

# topenářství<sup>®</sup> instalace

# 4

2016  
červen – červenec

31 Kč

www.topin.cz

časopis pro vytápění, instalace, vzduchotechniku a ekologii

## INTERGAS<sup>®</sup>



## Kondenzační kotle

pro generační výměnu plynového kotle

[www.kondenzacni-kotle.cz](http://www.kondenzacni-kotle.cz)



Ovládněte vytápění  
svého domu

za použití bezdrátového  
týdenního termostatu  
s protokolem OpenTherm  
a dálkovým přístupem  
přes mobilní aplikaci



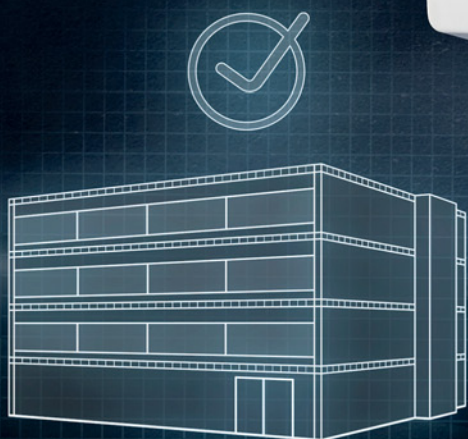
- odolný dvouokruhový výměník\*
- rychlá příprava teplé vody
- vysoce úsporný provoz

**\*záruka až 5 let**

Vždy skladem v síti poboček velkoobchodu  
[www.maro.cz](http://www.maro.cz)

**MARO**

# Novou úroveň přesnosti a spolehlivosti vám zajistí **SonoSelect™ heat meter**



## App

ovládání pro ověření  
funkčnosti na místě,  
odečty a další  
činnosti.

SonoSelect™ představuje další úroveň v ultrazvukovém měření tepla a dá se použít k různým účelům – od ověření funkčnosti systému v reálném čase, po rychlé spárování umístění a zpracování chyb. Šetří vám čas a pomáhá zajistit vítězství v každém stádiu projektu.

Přečtěte si více o SonoSelect™  
[sono.danfoss.com](http://sono.danfoss.com)

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# ÚVODNÍK



Vážení čtenáři,

Topenářství, Topenářství instalace a v dnešní době zkratkou spíše jen Topin, letos slaví 50 let od vydání prvního sešitu.

Topenářství, ve své počáteční podobě volných listů polovičního formátu A5 vložených do přebalu z tvrdšího kartonu, se zrodilo v prostředí výrobních družstev. Dnes bychom řekli v podnikatelském subjektu s mnoha majiteli, kteří se na podnikatelské činnosti sami podílí, a každý má při rozhodování vždy jeden hlas. Mnoho výrobních družstev vzniklo v padesátých letech minulého století násilnou kolektivizací sloučením činnosti živnostníků. Možná i proto se v něm uchovalo podnikatelské podhoubí, na jehož základě v krátké periodě politického uvolnění během šedesátých let minulého století vznikl zpravodaj Topenářství. A nebylo divu, výroba topenářské techniky, projektování a instalace otopných soustav měly významné zastoupení u několika desítek výrobních družstev.

Zpravodaj přežil neúspěch jara roku 1968 i návrat do tuhého systému státního plánování. Na realizaci vládního programu dopřát obyvatelům komfort ústředního vytápění se vedle výrobních družstev podílely i tehdejší okresní a krajské podniky, a tak i jejich pracovníci mohli z Topenářství čerpat.

Impulz k rozvoji časopisu přišel po roce 1989. Do Československa se jako povodeň začala valit vlna dříve nedostupné techniky, a tu jsme v časopise začali prezentovat. A samozřejmě i zkušenosti a myšlenky, jak ji co nejlépe využít. Napomáhal k tomu široký odborný záběr členů redakční rady. I proto byl původní název Topenářství doplněn o slovo instalace ve smyslu zaměření na vnitřní vodovody, odpadní systémy atp.

Topin byl a je přednostně orientován na odbornou praxi. Tomuto zaměření odpovídá i výběr článků. Základním požadavkem je bezprostřední aplikovatelnost informací z článků v realizační praxi. A to jak ve sféře projektantů, řemeslníků, tak i údržby a servisu.

Dnešní Topin se neobejde bez internetové verze – svědectví o naší práci lze nalézt nejen na našem webu [www.topin.cz](http://www.topin.cz), ale těší nás, že se archivace internetové verze Topin ujala a připravuje ji Národní knihovna České republiky pro [www.webarchiv.cz](http://www.webarchiv.cz).

Tradice je dobrý argument. Ale pokud by byl časopis nezajímavý, tak rychle skončí. Přeji časopisu, aby se tak nestalo.

Josef Hodbod  
[hodbod@topin.cz](mailto:hodbod@topin.cz)

<b>ENBRA:</b> Zásobník s tepelným čerpadlem Calido	9
<b>Mostra Convegno Expocomfort Milano</b> – veletrh pro 134 zemí světa	10
<b>Ceny Cechu topenářů</b> a instalatérů ČR předány	12
<i>Vedoucí a recenzent rubriky Zdeněk Lyčka</i> <b>Otázky</b>	14
<b>SIEMENS:</b> Tlakově nezávislé regulační ventily	16
<i>Jaroslav Řehánek</i> <b>Poznámka k TNI 73 0331</b>	18
<b>WOLF:</b> Nový kondenzační kotel Wolf FGB	22
<i>Miloš Bajgar</i> <b>Jak volit tlakovou diferenci</b> při výpočtu přednastavení termostatických ventilů	24
<b>SLOVARM:</b> Na Veltru v Brně – najviac sa diskutovalo o poistnom ventilu TE-2852	30
<b>GEBERIT:</b> Nový inspirativní showroom koupelen v Praze	31
<i>Bart Cremers</i> <b>Vliv větracího systému</b> s entalpickým výměníkem na interiérové mikroklima	34
<i>Jiří Matějček</i> <b>Dobrý projekt je základem úspěchu</b>	38
<b>REVEL:</b> Vytápěcí bojler s malým tepelným čerpadlem vzduch-voda	42
<b>ZEHNDER:</b> Komfortní větrání s rekuperací tepla	44
<i>Vladimír Pavlíček</i> <b>Střípky z historie –</b> Čistění vody pro napájení kotlův	46
<i>Zdeněk Lyčka</i> <b>Vliv přerušovače tahu na velikost</b> naměřené komínové ztráty	48
<b>GIENGER:</b> Kondenzační kotle BRÖTJE	51
<b>Rychlá oprava i modernizace</b> domovní přípojky	52
<b>ROTHENBERGER:</b> Svařování elektrofítek	54
<b>Výstavy a veletrhy</b>	55
<b>Zákony a normy</b>	56

= recenzované články

**topenářství**  
**instalace**

partneři:



● **Společnost pro techniku prostředí**

Posláním Společnosti pro techniku prostředí (STP) je zvyšování odborné úrovně oboru technika prostředí, který se zabývá tvorbou vnitřního prostředí budov z hlediska výzkumu a vývoje, výuky, projektování, realizace, provozování a legislativy. Společnost pro techniku prostředí je otevřená pro všechny zájemce v oborech klimatizace a větrání, vytápění, osvětlení, ochrana proti hluku a vibracím, zdravotně technické instalace, obnovitelné zdroje energie, posuzování parametrů mikroklimatu prostředí, facility management se zaměřením na technická zařízení budov a v širším kontextu i úspory energií a ochranu ovzduší.

**Pořádáme:**

- odborné konference, symposia, semináře a kurzy;
- firemní semináře z oboru technika prostředí;
- podílíme se na pořádání veletrhů a výstav včetně jejich doprovodných akcí.

**Vydáváme:**

- časopis „Vytápění, větrání, instalace“ (VVI);
- odborné publikace – Sešity projektanta a sborníky z konferencí a seminářů;
- Směrnice STP.

▼ **Obr.** ● V 1. pololetí roku přitáhl největší pozornost posluchačů seminář společnosti Elektrodesign zaměřený na dopady nové legislativy v oblasti větrání



STP nově od roku 2016 nabízí i členství pro studenty českých technických vysokých a středních škol se zájmem o techniku prostředí a technická zařízení budov, a to v 1. roce členství zdarma.

V rámci STP působí Expertní kancelář STP zpracovávající nezávislé odborné studie a posudky.

Kontakt na STP:  
www.stpcr.cz  
e-mail: stp@stpcr.cz  
tel.: 221 082 353

**Bytová družstva nejvíce trápí zvyšování cen**

Úspora energií – jedno ze stěžejních témat Dnů teplotenství a energetiky, je i velkým otázníkem pro bytová družstva. Ta v posledních letech přistupují k odpojování od dálkových zdrojů tepla a budování vlastních kotelen. „Nejsem toho příznivcem a považuji to v dlouhodobém horizontu za epizodní záležitost. V současné době je však situace taková, že mnohé teplárny přestávají být konkurenceschopné a odmítají na to jakkoli reagovat,“ říká Jiří Bárta, předseda Svazu českých a moravských bytových družstev.

Jaké přínosy má tedy pro spotřebitele centrální zásobování teplem?

*„Je to jistota trvalé dodávky tepla a teplé vody v příslušné kvalitě. Pokud něco nefunguje, zavolá se do teplárny a je to vyřešeno. Jakmile si nějaký dům vybuduje vlastní zdroj tepla, znamená to starosti, trvalou péči a také to, že si jakoukoliv poruchu musí vyřešit sám nebo ve spolupráci se svým správcem. A zdroj není vybudován navěky – časem bude potřebovat modernizaci nebo úplnou výměnu. Domovní zdroj také není zálohován a v případě poruchy a čekání na nějakou součástku se prostě netopí.“*

Jaký je současný podíl bytových domů, které mají vybudovaný vlastní kotel, a těch, které využívají CZT (centrální zásobování teplem)?

*„Tohle nemáme úplně zmapované a liší se to podle regionů. V oblastech, kde se topí odpadním teplem nebo teplem z uhlí, není odpojování na pořadu dne. Nejvíce odpojování zaznamenáváme v oblastech, kde jsou plynové teplárny. Ale můžeme uvést řadu bytových družstev, která mají své bytové domy odpojené už zcela, nebo odpojování dokončují. Nejvíce jich je v severních Čechách.“*

Potkáváte se běžně se zástupci bytových družstev. Co je nejvíce trápí z hlediska nákladů na energie a jejich úspory?

*„Uživatele bytů, a tedy i družstva, nejvíce trápí trvalé zvyšování cen tepla z CZT. V některých teplárnách dokonce i v době, kdy cena plynu se propadá téměř o třetinu. Nechci tento jev úplně zobecnovat, protože se netýká všech tepláren, ale v některých oblastech opravdu bije do očí. Zajímavé je také sledovat citlivost uživatelů bytů v jednotlivých regionech na určitou výši ceny tepla z CZT. Není ve všech regionech stejná a družstva se „probouzejí“ většinou při určité rychlosti zvyšování ceny.“*

**Manažerka roku 2015**



Společnost Alcaplast, která je největším výrobcem sanitární techniky ve střední a východní Evropě, slaví další úspěch. Její výkonná ředitelka a jednatelka Radka Prokopová se stala Manažerkou roku 2015. Vyhlášení 23. ročníku soutěže Manažer roku se uskutečnilo 21. dubna na pražském Žofíně. Soutěž každoročně oceňuje v několika kategoriích významné manažerské osobnosti z různých oborů.

„Ocenění si velmi vážím, ale nezískala jsem ho jen svou zásluhou. I za tímto úspěchem stojí celá společnost, každý zaměstnanec pomáhá jejímu rozvoji. Věřím, že i díky tomuto ocenění se více lidí dozví o existenci ryze českých produktů sanitární techniky,“ uvedla Radka Prokopová.

Nejlepší manažeři musejí splňovat kritéria dvoukolového hodnocení soutěže. „Ty zahrnují osobní přínos na rozvoji firmy, kvalifikaci v oboru, využívání moderních metod řízení, strategické a invenční myšlení, ale i dodržování korektního jednání v podnikání,“ vyjmenoval hlavní kritéria mluvčí soutěže Milan Mostýn. Navíc by podle něj měl Manažer roku být nositelem zkušenosti a umu, vizionářem i příkladem pro ostatní.

Radka Prokopová je jednatelkou společnosti Alcaplast od jejího vzniku v roce 1998. Od

□ **podle TZ**

Fit pro  
budoucnost -  
díky mobilnímu  
připojení



## PROSTOROVÝ TERMOSTAT NEA SMART

S technologií Smart Temperature Control chytrě šetříte energii

Inovativní prostorová regulace teploty Nea Smart umožňuje kontrolu a ovládání přes internet mobilním telefonem, tabletem nebo počítačem. Pro maximální flexibilitu pro novostavby nebo již stávající objekty je NEA Smart k dispozici v kabelovém a bezdrátovém provedení. U bezdrátového provedení odpadá sekání zdiva, omítání a malování. Ovládat lze až 56 místností v režimu vytápění nebo chlazení.

**Regulace NEA Smart se skládá ze tří základních komponentů:**

- regulátor NEA Smart s velkým displejem a ovládacím otočným tlačítkem
- termopohonu UNI ovládací ventil na rozdělovači topných okruhů
- rozvaděč pro regulaci NEA Smart Basis pro propojení regulátoru a termopohonů UNI.

Objevte svůj svět REHAU technologií na [www.rehau.cz](http://www.rehau.cz)

roku 2009 pracuje na pozici výkonné ředitelky. Za necelých dvacet let se jí, společně s manželem Františkem Fabičovicem, podařilo vybudovat firmu, která patří mezi přední evropské výrobce sanitární techniky.

„Prioritou naší firemní strategie je snaha minimalizovat subdodávky. Snažíme se o modernizaci a rozšiřování provozů tak, abychom většinu produktů a jejich součástí uměli vyrobit vlastními silami. Vzhledem k širokému portfoliu našich výrobků – od ventilů přes sifony, moduly, žlaby až k podlahovým vpustem – se i nadále budeme orientovat na export.“

□ *podle TZ*

## Nové pohledy na vztah výroba – velkoobchod

23. valná hromada Asociace odborných velkoobchodů a výrobců TZB se konala dne 13. dubna 2016 ve Slavkově u Brna. Mezi více než třiceti účastníky byli i vzácní hosté – prezident Asociace podniků topenářské techniky (APTT) pan Vladimír Vašica a prezident Cechu topenářů a instalatérů ČR (CTI ČR) pan Bohuslav Hamrozi. Novým prezidentem asociace AOVV byl zvolen Ing. Josef Brabenec ze společnosti ENBRA a.s.

Jednání valné hromady se neslo ve znamení změn – zvolením

nového představenstva, novým strategickým směrem v činnosti asociace, novými pohledy na vztah výroba – velkoobchod a na vývoj oboru TZB. Asociace se hodlá soustředit na lobbing v oblasti technické a podnikatelské legislativy, rozšíření členské základny, posílení komunikace mezi členy, koordinaci zásadních kroků s Asociací podniků topenářské techniky, Cechem topenářů a instalatérů ČR a dalšími subjekty v oboru TZB. Posílí také odborné konference a společenské akce.

Druhá část valné hromady byla věnována panelové diskusi. Dr. Ivan Bohata (AOVV) a Jiří Tešák ze společnosti GRUNDFOS se věnovali hodnocení a perspektivě spolupráce výroba – velkoobchod, Ing. Vítězslav Hanák z velkoobchodu GIENGER se ve svém příspěvku zabýval Trístupňovým distribučním systémem ve stavebnictví.

□ *více na [www.aovv.cz](http://www.aovv.cz)*

## Křišťálové komíny

Teplárenské sdružení ČR na Dnech teplárenství a energetiky ocenilo křišťálovými komíny Projekty roku 2015: výměnu parních rozvodů za horkovodní v Plzni, zvýšení komfortu zákazníků při dodávce tepla v Olomouci, modernizaci teplárny v Plané nad Lužnicí a novou biokotelnu v Dobrušce.



Tradiční vyhlášení výsledků 14. ročníku Projektů roku proběhlo při slavnostním večeru Dnů teplárenství a energetiky v Hradci Králové. Ceny vítězným Projektům roku ve čtyřech soutěžních kategoriích předal předseda výkonné rady Teplárenského sdružení ČR Mirek Topolánek.

Titul Projekt roku v soustavách zásobování teplem a chladem za rok 2015 získaly:

**Kategorie: Snížení tepelných ztrát, přechod na horkovody – Plzeňská teplárenská, a.s.:** Konverze parovodu na horkovod a zokruhování sítí v Plzni –

Parovod MOVO vznikl před 30 lety pro dodávku technologické páry do podniku Železniční opravy a strojírny. V roce 2015 byl nahrazen novým horkovodem v dimenzi 2 × DN 350. Došlo tak k propojení a zokruhování horkovodní tepelné sítě v Plzni, což umožňuje náhradní zásobování teplem lokalitu Slovany. Nahrazeny byly i staré parovodní výměňkové stanice moderními a efektivnějšími horkovodními s vyšším komfortem pro odběratele.

**Kategorie: Rozvoj a využití KVET, obnovitelných a alternativních zdrojů energie –** Centrální zdroj tepla Dobruška, a.s.: Nový kotel na štěpku s tepelnými akumulátory –

Projekt nového zdroje na spalování biomasy předpokládá maximální využití biokotle o výko-

nu 3 MWt. Při roční výrobě 65 000 GJ je plánován podíl vyrobeného tepla z biomasy kolem 70 %. Na soustavu zásobování teplem v Dobrušce je napojeno v bytových domech 1500 domácností a i další objekty. Průměrná cena tepla v roce 2014 dosáhla vinou velmi teplého průběhu roku a leasingového zatížení výše 858 Kč/GJ. Po loňském ukončení leasingu a uvedení nového kotle na biomasu do provozu se pro rok 2016 kalkulovaná cena snížila na 590 Kč/GJ s DPH.

**Kategorie: Modernizace a rozvoj soustav zásobování teplem –** OLTERM & TD Olomouc, a.s.: Zvýšení komfortu zákazníků při dodávce tepla v Olomouci –

V průběhu roku 2015 byla realizována 1. etapa rozsáhlé rekonstrukce a modernizace soustavy zásobování teplem lokality Neředín v Olomouci formou výstavby nových horkovodních přípojek a 16 objektových stanic. Cílem modernizace bylo přenesení přípravy tepla a teplé vody do zásobovaných objektů. Díky kladným referencím byly na soustavu nově napojeny také další dva bytové objekty. Uvedený systém pomáhá zvyšovat energetickou hospodárnost provozované soustavy a umožňuje odběratelům sjednávat individuální parametry dodávek tepelné energie.

**Kategorie: Snižování emisí znečišťujících látek v ovzduší –** C-Energy Bohemia s.r.o.: Kom-

# MOBILNÍ ODEČTY MĚŘIČŮ TEPLA ULTRAHEAT

**Mobilní odečtový systém Q4 pro ultrazvukové měřiče tepla/chladu Ultraheat typů UH50, UC50 a T230 společnosti Landis+Gyr v pásmech 868 MHz a 433 MHz je možné použít i pro měřidla jiných výrobců.**

Mobilní odečet walk-by s ručními terminály (HHU) s operačním systémem Windows Mobile nebo Android je moderní způsob odečtů měřičů tepla a chladu. Společnost **Landis+Gyr** nabízí odečtový systém Q4

pro plánování cest a správu měřidel včetně radioadaptérů Device v pásmech 868/433 MHz a programů pro PC i pro ruční odečtové zařízení (HHU) pro obě platformy. Sestavení systému je zcela dle přání uživatele.

Systém Q4 je určen pro ruční odečtové zařízení (HHU) pro OS Android nebo Windows Mobile. Pro spojení s měřidly je třeba radiový adaptér 868 MHz (volitelně i pro 433 MHz) s Bluetooth spojením na ruční odečtové zařízení a dále programy pro PC (s OS Windows) a pro zařízení (HHU).

## Výstup dat kompatibilní s OMS

Měřič zasílá datové telegramy v souladu se specifikací „Open metering system specification volume 2 primary communication“, vydáním 3.0.1 / 2011-01-29.

**Poznámka:** Funkce bezdrátového rozhraní M-Bus podporuje pouze mód T1 podle normy EN 13757-4. Z tohoto důvodu není možný příjem datových telegramů, například pro synchronizaci času.

## Pro stacionární odečet jsou k dispozici data:

- aktuální energie
- aktuální objem
- aktuální průtok
- aktuální výkon
- aktuální přírodní a vratná teplota
- chyba (specificky podle výrobce)
- aktuální časové razítko

## Pro mobilní odečet jsou k dispozici následující data:

- aktuální energie
- aktuální objem
- energie: minulý měsíc v den odečtu
- objem: minulý měsíc v den odečtu
- měsíční den odečtu
- energie: minulý rok v den odečtu
- roční den odečtu
- chyba (specificky podle výrobce)
- aktuální časové razítko (typ I).

Další datové telegramy lze parametrizovat ve výrobním závodě nebo později pomocí servisního softwaru UltraAssist.

**Upozornění:** Změny provedené v datovém telegramu nebo v rychlosti přenosu ovlivňují životnost baterie.

**Poznámka:** Podrobné informace pro účely parametrizace pomocí servisního softwaru jsou uvedeny v uživatelské příručce k softwaru UltraAssist.

## Vlastnosti:

- každý odečet obsahuje – ID měřidla a heslo k identifikaci a autorizaci
- radiopřenos je realizovaný na volné frekvenci 868 MHz
- odečítání měřičů tepla realizováno obchůzkou
- uživatelské vytváření cest pro odečty v požadovaném pořadí
- na místě je možno uložit k odečtu i fotografii měřiče s poznámkou o stavu
- prohlížení odečtů, synchronizace dat a export odečtů pomocí souborů txt, csv, xls
- na odečítání je použit (HHU) Cyrus CS25 případně si vybrat ze seznamu podporovaných zařízení.
- dosah radiového spojení je cca 200 m
- Q4 odečtový systém podporuje i radiový adapter 433 MHz pro starší měřiče tepla, nutno zakoupit zvlášť



Odolný smart phone HHU Cyrus CS25

Možné je i zakoupení verze systému Q4 také pro platformu s OS Android, kde přenosný terminál není součástí dodávky a umožní využít pro odečet váš smart phone nebo tablet. Na trhu je velké množství zařízení s OS Android. Některé zařízení byly testovány na kompatibilitu se systémem Q4 a je velmi doporučeno používat pouze zařízení které zajistí spolehlivý provoz.

Díky bezdrátovému rozhraní M-Bus může měřič Ultraheat komunikovat i se stacionárním přijímačem (radiový koncentrátor, MUC – Multi Utility Controller).



Samsung Galaxy Tab3 Lite může být součástí systému Q4

Technické materiály naleznete na: [www.landisgyr.cz](http://www.landisgyr.cz)

plně modernizace Teplárny Planá nad Lužnicí –

Cílem komplexní rekonstrukce bylo vybudování variabilního zdroje, který umožní souběžnou výrobu elektřiny a tepla z různých paliv, a to zemního plynu v kogeneračních jednotkách plynových motorů o výkonu 4 × 9,17 MWe, a v záložním plynovém kotli po rekonstrukci, dále tuzemského hnědého uhlí v nových roštových kotlích s prvky fluidní techniky o výkonu 2 × 32,9 MWt. Spaliny uhelných kotlů jsou čištěny v nové odsiřovací jednotce s technologií mokré vápencové vypírky, čištění spalin plynových motorů je zajišťováno katalytickou metodou. Z hlediska celkové produkce emisí teplárny dochází k významnému poklesu produkce všech emisí: u SO<sub>2</sub> o 86 %, u NO<sub>x</sub> o 60 % a prachu o 59 %.

#### Počín roku v soustavách zásobování teplem a chladem 2015 – Veolia Energie ČR, a.s.:

Úspěšný test startu ze tmy v Teplárně Přerov s následným oživením Teplárny Olomouc – Záložním oživovacím zdrojem byl dieselový generátor o výkonu 1,5 MW. Tento mobilní zdroj má dostatečné parametry, aby po jeho zapojení byla v Teplárně Přerov zprovozněna úprava vody a úspěšně spuštěny záložní plynové kotle K11 a K12. Pára z kotlů pak roztočila turbogenerátor, ze kterého byla v další etapě zajištěna dodávka elektrické energie i pro 25 km vzdálenou Teplárnu Olomouc pomocí vyčleněného vedení velmi vysokého napětí. Tím bylo umožněno zprovoznění pohonů kotle K3 a následně celé Teplárny Olomouc. Pro úspěšný restart sítě je třeba, aby bylo celé napájené území v izolovaném ostrovním systému. Případný blackout veřejné rozvodné soustavy by v Přerově připravil o elektřinu asi 50 000 obyvatel a v Olomouci pak více než 100 000 obyvatel.

□ podle TS ČR

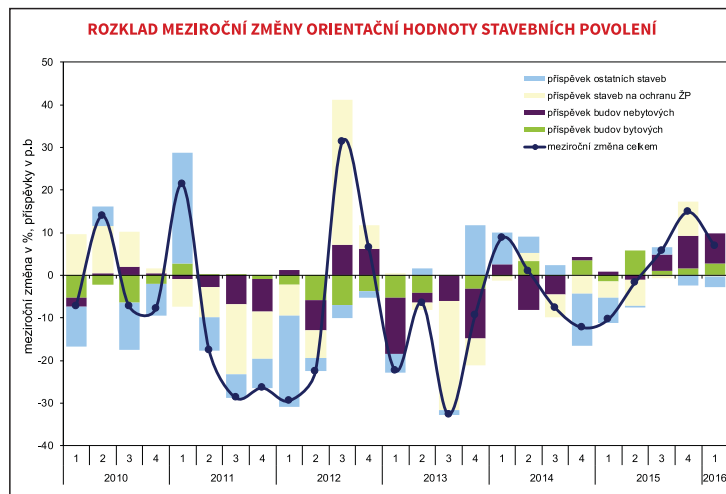
## Vysoký význam ochrany proti plísním

Hlavním parametrem kvality vnitřního prostředí staveb je pro zákazníky estetické ztvárnění interiérů. Potvrdili to ředitelé projektových firem ve výzkumu připraveném pro společnost Saint-Gobain Construction Products CZ. Na stupnici od jedné do deseti získal tento parametr hodnotu 7,6. V těsném závěsu za ním ale následuje ochrana před tvorbou plísní (7,5 z 10) a přítomnost škodlivých látek jako je formaldehyd v ovzduší (7,4 z 10). Naopak nejmenší pozornost věnují zákazníci problematice difuze vodních par konstrukcí (6,0 z 10). „Jako výrobce izolací se často setkáváme s obavou, že zateplení fasády vyvolává tvorbu plísní v interiéru, což absolutně není pravda. Naopak, správně provedené zateplení toto riziko výrazně snižuje. Nesmí se však zaměřovat dva pojmy – zateplení vs. utěsnění domu,“ komentuje výsledky výzkumu Libor Urbášek, obchodní a marketingový ředitel Saint-Gobain divize Isover.

□ podle CEEC

## Nárůst výběrových řízení, pokles zadávání zakázek

Za první čtvrtletí roku 2016 se ve Věstníku veřejných zakázek objevilo dohromady 2133 soutěží v celkové hodnotě 73,5 miliardy korun, což oproti srovnatelnému období minulého roku představuje desetinový (10,1 %) nárůst počtu a čtvrtinový (26,1 %) nárůst objemu. V obou ukazatelích jde zároveň o nejpříznivější první čtvrtletí za poslední tři roky (2013 – 1531 soutěží v hodnotě 46,6 miliardy korun, 2014 – 1826 soutěží v hodnotě



53,9 miliardy korun, 2015 – 1937 soutěží v hodnotě 58,3 miliardy korun).

Ve velkém útlumu byla naopak od začátku letošního roku aktivita investorů v ukončování výběrových řízení. Od ledna do března 2016 bylo konkrétním firmám zadáno 1878 zakázek v celkové hodnotě 29,9 miliardy korun. To v meziročním srovnání představuje pokles o 33,5, respektive 37,5 %, a z hlediska objemu se jedná o nejnižší hodnotu za posledních pět let, tedy za celou dobu sledování. „Vzhledem ke skutečnosti, že za loňský rok došlo k poklesu počtu i objemu veřejných zakázek v meziročním srovnání o významných 15 %, tak při současném nárůstu vpsaných zakázek o 10 % zcela jistě nelze mluvit o lámání rekordů, ale spíše o snižování dlouhodobého propadu. Alarmujícím ukazatelem je hodnota uzavřených zakázek, tedy hodnota reálně zadané práce, a tam jde o dramatický propad téměř o 40 % na pětileté minimum. Potvrzuje se tím kritická obava zejména stavebního průmyslu o kritický propad objemu stavební výroby pro následující období 2 až 3 let,“ konstatoval Tomáš Koranda, člen představenstva firmy HOCHTIEF CZ.

Mírný růst v letošním roce předpokládají dvě třetiny (66 %) ředitelů stavebních společností, přičemž výkon by se měl v průměru zvýšit o 1,0 %. Rozdíly v odpovědích se však objevují

v závislosti na zaměření a velikosti firmy. Optimističtí jsou v tomto ohledu představitelé středních a malých společností (růst 1,3 %) a zástupci firem, které se zabývají převážně pozemními stavbami (růst 1,7 %).

□ podle CEEC

## Blahopřejeme jubilantům

V měsících červnu, červenci a srpnu roku 2016 se dožívají významných životních jubileí někteří naši spolupracovníci, kolegové, významné osobnosti oboru:

**Ing. Ivan Cifrinec, MBA; ELEKTRODESIGN**  
ventilátory spol. s r.o.;  
člen STP; Praha

**Ing. Marcel Kadlec**, člen  
redakční rady časopisu  
VVI; člen STP, Praha

**Ing. Zdeněk Lerl**; člen  
redakční rady časopisu  
VVI; člen STP, Praha

Gratulujeme!

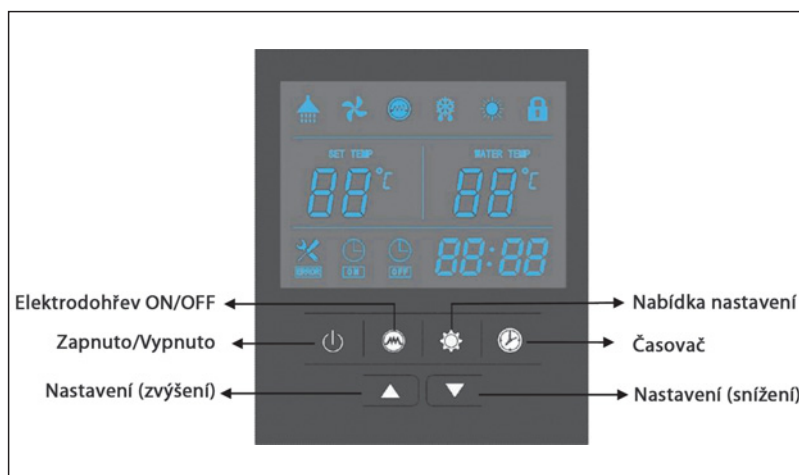


□ redakce



# Zásobník s tepelným čerpadlem Calido nabízí úspornou přípravu teplé vody nejen pro pasivní a nízkoenergetické domy

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



Kompaktní zásobník na teplou vodu Calido umožňuje, díky integrovanému tepelnému čerpadlu, úsporný ohřev vody v pasivních a nízkoenergetických domech, kde není potřeba otopná soustava o velkém výkonu. Tepelné čerpadlo typu vzduch-voda s topným faktorem 3,72 (A20/W55) umožňuje úspornou přípravu teplé vody pro běžnou domácnost. Velkou výhodou zásobníku Calido jsou hlavně nízké nároky na

spotřebu elektrické energie při dosažení vysokého komfortu provozu. Tepelné čerpadlo v kompaktní jednotce Calido má velmi nízký příkon přibližně 0,5 kW a doplňkový elektrodohřev 1,2 kW.

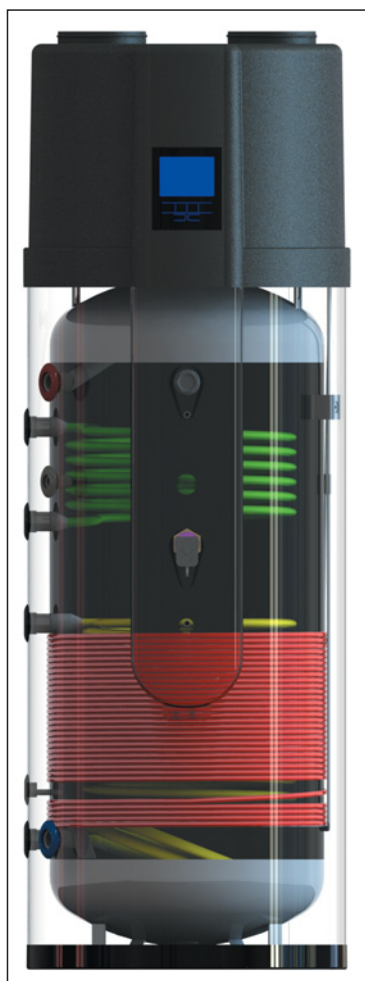
Zákazníci si mohou vybrat variantu o objemu 200 nebo 300 litrů. Tepelné čerpadlo, které vodu ohřívá, může pracovat v rozsahu teplot vzduchu od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $43^{\circ}\text{C}$ .

Pokud již výkon tepelného čerpadla na ohřev vody nestačí, k dispozici je doplňkový elektrodohřev o výkonu 1,2 kW. Verze doplněná o solární výměník umožňuje pro ohřev vody využít rovněž energii ze slunce a tím náklady na přípravu teplé vody ještě snížit.

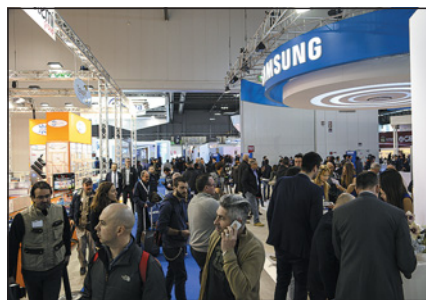
Zásobník na teplou vodu s integrovaným tepelným čerpadlem Calido je vhodný do nízkoenergetických a pasivních novostaveb. Ty totiž často nejsou napojené na rozvody plynu a pro ohřev vody tedy využívají elektřinu. V letních měsících je možné objekt chladit tím, že tepelné čerpadlo pracuje především se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

ENBRA, a.s.  
Popůvky 404, 664 41 Troubsko  
Tel.: 545 321 203, E-mail: brno@enbra.cz

[www.enbra.cz](http://www.enbra.cz)



# Mostra Convegno Expocomfort Milano – veletrh pro 134 zemí světa



Letošní ročník veletrhu Mostra Convegno Expocomfort (MCE), který se konal v březnu v italském Miláně, potvrdil renomé světové akce v oboru TZB. Veletrh, primárně zaměřený na technická zařízení obytných a průmyslových budov, klimatizaci a obnovitelné zdroje energie, opět dokázal, že klasické veletrhy stále mají své nezastupitelné místo v marketingovém mixu a významně přispívají k vyhledávání nových obchodních příležitostí. Týká se to především renomovaných zahraničních veletrhů, u kterých je zaručena vysoká kvalita vystavovatelů s účastí lídrů v oboru a zároveň i vysoká úroveň odborných návštěvníků.

