

... víc než trubky

WWW.FV-PLAST.CZ

FANTASTICKÉ VYTÁPĚNÍ



KLUDI FLEXX.BOXX

Maximální flexibilita



88011

KLUDI FLEXX.BOXX **podomítkové těleso**

Univerzální pro všechny typy baterií
- termostatické, jednopákové,
tlačítkové, ale i pro baterie zabezpečené
proti zpětnému nasátí vody.

V tomto tělese je integrovaný modul
na propláchnutí potrubí.



ČASOPIS CTI INFO

ISSN 1214-7583
MK ČR E 16344
Čech topenářů a instalátérů ČR
Jílová 38
(areál Střední školy polytechnické)
639 00 Brno-Štýřice
www.cechtop.cz
e-mail: cti@cechtop.cz

Distribuce prostřednictvím CTI ČR, redakce, podnikatelů, organizací a sdružení. Podepsané články neprocházejí jazykovou úpravou, pouze některé původní pojmy jsou nahrazeny správnými českými topenářskými pojmy. Články vyjadřují názory autorů a nemusí být vždy totožné se stanoviskem vydavatelství a redakce. Nevyžádané rukopisy a obrazový materiál nevracíme. Kopírování, znovu publikování nebo rozšiřování kterékoliv části časopisu se povoluje pouze s písemným souhlasem vydavatele.

ČESTNÍ ČLENOVÉ CTI ČR

Ing. Vladislav Stříhávka
Karel Komárek, KKCG, a. s.
Ing. Vladimír Valenta
Ing. Pavel Stolina
Ing. Jiří Jánský

REDAKČNÍ RADA CTI ČR

Předseda:
Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

Členové:
Hana Londinová
Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D.
Ing. Jiří Buchta CSc.
Ing. Josef Slováček
Pavel Mareček
Doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
JUDr. Libor Nedorost, Ph.D.
Mgr. Jan Trojan

Korektury:
Ing. Vladimír Valenta

Sazba a grafická úprava:
Tiskárna Didot, spol. s r.o.

VÁŽENÍ ČLENOVÉ CECHU, PROFESNÍ PŘÁTELE, MILÍ ČTENÁŘI,



řemeslné práce v nejširším smyslu slova intelektuální dovednosti a osobní schopnosti doplněné (nikoliv nutně, ale velice často manuální) příslušnou zručností, odbornou erudicí a zkušeností resp. praxí daného jedince, které nemůže vykonávat každý, vyžadující i tvůrčí schopnosti, které nejsou každému dány. S dalším rozvojem a pokrokem stále více stoupají nároky na intelektuální úroveň řemeslníků a přibývá řemesel, kde je středoškolské či vysokoškolské vzdělání samozřejmostí.

Vytápění je činnost, která má za úkol udržovat vnitřní teplotu (bytu, domu, pokoje) na úrovni tepelné pohody. Tato činnost bezprostředně souvisí s existencí člověka a snahou zlepšovat své životní podmínky, mezi které patří i potlačování nepříznivých klimatických podmínek.

V Časopise pro tepelnou techniku a instalace INFO 3-4/2017 jsme pro Vás připravili přehled informací na téma „Kvalita odvodu kondenzátoru ve vzduchotechnice“, „Adiabatické chlazení“, autorem obou odborných článků je doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D. Nepochybně Vás zaujme článek ze Strojírenského zkušebního ústavu v Brně „Metodika zkoušení otopných těles“, jejímž cílem je přiblížit čtenářům metodiku měření tepelného výkonu otopných těles a poukázat na nepříznivé vlivy ovlivňující výsledné hodnoty.

O novém rozúčtování nákladů na teplo v domě, např. v čem je nový způsob rozúčtování spravedlivější, popisuje paní Hana Londinová, předsedkyně sekce CTI ČR Zákonné normy a předpisy.

Ředitel Střední školy stavebních řemesel Brno-Bosonohy Ing. Josef Hypr napsal zajímavý až burcující článek na téma „Hrozí ohrožení výuky odborných předmětů a odborného výcviku?“

Tématu průtoky vody ve vnitřních vodovodech a spotřeby vody v budovách se věnuje Ing. Jakub Vrána Ph.D. z VUT v Brně, Fakulty stavební, Ústav TZB.

Instalatérská profese je ve skutečnosti činnost, na které je závislé zdraví, život a celá moderní společnost. Dokud naše topné a chladicí jednotky řádně fungují, instalatérskými záležitostmi se příliš nezabýváme. Když se ale něco pokazí, tak si rychle vzpomene, jak jsou naši instalatéři důležití! Potrubí a kanalizace hrají v moderních domácnostech významnou roli a jsou zásadní pro kvalitu našeho života.

Zasílejte nové originální práce, zprávy, recenze a další příspěvky jak představit řemeslo jako klíčový nástroj pro udržení obslužnosti regionů a venkova jako zajímavou volbu pro mladou generaci.

Bohuslav Hamrozi
prezident CTI ČR

Z OBSAHU ČÍSLA 3-4/2017

Na SŠTaS v Karviné nově otevřen studijně-učňovský obor 39-41-L/02	2
Tři bratři, tři instalatéři, tři vítězové prestižní soutěže	3
Vzduchotechnika, díl 5	4
Vzduchotechnika, díl 6	7
Průtoky vody ve vnitřních vodovodech a spotřeby vody v budovách	10
Metodika zkoušení otopných těles	15
Aktuality SZÚ	17
Veletrh MODERNÍ VYTÁPĚNÍ 2018	19
Ministr Brabec na stánku CTI ČR při vyhlášení projektu Dešťovka	20
O novém rozúčtování nákladů na teplo v domě	20
FOR ARCH 19.-23. 9. 2017	25
Nová řada zásobníků na teplou vodu – ENBRA nabízí velkou variabilitu a snadnou instalaci	26
Plody dlouholetých zkušeností – novinky Geberit na rok 2017	28

NA SŠTaS V KARVINÉ NOVĚ OTEVŘEN STUDIJNĚ-UČŇOVSKÝ OBOR 39-41-L/02 SE STIPENDIEM **MECHANIK INSTALATÉRSKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

Na Střední škole techniky a služeb v Karviné, jedné z největších středních škol v Moravskoslezském regionu s dlouhou 67letou tradicí a se specializací na výuku strojních, elektrotechnických, ale i gastro oborů, se od 1. 9. 2017 nově otvírá varianta oboru Mechanik instalatérských a elektrotechnických zařízení, kdy lze po 3. ročníku vykonat závěrečnou zkoušku z oboru Instalatér. Proč jsme nazvali tento obor studijně-učňovský a čím je zajímavý?

Samozřejmě se jedná o studijní čtyřletý maturitní obor, avšak žáci tohoto oboru navíc už po 3. ročníku skládají učňovskou zkoušku, takže obrovská jistota mít výuční list a po čtvrtém ročníku završit studium maturitou. Student tak získá po čtyřletém úspěšném studiu dvě vstupenky do života.

Proč studovat tento obor? Odpověď je jednoduchá a vyplývá už ze samotného názvu, v jednom studijním programu student získá znalosti a dovednosti pro dvě profesní oblasti najednou, konkrétně pro oblast instalatérskou a elektrotechnickou. Obor je rovněž podporován také Cechem topenářů a instalatérů ČR, což odráží aktuální potřebu současného pracovního trhu, kdy po těchto multifunkčních odbornících, zejména mladých odbornících, kteří ovládají i nové komunikační technologie, je obrovská poptávka. Vzhledem ke generační výměně a obrovské mezeře ve všech oborech tzv. černého řemesla, kdy průměrný věk těchto odborníků v praxi, jak uvádějí statistiky, je dnes přes padesát let, je možné studiem tohoto oboru získat i krajské motivační stipendium. Moravskoslezský kraj chce svým aktivním přístupem přispět k obnově řemesel a podpoře technických oborů, kterých je na trhu práce nedostatek. Žáci tohoto oboru budou dostávat 500,- Kč měsíčně jako motivační stipendium a dále prospěchové stipendium dle stanovených kritérií 1000–3000,- Kč za pololetí. Je to novinka platná od 1. 9. 2017.

Úspěšní absolventi si mohou nejen zajistit možnost širšího výběru na trhu práce s vyššími platovými podmínkami a s vyšším společenským postavením, ale mohou si také zajistit tak možnost budoucího vlastního podnikání.

Zajímavá nabídka SŠTaS v Karviné je i možnost získání výučního listu za 10 měsíců pro absolventy středních škol jak s výučním listem či maturitou. Jsou to obory Elektrikář a Zámečnick. V loňském roce se tyto obory otevřely poprvé a jsme nesmírně překvapeni šikovností a erudicí žáků těchto zaměření. V letošním roce vyhráli okresní kolo soutěže Středoškolské odborné činnosti v oboru elektrotechnika a postoupili do kola krajského. Jsou to již mladí muži, kteří mají své představy o svém budoucím povolání jasné. Mají již jeden výuční list v kapse a ten si rozšiřují o výuční list další. Věřím, že tato možnost se postupně bude stávat atraktivnější pro

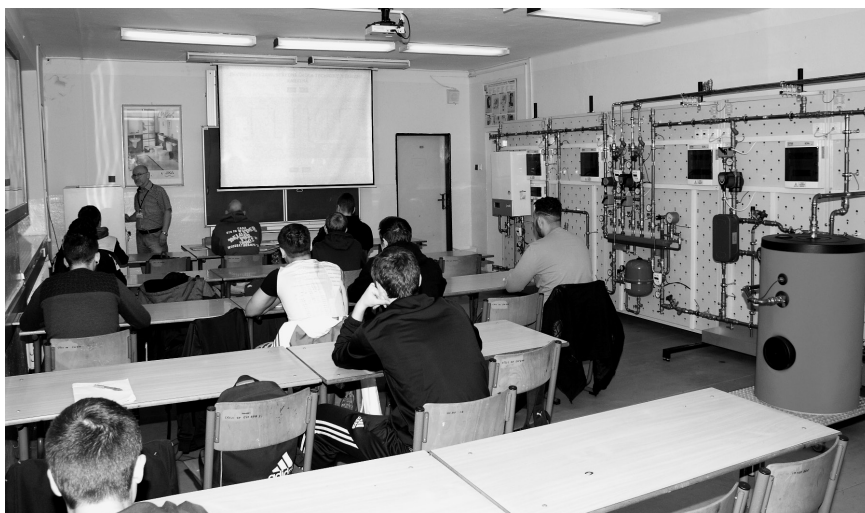


další a další žáky, a že pokud někdo nechce z nějakých důvodů hned nastoupit do pracovního procesu, tak mít v ruce 2 výuční listy nebo maturitu a výuční list. Je to jistě lepší varianta, než opakovat ročníky, nebo studovat 2 tříleté obory za sebou. Věřím, že si znovu jak rodiče, tak mladí dospívající lidé uvědomí, že vzdělání je investice do budoucna.

