sílu tohoto benefitu Martin Petrovka, ředitel společnosti COMPLETE CZ.

Jako novinku uvedla společnost v loňském roce ekologickou řadu uzavřených chladicích věží eco-ATWE. Ta díky komplexu nových technologií dosahuje nižší spotřeby energie a vody a je také efektivnější na provoz v režimu suchého či adiabatického chlazení. Nejvýraznějším inovativním prvkem této řady uzavřených chladicích věží je nový model výměníků Elipti-fin. Patentované řešení přináší aktuálně nejefektivnější přenos tepla v oblasti výměníků pro uzavřené chladicí systémy. Trubičky výměníku mají eliptický tvar a jsou ve všech vrstvách vybaveny lamelami, které přes svou velkou plochu umožňují dokonalé proudění vzduchu.

Další specialitou této řady chladicích věží EVAPCO je systém údržby cirkulační vody Pulse-Pure. Ten dokáže udržet úroveň výskytu bakterií pod obvyklými parametry řešení s chemickým ošetřením vody.

Unikátní jsou také žaluzie pro vstup chladicího vzduchu WST II (Water and Sight Tight), ty brání vnikání slunečního světla a následnému růstu biologických organismů i vstupu nečistot z ovzduší.

O společnosti EVAPCO

EVAPCO, americká společnost založená v roce 1976, je předním světovým výrobcem odpařovacích chladicích zařízení pro klimatizační systémy, komerční chlazení a průmyslové technologické chlazení.

Produkty společnosti EVAPCO jsou v současné době vyráběny v 19 výrobních závodech od Spojených států až po Evropu. Závody společnosti EVAPCO dodávají své produkty do 51 zemí prostřednictvím prodejní sítě, která zahrnuje více než 175 kanceláří po celém světě.

O společnosti COMPLETE CZ

Firma COMPLETE CZ, spol. s r.o. má na českém trhu již více než desetiletou tradici. Jako svou hlavní misi vnímá firma řešení potřeb klientů v oblasti techniky prostředí a non-IT infrastruktury datových center. Druhým pilířem je pak efektivní chlazení budov a dalších průmyslových objektů. Cílem všech projektů je zajistit uživatelům kompletní, spolehlivá a přesně podle jejich potřeb vyladěná řešení.

S pomocí bohatých zkušeností a spoluprací se špičkovými výrobci dokáže COMPLETE CZ vytvářet řešení vyhovující požadavkům na vysokou efektivitu provozu a spolehlivost. Kvalitu technických řešení a profesionálních služeb společnosti COMPLETE CZ potvrzuje spokojenost těch největších a nejnáročnějších zákazníků a rovněž řada mezinárodních certifikátů, jako jsou EUROVENT či ISO.

(Tisková zpráva)

Trestní odpovědnost revizního technika - 1. část

Trestní odpovědnost je právním nástrojem, kterým společnost postihuje nejzávažnější protispolečenská jednání, tj. taková jednání, která představují porušení základních hodnot společnosti. Na rozdíl od jiných forem právní odpovědnosti (soukromoprávní odpovědnosti za škodu¹ nebo odpovědnosti za správní delikt²) nepřipouští, aby byl někdo stížen sankcí, aniž by jednal protiprávně a zaviněně.

Je-li řeč o trestní odpovědnosti revizních techniků, musíme předznamenat, že neexistují žádné speciální normy trestního zákoníku, které by zákonodárce vytvořil zvlášť pro revizní techniky. Vztahují se na ně stejná trestněprávní pravidla, která platí pro kohokoli jiného (byť s jistými specifiky). Z tohoto důvodu považujeme za účelné věnovat v tomto příspěvku pozornost rovněž i obecným základům trestní odpovědnosti. Naší hlavní snahou je, aby příspěvek poskytoval praktická vodítka a aby byl srozumitelný lidem bez právní průpravy. Proto jsme teoretické výklady omezili na to nejdůležitější a nutné minimum a pro přiblížení tématiky výklad doplnili o příklady ze soudní praxe. Rovněž se nepokoušíme podat ani vyčerpávající výčet norem, které se – v menší či větší míře – dotýkají provádění revizí technických zařízení. Záměrem je spíše upozornit na případné trestněprávní důsledky, které mohou nastat, pokud revizní technici podle oněch norem nepostupují, resp. pokud postupují chybně. Pro zjednodušení označujeme jako chybný postup jakýkoliv nesprávný postup revizního technika, bez ohledu na to, zda porušuje příslušné normy vědomě nebo proto, že je nezná.