Veletrh MCE, který letos oslavil 40. výročí, patří k vedoucím evropským akcím ve svém oboru a jeho pořadatelé i nadále neslevují z vysokých nároků. Jeho úspěchu pomáhá samozřejmě i progresivní rozvoj oboru TZB, který nezaostává za současným akceleračním vývojem v ostatních technických oblastech. Hlavním mottem letošního ročníku veletrhu MCE byla inovace, efektivita, sektorová integrace + konvergence a kompetence. Veletrh představil mimo jiné high-tech novinky pro inteligentní budovy, vyznačující se energetickou účinností a komfortem a splňující podmínky udržitelného rozvoje, plně podporující současný trend začlenění budov do celého organismu tzv. inteligentních měst (Smart Cities).

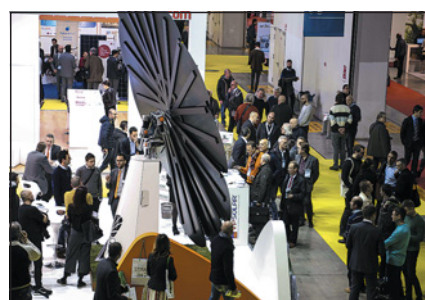
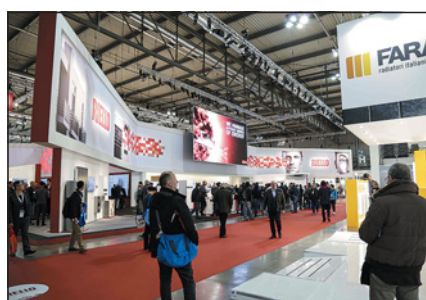
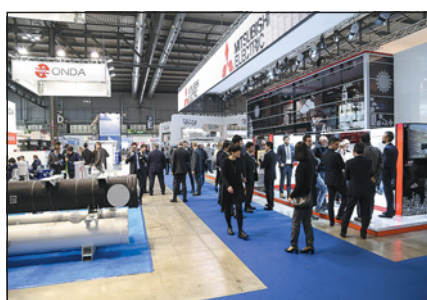
Důkazem významu veletrhu MCE jako platformy pro prezentaci technologických novinek a uzavírání nových obchodů jsou plně obsazené haly rozsáhlého výstaviště, **2100 vystavovatelů, z toho 40 % ze zahraničí a přes 155 tisíc návštěvníků** hovořících všemi světovými jazyky. Jako jeden z mála odborných veletrhů zaznamenal veletrh MCE nárůst zahraničních účastní-

ků. Mezi letošními návštěvníky byli profesionálové ze **134 zemí ze všech koutů světa**, kromě klasických evropských destinací také např. z exotické Francouzské Guyany, Svazijska a Zimbabwe. Proti roku 2014 zaznamenala dvouciferný nárůst i návštěvnost z evropských zemí, jako je Kypr, Island, Lotyšsko, Moldávie, Srbsko, Ukrajina a nechybí ani Česká republika. Přibyli i návštěvníci z jižní Ameriky, např. z Chile a Kolumbie. Z opačné strany zeměkoule se výrazně zvýšil počet návštěvníků z Arménie, Gruzie, Íránu, Kuvajtu, Libanonu, Pákistánu a díky loňskému uvedení veletrhu MCE v Singapuru i zástupců jihovýchodní Asie, včetně Indonésie, Malajsie a Thajska.

Pro naše vystavovatele je samozřejmě zajímavý i italský trh. K tradičním návštěvníkům z průmyslového severu letos přibyli zájemci ze střední a jižní Itálie. Podle oficiálních zdrojů činily příjmy italského průmyslu v roce 2015 necelých 46 miliard €, což řadí Itálii na třetí místo mezi evropskými zeměmi. Kolem 19 miliard € pochází z oboru TZB, kde nastal růst o 2,2 % v roce 2015, přičemž se očekává další zvýšení obratu, včetně exportu. A to je další potvrzení významu veletrhu MCE jako platformy pro uzavírání nových obchodních kontraktů. Mnozí ze stálých vystavovatelů, včetně českých a slovenských, již nyní podepsali přihlášky pro rok 2018.

Zájemci o účast na dalším ročníku, který se bude konat **20.–23. 3. 2018**, se mohou obrátit na zastoupení pořadatele veletrhu MCE pro Českou republiku a Slovensko, agenturu **Progres Partners Advertising, na tel. 277 010 660 nebo e-mailu peskova@ppa.cz**

☐ *tisk. zpráva*





## Doba si žádá otopná tělesa nové generace: therm-x2®.

V době, kdy se neustále zvyšují ceny za energii, zpřísňují se požadavky na úspory a zákazníci stále více volají po komfortu a pohodlí, přináší Kermi jedinečné řešení: therm-x2.

První a na celém světě jediné deskové otopné těleso se sériovým prouděním, které ušetří až 11% energie a současně zajistí 100%ní pohodu – při jakémkoliv provozu vytápění.


Další mezník na cestě otopné techniky, přesně přizpůsobený požadavkům nových norem a nařízení a rovněž zlepšenému standardu izolace v novostavbách i rekonstruovaných objektech.

Vydejte se cestou therm-x2. Důvodem je jasný náskok před konkurencí, plná spokojenost zákazníků, nižší cenová zátěž a vyšší zhodnocení.

Více informací najdete na [www.kermi.cz](http://www.kermi.cz)



**KERMI**

A leading brand of  AFG

## Ceny Cechu topenářů a instalatérů ČR předány v rámci doprovodného programu Stavebních veletrhů Brno



V roce 2016 Cech topenářů a instalatérů ČR udělil výroční topenářské ceny a uznání firmám a osobám za významné činy, inovace v oboru topenářství a vodoinstalatérství, a to v České republice i zahraničí. Nositelé cen obdrželi plakety Křišťálový plamen a diplom.



Ceny a uznání předal Bohuslav Hamrozi, prezident Cechu topenářů a instalatérů ČR, společně s předsedou představenstva Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR doc. Ing. Karlem Havlíčkem, Ph.D., MBA.

Výroční topenářská cena byla udělena společnosti **Kermi, s.r.o.** Cenu převzal vz. pan David Procházka.



Kermi, s.r.o. - důsledná realizace firemních principů „design a inovace“ učinila z firmy jednoho z předních evropských výrobců v oblasti topné techniky. Společnost získala již podruhé ocenění organizace European Foundation for Quality Management, ocenění „Excelentní organizace“. Velmi aktivně spolupracuje s Cechem topenářů a instalatérů ČR a podporuje vzdělávání jak montážních firem z praxe, tak studentů a učňů.

**Výroční instalatérská cena byla udělena společnosti FV - Plast, a.s.** Cenu a diplom převzal vz. Daniel Zimmermann.

Česká společnost **FV - Plast, a.s.**, se specializuje na výrobu plastových trubek, tvarovek a armatur, které zajišťují hygienickou nezávadnost, vysokou chemickou odolnost, a mimořádně dlouhou životnost. FV - Plast je



velice úspěšný exportér, vyváží téměř 80 % produkce do 45 zemí. Podporuje soutěž Učeň instalatér, připravuje materiály pro školy, organizuje řadu školení pro instalatéry a topenáře ve vlastním školicím středisku.

**Nositelem ocenění Výroční topenářské uznání se stal Bc. Vladislav Hampejs**

Bc. Vladislav Hampejs je dlouholetým odborným učitelem oboru instalatér na Střední škole lodní dopravy a technických řemesel v Děčíně. Pod jeho vedením se opakovaně studenti úspěšně zúčastnili vědomostní olympiády. Vždy se zajímal o nové trendy v řemesle a ve výrobcích a snažil se ukázat studentům, že poctivé řemeslo je dobrou volbou.

**Výroční instalatérské uznání převzal Petr Dedík**

Pan Petr Dedík je učitelem odborného výcviku oboru Instalatér na Středním odborném učilišti Uherský Brod. 20 let svého profesního života věnuje výuce žáků a díky svým skvělým pedagogickým schopnostem a především lidským vlastnostem připravil pro praxi mnoho špičkových odborníků. Je jedním z tvůrců školního vzdělávacího programu pro obor Instalatér, který byl Českou školní inspekcí hodnocen jako mimořádně zdařilý.

Topenářským výrobkům, které jsou svými parametry srovnatelné s vynikajícími výrobky špičkové úrovně nebo určují trend vývoje ve svém oboru, byla udělena



# Existuje pouze jeden způsob, jak si budete jistí.



## Vždy trvejte na certifikaci AHRI

Certifikační program AHRI 400 pro výměníky tepla typu kapalina-kapalina (AHRI LLHE) je aktuálně jediný certifikát výkonu od nezávislé instituce dostupný pro deskové výměníky tepla na celém světě. Ujistěte se, že dostáváte pouze nabídky tepelných výměníků "AHRI-certified only".

- V důsledku tvrdého konkurenčního boje se někteří výrobci rozhodli snižovat náklady poddimenzováním výrobních komponentů.
- Poddimenzované tepelné výměníky však v delších časových úsecích vykazují nízkou výkonnost, což vede ke zvýšení provozních nákladů.

Tepelný výkon je požadavek, nikoli návrh.

Vyřadte nejistotu ze hry. Vždy trvejte na certifikaci AHRI.



[www.alfalaval.cz](http://www.alfalaval.cz)



**Topenářská značka kvality - firmě Jaroslav Cankar a syn ATMOS.** Cenu převzal vz. Petr Antonín.

Atmos je 81 let rodinnou českou firmou a v současnosti jeden z největších evropských výrobců kotlů na tuhá paliva. Firma je jednou z největších evropských výrobců kotlů na zplynování paliv, která šetří životní prostředí a energii.

Na cenu Franze Zieglera THERMIA 2016 byl navržen za nezištnou činnost ve vedení cechu a za významné činy v oboru topenářství v ČR i v zahraničí pan **Josef Morys**.

Od roku 1997 do 2015 vykonával funkci ředitele Teplo Zlín, a.s., kde získal „Osvědčení k výkonu činnosti

energetického poradce v síti Energetických konzultačních a informačních středisek ČEA“. Pořádal řadu odborných seminářů ve spolupráci s MPO a SEL.

Závěrem Bohuslav Hamrozi předal **Čestné vyznamenání Cechu topenářů a instalatérů ČR** panu **Franz Zieglerovi** in memoriam. Cenu si převzal pan Bronislav Ziegler.

**Franz Ziegler** byl od roku 1995 prezidentem Cechu topenářů a instalatérů ČR. Vzhledem k nekonfliktní a přátelské povaze dokázal stmelit kolektiv vedení cechu tak, že se vytvořilo příznivé klima pro bohatou osvětovou odbornou činnost. Za jeho sedmnáctiletého působení v čele cechu dostal cech na úroveň autorizovaného společenstva, které se stalo garantem řemesel v oborech topenářství a vodoinstalací.



□ Zdroj: CTI ČR



**vedoucí a recenzent rubriky  
Zdeněk Lyčka**

**Otázka:**

*Lze umístit izolaci z minerální vlny na sání čerstvého vzduchu do VZT jednotky?*

**Odpověď:**

U potrubí, u kterého je povrchová teplota nižší, než je teplota rosného bodu okolního vzduchu, může nastat riziko kondenzace vodní páry obsažené ve vzduchu. Vlhkost se přenáší vlivem parciálních tlaků z místa s vyšším parciálním tlakem (okolní teplý vzduch, interiér v zimě, apod.) do místa s nižším parciálním tlakem (povrch potrubí nasávající čerstvý vzduch do VZT jednotky, případně obecně exteriér v zimě). Je-li povrchová teplota nižší než je teplota rosného bodu, tak vodní pára z okolního vzduchu, která se dostane k chladnému povrchu potrubí, z kondenzuje.

Potrubí se studenou látkou je nutné izolovat minimálně tak, aby se zvýšila teplota na jejím vnějším povrchu nad teplotu rosného bodu okolního vzduchu. I za tohoto stavu však stále dochází k prostupu vodní páry izolací směrem k chladnému potrubí. To vede, v závislosti na vlastnostech izolace, k větší nebo menší akumulaci vlhkosti.

V případě použití izolace z minerální vlny bude řešení funkční pouze do té doby, dokud bude 100% těsná parozábrana (hliníková fólie). Je tomu tak proto, že izolace z minerální plsti je difúzně propustná. Parozábrana by musela izolační vrstvu pevně obemknout a přelepení všech spojů, prostupů, apod. by se muselo provést tak, aby parozábrana plnila svoji funkci během celé životnosti zařízení.

To vše jsou podmínky, které v praxi nelze zaručit z pohledu dlouhodobého, a proto se izolace z minerální

vlny na rozvody s teplotou pod rosným bodem nepoužívá. Tedy ani v případě nasávání čerstvého vzduchu, kdy může být během zimního období uvnitř potrubí i  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pak je riziko kondenzace samozřejmě daleko vyšší a použití izolace z minerální vlny je vyloučeno.

V praxi se často setkáváme s argumentací, že takto zaizolované potrubí na x předchozích stavbách bylo plně funkční. Vždy ale jde o krátkodobou funkčnost, případně jde o souhrn šťastných okrajových podmínek, které jednou dodrženy nebudou. Dříve či později dojde v některých obdobích k netěsnostem na hliníkové fólii a k proniku vodní páry k chladnému potrubí, k její kondenzaci a akumulaci v izolaci, s následným rizikem provlhnutí a odkapávání z izolace.

Standardně se proto na nasávání čerstvého vzduchu do VZT jednotky používá syntetický kaučuk (označovaný dle výrobních norem obecnou zkratkou FEF – flexible elastomeric foam).

Více informací lze nalézt také v souvisejícím článku: Zaměřeno na technické izolace – Izolování přívodu a odvodu vzduchu k tepelnému čerpadlu typu vzduch-voda, Topenářství instalace, Praha: Technické nakladatelství Praha, 7/2010, 44. ročník, s. 60–66.

Odpovídal: *Ing. Vít Koverdynský, Ph.D.,  
Saint-Gobain Construction  
Products CZ a.s., divize ISOVER*

**Otázka:**

Připravujeme rekonstrukci rodinného domu, při které v domě vzniknou tři samostatné byty rozdělením jednotlivých podlaží domu. Relativně malá podlahová plocha podlaží nás nutí k co nejúspornějšímu řeše-

ní. Jednou z možností je v koupelně s umyvadlem a záchodovou mísou neinstalovat vanu, ale jen sprchový kout. Je toto úsporné řešení v souladu s normami?

**Odpověď:**

Dané problematiky se týká vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. V této vyhlášce se nachází zmínka o vybavení koupelen vanou jen v případě některých ubytovacích zařízení.

Dalším předpisem je ČSN 73 4301 Obytné budovy, která platí pro bytové i rodinné domy. Podle této normy smí mít rodinný dům nejvýše tři samostatné byty. Z této normy cituji:

**5.2.3.10** U každého bytu musí být alespoň jedna záchodová mísa a jedna koupelna.

**5.2.3.11** Prostor, případně prostory pro osobní hygienu (koupelna, případně koupelny) musí umožňovat bezpečné používání instalovaných zařízení, sloužících k mytí, koupání, sprchování a uspokojování ostatních potřeb osobní hygieny všech členů domácnosti. Dále musí jeden z těchto prostorů umožňovat umístění a instalaci pračky s uzavřeným cyklem praní, pokud její umístění a instalace nejsou umožněny v jiném vhodném prostoru bytu. V bytech o 4 a více obytných místnostech musí být nejméně dvě umývadla v rozdílných prostorech. V každém podlaží vícepodlažního bytu, ve kterém je instalována záchodová mísa, musí být umývadlo nebo umývatko, které však v těchto bytech nenahrazuje umývadlo. Jeden prostor pro osobní hygienu v těchto bytech musí být přímo přístupný z komunikačního prostoru bytu.

**5.2.3.12** Prostor pro umístění záchodové mísy nesmí být přímo přístupný z obytných místností, ani z prostoru pro vaření, pro stolování, pro uskladnění potravin nebo z prostoru, který plní některé funkce obytných místností. Je-li jen jedna záchodová mísa v bytě se 3 a 4 obytnými místnostmi, musí být v samostatné místnosti (záchodě). V bytech s 1 a 2 obytnými místnostmi může být jediná záchodová mísa umístěna ve společném prostoru pro osobní hygienu. Dvě záchodové mísy musí být instalovány v bytech o 5 a více obytných místnostech. Jsou-li tyto byty vícepodlažní, umístí se záchodové mísy ve dvou rozdílných podlažích. Druhou záchodovou mísu v těchto bytech je možno umístit buď v další samostatné místnosti (záchodě), nebo v prostoru pro osobní hygienu. Tento prostor pro osobní hygienu může být přístupný z ložnice, pokud je určen jen uživatelům této ložnice.

Z textu ČSN 73 4301 výslovně vyplývá, že by koupelna musela nutně obsahovat i vanu. Text normy říká, že když je vana instalována, pak musí být v koupelně dost místa na její používání.

Závěrem lze tedy konstatovat, že v daném případě není instalace vany nutná.

Odpovídali: **Ing. Josef Hodboď,**  
*redakce Topenářství instalace*

**Ing. Jakub Vrána, Ph.D.,**  
*Ústav TZB, Fakulta stavební,*  
*VUT v Brně;*  
*člen redakční rady Topenářství instalace*

#### Otázka:

Jaká je mezi projektanty, investory a odbornou veřejností odezva na dodatek ČSN 060310 Z1 ze září 2015? Je opravdu nutné všechna uvedená opatření u zdrojů tepla nad 24 kW realizovat? Já, jako projektant vytápění, mohu do požadavků na ostatní profese tyto požadavky dát (překročení teploty v prostoru, zaplavení místnosti, pracovní přetlak, výskyt škodlivých látek v prostoru). Otázka je, zda investor to

bude realizovat. V řadě projektů zdrojů tepla nad 24 kW by musela být také nadřazená regulace. Jako zpracovatel normy je uveden Ing. Vladimír Jirout.

#### Odpověď:

Zpracovatel normy, jak jistě víte, netvoří normu sám. Především je koordinátorem zapracování a sladění připomínek, které k návrhu normy došly (s důrazem na neopominutelné účastníky normalizačního řízení).

Požadavek na hlášení výskytu škodlivin vznikl z důvodů výskytu nadměrného počtu otrav způsobených CO, který je u nás značně vyšší než např. v SRN a Rakousku. Tj. v zemích, se kterými máme dlouholetou společnou tradici v řešení tepelných soustav.

Požadavek na hlášení zaplavení prostoru vyvolaly společně pojišťovny a elektrorozvodné závody v souvislosti s velkými škodami, které vzniknou, když ze střešní kotelny nebo bytu v jednom z vyšších pater počne protékat voda.

Vydání ČSN 06 0310 ze srpna 2014 se v odst. 6. 6 vztahovalo původně na všechny zdroje tepla. Změna Z1 přináší úlevu v tom, že nyní se vztahuje pouze na zdroje větší než 24 kW.

Tím odpadají tepelné soustavy v běžných bytech a rodinných domcích.

Na jednotlivé body je třeba dívat se v souvislostech:

- Například hladina vody v kotli se sleduje pouze u parních kotlů.
- Překročení doby doplňování vody je nutné pouze u automatického doplňování. Při ručním doplňování je obsluha přímo na místě, takže by to nemělo smysl.
- Výpadek elektrického proudu řeší poslední věta v předmětném článku.

Obecná poznámka na závěr. V současné době nejsou normy tohoto typu závazné, ale pouze platné. Ze závaznit je může například citace v zákoně, ve vyhlášce, nařízení vlády nebo mezi partnery smlouva, pokud je v ní norma uvedena. Např. v případě nerealizovaných opatření předepsaných normou pojišťovna nehradí vzniklé škody.

V praxi to znamená, že pokud norma nebyla některým z výše uvedených způsobů ze závazněna, můžete se od normy odchýlit z technických důvodů (pouze) bez žádosti o výjimku, když navrhnete řešení, které splní adekvátně požadavky normy. Pokud je mi známo z řešení případů jiných norem, ekonomické důvody nenaplnění požadavků normy se neuznávají. Např. v případě nerealizovaných opatření předepsaných normou pojišťovna nehradí vzniklé škody.

Odpovídal: **Ing. Vladimír Jirout,**  
*Komplexní služby pro ústřední vytápění,*  
*Praha; člen TNK 93 Ústřední vytápění*  
*a příprava teplé vody a zpracovatel*  
*normy;*  
*člen redakční rady Topenářství instalace*

## GUNTAMATIC

Automatické kotle na pelety,  
štěpku a obilí.

- Výkon od 2 do 250 kW.
- Kaskády do 1 000 kW.

Zplyňovací kotle na kusové dřevo  
a štěpku.

- Výkon od 14 do 50 kW.

Akumulační nádrže do 2000 litrů.  
Bojlery do 500 litrů.



Kotle v provozu je možno vidět  
v Kostelci nad Č.lesy (okres Praha-východ).  
Více informací na [www.SalonKotlu.cz](http://www.SalonKotlu.cz)

Web: [www.guntamatic.cz](http://www.guntamatic.cz)  
Email: [info@guntamatic.cz](mailto:info@guntamatic.cz)  
Tel: 777 283 002 nebo 777 283 009

# Tlakově nezávislé regulační ventily Siemens

**Ing. Pavel Pitař, divize Technologie budov, společnost Siemens, s.r.o.**

S vývojem moderních čerpadel, která umožňují regulovat jejich průtok v závislosti na potřebě tepla nebo chladu, došlo v oblasti návrhu potrubních sítí k přechodu od systémů s konstantním průtokem na systémy s proměnným průtokem. To umožňuje využití úspor energie pro čerpadla při snížení jejich výkonu. Pro hydrauliku systému to ale znamená značné zkomplikování návrhu i uvedení do provozu.

Příčina tkví v hlavním regulačním nástroji potrubních rozvodů s proměnlivým průtokem, v dvoucestném ventilu. Průtok standardním regulačním ventilem je závislý na míře otevření průtočného otvoru ve ventilu a na rozdílu tlaku před a za ventilem. Zatímco otevření otvoru můžeme přímo ovládat, rozdíl tlaku tak snadno ovlivnit nemůžeme. Při výpočtu hydraulického systému se uvažuje s plným výkonem, kdy jsou ventily zcela otevřeny. Během provozu soustavy se ale mění požadavky na výkon jednotlivých spotřebičů, regulace na základě těchto požadavků otevírá nebo zavírá ventily a tlakové poměry se dramaticky mění. Každý ventil přitom ovlivňuje tlak v celé soustavě. Důsledkem změny tlaku je změna průtoku média ventilem, což způsobí přebytek nebo naopak nedostatek energie ve spotřebiči. To následně vyvolá odchylku od požadované teploty. Regulace začne měnit otevření ventilu, které opět změní tlakové poměry, a tak pořád dokola. Během let vznikla různá řešení tohoto problému, ale tím nejlepším se ukázal být tlakově nezávislý ventil.

## Proč používat kombiventily?

Tlakově nezávislé regulační ventily kombinují v jednom tělese tři různé druhy armatur, proto se pro ně také používá výraz kombiventily. Kombiventil se skládá z dvoucestného regulačního ventilu, z regulátoru konstantního tlaku a nastavitelné clony. Kombiventily jsou dále osazeny terminály pro měření tlakové ztráty na ventilu. Smyslem vytvoření takto složité, ale bohužel i dražší armatury, je zlepšení regulačních schopností dvoucestného ventilu.

Zabudovaný regulátor tlaku udržuje na ventilu konstantní hodnotu a vztah mezi otevřením ventilu a průtokem je při všech provozních stavech prakticky stejný. Regulace nemusí opravovat otevření ventilu při každé změně tlakových poměrů v síti a počet spínání pohonů se prudce snižuje. Spotřebiče netrpí náhlým nedostatkem nebo přebytkem energie, odchylky od nastavené teploty jsou menší a tepelná pohoda lidí je mnohem

vyšší. Teplotní spád se drží na návrhových hodnotách, takže přenos energie ve výměnících je optimální.

## Kde kombiventily používat?

Kombiventily jdou ideálně pro velmi složité hydraulické systémy, které se velmi těžko navrhují se standardními dvoucestnými ventily:

- střední až rozsáhlé potrubní sítě s velkým počtem spotřebičů menších výkonů – jako je ústřední vytápění mnohopodlažních budov, systémy s fancoily a systémy zónové;
- menší až rozsáhlé potrubní sítě s velkým rozdílem požadavků na dodávky energie v čase u jednotlivých spotřebičů – typicky VAV;
- malé až rozsáhlé potrubní sítě s velkými výkony a velkými rozdíly v požadavcích na dodávky energie v čase – vzduchotechnické jednotky, otopné a chladicí stropy, chladicí věže.

## Jak kombiventily navrhovat?

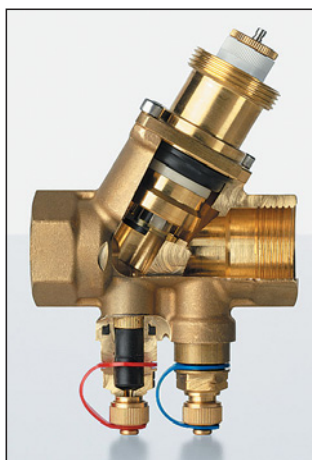
Kombiventil pracuje nezávisle na tlakových podmínkách v potrubní síti. Má vlastní regulátor konstantního tlaku, se kterým tvoří nezávislý hydraulický okruh. Není potřeba počítat koeficient  $k_v$ , ani kontrolovat autoritu ventilu. Kombiventil se volí jen podle hodnoty požadovaného průtoku, přičemž Siemens dodává ventily s průtoky od 25 do 195 000 litrů za hodinu.

Výběr kombiventilu snadno provedete v katalogu Acvatix, kde jsou přehledně uvedeny všechny typy ventilů s rozsahy průtoků, pro které je možné je použít. K dispozici jsou i aplikace Combi Valve Sizer pro mobilní telefony se systémem Android nebo iOS.

Při montáži se hodnota požadovaného průtoku nastává na každém kombiventilu. Tím je omezen maximální průtok ventilem právě na požadovanou hodnotu. Kombiventil má normovanou odchylku od nastavené hodnoty  $\pm 10\%$ . Doporučuje se volit kombiventil, který má maximální průtok alespoň o 20 % vyšší než požadovaný, což je rezerva, která pokryje odchylku ventilu a případné další chyby ve výpočtu potrubní sítě. Pokud je potřeba v nějaké části sítě udržovat konstantní průtok, lze s výhodou použít kombiventil, který se neosadí pohonem. Ventil je trvale otevřen a omezuje průtok na nastavenou hodnotu.

Regulátor konstantního tlaku potřebuje pro svou správnou funkci pracovat v určitém rozmezí tlaků. Na rozdíl od standardního ventilu, kde se uvádí jen maximální hodnota tlaku, je u kombiventilů též hranice minimální. Pokud tlak poklesne pod minimální hodnotu, regulátor tlaku přestane fungovat a ventil se bude chovat jako standardní, tlakově závislý ventil.

▼ Obr. 1 ● Řez kombiventilem Siemens VPI46





Čerpadlo s proměnnými otáčkami musí být navrženo tak, aby na ventilu, který má největší (ekvivalentní) vzdálenost od čerpadla, byl s jistotou dosažen minimální tlak. To zaručí, že na všech bližších ventilech bude požadavek splněn. Naopak u ventilů blízkých k čerpadlu je třeba hlídat maximální hodnotu tlaku. Je tedy třeba uvažovat s vyrovnávacími ventily, které umí nadměrný tlak eliminovat. Další prvek, na který by se nemělo zapomínat, je filtr před ventilem. Kombiventily jsou náchylnější k zanášení díky regulátoru tlaku, který obsahují.

Siemens nabízí u malých kombiventilů do 11 500 litrů za hodinu možnost volit ventil s terminály pro měření tlaku i bez nich. Terminály jsou důležité pro uvedení do provozu, ale pokud systém obsahuje řadu stejných spotřebičů a dá se snadno stanovit ventil nejvíce a nejméně vzdálený od čerpadla, je možné ventily umístěné mezi krajními polohami dodat bez terminálů a tedy uspořit investiční náklady. Terminály slouží pro měření tlakové ztráty na ventilu a nelze z ní určit hodnotu průtoku ventilem. Pokud se opačná strana spotřebiče opatří samostatným terminálem P/T, lze pro měření tlakové ztráty výměníku použít jako druhý oděrný bod terminál kombiventilu.

### Jak kombiventily montovat?

Podle velikosti jsou k dispozici ventily závitové s vnitřním i vnějším závitem a ventily přírubové. Při montáži je třeba věnovat pozornost samozřejmě správnému směru proudění média ventilem a v závislosti na použitém pohonu správné poloze v prostoru. Zvláštností kombiventilů je přednastavení maximálního průtoku, které se provádí při montáži podle požadavků projektu. Clona se nastavuje na stupnici umístěné na horním konci vřetene. Stupnice je rozdělena na bezrozměrné hodnoty od 0 do 4 a hodnoty průtoku odpovídající jednotlivým hodnotám stupnice jsou uvedeny v montážním návodu. Je třeba myslet i na prostor pro nasazení tlakových sond do terminálů ventilu.

▼ Obr. 2 ● Přírubové kombiventily řady VPF43 a VPF53 mají průtok až  $195 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$



▲ Obr. 3 ● V kombinaci s vhodným pohonem pracují kombiventily Siemens spolehlivě i s přetlakem 600 kPa

Vzhledem k vyšší náchylnosti na zanášení nečistotami, je ideální namontovat kombiventily až po propláchnutí systému, případně doplnit ventil obchvatem, který umožní servisní proplach.

### Jak systém uvést do provozu?

Při uvádění do provozu je důležité ověřit správné nastavení průtoku a také to, že čerpadlo poskytuje minimální požadovaný tlak pro správný provoz nejvzdálenějšího ventilu. Konečně je třeba ověřit, že na ventilech umístěných v blízkosti čerpadla není překročen maximální povolený tlak a podle potřeby nastavit redukční ventily. Předávací protokol by měl obsahovat tabulku všech kombiventilů a tlaků na nich naměřených.

Častá chyba je, že stavba tuto kontrolu neprovede. Překročení povolené hodnoty maximálního tlaku může způsobit poškození ventilu nebo pohonu, navíc čerpadlo běží na zbytečně velký výkon a nedochází tedy k očekávané úspoře energie.

### Závěr

Kombiventily zajišťují dynamické vyvážení sítě při plném i částečném výkonu zařízení, a tím vysokou účinnost přenosu tepla nebo chladu, a to i v systémech, které v minulosti nebylo možné prakticky vyregulovat. Kombiventily dokážou pružně reagovat na dočasné i trvalé změny využití budovy. Jejich návrh a nastavení je mnohem jednodušší ve srovnání se standardními ventily, ale jejich činnost je mnohem přesnější. Je zřejmé, že počet aplikací těchto ventilů bude v následujících letech jen narůstat.

□ firemní

# Poznámka k TNI 73 0331

Jaroslav Řehánek

Autor popisuje analytický způsob hodnocení průběhu vnitřní teploty vzduchu v souladu s požadavkem TNI 73 0331. Na příkladu místnosti v administrativní budově ukazuje splnění podmínek ukazatele tepelné akumulace místnosti v závislosti na různé tepelně-technické vlastnosti okna.

Recenzent: Roman Vavříčka

V příspěvku se zjišťuje, za jakých podmínek je splněný požadavek TNI 73 0331 [1] týkající se vnitřní teploty  $\theta_i$ , která nemá být v administrativních budovách, a budovách pro vzdělání nižší než 16 °C, při denní době ustáleného vytápění 11 h zajišťující přitom vnitřní teplotu  $\theta_i = 20$  °C. Z uvedených údajů je zřejmé, že jde o přerušovaný provoz vytápění, kdy doba zátopy je 2 hodiny a provoz otopné soustavy na jmenovité provozní podmínky je 11 hodin. Doba chladnutí, resp. doba kdy není otopná soustava v provozu, je 11 hodin. Za tuto dobu nemá tedy vnitřní teplota v místnosti poklesnout pod uvedenou hranici (tj. 16 °C).

Průběh chladnutí místnosti závisí na řadě veličin. Nejvýrazněji se na době chladnutí podílejí tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí, dynamické chování otopných ploch, orientace místnosti vůči světovým stranám, atd.

Uvažují-li se pouze tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí, je určující veličinou tzv. „ukazatel tepelné akumulace místnosti“  $UTAM$  [h]. Ten lze stanovit jako

$$UTAM = \frac{\sum (A \cdot d \cdot c \cdot \rho)_j}{H} \quad (1)$$

kde je

$UTAM$  – ukazatel tepelné akumulace místnosti [h],

$j$  – počet konstrukcí,

$A$  – jejich plocha [m<sup>2</sup>],

$d$  – tloušťka [m],

$c$  – měrná tepelná kapacita [J · kg<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>],

$\rho$  – objemová hmotnost [kg · m<sup>-3</sup>].

Měrná tepelná ztráta místnosti je dána vztahem [2]:

$$H = H_T + H_V + H_M \quad (2)$$

kde je

$H_T$  – měrná tepelná ztráta prostupem stanovená podle ČSN EN ISO 13789 [3] [W · K<sup>-1</sup>],

$H_V$  – tepelná ztráta větráním [W · K<sup>-1</sup>],

$H_M$  – tepelná ztráta tepelnými mosty [W · K<sup>-1</sup>].