A ještě další žhavou novinku na Střední škole techniky a služeb v Karviné máme. Je to otevření nového maturitního oboru Logistika, který vznikl poptávkou na trhu práce, spoluprací s logistickými asociacemi, logistickou akademií a vysokými školami. Je však taky reakcí na rychle rostoucí rozvoj informačních a komunikačních technologií a na nastupující 4. průmyslovou revoluci.

Žáci, máte tolik možností. Chtějte být úspěšní. Využijte nabídky. A přijďte třeba k nám.

Ing. Viktor Pavelka
pedagog strojních oborů



TŘI BRATŘI, TŘI INSTALATÉŘI, TŘI VÍTĚZOVÉ PRESTIŽNÍ SOUTĚŽE

Tříkrát tři jsou skutečně tři. Bratři Lukáš, Marek a Milan Kalionkovi – mají 25, 29 a 32 let. Pracují s tátou Milanem ve společné firmě, která nabízí veškeré práce v oborech topení, voda, plyn. Firma sídlí v Blažovicích na Brněnsku, má výbornou pověst. Není divu, vždyť každý ze tří bratrů se stal vítězem celého ročníku prestižní celostátní soutěže Učeň instalatér, letos proběhla již po dvacáté.

Od nejmladšího po nejstaršího vyhráli v ročnících 2003, 2006 a 2010. Jak píšeme na jiném místě, soutěže se mohou zúčastnit a také zúčastňují téměř všichni adepti instalatérského řemesla v celé zemi, od školních přes krajská kola až do finále, které probíhá v Brně. Letos v něm bylo 27 nejlepších. A mezi nejlepšími byli vždy ve svém ročníku všichni tito bráčkové a dotáhli to až k absolutnímu vítězství. Jsou skromní, redakci časopisu INFO řekli, že svá vítězství nijak nezdurazňují, v sídle firmy nemají na zdi žádné diplomy. „Místní lidé to snad vědí z novin, ale důležitější je naše práce,“ říká prostřední Milan.

Se všemi úspěšnými bratry jsme se setkali v pátek 28. dubna v rotundě pavilonu A na brněnském výstavišti, kde předávali

některé ceny na slavnostním vyhlášení výsledků letošního jubilejního ročníku soutěže Učeň instalatér 2017 a také Soutěže odborných dovedností žáků 3. ročníku oboru instalatér.

Po slavnosti Milan sdělil, že s instalatérským řemeslem začal jejich otec podnikat v roce 1994, předtím pracoval v Brně na údržbě. „Já jsem začal tátovi pomáhat už jako žák základní školy, pak jsem šel na učňák a bráši po mně,“ vzpomíná prvozený. Marek dodává, že měli jeden společný „vercajk“ a že se i dvěma mladším bratrům práce instalatéra hned zalíbila. Výsledek byl hned vidět, lidé vyjadřovali spokojenost.

Dnes bydlí všichni bratři v Blažovicích, ale každý ve svém domě. Ve firmě je celkem pět montážníků a otec „vede papíry“, jak



Bratři Lukáš, Milan, Marek (zleva) v rotundě pavilonu A na brněnském výstavišti.

podotkl nejmladší Lukáš. Dělají prakticky všechno, od základů nových domů až po rekonstrukce těch starších, zařizují nové stavby. Za nejnáročnější považují velké opravy ve starých přestavovaných domech. Podrobnosti o jejich firmě najdete na internetu.

(tr)

SNTL

přichází s nabídkou učebnic pro střední odborné školy a odborná učiliště

Technologie zpracování kovů 1 – základní poznatky

Učebnice určená středním odborným učilištím a středním odborným školám především strojírenského zaměření.

Vysvětluje fyzikální, chemické a elektrotechnické základy, výrobu, technologické vlastnosti a zpracování používaných strojírenských materiálů. 6. vydání, formát 152 × 230 mm, počet stran 268, obálka laminovaná
Doporučená prodejní cena 290,- vč. DPH
Na skladě

Učebnice vznikly v rámci rozsáhlého česko-rakouského projektu k systému učňovského školství České republiky, jehož garanty bylo Ministerstvo hospodářství Praha, Úřad spolkového kancléře, Spolkové ministerstvo školství a umění a Institut pro výzkum vzdělávání Vídeň.

Všechny uvedené učebnice, přeložené z rakouského originálu, byly schváleny MH ČR a MŠMT ČR jako doporučené učební texty.

Učebnice objednávejte na adrese: **SNTL, s.r.o.**, Teplická 50 190 00 Praha 9, tel.: 222 721 164, e-mail: predplatne@cntl.cz
Při objednávce většího počtu učebnic poskytujeme množstevní slevu, příp. provizi pro objednatele.

Technologie zpracování kovů 2 – odborné znalosti

Učebnice určená středním odborným učilištím a středním odborným školám především strojírenského zaměření.

Kniha je kompendiem odborných a speciálních znalostí potřebných při zpracování kovů a přechází od klasického obrábění k obrábění s číslíkovým řízením. 6. vydání, formát 152 × 230 mm, počet stran 280, obálka laminovaná
Doporučená prodejní cena 340,- vč. DPH
Na skladě

Technologie zpracování kovů – příklady

Učebnice určená středním odborným učilištím a středním odborným školám především strojírenského zaměření.

Kromě základních teoretických poznatků nabízí také základní výpočty ze strojírenské technologie a výpočty pro obrábění CNC techniky. 3. vydání, formát 152 × 230 mm, počet stran 160, obálka laminovaná
Doporučená prodejní cena 212,- vč. DPH
Na skladě

VZDUCHOTECHNIKA, DÍL 5

KVALITA ODVODU KONDENZÁTU VE VZDUCHOTECHNICE

ÚVOD

Další díl ze série článků o vzduchotechnice (VZT) je zaměřen na problematiku odvodu kondenzátů vznikajících při úpravách vzduchu. V případě odvodu kondenzátu se jedná o příslušenství vzduchotechnických komor, kde může docházet ke vzniku kondenzátu, ať už vlivem obtékání chladného povrchu teplým vzduchem (chladiče VZT jednotek, rekuperátor zpětného získávání tepla) nebo jako doprovodný jev komor zajišťující vlhčení vzduchu. Zejména současné klimatické podmínky v letním a přechodném období, stejně jako zvýšení požadavků na komfort úpravy vnitřního vzduchu chlazením, vede k intenzivnímu vzniku kondenzátu v chladicích zařízeních dílčích, či centrálních systémů klimatizace.

V případě, že nedojde k tzv. kvalitnímu odvodu tohoto množství kondenzátu z místa úpravy vzduchu, dochází k velmi významnému znehodnocení přiváděného vzduchu do místnosti mikrobiální kontaminací a taktéž v mnoha případech i k unášení kondenzátu z vodní hladiny mimo k tomu určený prostor. Dojde k zatékání mimo jednotku a k znehodnocování ostatních zařízení materiálů apod. Na otázku co je tedy z pohledu vzduchotechnika kvalitní odvod kondenzátu odpovídá tento článek.



Obr. 1 Ukázka stojící a neodtékáající vody z komory chlazení ve vzduchotechnické jednotce (vlevo), nesprávně provedený odvod kondenzátu od výparníku klimatizace (vpravo)

KVALITNÍ ODVOD KONDENZÁTU

Je zřejmé, že čím dříve odteče celý objem z kondenzované kapaliny mimo daný pro-

stor (u vzduchotechnických jednotek nejčastěji sběrná vana na kondenzát) je riziko výše popsaných problémů menší. Nejen u vzduchotechnických systémů provozovaných v objektech zdravotnické výstavby, kdy osoby, které tento vzduch vdechují a mají oslabený imunitní systém, ale i běžných systémů klimatizace, je kladen velký důraz na co nerychlejší a bezpečný odvod kapaliny mimo transportovaný a upravený vzduch. Při tvorbě Metodiky návrhu, výroby, montáže a provozování vzduchotechnických zařízení v hygienickém provedení [6], byl výzkumný tým postaven před úkol, co to je dostatečně rychlý odvod kondenzátu. Vzhledem k tomu, že uvedená metodika vychází z evropských standardů, bylo v tomto případě přihlédnuto k textu dobré výrobní praxe AHU – GUIDLINE 01 [2] využívané v Německu, Rakousku a Švýcarsku. Zde se uvádí: „*Drainage properties of condensate tray: condensate tray must have a slope to all sides and have a drain. Draining is considered sufficient where any water remaining due to surface tension can be dried off completely by running the system dry. This requirement is deemed to have been met when, after adding 5l of water for each 1 m² of tray base area, at least 95% of the water will drain away within 10 minutes*“.