! nekonání může být trestné

Základem trestní odpovědnosti je jednání, které je protiprávní a naplňuje znaky některého z trestných činů vymezených v trestním zákoníku. Bez jednání nemůže být naplněna žádná skutková podstata trestného činu. Je třeba ovšem mít na paměti, že trestní právo pod pojmem jednání rozumí projev (lidské) vůle ve vnějším světě a rozeznává **dvě jeho formy**: aktivní – konání a pasivní – opomenutí. Snáze představitelnou formou je konání (tedy vůlí řízený pohyb zaměřený k určitému cíli) např. běžnějším případem vraždy je, když pachatel oběť usmrtí aktivním jednáním (tím, že jí uskrtil, zastřelil, ubije nebo ubodá).

Jednání však může mít i podobu pasivní, nazývanou opomenutí (a definovanou jako vůlí řízené neučinění určitého svalového pohybu zaměřené k určitému cíli). Opomenutím není jakékoli nekonání: jeho podstatou není, že pachatel v danou chvíli neudělal nic; nýbrž to, že nekonal tak, jak podle práva měl (např. cyklista, který ujíždí z místa nedohody, rozhodně provádí vůlí řízený svalový pohyb zamě-

řený k určitému cíli; z pohledu trestního práva přesto v tu chvíli opomíjí konat, neposkytuje-li pomoc lidem, kteří jsou v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví, jak mu ukládá zákon). Aby tedy byl pachatel odpovědný za následek, který vznikl opomenutím (např. za smrt nebo ublížení na zdraví), je zapotřebí, aby měl povinnost konat určitým způsobem a tuto povinnost nedodržel. V případě trestných činů, které lze spáchat pouze opomenutím (např. neposkytnutí pomoci podle § 150 trestního zákoníku), plyne obecná povinnost konat rovnou z trestního zákoníku (jde o povinnost poskytnout potřebnou pomoc člověku, který je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění). Avšak u těch trestných činů, které lze spáchat jak konáním, tak opomenutím (např. trestné činy vraždy, ublížení na zdraví nebo obecného ohrožení) si jenom s trestním zákoníkem nevystačíme. Je třeba zvláštní povinnost konat, kterou nemá každý, ale jen určený okruh osob. Nejčastěji je taková povinnost stanovena právním předpisem, může však vyplývat i z úředního rozhodnutí, smlouvy nebo i z jiných důvodů (k tomu srov. § 112 trestního zákoníku). Opomenutím, které porušuje zvláštní povinnost konat, lze spáchat i vraždu: např. lékař úmyslně nepodař pacientovi lék, který v důsledku toho zemře;³ naproti tomu nebude za běžných okolností trestně odpovědný kolemjdoucí, který sice také pacientovi potřebný lék nepodal, kterého však žádná zvláštní povinnost podat lék nevázála.

Že to, co bylo právě uvedeno o konání a opomenutí, nemá jen teoretický význam, lze snadno doložit příkladem z praxe. Trestní odpovědnost revizního technika za nedbalostní trestný čin obecného ohrožení byla, pokud jde o jednání, založena na kombinaci konání (vydání revizního posudku) a opomenutí (neprovedení skutečné revize). Příklad je z oblasti plynových zařízení, závěry soudu je však možno v principu rovněž vztáhnout i na revizní techniky např. elektrických zařízení.

1) Soukromoprávní odpovědností se rozumí odpovědnost podle soukromoprávních předpisů, typicky občanského zákoníku, obchodního zákoníku nebo zákoníku práce.

2) Pro správní delikty (a mezi nimi přestupky) je charakteristické, že o nich rozhoduje správní úřad, nikoli soud (třebaže pravomocné rozhodnutí správního úřadu je přezkoumatelné ve správním soudnictví).

3) V trestním právu nelze směřovat opomenutí (coby formu jednání) a nedbalost (coby formu zavinění, o níž bude řeč dále): lékař může opomenout podat lék pacientovi jak úmyslně (např. když ho chce usmrtit), tak z nedbalosti (např. když na něj zapomene). Ke směřování může svádět dvojitý význam slova opomenout v běžné češtině: za prvé se tak označuje stav, kdy někdo něco neudělal, a za druhé, když někdo na něco zapomněl. Právní jazyk je však poměrně puntičkářský a druhý z uvedených běžných významů je mu cizí.