K rozhodnutí o tom, za jakých podmínek je splněný požadavek o poklesu vnitřní teploty v dané době chladnutí místnosti (na konci otopné přestávky), byla provedena série výpočtů, jejichž výsledky jsou v tab. 1 – byly přitom uvažovány tyto údaje:

■ počáteční vnitřní teplota  $\theta_{i0} = 20$  °C; vnitřní teplota na konci chladnutí  $\theta_{ik} = 16$  °C

■ teplota venkovního vzduchu  $\theta_e = (-10, -15, -20)$  °C

■ doba chladnutí  $\tau_c = 11$  h

■ intenzita výměny vzduchu po dobu vytápění  $n = 0,5$  h<sup>-1</sup> a v době chladnutí  $n = 0,1$  h<sup>-1</sup>

■ součinitel přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce  $\alpha_i = 8$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup> a na vnější straně konstrukce  $\alpha_e = 23$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup>

■ použitý způsob výpočtu je popsán v [4].

Pro jednotlivé teploty vnějšího vzduchu jsou stanoveny tyto závislosti

$$\theta_i (11 \text{ h}, -10 \text{ °C}) = -0,0000573 \cdot (UTAM)^2 + 0,0372838 \cdot (UTAM) + 13,3467905, \quad (3)$$

$$\theta_i (11 \text{ h}, -15 \text{ °C}) = -0,0000687 \cdot (UTAM)^2 + 0,0445593 \cdot (UTAM) + 12,0966333, \quad (4)$$

$$\theta_i (11 \text{ h}, -20 \text{ °C}) = -0,0000797 \cdot (UTAM)^2 + 0,0516766 \cdot (UTAM) + 10,8633418. \quad (5)$$

▼ Tab. 1 ● Souhrn výsledků  $\theta_i$  [°C] v závislosti na době chladnutí  $\tau_c = 11$  h

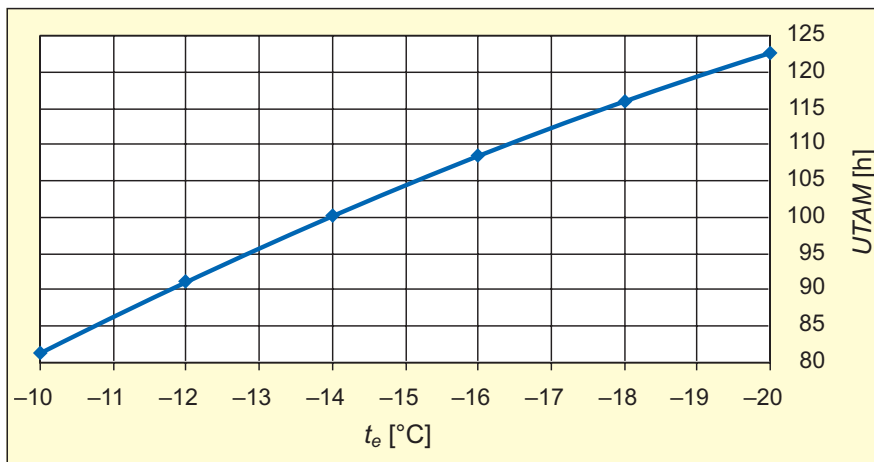
UTAM [h]	$\theta_i$ [°C] při $\theta_e$ [°C]		
	-10	-15	-20
300	19,14	19,01	18,87
239	18,71	18,48	18,25
198	18,3	17,97	17,65
334	19,31	19,21	19,11
284	19,05	18,88	18,72
375	19,49	19,42	19,36
317	19,33	19,23	19,13
352	19,49	19,42	19,36
99	16,37	15,69	15,02
156	17,99	17,65	17,31
210	18,78	18,59	18,41
261	19,31	19,19	19,07
198	18,48	18,2	17,91
174	18,35	18,1	17,85
137	17,64	17,2	16,77
163	18,01	17,71	17,41
118	16,94	16,4	15,87
92	15,96	15,21	14,46
192	18,46	18,25	18,03
124	17,11	16,59	16,06

Ze stanovených rovnic byly zjištěny mezní hodnoty ukazatele tepelné akumulace místnosti  $UTAM_{mez}$ , tj. hodnoty, podle nichž lze rozhodnout, kdy je splněný požadavek TNI 73 0331 vztahující se k přípustné minimální přípustné vnitřní teploty  $\theta_i = 16$  °C. Jsou to hodnoty v tab. 2, popř. v grafu na obr. 1.

▼ Tab. 2 ● Mezní hodnoty  $UTAM_{mez}$  [h] v závislosti na venkovní teplotě  $\theta_e$  [°C]

$\theta_e$	-10	-12	-14	-16	-18	-20
$UTAM_{mez}$	81	91	100	108	116	123

Z výsledků vyplývá, že má-li hodnocená místnost hodnotu ukazatele tepelné akumulace  $UTAM < UTAM_{mez}$ , nesplňuje místnost požadavek dle TNI 73 0331.



▲ Obr. 1 ● Mezní hodnoty  $UTAM_{mez}$  [h] v závislosti na venkovní teplotě  $\theta_e$  [°C]

V takovém případě je třeba navrhnout opatření ke zvětšení hodnoty  $UTAM$ . Jak to vyplývá ze vztahu (1) – je to možné v principu buď zvětšením tepelné kapacity konstrukcí, nebo zmenšením měrné tepelné ztráty. U obou hodnot uvedených činitelů se může dosáhnout požadovaného účinku různým způsobem, např. zvětšením tloušťky tepelně izolační vrstvy  $d$ , neboť se tím zvětší jednak tepelná kapacita konstrukce, jednak zmenší měrná tepelná ztráta (zmenší se hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce) nebo uplatněním oken s menší hodnotou součinitele prostupu tepla aj.

### Příklad výpočtu $UTAM$

Uvádí se příklad vlivu hodnoty součinitele prostupu tepla okna – zadáné údaje:

- rozměry místnosti: délka  $L = 5$  m, šířka  $S = 4$  m, výška  $H = 2,8$  m
- plochy konstrukcí: vnější (EK)  $A_e = 3,5$  m<sup>2</sup>; vnitřní svíslé (IK1)  $A_{i1} = 36,4$  m<sup>2</sup>, vnitřní vodorovné (IK2)  $A_{i2} = 40$  m<sup>2</sup>
- vnitřní objem místnosti  $V = 56$  m<sup>3</sup>
- intenzita výměny vzduchu  $n = 0,1$  h<sup>-1</sup> a měrná tepelná kapacita vzduchu  $c = 1300$  J · m<sup>-3</sup> · K<sup>-1</sup>,
- součinitel přestupu tepla  $\alpha_i = 8$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup> a  $\alpha_e = 23$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup>
- počáteční vnitřní teplota  $\theta_{i0} = 20$  °C
- uvažují se tři hodnoty součinitelů prostupu okna  $U_o = (2,7; 1,7; 1,1)$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup>
- vlastnosti konstrukcí:  $d$  – tloušťka [m], objemová hmotnost  $\rho$  [kg · m<sup>-3</sup>], součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  [W · m<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>], měrná

tepelná kapacita  $c$  [J · kg<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>], součinitel prostupu tepla  $U_e$  [W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup>] – jsou v následující tabulce:

Konstrukce	$d$ [m]	$\rho$ [kg · m <sup>-3</sup> ]	$\lambda$ [W · m <sup>-1</sup> · K <sup>-1</sup> ]	$c$ [J · kg <sup>-1</sup> · K <sup>-1</sup> ]	$U_e$ [W · m <sup>-2</sup> · K <sup>-1</sup> ]
EK	0,120	50	0,04	840	0,316
IK1(d/2)	0,060	400	0,17	840	–
IK1(d/2)	0,095	2200	1,28	840	

U vnitřních konstrukcí se uvažuje pouze polovina tloušťky – uplatňuje se v tomto případě podmínka symetrie, neboť se předpokládá, že v sousedních místnostech je průběh teplot stejný jako v dané místnosti

### Způsob výpočtu $UTAM$

Měrná tepelná ztráta se stanoví podle rovnice (1); pro výpočet byl použitý následující konkrétní tvar (ztráta tepelnými mosty  $H_M$  je zahrnuta do výpočtu přibližným způsobem), takže

$$H = H_T + H_V + H_M = A_e \cdot U_e + A_o \cdot U_o + (n \cdot V \cdot c) / 3600 + 0,05 \cdot (A_e + A_o)$$

a tepelná kapacita konstrukcí podle rovnice (2):

$$\sum (A \cdot d \cdot c \cdot \rho)_j = (A \cdot d \cdot c \cdot \rho)_e + (A \cdot d \cdot c \cdot \rho)_{i1} + (A \cdot d \cdot c \cdot \rho)_{i2}$$

Zjištěné hodnoty  $UTAM$  jsou, v závislosti na hodnotě součinitele prostupu tepla okna, v následující tabulce:

$U_o$ [W · m <sup>-2</sup> · K <sup>-1</sup> ]	2,7	1,7	1,1
UTAM [h]	55	82	115

Z výsledků vyplývá, že při hodnotě součinitele prostupu tepla okna  $U_o = 2,7$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup> je místnost nevyhovující z hlediska zajištění požadované vnitřní teploty, při hodnotě  $U_o = 1,7$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup> je vyhovující při  $\theta_e \approx -10$  °C a při  $U_o = 1,1$  W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup> je vyhovující až do  $\theta_e \approx -17,5$  °C – viz graf na obr. 1.

### Použitá literatura

- [1] TNI 73 0331 *Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet.*
- [2] ČSN EN ISO 13790 *Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění.*
- [3] ČSN EN ISO 13789 *Tepelné chování budov – Měrná tepelná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda.*

- [4] *Metoda výpočtu spotřeby tepla při přerušovaném vytápění.* Výzkumná zpráva vypracovaná v Centru stavebního inženýrství, a. s. Praha, v rámci programového projektu č. FR-TI2/631, 2010.

Autor: **doc. Ing. Jaroslav Řehánek, DrSc., Centrum stavebního inženýrství, a. s. Praha**

Recenzent: **Ing. Roman Vavříčka, Ph.D., Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní, ČVUT v Praze; člen redakční rady Topenářství instalace**

### Poznámka recenzenta

Projektant vytápění při návrhu otopné soustavy vychází zásadně z výpočtu tepelné ztráty objektu (místnosti). Příspěvek, ale ukazuje na další faktory ovlivňující tepelnou pohodu vytápěného prostoru při přerušovaném vytápění. Je zřejmé, že v takovém případě splnění základní podmínky, a sice – instalovaný tepelný výkon otopné plochy

musí být roven celkové tepelné ztrátě místnosti, nemůže být dostačujícím kritériem. S ohledem na předpokládaný provoz otopné soustavy (např. v pracovní době apod.) je nutné kontrolovat minimální teplotu vzduchu, na kterou daný prostor (místnost) může tzv. „vychladnout“. Dle TNI 73 0331 je např. u kancelářských budov doporučená nejnižší teplota vzduchu 16 °C. Tzn., že návrh a provoz otopné soustavy musí zajistit, aby při venkovní výpočtové teplotě vzduchu nedošlo během přerušení vytápění k poklesu vnitřní

teploty vzduchu pod uvedenou hodnotu. Základním hodnotícím kritériem je pak ukazatel tepelné akumulace místnosti (tzv. UTAM). V podstatě se jedná o analytickou metodu, která stanoví při jaké venkovní teplotě vzduchu nebude splněno kritérium UTAM. V článku uvedený příklad ukazuje jak např. součinitel prostupu tepla okna má výrazný vliv na celkovou hodnotu UTAM pro řešenou místnost. Stejných závěrů by bylo dosaženo i v případě, že by např. venkovní stěna byla tzv. lehká stavební konstrukce.

## Note to technical information TNI 73 0331

The author describes the analytical method for assessing indoor air temperature by TNI 73 0331. The example of a room in an office building shows that the conditions of the heat accumulation of room depending on a variety of thermal and technical properties of the window.



## APTT apeluje na dodržení termínu

Ve věci projednávaného zákona, kterým se mění zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, respektive navrženého zkrácení termínu ukončení možnosti uvádět na trh kotle na pevná paliva do 300 kW třídy 3 z 31. 12. 2017 o rok dopředu na 31. 12. 2016, se na předsedu Výboru pro životní prostředí při PS Parlamentu České republiky, obrátila Asociace podniků topenářské techniky s tím, aby byl ponechán stávající termín 31. 12. 2017.

„Postupné termíny byly zavedeny mimo jiné i s ohledem na možnosti výrobců postupně vyvíjet a vyrábět stále kvalitnější výrobky. Jedná se o výrobky, které vyžadují rozsáhlé konstrukční a vývojové práce a navíc podléhají časově a finančně náročnému ověřování (certifikacím) na zkušebnách. Výrobci tyto termíny akceptovali a přizpůsobili jim své vývojové a výrobní kapacity. Vzhledem ke stupni projednání zákona považujeme za nesprávné a nesytemové, aby zákon určil ad hoc posunutí data takovým způsobem, že výrobci budou mít po případném přijetí zákona pouze několik měsíců či dokonce týdnů na to, aby ukončili výrobu předemných výrobků. Krom jiného to přinese velké ztráty na rozpracovaných výrobcích, odpisech zařízení, pří-

pravků a podobně,“ požadavek zdůvodnil Ing. Vladimír Vašica, prezident Asociace podniků topenářské techniky.

□ podle APTT

## Cena Top PV Brand 2016 předána

Vedoucí japonský producent tenkovrstvých CIS fotovoltaických systémů, Solar Frontier, byl vyznamenán cenou Top PV Brand 2016 udělovanou nezávislým institutem pro výzkum trhu, EuPD Research Sustainable Management GmbH (EuPD Research). Jedná se o cenu v kategorii „Modulová řešení“ pro Nizozemsko udělenou na základě průzkumu tržního významu značky, distribuce výrobků a oblíbenosti u zákazníků.

EuPD Research sídlí v Bonnu, Německo. Výsledky soutěže každoročně publikuje v „European PV Installer Monitor“.

V ocenění je zohledněn přínos k rozvoji oboru, k jeho pozitivnímu vnímání mezi odbornými instalačními firmami.

V Nizozemsku spolupracuje Solar Frontier již řadu let s prominentními distribučními a instalačními partnery Agro NRG, SolarClarity a Energiewonen.

Důležitými jsou modulová řešení jak pro střechy rodinných domů, tak pro průmysl. Solar Frontier drží současný rekord v energetické efektivitě CIS a tenkovrstvých modulů na úrovni 22,3 % získané elektrické energie z dopadajícího slunečního záření.

□ podle TZ

▼ Obr. ● Architekti nových rodinných domů by měli rozměry jejich střech optimalizovat i vzhledem k rozměrům fotovoltaických panelů pro dosažení maximálního designového efektu



## Nízkoenergetické budovy v Brně

19. května byla veřejnosti otevřena první budova ze čtyř zahrnujících stavební povolení na celkem 90 000 m<sup>2</sup> kancelářských prostor, 13 000 m<sup>2</sup> místa pro služby v brněnském areálu Slatina. S téměř 5000 parkovacími místy připadá 1 parkovací místo na pouhých 20 m<sup>2</sup> kancelářské plochy. Jde o nejúspěšnější budovu takového rozsahu v ČR, která klientům dává možnost fixní ceny za chlazení, topení a větrání a to 8,25 Kč · měsíc<sup>-1</sup> · m<sup>-2</sup>.



Budova získala průkaz energetické náročnosti A - mimořádně hospodárná podle vyhlášky č. 78/2013. Na trhu je budov ve třídě A více, ale mnohdy průkaz získaly podle předcházející měkčí normy. Přestože jsou držiteli energetických certifikátů Breeam a Leed, tak náročnost na jejich provoz je mnohdy v násobcích fixní částky, kterou provozovatel nájemcům za teplo a chlad nabízí.

□ podle TZ

## Nový subjekt na trhu

Firmu AUDRY CZ a.s. znají čtenáři našeho časopisu již více než dvě desetítky let. Její činnost je spojena s výrobky anglické společnosti DUNPHY a rakouské společnosti OLYMP, které jsme na stránkách časopisu prezentovali mnohokrát. Od 1. 6. 2016 je Vám k dispozici nová specializovaná servisní firma AUDRY servis s.r.o., která rozšiřuje nabídku o montáž, opravy a rekonstrukce chladicích zařízení a tepelných čerpadel a dále o činnosti vodoinstalatérství, topenářství. Cílem nové společnosti je nejen zlepšení dosavadních služeb v oblasti servisu a souvisejícího obchodu, ale i provádění montáží dodávaných výrobků, a tím zkvalitnění spolupráce se zákazníky a obchodními partnery.

**AUDRY**  
SERVIS S.R.O.



Mezi prvními informovanými o vzniku společnosti AUDRY servis s.r.o. byl i šéfredaktor Josef Hodboď. Vpravo Jiří Chrastina, vedoucí servisu, vlevo Petr Syrůček, obchodní zástupce  
Foto: J. A., Aquatherm 2016

Vedle stávající společnosti, která je na trhu již 24 let je tady pro Vás nová specializovaná servisní firma s širokou nabídkou služeb pro topenářskou, chladicí a zasněžovací techniku se sídlem rovněž v Hradci Králové.

Vzorem pro vznik nové společnosti AUDRY servis s.r.o. byl rakouský partner OLYMP, který řeší dodávky, uvádění do provozu, seřizování a servis topenářské techniky rovněž servisní firmou. Velký objem prací nás čeká zejména v oblasti expanzních automatů OLYMP, jejichž řádná funkce v kotelnách, předávacích stanicích tepla a chladicích a klimatizačních strojovnách je podmínkou pro ekonomický provoz uváděných zařízení.

Automatický provoz expanzních automatů a optimalizace provozu jednotek, již v minulosti dodaných, je jedním z prvních cílů činnosti servisu.

☐ *firemní*

**AUDRY**

[www.audry.cz](http://www.audry.cz) • [info@audry.cz](mailto:info@audry.cz)

**Ekologické hořáky  
pro všechny druhy  
paliv**

**DUNPHY**



- Výkony od 12 kW do 25 MW
- Vysoký stupeň účinnosti spalování
- Minimální zatížení životního prostředí
- Nízká hluchost
- Velký rozsah regulace
- Nízká spotřeba paliva i el. energie
- Stabilní charakteristika
- Snadná montáž a údržba

Oskara Nedbala 1131 • 500 02 Hradec Králové  
tel./fax: +420 495 211 747

# Nový kondenzační kotel Wolf FGB – správná volba pro každého

Do nabídky nástěnných kondenzačních kotlů firmy Wolf přibyly dva nové, Wolf FGB 28 a Wolf FGB 35 pro vytápění i v provedení s průtokovým ohřevem vody, na zemní plyn nebo na LPG. Je to ideální volba, pokud je třeba vyměnit stávající zařízení, bez problémů je napojíte na existující rozvody, regulaci či solární zařízení.

## Malé rozměry, nízká hmotnost a velmi tichý provoz

Kotle FGB se vyznačují malými rozměry i hmotností, uvnitř však obsahují naprosto vše, co od kondenzačního kotle v dnešní době očekáváme. Provedení opláštění, konstrukce výměníku a rozložení komponentů zaručují velmi tichý provoz i při maximálním výkonu. Kotle ve všech provedeních splňují veškeré požadavky evropských směrnic na bezpečnost, ergonomii, ekonomiku provozu i na omezení emisí. Protože jsou to kondenzační kotle, komín a odvod spalin musí vyhovovat kondenzačnímu provozu.

Kotle FGB stačí připojit ke stávající otopné soustavě, zdroji paliva a k napájení – a může se topit.

## Regulace, která má všechno pod kontrolou

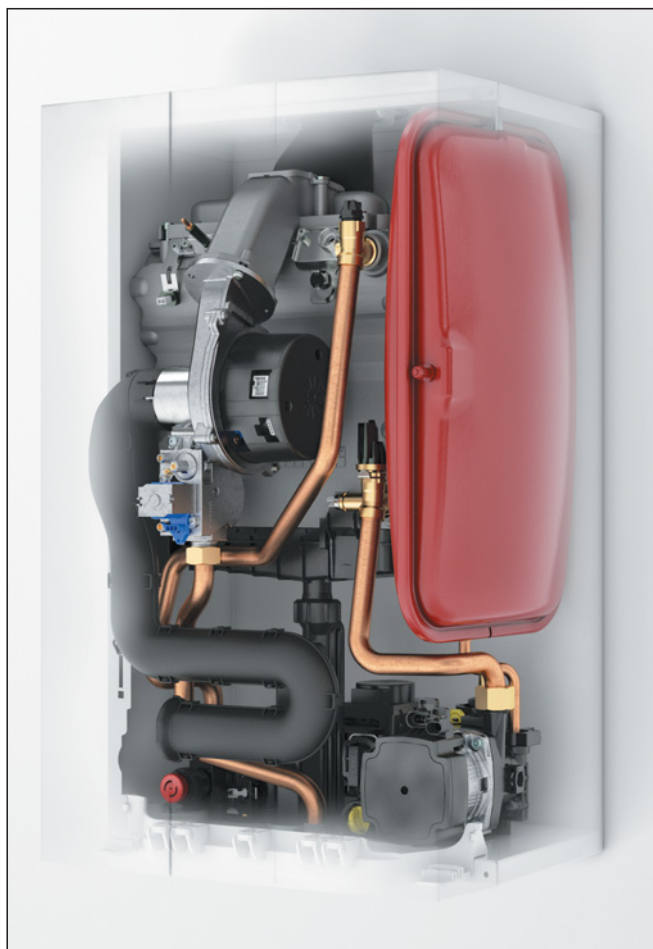
Vestavěná digitální regulace zajišťuje všechny základní regulační i ochranné funkce a ve spojení se snímačem venkovní teploty umožňuje také ekvitermní regulaci teploty otopné vody. Na displeji regulátoru je zobrazován aktuální stav kotle, přičemž lze prolistovat celé informační menu, které uživateli poskytne celkový obraz o provozu kotle a jeho okamžitém stavu. V případě regulačního vypnutí, například vysokou teplotou nebo nízkým tlakem nebo vypnutí z důvodu jakéhokoli poruchy, se zobrazí příslušné hlášení. Pokud porucha ohrožuje bezpečnost provozu, kotel se vypne a do provozu jej může uvést jen obsluha. Takto má provozovatel přesnou informaci o vzniklé poruše a je jen na jeho úvaze, zda například při častém opakování přivolá odborný servis. Hlášení se nejen zobrazují, ale ukládají se i do paměti regulátoru, což umožňuje lepší přehled servisnímu technikovi. Ke kotli lze dvoužilovým vodičem připojit jakýkoli analogový prostorový termostat, který jen zvýší provozní komfort a uživateli přináší další úspory.

## Stálý dostatek teplé vody

V parametrech kotlů FGB se dá odděleně nastavit maximální výkon pro vytápění a přípravu teplé vody. V praxi má takové nastavení význam zejména v objektech s malou tepelnou ztrátou, kde můžeme při nízko nastaveném maximálním výkonu pro vytápění využívat vysoký výkon pro ohřev vody. Kotel s průtokovým ohřevem vody FGB-K 28 s výkonem 28 kW dokáže připravit za minutu až 14,5 litru teplé vody s teplotou 40 °C, kotel s výkonem 35 kW až 16,3 litrů. Průtokový ohřev vody je výhodný při krátkých rozvodných trasách a výkon kotle FGB v tomto případě postačuje. Neznamená to však, že nemůžete použít jakýkoli externí zásobníkový ohřivač vody. V takovém případě se může použít kotel řady FGB bez průtočného ohřevu. Připojením zásobníku a snímače ohřivače vody na svorkovnici dostává kotel informaci, kdy má vodu ohřívat, stačí jen nastavit požadovanou teplotu. Dále již kotel udržuje požadovanou teplotu automaticky.

## Efektivní a úsporný provoz

Regulační rozsah výkonu kotle v poměru 1 : 6 spolu s nastavitelnou ochranou proti taktování zajišťují velmi hospodárny provoz při vytápění. Výměník tepla je zhotoven z masivního odlitku z osvědčené slitiny hliníku s křemíkem. Na straně otopné vody klade kanál výměníku minimální odpor průtoku oběhové vody, čerpadlo má pak velice nízkou spotřebu. Výměník tepla má na straně spalin množství náliček, které se zhušťují a progresivně zvyšují teplosměnnou plochu při



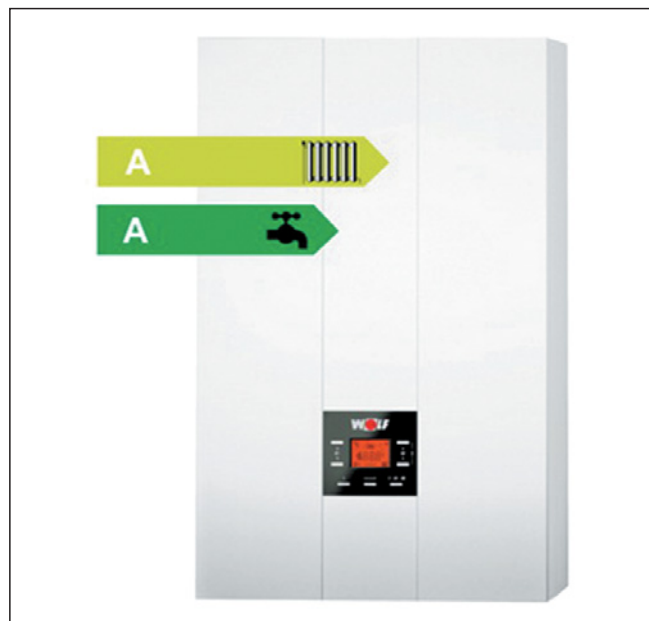
průchodu spalin výměníkem. Takto se teplo spalin v kotli maximálně využije. Celé horní víko spalovací komory tvoří velkoplošný nízkoemisní hořák. To logicky zajišťuje tok spalin shora dolů v směru stékajícího kondenzátu. Výměník tepla ze slitiny hliníku a křemíku má vynikající přestup tepla ze spalin do otopné vody, ale i dostatečné akumulaci schopnosti na udržení kondenzace při krátkodobém zvýšení teploty otopné vody. Konstrukce výměníku zajišťuje čištění na straně spalin stékajícím kondenzátem, takže výměník je prakticky bezúdržbový. Případné zanesení výměníku lze zkontrolovat pouhým měřením tlakové ztráty spalin na výměníku bez demontáže. Předpokladem samočištění výměníku tepla je provoz kotle v kondenzačním režimu.

Vratná voda prochází v kotli speciálním hydroblokem, který obsahuje přepínací armaturu pro volbu vytápění nebo ohřev vody, oběhové čerpadlo a další prvky měření a zabezpečení provozu. Oběhové čerpadlo má, samozřejmě, energetickou třídu „A“. Je opatřeno automatickým odvodu spalin, případná výměna nebo demontáž je velmi jednoduchá, čerpadlo je v hydrobloku upevněno pouze čtveřicí šroubů. Podobným způsobem je instalován i deskový výměník, jehož vyjmutí, např. za účelem vyčištění, je velice jednoduchou operací. Totéž platí i o ostatních komponentech hydrobloku – pohonu přepínacího ventilu i samostatného přepínacího ventilu. Samotný hydroblok je zhotoven z tvrzeného stabilizovaného plastu vyztuženého vlákny. Hydroblok je teplotně i rozměrově stálý, odolný vůči úniku vody. Na výstupu otopné vody z kotle je instalován pojistný ventil.

Nastavení spalování je velmi jednoduché, spočívá v měření CO<sub>2</sub> ve spalinách a kontrole – případně úpravě – hodnoty ve dvou úrovních výkonu. Účinnost a bezpečnost kotle je zajišťována mnoha funkcemi regulace a nastavením parametrů. Tlak vody v systému hlídá digitální snímač, okamžitá hodnota tlaku se zobrazuje na displeji regulace. Při nedostatečném tlaku vody se nejprve zobrazí poruchové hlášení a při dalším poklesu se odstaví spalovací zařízení. Plamen kontroluje kombinovaná ionizační elektroda. Ztráta plamene, kolísání plamene, nesprávné spalování, případně porucha v odtahu spalin a odvodu kondenzátu ihned odstaví hořák kotle. Průtok otopné vody kotlem, popřípadě i jednookruhovou otopnou soustavou, zajišťuje kotlové čerpadlo, které je v tomto případě nakonfigurováno i jako oběhové. Parametry regulace kotle umožňují nastavit regulaci čerpadla v závislosti na teplotním spádu, který pak čerpadlo udržuje na konstantní hodnotě v celém výkonovém rozsahu kotle.

### Jednoduché propojení se solárním systémem

Zajímavé je příslušenství kotle umožňující spolupráci se solárním systémem. Pokud se do kotle přivádí teplá voda ze solárního zásobníku, kotel snímá její teplotu, a buď nespouští vůbec, nebo běží jen s malým výkonem potřebným k dohřevu vody na požadovanou



teplotu. Připojení ke stávajícímu solárnímu systému je jednoduché a umožňuje efektivní využití takové kombinace.

### Bezproblémová kompatibilita

Kotle FGB jsou kompatibilní s příslušenstvím Wolf: se systémem koncentrického odvodu spalin DN60/100 a DN80/125 a s většinou připojovacích armatur i kompletní řadou rozšiřujících regulátorů WRS. Zapojení kotlů do kaskády je samozřejmostí.

Na datovou sběrnici kotle lze připojit jako příslušenství také modul ISM7e pro dálkovou komunikaci. Modul je možné zapojit do domácí sítě kabelem nebo prostřednictvím WiFi. Komunikace probíhá v domácí síti nebo ze vzdáleného místa přes internetový portál Wolf. K prohlížení a nastavování parametrů celého zařízení pomocí modulu ISM7e může být použita i aplikace pro smartphony na platformě Android či IOS.

V prodeji od května 2016 u všech distribučních partnerů značky WOLF.



vytápění · větrání · klimatizace



**Wolf Česká republika s.r.o.**

Rybnická 92

634 00 Brno

[www.wolfcr.cz](http://www.wolfcr.cz)

[www.facebook.com/WolfCeskaRepublika](https://www.facebook.com/WolfCeskaRepublika)

□ firemní

# Jak volit tlakovou diferenci při výpočtu přednastavení termostatických ventilů

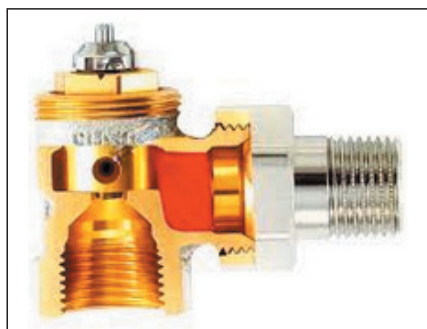
Miloš Bajgar

Autor se ve svém příspěvku zabývá volbou stanovení minimální tlakové difference pro návrh termostatického ventilu za podmínek, kdy jsou většinou známy pouze velikosti otopných ploch. Ostatní údaje, jako dimenze stoupaček apod., vesměs nejsou k dispozici. Na základě stanovení reálné tlakové ztráty stoupačky, odpovídající současnému stavu a povolenému rozptylu průtoku mezi jednotlivými tělesy na stoupačce, pak odvozuje minimální tlakovou diferenci požadovanou pro příslušný termostatický ventil a zároveň potřebnou tlakovou diferenci na patě příslušné stoupačky. V dalším kroku pak ukazuje postup při stanovení tlakové difference zpracovávané termostatickým ventilem tak, aby pro každé otopné těleso byl dodržen požadovaný hmotnostní průtok již bez povoleného rozptylu průtoku po výšce stoupačky. Vzhledem k tomu, že v řadě panelových domů jsou již termostatické ventily na hranici životnosti a zřejmě nastane nutnost jejich masové výměny, považuji tento příspěvek za klíčový a zásadní pro přesnější, a tedy správný návrh nastavení předregulace TRV ventilů, než se dělo v minulosti, kdy se většinou nastavení předregulace provádělo zkusmo, nebo častěji neprovádělo vůbec.

## Z historie návrhu tlakové difference

Projekty termostatických ventilů (TRV), a s tím souvisejících opatření na vyvážení otopné soustavy, navrhují projektanti již bezmála 40 let. V mnoha případech ne způsobem, který by byl schopen zajistit bezproblémovou funkci otopné soustavy. Mnozí projektanti nemají dostatek informací o tom, proč někdo pro jmenovitý průtok otopným tělesem navrhuje tlakovou ztrátu pro spodek TRV 0,5 kPa, jiný 5 kPa a další třeba 10 nebo 20 kPa.

Tento článek se zabývá volbou optimální hodnoty tlakové difference pro výpočet nastavení ventilových spodků TRV.



Měření hydraulických charakteristik ventilů, tj. průtoku a tlakové difference působící na ventilový spodek TRV, bylo na stoupačkách otopných soustav v zahraničí prováděno s cílem potvrdit nebo vyloučit, zda jednou zvolená tlaková difference, například 5 kPa, skutečně působí stejně na všechny ventily na stoupačce.

Měření průtoku a diferenčního tlaku bylo prováděno v zahraničí na termostatických ventilech s měřicími nástavci. Výsledek měření byl překvapivý.

Ukázalo se, že zvolená tlaková difference není u všech ventilů na stoupačce stejná, jak se předpokládalo. Působí jen v hydronickém středu stoupačky, s každým vyšším podlažím klesá, s každým nižším podlažím stoupá. Díky tomu mají otopná tělesa v nejnižším podlaží vyšší průtok než jmenovitý, v nejvyšším podlaží způsobuje menší průtok menší dodávku tepla, než se předpokládalo.

Jak se navíc ukázalo, rozptyl těchto hodnot, tedy kolísání průtoku, neby-

lo všude stejné. Záviselo nejenom na hodnotě volené tlakové difference, ale i na výšce otopné soustavy.

Hodnoty získané měřeními daly podnět k řešení otázky, zda je možné stanovit takové výpočetní postupy, které by mohly naměřené hodnoty nahradit.

## Nový pohled na výpočet přednastavení termostatických ventilů

V současné době dožívá velký počet termostatických ventilů, zejména v panelových domech. Budou nahrazeny ventily novějšími, s progresivnější konstrukcí. Zejména projektantům by mělo jít o to, aby při jejich výměně nebyly opakovány nedostatky z minulých let, nebo v horším případě, aby do otopných soustav nebyly instalovány ventily s plným otevřením ventilového spodku, tedy ve stavu, v jakém je instalátorská firma v obchodě nakoupila.

Předkládaný způsob výpočtu pracuje s pojmy, jako je výška otopné soustavy, samotízný vztlak, tlaková ztráta stoupačky a její měrný hydronický odpor.

### Výška otopné soustavy

Výška otopné soustavy je dána počtem podlaží a konstrukční výškou. Měří se od vyvažovacího ventilu na patě stoupačky ke středu prvního otopného tělesa na stoupačce (přibližně 1 m) a dál s průměrným konstrukčním výšky.