Ve stručném překladu se tedy jedná o stav, kdy za dostatečný odvod kondenzátu je považován stav, kdy z vany na 1 m² její plochy odteče více jak 5 litrů vody a zároveň do 10 minut odteče 95% z kondenzované kapaliny.

Uvedené požadavky pro tzv. kvalitní odvod kondenzátu mohou být splněny pouze za předpokladu, že:

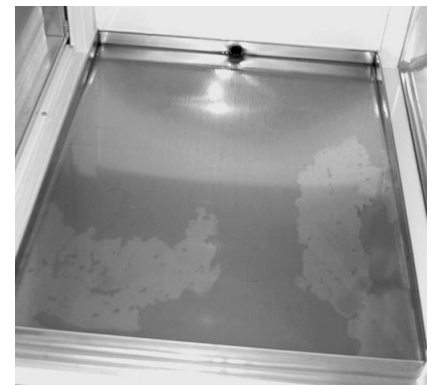
- vana na kondenzát má optimální geometrické vlastnosti (objem, plochu odtoku včetně spádu, technicky řádně provedený výtok)
- cesta odvodu kondenzátu neklade hydraulické překážky
- vzduchotechnická jednotka má dostatečný základový rám (výšku) tak, aby mohlo dojít k osazení dostatečně vysoké vodní uzávěry, která zajistí vyrovnání tlakových poměrů mezi systémem kanalizace a hodnotou v prostoru osazené kondenzátní vany

VANA NA KONDENZÁT

U výrobců vzduchotechnických jednotek se nejčastěji setkáváme se třemi typy vany.

První typ charakterizuje zapuštěný odvod s výtokem na geometrickém středu v půdoryse vany. Jedná se o kvalitní technické zařízení, které vlivem geometrického umístění výtoku na středu vany nevyžaduje tak vysoký spád, ale zase vyžaduje přístup pod vzduchotechnikou jednotku pro napojení a servis.

Druhý typ vany je stejně jako první v provedení se zapuštěným výtokem, ale jeho umístění je při kraji vany.



Obr. 2 Boční výtok kondenzátu včetně stojící kapaliny v místě odtoku (tzv. nezapuštěná vana vlevo) a zapuštěný výtok při boční straně vany na kondenzát při pohledu shora (vpravo)

Třetí typ, který se používá nejvíce, je vybavený výtokem respektive hrdlem výtoku na boční straně vany. Zde není problém s přístupem pro napojení kondenzátního potrubí na hrdlo vany, ale vzniká problém s vlastním odtokem.

V rámci výzkumného úkolu na VUT v Brně,

Fakultě stavební, bylo pro českého soukromého výrobce vzduchotechnických jednotek provedeno testování některých speciálně vybraných částí jednotky v hygienickém provedení. Součástí komplexního testování bylo porovnání kvality odtoku

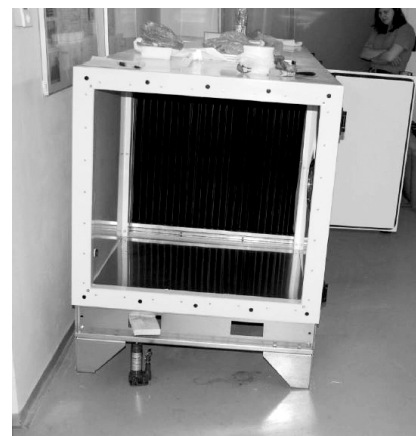
kondenzátu u zapuštěné a nezapuštěné vany na kondenzát, kterou výrobce prezentoval jako hygienické provedení. Test vany na kondenzát byl proveden v souladu s [2]. Zkoumané vany měly následující technické charakteristiky:

Na základě zjištěných skutečností bylo provedeno zkoumání potřebného spádu každé vany tak, aby byl zajištěn požadovaný odtok. Bylo zjištěno, že zapuštěná vana s bočním výtokem kondenzátu vyhoví na odvod až při testovaném spádu 7,0%. Nezapuštěná vana s bočním výtokem při spádu 7,0% nevyhoví, minimální spád pro tuto vanu je 10,5%.

Tab. 1 Objemové charakteristiky zkoumaného typu vany na kondenzát

teplota vzduchu: 19 až 21 °C		relativní vlhkost vzduchu: 40 až 60 %	
Nezapuštěná vana na kondenzát s „bočním výtokem vody“		Zapuštěná vana na kondenzát s „bočním výtokem vody“	
plocha:	0,59 m ²	plocha:	0,53 m ²
objem vody:	2,95 l	objem vody:	2,63 l
95 % objemu	2,80 l	95 % objemu	2,50 l

Součástí testování bylo i ověření nutného spádu zkoumané vany tak, aby byl zajištěn požadovaný odtok kapaliny. Ukázka kvalitu odtoku je prezentována na obr. 2, kde jsou pro oba typy vany patrné zbytky neodtečené kapaliny (červená místa).



Tab. 2 Zjištěné objemy odtečené kapaliny pro oba typy vany do 10 minut od jejich napuštění

Číslo měření	Objem odtečené kapaliny nezapuštěná vana [l/10min]	Objem odtečené kapaliny zapuštěná vana [l/10min]
1	2,25	2,40
2	2,32	2,38
3	2,28	2,35
4	2,35	2,37
5	2,31	2,38



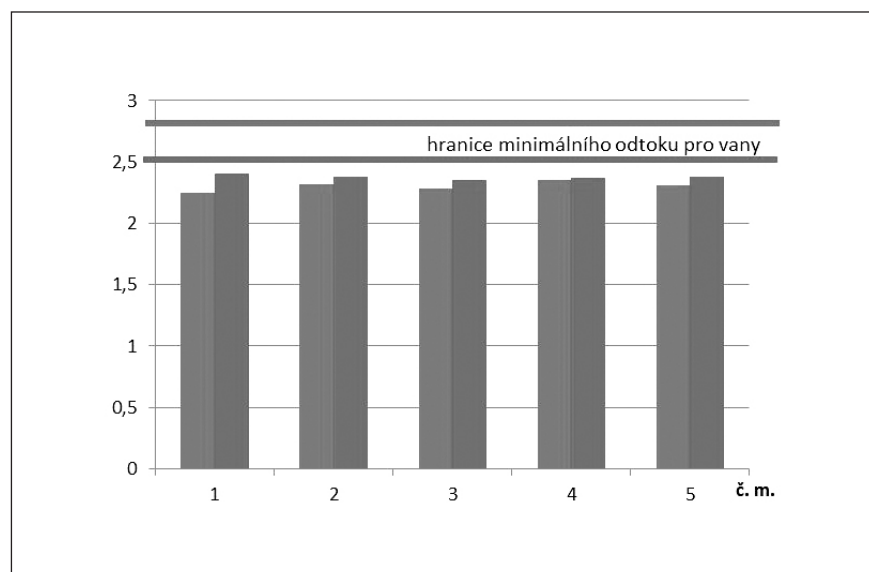
Obr. 3 Ukázka testování spádu dané vany na kondenzát

Z výsledků prezentovaných v tab. 2 je patrné, že pro výrobcem udávaný spád 3,5% ani jedna vana nevyhoví na kvalitní odtok kondenzátu. Grafické znázornění výsledků je prezentováno v grafu č. 1.

Z textu tedy vyplývá, že spád a konstrukce vany na kondenzát mají podstatný vliv na jeho odvod a mohou být jednou z příčin nekvalitního odvodu zkondenzované vzdušné vlhkosti.

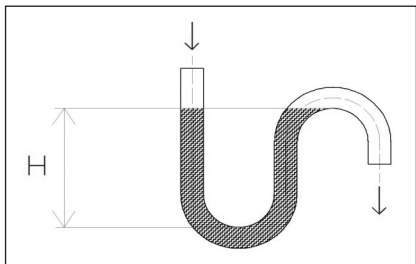
RÁM JEDNOTKY A VÝŠKA VÝTOKU NAD PODLAHOU STROJOVNY

Velmi významným faktorem souvisejícím s odvodem kondenzátu jsou tlakové poměry mezi prostorem, kde vzniká kondenzát a např. strojovnou s podlahovou vpusť. Podle toho zda se vana kondenzátu nachází na výtlaku nebo sání ventilátoru vzniká v komoře přetlak nebo podtlak. Oba stavy jsou s ohledem na kvalitu dopravovaného vzduchu a odvod kondenzátu problematické. V případě přetlaku malá výška hladiny nezabrání protržení vodního uzávěru (nechtěný „přefuk“ vzduchu), v případě podtlaku kondenzát neodteče.



Graf 1 Histogram odtoku pro vany se standardním spádem 3,5%.

Ideálním stavem je rovnovážný stav, kdy výška vodního sloupce uzávěru vyrovná uvedené tlakové poměry. Při zaokrouhlení hodnoty gravitačního zrychlení g tedy platí, že výška hladiny vodního uzávěru musí dosahovat minimální hodnoty: mm, kde P_a je hodnota tlaku (přetlak nebo podtlak) v [Pa]. Výškou vodní hladiny se rozumí výška vody, která v trubce představuje výšku podle obr. 4.



Obr. 4 Výška vodního uzávěru H

Je tedy patrné, že prostor pro umístění vodní uzávěrky vyžaduje více místa než je samotná výška hladiny a to s ohledem na světlost trubky, která vodní uzávěrku tvoří. Při realizacích se často setkáváme s podceněním nejen samotného problému vyvážení tlakových poměrů v soustavě odvodu kondenzátu (vodní uzávěrka na zařízení zcela chybí - typickou je instalace vzduchotechnického zařízení na střeše ve venkovním provedení apod.), ale také podcenění výšky nosného rámu jednotky mezi podlahou strojovny a výtokovým hrdlem kondenzátu.