Rozsudkem Okresního soudu ve Vsetíně byl obviněný Ing. A. G. spolu s obviněným M. J. uznán vinným trestným činem [obecného ohrožení z nedbalosti podle § 273 trestního zákoníku], který po skutkové stránce spočíval v tom, že „obžalovaný M. J. jako podnikající fyzická osoba, jako držitel osvědčení o odborné způsobilosti k provádění montáží a oprav zařízení pro rozvod plynu a zařízení pro spotřebu plynů spalováním v rozsahu domovních plynovodů /svítiplyn, zemní plyn/ a spotřebičů do výkonu 50 kW, oprávnění na základě ověření odborné způsobilosti k montáži a opravám vyhrazených plynových zařízení ve shora popsaném rozsahu, jakož i živnostenského listu s předmětem podnikání montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených plynových zařízení, se v přesně nezjištěné době roku 1998 dohodl s A. M., na provedení montáže zemního plynovodu v jeho rodinném domu, kdy obžalovaný následně společně se svým spolupracovníkem pravděpodobně v průběhu měsíce dubna 1998 požadované práce provedl, avšak v rozporu [s příslušnými právními předpisy a technickými normami ČSN] jako dodavatel montážní práce nezajistil, aby svářeční práce na plynovodu provedl svářeč s kvalifikací podle ČSN 057710, tj. s oprávněním pro svařování plynovodů, provedl je bez této kvalifikace sám a ve zcela nedostatečné kvalitě a nadto neutěsnil prostor mezi plynovodem a chráničkou v místě, kde plynovod vstupoval do obvodové zdi, obžalovaný Ing. A. G. pak jako revizní technik plynových zařízení, podnikající jako fyzická osoba na podkladě živnostenského listu v oboru montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených plynových zařízení s platným kvalifikačním dokladem pro provádění revizí a zkoušek domovních a průmyslových plynových zařízení a osvědčením k provádění revizí a zkoušek plynových zařízení – domovních plynovodů, po dohodě s obžalovaným J. v rozporu s § 6 odst. 3, písm. c), e), f) a § 8 písm. f) vyhl. č. 85/1978 Sb. o kontrolách, revizích a zkouškách zařízení, **vystavil zprávu o revizi plynového zařízení se závěrem, že plynové zařízení rodinného domu A. M. je schopno provozu, ačkoliv místo revize vůbec nenavštívil a tedy neproověřil kvalitu montážních prací** a skutečnost, zda byly provedeny pracovníky s předepsanou odbornou způsobilostí, v důsledku souhrnu těchto pochybení obžalovaných došlo k tomu, že v jednom nedostatečně provařeném kořenu svaru v oblasti svaru kolena a trubky navazujícím na přechodu IPE-ocel, nacházejícím se ve vzdálenosti asi 80 cm od venkovního líce obvodové zdi a vstupu plynovodu do objektu, došlo v nezjištěné době ke vzniku křehkého lomu, kdy unikající zemní plyn poté pronikl zeminou a neutěsněným průchodem v obvodové zdi do domu, kde ve spojení se vzduchem vytvořil třaskavou směs, k jejíž iniciaci z neznámých důvodů, následně detonaci a úplné destrukci domu v hustě obydlené oblasti obce došlo okolo 04.00 hod. dne 12. června 2002, přičemž majitel domu A. M. utrpěl rozmoždění sleziny, trhliny tlustého i tenkého střeva, odtržení levé bránice, zlomeniny kostí a žeber a rozsáhlé popáleniny těla především III. stupně, kterážto zranění v souvislosti se zánehem plic, pohrudnice a pobřišnice, vedla ke vzniku [déle trvajícího] šoku, jemuž jmenovaný podlehl, v příčinné sou-

vislosti s výbuchem a zničením domu v hodnotě nejméně 1 600 000,- Kč vznikla škoda v této výši bývalé manželce poškozeného a dcerám poškozeného a majitelům sousedních domů pak škoda 242 542,- Kč.

Tento případ naráží na neblahou praxi tzv. korespondenčních revizních zpráv, kdy revizní technik vydá zprávu bez toho, že provedl skutečnou revizi. Provádění revizí však nespočívá v pouhém vydávání revizních zpráv, nýbrž především ve faktické kontrolní (revizní) činnosti k tomu kvalifikovaných osob. Zpráva má pouze zachytit výsledek této činnosti.

Následek způsobený více příčinami

K trestní odpovědnosti zpravidla jen jednání nestačí. Trestní právo vyžaduje, aby jednání způsobovalo nějaký společensky nežádoucí následek – porušení nebo ohrožení zájmu chráněného zákonem (porušením je např. smrt v případě trestného činu vraždy; naproti tomu u trestného činu obecného ohrožení stačí následek v podobě ohrožení, čímž se rozumí bezprostřední nebezpečí vzniku poruchy na zdraví nebo životě lidí anebo majetku).