V dále uváděném příkladu se uvažuje s objektem, který má 10 nadzemních podlaží a konstrukční výšku 3 m. Výška otopné soustavy je pak  $1 + (9 \cdot 3) = 28$  m.

### Samotízný vztlak [kPa]

Samotízný tlak vzniká rozdílem teplot mezi přírodním a zpětným potrubím. Jeho velikost se v průběhu topné sezony mění. Abychom ho mohli zahrnout do výpočtu, musíme uva-



žovat s jeho průměrnou hodnotou. Pro otopnou soustavu s parametry 90/70 °C je samotížný vztlak, při venkovní výpočtové teplotě -12 °C roven 122,4 Pa · m<sup>-1</sup>. Na konci topného období s vyšší venkovní teplotou, kdy je nižší teplota otopné vody, činí samotížný vztlak jen 22,3 Pa · m<sup>-1</sup>. Průměrná hodnota vztlaku je pak 72,3 Pa · m<sup>-1</sup>. Průměrnou hodnotu samotížného vztlaku můžeme počítat i jiným způsobem, například pro parametry otopné vody při průměrné venkovní teplotě. Jak uvidíme dále, není to ale podstatné.

Skutečný průměrný vztlak, ověřený praxí je nižší, jen cca 50 Pa · m<sup>-1</sup>. Je to dáno tím, že dostatečná teplota otopné vody při venkovní výpočtové teplotě -12 °C dosahuje u nezateplených panelových domů jen cca 72 °C, nikoliv projektovaných 90 °C, u zateplených objektů je tato teplota ještě o cca 10 K nižší. Průměrný samotížný vztlak se u zateplených objektů pohybuje jen okolo 38 Pa · m<sup>-1</sup>.

### tlaková ztráta stoupačky a její měrný hydronický odpor

U nových objektů, u kterých známe dimenze potrubí stoupačky, si můžeme tlakovou ztrátu stoupačky spočítat. Ta je během provozu částečně kompenzována samotížným vztlakem. Tlaková ztráta stoupačky minus samotížný vztlak nám dává hodnotu tlakové difference, kterou musíme na patě stoupačky připočítat k volené tlakové difference pro TRV.

U stávajících objektů, u kterých navrhujeme nové TRV, obvykle dimenze potrubí stoupaček neznáme. Pomůžeme si proto měrným hydronickým odporem stoupačky  $R$  [Pa · m<sup>-1</sup>], který v sobě bude zahrnovat i korekci na samotížný vztlak. Jde o snahu, jak z nějakých, ne zcela přesných vstupních údajů dosáhnout relativně přesný výsledek.

Pro teplotní spád 20 K, dimenzi potrubí v rozmezí DN15 až DN32 a výkon stoupačky v rozmezí 4 až 37 kW jsou rychlosti proudění a hydronický odpor v jedné trubce stoupačky přibližně podle následující tabulky:

Teplotní spád 20 K			
kW	DN	$w$ [m · s <sup>-1</sup> ]	$R$ [Pa · m <sup>-1</sup> ]
4	15	0,24	68
10	20	0,34	85
17	25	0,36	72
37	32	0,45	77
Průměr			75,5

Průměrnou měrnou hodnotu tlakové ztráty jedné trubky stoupačky budeme v dalším uvažovat 75 Pa · m<sup>-1</sup>, pro dvě trubky stoupačky pak 150 Pa · m<sup>-1</sup>.

Odečteme-li od této hodnoty samotížný vztlak, zde například 50 Pa · m<sup>-1</sup> je možné uvažovat s potřebnou měrnou tlakovou ztrátou pro stoupačku  $R = 100$  Pa · m<sup>-1</sup>, a celkovou ztrátou vlastní stoupačky, například pro osmipodlažní objekt,

$$R \cdot L_c = 100 \cdot 28 / 1000 = 2,8 \text{ kPa.}$$

Kde:

$R$  [Pa · m<sup>-1</sup>] měrná tlaková ztráta stoupačky

$L_c$  [m] délka stoupačky

### Tlaková difference na patě stoupačky

Na patě stoupačky je potřeba udržovat tlakovou difference, která se rovná součtu volené tlakové difference pro termostatické ventily, například 10 kPa a tlakové ztráty stoupačky:

$$\begin{aligned} \Delta H_{st} &= \Delta H_0 + R \cdot L \\ &= 10 + (100 \cdot 28/1000) \\ &= 12,8 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Kde:

$\Delta H_{st}$  [kPa] požadavek na tlakovou difference na patě stoupačky za vyvažovacím ventilem

$\Delta H_0$  [kPa] volená tlaková difference pro TRV

### Volba $\Delta H_0$

Metoda stejné tlakové difference pro všechna otopná tělesa na stoupačce má svá omezení. Může být použita v případě, pokud vzdálenost měřená od vyvažovací armatury na vodorovném rozvodu a osou posledního otopného tělesa  $L_c$  [m] na stoupačce nebude větší, než vzdálenost  $L_{max}$  určená podle empirického vztahu:

$$L_{max} = 22 \cdot \Delta q \% \cdot \Delta H_0 / R \quad (1)$$

Kde:

$L_{max}$  [m] vzdálenost mezi vyvažovacím ventilem stoupačky a posledním otopným tělesem na stoupačce

$\Delta q$  [%] kolísání průtoku, které připustíme

$\Delta H_0$  [kPa] diferenční tlak v hydronickém středu stoupačky

$R$  [Pa · m<sup>-1</sup>] tlaková ztráta stoupačky (s odečtem samotíže)

Pokud připustíme kolísání teploty vnitřního vzduchu přibližně 1 K, může se výpočtový průtok měnit v rozmezí  $\Delta q = \pm 20$  %.

Vztah (1) dává optimální výsledky s malou rezervou. V dalším textu bude odvozen vztah (8), který dává přesnější výsledky.

Po vložení vstupních údajů do tabulky v Excelu kontrolujeme, zda je

▼ Tab. 1 ●

Vstupní údaje 10 podlaží	80/60 °C		
Povolené kolísání průtoku	$\Delta q$ [±%]	20	Vložit
Zvolený tlak prop RTV	$\Delta H_0$ [kPa]	10	Vložit
Měrná tlaková ztráta stoupačky	$R$ [Pa · m <sup>-1</sup> ]	100	Vložit
Počet podlaží	[-]	10	Vložit
Konstrukční výška	[m]	3	Vložit
Délka stoupačky (1+9 · 3)	$L_c$ [m]	28	
Tlaková ztráta stoupačky	$R \cdot L_c$ [kPa]	2,8	
Tlak na RDT na patě stoupačky	kPa	12,8	
Maximální délka stoupačky	$L_{max} \geq L_c$	44	Splněno

maximální délka stoupačky větší jak její délka skutečná. V kladném případě můžeme metodu stejné tlakové difference pro všechny TRV použít.

Jaké bude rozložení průtoků [%] a tlakové difference působící na TRV v jednotlivých podlažích vidíme v tabulce 2:

▼ Tab. 2 ●

Podlaží	Průtok [%]	$\Delta H_i$ [kPa]
1	112	12,6
2	110	12,0
3	107	11,4
4	104	10,8
5	101	10,2
6	98	9,6
7	95	9,0
8	92	8,4
9	88	7,8
10	85	7,2

V nejnižším podlaží působí tlaková difference 12,6 kPa, díky které je průtok na úrovni 112 %. V nejvyšším podlaží působí tlaková difference jen 7,2 kPa, díky které je průtok na úrovni 85 %.

Česká legislativa, která vychází z vyhlášky č. 193/2007 Sb. §7 odst. 6, povoluje kolísání průtoku obecně jen  $\Delta q [\pm\%] = 15$  %. Vložíme-li do rovnice (1)  $\Delta q\% = 15$  a  $\Delta H_0 = 5$  kPa vidíme, že není splněna podmínka  $L_{\max} \geq L$ , viz tabulka 3.

Posupným vkládáním hodnot  $\Delta H_0$  zjistíme, minimální tlaková difference,

▼ Tab. 3 ●

Vstupní údaje 10 podlaží	80/60 °C		
Povolené kolísání průtoku	$\Delta q [\pm\%]$	15	Vložit
Zvolený tlak prop RTV	$\Delta H_0$ [kPa]	5	Vložit
Měrná tlaková ztráta stoupačky	$R$ [Pa · m <sup>-1</sup> ]	100	Vložit
Počet podlaží	[-]	10	Vložit
Konstrukční výška	[m]	3	Vložit
Délka stoupačky (1+9 · 3)	$L_c$ [m]	28	
Tlaková ztráta stoupačky	$R \cdot L_c$ [kPa]	2,8	
Tlak na RDT na patě stoupačky	kPa	7,8	
Maximální délka stoupačky	$L_{\max} \geq L_c$	16,5	Nesplněno

▼ Tab. 4 ●

Vstupní údaje 10 podlaží	80/60 °C		
Povolené kolísání průtoku	$\Delta q [\pm\%]$	15	Vložit
Zvolený tlak prop RTV	$\Delta H_0$ [kPa]	8,5	Vložit
Měrná tlaková ztráta stoupačky	$R$ [Pa · m <sup>-1</sup> ]	100	Vložit
Počet podlaží	[-]	10	Vložit
Konstrukční výška	[m]	3	Vložit
Délka stoupačky (1+9 · 3)	$L_c$ [m]	28	
Tlaková ztráta stoupačky	$R \cdot L_c$ [kPa]	2,8	
Tlak na RDT na patě stoupačky	kPa	11,3	
Maximální délka stoupačky	$L_{\max} \geq L_c$	28,1	Splněno

při které bude splněna podmínka  $L_{\max} \geq L$  je 8,5 kPa – viz tabulka 4.

Rovnice (1) může být upřesněna na základě následujících vztahů:

Pro poslední radiátor na stoupačce bude průtok jen:

$$100 \cdot \sqrt{\frac{\Delta H_{\min}}{\Delta H_0}} = 100 \cdot \sqrt{\frac{7,2}{10}} = 85 \% \quad (2)$$

Rozdíl, mezi jmenovitým a skutečným průtokem bude:

$$100 \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\Delta H_{\min}}{\Delta H_0}}\right) = 100 \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{7,2}{10}}\right) = 15 \% = \Delta q \quad (3)$$

Při vyjádření v poměrných číslech musí platit:

$$\sqrt{\frac{\Delta H_{\min}}{\Delta H_0}} = 1 - \frac{\Delta q}{100} = 1 - \frac{15}{100} = 0,85 \quad (4)$$

Umocněním rovnice (4) dostaneme rovnici (5):

$$\frac{\Delta H_{\min}}{\Delta H_0} = 1 - \frac{2 \cdot \Delta q}{100} + \left(\frac{\Delta q}{100}\right)^2 = 1 - \frac{2 \cdot 15}{100} + \left(\frac{15}{100}\right)^2 = 1 - 0,3 + 0,0225 = 0,72 \quad (5)$$

Současně musí platit:

$$\frac{\Delta H_{\min}}{\Delta H_0} = 1 - \frac{R \cdot L_{\max}}{1000 \cdot \Delta H_0} = 1 - \frac{100 \cdot 28}{1000 \cdot 10} = 0,72 \quad (6)$$

Při vložení konkrétních hodnot vidíme, že oba dva vztahy dávají stejný výsledek. Toho využijeme k porovnání obou rovnic:

$$1 - \frac{R \cdot L_{\max}}{1000 \cdot \Delta H_0} = 1 - \frac{2 \cdot \Delta q}{100} + \left(\frac{\Delta q}{100}\right)^2 \quad (7)$$

Řešení rovnice (7):

$$-\frac{R \cdot L_{\max}}{1000 \cdot \Delta H_0} = -\frac{2 \cdot \Delta q}{100} + \left(\frac{\Delta q}{100}\right)^2$$

$$\frac{R \cdot L_{\max}}{1000 \cdot \Delta H_0} = \frac{2 \cdot \Delta q}{100} - \left(\frac{\Delta q}{100}\right)^2$$

$$\frac{R \cdot L_{\max}}{1000 \cdot \Delta H_0} = \frac{\Delta q}{100} \cdot \left(2 - \frac{\Delta q}{100}\right)$$

$$L_{\max} = \frac{1000 \cdot \Delta H_0}{R} \cdot \frac{\Delta q}{100} \cdot \left(2 - \frac{\Delta q}{100}\right)$$

Dostaneme výsledný vztah (8):

$$L_{\max} = \frac{\Delta H_0}{R} \cdot \Delta q \cdot \left(20 - \frac{\Delta q}{10}\right) \quad (8)$$

### Porovnání vztahu (1) a (8)

Jak již bylo uvedeno, dává empirický vztah (1) optimální výsledky s malou rezervou pro rychlý odhad tlakové difference  $\Delta H_0$  [kPa]. Použít

vá se v zejména případech, kdy nejsou známy dimenze stoupaček a jejich tlakové ztráty. Vychází se převážně z měrného hydronického odporu  $100 \text{ Pa} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Pro  $\Delta q = 15 \%$  a konstrukční výšku 2,8 m lze vztah (1)

$$L_{\max} = 22 \cdot \Delta q \% \cdot \Delta H_0 / R$$

zjednodušit a vypočítat minimální tlakovou diferenci potřebnou pro zadaný počet podlaží:

Počet NP	Výška OS [m]	$\Delta H_0 \text{ min}$ [kPa]
4	9,4	2,8
5	12,2	3,7
6	15,0	4,5
7	17,8	5,4
8	20,6	6,2
9	23,4	7,1
10	26,2	7,9
11	29,0	8,8
12	31,8	9,6

O něco složitější vztah (8) je přesnější, používá se zejména při známé hodnotě  $R$  [ $\text{Pa} \cdot \text{m}^{-1}$ ] stoupačky.

Současně používaná metoda, při které byla tlaková diference volena prakticky libovolně, neumožňuje mít zpětnou vazbu a dovědět se, s jakou nepřesností v průtoku do radiátorů se vlastně pracuje.

Popsaná metoda výpočtu byla předchozím postupem upřesněna takovým způsobem, aby ji bylo možné použít pro stejný tlakový rozdíl  $\Delta H_0$  pro všechna otopná tělesa na stoupačce a současně bylo zabezpečeno zvolené, tj. minimálně požadované kolísání průtoku. Již to samo o sobě znamená podstatné zpřesnění výpočtu přednastavení TRV.

### Jsou popsány rozdíly v průtocích na stoupačce nutné?

Řekněme rovnou, že nejsou. Když se podle předchozích výpočtů dala stanovit předem tlaková diference působící v jednotlivých podlažích domu, pak musí existovat způsob jak zajistit, aby všechny radiátory na stoupačce měly právě jmenovitý průtok.

Tak vznikla další metoda, která je schopna zajistit kolísání průtoku mezi otopnými tělesy na stoupačce s teoretickou nepřesností  $\pm 0 \%$ ! Je tedy mnohem dokonalejší, než metoda předchozí.

Nevýhodou se může jevit jen rozdílná tlaková diference  $\Delta H_i$  pro jednotlivá podlaží, která je do značné míry kompenzována snadným výpočtem v Excelu.

Novější metoda je založena na předpokladu variabilní tlakové diference  $\Delta H_0$  pro jednotlivá podlaží objektu. Variabilní tlakovou diferencí se rozumí stav, kdy na otopná tělesa v každém podlaží působí jiná tlaková diference, ale vždy stejná pro jedno podlaží.

Pokud jsou tlakové ztráty ve stoupačce významné, maximální délka stoupačky je velmi omezená. U  $R = 100 \text{ Pa} \cdot \text{m}^{-1}$  postačí tlaková diference  $\Delta H_0 = 10 \text{ kPa}$ , u  $R = 200 \text{ Pa} \cdot \text{m}^{-1}$  je to již 17 kPa. A právě proto je metoda variabilní tlakové diference doporučena ve všech případech, ve kterých tlakovou ztrátu stoupačky neznáme.

Diferenční tlak aplikovaný na každé otopné těleso může být vypočten podle rovnice (9):

$$\Delta H_i = \Delta H_0 + \frac{R \cdot L_{\max} - 2 \cdot R \cdot L_i}{1000} \quad (9)$$

Kde:

$\Delta H_i$  [kPa] je dispoziční tlaková diference v kPa pro TRV v i-tém podlaží

$L_i$  [m] vzdálenost mezi vyvažovacím ventilem a středem otopného tělesa na stoupačce v i-tém podlaží

Pro výpočet potřebné  $Kv$  hodnoty je hodnota  $\Delta H_i$  spočtena pro každé podlaží samostatně tímto způsobem:

$$\begin{aligned} \Delta H_1 &= \\ &= \Delta H_0 + ((R \cdot L) - (2 \cdot R \cdot L_1)) / 1000 = \\ &= 10 + ((100 \cdot 28) - (2 \cdot 100 \cdot 1)) / 1000 \\ &= 12,6 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta H_2 &= \\ &= \Delta H_0 + ((R \cdot L) - (2 \cdot R \cdot L_2)) / 1000 = \\ &= 12,0 \text{ kPa} \end{aligned}$$

atd., dále viz tabulka 5.

Z tabulky 5 je vidět, že při stejném výkonu i průtoku otopnými tělesy na stoupačce jsou v jednotlivých podlažích jiné  $Kv$  hodnoty a jiná nastavení ventilových spodků. V nejnižším podlaží je  $Kv = 0,18$ , s každým vyšším podlažím se hodnota  $Kv$  zvyšuje, stejně jako se zvyšuje stupeň nastavení průtočného průřezu ventilovým spodkem. Výsledkem je teoreticky 100% průtok všemi otopnými tělesy na stoupačce.

Také si můžeme všimnout, že zvolená tlaková diference 10 kPa se skutečně nachází v hydronickém středu stoupačky.

V tabulce 6 je porovnání obou metod. Metoda konstantní tlakové diference pro všechna otopná tělesa na stoupačce je porovnána s metodou variabilní tlakové diference pro jednotlivá podlaží.

▼ Tab. 5 ●

10 Podlaží		$\Delta H_0$ [kPa] 10				
Podlaží	$L_i$ [m]	$\Delta H$	$Q$ [W]	$M$ [ $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Kv$ ( $\Delta H$ )	Průtok [%]
1	1	12,6	1500	0,018	0,18	100
2	4	12,0	1500	0,018	0,19	100
3	7	11,4	1500	0,018	0,19	100
4	10	10,8	1500	0,018	0,20	100
5	13	10,2	1500	0,018	0,20	100
6	16	9,6	1500	0,018	0,21	100
7	19	9,0	1500	0,018	0,22	100
8	22	8,4	1500	0,018	0,22	100
9	25	7,8	1500	0,018	0,23	100
10	28	7,2	1500	0,018	0,24	100

▼ Tab. 6 ●

10 Podlaží		$\Delta H_0$ [kPa] 10						
Podlaží	$L_i$ [m]	$\Delta H$	$Q$ [W]	$M$ [kg/s]	$Kv$ [m <sup>3</sup> · h <sup>-1</sup> ]	Průtok [%]	$Kv$ ( $\Delta H$ )	Průtok [%]
1	1	12,6	1500	0,018	0,20	112	0,18	100
2	4	12,0	1500	0,018	0,20	110	0,19	100
3	7	11,4	1500	0,018	0,20	107	0,19	100
4	10	10,8	1500	0,018	0,20	104	0,20	100
5	13	10,2	1500	0,018	0,20	101	0,20	100
6	16	9,6	1500	0,018	0,20	98	0,21	100
7	19	9,0	1500	0,018	0,20	95	0,22	100
8	22	8,4	1500	0,018	0,20	92	0,22	100
9	25	7,8	1500	0,018	0,20	88	0,23	100
10	28	7,2	1500	0,018	0,20	85	0,24	100

První metoda s modrými hodnotami, druhá metoda s hodnotami červenými. Zatímco u první metody jsou všechny  $Kv$  hodnoty stejné, u druhé metody je stejná  $Kv$  hodnota jen v hydronickém středu stoupačky, ostatní hodnoty se liší.

### Volba počáteční tlakové difference

V případě novější metody výpočtu s rozdílnou tlakovou diferencí v jednotlivých podlažích nemusí být volba tlakové difference v hydronickém středu stoupačky závazná. Jde jen o její optimální hodnotu. Podívejme se, jak se změní průtoky a  $Kv$  hodnoty při poklesu  $\Delta H_0$  z původních 10 kPa na 5 kPa – viz tabulka 7.

Pro stejně velká otopná tělesa vidíme větší rozptyl  $Kv$  hodnot (0,23 – 0,43), oproti původním hodnotám 0,19 – 0,24.

Nejvýznamnějším přínosem předkládané metody, založené na předpokladu variabilní tlakové difference, je teoreticky 100% průtok u všech otopných těles *na stoupačce*. Ten se může měnit jen vlivem odchylky samotížného vztlaku od průměrné hodnoty, která byla zahrnuta do výpočtu měrné tlakové ztráty stoupačky  $R$  [Pa · m<sup>-1</sup>].

Při teplotě vstupní vody cca 72 °C (nebo nižší) je vliv změny samotížného vztlaku na výpočet nevýznamný.

Co mají obě metody stejné, je rozložení tlakové difference v jednotlivých podlažích. Zatímco první metoda této skutečnosti nevyužívá, ta druhá ano.

Obdobným způsobem je možné navrhnout nastavení ventilových spodků termostatických ventilů pro jakýkoliv počet podlaží řešeného objektu, jen s použitím tabulky 1 a rovnic (1) a (8).

### Závěr

Popsaná metoda výpočtu přednastavení TRV umožňuje v dnešní době významným způsobem upřesnit výpočet, i u objektů, u kterých nejsou známy dimenze stoupaček.

▼ Tab. 7 ●

10 Podlaží		$\Delta H_0$ [kPa] 5						
Podlaží	$L_i$ [m]	$\Delta H$	$Q$ [W]	$M$ [kg/s]	$Kv$ [m <sup>3</sup> · h <sup>-1</sup> ]	Průtok [%]	$Kv$ ( $\Delta H$ )	Průtok [%]
1	1	7,6	1500	0,018	0,20	87	0,23	100
2	4	7,0	1500	0,018	0,20	84	0,24	100
3	7	6,4	1500	0,018	0,20	80	0,25	100
4	10	5,8	1500	0,018	0,20	76	0,27	100
5	13	5,2	1500	0,018	0,20	72	0,28	100
6	16	4,6	1500	0,018	0,20	68	0,30	100
7	19	4,0	1500	0,018	0,20	63	0,32	100
8	22	3,4	1500	0,018	0,20	58	0,35	100
9	25	2,8	1500	0,018	0,20	53	0,39	100
10	28	2,2	1500	0,018	0,20	47	0,43	100

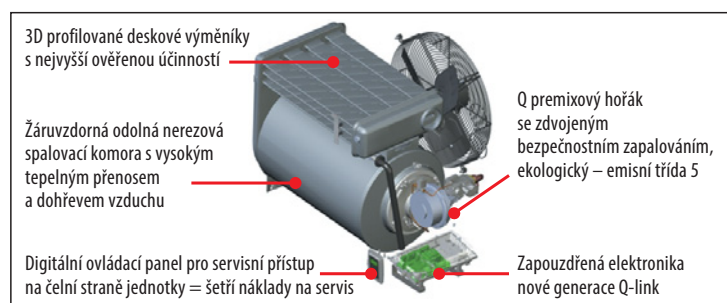
## 3 generace a 50 let vývoje = kvalita a úspora v provozních nákladech



Všechna zařízení ApenGroup (4heat) pracují s komunikačním rozhraním MOD BUS a digitální komunikací přes webové rozhraní Smart WEB. Ve III. generaci jsou ohřívače **vybaveny digitálním řízením výkonu, autodiagnostikou** s více jak 140 provozními a výkonnostními parametry. Nyní možnost výměny starých ohřívačů vzduchu s programem **KalorFIN** nebo **využití Šrotovného** – více informací naleznete na **www.4heat.cz**

☐ **firemní**

- ⊕ účinnost 108 % při nízkých NOx < 18 ppm, CO<sub>2</sub> < 5ppm
- ⊕ stálou kondenzací šetříte peníze každou minutu
- ⊕ úspora topných nákladů až 50 %
- ⊕ ověřená dlouhá životnost s nerezovým výměníkem
- ⊕ záruka až 10 let
- ⊕ digitální displej na čelní straně ohřívače
- ⊕ provozní a poruchové stavy - 140 parametrů
- ⊕ MODBUS a řízení přes web pomocí Smart WEB a Smart EASY
- ⊕ náhradní díly, servis24 a technická podpora v ČR a SR



Do výpočtu přednastavení mohou být teoreticky zahrnuty i jiné vlivy, které by mohly na jedné straně výpočet udělat možná o něco málo přesnější, na straně druhé učinit výpočet mnohem složitějším a pro běžné projektanty nedostupným.

Bylo by možné například počítat s ochlazováním otopné vody ve stoupačce a nižší teplotu vody ve vyšších podlažích kompenzovat vyšším průtokem. To by mohlo mít smysl jen v případě výpočtu novou metodou. Zatím však vliv mírně klesající teploty otopné vody na zpřesnění kolísání průtoku nebyla prokázána ani měřením, ani nebyla publikována ve formě, která by umožnila její praktické využití.

Zásadní výhodou obou popsaných metod je skutečnost, že projektant bude vědět, s jakou přesností průtoku počítá. To u běžných výpočetních programů obvykle neví. Počítat přednastavení termostatických

ventilů bez znalosti dimenzí potrubí stoupaček, navíc s podstatně vyšší přesností, je hlavní devizou tohoto článku.

Ke stoprocentnímu užítku popsané metody je potřeba zajistit přesné nastavení topné křivky. U převažujících čtyřtrubkových rozvodů tepla to bude možné jen v případě osazení směšovacích stanic na vstupu do objektu.

### Literatura

- [1] PETITJEAN, Robert: *L'équilibre Hydraulique global*, 1994.
- [2] PETITJEAN, Robert: *Total hydronic balancing*, 2012.
- [3] JAUSCHEWITZ, Rudolf: *Srdce teplovodního topení – hydraulika*. Wien: Herz Armaturen, 2004. 144 s.
- [4] RUBINOVÁ, Olga – RUBINA, Aleš: *100+1 příklad z techniky prostředí*. Brno: VUT FAST 2011. 170 s.
- [5] Vyhláška č. 193/2007 Sb. *kteřou se stanoví podrobnosti účinnosti užití ener-*

*gie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu* [6] [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz): Topení – Hydraulika 2004 a další články

Autor: **Ing. Miloš Bajgar,**  
**Vytápění – znalecká a projektová kancelář, Praha;**  
**člen redakční rady Topenářství instalace**

Recenzent: **Ing. Zdeněk Číhal,**  
**samostatný projektant, Praha;**  
**člen redakční rady Topenářství instalace**

### How to choose the pressure difference in the calculation of presetting of thermostatic valves

The author deals with the proposal of setting a minimum differential pressure design thermostatic valve under conditions where only the size of the heating surface are mostly known. Other data, such as dimensions risers, etc., generally are not available.

# SLOVARM na Veľtrhu v Brne – najviac sa diskutovalo o poistnom ventile TE-2852

Brno sa opäť po roku stalo dejiskom odborného veľtrhu zameraného na oblasť vody, kúrenia, ventilácie, klimatizácie a stavebníctva. Na Veľtrhu Ptáček a na Stavebnom veľtrhu Brno, nesmel chýbať nikto z daného oboru. Výrobca armatúr z Myjavy, spoločnosť SLOVARM a.s. ukázala svoj výrobný program, z ktorého sa najdiskutovanejším typom výrobku stal poistný ventil TE-2852.

SLOVARM prezentoval svoje výrobky pod vedením obchodných referentov pre ČR a SR, Dušana Dugu a Zdenka Brúdera: „Boli sme milo prekvapení účasťou a záujmom zo strany návštevníkov. Od prvého dňa sme diskutovali o konkrétnych výrobkoch, napríklad o šikmom ventile K-5083. Ten sme po prvý krát predstavili aj ako prototyp so spätnou klapkou. Kladné reakcie sme zaznamenali na technické prevedenie našich výrobkov, hlavne čo sa týka hrúbky stien a váhy výrobkov,“ zhodli sa obaja zástupcovia spoločnosti SLOVARM.



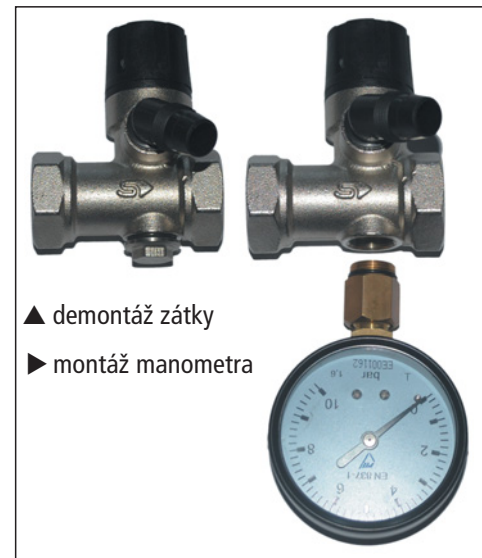
▲ ▼ Obr. ● SLOVARM a.s. na Veľtrhu Ptáček a Stavebnom veľtrhu Brno, apríl 2016



Najväčšia pozornosť zo strany odborníkov, inštalátorov a majstrov svojho remesla, bola zameraná na poistný ventil TE-2852, ktorý si dodnes mnohí zamieňajú s poistným ventilom TE-2848. Hovori vedúci technického úseku spoločnosti Slovarm, a.s. Ing. Josef Kohút: „Poistný ventil TE-2848 sa od roku 2014 nevyrába, nahradil ho inovovaný typ TE-2852 s vypúšťacou zátkou a systémom ľahkého a rýchleho merania tlaku. Zdôrazňujem, že odkvapkavanie vody na poistnom ventile nie je závadou, ale je indikátorom zvýšeného tlaku v systéme. Odkvapkavanie zároveň chráni tlakovú nádobu bojleru pred pôsobením vyššieho tlaku.“

## V čom je lepší nový poistný ventil od pôvodného:

- tlak sa dá jednoducho zmerať vo vodovodnom rozvode demontovaním zátky a následnou montážou manometra
- možnosť vypúšťania vody z ohrievača cez vypúšťaciu zátku vylučuje znehodnotenie a poškodenie poistného ventilu v prípade potreby vypustenia ohrievača
- nový tvar membrány, ktorá je z EPDM materiálu, s vysokou životnosťou a odolnosťou voči teplote
- telo poistného ventilu je výkovok, obrábaný na jednocelových strojoch. Pôvodný ventil bol odliatok
- telo z kvalitnej mosadze podľa európskeho štandardu EN CW617N



## Poistný ventil s inovatívnym spôsobom vypúšťania vody

„V praxi sa často stretávame s tým, že inštalatéri vypúšťajú vodu z ohrievača cez poistnú časť ventilu. Týmto spôsobom vypúšťania však dochádza k poškodeniu membrány a ventil už netesní“, opisuje jednu z najčastejších príčin poruchovosti Ing. Kohút. Pokračuje: „Vypúšťajte vodu z ohrievača cez vypúšťaciu zátku. Prikladáme jednoduchý návod a znázornenie vypustenia vody cez vypúšťaciu zátku, ktorá je súčasťou poistného ventilu TE-2852 a je výsledkom inovácie a vývoja na technickom úseku spoločnosti SLOVARM.“



▲ demontáž zátky ▲ demontáž kolena ▲ montáž kolena

### Kontakt:

SLOVARM a.s., Dolná 1259/2, 907 01 Myjava, SK  
slovarm@slovarm.sk, www.slovarm.sk

☐ firemní

# Nový inspirativní showroom koupelen Geberit v Praze

## ■ GEBERIT

Nový showroom koupelen Geberit v Praze 9 je vynikajícím zdrojem nápadů pro rozmanité koupelny.

Ve 12 funkčních a oku lahodících koupelnách je předvedeno 172 produktů, a to umyvadel, umývátek, klozetů, bidetů, van, vysokých skříněk, skříněk pod umyvadla, zrcadel s osvětlením, ovládacích tlačítek splachování, pisoárů, sprchových žlabů, odtoků, zástěn, koutů a vaniček, poliček, sanitárních a instalačních modulů, komfortních prvků, celkem 17 koupelňových sérií, tedy prakticky vše, co představují značky KOLO, KERAMAG, KERAMAG DESIGN a Geberit.

„Prezentační prostory představují optimální nabídku Skupiny Geberit na poli koupelňového designu. Po akvizici značek KOLO, KERAMAG, KERAMAG DESIGN je naše společnost plně kompetentní vytvořit koupelnu podle individuálních představ investorů, ať už se jedná o privátní koupelny, veřejné prostory či hotely,“ zdůrazňuje Vladimír Sedlačko, Managing Director Geberit v ČR a SR.



▲ Obr. 1 ● Šperky v podobě keramických předmětů na sametově tmavém pozadí, luxusní řady KERAMAG DESIGN, Xeno<sup>2</sup> a Silk, v kombinaci s volně stojící vanou Mattis

### Vzdušný a čistý rámec

Prostory přímo navazují na současné prezentační a školicí centrum společnosti Geberit, které již čtyři roky úspěšně slouží klientům. „Obdobně jsme i v novém prostoru při našem navrhování vsadili na jednodušost a čistotu, na kontrast barev a tvarů. Naším architektonickým konceptem bylo vytvoření vzdušného a přehledného rámce pro prezentaci značek, jejichž produkty celému prostoru dominují,“ řekl Aleš Papp z architektonického ateliéru CUBOID ARCHITEKTI, který vytvořil interiér showroomu.

Rozmístění zařizovacích předmětů zde zdůrazňuje krásu tvarů a ušlechtilost materiálů. Obdobně, jako se

pro vystavení šperků používá tmavý samet, bylo pro vyniknutí šperků – keramických předmětů – použito matné tmavé pozadí a výrazné bodové osvětlení.

Pečlivé umístění na první pohled strohé kolekce Xeno<sup>2</sup> vytváří pocit luxusu. Prostorné dvojumyvadlo z technicky vyspělého materiálu Varicor zaujme jako by vodou samotnou vymletým mycím prostorem a sestava skříněk i odkládacích prostor příjemně ladí s hranatým designem bidetu a klozetu.

Hrou geometrických tvarů zaujme série Preciosa II. Kruhové a čtvercové linie úchytnů, zrcadla a keramických předmětů se spojují v harmonický celek a propůjčují koupelně svěží dynamiku.

Zapuštěné i samostatně stojící vany přímo pobízejí k relaxační koupeli. Několik volně ložených umyvadel zase podněcuje představivost při vytváření moderní koupelny.