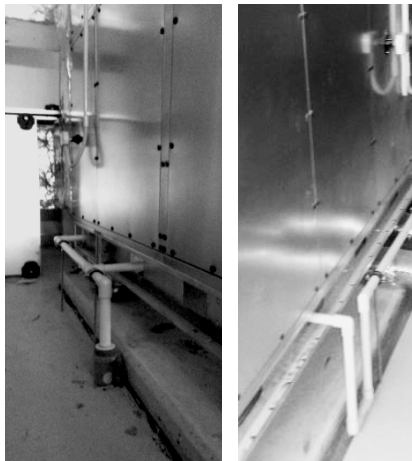
V rámci dodávky vzduchotechnické jednotky je velmi často tato situace podceňována (stavitelné nožičky, výška rámu apod.) kdy nakonec může dojít k situaci, která je prezentována na obr. 5.



Obr. 5 Ukázka vynesení vzduchotechnické jednotky podepřením jejího rámu cihlami

Dodavatel části vzduchotechnika v uvedeném případě neobjednal u výrobce zařízení stavitelné nožičky s roznášecím rámem a místo korektního řešení vynesl

váhu jednotky prezentovaným podložním. Z hlediska vzduchotechniky a uživatele nekorektní řešení, z hlediska odvodu kondenzátu ovšem vše v pořádku, výška výtoku kondenzátu nad podlahou strojovny pro instalaci vodního uzávěru byla zachována. Samotné vzduchotechnické zařízení bylo navrženo a dodáno ve vysoké kvalitě včetně potřebných technických charakteristik vany kondenzátu.



Obr. 6 Ukázka typického řešení „vytvořené“ vodní uzávěrky na místě stavby

Dalším opakujícím se problémem je instalace kvalitní vodní uzávěrky. Velmi často se setkáváme s uzávěrkou, kterou tvoří soustava polypropylenových trubek a kolien, které mají nahradit originální výrobky výrobců vzduchotechnických zařízení, viz. obr. 6. Tyto uzávěrky kromě většinou poddimenzovaného průměru trubky nedávají možnost při pravidelném servisu provést kontrolu výšky hladiny vodního sloupce a případně provést doplnění vody.

Výsledkem je pak nejenom možné šíření zápachu do transportovaného vzduchu na jaře v letním období, kdy přes zimu vodní uzávěrka vyschne, ale taktéž kontaminace upraveného vzduchu jinými agenciemi. Typický příklad tokové uzávěrky je uveden na obr. 7. Zde je nutné dodržovat ustanovení [4], odstavce 11.2 Odvod kondenzátu a rozlišovat, zda potrubí pro odvod kondenzátu z klimatizačních zařízení je napojeno na zařízení ve kterých se vytváří anebo nevytváří podtlak. U zařízení u kterých se vytváří podtlak, nesmí vodní uzávěrka tvořit zároveň zápachovou uzávěrku. Vodní uzávěrka je dodávkou profesí VZT. Zápachová uzávěrka je součástí ZTI. Mezi oběma uzávěrkami musí být přerušení potrubí otevřenou odbočkou nebo vzduchovou mezerou (volný výtok nad kalich, vpust apod.).



Obr. 7 Ukázka řešení vodní uzávěrky bez vizuální kontroly a možnosti servisu (vlevo) a s možností kontroly vodní hladiny a doplňováním vody (vpravo).

ZÁVĚR

Článek ve svém textu definuje pojem kvalitní odvod kondenzátu z pohledu vzduchotechniky a upozorňuje na časté situace při realizaci stavby, které vedou k opakujícím se problémům spojených s odvodem kondenzátu od vzduchotechnických zařízení. Na stavbách bývá tato problematika často podceňována, přitom kvalitní odvod kondenzátu je jednou ze zásadních funkčních vlastností kvalitně navrženého vzduchotechnického zařízení.

Tento článek vznikl za podpory projektu specifického výzkumu FAST-S-17-4054.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] RUBINA, A., Kvalita odvodu kondenzátu ve vzduchotechnice, příspěvek na konferenci SANHYGA, 20. vedecko - technickej konferencie s medzinárodnou účasťou, ISBN 978-80-89216-81-9, Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, členská organizácia ZSVTS, Stavebná fakulta STU Bratislava, Bratislava, 2015
- [2] AHU-GUIDLINE 01 (RLT 01) - General requirements for Air Handling Units. German AHU Manufacturer Association, 2011
- [3] RUBINA, A.; UHER, P., Čištění jednotek VZT, článek v Topenářství 4/2014, ISSN 1211-0906, Technické vydavatelství Praha, spol. s r.o., Praha, 2014
- [4] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- [5] RUBINA, A.; UHER, P.; HIRŠ, J.: Metodika návrhu, výroby, montáže a provozování vzduchotechnických jednotek v hygienickém provedení, spec. publikace, ISBN 80-903586-5-9, Litera Brno, 2013
- [6] Fotografie jsou součástí archívu autora článku

**doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.,
Ing. Petr Blasinski, Ph.D.,
Ing. Olga Rubinová, Ph.D.**

**Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technických
zařízení budov, Veveří 95, Brno
Technika budov, s.r.o.,
Křenová 42, Brno**

VZDUCHOTECHNIKA, DÍL 6

ADIABATICKÉ CHLAZENÍ

ÚVOD

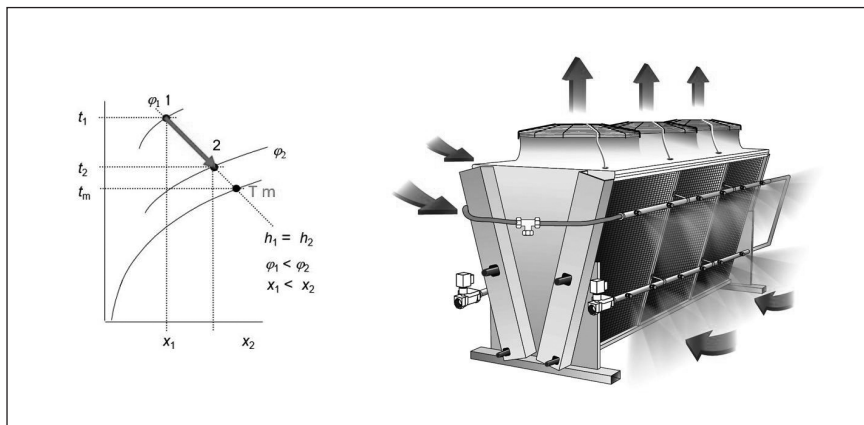
V předchozích dílech jsme se seznámili s problematikou termodynamické úpravy vzduchu suchým a mokřým chlazením. Tepelná energie byla vzduchu odebírána na výměníku, chladiči. Podle typu chladiče (vodní výměník nebo výparník) bylo možno vzduch ochladit na požadovanou teplotu vzduchu a při řízeném odvlhčování i měrnou a relativní vlhkost vzduchu. Další možností chlazení vzduchu je tzv. chlazení „adiabatické“. Jedná se o vlhčení respektive chlazení nástřikem vody do vzduchu. Článek ukazuje princip a fyzikální možnosti této úpravy vzduchu včetně jeho využití v praxi.

FYZIKÁLNÍ PRINCIP ADIABATICKÉHO CHLAZENÍ

Již z názvu „adiabatické“ je zřejmé, že by teoreticky při této úpravě vzduchu, v tepelně izolované soustavě, nedocházelo k výměně tepla s okolím. Prakticky samozřejmě k výměně tepla dochází. Zásadním parametrem, který fyzikálně ovlivňuje tuto úpravu a její průběh je teplota nastříkované vody. V praxi je tento princip chlazení využíván zejména v adiabatických pračkách centrálních jednotek, u centrálních zdrojů tepla velkých chladicích výkonů pro odvod kondenzačního tepla (mokrý chladiče, chladicí věže) apod. Důležitým fyzikálním parametrem, který přímo souvisí s touto úpravou, je teplota mokrého teploměru. Je to taková teplota vzduchu, při níž je teplo potřebné k vypařování vody do vzduchu odebíráno přestupem tepla konvekcí z okolního vzduchu. Taktéž se hovoří o tzv. „mezí teplotě“ adiabatického chlazení. Směr úpravy zobrazený v H-x diagramu je prezentován na obr. č. 1.

Z obr. č. 1 je tedy patrný zásadní rozdíl této úpravy vzduchu a úpravy vzduchu klasickým chlazením.

Adiabatické chlazení vede ke zvýšení měrné vlhkosti vzduchu a zvýšení jeho relativní vlhkosti. Při teoretické 100% účinnosti zvlhčovací komory by relativní vlhkost ochlazeného vzduchu byla 100%. Reálná účinnost těchto zařízení je cca 80%, tj. k plnému nasycení vzduchu zpravidla nedochází. Z hlediska vnitřního mikroklimatu je nutné vždy zvážit, zda přívod vzduchu, který obsahuje vysokou hodnotu