Mezi jednáním a následkem musí být vztah příčinné souvislosti – jednání vedlo k následku. Při určování příčinné souvislosti se v první řadě vychází z toho, že za příčinu lze označit jev, bez něhož by jiný jev nenastal anebo sice nastal, ale nikoliv způsobem, kterým nastal (např. příčinou smrti bude bodnutí nožem).

Příčina vedoucí k následku může být jedna, ale může jich být i více (např. pokud na stejnou oběť smrtelně zasáhnou současně vystřelené střely dvou pachatelů). Každou z příčin, které vedly k následku, je třeba zkoumat, byť se význam jednotlivých příčin pro způsobení následku liší. **Jednání pachatele má povahu příčiny i tehdy, když kromě něj k následku vedlo jednání další osoby.** Příčinná souvislost mezi jednáním pachatele a následkem se nepřerušuje, když k jednání pachatele přistoupi skutečnost, jež spolupůsobí při vzniku následku, avšak jednání pachatele stále zůstává takovou skutečností, bez níž by k následku nebylo došlo. Příčinná souvislost je totiž dána i tehdy, když vedle příčiny, která bezprostředně způsobila následek (např. těžkou újmu na zdraví s následkem smrti), působila i další příčina. Jednání pachatele, i když je jen jedním článkem z řetězu příčin, které způsobily následek, je příčinou následku **i tehdy, pokud by následek nenastal bez dalšího jednání třetí osoby.** Každé jednání, bez kterého by následek nenastal, není však stejně důležitou příčinou následku. Při nedbalosti je třeba, aby si pachatel alespoň měl a mohl představit, že se příčinný vztah může takto rozvinout.

Způsobení následku více příčinami dostatečně ilustrují následující příklad z rozhodovací praxe Nejvyššího soudu: Obvinění J. P. a Ing. J. S. byli rozsudkem Okresního soudu v Tachově [...] uznáni vinnými trestným činem obecného ohrožení podle § 180 odst. 1, 2 písm. a) tr. zák [podle nynějšího trestního zákoníku by se jednalo o trestný čin obecného ohrožení z nedbalosti podle § 273 odst. 1 a 3 písm. a)]. Obviněnému J. P. byl uložen trest odnětí svobody v trvání osmnácti měsíců, jehož výkon byl [...] podmíněně odložen na zkušební dobu v trvání dvou roků. Dále mu

byl [...] uložen trest zákazu činnosti spočívající v zákazu výkonu provozu všech atrakcí lidově technické zábavy na dobu pěti roků. Obviněnému Ing. J. S. byl za výše uvedené trestný čin uložen trest odnětí svobody v trvání dvaceti dvou měsíců, jehož výkon byl [...] podmíněně odložen na zkušební dobu v trvání dvou roků. Dále mu byl [...] uložen trest zákazu činnosti spočívající v zákazu vykonávat živnostenské oprávnění spočívající v posuzování technického stavu zařízení a atrakcí lidově technické zábavy na dobu sedmi roků. Uvedeného trestného činu se obvinění dopustili tím, že v prosinci 1998 převzal obviněný J. P. od jednatele výrobní firmy P & P M., spol. s r. o. J. B. touto firmou vyrobenou atrakci lidově technické zábavy zvanou centrifuga, která měla četné výrobní a technické závady a nedostatky bránící v bezpečném provozu, a věc převzal bez jakékoli výrobní dokumentace, popisu věci, návodu na užívání a obsluhu s důrazem na prvky bezpečnosti provozu včetně revize elektrického zařízení a rozhodl se i za tohoto stavu provozovat centrifugu na poutích a podobných akcích v České republice, v únoru 1999 požádal obviněného Ing. J. S., nacházejícího se v postavení osoby oprávněné posuzovat technický stav kolotočů a atrakcí lidově technické zábavy podle živnostenského listu ze dne 6. května 1998, o provedení technické kontroly centrifugy a vystavení technického průkazu, kterým by se mohl vykazovat pro potřeby povolení používání atrakce v České republice. Tato kontrola technického stavu byla provedena dne 23. dubna 1999 a obviněným Ing. J. S. byl vystaven průkaz s vyjádřením, že zařízení je schopno provozu, ač nezajistil řádné přezkoušení této centrifugy z hlediska jejího bezpečného provozu, přičemž neměl k dispozici pro možnost kontroly a porovnání jakoukoli výrobní dokumentaci, technický popis či návod na užívání centrifugy z hlediska bezpečného provozu, popisu a funkcí hydraulického a elektrického zařízení. Dne 30. dubna 1999 pak tuto centrifugu provozoval obviněný J. P. v obci S., okr. T. bez řádného zaškolení a okolo 16.00 hod. při provozu došlo k vychýlení ramene centrifugy z indiferentní polohy a následkem toho k jejímu pádu a převrácení včetně 16 kabelek s cestujícími a ke způsobení těžké újmy na zdraví více osob, blíže specifikovaných ve výroku tohoto rozsudku.