Série Silk je dárkem pro každou dámu. Vysoce kvalitní komfortní prvky v podobě odkládacích prostor, kosmetického modulu s pohodlným sezením a zrcadla s efektním osvětlením jistě ocení.



▲ Obr. 2 ● Střední část showroomu tvoří atraktivní prezentace prémiových sérií, vizuálně na první pohled upoutá osvětlení zrcadel z kolekce KERAMAG DESIGN myDay

Umyvadla, keramika a příjemně oblé skřínky série myDay se pyšní organickým designem a nadčasovou barevností. Jemná a naturální estetika propůjčuje koupelně elegantní vzhled.

### Variabilní řešení pro každý typ koupelny

Sortiment výrobků je prezentován také v samostatných celcích – koupelnách. Zvolené barvy koupelen

výstavní prostor ožívují a ukazují návštěvníkům možnosti kombinací výrobků s různými povrchovými úpravami podlah a stěn.

První koupelna v pořadí, zelená, ukazuje kompletní řešení pro bezbariérové koupelny a toalety. Zde je přirozeně kladen důraz na účelnost zařízení. Výrobky KOLO Nova Pro Bez Bariér a řešení Geberit nabízí nadstandardní komfort a kvalitní design.



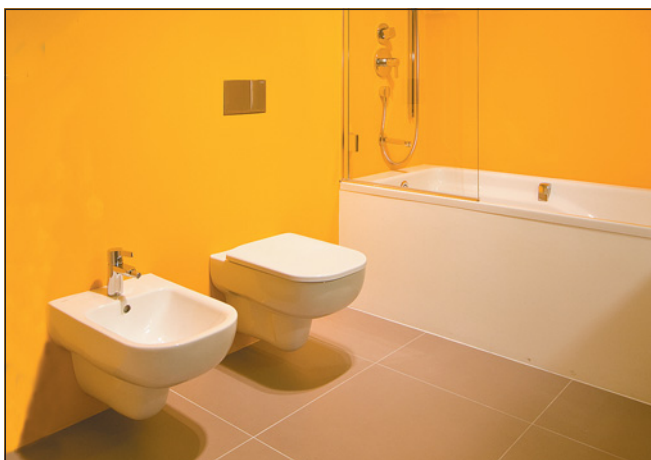
▲ Obr. 3 ● Bez bariér ve využití, i v designu, taková je komfortní koupelna pro handicapované se sérií KOLO Nova Pro Bez Bariér a s oddáleným ovládním splachování Geberit Sigma70 v nerez

Žlutá koupelna je příkladem rekonstrukce jádra v bytovém domě. Řada KOLO Traffic zde rezonuje s optimistickou sytou žlutou barvou. Platinově šedé skříňky se zároveň skvěle vyjímají na bílé stěně.

### Hygiena a pohodlí ve veřejných prostorách

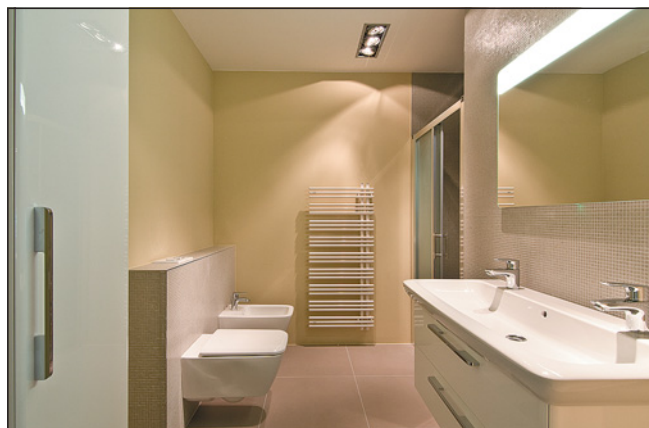
Možná řešení pro hotely a veřejné prostory ukazuje modrá koupelna. Výrobky KOLO Nova Pro podtrhuje modrá a šedá skleněná mozaika. V těchto prostorech je kladen největší důraz na hygienu a pohodlí uživatele. Proto je ovládní toalety, pisoáru a baterií řešeno bezdotykově, pomocí výrobků Geberit.

▼ Obr. 4 ● Optimistická žlutá vévodí vydařenému příkladu rekonstrukce bytového jádra s řadou výrobků KOLO Traffic



▲ Obr. 5 ● Útulná a prostorná zároveň, koupelna z řady KERAMAG iCon s volně stojící vanou MODO, dřevěným dekorem světlý dub a vkusně zalicovaným tlačítkem Geberit Omega60

Jemné tvary řady KERAMAG iCon jsou prezentovány v rozměrnější koupelně s volně stojící vanou. Zde je použita romantizující dlažba a pocit útulnosti dotváří dřevěné skříňky pod umyvadlo na světle šedém lesklém obkladu.



▲ Obr. 6 ● Tlumené odstíny hnědé působí uklidňujícím dojmem, příjemný pocit dotváří výrobky KOLO Life!, které připomínají bílé oblázky; zástěna do niky Geo6 poskytuje nejvyšší míru intimity

Výrobky KOLO Life! svými oblými tvary připomínají bílé oblázky na pláži. Sprchový kout v nice v kombinaci

▼ Obr. 7 ● Překvapivě prostorná toaleta v řadě KERAMAG Icon xs a technologie Rimfree u WC bez splachovacího kruhu a černého tlačítka Geberit Sigma20





ci s prizmatickým sklem zástěny poskytuje největší možnou míru intimity.

Samostatná toaleta s umývánkem překvapí pocitem prostornosti navzdory tomu, že půdorysné rozměry jsou minimální. Řada KERAMAG iCon xs je svými rozměry navržena přesně pro tyto dispozice. Černá a purpurová stěna opticky zvětšuje prostor.

Že je možné použít dřevěnou podlahu i v „domácích lázních“, ukazuje tyrkysová koupelna, která předkládá řešení pro rekonstrukce. Prostoru dominuje walk-in zástěna s minimalistickým stěnovým odtokem Geberit a stěna obložená lakovaným tyrkysovým sklem. WC mísa a bidet řady KERAMAG Renova Plan Nr.1 jsou prezentovány v kombinaci s designovým sanitárním modulem Geberit Monolith, kterým je možné nahradit běžné nadomítkové nádržky.



▲ Obr. 8 ● Řešení pro rekonstrukce ukazuje tyrkysová koupelna v sérii KERAMAG Renova Plan Nr.1, doplněna o minimalistický odtok Geberit a sanitární moduly Geberit Monolith



▲ Obr. 9 ● Praktické řešení pro veřejné prostory s kombinací šedé a modré mozaiky poskytují zápusťná umyvadla, WC a pisoár KOLO Nova Pro; ovládání baterií, toalety i pisoáru je v rámci vysokého standardu hygieny řešeno bezdotykově pomocí výrobků Geberit

**KERAMAG**

Geberit Group

**KOLO**

Geberit Group

☐ *firemní*

## LOKÁLNÍ VĚTRACÍ JEDNOTKY S REKUPERACÍ



nová

zelená

úsporám

### Čerstvý vzduch a zdravé klima s možností dotace

Čištění přichozího vzduchu  
pomocí volitelného filtru

Vhodné pro alergiky a astmatiky

Jednotka s vysokou účinností rekuperace  
a nízkou spotřebou elektrické energie

Trvalé snížení nákladů na vytápění

Rychlá a jednoduchá montáž

**KORADO®**

[www.korado.cz](http://www.korado.cz) | 800 111 506 | [info@korado.cz](mailto:info@korado.cz)

# Vliv větracího systému s entalpickým výměníkem na interiérové mikroklima

**Bart Cremers**

*Nerecenzovaný článek*

## Úvod

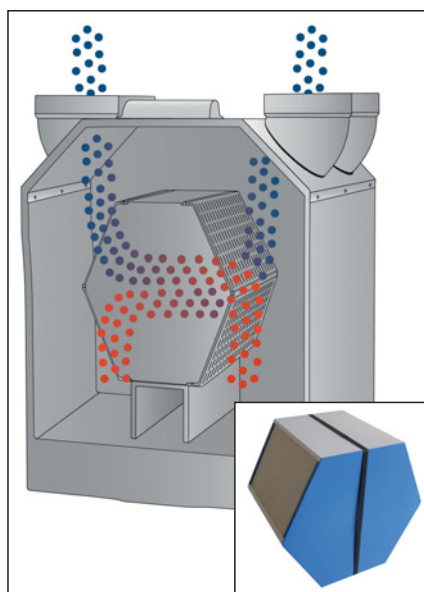
Interiérové mikroklima v obytných budovách je ovlivňováno lidmi, kteří v nich žijí. V důsledku přítomnosti a aktivit osob (jako je např. vaření a sprchování) a přítomnosti rostlin je v něm vzdušná vlhkost. Větrací systém může pomáhat snižovat vysokou vlhkost vzduchu v interiéru, anebo ji i zvyšovat. Vnitřní vzduch je v zimě nahrazován studeným venkovním vzduchem, který zpravidla obsahuje méně vlhkosti než interiérový vzduch.

V zimě se ale může vlhkostní mikroklima dostat do nerovnováhy (např. silným větráním při velmi nízké relativní vlhkosti venkovního vzduchu) tím, že vlhkost vzduchu v obytných místnostech silně poklesne. Relativní vlhkost vzduchu v interiéru nižší než 30 % může vést k vysušování dýchacího ústrojí a tím může negativně ovlivňovat zdravotní stav obyvatel. Může také nepříznivě ovlivňovat stavební konstrukce (např. sesychání dřevěných podlah), nábytek i koberce.

Použitím entalpického výměníku, jako součásti rekuperační větrací jednotky, lze snížit riziko velmi nízké vlhkosti vzduchu v interiéru během zimních měsíců. Zatímco běžné větrací systémy s rekuperací tepla získávají energii zpět jen ve formě tepla, rekuperační větrací jednotky s entalpickým výměníkem získávají zpět nejen teplo, ale i vlhkost.

Účinek větracích jednotek s entalpickými výměníky je zřejmý především v domech s velmi nízkou vzdušnou infiltrací a s vnitřními zdroji vlhkosti (vaření, sprchování, zalévání rostlin). Bez těchto zdrojů

vlhkosti není možná žádná rekuperace vlhkosti – potom není rozdíl v tom, zda je používán větrací systém s entalpickým výměníkem či jen běžným výměníkem tepla.



▲ **Obr. 1** ● Pomocí entalpického výměníku, který je volitelně dodáván například u větracích jednotek výrobců Zehnder a Paul, je v budově optimalizována relativní vlhkost vzduchu. Jedná se o ideální ochranu proti příliš suchému vzduchu v zimě. Vlhkost z odváděného vzduchu je přes speciální polymerické membrány předávána přiváděnému čerstvému vzduchu, přičemž vlastnosti membrán zabraňují přenosu pachů a mikrobů. Rovněž v „parném“ létě s vysokou relativní vlhkostí venkovního vzduchu vytváří entalpický výměník příjemnější vnitřní klima. V tomto případě vlhkost prostupuje membránami v obráceném směru a naopak zabraňuje přívodu příliš vlhkého teplého vzduchu z venjšku

## Koncept monitorování

K exaktnímu zjištění vlivu entalpického výměníku na vnitřní prostředí bylo provedeno monitorování na vybraném rodinném domě. Tento

dům (obr. 2) je situován v Rotterdamu a má instalován systém řízeného větrání s rekuperací. Rozvody vzduchu tvoří pružné potrubí kruhového průřezu, které vede paprskovitě z centrálních rozdělovačů do jednotlivých místností v domě. Provoz instalované rekuperační větrací jednotky Zehnder ComfoAir 350 je regulován především pomocí čidla CO<sub>2</sub>, které je osazeno v obývacím pokoji. Standardní množství větracího vzduchu je nastaveno na 210 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> a je automaticky zvyšováno, pokud stoupne koncentrace CO<sub>2</sub> v obývacím pokoji či relativní vlhkost v koupelně, v které je instalováno vlhkostní čidlo.



▲ **Obr. 2** ● Monitorovaný dům v Rotterdamu

Během monitorování v zimě 2012 byla rekuperační větrací jednotka střídavě vybavena běžným křížovým protiproudým výměníkem tepla a výměníkem entalpickým. Bohužel zima byla velmi krátká a teploty poklesly pouze jednou za dvoutýdenní období pod 0 °C. Během této chladné fáze byl použit běžný výměník tepla, ale po instalaci entalpického výměníku již nenastaly žádné velmi nízké venkovní teploty.

Aby se porovnal interiérové mikroklima při podobných venkovních podmínkách, byla porovnána dvě období v délce osmi dní. V těchto dnech panovaly podobné venkovní podmínky s teplotami mezi 5 až 10 °C a s absolutní vlhkostí vzduchu mezi 4 až 6 g · kg<sup>-1</sup>. Během těchto období byly teplota vzduchu a jeho vlhkost monitorovány pro každý ze čtyř proudů vzduchu: venkovní vzduch, do interiéru přiváděný vzduch, z interiéru odváděný vzduch a z objektu odvětrávaný vzduch.

## Rekuperace s entalpií

Entalpie je komplexní pojem vyjadřující tepelnou energii uloženou v jednotkovém množství látky. Entalpie vlhkého vzduchu se skládá ze součtu tzv. senzibilní a latentní energie. Senzibilní energie se vztahuje k teplotě vzduchu a latentní energie k vlhkosti obsažené ve vzduchu, která je též nositelem energie.

Obvyklý výměník tepla s teplosměnnou plochou, která neumožňuje přestup vlhkosti, přenáší jen teplo (senzibilní energii) mezi dvěma proudy vzduchu – zimní venkovní studený vzduch je ohříván odváděným interiérovým vzduchem. Entalpický výměník (*poznámka: neexistuje žádný tepelný entalpický výměník*) přenáší nejen teplo, ale současně umožňuje i přestup vlhkosti mezi dvěma proudy vzduchu. V zimě se proto vstupující venkovní chladný vzduch přes stěnu výměníku nejen ohřívá od odváděného vnitřního vzduchu, ale současně z odváděného vlhkého vzduchu přes stěnu výměníku proniká vlhkost do suššího venkovního vzduchu. Jak bylo uvedeno výše, vlhkost je nositelem energie a tak se činností entalpického výměníku do domu vrací nejen část vlhkosti, ale i část energie, kterou nese.

Na obr. 3 je zobrazen vliv výměníku tepla a výměníku entalpie na vlh-

kost přiváděného vzduchu na základě hodinových průměrných hodnot za posuzované období osmi dní. Horizontální osa ukazuje absolutní vlhkost venkovního vzduchu (před výměníkem) a na vertikální ose je znázorněna absolutní vlhkost přiváděného vzduchu (za výměníkem). Zatímco rekuperace tepla (obr. 3a) nemá vliv na vlhkost přiváděného vzduchu, vyplývá z rekuperace entalpie výrazný nárůst u vlhkosti přiváděného vzduchu. Tato vlhkost se získává z odváděného vzduchu – to znamená z vlhkosti v domě.

Průměrný nárůst absolutní vlhkosti v přiváděném vzduchu činí přibližně 1 až 2 g · kg<sup>-1</sup>. To činí pro typické větrací vzduchové množství 150 m<sup>3</sup> · h<sup>-1</sup> rekuperaci 4 až 8 litrů vody za den.

## Interiérové mikroklima

Na obr. 4 jsou v Mollierových (h-x) diagramech znázorněny hodinové hodnoty pro teplotu a vlhkost vzduchu po období osmi dní s výměníkem tepla (obr. 4a) a s výměníkem entalpie (obr. 4b).

Přitom je vzduchové množství přiváděného vzduchu zobrazeno následovně: venkovní vzduch (před výměníkem) je zobrazen zelenými tečkami a do interiéru přiváděný vzduch (za výměníkem) je zobrazen

červenými tečkami. Obr. 4 ukazuje, že teplota v důsledku rekuperace tepla stoupne na 20 °C, to znamená téměř na vnitřní teplotu. Rekuperace entalpie má z pohledu teploty stejný vliv, zajistí ale také nárůst vlhkosti – jak naznačuje černá šipka, která ukazuje šikmo doprava.

Na obr. 4 je znázorněn z interiéru odváděný vzduch žlutými tečkami – je patrné, že vnitřní vlhkost je při stejných venkovních podmínkách vyšší, pokud se použije výměník entalpie (entalpický výměník). Při rekuperaci tepla kolísá relativní vlhkost vnitřního vzduchu v tomto (relativně mírném) období mezi 35 % a 45 %, zatímco u rekuperace entalpie leží mezi 45 % a 50 %. Z toho lze vyvodit, že relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimě v důsledku použití rekuperace entalpie stoupne až o 10 %.

## Účinnost

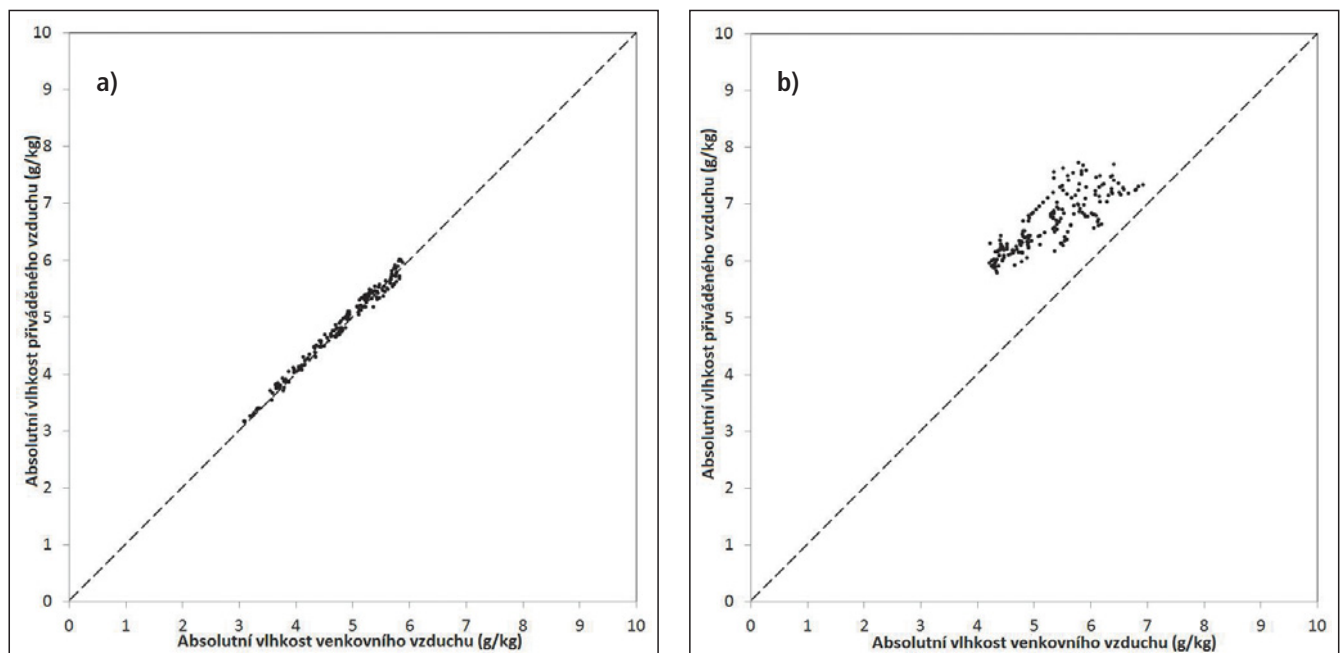
Hodnoty účinnosti za období osmi dní jsou shrnuty v tab. 1.

Tepelná účinnost  $\eta_{th}$  se vypočte z teplot  $T$ , vlhkostní účinnost (nebo latentní účinnost)  $\eta_{hum}$  se vypočte z hodnot absolutní vlhkosti  $\chi$  pomocí následujících vzorců:

$$\eta_{th} = \frac{(T_{supply} - T_{outdoor})}{(T_{indoor} - T_{outdoor})}$$

$$\eta_{hum} = \frac{(\chi_{supply} - \chi_{outdoor})}{(\chi_{indoor} - \chi_{outdoor})}$$

▼ Obr. 3 ● Vliv rekuperace tepla (a) a rekuperace entalpie (b) na vlhkost přiváděného vzduchu



Druh výměníku	Tepelná účinnost	Vlhkostní účinnost
Výměník tepla	89 % (bez kondenzace) 70 % (s kondenzací)	0 %
Entalpický výměník	88 %	65 %

▲ Tab. 1 ● Tepelná a vlhkostní účinnost dvou druhů výměníků

Pro výměník tepla činí průměrná tepelná účinnost při mírných venkovních teplotách 89 %.

Při studeném venkovním vzduchu může ve výměníku tepla ve zpětném proudu vzduchu dojít ke kondenzaci, která bude zpětný proud vzduchu částečně blokovat. V důsledku toho poklesne při kondenzaci tepelná účinnost na 70 %. Protože v tomto případě výměník tepla nepřenáší žádnou vlhkost, je vlhkostní účinnost rovna nule.

Pro výměník entalpie byla naměřena průměrná tepelná účinnost 88 %, zatímco vlhkostní účinnost činí průměrně 65 %. Tyto hodnoty odpovídají laboratorním hodnotám, které jsou udávány v technických listech.

### Shrnutí

- Větráním se vydýchaný vzduch a tím také vlhkost odvádí z vnitřních prostorů domu.
- Pokud bude v zimě přiváděn do vnitřních prostor domu suchý venkovní vzduch, může se vlh-

kostní režim dostat do nerovnováhy a může vzniknout nepříjemně suché interiérové mikroklima.

- Pro vyrovnání vlhkostního režimu lze s pomocí výměníku entalpie (entalpického výměníku) část vlhkosti (ve formě čisté vodní páry) přenést z odváděného vzduchu do vzduchu přiváděného.
- V monitorovaném domě ležela rekuperovaná absolutní vlhkost u hodnoty přibližně 1 až 2 g · kg<sup>-1</sup>.
- Rekuperací entalpie bylo možné relativní vlhkost vnitřního vzduchu v monitorovaném domě zvýšit v porovnání s pouhou rekuperací tepla o 10 % (např. z 35 % na 45 %).
- Tepelná a vlhkostní účinnost v monitorovaném domě odpovídají laboratorním hodnotám, které jsou udávány v technických listech.

Autor:

**Bart Cremers B.E.,**  
*Zehnder Group Nizozemsko,*  
*člen odborné sekce REHVA*

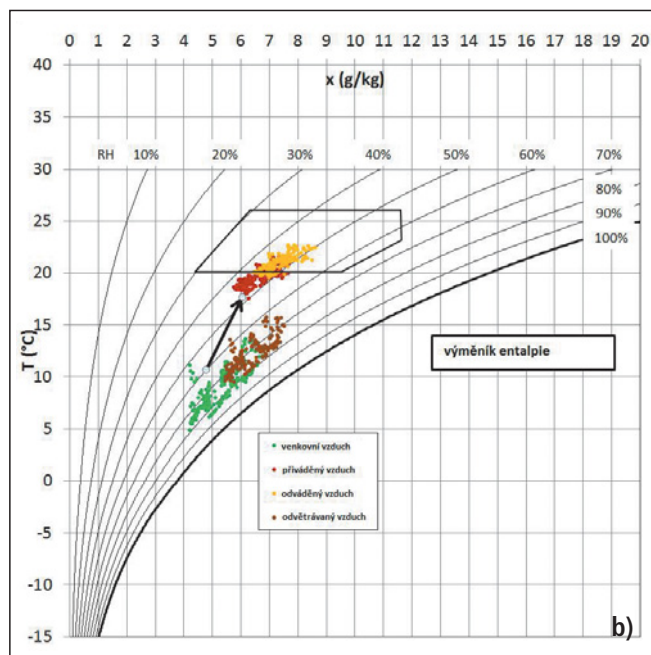
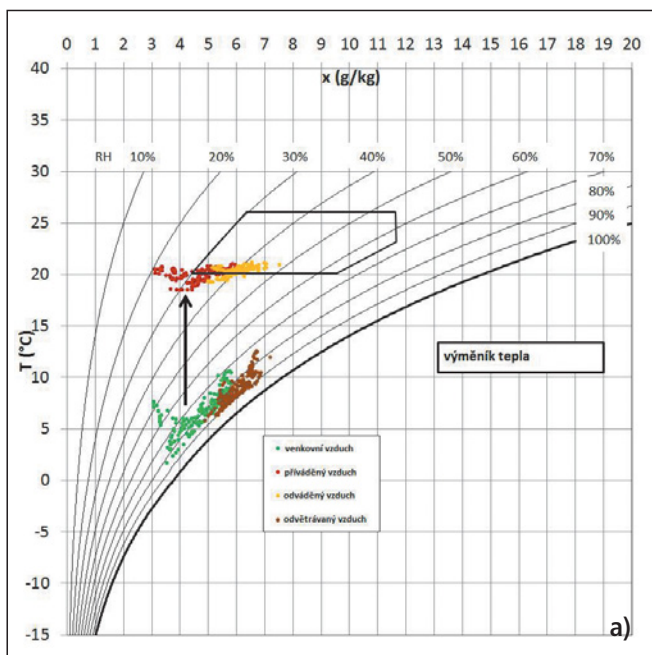
Podle originálu upravil:

**Ing. Roman Šubrt,**  
*Zehnder Group Czech Republic s.r.o.*



▲ Obr. 5 ● Inovativní konstrukce entalpických výměníků Zehnder a Paul s polymerickými membránami umožňuje snadné čištění a propláchnutí vodou, a tím se mnohonásobně zvyšuje životnost větrací jednotky bez snižování účinnosti rekuperace. Entalpické výměníky zabraňují vzniku kondenzátu a rovněž zamrzání větracích jednotek v zimním období, kdy jednotky s tímto výměníkem mohou efektivně pracovat až do venkovní teploty cca -10 °C a v kombinaci s elektrickým přehřevem až do -20 °C až -25 °C

▼ Obr. 4 ● Vliv rekuperace tepla (a) a rekuperace vlhkosti (b) na přiváděný vzduch a na vzduch v interiéru





**DÍLY NA KOTLE**

www.dilynakotle.cz



# Zasíláme zboží i na **SLOVENSKO**

Cena dopravy je 5 €



**MIKINA  
ZDARMA**

NYNÍ KE KAŽDÉ OBJEDNÁVCE  
NAD **10 000 Kč**  
ZÍSKÁTE **MIKINU ZDARMA**



VÍCE JAK  
**8 000 POLOŽEK**  
SKLADEM



GARANCE  
DORUČENÍ ZBOŽÍ  
DO 48 HODIN



NABÍZÍME  
VELKOOBCHODNÍ  
CENY

[www.dilynakotle.cz](http://www.dilynakotle.cz)



# Dobrý projekt je základem úspěchu

Jiří Matějček

*Nerecenzovaný článek*

## Úvod

Žádný zákon nepředepisuje, aby na každou instalaci byla vypracována projektová dokumentace. Ke stavebnímu povolení někdy stačí náčrtek nebo schéma. Typickým příkladem, co postačuje, je použití ideových schémat pro zapojení kotlů, tepelných čerpadel atp. do otopných soustav, která neobsahují pojistné a jiné armatury.

Závaznost norem na území ČR byla omezena zákonem č. 162/1991 Sb. ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Od 1. 1. 1995 se téměř všechny ČSN staly nezávaznými. Definitivní ukončení závaznosti všech norem ČSN k 31. 12. 1999 je uvedeno v § 21 zákona č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Přestože závaznost norem byla definitivně ukončena k 31. 12. 1999, jsou ČSN od 1. 1. 2000 nadále platné, ale jsou obecně nezávazné.

Z výše uvedeného existují výjimky v závaznosti, a to u těch norem, na které přímo poukazují zákony, případně prováděcí vyhlášky. Takové normy jsou ze zákona závazné a je protizákonné postupovat jinak, než jak je uvedeno v normě.

Mezi investorem, zákazníkem a dodavatelem lze platnost nezávazných norem dosáhnout dohodou. Je-li ve smlouvě o dílo odkaz na ČSN, nebo ČSN EN jako smluvní ujednání mezi jednotlivými účastníky ke zhotovení díla, tj. mezi investorem, projektantem a dodavatelem prací, jsou normy ve smlouvě specifikované závazné.

Závaznost norem je rovněž dána stavebním povolením, které stavební úřad opatří razítkem, a tím vyžaduje i dodržení schválené projektové dokumentace včetně její

technické zprávy. Použité normy musí být ve stavebním povolení uvedeny.

Veškeré normy a předpisy týkající se technických instalací upozorňují na nutnost dodržování technických parametrů předepsaných projektem.

Nejsou-li parametry projektem předepsány, není co dodržovat. Při nezdaru instalace nastane problém.

V konkrétním případě dále popsaného technického nezdaru, řešeného soudní cestou, instalovala firma v objektu investora otopnou a chladicí soustavu a solární techniku. Zařízení nepracuje podle požadavků investora. K dispozici byla pouze projektová dokumentace pro povolení stavby. Vše ostatní záviselo na invenci prováděcí firmy, která prováděcí projektovou dokumentaci nepředložila. Pravděpodobně si ji však ani nenechala zpracovat, ačkoliv tak měla udělat podle doporučení v technické zprávě, která byla součástí dokumentace projektu ke stavebnímu povolení.

## Popis navržené soustavy

Zdrojem tepla pro vytápění a chlazení je tepelné čerpadlo. Pro podporu přípravy teplé vody, částečně pro vytápění a ohřev vody v bazénu, je instalována solární technika. Otopné a chladicí plochy jsou z kapilárních rohoží.

## Solární technika

Jako hlavní zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody jsou navrženy 4 ks solárních kolektorů. Každý kolektor obsahuje 18 ks vakuových trubíc. Celková účinná plocha kolektorů je 11,36 m<sup>2</sup>.

K akumulaci tepla, získaného z kolektorů, je určena akumulční nádrž o objemu 1000 litrů. Akumulační nádrž je osazena trubkovým solárním výměníkem tepla s teplosměnnou plochou 3 m<sup>2</sup> a trubkovým výměníkem tepla s teplosměnnou plochou 7,2 m<sup>2</sup> pro průtokový ohřev vody.

## Tepelné čerpadlo

Mělo být instalováno tepelné čerpadlo typu země-voda o jmenovitém výkonu 5,7 kW. Zdrojem tepla pro tepelné čerpadlo měl být zemní kolektor se 4 potrubními okruhy. Každý navržený potrubní okruh má délku 200 m a celková délka potrubí je tedy 800 m.

## Teplosměnné plochy pro vytápění a chlazení

Teplosměnné plochy jsou z kapilárních rohoží vložených do stavebních konstrukcí. Podlahové, stěnové a stropní rohože jsou připojeny k rozdělovačům a sběračům.

## Potrubní rozvody

Připojovací potrubí okruhů kapilárních rohoží je navrženo z PP-R, dimenze DN20 a tlaková odolnost PN10.

Podle technické zprávy měla být dimenze potrubí upřesněna v dalším stupni projektové dokumentace.

Dokumentace neobsahuje informace o hydraulických ztrátách potrubních okruhů.

V technické zprávě projektu je uvedeno, že po instalaci budou jednotlivé okruhy kapilárních rohoží hydraulicky vyregulovány s pomocí teploměřů osazených na každém zpětném potrubí sběrače.

Průtočná množství nebyla stanovena projektem.

V projektu nejsou uvedeny hydraulické ztráty jednotlivých potrubních okruhů.

Nejsou předepsány měřicí a regulační armatury a jejich nastavení.



▲ Obr. 1 ● Potrubní okruhy nejsou označeny, nejsou opatřeny průtokoměry, rozdělovače nejsou opatřeny měřícími a regulačním armaturami – otopnou soustavu nelze vyvážit

## Regulace

Regulace soustavy vychází z principu maximálního využití tepla z obnovitelných zdrojů. Systém má být vybaven nadřazenou regulací. Ovládání celého systému má probíhat na základě informace o teplotě vody ve zpětném centrálním potrubí. Na základě požadavku pak má být systém automaticky přestaven do jednoho ze tří režimů – vytápění, chlazení a neutrální režim.

Technologické schéma a podrobný popis funkce dokumentace neobsahuje.

## Výpočet tepelných ztrát

Výpočet tepelných ztrát byl proveden obálkovou metodou celkově na celý objekt. Tento způsob výpočtu neumožňuje zjistit tepelné ztráty jednotlivých místností, které jsou nezbytné pro dimenzování teplosměnných ploch pro vytápění a chlazení místností a postup stanovení velikosti jednotlivých otopných/chladičích ploch nebyl uveden.

## Skutečné provedení

### Solární technika

Nosná konstrukce solárních kolektorů není zajištěna proti posunutí větrem. V době prohlídky zařízení

byla část konstrukce s kolektory, vlivem větru, posunuta o cca 1 m. Došlo k deformaci potrubí spojujícího kolektory s ostatními prvky soustavy. Tepelné izolace potrubí nejsou chráněny proti poškození ptactvem a klimatickými vlivy. Na několika místech je viditelné poškození tepelných izolací.

### Tepelné čerpadlo

Je instalováno tepelné čerpadlo typu voda-voda, přestože bylo pro-

jektováno tepelné čerpadlo typu země-voda. Skutečným zdrojem tepla pro tepelné čerpadlo je voda ze zemních vrtů. K provedené změně nebyl předložen projekt vrtů a souhlas vodoprávního úřadu podle Vodního zákona č. 294/2001 Sb. Nebyly předloženy výsledky chemických rozborů zdrojové a otopné vody za účelem ověření jejich agresivity a neškodlivosti pro všechny součásti zařízení tak, aby byla zaručena očekávaná životnost zařízení.

### Teplosměnné plochy pro vytápění a chlazení

Nebyl proveden výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností dle EN 12831 a nebyl předložen podklad, na jehož základě byly určeny skutečné velikosti teplosměnných ploch. Teplosměnné plochy z kapilárních rohoží jsou instalovány pod omítkou. Bez destrukce nelze ověřit jejich skutečné rozměry.

V největší obytné místnosti je otopná plocha instalována pouze ve stěně kuchyňského koutu. Přitom v obytné části místnosti jsou tři prosklené stěny a v této části místnosti není žádný zdroj tepla.

V době prohlídky byla venkovní teplota  $t_e = 8 \text{ }^\circ\text{C}$ , teplota v kuchyňském koutu  $22 \text{ }^\circ\text{C}$  a teplota v obytné

▼ Obr. 2 ● Solární kolektory nejsou zajištěny proti působení větru – došlo k posunutí nosné konstrukce





▲ Obr. 3 ● Na několika místech je viditelné poškození tepelných izolací plectvem

né části místnosti 18 °C. Je zřejmé, že v obytné části místnosti nelze zajistit tepelnou pohodu.