Obr. 1 - Úprava vzduchu adiabatickým chlazením v H-X (vlevo), příklad úpravy adiabatického chlazení pro vzduchem chlazený kondenzátor, www.vasesluzby.cz/chlazení-brno/ (vpravo)

tu měrné vlhkosti, nezpůsobí její zvýšení ve vnitřním prostoru. Může dojít i k plesnivění a rezivění stavebních konstrukcí apod. Teoreticky se jedná o izoentaltický děj ($h_1 = h_2$), tedy směrové měřítko této úpravy je definováno: $\delta = 0$. Z energetické bilance soustavy vzduchu a vody (energie vzduchu ve stavu [2] je rovna energii vložené vodou do vzduchu ve stavu [1]) můžeme sestavit následující rovnici:

$$m_w \cdot c_w \cdot t_w = M \cdot h_1 = M \cdot h_2$$

Úpravou následně dostaneme:

$$c_w \cdot t_w \cdot \Delta x = \Delta h$$

Fyzikálně potom tedy platí že:

$$\delta = c_w \cdot t_w = \frac{\Delta h_{1-2}}{\Delta x_{1-2}}, \text{ kde}$$

C_w je měrná tepelná kapacita vody

t_w je teplota distribuované vody

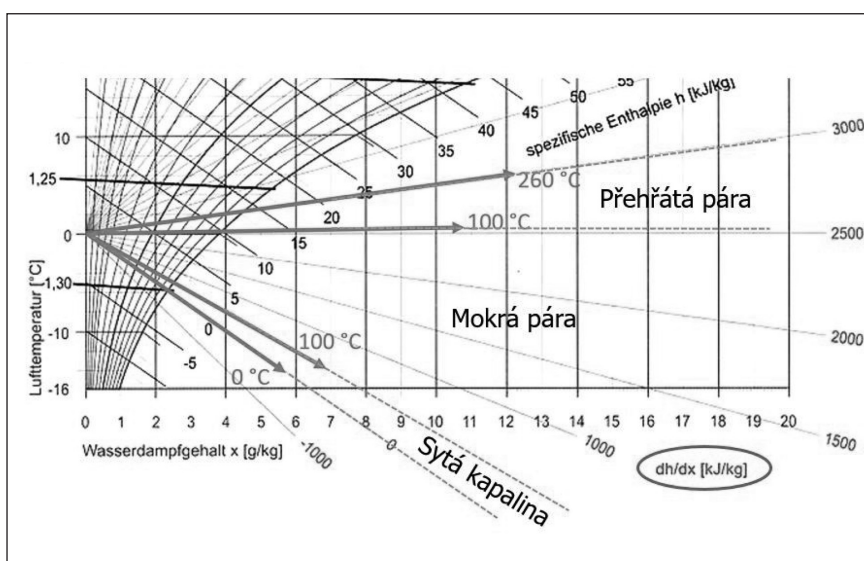
Δh je rozdíl entalpie vzduchu před nástřikem a po nástřiku vody

Δx je rozdíl měrné vlhkosti vzduchu před nástřikem a po nástřiku vody

m_w je množství nastříkované vody

M je množství transportovaného, ochlazeného vzduchu

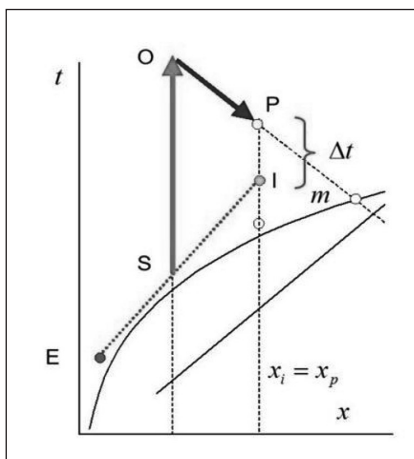
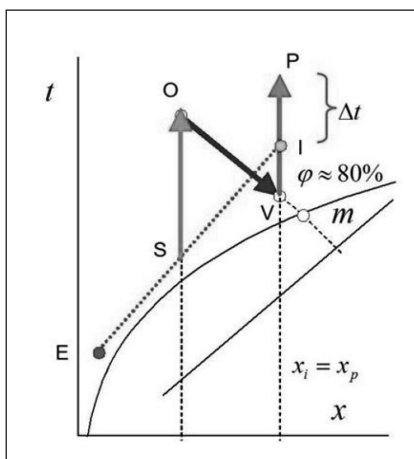
Z uvedeného tedy vyplývá že, aby se jednalo o přesný adiabatický děj, teplota vstříkované vody musí být rovna 0, tj. $t_w = 0$. Na obr. č. 2 jsou uvedeny směrová měřítka určená výpočtem jak pro vodu, tak pro páru.



Obr. 2 - Ukázka grafického vyjádření směrového měřítka δ pro různé teploty nastříkované vody a páry

APLIKACE ADIABATICKÉHO CHLAZENÍ VE VZDUCHOTECHNICE

Jak bylo prezentováno výše, jednou z možností jak ochladit transportovaný vzduch do vnitřního prostoru stavby je umístění adiabatické zvlhčovací komory do vzduchotechnické sestavy jednotky. S ohledem na ne příliš pozitivní efekt zvlhčování v létě, již tak vlhkého vzduchu se v současnosti využívá adiabatického chlazení na vzduchu odváděném. Podchlazený vzduch je pak následně využíván pro suché chlazení přiváděného vzduchu na rekuperačním výměníku jednotky. Stejná adiabatická komora se ale na straně přiváděného vzduchu využívá pro zvlhčování vzduchu v zimním období, kdy naopak vzduch v exteriéru je velmi suchý. Principiálně dvě možné varianty adiabatického vlhčení respektive chlazení v zimním období jsou uvedeny na obr. č. 3.



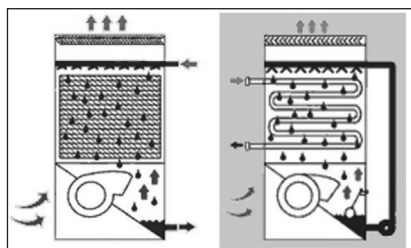
Obr. 3 – Grafické znázornění principu vlhčení (chlazení vodou) v zimním období využití předehřevu a dohřevu vzduchu (vlevo), aplikace vysokého předehřevu (vpravo)

Porovnáním obou variant řešení pouze s předhřevem vzduchu nebo i jeho dohřevem, lze určit výhody i nevýhody každého z přístupů. Jednou ze základních výhod

aplikace vyššího předehřevu vzduchu je menší požadavek na účinnost adiabatické pračky, ba naopak reálně je k ohřevu vzduchu zapotřebí vyšší teplotní spád topné vody v ohřivači. U varianty se dvěma ohřivači před a za vlhčením dochází k navýšení rozměru jednotky, zvýšení nákladů na systém MaR, navýšení počtu regulačních uzlů apod.

Z hygienického hlediska je nutné při adiabatickém zvlhčování vzduchu dbát na kvalitu používané vody, kvalitní odtok kondenzátu (hodně se využívá cirkulace této vody) a pravidelný servis a čištění zařízení. Velmi častým doprovodným efektem může být ohrožení subjektů ve větracím prostředí bakterií legionely.

Zásadním přínosem adiabatického chlazení ve vzduchotechnice je chlazení vzduchu, který slouží pro odvod kondenzačního tepla od tepelných čerpadel umístěných ve vzduchotechnické jednotce, mokrých („sprchovaných“) oddělených kondenzátorů a chladicích věží velkých zdrojů chladu. Díky adiabatické úpravě vzduchu můžeme u těchto vzduchem chlazených strojů a zařízení zvedat jejich účinnost, respektive jejich chladicí faktor.



Obr. 4 – Ukázka chladicí věže a principu skrápění (adiabatického ochlazování proudícího vzduchu přes věž), otevřená věž (vlevo), uzavřená věž (vpravo)

Teplota kondenzace t_k je závislá na teplotě vzduchu v exteriéru (ať už přímo, či nepřímo) a způsobu chlazení kondenzátoru. Např. pro vzduchem chlazený kondenzátor bez skrápění může být návrhová teplota kondenzace $t_k = t_e + 10K$ (tedy teplota vzduchu v exteriéru zvýšená o 10K) a pro vodní (adiabatickou) chladicí věž může být $t_k = t_m + 12K$ (tedy teplota mokrého teploměru po adiabatickém ochlazení vzduchu v exteriéru zvýšená o např. 12K). Z této teploty je následně odvozen teplotní spád tzv. „věžové vody“, díky kterému můžeme zvýšit chladicí faktor systému.

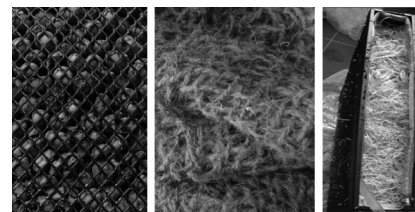
Rozdíl mezi t_e a t_m je dán účinností adiabatického ochlazení vzduchu. Např. pro stav vzduchu v exteriéru + 30 °C/40%, je

teplota mokrého teploměru $t_m = +20$ °C. Teplota nasávaného vzduchu, s kterou je potom možné reálně počítat pro odvod kondenzačního tepla je cca +23 °C. Tj. o 7 K nižší než teplota vzduchu v okolí chladicí věže.

VYUŽITÍ ADIABATICKÉHO CHLAZENÍ VE VZT JEDNOTCE – PRAKTICKÁ MĚŘENÍ

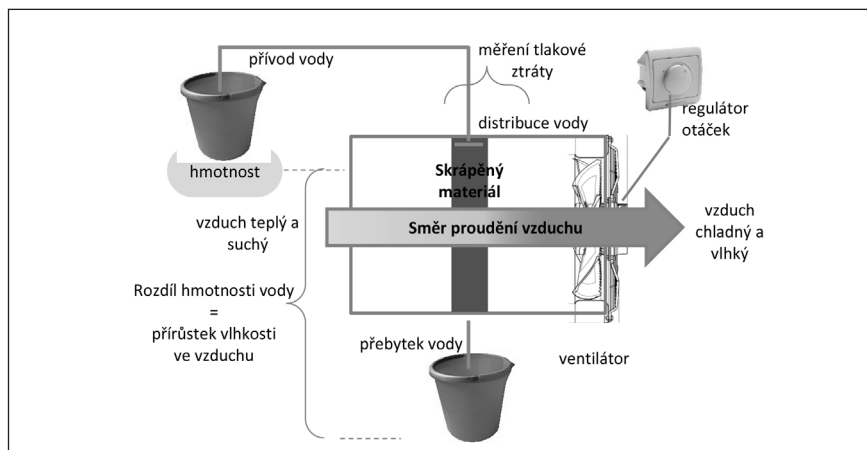
Přestože má adiabatické vlhčení za sebou dlouhou historii, ustálilo se na trhu pouze několik variant technického řešení. Evolučně se prosadily varianty, které vykazují dlouhou životnost, dostupnost a nízkou náročnost na údržbu. Nicméně účinnost a ekonomika hospodaření s vodou se takto dostaly do pozadí. Důvodem je mimo jiné fakt, že pitná voda v České republice patří stále mezi levnější komodity, a protože ze zmíněného hygienického hlediska pro primární účel vlhčení využívá mnohem častěji polytropické vlhčení párou. Vzhledem k tomu, že v současnosti je velkým trendem dosahování maximálních účinností a úspor napříč technickými odvětvími, lze očekávat vývoj i v této oblasti.