V tomto případě byla shledána trestní odpovědnost dvou osob, neboť jednání každé z nich bylo příčinou těžké újmy na zdraví poškozených. Konkrétně byl uznán vinným: majitel centrifugy, který ji uvedl do provozu s četnými vadami a bez potřebné dokumentace a zaškolení; technik, který vystavil technický průkaz o způsobilosti centrifugy k provozu v rozporu s předpisy a bez potřebné dokumentace.

Ještě členitější ukázkou poskytují skutkové okolnosti dalšího případu, posuzovaného Nejvyšším soudem:

Rozsudkem Okresního soudu v Karlových Varech [...] byli obvinění F. K., M. S. a F. R. uznáni vinnými trestným činem ublížení na zdraví podle § 224 odst. 1, 2 trestního zákona z roku 1961 [podle nového trestního zákoníku by této kvalifikaci odpovídal trestný čin usmrcení z nedbalosti podle § 143 odst. 1 a 2], jehož se dopustili tím, že obviněný K.

jako majitel nemovitosti v rozporu s § 6 odst. 1 písm. b) vyhl. č. 111/1981 Sb., o čištění komínů, nezajistil provádění pravidelných prohlídek komínu a kouřovodu od plynového průtokového ohřívače vody instalovaného v koupelně, přičemž v červnu 2006 v bytě nahradil všechna stávající dřevěná okna novými plastovými okny s minimální spárovou provzdušností, načež obviněný M. S. jako servisní pracovník v září 2006 uvedl do provozu plynový průtokový ohřívač vody zn. Mora Top, aniž by vyžadoval a měl k dispozici aktuální doklad o vhodnosti použití stávajícího komínu a jeho schopnosti zajistit bezpečný odvod od zprovozněvaného spotřebiče, neboť byl ze strany obviněného K. ujištěn, že takovýto doklad obviněný K. má, a neučinil dostatečná opatření směřující k ověření zajištění přívodu vzduchu pro provoz instalovaného spotřebiče, čímž porušil ustanovení § 3 odst. 1 písm. h) vyhl. č. 111/1981 Sb., o čištění komínů, dále § 6 a § 186 odst. 5 vyhl. č. 48/1982 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a článek 8.1.2 ČSN 73 4201/2002, jakož i ustanovení o návodu – předpisu pro instalaci a uvedení do provozu, přičemž obviněný F. R. jako revizní technik plynových zařízení v říjnu 2006 provedl v rozporu s požadavky vyhl. č. 85/1978 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a ČSN 38 6405 revizi plynového zařízení v uvedeném objektu, aniž by konstatoval jakoukoliv závadu, když následně naprosto nevyhovující provedení spalinové cesty od průtokového ohřívače vody, ve spojení s nedostatečným přívodem vzduchu do koupelny způsobily, že spaliny s obsahem oxidu uhelnatého pronikly do koupelny, kde v únoru 2007 došlo v důsledku intoxikace oxidem uhelnatým k úmrtí M. R. Zde už byly trestě odpovědné uznány tři osoby:

majitel nemovitosti, který nezajistil pravidelné prohlídky komínu a kouřovodu, servisní technik, který uvedl průtokový ohřívač do provozu, aniž by měl k dispozici aktuální doklad o vhodnosti použití stávajícího komínu a jeho schopnosti zajistit bezpečný odvod od zprovozněvaného spotřebiče, revizní technik plynových zařízení, který provedl revizi v rozporu s předpisy.