Následkem nerovnoměrného dimenzování otopných ploch se v některých místnostech přetápí, jinde není možné dosáhnout požadovaných teplot.

### Potrubní rozvody

Připojovací potrubí teplosměnných ploch je provedeno trubkami z PP-R. Není zřejmé, na základě jakých parametrů byla zvolena dimenze potrubí. V technické zprávě projektu je odkaz na upřesnění dimenze potrubí v dalším stupni projektové dokumentace, který však nebyl vypracován nebo nebyl předložen. Potrubí z PP-R je obecně vhodné pro rozvod pitné i teplé vody. Pro vytápění se doporučuje použít potrubí s potřebnou difúzní těsností zabraňující pronikání kyslíku do otopné vody, aby byla zaručena požadovaná životnost soustavy. Zvolené potrubí PP-R s tenkou stěnou danou PN10, bez protikyslíkové bariéry, nedává záruku dlouhé životnosti soustavy. Není-li potrubí z PP-R opatřeno protikyslíkovou bariérou, je vhodné použít potrubí řady PN 16 a vyšší. Stěny trubek pro větší tlaky jsou tlustší, kladou kyslíku větší odpor. Trubky dimenze 32 mm a větší mají zesíle-

nou stěnu a splňují požadavky normy DIN 4726 o množství kyslíku pronikající stěnou trubky.

### Regulace

K regulačnímu systému není k dispozici technologické schéma, popis a návod k obsluze.

V technické zprávě projektu je uvedeno, že po instalaci budou jednotlivé okruhy kapilárních rohoží hydraulicky vyregulovány s pomocí teploměrů osazených na každém zpětném potrubí sběrače. Toto je v přímém rozporu s vyhláškou č. 193/2007, §7, odst. 6. U rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu vytápění a teplé vody se seřizují průtoky tak, aby odpovídaly projektovaným průtokům s maximální odchylkou ±15 %. Seřízení průtoků se prokazuje měřením v jednotlivých větvích otopné soustavy. Vyregulování s dodržением zásad daných vyhláškou není možné vzhledem k chybějícím armaturám.

### Strojovna

Rozdělovače a sběrače nejsou opatřeny měřicími a regulačními armaturami.

Na rozdělovačích a sběračích chybí označení jednotlivých potrubních větví.

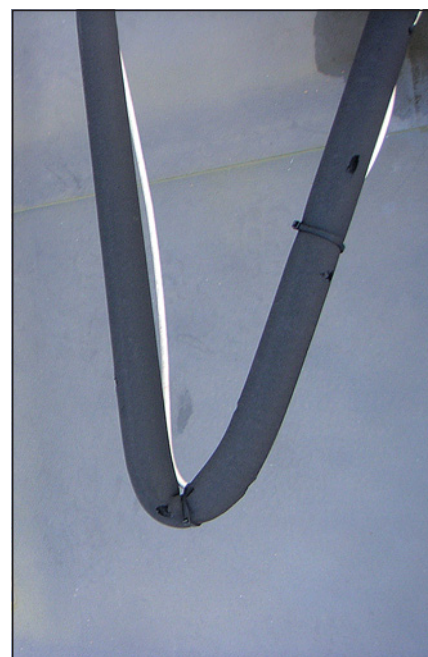
Expanzní nádoby jsou instalovány horizontálně. Při takovéto instalaci se plyny uvolněné z otopné vody shromažďují v horní části nádoby, kde se vytváří plynový polštář. Ten omezuje funkci expanzní nádoby a nelze jej bez demontáže nádoby odstranit. Toto zjištění dokládá sdělení investora, že je nutné jednou za dva dny doplňovat vodu do otopné soustavy, neboť expanzní nádoba s omezenou funkcí nedokáže vyrovnávat měnící se objem vody v soustavě s měnící se její teplotou a při přetlaku je část vody odpouštěna přetlakovým ventilem mimo soustavu.

Opakovaným dopouštěním jsou do soustavy vnášeny plyny včetně kyslíku.

V primárních a sekundárních okruzích není instalováno zařízení pro aktivní odstraňování plynů. Nadměrný výskyt plynů v otopné vodě potvrdily i její vzorky odebrané při prohlídce instalace, ve kterých byly viditelné drobné plynové bublinky.

Přepady od pojistných ventilů nejsou zaústěny do kanalizace.

▼ Obr. 4 ● Detail deformace připojovacího potrubí solárních kolektorů v jednom z ohybů dokumentuje zmenšení vnitřní světlosti potrubí jeho zaškrbením a negativní ovlivnění proudění solární kapaliny





## Shrnutí

Podle Smlouvy o dílo měla být vypracována dokumentace pro provedení stavby. Předložená dokumentace svým zjednodušeným rozsahem odpovídá pouze dokumentaci pro povolení stavby.

## Vady projektu

- Nebyl proveden výpočet tepelných ztrát dle EN 12831. Důsledkem je nerovnoměrné dimenzování otopných ploch. V některých místnostech se přetápí, jinde není možné dosáhnout požadovaných teplot.
- Dokumentace neobsahuje informace o hydraulických ztrátách potrubních okruhů.
- Projektem nebyla stanovena průtočná množství jednotlivými potrubními okruhy.
- Není zřejmé, na základě jakých parametrů byla zvolena dimenze potrubí. V technické zprávě projektu je odkaz na upřesnění dimenze potrubí v dalším stupni projektové dokumentace. Další stupeň projektové dokumentace nebyl předložen.
- V projektu nejsou uvedeny hydraulické ztráty jednotlivých potrubních okruhů.
- Nejsou předepsány měřicí a regulační armatury v potrubních větvích a parametry pro jejich nastavení.
- Skutečné potrubní zapojení neodpovídá provoznímu schématu uvedenému v dokumentaci.

## Vady instalace

- Nosná konstrukce solárních kolektorů není zajištěna proti posunutí větrem.
- Tepelné izolace solárního potrubí nejsou chráněny proti poškození ptactvem.
- Místo projektovaného tepelného čerpadla typu země-voda je instalováno tepelné čerpadlo typu voda-voda a není doloženo povolení pro nakládání s podzemními vodami.
- V největší obytné místnosti nelze zajistit tepelnou pohodu.
- Rozdělovače a sběrače nejsou opatřeny měřicími a regulačními armaturami.

- Na rozdělovačích a sběračích není označení jednotlivých potrubních větví.
- Potrubní větve nelze hydraulicky vyvážit.
- Expanzní nádoby jsou chybně instalovány.
- Přepady od pojistných ventilů nejsou zaústěny do kanalizace.
- Nebyly předloženy výsledky zkoušek agresivity zdrojové a otopné vody.
- Není k dispozici technologické schéma regulace, popis a návod k obsluze nejen pro servisní firmu, ale i pro uživatele.

## Doporučení

Aby mohla být daná soustava uvedena do spolehlivého provozu, je nutné:

- Provést výpočet tepelných ztrát dle EN 12831 a podle něj správně dimenzovat otopné plochy a podle možností stávající plochy opravit, doplnit.
- Nosnou konstrukci solárních kolektorů zajistit proti posunutí větrem.
- Opravit poškozené tepelné izolace solárního potrubí a opatřit je ochranou proti poškození ptactvem a klimatickými vlivy.
- Vypracovat technologické schéma regulace a návod k obsluze.
- Označit jednotlivé potrubní větve na rozdělovačích a sběračích.
- Stanovit potřebná průtočná množství potrubními okruhy, vypočítat hydraulické ztráty jednotlivých potrubních okruhů, předepsat regulační armatury a jejich nastavení.
- Potrubní okruhy opatřit průtokoměry. Rozdělovače a sběrače opatřit měřicími a regulačními armaturami.
- Potrubní větve hydraulicky vyvážit. Provést seřízení průtoků dle vyhlášky č. 193/2007, §7, odst. 6.
- Upravit napojení expanzních nádob v souladu s ověřenou technickou praxí tak, aby se v nich nemohly hromadit plyny.
- Do primárních a sekundárních okruhů instalovat zařízení pro aktivní odstraňování plynů.
- Přepady od pojistných ventilů zaústit do kanalizace.
- Provést rozboru zdrojové a otopné vody za účelem zjištění jejich

agresivity vůči konstrukčním materiálům soustavy a podle výsledků rozborů zvolit vhodná opatření.

- Zajistit povolení k nakládání s podzemními vodami dle příslušných předpisů.

## Závěr

Předložený příklad názorně dokumentuje stav, kdy je postupováno zřejmě podle tzv. „selského rozumu“. Výsledkem je vznik škody. Náklady na její odstranění budou mnohem větší, než by byly náklady na pořízení kvalitní prováděcí dokumentace a dodržení standardů. Může se i stát, že nepovolený provoz tepelného čerpadla voda-voda bude zakázán. Na preferenci zjednodušeného postupu má velký podíl nejen snaha investorů šetřit za každou cenu, ale i neznalost legislativy týkající se povolování a realizace staveb. Bohužel některé firmy této neznalosti u svých zákazníků využívají. Snad lze vynechání detailní prováděcí dokumentace pochopit u velmi jednoduchých soustav malých rodinných domů s tradiční otopnou soustavou složenou z kotle a několika otopných těles. U soustav pracujících s více zdroji tepla, s velkoplošnými kapilárními rohožemi jak pro vytápění, tak chlazení, je zjednodušená dokumentace velice riskantní záležitostí. Podobné případy velmi často končí u soudu, neboť investor toužící po tak složité soustavě, může být sice technicky méně vzdělaný, ale nebývá natolik chudý, aby se nemohl bránit a požadovat dodržení slibovaných parametrů.

Autor: **Ing. Jiří Matějček, CSc., autorizovaný inženýr pro techniku prostředí, certifikovaný soudní znalec v oboru energetika, Energetická zařízení s.r.o., Praha; člen redakční rady Topenářství instalace**

---

**A good project is the basis for success**  
Nonbinding technical standards does not mean that anything is possible. Using standardized schemes recommended by the manufacturers is not sufficient. These schemes usually do not usually all that is necessary to ensure reliable operation. Ignoring proven techniques leads to great technical problems.

## Vytápěcí bojler s malým tepelným čerpadlem vzduch-voda (PUV 2016-32145)

Hybrid, patrně nezařaditelný do nějaké škatulky ekodesignu, přesto přinášející investorům značné ekonomické i jiné výhody. Tato novinka nese označení LLR160-5,5kW REVEL a je vyráběna od 6/2016 ve spolupráci s DZD Dražice. Vytápěcí bojler hybridní s vestavěným plnohodnotným tepelným čerpadlem vzduch-voda zvládá vše v jednom – vytápí, chladí, ohřívá vodu, větrá, rekuperuje, odvlhčuje, temperuje – např. trvale neobývané objekty s možností dálkového spuštění plného výkonu ...).

Idea vznikla při sledování zkoušek tepelného čerpadla ve zkušebně SZÚ v Brně. Zkušební systém z důvodu rychlých reakcí vytápěl i chladil zároveň. Samozřejmě zde nebyla prioritou hospodárnost, ale položili jsme si otázku – které zařízení by umělo vytápět i chladit v jednom prostoru a zároveň se chovat hospodárně? Jaké vlastnosti by muselo takové zařízení mít, aby zároveň dávalo odpověď i na nejpálčivější otázku rodinných novostaveb zahnaných do kouta utěsnění – tedy větrání? Jaké jsou zde podmínky?

- s tepelnou energií je nutné pracovat na dvou oddělených místech (sanitní teplá voda a topná voda)
- zařízení musí používat pro přenos energie dvě různá média – vodu a vzduch
- pro minimalizaci ztrát nesmí média měnit směry proudění ani znaménka toku energií
- zařízení musí zahrnovat v sobě i funkci nuceného větrání s dostatečným disponibilním tlakem (min. 250 Pa)
- zařízení bude konstruováno s přepínatelnou majoritou – přípravu tepla/chladu

Z výše uvedených bodů vyplývá, že potřebujeme bojler, který kromě základní funkce přípravy TV umí i vytápět, přičemž tento bojler musí pracovat i se vzduchem. Jinými slovy potřebujeme „vytápěcí bojler s malým plnohodnotným tepelným čerpadlem odebírajícím energii ze vzduchu“, a chceme-li splnit i bod c), neměl by odmrazovat. Stávající nabídka bojlerů s tepelným čerpadlem vzduch-chladivová trubkovnice (na stěně bojleru) sice splňuje požadavek priority TV, ale není dostatečně operativní,

protože se nejprve musí nabít bojler, než by takový zdroj byl schopen vytápět.

Rovněž poškození bojleru nebo tepelného čerpadla vede vždy k výměně celého zařízení, což se nám u běžné životnosti bojleru od 7 do 14 let nejeví přijatelně vzhledem k výši investice. Snadná výměna jednotlivých částí zařízení nás vedla k použití tepelného čerpadla vzduch-voda pracujícího v malém vodním okruhu s možností propojení na velký vodní okruh a zase zpět. Aby zařízení dimenzované na přípravu TV mohlo plnit i funkci vytápěcí s rychlým zátopenem, byl použit bojler se spirálovým výměníkem 1,44 m<sup>2</sup>, dále do série za tepelné čerpadlo byl zapojen posilovací průtokový elektrokotel 3 kW. Vratná voda se tedy nejprve ohřeje ve výměníku tepelného čerpadla a následně, je-li takový požadavek plynoucí z nastavení automatické regulace, zvýší svou teplotu v elektrokotli a vstupuje do spirálového výměníku bojleru, kde část energie získá nebo naopak odevzdá dle aktuálního stavu

teploty vody v bojleru a jejího rozvrstvení (v provozu může být i elektrická vložka bojleru snižená z běžné na 0,45 kW). Topné médium po průchodu spirálovým výměníkem se buď rovnou vrací do tepelného čerpadla (malý okruh) nebo je trasováno do systému vytápění – většinou podlahového (velkoplošné radiátory je rovněž možné použít, ale vzhledem ke standardní teplotě vody v bojleru, je nutné počítat s technicky možným teplotním maximem na otopných plochách a teplotním spádem 55 °C/45 °C).

Nastanou-li tropické dny, může situace vést ke změně majority zařízení, a to na hlavní požadavek chladu. V takovém případě se zařízení přepne do regulace teploty výstupního vzduchu. Je zde však nutné počítat s omezenou kapacitou bojleru, a tedy nutností upustit teplou vodu pro docílení další výroby chladného vzduchu, jinými slovy se vykoupat, vysprchovat, napustit dětem bazének, umýt nádoby, ... abychom mohli chladit dál. Pokud však skutečně potřebujeme teplo i chlad, lze hovořit o topném faktoru 6 i více, dle konkrétních dat, protože jsou využívány obě strany tepelného čerpadla.

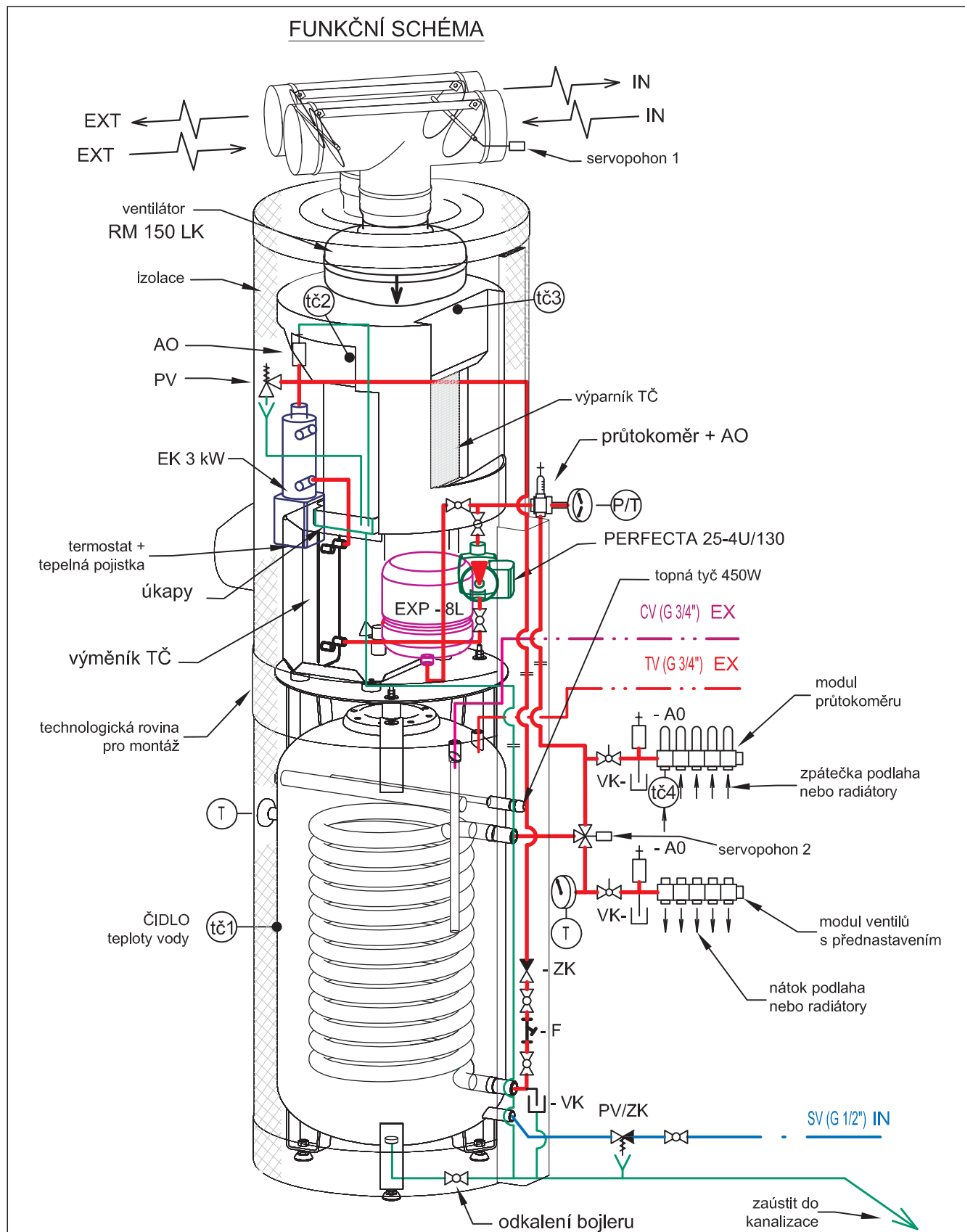


Klimatická situace může navodit ještě jeden stav, kdy nechci ani vytápět ani chladit, ale vlastně jen větrat. Pak je možné zařízení přepnout do větracího režimu, kdy je v provozu pouze ventilátor. Intenzitu větrání mohou ovlivnit motorickým (šipkami ovladače) přestavením klapky na straně vzduchu i volbou otáček ventilátoru. Bez chodu kompresoru zařízení nerecuperuje odpadní teplo, což je ale v této situaci žádaný stav, protože je nahřata voda v bojleru, vytápět není třeba,

nicméně větrat ano. Pokud je v objektu zajištěno přirozené větrání, přepínačem je nastaven stav regulace, kdy je chod ventilátoru svázán s chodem kompresoru, tedy po dosažení žádané teploty je ventilátor i kompresor vypnut.

Více informací na [www.easypex.eu](http://www.easypex.eu)

☐ firemní



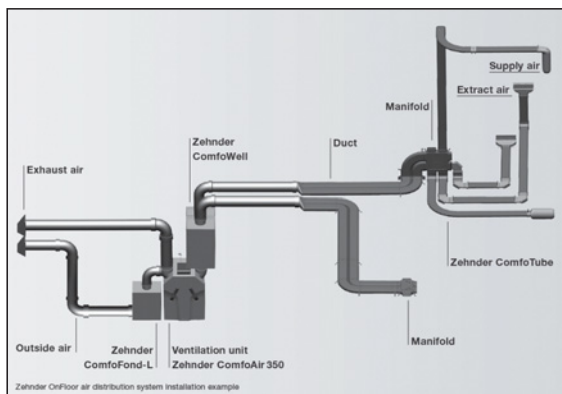
# Komfortní větrání s rekuperací tepla pro rodinné domy a byty

**zehnder**

Jedině kombinací kvalitní větrací jednotky a hygienických zdravotně nezávadných rozvodů vzduchu přinese investice do systému větrání kýžené přednosti jako trvalý přívod čerstvého vzduchu, úspory nákladů na vytápění 30–50 %, odstranění vlhkosti a plísní, odstranění průvanu a snížení prašnosti stejně jako zvyšování hodnoty stavby.

Zehnder je největším výrobcem větracích jednotek s rekuperací tepla pro rodinné domy a byty s dlouholetou tradicí a zkušenostmi. Výroba větracích jednotek byla zahájena již v roce 1968. Zehnder zaujímá vedoucí postavení ve Švýcarsku, Holandsku, Belgii, Itálii a Rakousku, patří mezi přední 3 dodavatele v Německu, Anglii a Polsku. Zehnder své konkurenty převyšuje mnohými přednostmi.

## Zehnder nabízí kompletní řešení



+



=



### Prvotřídní výrobky

**VĚTRACÍ JEDNOTKY**

**YSOCE HYGIENICKÉ ROZVODY VZDUCHU**

### Technická podpora

**PORADENSTVÍ, NÁVRH**

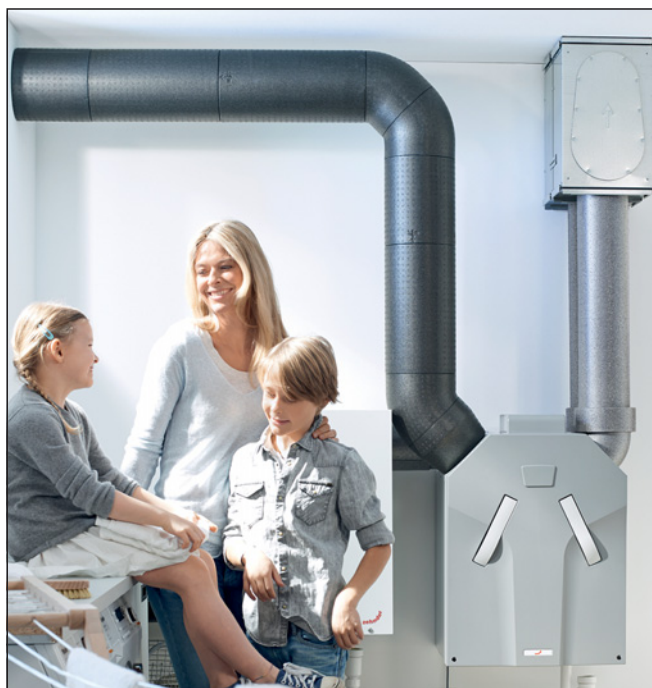
**KONCEPCE, CENOVÁ NABÍDKA**

### Spokojení zákazníci

**ZÁRUČNÍ a POZÁRUČNÍ**

**SERVIS, ND, FILTRY**

## 1. Prvotřídní větrací jednotky pro rodinné domy ... s rekuperací tepla až 95 %



- Vysoká kvalita provedení s certifikací Passivhaus
- Vysoká rekuperace až 95 % – úspora energie 30–50 %
- Tichý chod – účinná izolace, odhlučňené ventilátory
- Snadná instalace, nastavení a uvedení do provozu
- Bezstarostný provoz – uživatel mění jen filtry
- Velmi nízké provozní náklady < 1000 Kč · a<sup>-1</sup>
  - EC ventilátory EBM Papst
- Automatický letní bypass a protimrazová ochrana
- Volitelné příslušenství: entalpický výměník, elektrický přehřev, kapalinový zemní výměník, chladicí jednotka, ovládání digitální ComfoSense, dálkové RF, čidlem CO<sub>2</sub>/vlhkosti
- Průtoky vzduchu: 55, 70, 180, 200, 255, 350, 550 m<sup>3</sup> · h<sup>-1</sup>

Zehnder ComfoAir 350 (na obrázku) představuje nejmodernější a nejprodávanější rekuperační jednotku pro rodinné domy, spojující vysokou účinnost a spolehlivost s jednoduchou instalací, obsluhou a údržbou. Je vybavena protiproudým výměníkem tepla s rekuperací až 95 %, vysoce výkonnými EC ventilátory s prů-

tokem 50–370 m<sup>3</sup> · h<sup>-1</sup> při 100 Pa, umožňující tichý chod jednotky – dle výkonu od 32 do 74 dB. Je dodávána s aut. 100% bypassem a protimrazovou ochranou v několika variantách, uvedených v tabulce na další straně. Energetická účinnost 0,29 W · m<sup>-3</sup> · h<sup>-1</sup>. Rozměry V80 × Š63 × H57 cm, 35 kg. Na přání rovněž s elektrickým přehřevem, entalpickým výměníkem, se zemním výměníkem, chladicí jednotkou, bezdrátovým ovládním.



**nová**

**zelená**

**úsporám**

## Kompaktní systém pro byty ... malý prostorový div

S větrací jednotkou Zehnder ComfoAir 180 lze řešit komfortní větrání také v nových i stávajících bytech až do velikosti 120 m<sup>2</sup>, ve kterých uživatele trápí vydýchaný vzduch, zvýšená vlhkost nebo plísně. Jednotka s rekuperací tepla až 95 %, s předehřevem, entalpickým výměníkem, průtokem vzduchu max. 180–205 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> při 150 Pa je velice tichá < 38 dB(A) (120 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup> při 67 Pa). S rozměry 680 × 560 × 280 mm se hravě vejde do kuchyňské skříňky nebo jiného výklenku v bytě. Rozvod vzduchu lze umístit nad kuchyňskou linku nebo do podhledu v koupelně. Do místností je čerstvý vzduch rozváděn plochými trubkami Flat 51 o výšce jen 51 mm, vedenými v 10 cm vysokém podhledu v chodbě. Na fasádě je pouze jedna nová kombinovaná mřížka pro přívod a odvod vzduchu



## Decentrální větrací jednotky ... ideální pro rekonstrukce

Instalují se přímo na obvodovou zeď, bez potrubních rozvodů – snadná instalace – zapotřebí je pouze 1 otvor ve zdi a přívod elektřiny – ideální pro rekonstrukce. Velice tiché řešení pro malé byty, provětrání jednotlivých místností nebo vyřešení problémů s vlhkostí a plísněmi. Ve větších bytech lze využít několik jednotek. Jsou vybavené výjimečným entalpickým výměníkem, příjemně zvlhčujícím vzduch v zimě, zabraňujícím vzniku kondenzátu. Spotřeba elektrické energie < 300 Kč · a<sup>-1</sup>.

**Zehnder ComfoAir 70:** 66 × 44 × 14,5 cm, max. 65 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, pro byt do 65 m<sup>2</sup>, 23 dB(A) při 25 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, Ø otvoru ve zdi 280 mm, pro zeď tl. 28–60 cm.

**Zehnder ComfoSpot 50:** 38 × 38 × 5 cm, max. 55 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, pro byt do 45 m<sup>2</sup>, 25 dB(A) při 30 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, Ø otvoru ve zdi 340 mm, pro zeď tl. 35–60 cm.



Zehnder ComfoAir 70

Zehnder ComfoSpot 50

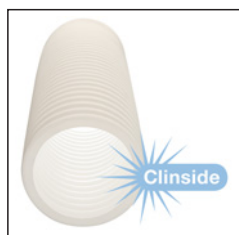


**Entalpický výměník Zehnder** odstraňuje vysoušení vzduchu a sesychání dřevěných výrobků v zimním období, zabraňuje zamrznutí výměníku až do -12 °C. Ve srovnání s klasickým výměníkem tepla dokáže předávat z odváděného vzduchu do přiváděného čerstvého vzduchu nejenom teplo, ale také vysoký podíl vzdušné vlhkosti (až 60–70 %) a tak pasivně, bez dodatečné elektrické energie, pomáhá optimalizovat relativní vlhkost vzduchu v rodinném domě. Polymerické membrány umožňují propláchnutí vodou a tím zabezpečení vysoké účinnosti rekuperace i po mnoha letech.

## 2. Vysoce hygienické rozvody vzduchu

Jedině volbou kvalitních trubek a rozvodů vzduchu získá zákazník to, co od systému větrání očekává = čerstvý čistý vzduch. Na rozdíl od větrací jednotky se rozvody zabudovávají do stavby a po jejich instalaci již k nim není přístup nebo velmi omezený. Proto je nutné rozvodům vzduchu věnovat mimořádnou pozornost!

Zehnder nabízí dvě varianty trubek – kulaté o průměru 75 a 90 mm a patentované oválné ploché trubky s výškou jen 51 mm, vyráběné z vysoce kvalitní nezávadné umělé hmoty HDPE (vhodné pro potraviny), testované mnoha ústavami a **velice snadno instalovatelné.**



Potrubí Zehnder patří k tomu nejkvalitnějšímu, co je na českém trhu k dispozici. Zehnder dodává vše pro pohodové, zdravé a energeticky úsporné vnitřní klima. Vyrábí rovněž designové radiátory pro koupelny a obytné prostory, elektrické radiátory, stropní sálavé systémy pro vytápění a chlazení a ventilátory.

Zehnder Group Czech Republic s r.o., Pionýrů 641, 391 02 Sezimovo Ústí II,  
T: 383 136 222, 735 174 074, 731 61 70 70, E-mail: info@zehnder.cz, [www.zehnder.cz](http://www.zehnder.cz)  
Výstavní a školicí centrum: Zehnder & Husky Akademie, Vídeňská 573, 252 42 Vestec u Prahy, 9–12, 13–17 h

**zehnder**  
□ firemní

# Střípky z historie – Čistění vody pro napájení kotlův

S článkem, publikovaným v časopise „Věda a práce“ v roce 1903, tedy před 113 lety, seznamujeme čtenáře časopisu Topenářství instalace s tehdejšími pohledem na řešení dodnes aktuální problematiky úpravy vody pro využití v parních kotlech. Jde tedy o dobu, kdy tyto kotle byly používány převážně v železniční a silniční dopravě a jejich využívání k centrálnímu vytápění bylo v samých počátcích. Uvedená problematika však byla a zůstala společná.

Článek dokumentuje, že naši předchůdci měli velmi seriózní znalosti fyziky i chemie, které tvořily solidní bázi pokroku v této oblasti pro další generace odborníků. Je však nutné podotknout, že zatímco je tato problematika v současnosti již uspokojivě řešena u velkých zařízení, u uživatelů malých kotlů zůstávají v tomto směru i nadále značné rezervy, protože se u nich úprava vody, pokud vůbec, provádí jen sporadicky a v podstatě jen na empirickém základě.

*Jednou z nejdůležitějších podmínek pro správné účinkování parních kotlův jest, jak asi všeobecně známo, čistá měkká voda k napájení. Mnohá na pohled úplně čistá voda jest pro tento účel úplně nepotřebná, ba přímo škodlivá, obsahuje-li rozpuštěny vápenaté a hořečnaté sole. Sole tyto bývají ve vodě rozpuštěny jako kyselý uhličitany; zahřátím do varu uniká z nich část kyseliny uhličitě, a vznikají z nich normální uhličitany, jež jsou ve vodě nerozpustny. Tyto uhličitany tvoří hlavní součást známého kotelního kamene, který jest ve mnohém ohledu velmi škodliv. Jednak bývá pro svoji nevodivost tepla příčinou značných ztrát na palivu, mimo to rozžhává se na část kotelního plechu, na níž se byl uvnitř usadil kotelní kámen, čímž původní pevnosti železa rychle ubývá, neboť se kotel nestejným zahříváním též nestejně roztahuje. Konečně hrozí kotel, v němž se byla usadila mocnější vrstva kamene, výbuchem. Pravděpodobný postup při*

*tom jest ten: železná stěna kotle, k níž kotelní kámen zamezuje vodě přístup, rozžhává se, a odloupne-li se nějakou náhodou větší kus kotelního kamene přijde voda na velké ploše do náhlého styku s rozžhavanou stěnou kotle, nastane prudké vyvinování páry, jež může snadno výbuch způsobiti.*

*Tyto vady, jevící se zejména citelně u lokomotiv, přiměly různé správy drah ke studiu prostředků, jimiž by se vady ty daly odstraniti. Probere-me tu v krátkosti některá zařízení, jež se byla v tomto směru osvědčila.*

*Vedle uvedených již kyselých uhličitany vápníku a hořčiku jsou ještě na závadu mechanicky rozptýlené nečistoty ve vodě plovoucí, pak sírany vápníku a hořčiku, zejména pak chloridy a dusičnany hořčiku, jež působí přímo korrosivně na železo, a konečně sole barnaté, hlinité a křemičité, jež se však vyskytují vzácněji a v množstvích menších.*

*Universálního prostředku proti tvoření se kotelního kamene nestává; prostředky, jež v obchodu pod různými zvučnými jmény k tomuto účelu bývají doporučovány, jsou z části škodlivy, z části neúčinny, z části konečně obsahují skutečně účinné látky, jejichž užitečnost jest však všeobecně známa (např. sodu nebo hydrat sodný); obyčejný vzhled pak těchto látek, jež i každý laik na první pohled pozná, bývá pozměněn přimísením bezcenných přísad nebo zbarvením. Takovéto „záračné“ přípravky bývají pak prodávány za ceny velmi přemrštěné.*

*Prostředky, jimiž možno skutečně zameziti tvoření se kotelního kamene, třídíme takto: 1. Občasné vyfukování ssedliny z kotle dřívě, než-li jest jí možno na stěnách a na dně pevně se usaditi a v kámen sturdnouti. 2. Chemické čistění napájecí vody, jež se však řídí podle složení té které vody. V tomto případě jest nezbytno dáti vodu předem analysovat, stanoviti totiž jakost a množství solí v ní rozpuštěných, a podle*

*takto stanoveného složení jejího voliti teprve vhodné přísady a vypočítati jich množství na určité množství vody tak, aby všechny škodlivé, v ní rozpuštěné sole převedeny byly do stavu neškodného. Takto zpracovanou vodu nutno ještě filtrováním zbaviti sražených solí načež možno jí bezpečně upotřebiti. Tento způsob jest rozhodně nejdokonalejší; dlužno však občas se přesvědčiti, nezměnilo-li se původní složení vody. 3. Upotřebení mechanických prostředků, zamezujících usazení se kamene. 4. Užití vnitřních schraňovačů z nichž se dá kámen snadněji odstraniti, než-li z kotle samotného. 5. Zlepšení proudění vody v kotli tím způsobem, že oddělíme hořejší proudění od spodního pomocí vložených rour nebo desek. 6. Přidávání chemických činidel do napájecí vody za tím účelem, aby se staly sole, ve vodě obsažené, snáze rozpustnými a neusazovaly se. 7. Zařízení povrchové kondensace a napájení touto kondenzační vodou. 8. Odstranění kotelního kamene náhlým roztahováním a smršťováním se jeho nebo kotle. 9. Upotřebení galvanických prostředků, jejichž účinek jest však posud nejasný. 10. Pomalé úplné ochlazení kotle před vufukováním. 11. Spojení několika z uvedených způsobů.*

*V praxi nejužívanějším je tak zvané korigování (opravování) vody sodou (uhličitánem sodným) a hydrátem sodným. Velmi dobré služby koná též přísada kvebrachového výtažku k napájecí vodě; tohoto způsobu používají skoro všeobecně jihoamerické dráhy, jakož i některé dráhy francouzské k úplné spokojenosti. Rovněž tak možno s prospěchem použití výtažku kampeškového (modrého dřeva), kterýžto způsob jest zaveden s velmi dobrým prospěchem na francouzských drahách státních. Na některých tratích užívá se též směsi výtažků kvebrachového a kampeškového, k níž bývá někdy i roztok obyčejné sody přidáván. Výtažek ze dřeva kaštanového koná jak se zdá v některých případech rovněž dobré služby.*

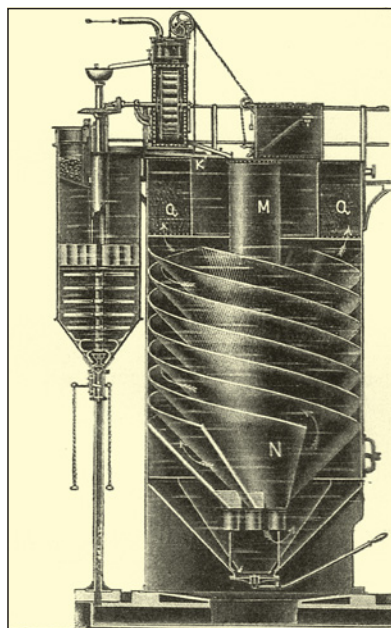
Kterási Belgická společnost drah užívá ke stejnému účelu jeden kilogram obyčejných brambor, které vždy po vyfouknutí kotlu doň přidá. Tímto jednoduchým prostředkem zamezí se prý usazování kotelního kamene na stěnách kotle. Rovněž bylo použito natírání vnitřního povrchu kotle petrolejem; ačkoli byl výsledek v tomto případě sporný, přece zdála by se tato myšlenka velmi dobrou.