K zajištění ekonomického hospodaření s vodou je konstrukčně nejvhodnější varianta, kdy je využívána zkrápěná pevná hmota, která vodu akumuluje a z této hmoty poté dochází vlivem obtékání vzduchu skrze průvzdušnou strukturu hmoty k postupnému odparu a žádanému ochlazení a zvlhčení vzduchu. S použitím různého druhu materiálu akumulací hmoty se mění množství přiváděné vody a v závislosti na jejím povrchu schopnost odpařovat se. Musí to tedy být materiál s velkou teplosměnnou plochou a současně dostatečně propustný pro vzduch aby nezpůsobil příliš velké tlakové ztráty. Na fakultě stavební v rámci studentských vědeckých soutěží proběhly pokusy a sledování různých materiálů zkrápěných vložek. Konkrétně byly zkoumány tři druhy zkrápěných materiálů keramzit, kokosová rohož a dřevovlna.



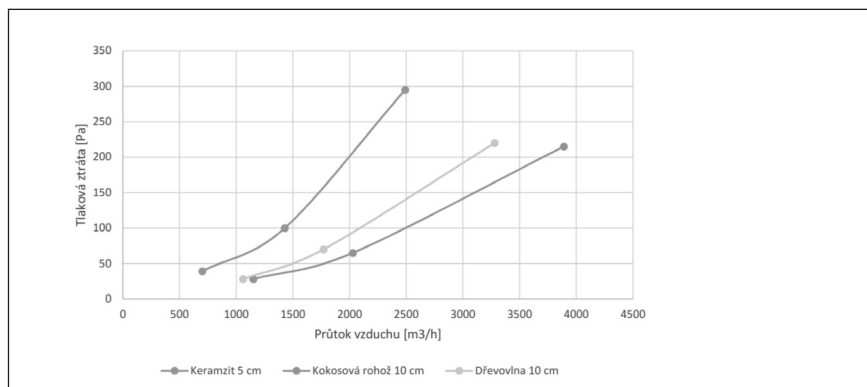
Obr. 4 – Ukázka zkoušených materiálů zprava - keramzit, kokosová rohož a dřevovlna.

Princip testovací trati je zobrazen na obr. 5.



Obr. 5 – Ukázka testovací trati adiabatického vlhčení

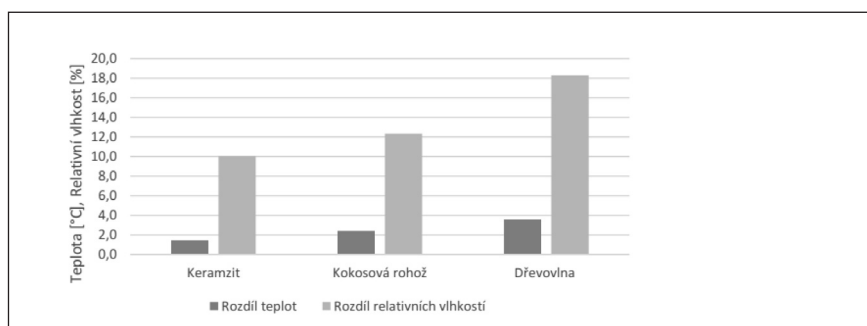
Na obr. 6 jsou uvedeny výsledky tlakové ztráty různých akumulačních hmot pro měnící se průtok vzduchu.



Obr. 6 – Výsledky tlakové ztráty vložek pro různé průtoky [2]

Z grafu vyplývá, že zvolená frakce keramzitu je nevhodná kvůli velké tlakové ztrátě. Pro referenční průtok vzduchu okolo 2000 m³/h, což odpovídá přibližně rychlosti 2 m/s. Při tomto průtoku má keramzit tlakovou ztrátu 200 Pa, dřevovina 80 Pa a kokosová rohož 62 Pa.

Dále jsou na obr. 7 porovnání dosažených hodnot ochlazení a zvlhčení vzduchu.



Obr. 7 – Dosažené výsledky u měřených materiálu [2]

Z dosažených výsledků měření rozdílů teplot a relativních vlhkostí vyšla, jako nejlepší varianta, dřevovina viz graf výše. Dřevovina měla taktéž největší akumulaci vody v náplni.

VYUŽITÍ ADIABATICKÉHO CHLAZENÍ VE VZT JEDNOTCE – VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Keramzitová náplň v hloubce 10 cm vykazovala vysokou tlakovou ztrátu na straně vzduchu až 200 Pa, což je neúnosné z hlediska zvýšené práce ventilátoru.

Kokosová rohož má tlakovou ztrátu, při jmenovitém průtoku pouze 60 Pa, ovšem dosahuje zvýšení relativní vlhkosti vzduchu pouze o 12 %, což představovalo za daných podmí-

nek ochlazení vzduchu o 2,2 K. Dřevovina má sice tlakovou ztrátu mírně vyšší, 80 Pa, zato při měření dosáhla vysokého stupně odparu, který způsobil ochlazení vzduchu o 4 K. Podařilo se dosáhnout i vysoké relativní vlhkosti vzduchu pohybující se kolem 90 %, tedy i vysoké účinnosti, ovšem pouze se značným přebytkem vody. Její výhodou je výborná smáčivost, nasákovost a značný povrch daný jejím vláknitým charakterem, přičemž vzájemné prostorové propletení vláken vytváří vhodnou strukturu pro obtékání vzduchu vytvořeným labyrintem. Velkou předností je akumulace vody, která způsobuje setrvačnost až 30 min, což je výborné pro stabilitu výstupní teploty a řízení průtoku přerušováním přívodu vody. Je to však organický materiál se značným rizikem degradace a tím nízkou životností.

ZÁVĚR

I přes některé zmíněné nevýhody je adiabatické vlhčení stále nejlépejší variantou vlhčení vzduchu a ve vhodné kombinaci se stávajícími vzduchotechnickými systémy, může vytvářet významnou úsporu na provozu těchto systémů. Alternativní vlhčení polytropické představuje bezpečnější (hygieničtější) variantu, z důvodu velmi vysokých nákladů na provoz však bývá často odstaveno. Na téma polytropického vlhčení bude reagovat příští díl pořadu článků o vzduchotechnice.

Článek vznikl za podpory projektu specifického výzkumu č. FAST-S-17-4054.

LITERATURA

- [1] Obrázek č. 1 kondenzátor, dostupný na: <http://www.vasesluzby.cz/chlazení-brno/adiabaticke-chlazení-venkovnich-vzduchem-chlazených-kondenzátoru/>
- [2] Cielecký J., Horina P.; Využití adiabatického chlazení, Studentská vědecká práce, příspěvek na SVOČ 2016; Vedoucí práce: Olga Rubinová; Brno 2016

**Autor: doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.,
Ing. Petr Blasinský, Ph.D.,
Ing. Olga Rubinová, Ph.D.**
Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technických
zařízení budov, Veveří 95, Brno,
Technika budov, s.r.o.,
Křenová 42, Brno

PRŮTOKY VODY VE VNITŘNÍCH VODOVODECH A SPOTŘEBY VODY V BUDOVÁCH

ÚVOD

Průtoky a spotřeby vody v budovách jsou důležitým podkladem pro dimenzování potrubí, čerpacích stanic, ohřivačů vody apod. V některých zemích (např. v Německu, Nizozemí nebo ve Švýcarsku) se průtoky v potrubí a spotřeby vody nedávno prověřovaly. Na základě této prověrky byly ve výše uvedených zemích aktualizovány výpočtové postupy pro stanovení špičkových průtoků ve vnitřních vodovodech.

V České republice se pro stanovení výpočtových průtoků v potrubí vnitřních vodovodů používají vztahy odvozené ve 40. letech 20. století, podle kterých vycházejí průtoky poměrně vysoké. Protože u nás nebyl proveden dostatek měření průtoků, bylo možné při poslední revizi ČSN 75 5455 na základě porovnání s jinými výpočtovými metodami provést jen částečné a nejnutnější úpravy stanovení výpočtových průtoků. Také při dimenzování ohřivačů vody se v ČSN 06 0320, zejména u bytových domů, vychází z hodnot průtoků a potřeb teplé vody, které jsou ve srovnání se skutečností vysoké.

Proto je snahou autorů tohoto příspěvku provádět při různých příležitostech měření průtoků a spotřeb vody. Systematická měření se u nás podařilo provést zejména v rámci výzkumného projektu „Měření spotřeby vody a špičkových průtoků v domovních vodovodech na Ostravsku“ podporovaného v rámci dlouhodobého koncepčního rozvoje vědy a výzkumu Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava pro rok 2015. Výsledkem těchto měření je množství změřených hodnot, které byly autory tohoto článku zpracovány a vyhodnoceny.