Citované případy názorně ukazují specifikum práce revizních techniků, kteří – zjednodušeně vyjádřeno – kontrolují výsledky činnosti jiných osob. V případě potřebné dokumentace jsou zpravidla odkázáni na vlastníky/provozovatele revidovaných technických zařízení. Z hlediska trestního práva však každý nese své povinnosti sám a je tedy sám odpovědný za to, že budou splněny. To platí i v případě, kdy jde o několikátou revizi v řadě a dané zařízení bylo již dříve kontrolováno revizním technikem, který měl případnou chybu objevit, ale neobjevil ji, a následné revize dalších techniků vycházely ze zprávy předchozího revizního technika. Pokud měl a mohl i každý další následující revizní technik chybu objevit, pak i on odpovídá za to, že ji neobjevil. I následné revize jsou příčinou (jednou z příčin) vzniku případné újmy. Kdyby totiž následující revize chybu objevila, k újmě by nedošlo. Odpovídat tedy bude jak revizní technik, který provedl původní revizi, tak každý další, pokud chybu objevit měl a mohl.

*doc. JUDr. Tomáš Grívna, Ph.D., Mgr. Robert Kabát
(Pokračování v příštím čísle)*

Neuvěřitelná informace nebo překlep v článku Kominického věstníku

Vsoučasné době se mi dostal do rukou Kominický věstník 1/XXIII Jaro 2013. Po prolistování jsem se zastavil u článku pana Ing. Jaroslava Schöna, viceprezidenta Společenstva kominiků ČR, s názvem „*Nezodpovědnost se vymstí, protože lidé zas tak úplně všechno nepřezijí*“ a hned v úvodu článku v prvním sloupci na straně 15 jsem ustrnul nad uveřejněným textem cituji **“Požár vzniká všude tam, kde se vyskytují spaliny o teplotách vyšších než 85 °C (ČSN EN 1443:2004).”** Protože jsem v tu chvíli nemohl uvěřit tomuto tvrzení, tak jsem si ho přečetl ještě jednou, kdy jsem zjistil, že jsem opravdu autentickým čtenářem neuvěřitelné informace. Napřed jsem pojal podezření, že tím, že je citován odkaz na normu, že v ČSN EN 1443:2004 je chyba, ale po prostudo-

vání této normy jsem zjistil, že tady je vše v pořádku. Tak jsem přemýšlel, co mohlo autora vést k tak fascinujícímu zjištění. Po přečtení celého článku už jsem tak udiven nebyl. Nicméně jsem nucen se k tomuto názoru vyjádřit. Je až neuvěřitelné, jak lze přečíst v tomto případě tak jednoduchý text a vyvodit závěr, že spaliny o teplotách vyšších než 85 °C způsobí vznik požáru. Proto si dovoluji text příslušného článku ČSN EN 1443:2004 ocitovat doslovně:

„6.3.3.2 Požární odolnost pro směr působení z vnitřku ven při běžném provozu

Teplota hořlavých stavebních materiálů vyskytujících se u komínu smí při teplotě prostředí 20 °C dosáhnout nejvýše 85 °C. Vzdálenost od hořlavých stavebních materiálů musí



Praha 6

Teplická 50

ČNTL, spol. s r.o.
časopis český instalatér



Žádáme Vás o zprostředkování kontaktu s níže vyznačenou inzervující firmou, resp. s autorem článku:

INZERCE	ČLÁNKY
Centrum pasivního domu 17, 34	Novinky a zajímavosti 4, 5, 11, 37
Panasonic 38	Pracovní workshop TZB-Info 5
PROTHERM 9	Větrání nízkoenergetických a pasivních staveb 6
SHELL 2. str. obálky	Větrání historických budov 8
VAILLANT 2. str. obálky	Větrání bytů a těsná okna, respektive okna po výměně 10
Wavin Osma 1. str. obálky, 12	Tři v jednom 12
WIEGA 4. str. obálky	Wavin Osma dodavatelem vnitřních rozvodů v projektu Galerie Šantovka v Olomouci 13
Voda-klima- 3. str. obálky	RDF600 - nová řada regulátorů prostorové teploty s polozapříštěnou montáží 15
	Software pro hospodárné využívání energie v místnostech 16
	Vzduchotechnika v pasivním domě 17
	Akustika a protihluková opatření ve vzduchotechnice 20
	Wyšetření stěn vzduchotechniky z hlediska ochrany zdraví 25
	Wiv zateplení systému Etics na vnitřní tepelné mikroklima 27
	Provoz TZB v rozsáhlejších budovách - 1. část 31
	Rekonstruovaný pasivní dům hledá nový domov 34
	Projekt vytápění v novostavbě zcela jinak 35
	Konec topné sezóny v dohledu? Společnost Panasonic otevřela nové tréninkové a vzdělávací centrum 38
	Nové vývojové, výrobní a logistické centrum COMPLETE CZ 41
	Trestní odpovědnost revizního technika - 1. část 42
	Neuvěřitelná informace nebo překlep v článku Kominického věstníku 45
	Acua-therm nahradí v listopadu veletih Voda-klima- vytápění 47

být prokázána zkouškou podle prEN 13216-1 nebo zkouškou podle zkušební normy výrobků při zachování rovnovážného stavu a při zkušební teplotě podle tabulky 4 v souladu s označováním výrobku.“