Užití zinku k zamezení pevných usazenin v kotli jest již dávno známo a vysvětluje se tím způsobem, že tu tvoří zinek se železem, z něhož kotel zhotoven, Voltův článěk, jímž vzbuzený galvanický proud dává na vnitřním povrchu kotle vznikati vodíku, jehož malé bublinky znemožňují těsné přilnutí ssedliny ke stěně kotle. Pokud se týče lokomotiv, bylo konáno v tomto směru množství pokusů, jejichž výsledek byl však nevalně příznivý.

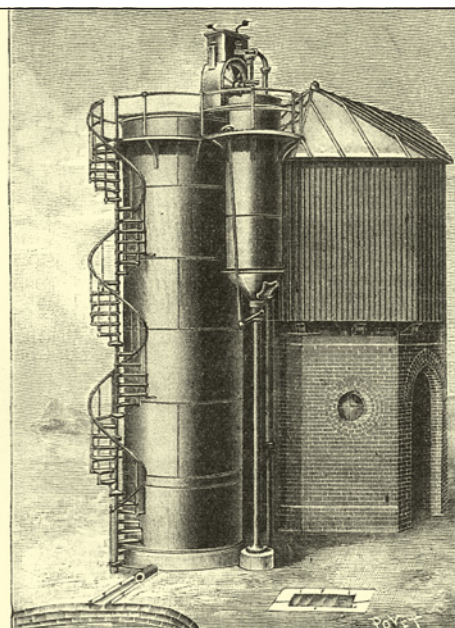
Všecky v krátkosti tu uvedené způsoby možno považovati jen za více méně důmyslné návrhy, z nichž však žádný nevyhovuje kladeným požadavkům úplně. Chceme-li obdržeti vodu, při níž by tvoření se kotelního kamene bylo naprosto vyloučeno, musíme čistiti vodu ve zvláštních přístrojích před jejím upotřebením. Neprovádí-li se však čistění toto všeobecně, dlužno hledati příčinu v poměrně vysoké ceně takového zařízení a následkem toho ve značném nákladu za čistění určitého množství vody.

Náklad tento mění se arci podle okolností, a sice předně podle složení vody, kterou hodláme čistiti; čím více látek nutno tu odstraniti, tím větší jest spotřeba chemikálií a tím též větší náklad, jehož výše může kolísati mezi 5 a 50 haléři za 1 kubický metr vody vyčištěné.

Soustava přístroje může míti rovněž značný vliv na náklad provozovací a sice jednak obnosem vypadajícím na amortisaci investovaného zařízeního kapitálu, jednak mzdou za lidskou práci při obsluze stroje, není-li zařízení zcela samočinně. Prvotní přístroje čistící zařízení byly na výkon přerušovaný, tj. takový, v němž následovala jedna práce po druhé s přestávkami. Tak na příklad zařízení



Obr. 1. Průřez samočinným strojem čistícím soustavou Desrumeaux.



Obr. 2. Celkový rozhled Desrumeauxova čističe pro napájení lokomotiv.

jsou čistící přístroje, jichž podnes užívají francouzské státní dráhy k čistění napájecí vody pro lokomotivy. Ve zvláštní nádržce mícháno jest tu jisté množství vody nečistěné s odměřeným množstvím reagensů, načež jest voda protlačována filtry, z nichž vytéká do nádržky. Když byl všečen obsah nádržky na nečistěnou vodu profiltrován, opětuje se pochod, mimo to nutno filtry občas čistiti a reagensie ručně přidávati.

V posledních letech rozšířilo se značně užití přístrojů, pracujících nepřetržitě a zcela samočinně. Mezi nejvíce užívané patří tyto:

**Přístroj Gailletův.** – Sestává z nádržky, rozdělené vodorovnými přehradami na určitý počet oddělení spolu souvisících, jež se nahoru stále zvětšují. Voda, smíšená již s reagensiemi přichází spodem do nádržky a usazuje se po cestě vyloučené ssedliny na dně jednotlivých oddělení. Poněvadž pak oddělení ta se vzhůru zvětšují, zmenšuje se rychlost proudu vodního a usazování ssedlin děje se velmi dokonale. Poslední zbytky nejlehčích ssedlin, jež se nejtíže usazují, zadrží se ve filtru, jímž voda na odchodu z nádržky musí projíti. Vhodně umístěné kohouty umožňují vyprazdňování ssedlin.

**Přístroj Beranger – Stinglův.** – Přístroj tento sestává ze soustavy úzkých a vysokých nádržek, opatřených u spodu výpustí. Do každé

z nádržek sahá skorem až ke dnu užší roura, přivádějící vodu z nádržky předchozí, výše položené. Do nádržky nejvýše položené pak přitéká hore voda nečistěná, smíšená z reagensiemi. Voda musí v tomto přístroji konati dlouhou cestu, a sice vždy ke dnu nádržky, načež stoupá a přepadní rourou jest vedena ke dnu nádržky nejbližší nižší. Při vystupování vody nádržkou zpomaluje se její pohyb tak, že mohou se tu usaditi všecky ssedliny, vyjma nejlehčí, jež se zachytí ve filtru, jímž musí voda projíti, opouštějíc nádržku poslední. Přístroje tohoto užívají některé dráhy francouzské, jakož i některé dráhy naše.

**Přístroj Desrumeauxův.** – Obrázek 1. Znárodnuje přístroj tento na průřezu a z něhož jest již působnost přístroje zřejma. Voda přichází rourou A do rozváděcího zařízení B; největší část vody sestupuje říditelným výtokem C přímo do čistícího přístroje do oddělení M, kdežto menší část odtéká rourkou D do oddělení pro hašení vápna R. Zde tvoří se vápenné mléko, jež klesá do saturátoru J a odtud přetéká rourkou K rovněž do čistícího oddělení M. Zde mísí se surová voda s vápenným mlékem a roztokem sody nebo jiné rozpustitelné látky (závisí od složení vody), přicházející z nádržky G. Přidávání tohoto roztoku děje se rovněž samočinně a sice pomocí plováku I, jímž se řídí výtok v poměru vhodném ke množství spotřebované vody.

# Vliv přerušovače tahu na velikost naměřené komínové ztráty

**Zdeněk Lyčka**

Článek v úvodu vysvětluje, co skutečně skrývá pojem komínová ztráta a možné způsoby jejího stanovení.

Je zde srozumitelně vysvětleno, jak lze komínovou ztrátu stanovit, jednak způsobem preciznějším – detailní analýzou vstupujících složek, jednak způsobem zjednodušeným ale reálně užívaným – pomocí přenosných analyzátorů spalin.

Taktéž se dozvíme, co nám komínová ztráta vypovídá o chování a stavu spalovacího zařízení. Dále je objasněno, jak se bude projevovat vlastní nařazení, tedy reálná funkce přerušovače. Konkrétní příklad realizovaného skutečného měření a stanovení komínové ztráty ukáže, že i takzvaná zjednodušená metoda má spolehlivý vypovídací efekt při znatelné změně stupně nařazení spalin.

V závěru se již jen ujistíme, že měření a stanovení komínové ztráty za přerušovačem tahu má prakticky využitelnou vypovídací hodnotu.

*Recenzent: Milan Holomek*

Stále častěji se setkávám s otázkou, na kolik se liší účinnost kotle změřená před a za přerušovačem tahu. Za přerušovačem je nižší teplota spalin a nižší koncentrace CO<sub>2</sub>, vyrovnají se nějakým způsobem ty efekty? V následujících řádcích provedu krátkou analýzu problému a pokusím se najít na zmíněnou otázku rozumnou odpověď.

Měření účinnosti spalovacího zdroje analýzou spalin odebraných ze spalinových cest za zdrojem bude vždy metodou více či méně nepřesnou. Především se nezjišťuje celková účinnost zdroje, ale účinnost zahrnující pouze tzv. ztrátu citelným teplem spalin (komínovou ztrátu). Na přesnost stanovení této ztráty má samozřejmě vliv také účel jejího zjišťování. Přesné, avšak technicky náročné metody, je využíváno v případě garančních měření (například certifikace kotlů na pevná paliva). Méně přesné metody ověřování pomocí přenosných analyzátorů spalin je využíváno ke zjišťování technického stavu již provozovaného zdroje, popřípadě při seřízení zdroje nově uváděného do provozu. Velikost ztráty hovoří především o nastavení spalovacího procesu a čistotě spalinových cest.

Na úvod je potřeba zmínit, že pro garanční ověřování celkové účinnosti spalovacího zdroje (hodnoty ověřované při certifikaci a deklarované výrobcem) je využíváno tzv. přímé metody, kdy celková účinnost zdroje je dána poměrem energie předané teplotonosné látce k energii dodané palivem. Způsob odběru vzorků spalin v této metodě nehraje žádnou roli. Nepřímé metody, kdy jsou i díky odběru vzorků spalin zjišťovány jednotlivé složky ztrát (plynný nedopal, komínová ztráta, mechanický nedopal, ztráta sdílením tepla do okolí), je využíváno jako metody doplňkové především u kotlů na pevná paliva. Pro výrobce má stanovení jednotlivých složek ztrát význam v tom, že ukazuje na konkrétní oblasti možného zlepšení.

Komínová ztráta deklaruje ztrátu způsobenou únikem tepla spalinami. Přesněji řečeno, je to rozdíl mezi entalpií (uloženým teplem) spalin a entalpií spalovacího vzduchu, vztažený na výhřevnost paliva. Pro její přesné určení musíme tedy znát vedle teplot spalovacího vzduchu ( $t_v$ ) a spalin ( $t_s$ ) také výhřevnost paliva ( $Q_v$ ), jeho složení i složení spalin. Z toho se stanoví

objem vlhkých spalin vzniklý spálením 1 kg (1 m<sup>3</sup>) paliva při konkrétním obsahu O<sub>2</sub> ve spalinách ( $V_{vs}$ ) a střední měrná tepelná kapacita oněch vlhkých spalin ( $c_{vs}$ ). Z těchto hodnot pak získáme zmiňovanou komínovou ztrátu

$$q_A = (t_s - t_v) \cdot \frac{V_{vs} \cdot c_{vs}}{Q_v} \cdot 100 \quad [\%].$$

Z výše popsaného je zřejmé, že přesné stanovení ztráty je možné pouze v laboratorních podmínkách, a proto se využívá především při počátečních zkouškách (certifikaci). Pro běžné kontroly zdrojů přímo v „terénu“ postačují o něco méně přesné metody ověřování komínové ztráty přenosnými analyzátoři spalin. Ty pro její výpočet využívají tzv. Siegertova vztahu

$$q_A = (t_s - t_v) \cdot \left( \frac{A_1}{21 - O_2} + B \right) \quad [\%]$$

nebo

$$q_A = (t_s - t_v) \cdot \left( \frac{A_2}{CO_2} + B \right) \quad [\%]$$

kde

O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> jsou naměřené koncentrace ve spalinách v odběrném místě v %

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> a B jsou koeficienty rozdílné pro různá paliva.

Siegertův výpočet vychází z principu, že při dokonalém spálení konkrétního paliva může vzniknout jisté maximální množství CO<sub>2max</sub>, které je dané chemickým složením paliva. Se snižujícím se obsahem CO<sub>2</sub> ve spalinách (oproti CO<sub>2max</sub>) se zvyšuje komínová ztráta pro danou teplotu spalin. Přesný rozbor paliva (výhřevnost a prvkové složení důležité i pro výpočet objemu spalin) je pro základní druhy paliv nahrazen koeficienty A, B, což jsou jakési střední hodnoty typické pro daný druh paliva. Volbou paliva (např. zemní plyn) jsou analyzátoři zvoleny konkrétní hodnoty koeficientů A, B a CO<sub>2max</sub>. Většina analyzátorů není vybavena senzorem pro měření CO<sub>2</sub>, proto se jeho obsah vypočítává pomocí naměřeného obsahu O<sub>2</sub> podle vztahu

$$CO_2 = \frac{CO_{2max} \cdot (21 - O_2)}{21} \quad [\%].$$



Pokud má být zjištěná komínová ztráta přesná, je vhodné odebrat spaliny co nejlíže za výměníkem tepla v místě s ustáleným (neturbulentním) proudem spalin. Jakékoli naředění spalin vzduchem z vnějšího prostředí má samozřejmě vliv na koncentraci měřených složek i snížení teploty spalin. Jaký vliv to má na výpočet komínové ztráty nám napoví pohled na výše uvedený Siegertův vztah. Naředěním spalin se sníží jejich teplota. Sníží se tedy činitel z první poloviny násobku (rozdíl teplot v první závorce). Naopak se zvýší koncentrace  $O_2$  (resp. sníží koncentrace  $CO_2$ ), což znamená, že se zvýší činitel z druhé poloviny násobku (druhá závorka). Tudíž ke kompenzaci jistě dochází. Napsat k jak velké kompenzaci by bylo dost spekulativní, nicméně trochu nám může napovědět následující příklad. Vezměme plynový závěsný kotel. V provozu bez usměrňovače tahu má rozdíl teplot spalin a spalovacího vzduchu  $\Delta t = 95\text{ }^\circ\text{C}$  a ve spalinách 3 %  $O_2$ . Pro zemní plyn jsou nejužívanějšími hodnotami koefi-

cientů  $A_1 = 0,66$  a  $B = 0,009$ , což vše po dosazení do Sigertovy rovnice dává komínovou ztrátu 4,3 %. Nyní uvažujme stejný kotel s usměrňovačem tahu. Naředěním spalin vzduchem nasátým přes usměrňovač dojde ke zvýšení koncentrace  $O_2$  a naopak k snížení  $\Delta t$ . V tabulce níže jsou uvedeny hodnoty  $\Delta t$ , které by odpovídaly různým koncentracím  $O_2$  v případě, že by byla plně kompenzována změna naředěním, tedy že by zůstala stejná komínová ztráta 4,3 %.

▼ **Tab** ● Změna teplotního rozdílu  $\Delta t$  v závislosti na změně koncentrace  $O_2$  při konstantní  $q_A = 4,3\%$

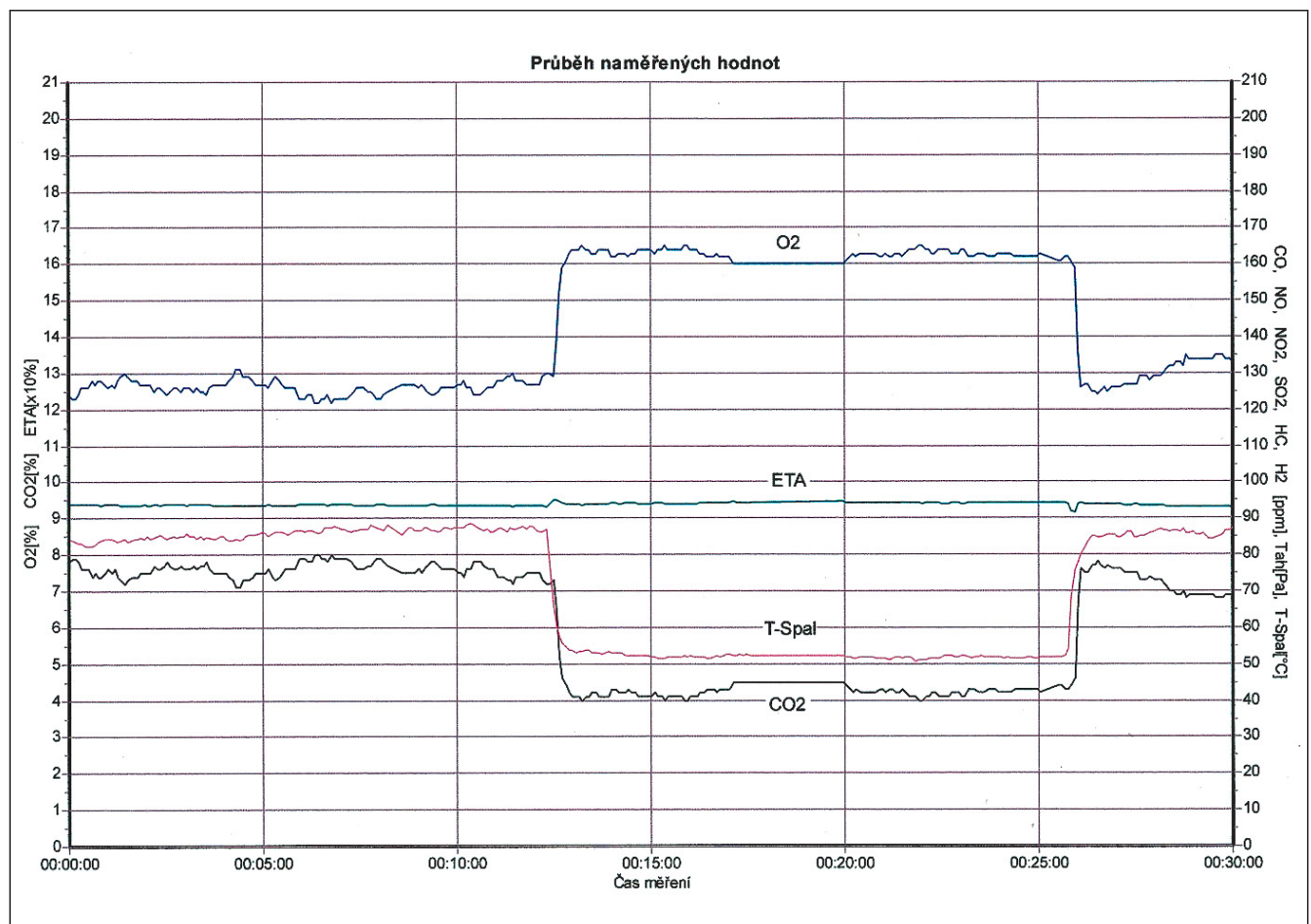
$O_2$ [%]	3	6	9	12	18
$\Delta t$ [ $^\circ\text{C}$ ]	95	82	68	53	19

Při pohledu na tabulku je zřejmé, že dochází k výrazné kompenzaci. „Naředění“ spalin z ideálního přebytku vzduchu 1,17 na stále ještě reálný přebytek 1,75 (9 %  $O_2$ ) by mělo být kompenzováno snížením teploty spalin o 27  $^\circ\text{C}$ , což nevypadá vůbec nereálně. Při pohledu na

konec tabulky pak 18 %  $O_2$  odpovídá téměř koncentraci ve venkovním vzduchu, čemuž odpovídá i teplota spalin vyšší o necelých 20  $^\circ\text{C}$  oproti teplotě prostředí. Navíc je třeba si uvědomit, že změna teploty spalin o 10  $^\circ\text{C}$  při konstantní koncentraci  $O_2$  znamená změnu ztráty o přibližně 0,5 %, tedy pokud by reálná změna teploty spalin byla v toleranci  $\pm 10\text{ }^\circ\text{C}$  oproti teplotě uvedené v tabulce, stále se pohybujeme v relativně solidní oblasti přesnosti.

Pro ověření výše uvedených skutečností jsem provedl měření u automatického kotle na hnědé uhlí s retortovým hořákem, u kterého byl na kouřovodu mezi kotlem a komínovým sopouchem umístěn běžný omezovač tahu. Kotel byl provozován na snížený výkon 8 kW, čemuž odpovídal také vyšší přebytek vzduchu ve spalinách. Z odběrného místa za přerušovačem tahu jsem po dobu 30 minut odebíral spaliny přenosným analyzátozem spalin MRU Spectra 1600GL. Prvních 12 minut probíhal odběr spa-

▼ **Graf** ●



lin při uzavřeném omezovači tahu, poté jsem na 14 minut omezovač otevřel a na poslední 4 minuty měření omezovač uzavřel na 90 %. Výsledek měření je zachycen na přiloženém grafu. Okamžik otevření a poté i přivření omezovače je velice pěkně zvýrazněn změnou koncentrace  $O_2$  a  $CO_2$  ve spalinách a stejně tak změnou teploty spalin (T-Spal). Naopak křivka účinnosti (ETA) je po celou dobu měření prakticky konstantní, což potvrzuje výše popsanou úvahu o kompenzaci změny přebytku vzduchu ve spalinách změnou teploty spalin.

Jistotu přesného určení komínové ztráty ručním analyzátozem spalin máme samozřejmě v případě odběru neředitých spalin. U kotlů na pevná paliva by to neměl být problém. U těch se instalují tzv. omezovače tahu komína, které mají eliminovat tah vyšší, než doporučuje výrobce kotle a které se, vzhledem k bezpečnosti provozu, musí instalovat v bezpečné vzdálenosti od spalinového hrdla. Takže zde by neměl být problém najít mezi omezovačem a spalinovým hrdlem vhodné místo pro odběr neředitých spalin. U plynových kotlů v provedení B to naopak problém je. Usměrňovače spalin u nich slouží k eliminaci vlivu komínového tahu na stabilitu spalovacího procesu a ve většině případů je tento usměrňovač součástí kotle (je umístěn přímo nad výměník), takže najít vhodné místo pro „neředitelný“ odběr není možné. Na určení koncentrace CO ve spalinách to vliv nemá, protože ta se přepočítává na neředitelné spaliny ( $\lambda = 1$ ), popřípadě na referenční obsah  $O_2 = 3\%$ . Pokud je kotel provozován v přiměřeném režimu a především za rozumných tahových podmínek, dá se s velkou pravděpodobností předpokládat, že vliv naředitelných spalin na stanovení komínové ztráty je také minimální. Rozhodně není pravdou tvrzení, že měření komínové ztráty

(účinnosti plynového kotle) za usměrňovačem tahu je zcela nesmyslné a nemožné. Je nutné si uvědomit, že měření ručním analyzátozem spalin bude vždy do jisté míry nepřesné, nicméně pro běžnou kontrolu spalovacího zdroje je i tato metoda postačující.

Autor: **Ing. Zdeněk Lyčka, LING Krnov, s.r.o.; člen redakční rady Topenářství instalace**

Recenzent: **Milan Holomek, vedoucí zkušebny tepelných a ekologických zařízení, Strojírenský zkušební ústav, Brno**

**Diverter flue draft diverter Influence on the size of the measured chimney losses**

The author explains what is meant by the term chimney losses and methods for determining the chimney losses.

**Na trubce záleží**

## Na trubce záleží

Podlahové vytápění - chlazení vyžaduje splnění několika podmínek. Z délky použitého potrubí v jednotlivých smyčkách, řádově 100 metrů, lze odvodit velikost povrchu trubek v celé soustavě, kterým mohou do otopné vody pronikat plyny. V době, kdy mnozí výrobci kotlů a dalších částí otopných soustav předepisují stále přísnější nároky na kvalitu otopné vody, za kterých poskytují provozní záruku, je difúzní odolnost použité trubky významným kritériem. Spolehlivé řešení nabízí trubka Cuprotherm CTX od WBP Wieland Buntmetall.



Trubka Cuprotherm CTX se skládá z tenkovrstvé vnitřní měděné trubky o tloušťce 0,3 až 0,5 mm dle průměru a s ní pevně spojeného mechanicky chránícího obalu z plas-

tu PE-RT. Přes tenkost kovové stěny má trubka abnormálně vysokou provozní tlakovou odolnost 33 až 28 bar danou tím, že měděná trubka je beze švů tažena vcelku a tak poskytuje i 100% ochranu proti difúzi plynů. Trubka je velmi ohebná, snadno se montuje, je o 50 % lehčí než klasické měděné trubky. Ohyb lze vytvářet i ručně, pro spoje lze využít lisovací tvarovky různých výrobců. Výhodná může být kombinace hlavních rozvodů z čisté měděných trubek Supersan, na které jsou lisovanými spoji napojeny okruhy podlahového vytápění z trubek Cuprotherm CTX, která zachovává jednotnost materiálů ve styku s vodou.

**str. 47** Voda, smíšená s reagensy sestupuje rourou **M** ke dnu přístroje a stoupá opět vzhůru spirálně vedoucí chodbou **N**, v níž se děje usazování ssedlin. Vyčištěná voda odtéká s vrchem z přístroje, když byla ještě dříve prošla filtrem **Q**. Saturátor opatřen jest míchacím zařízením, jež jest uváděno v činnost pomocí malého vodního kola **E**, na něž padá voda k čistění určená.

Obraz 2. Představuje takový přístroj ve spojení s napájecí nádržkou pro lokomotivy.

Mezi přístroji v cizině užívanými, jež nám pro nedostatek místa není možno zevrubněji popsati, dlužno ještě uvésti přístroj soustavy Howatsonovy, Clarkovy, Archbutt – Decleyovy a Derveauxovy.

Derveauxův způsob spočívá na filtrování vody po sražení jejich minerálních součástí vhodnými lučebnicemi. Po způsobu Archbutt – Decleyovu uvádí se voda v čistícím přístroji proudem vřáněného vzduchu do prudkého proudění, při čemž strhují částičky starších, již usaze-

ných sraženin ssedliny nově utvořené. Způsob tento jest dosti rychlý a osvědčuje se velmi dobře.

**□ Z dobových podkladů vybral Ing. Vladimír Pavlíček, Praha, člen redakční rady Topenářství instalace**

## Cleaning Boiler feed water

The author introduces the reader to the first ever examples of water treatment solutions for steam boilers.

# Kondenzační kotle BRÖTJE aneb ...lépe s Brötje!

**BRÖTJE**  
HEIZUNG

Společnost BRÖTJE, založená Augustem Brötje roku 1919 v Německu, patří mezi přední značky v oboru výroby tepelné techniky na evropském trhu. Produkty BRÖTJE nabízí špičkovou techniku vytápění plynem, především pak kondenzační kotle, které představují ideální řešení pro byty, rodinné domy, ale i pro objekty průmyslové nebo občanské vybavenosti.

Při vývoji a inovaci svých kotlů klade firma BRÖTJE důraz na to, aby splňovaly prvky moderního vytápění, které se vyznačuje nižšími náklady za energie, a zároveň byly ekologické. Efektivní je zejména kombinace kotle a solární techniky. Kotle BRÖTJE jsou testovány podle přísné podnikové normy a náročných jakostních podmínek a již při jejich vývoji je kladen důraz na nejvyšší kvalitu jednotlivých komponentů, které jsou neustále kontrolovány během výrobního procesu až po výstupní kontrolu.

## Výhody kotlů BRÖTJE

Úsporné kondenzační kotle BRÖTJE patří mezi průkopníky tepelné techniky. Vyznačují se moderními technologiemi, které ve spojení s regulací SIEMENS dosahují vysokých hodnot účinnosti a normovaného stupně využití až 109 %. Díky tomu může přispět k úspore nákladů na vytápění o 10 až 14 % a v porovnání se staršími zařízeními dokonce až o 30 %.

Elektronicky řízené čerpadlo umožňuje volitelnost rozsahu výkonu dle potřeby otopné soustavy, zatímco systém „Multilevel“ využívá maximální počet univerzálních dílů, což vede k omezení počtu náhradních dílů, zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti a ke zjednodušení servisu. Jednotná regulace SIEMENS má jednoduchou obsluhu a umožňuje integraci do sestav s alternativními zdroji. Řízení druhého směřovaného okruhu je možné pomocí vestavných modulů. Všechna samostatná provedení kotlů lze pomocí rozšiřovacích sad doplnit do sestavy s externím zásobníkem TV. Kondenzační kotle mají rovněž komplexní systém plastových odvodů spalin KAS 80.



Vysoká preciznost zpracování a kvalita kotlů BRÖTJE se odráží na pohodlí při montáži a servisu. **Jeich spolehlivost je ověřena mnohaletým působením na německých trzích. Jedná se o vynikající řadu produktů od výrobce, který již třikrát získal posudek jakosti „Sehr gut“ od spotřebitelské nadace posuzování kvality Stiftung Warentest.** Kotle BRÖTJE jsou maximálně šetrné k životnímu prostředí a splňují veškeré emisní požadavky českých i evropských norem.

Nezáleží, zda jde o novostavbu, rekonstrukci či modernizaci, nebo zda dáváte přednost radiátorům či podlahovému vytápění, tepelnou pohodu a komfort můžete získat moderněji, úsporněji a ekologičtěji – prostě lépe ...lépe s BRÖTJE.

## Kontakt:

GIENGER spol. s r.o.  
Kvítkovická 1633, 763 61 Napajedla  
Tel.: +420 577 110 611, E-mail: info@gcskupina.cz  
[www.gienger.cz](http://www.gienger.cz)

☐ firemní



# Rychlá oprava i modernizace

Mgr. Roman Novák, PipePlast-SaniTop, s. r. o., Žebrák

Na CZT je v současnosti napojeno přes 1 milion bytů. V některých případech jsou rozvody zastaralé, potřebují opravit nebo zcela vyměnit. S dříve provedenými privatizacemi sekcí rozsáhlých bytových objektů souvisí i požadavky majitelů domů, aby měli vlastní přípojku, vlastní měření dodávky tepla. Ve všech takových případech, a to nejen havarijních, je jednou ze zásadních podmínek přerušeni dodávky tepla na co nejkratší možnou dobu. Výkopy a odhalení starého potrubí lze provést za provozu. Ale pak nastane okamžik, kdy je nutné dodávku přerušit. V letním období se omezení dotkne jen dodávky teplé vody. A to ať již jde o čtyřtrubkový rozvod s centrální přípravou teplé vody nebo ve dvoutrubkovém rozvodu s přípravou teplé vody až v daném v objektu. V zimě je výpadek dodávky mnohem citelnější. V každém případě přerušeni znamená narušení komfortu uživatelů bytů. Ztrátí při tom však i dodavatel tepla, neboť po dobu přerušeni nemůže svým zákazníkům dodávat teplo, teplou vodu a účtovat jim své náklady plus přiměřený zisk.

Velikost ekonomické ztráty dodavatele tepla závisí za prvé na ročním období, skutečných venkovních teplotách, tedy potřebě tepla na vytápění. Především je tedy dána volbou termínu realizace úpravy, případně termíny vynucené havarijní opravy. Termín realizace plánované úpravy lze volit, ale nelze automaticky počítat s termínem na přání, neboť instalační kapacity dodavatelských firem jsou omezené a do ideálního termínu se jim vejde jen omezený počet zakázek. Přičemž zpravidla vyhrávají ty finančně objemnější, pro instalační firmy výhodnější a rozsahem menší musí počkat na méně příznivé období s nižšími venkovními teplotami, kdy jsou výpadky v dodávce tepla, tedy obchodního obrátu dodavatele tepla, pro daný objekt citelnější.

▼ **Obr. 1** ● Součástí příprav byl výkop, který odhalil vstup do kanálu s přípojkou do domu uloženého pod vozovkou



▲ **Obr. 2** ● Stav před opravou – přípojky v suterénu domu vychází z kanálu skrz betonovou podlahu



▲ **Obr. 3** ● Čtyřtrubkový rozvod po jeho odhalení – zleva trubka přívodu a zpátečky UT, vpravo od nich silnější trubka přívodu TV a zcela vpravo, tenčí trubka, cirkulace

Ekonomická ztráta dodavatele závisí i na délce přerušeni dodávky tepla, teplé vody. Tento časový úsek závisí na volbě technologie, která bude k úpravě rozvodů použita. Příkladem velmi rychle provedené úpravy může být akce, která proběhla v CZT síti Teplárny Liberec na začátku března tohoto roku u domu Vlnářská 694. Pro dodavatele tepla šlo o nevhodný termín v období nízkých venkovních teplot. Během akce byly vyměněny zkorodované části ocelových potrubí venkovní a vnitřní přípojky UT a TV s cirkulací a nahrazeny předizolovaným potrubím Flexalen.