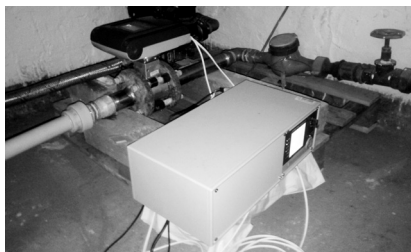
MĚŘENÍ PRŮTOKŮ VODY

Měření průtoků se prováděla v Bohumíně a Českém Těšíně od 8. 9. 2015 do 23. 3. 2016 ve zděných i panelových bytových domech. V každém z těchto domů byl po dobu nejméně 14 dnů osazen magneticko-indukční průtokoměr OPTIFLUX 1000 s převodníkem IFC 100C DN 40 s měřicím rozsahem do 10 m³/h (obrázek 1). Snímač měřil rychlost proudící vody a z ní počítal objemový průtok. Průtok byl sni-

mán v sekundových intervalech. Průtokoměr disponuje dvěma výstupy. První – analogový výstup je signál 4 – 20 mA odpovídající hodnotě 0 až 100% z rozsahu 0 až 10 m³/h. Snímač byl připojen k datové ústředně AHLBORN 5690-2, popř. AHLBORN ALMEMO A 5690-2 TS, která obsahuje 24 bitový A/D převodník. V ústředně se hodnota před zápisem dat přepočítala na litry za sekundu. Analogový výstup byl od výrobce ztlumen s časovou konstantou 3 s. Druhý – impulsní výstup s hodnotou 1 impuls = 1 ml je určen pro malé průtoky do 0,67 l/s. Maximální (špičkové) průtoky změřené za dobu měření jsou uvedeny v tabulce 1. Rozdíl mezi naměřenými průtoky získanými z impulsního a analogového výstupu může být až 21%. U domů pracovně označených 4 CT, 7 CT, 9 CT, 10 Bo, 11 Bo je tedy v tabulce 1 uveden maximální průtok přepočtený vynásobením maximálního změřeného průtoky součinitelem 1,21.

Další měření byla prováděna v Brně průtokoměrem VT 4025 MSHNS000F DN 40 (obrázek 2), popř. průtokoměrem FVA915VTH25 DN 25. I zde byl průtok snímán v sekundových intervalech. Naměřené průtoky byly zaznamenávány měřicí ústřednou AHLBORN ALMEMO A 5690-2 TS. Získány byly také změřené spotřeby teplé vody ze Zlína.

Byly měřeny průtoky v hlavním přívodním potrubí za vodovodní přípojkou, nebo na přívodu teplé vody do domu, na přívodu studené vody k ohřivači, popř. na patách stoupaček, viz tabulka 1. Byty v domech byly vybaveny záchodovou mísou s nádržkovým splachovačem, umyvadlem, vanou nebo sprchou, dřezem a některé také automatickou pračkou a myčkou nádobí.



Obrázek 1 – Průtokoměr OPTIFLUX 1000 osazený za vodoměrem s měřicí ústřednou AHLBORN ALMEMO A 5690-2 TS v bytovém domě v Českém Těšíně



Obrázek 2 – Průtokoměr VT 4025 MSHNS000F osazený na hlavním přívodním potrubí teplé vody bytového domu v Brně

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ PRŮTOKŮ

Při vyhodnocování výsledků měření maximálních (špičkových) průtoků byla hledána závislost mezi počtem odběrných míst různých druhů (umyvadla, vany, sprchy, dřezy apod.) a maximálním průtokem naměřeným v průběhu doby měření. Dále byly zjišťovány průměrné a maximální denní spotřeby vody a rozložení spotřeby vody během dne.

Na základě změřených maximálních průtoků uvedených v tabulce 1 by bylo možné výpočtový průtok QD [l/s] v bytových domech stanovit podle následujících vztahů:

a) pokud bychom stanovovali výpočtový průtok QD [l/s] pouze podle výsledků měření byl by nejhodnější vztah (1a)

$$Q_D = 0,375 \cdot (\sum Q_A)^{0,40}$$

b) po porovnání s jinými metodami stanovení výpočtového průtoky podle výsledků měření by bylo vhodné vztah pro stanovení výpočtového průtoky QD (l/s) upravit do tvaru (1b)

$$Q_D = 0,51 \cdot (\sum Q_A)^{0,41}$$

kde $\sum Q_A$ – součet jmenovitých výtoku uvedených v tabulce 2 [l/s].

Oba vztahy jsou platné pro $\sum Q_A \geq 0,3$ l/s a budou i nadále ověřovány měřením na dalších bytových domech. Výpočtové průtoky stanovené podle vztahu (1a)

vycházejí pro $\sum Q_A < 0,6$ l/s menší než jmenovitý výtok $Q_A = 0,3$ l/s, což více odpovídá průtoku pouze teplé vody do směšovací baterie, protože jmenovitý výtok $Q_A = 0,3$ l/s je uvažován jako průtok smíšené vody z výtoku vanové směšovací baterie. Při $\sum Q_A < 0,3$ l/s je uvažován výpočtový průtok $Q_D = \sum Q_A$.

Protože podle vyhlášky č. 194/2007 Sb. ve znění vyhlášky č. 237/2014 Sb. je v odběrové špičce povolen pokles teploty teplé vody pod 45 °C, používají se při dimenzování potrubí hodnoty jmenovitého výtoku pro stanovení výpočtového průtoku studené i teplé vody ke směšovací baterii a přírodní potrubí teplé i studené vody se dimenzují na stav, kdy jsou směšovací baterie zásobovány jen teplou nebo jen studenou vodou. Proto jsou výpočtové průtoky studené nebo teplé vody stanovené podle vztahů (1b), (2), výrazně větší než maximální změřené průtoky (viz tabulka 1). V místě odbočení potrubí studené vody k ohřívači se potom výpočtové průtoky teplé a studené vody nesčítají a potrubí se dimenzuje na větší z nich. Moderní zahraniční metody stanovení výpočtového průtoku, např. metoda uvedená v německé normě DIN 1988-300, tento stav nepředpokládají a berou vždy v úvahu směšování teplé a studené vody ve směšovacích bateriích. Uvážíme-li směšování teplé a studené vody ve směšovacích bateriích, byl by pro stanovení výpočtového průtoku pouze teplé vody vhodný vztah (1a). Podle vztahů (1a), (1b) nelze stanovit výpočtový průtok při použití výtokových armatur, jejichž jmenovitý výtok není uveden v tabulce 2.

Pro porovnání uvádíme také výpočtový vztah pro stanovení výpočtového průtoku Q_D [l/s] v bytových domech podle ČSN 75 5455:

(2)

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

kde Q_A – jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst podle tabulky 2 [l/s];
 n – počet odběrných míst stejného druhu (umyvadel, sprch, van apod.)

a graf pro stanovení výpočtového průtoku podle počtu výtokových jednotek v běžných instalacích podle ČSN EN 806-3 (obrázek 3). Porovnání výpočtových průtoků s maximálními změřenými průtoky je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1 – Změřené maximální průtoky v porovnání s výpočtovými průtoky v několika bytových domech

Pracovní označení domu	Počet bytů	Počet obyvatel	Maximální změřené průtoky [l/s]	Výpočtové průtoky stanovené podle ČSN 75 5455, ČSN EN 806-3 a vztahů (1a), (1b) [l/s]				
				ČSN 75 5455	ČSN EN 806-3	Vztah (1b)	Vztah (1b)	Poznámka
SBr35	5	nezjištěn	0,61	0,91	0,85	0,86	0,62	Stoupačka studené vody
			0,42	0,81	0,78	0,74	0,54	Stoupačka teplé vody
SBr8	6	nezjištěn	0,24	0,49	0,42	0,55	0,40	Stoupačka teplé vody pouze pro dřezy
1 Bo	6	12	0,43	1,09	0,95	0,97	0,70	Jen studená voda ³⁾
2 Bo	6	13	0,49	1,09	1,17	0,97	0,70	⁴⁾
3 Bo	8	21	0,59	1,26	1,30	1,09	0,79	⁴⁾
4 CT	11 ¹⁾	22	0,87	1,49	1,40	1,24	0,89	⁴⁾
5 CT	16	34	0,54	1,79	1,60	1,45	1,04	⁴⁾
SBr42TV	26 ⁵⁾	55	0,76	2,09	1,40	1,61	1,15	Jen teplá voda
6 CT	34 ²⁾	55	0,44	2,55	2,20	1,92	1,36	⁴⁾
7 CT	60	131	1,37	3,46	3,40	2,49	1,76	⁴⁾
			0,91	3,19	2,08	2,36	1,57	Jen teplá voda
8 Br	60	nezjištěn	1,08	2,95	1,90	2,43	1,72	Jen teplá voda
9 CT	72	136	1,88	3,79	3,80	2,69	1,90	⁴⁾
10 Bo	78	149	1,15	3,78	2,70	2,73	1,93	Jen studená voda ³⁾
11 Bo	78	168	0,90	3,78	2,70	2,73	1,93	Jen studená voda ³⁾

¹⁾ V domě se nachází také kadeřnictví.

²⁾ Jedná se o dům o třech sekcích. Potrubí, na kterém byl osazen průtokoměr, přivádí studenou vodu pro 24 bytů a ohřívači vody pro 34 bytů, ze kterého je vedena teplá voda také k umyvadlu v kanceláři živnostníka.

³⁾ Měření na vodovodní přípojce. Vodovodní přípojkou není zásobován ohřívač vody umístěný mimo dům. Teplá voda je do domu přiváděna z ohřívače umístěného mimo dům v okrskové výměňkové stanici.