Jinými slovy, toto ustanovení chtělo říci, že teplota konstrukcí v blízkosti komína nesmí být při okolní teplotě 20 °C vyšší než 85 °C, tedy jde o teplotu, která se vyskytne v okolí resp. v blízkosti komínu a má zajistit ochranu okolních konstrukcí. Podle této logiky by se mohlo dojít i k obdobnému závěru, že všude tam, kde se nachází komín, je nutno dodržovat přísný zákaz vytápění místností na teplotu vyšší než 20 °C.

A tak bych jen rád uvěřil tomu, že úkony stanovené v nařízení vlády č. 91/2010 Sb., které bylo vydáno za účelem stanovení podmínek požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv, nejsou vynucovány u plynových spotřebičů ryze účelově a naprosto zbytečně. Právě u těchto spotřebičů se teplota spalin pohybuje i blízko nad hodnotou 85 °C např. 130 °C.

Bohužel současná praxe s aplikací vydaného komentáře Ministerstva vnitra ČR GR HZS tomu nasvědčuje, a tak nám nezbyvá než čekat až dojde k přepracování tohoto vydaného komentáře, podle něhož se kominické kontroly

striktně řídí nebo až dojde k novele uvedeného nařízení vlády, podle něhož údajně nejde jinak postupovat. Do té doby všichni, co používáme tato zařízení, máme platit za nesmyslné úkony, zdražíme si naprosto zbytečně výslednou cenu za použití plynu k vytápění a ohřevu vody. Je však až neuvěřitelné, s jakým nasazením uvedené Ministerstvo hájí tyto nezdůvodněné úkony, a tak se jen ptám, jak ještě dlouho to bude trvat, než se najde zdravý rozum.

Podle stejné logiky by požární riziko muselo být ještě podstatně vyšší při používání kulmy na vlasy a žehličky, kde výrobci uvádějí teplotu okolo 200 °C nebo povrch hrnce s vařící vodou, kde je 100 °C. Na tomto místě tak jen pro připomenutí uvádím znovu toto neuvěřitelné sdělení z úvodu: **“Požár vzniká všude tam, kde se vyskytují spaliny o teplotách vyšších než 85 °C (ČSN EN 1443:2004).**

Ing. Jiří Buchta, CSc.

Předseda sekce plyn ČSTZ

Soudní znalec České sdružení pro technická zařízení

1 9 0 0 0

.....
jméno a adresa (razítko)
.....

ČNTL, spol. s r.o.

časopis Český instalatér

Teplická 50

Praha 9



Předplatné časopisu Český instalatér (vychází 6 čísel ročně)

Objednáváme předplatné časopisu na rok 2013 v počtu výtisků od 1. čísla
(roční předplatné činí 394,- Kč; pro školky a studenty 276,- Kč)

Firma (obchodní jméno)

Odpovědná osoba E-mail

Ulice PSC

Telefon Fax

IČ DIČ

Bankovní spojení Číslo účtu

Časopis jsem odebral v roce 2012

Časopis jsem dosud neodebral

Dne

.....
otisk razítka + podpis

Objednávky předplatného v ČR vyřizuje redakce, předplatné v SR zajišťuje firma L. K. PERMANENT,
PO BOX 4, 834 14 Bratislava 34

Voda-klima-vytápění nahradí v listopadu veletrh Aqua-therm

Více než dvacet let jsou odborníci z oboru technického zařízení budov zvyklí navštěvovat koncem listopadu pražské výstaviště. Letos je na veletrhu, který proběhne 19. až 22. listopadu, bude čekat řada pozitivních novinek.