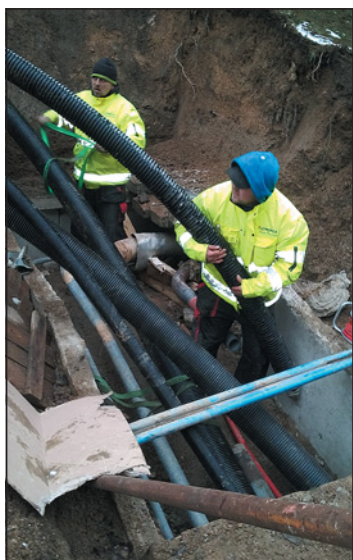
Práce, během kterých byla přerušena dodávka tepla do objektu, započaly 2. března. Nejprve bylo vyřezáno staré zkorodované ocelové potrubí UT a na zdravé konce potrubí byly navařeny varné přechody (ocel/PB) na potrubí Flexalen, a to jak v kanále venku,



▲ **Obr. 4** ● Na zdravé části původního ocelového potrubí UT byly navazovány varné přechody ocel/PB v kanále (na obrázku) i v domě pod armaturami



▲ **Obr. 5** ● Po zhotovení přechodů ocel/PB v kanále i v domě (na obrázku) na ně bylo elektrickými svařovacími tvarovkami napojeno předizolované potrubí



▲ **Obr. 6** ● Zatahování předizolovaného potrubí do kanálu i v teplotách kolem 0 °C ulehčila jeho flexibilita



▲ **Obr. 7** ● Izolace varných přechodů z ocelového potrubí na PB (polybutenové potrubí); odhalené části stávajícího potrubí byly zaizolovány po zprovoznění přípojky

▼ **Obr. 8** ● Fixace konců plastového potrubí systémovými úchyty do stěn kanálu



▲ **Obr. 9** ● V podlaze byl ponechán kontrolní otvor s přístupem ke spojům potrubí, který bude zakryt poklopem

tak v domě pod armaturami. Do volného prostoru kanálu bylo zataženo nové předizolované potrubí Flexalen, a to jedno pro přívod a druhé pro zpátečku. Po napojení byla zhruba po 8 hodinách v cca 18:45 hodin obnovena dodávka tepla do domu. Venkovní teploty se pohybovaly mezi +4 °C až +2 °C.

Pro výměnu poškozených částí ocelového potrubí TV a cirkulace bylo rovněž využito předizolované potrubí Flexalen. Výměna byla zahájena druhý den, 3. března, přerušením dodávky. Nové plastové potrubí bylo na ponechané konce ocelového potrubí napojeno v tomto případě jiným způsobem, a to přes svěrný přechod s vnitřním závitem upevněný na ocelovém potrubí, do kterého byl našroubován systémový svěrný přechod na plastové potrubí s vnějším závitem. Po dokončení montáže, zafixování konců potrubí v domě a úspěšném provedení tlakové zkoušky byla dodávka teplé vody včetně cirkulace obnovena po zhruba 6 hodinách.

Následně, již během provozu opravené přípojky, byly odstraněny již nevyužívané části potrubí, spoje potrubí byly doizolovány, potrubí podsypáno, kanály zakryty, provedena úprava místa výkopu a v suterénu domu opravena podlaha.

Popsaný příklad výměny části domovní přípojky ukazuje, že tyto práce lze provést velmi rychle. Aby dodavatel tepla měl minimální ztrátu ekonomického profitu a jeho zákazník minimální ztrátu komfortu bydlení, což přispívá k udržení dobrých vztahů.

*Autor děkuje Ing. Josefu Hodbošovi za redakční úpravu článku.*

## GUNTAMATIC

**Automatické kotle na pelety, štěpku a obilí.**

- Výkon od 2 do 250 kW.
- Kaskády do 1 000 kW.

**Zplyňovací kotle na kusové dřevo a štěpku.**

- Výkon od 14 do 50 kW.

**Akumulační nádrže do 2000 litrů.**

**Bojlery do 500 litrů.**



Kotle v provozu je možno vidět v Kostelci nad Č.lesy (okres Praha-východ). Více informací na [www.SalonKotlu.cz](http://www.SalonKotlu.cz)

Web: [www.guntamatic.cz](http://www.guntamatic.cz)  
Email: [info@guntamatic.cz](mailto:info@guntamatic.cz)  
Tel: 777 283 002 nebo 777 283 009

## Svařování elektrofitek. Snadno. Rychle. Prakticky.

Elektrofitek, coby prostředek spojování kusů potrubí, se využívají stále častěji a to jak v oblasti plynárenské a vodárenské, tak i např. v oboru instalací průmyslových objektů.

Elektrosvařování tvoří nedílnou součást bohatého produktového portfolia německé prémiové značky **ROTHENBERGER**. Tak jako ostatní produkty tohoto výrobce, ze kterých můžeme namátkou vytyčit čističky potrubí, lisovací kleště, diamantový vrtací systém či kamerovou a inspekční techniku, vyznačuje se i svařovací program ROWELD nejvyšší kvalitou zpracování, precizní funkčností, odolností v nejnáročnějších podmínkách staveb a dlouhou životností.



V loňském roce představila značka **ROTHENBERGER** jako svou novinku přístroj ROWELD ROFUSE TURBO, který je koncipovaný jako univerzální svářečka elektrofitek z PE – PP, 8 – 48 V pro svařování do průměru 400 mm, respektive 1 200 mm. ROWELD ROFUSE TURBO je od počátku koncipovaný jako ideální stroj pro využití v terénu – na stavbách, ve výkopech a jiných improvizovaných prostorách. Jak přístroj samotný, tak veškeré příslušenství (kabeláž, bezdrátový scanner atd.) jsou bezpečně uloženy v robustním těle přístroje, které poskytuje dostatek prostoru i pro uložení pro práci nezbytných fitinek či ručního náradí.

### Systémy ACTIV COOLING a HEAT CONTROL

Díky funkci Active Cooling (AC) není pro ROWELD ROFUSE TURBO překážkou ani nepřetržitě nasazení. Vestavný ventilátor spolehlivě zajišťuje odvod tepla. Další funkcí, kterou je svářečka vybavena, je automatická funkce HEAT-CONTROL (HC), jež na základě typu použité tvarovky a teploty okolního prostředí sama rozpozná, zda může být fitinka zcela a dokonale svařená. Tento plně automatizovaný proces je pak signalizován prostřednictvím zelené a červené diody na obrazovce přístroje.

ROWELD ROFUSE TURBO dokáže pracovat v širokém teplotním rozpětí od  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a je k dodání ve dvou variantách rozsahu svařování: ROWELD ROFUSE TURBO 400 pro svařování potrubí do průměru 400 mm a ROWELD ROFUSE TURBO 1200 pro svařování potrubí do max. průměru 1 200 mm.

Součástí dodávky, ať už větší či menší varianty, stroje ROWELD ROFUSE TURBO je software určený pro protokolizaci průběhu svařovacího procesu. Sama svářečka disponuje paměťovou kapacitou pro uložení 2000 protokolů z realizovaných svařování. Všechna ulo-

žená data mohou být kdykoliv pomocí USB-disku stažena a přenesena do počítače a tam v programu RODATA 2.0 archivována.

ROWELD ROFUSE TURBO dokáže svařovat elektrotvarovky bez ohledu na to, jaké jsou značky či výrobce, jsou-li tyto tvarovky označeny čárovým kódem. Čárový kód uživatel snadno načte pomocí bezdrátového scanneru čárových kódů, který je samozřejmou součástí přístroje. V případě případného porušení čárového kódu na elektrotvarovce, je možné zadat specifický kód tvarovky i ručně.

Svářečka ROWELD ROFUSE TURBO může být individuálně nastavena pro jednotlivé uživatele. Před začátkem každého svařovacího cyklu provádí přístroj automaticky kontrolu bezvadnosti elektrotvarovky, čímž je předcházeno zmařenému svaření a tak i znehodnocení nákladného materiálu.

Silným argumentem hovořícím pro ROWELD ROFUSE TURBO je záruční i pozáruční servis lokalizovaný přímo v České republice garantující rychlé a osobní řešení všech případných servisních záležitostí.

### Není nad osobní zkušenost!

Není nad osobní zkušenost! A proto jsou všichni zájemci či jen nadšenci z řad více či méně odborné veřejnosti zváni k prohlédnutí a vyzkoušení svářečky ROWELD ROFUSE TURBO. Testovací stroje jsou k dispozici na servisních centrech prodejního a servisního partnera značky **ROTHENBERGER**, společnosti ESL, a.s. v Praze a Brně.

Firma ESL, a.s. nabízí zákazníkům dvě specializovaná servisní a poradenská centra – v Praze a Brně – kde se vám bude věnovat vyškolený odborný personál. Kromě rychlého a pružného servisu poskytuje ESL, a.s. i odborné poradenství a prodej náradí a strojů kompletního sortimentu značky **ROTHENBERGER**. Dále pak provozuje i půjčovnu strojů jako jsou lisovací kleště, zamrazovací stroje, inspekční kamery či právě popsanou svářečku elektrotvarovek ROWELD ROFUSE TURBO.



**ROTHENBERGER** nářadí a stroje spol. s r.o.

Průmyslová 7, 102 00 Praha 10

Tel.: 602 717 910, E-mail: prodej@rothenberger.cz

[www.rothenberger.cz](http://www.rothenberger.cz)

Servisní centrum a půjčovna Praha:

**E S L, a.s.**, Tiskařská 10, 108 00 Praha 10, Tel.: 774 650 896

Servisní centrum a půjčovna Brno:

**E S L, a.s.**, Dukelská třída 247/69, 614 00 Brno, Tel.: 777 650 858

☐ firemní



# VÝSTAVY A VELETRHY

více Akce na [www.topin.cz](http://www.topin.cz)

## 29.–30.6. CEB® CLEAN ENERGY BUILDING

Veletř a konference pro obnovitelné zdroje energie a nízkoenergetické domy  
Karlsruhe, Německo

## 14.–17.7. SPIŠ\*EXPO

Stavebnictví a bydlení, TZB  
Spišská Nová Ves, SR

SPIŠ-VIEW-TRADING

## 12.–14.8. CHODSKÝ VELETRH DOMAŽLICE

Stavebnictví, bytové zařízení, úspory energií, zahradnictví, hobby  
Domažlice, Hala TJ Jiskra

Omnis, Olomouc

## 18.–21.8. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Souběžně s veletrhem Agrokomplex  
Nitra, Slovensko

Agrokomplex-Výstavnictvo, Nitra

## 19.–21.8. DŮM 2016

Všeobecná stavební výstava  
Louny, Výstaviště

Diamant Expo, Chabařovice

## 23.–25.8. INTERSOLAR S. AMERICA

Mezinárodní výstava a konference solárního průmyslu  
Brazílie, São Paulo

## 25.–30.8. ZEMĚ ŽIVITELKA

Mezinárodní agrosalon, malé kotle na dřevo

## EKOSTYL

Tvorba a ochrana životního prostředí, ekologické technologie a stavby, likvidace odpadů, alternativní zdroje energie, biomasa  
České Budějovice, Výstaviště

## 31.8.–2.9. SIBT – SHANGHAI INTELLIGENT BUILDING TECHNOLOGY

Inteligentní technika budov  
Šanghaj, Čína Happy Materials, Praha

## 5.–8.9. AQUATHERM ALMATY

Vytápění, větrání, klimatizační, sanitární a ekologická technika

## KAZBUILD

Mezinárodní stavební veletrh

Almaty, Kazachstán A-PRINT, Brno

bez záruky

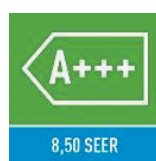
## Klimatizace optimalizované pro chladivo R32


Panasonic rozšířil portfolio klimatizací Etherea o nové inovativní řady Z a XZ. Tyto domácí jednotky přicházejí na trh v novém elegantním a moderním designu. Jedná se také o první klimatizační jednotky značky Panasonic, které byly plně optimalizovány pro chladivo R32. Toto chladivo je jednosložkové, což znamená, že jde snadno recyklovat, a má také o 67 % nižší vliv na globální oteplování.

Klimatizace mají s novým chladičem vynikající účinnost A+++ / A++ a jsou šetrnější k životnímu prostředí než jejich předchůdci.

Znakem nové řady je rovněž elegantní a kompaktní design. Výkonná řada Z a XZ nabízí bílé modely (Z7SKE, Z9SKE, Z12SKE, Z15SKE a Z18SKE), matně bílé modely (Z7SKE-M, Z9SKE-M, Z12SKE-M, Z15SKE-M a Z18SKE-M) a stříbrné jednotky (XZ7SKE, XZ9SKE, XZ12SKE a XZ18SKE).

Řady Etherea Z a XZ mají neuvěřitelně tichý rozsah hluchnosti na úrovni 19 dB (A), což odpovídá šumu noční krajiny. Díky této vlastnosti nemohou nové jednotky narušovat spánkový režim v domácnosti nebo znepríjemňovat práci v kancelářském prostředí.



**MITSUBISHI ELECTRIC**  
*Changes for the Better*

Tepelná čerpadla vzduch/voda



Symbol technologie

**ZUBADAN  
INVERTER**  
– New Generation

Kvalitní a spolehlivá tepelná čerpadla vzduch/voda od výrobce Mitsubishi Electric. Vylepšená patentovaná technologie Zubadan s přímým vstřikováním chladiva s Flash-Injection kompresorem od Mitsubishi Electric nabízí nyní technologicky nejvyspělejší tepelná čerpadla vzduch/voda na trhu. Tato nová tepelná čerpadla jsou speciálně určená pro ohřev teplé vody a vytápění s velmi nízkými provozními náklady. Dle ErP dosahují všechna tepelná čerpadla od výrobce Mitsubishi Electric té nejvyšší možné energetické třídy A+++.

Zubadan technologie je součástí tepelných čerpadel pouze od výrobce Mitsubishi Electric.

Více informací naleznete na:  
[www.zubadan.cz](http://www.zubadan.cz)

# Zákony a normy

## Výběr ze Sbírký zákonů, částka 45/2016 až 53/2016

### Částka 45/2016 Sb.

**116/2016** Sb. Nařízení vlády o posuzování shody zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu při jejich dodávání na trh

**117/2016** Sb. Nařízení vlády o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh

**118/2016** Sb. Nařízení vlády o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh

**119/2016** Sb. Nařízení vlády o posuzování shody jednoduchých tlakových nádob při jejich dodávání na trh

### Částka 46/2016 Sb.

**120/2016** Sb. Nařízení vlády o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh

### Částka 50/2016 Sb.

**133/2016** Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 82/2012 Sb., o provádění kontrol technického stavu vozidel a jízdních souprav v provozu na pozemních komunikacích (vyhláška o technických silničních kontrolách)

**132/2016** Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 302/2001 Sb., o technických prohlídkách a měření emisí vozidel, ve znění pozdějších předpisů

### Částka 57/2016 Sb.

**145/2016** Sb. Vyhláška o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie (vyhláška o vykazování energie z podporovaných zdrojů)

### Částka 59/2016 Sb.

**152/2016** Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 82/2011 Sb., o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněném dodávce, neoprávněném přenosu nebo neoprávněné distribuci elektřiny, ve znění vyhlášky č. 476/2012 Sb.

### Částka 45/2016 Sb.

**155/2016** Sb. Nařízení vlády ze dne 2. května 2016, kterým se mění nařízení vlády č. 278/2008 Sb., o obsahových náplních jednotlivých živností, ve znění pozdějších předpisů

Účinnost dnem: 1. července 2016

Čl. 1..

2. V příloze č. 1 Obsahové náplně živností řemeslných u živnosti „Kominictví“ ve sloupci Obsahová náplň živnosti text zní: „Čištění, kontrola a zkoušení spalovacích cest a vydávání zpráv o provedeném čištění nebo kontrole spalovací cesty. Provádění revizí spalovacích cest a vydávání zpráv o revizi spalovací cesty. Čištění a kontroly spotřebičů na paliva pevná, kapalná a plynná; čištění a kontroly technologických spotřebičů – pekařských, cukrářských a jiných průmyslových pecí, včetně parních a kremačních. Čištění a kontroly kouřových kanálů, provádění technických prohlídek topenišť a zjišťování závad topných zařízení v průmyslových objektech. Provádění prohlídek bezpečnostních zařízení a dalších příslušenství a komponentů spalovacích cest. Montáž, opravy a kontroly zařízení sloužících pro regulaci a optimalizaci komínového tahu. V rámci živnosti lze dále provádět drobné opravy topných zařízení na pevná paliva a opravy kouřovodů a komínů. Montáž a opravy komínových lávek a stupadel. Základní šamotářské práce při opravách spotřebičů. Vložkování komínů. Montáž, demontáž a úpravy kouřovodů, systémových komínů, svislých kouřovodů s funkcí komínů a vzducho-spalovacích systémů. Měření účinnosti spalování (komínové ztráty), měření a výpočty obsahu a skladby spalin, měření prachových částic, komínového tahu, vlhkosti paliva, tlakové ztráty přívodu spalovacího vzduchu a provádění analýzy popela. Tepelné technické výpočty spalovacích cest.“ ...

## Výběr z Věstníku UNMZ 5/2016

### Vydané ČSN

**1. ČSN ISO 50002** (01 1514) kat. č. 500003 Energetické audity – Požadavky s návodem pro použití; *Vydání:* Květen 2016

**33. ČSN EN 997+A1** (72 4860) kat. č. 99668 Záchodové mísy a soupravy se zabudovanou zápachovou uzávěrkou; *Vydání:* Květen 2016

Jejím vydáním se zrušuje ČSN EN 997+A1 (72 4860) Záchodové mísy a soupravy se zabudovanou zápachovou uzávěrkou; *Vyhlášena:* Únor 2016  
S účinností od 2017-03-31 se zrušuje ČSN EN 997 ed. 2 (72 4860) Záchodové mísy a soupravy se zabudovanou zápachovou uzávěrkou; *Vydání:* Červenec 2012

**45. ČSN EN 14055+A1** (91 4640) kat. č. 99670 Nádržkové splachovače pro záchodové mísy a pisoáry; *Vydání:* Květen 2016

### Změny ČSN

**90. ČSN EN 997 ed. 2** (72 4860) kat. č. 99669 Záchodové mísy a soupravy se zabudovanou zápachovou uzávěrkou; *Vydání:* Červenec 2012  
Změna Z2; *Vydání:* Květen 2016

**105. ČSN EN 14055** (91 4640) kat. č. 99671 Nádržkové splachovače pro záchodové mísy a pisoáry; *Vydání:* Červenec 2011  
Změna Z2; *Vydání:* Květen 2016

## Evropské normy schválené k přímému používání jako ČSN

**15. ČSN EN 1434-1** (25 8511) kat. č. 99366 Měřidla tepla – Část 1: Obecné požadavky; EN 1434-1:2015; *Platí od:* 2016-06-01

**16. ČSN EN 1434-2** (25 8511) kat. č. 99365 Měřidla tepla – Část 2: Konstruktivní požadavky; EN 1434-2:2015; *Platí od:* 2016-06-01

**17. ČSN EN 1434-4** (25 8511) kat. č. 99362 Měřidla tepla – Část 4: Zkoušky pro schválení typu; EN 1434-4:2015; *Platí od:* 2016-06-01

**18. ČSN EN 1434-5** (25 8511) kat. č. 99363 Měřidla tepla – Část 5: Zkoušky pro prvotní ověření; EN 1434-5:2015; *Platí od:* 2016-06-01

**19. ČSN EN 1434-6** (25 8511) kat. č. 99364 Měřidla tepla – Část 6: Instalace, uvedení do provozu, sledování činnosti a údržba; EN 1434-6:2015; *Platí od:* 2016-06-01



**20. ČSN EN 13757-5** (25 8513) kat. č. 99361  
Komunikační systémy pro měřidla – Část 5:  
Bezdrátový přenos M-Bus; EN 13757-5:2015;  
Platí od: 2016-06-01

**83. ČSN EN ISO 15494** (64 6403) kat. č. 99448  
Plastové potrubní systémy pro průmyslové

aplikace – Polybuten (PB), polyetylen  
(PE), polyetylen odolný proti zvýšeným  
teplotám (PE-RT), síťovaný polyetylen  
(PE-X), polypropylen (PP) – Metrické řady  
pro specifikace pro součásti a systém+);  
EN ISO 15494:2015; ISO 15494:2015;  
Platí od: 2016-06-01

**88. ČSN EN 13084-6** (73 4220) kat. č. 99451  
Volně stojící komíny – Část 6: Ocelové  
vločky – Navrhování a provádění+);  
EN 13084-6:2015; Platí od: 2016-06-01



## Elegantní design a energetická účinnost

Společnost ARISTON představila novou řadu plochých elektrických zásobníkových ohřevů vody s modely VELIS EVO PLUS a VELIS EVO, 50, 80 nebo 100 litrů. Na pohled je unikátní již jejich malá hloubka 27 cm, která umožňuje instalaci i do mělkých nik, například vzniklých nad montážními moduly pro závěsné klobzety Geberit atp.

Dotykový displej, chytré funkce, kvalitní tepelná izolace – zařazení do nejlepší možné energetické třídy B dle směrnice o Ekodesignu (ErP).

Model VELIS EVO PLUS je dostupný s povrchovou úpravou v barvě broušeného kovu a model VELIS EVO v polární bílé. Oba modely je možné instalovat flexibilně – ve svislé nebo vodorovné poloze.



Zásobníky obsahují dvě sériově propojené nádoby, což regulaci umožňuje ve zvýšené míře optimalizovat ohřev vody v nich i podle zvyklostí uživatele.

Intuitivně ovladatelný displej umožňuje snadnou regulaci teploty a zobrazuje signalizaci připravené sprchy. Model VELIS EVO PLUS s dotykovým displejem Blue Tech navíc zobrazuje informace – na kolik sprch je aktuálně připravena voda, jak dlouho je potřeba čekat na další a umožňuje i denní programování.

Výrobce dává 7letou záruku.



## VYSVĚTLIVKY K URČENÍ ČÍSELNÝCH KÓDŮ

### Velikost provozu

- |    |                  |    |                       |
|----|------------------|----|-----------------------|
| 01 | 1–5 pracovníků   | 04 | 25–49 pracovníků      |
| 02 | 6–10 pracovníků  | 05 | 50–99 pracovníků      |
| 03 | 11–24 pracovníků | 06 | 100 a více pracovníků |

### Postavení

- 30 činný majitel firmy
- 31 spolupracující rodinný příslušník
- 32 vedoucí firmy v zaměstnaneckém poměru
- 33 ostatní pracovníci zajišťující obchodní činnost
- 34 ostatní pracovníci technických útvarů
- 35 ostatní, výše neuvedení pracovníci
- 36 společníci (majitelé firmy)
- 37 učni a studenti

**Jsem učeň, žák, studující a žádám o slevu 50 %.**  
Připojuji potvrzení učiliště, školy:

Razítko, podpis: .....

### Obor

- 10 energetika (výroba a rozvod elektřiny, plynu, olejů, tepla), vodárny a sítě
- 11 výstavba vytápěcích, větracích a klimatizačních zařízení
- 12 výstavba plynových instalací
- 13 výstavba vodovodních a odpadních instalací, koupelen, WC, kuchyní apod.
- 14 velkoobchodní činnost
- 15 drobný prodej
- 16 učiliště a školy (vodovodní, vytápěcí, plynová a vzduchotechnická zařízení)
- 17 kanceláře architektů a projektantů
- 18 správní a provozní péče o budovy, bytové hospodářství
- 19 sdružení, svazy, cechy, spolky
- 20 nemocnice, kliniky, sanatoria
- 21 ostatní průmyslová činnost
- 22 ostatní
- 23 investoři, investorská a developerská činnost apod.
- 24 zprostředkování práce
- 25 obecní a městské úřady
- 26 veletržní a výstavní organizace
- 27 reklamní a PR agentury
- 28 informatika a software
- 29 výrobci zařízení TZB a jejich zástupci

## Firmy v tomto sešitu

4heat	29
ALFA LAVAL	13
AUDRY CZ	21
Brilon	1
CS-MTRADE	55
Danfoss	2
DÍLYNAKOTLE	37
ENBRA	9
esel technologies	15, 53
Geberit	31
GIENGER	51
IVAR CS	příloha
Kermi	11
KORADO	33
Landis+Gyr	7
PONAST	59
REHAU	5
REVEL	42
ROTHENBERGER nářadí a stroje	54, 60
Siemens	16
SLOVARM	30
Wolf Česká republika	22
Zehnder Group Czech Republic	44

Vážení čtenáři, pokud máte zájem získat bližší informace k výrobkům z firemních prezentací společností v tomto sešitu, napište nám na e-mail [vokoun@topin.cz](mailto:vokoun@topin.cz). Rádi Váš dotaz předáme odpovědným pracovníkům v dané společnosti.

## Příští sešit

# topenářství instalace

vychází 25. srpna, uzávěrka je 18. července

# topenářství instalace

4/2016 • poř. číslo 299 • ročník L

## ČASOPIS PRO VYTÁPĚNÍ, INSTALACE VZDUCHOTECHNIKU A EKOLOGII

### Vydavatel:

Topin Media s.r.o.

Na Břevnovské pláni 1363/71, 169 00 Praha 6

Tel.: +420 776 660 099, +420 724 023 455

E-mail: [topin@topin.cz](mailto:topin@topin.cz), Internet: [www.topin.cz](http://www.topin.cz)

Jednatel: Jakub Vokoun

### Zahraniční zastoupení:

Krammer Verlag Düsseldorf A.G.

Goethestraße 75, D-40237 Düsseldorf

Tel.: 0049 (0211) 91 49-3, Fax: 0049 (0211) 91 49-4 50

Šéfredaktor: Ing. Josef Hodboď

### Redakční rada:

Ing. Miloš Bajgar, Ing. Zdeněk Číhal, Ing. Jiří Doubrava,  
Ing. Jaroslav Dufka, Ing. Vladimír Galád, Ing. Miroslav Hartl,  
Ing. Lada Hensen Centnerová, Ph.D., Doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.,  
Ing. Ondřej Hojer, Ph.D., Ing. Vladimír Jirout,  
Prof. Ing. Karel Kabele, CSc., Doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.,  
Ing. Zdeněk Lyčka, Ing. Jiří Matějček, CSc., Ing. Vladimír Pavlíček,  
Ing. Richard Valoušek, Prof. Ing. Jiří Vaverka, DrSc.,  
Ing. Roman Vavříčka, Ph.D., Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

Pro články, navržené ke zveřejnění, doporučuje redakční rada recenzenta, který vydává písemné doporučení ke zveřejnění. Za obsah článků a inzerátů ručí jejich autor, zadavatel.

Sazba a grafická úprava: STAPS, Kosmická 741, 149 00 Praha

Tisk: GRAFOTECHNA PLUS, s.r.o., Lýskova 1594, Praha 5 – Stodůlky

MK ČR 6437, ISSN 1211-0906 (Print), ISSN 2336-4718 (Online)

Náklad: 6000 ks, Dáno do tisku: 3. 6. 2016

Časopis Topenářství instalace vychází 8 x ročně. Roční předplatné je 248,- Kč. Studentům a učňům je poskytována sleva 50 %. Předplatné lze ukončit pouze ke konci kalendářního roku.

### Předplatné vyřizuje:

- pro ČR a zahraničí (mimo Slovenska): redakce časopisu, Tel.: +420 776 660 099
- pro SR: MAGNET PRESS Slovakia s.r.o., Šustekova 10, P.O.Box 169, 830 00 Bratislava, Tel.: 00421-2-6720 1931-33, Fax: 00421-2-6720 1910, 20, 30, e-mail: [předplatne@press.sk](mailto:předplatne@press.sk)

Časopis a jeho přílohy jsou chráněny podle autorského zákona. Rozmnožování, otiskování a zpřístupnění na internetu je možné jen se svolením vydavatele. Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou s.p., odštěpný závod Střední Čechy v Praze, č.j. NOV-6574/00-P/1 ze dne 22. 3. 2000.

## PŘEDPLATNÉ ČASOPISU TOPENÁŘSTVÍ INSTALACE

Objednávám předplatné ve výši 31,- Kč za každý sešit, včetně poštovného, a žádám o zaslání na adresu:  
Název firmy podle výpisu z OR nebo ŽL:

.....

IČO: ..... DIČ: .....

Jméno odběratele: .....

Ulice: .....

PSC: ..... Místo: .....

Tel.: ..... e-mail: .....

Uveďte odpovídající číselný kód (viz vysvětlivky):

Velikost provozu                      Obor                      Postavení v provozu

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

**Topin Media s.r.o.**

**Na Břevnovské pláni 1363/71**

**169 00 Praha 6**

Před odesláním zkontrolujte správnost všech údajů!

# Spalování obilí a alternativních pelet v III. generaci automatických kotlů

## VERNER A 602 a VERNER A 302 jako alternativa k oblíbenému spalování uhlí

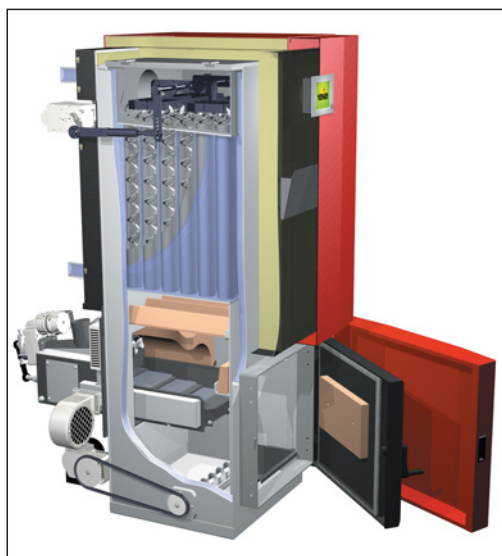
Asi více než před 10 lety přišla společnost VERNER a.s. na trh s automatickými kotly na obilí a alternativní pelety. Uvedení na trh rozpoutalo velice bouřlivou debatu z etického hlediska. Vznikl problém „Pálit chleba!!!“, když tolik lidí hladoví...? Nyní, když projíždíme krajem a vidíme nekonečné žluté lány řepky, vyvolává to hořký úsměv. Tolik orné půdy bylo „darováno“ nějakému „oleji“ do pohonných hmot a průmyslu, místo pro pěstování potravin. A je klid, žádné nadávky, žádné urážky. Přitom pro vytápění na topnou sezonu jednoho rodinného domu postačí obilí z cca jednoho hektaru pole! Podle posledních analýz je nejoblíbenější palivo uhlí v kombinaci s biomasou. Ve zbytku vyspělé Evropy je uhlí na rapidním ústupu, u nás se zavírají doly. A tak si můžeme myslet, že horníci by mohli pěstovat obilí na pálení, orné půdy „vedené do klidu“ máme dostatek, byli by na zdravém vzduchu, přičemž cena topné sezony pro lidi je srovnatelná s cenou vytápění uhlím.

Kotlů na obilí VERNER (A25, A50, A251, A501) se prodalo několik tisíc a získaly si opravdu dobré jméno. Proto byl stejnými konstruktéry vyvinutý nový systém spalování obilí a obdobných paliv pro novou generaci kotlů – VERNER A 302 a VERNER A 602.

Zásadní a rozhodující kritéria pro návrh nového kotle oproti předchozím modelům byla stanovena tato:

### 1) vylepšení obslužných vlastností, hlavně v oblasti čištění spalinových cest

Využitím jednotahového výměníku s automaticky hnanými turbolátory pro čištění trubek výměníku za provozu kotle. Byly odstraněny obrátové komory, které je nutné během sezony čistit a vybírat z nich popel. Roštnice byly nahrazeny deskami, které zabraňují propadu drobných částí paliva pod rošt, takže odpadá



vybírání popela a propadu paliva z pod roštu. Automatické zapálení a automatické odpopelnění je samozřejmostí. Další vlastností je možnost napojení regulátoru kotle na internet a řízení a servis kotle provádět přes počítač, nebo telefon, tablet. Pro obce je možné nasmlouvat i plný servis o kotel, takže vytápění se pohodlně podobá dálkovému vytápění.

### 2) zlevnění servisu a náhradních dílů

Spalovací prostor má malé keramické části, dobře vyměnitelné i laikem. Výměna a servis ostatních dílů jako např. desek hořáku se provádí z přední strany kotle a jsou jednoduché.

### 3) další rozšíření sortimentu paliv

Dno spalovacího prostoru je tvořeno deskami s přívodem vzduchu malými otvory, takže není problematické spalování ani takových paliv jako semena řepky, kmínu a hořčice.

### 4) vylepšení regulovatelnosti výkonu

Přívod spalovacího vzduchu je řešen v sekcích a jsou samostatně ovládané, u A 602 jsou dva ventilátory ne z důvodu množství vzduchu, ale kvůli jeho regulovatelnosti. A to zvláště primár i sekundár. U kotle A302 řídíme množství spalovacího vzduchu poměrově.

Snahou lidí kolem kotlů VERNER je doplnit sortiment kotlů na plyn, olej, elektřinu, dřevo, uhlí o kotle na obilí a alternativní pelety. Toto palivo je tuzemský zdroj, může využít nekvalitní obilí napadené různými škůdci, dále osivo, které ztratilo klíčivost, plevy a podobně. Takovéto obilí končí jinak ve výtopnách, nebo jako krmivo pro srny a podobně. Zde je dobře a ekonomicky využito a spotřebiteli poskytne levné a pohodlné vytápění.

Z praxe víme, že na vytápění objektu je zapotřebí prakticky stejné množství obilí, jako uhlí – to pro představu o spotřebě. Takže pokud budova spotřebuje 10 tun uhlí, spotřebuje 10 tun obilí.

□ firemní

# NOVINKY 2016

# ROTHENBERGER

pipetool technologies at work

V PŮJČOVNÁCH V BRNĚ A PRAZE

## ROMAX® 3000 AC sada

Elektrohydraulický přístroj pouze se síťovým provozem pro systémové lisování tvarovek do průměru 108 mm pod tlakem 32 - 34 kN. ROMAX 3000 AC je rychlý, lehký a bezpečný. Ideální pro seriovou výrobu fitinkových spojů, na stavbách atd.



## ROBEND® 4000 Set

Přenosná robustní elektrická ohýbačka k ohýbání za studena do 180°, Ø 12 - 35 mm



## ROFUSE 400 / 1200 TURBO

Univerzální přístroj na svařování elektrofitinek PE-PP- fitinek 8-48 V do Ø 400 nebo 1200 mm.



## RODIACUT® 150, RODIADRILL 200

RODIACUT® 150 s kombinovanou základní deskou, deskou pro ukotvení a motorem RODIADRILL 200 pro vrtání otvorů o Ø 10-152 mm do armovaného betonu



**Přijďte si vyzkoušet letošní novinky do konce září 2016 na vlastní kůži.**  
**PROČ?** Praktická ukázka. Servisní a technické poradenství nejen k novinkám.  
**KDE?** Půjčovny a servisní centra Praha a Brno.

# ESL

**PRAHA**

E S L, a.s. Tiskařská 10, Praha 10 108 00  
774 650 896

**BRNO**

E S L, a.s. Dukelská třída 247/69, Brno 614 00  
777 650 858

[www.rothenberger.cz](http://www.rothenberger.cz) | [www.esl.cz](http://www.esl.cz)