Dlouholetý pořadatel veletrhu Aqua-therm, agentura Progres Partners Advertising, se nedohodla na pokračování licence k užívání značky Aqua-therm s rakouskou veletržní správou Reed Exhibitions a ten tak v tradičním listopadovém termínu nahradí veletrh s novým názvem – VODA-KLIMA-VYTÁPĚNÍ (VKV). „Jediné změny pro návštěvníky a vystavovatele, které z nové situace vyplývají, jsou k lepšímu,“ říká ředitel Progres Partners Advertising František Kočí. VODA-KLIMA-VYTÁPĚNÍ totiž proběhne společně s tematicky spřízněnými veletrhy For Electron, For Energo a For Automation, které bude možné navštívit společně s VKV na jednu vstupenku. Cesta do Prahy na zcela zaplněné výstaviště se tak vyplatí i návštěvníkům z druhého konce republiky. Řada návštěvníků bude mít i letos volný vstup na veletrh na zvláštní pozvání, tak jak tomu byla zvyklá v minulosti. Progres Partners Advertising jako dlouholetý pořadatel veletrhů v oboru TZB disponuje prověřenou databází více než dvaceti tisíc adres návštěvníků, kterým každý rok zasílá dvě poukázky na volnou vstupenku.

Levnější účast pro vystavovatele

Další novinky jsou zajímavé především pro vystavovatele. Ceny za výstavní plochu začínají na veletrhu VODA-KLIMA-VYTÁPĚNÍ už na 1 990 Kč/m². Spojením s veletrhy For Electron, For Energo a For Automation pak také výrazně posílí návštěvnost – k tradičním 25 000 lidí, kteří v listopadu vyráželi na výstaviště, letos přibude dalších 15 000 návštěvníků. Organizátoři se také snaží posílit odborný charakter akce a přivést vedle obchodníků na výstaviště především

projektanty, architekty, zástupce montážních firem, techniky a další profesionály z oblasti TZB. S tím souvisí i zkrácení akce o jeden den. „Dlouhodobou praxí se potvrdilo, že odborníci si najdou cestu na veletrh spíše v týdnu, o víkend se chtějí věnovat koníčkům a rodině. Proto jsme veletrh zkrátili o den, bude trvat pouze do pátku,“ vysvětluje další novinku František Kočí.



Aqua-therm Praha vystřídá v listopadu veletrh Voda-klima-vytápění

Plné jaro a podzimní relax

Proč organizátoři nezměnili termín konání veletrhu, což byl prý pro některé firmy důvod neúčasti na Aqua-thermu? „Víme, že některým firmám vyhovuje z hlediska jejich pracovního vytížení jaro,“ říká František Kočí a dodává: „Ale podívejte se na jarní veletržní kalendář. V krátkém sledu po sobě jde hned několik veletrhů, které se nějak dotýkají oblasti TZB – Infotherma, Moderní vytápění, Střechy Praha, Solar, For Pasiv Praha, MCI

Milano, For Habitat, Bydlení Praha a stavební veletrhy Brno. To vše v průběhu pouhých čtyř měsíců. A všechny se přetahují o podobné vystavovatele i návštěvníky.“

Konec listopadu je naopak ideální pro bilancování, předvánoční setkání s obchodními partnery, představení novinek na nadcházející rok a uzavření toho stávajícího. Vystavovatelům bude k dispozici speciálně postavené business centrum, které budou moci využít pro větší společenské akce, individuální jednání v separátních salóncích a tzv. relax lounge – zóna pro odpočinek z rušného prostředí veletrhu.

Veletrh má podporu všech významných asociací

Velký důraz bude klást veletrh VODA-KLIMA-VYTÁPĚNÍ na doprovodný program, který by měl být určen primárně odborníkům z praxe a na jehož tvorbě se budou podílet všechny významné odborné asociace, jež v minulosti pomáhaly stavět doprovodné konference veletrhu Aqua-therm. I když do veletrhu zbývá ještě půl roku, už teď je jisté, že na přetřes přijde dotační program Zelená úsporám II, zavedení povinných energetických štítků pro budovy nebo ohlasy pražského červnového kongresu Clima 2013.

Všechny novinky a informace o veletrhu jsou průběžně zveřejňovány na www.voda-klima-vytapeni.cz. Ten proběhne společně s tematicky spřízněnými veletrhy For Electron, For Energo a For Automation. Všechny veletrhy bude možné navštívit společně na jednu vstupenku.



VODA KLIMA VYTÁPĚNÍ

19. - 22. LISTOPAD 2013

Výstaviště PVA EXPO PRAHA Letňany



**Snad je to
Viega Profipress!**

**Nešetřete na nesprávném místě:
Viega Profipress s SC-Contur
dovoluje zkoušky těsnosti v
rozsahu od 22 mbar až do 6,5 bar*.**

www.viega.cz/Profipress



*Suchá zkouška těsnosti od 22 mbar do 3 bar. Mokrý zkouška těsnosti od 1,0 bar do 6,5 bar.