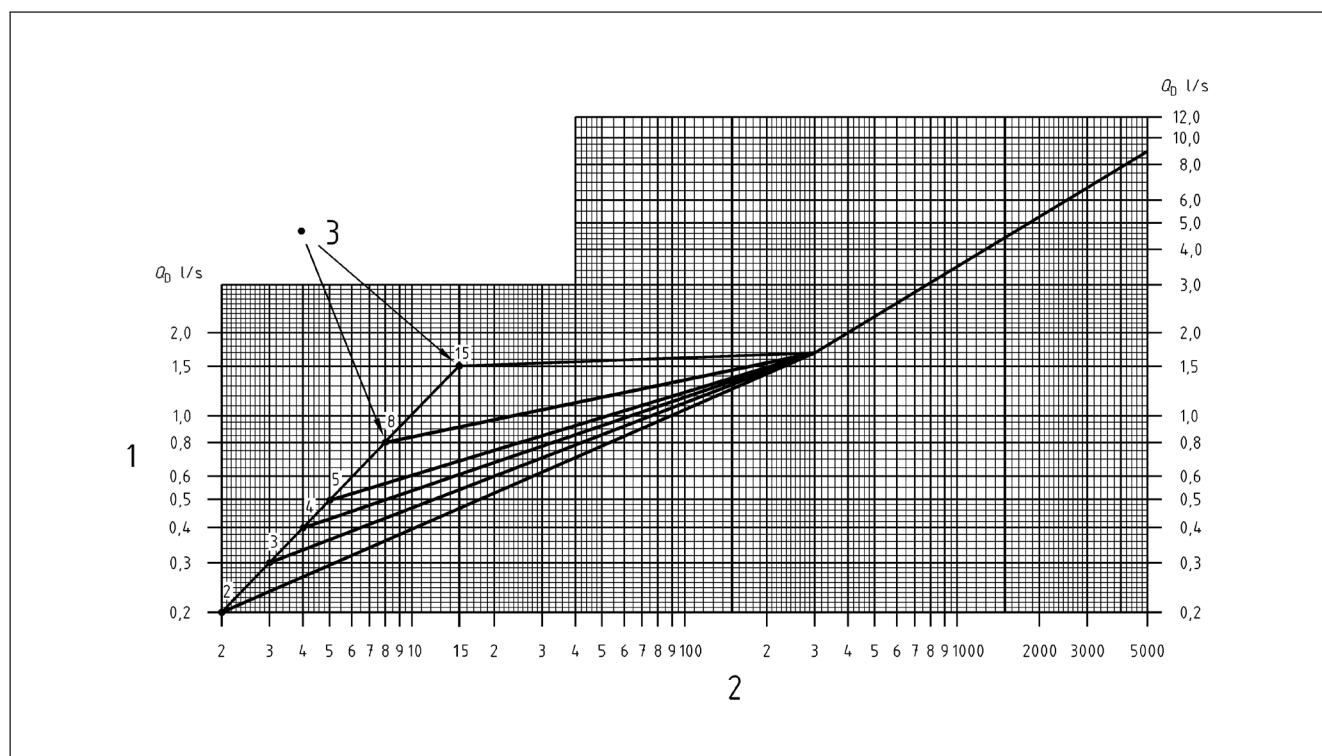
⁴⁾ Měření na vodovodní přípojce. Ohřívač vody je umístěn v domě a je zásobován vodou z vodovodní přípojky domu.

⁵⁾ V domě se nacházejí také prodejny a administrativní prostory.

Tabulka 2 – Hodnoty výtokových jednotek LU a jmenovitých výtoků Q_A studené nebo teplé vody pro odběrná místa

Odběrné místo	DN	Jmenovitý výtok Q_A pro výpočty podle vztahů (1a), (1b) [l/s]	Jmenovitý výtok Q_A pro výpočty podle ČSN 75 5455 [l/s]	Hodnota výtokových jednotek LU podle ČSN EN 806-3
Nádržkový splachovač WC nebo bidet	15	0,1	0,1	1
Umyvadlo nebo umývatko	15	0,1	0,2	1
Pračka v domácnosti, dřez, výlevka nebo sprcha	15	0,2	0,2	2
Myčka nádobí v domácnosti	15	0,1	0,1	2
Koupací vana	15	0,3	0,3	4
Výtoková armatura na zahradě nebo v garáži	15	0,3	0,2	5
Velkoobjemová vana, sprcha	20	–	0,5	8
Tlakový splachovač WC	20	–	1,3	15

Obrázek 3 – Graf pro stanovení výpočtového průtoku v běžných instalacích podle ČSN EN 806-3

 1 – Výpočtové průtoky [l/s], 2 – počty výtokových jednotek $\sum LU$, 3 – největší jednotlivé hodnoty výtokových jednotek LU


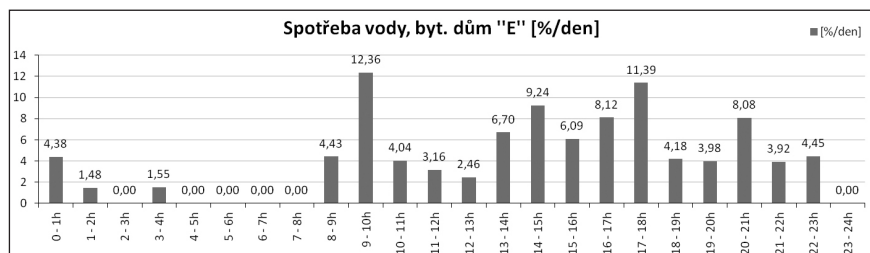
VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ SPOTŘEB VODY

V rámci vyhodnocování výsledků měření byly vyhodnocovány naměřené spotřeby studené i teplé vody a jejich nerovnoměrnost, viz obrázky 4, 5, 6 a 7. Spotřeby vody

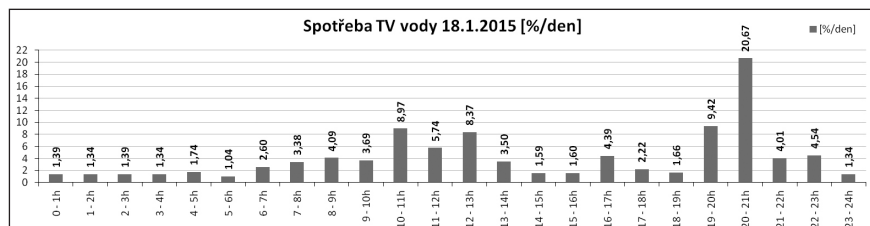
v jednotlivých hodinách jsou v obrázcích (grafech) uvedeny v procentech celodenní spotřeby. Z grafů je patrné, že rozložení spotřeby vody se v pracovních a volných dnech (sobota a neděle) výrazně liší. Během pracovních dnů se více projevují ran-

ní a večerní odběrové špičky. Během volných dnů bývá určitý odběr vody i v noci a v neděli se výrazněji projevuje večerní špička.

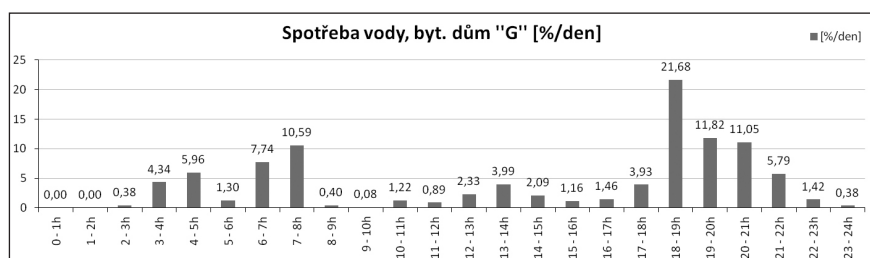
Obrázek 4 – Průběh spotřeby vody v bytovém domě o 12 obyvatelích během volného dne [procenta celodenní spotřeby]



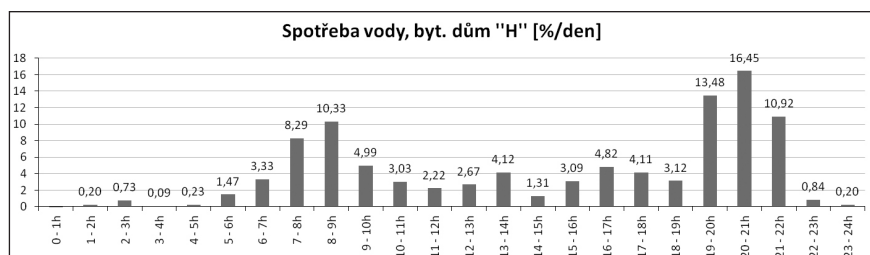
Obrázek 5 – Průběh spotřeby teplé vody v bytovém domě o 55 obyvatelích během neděle [procenta celodenní spotřeby]



Obrázek 6 – Průběh spotřeby vody v bytovém domě o 21 obyvatelích ve všední den [procenta celodenní spotřeby]



Obrázek 7 – Průběh spotřeby vody v bytovém domě o 34 obyvatelích ve všední den [procenta celodenní spotřeby]



Na základě změřené nerovnoměrnosti spotřeb vody v průběhu dnů bylo možné zjistit největší odběrové špičky a stanovit součinitele nerovnoměrnosti potřeby teplé vody. Při využití součinitelů nerovnoměrnosti potřeby teplé vody je možné objem zásobníkového ohřivače nebo zásobníku teplé vody V_Z [l] stanovit jako: (3)

$$V_Z = q_{TV,max} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \psi$$

kde $q_{TV,max}$ – maximální specifická potřeba teplé vody na obyvatele a den [l/obytel/den], kterou je v bytových domech možné

uvažovat hodnotou $q_{TV,max} = 60$ l/obytel/den; n – počet obyvatel, pro které je ohřivač nebo zásobník určen [-]; k_{TV} – součinitel nerovnoměrnosti potřeby teplé vody [obytel/den] (tab. 3??), ψ – součinitel mrtvého prostoru [-] (tabulka 4).

Tento způsob dimenzování předpokládá, že doba ohřevu vody v ohřivači je stejná, jako doba trvání odběrové špičky. Skutečná (navržená) doba ohřevu vody v ohřivači tedy nesmí být delší než doba trvání odběrové špičky. Výkon topné vložky ohřivače nebo deskového výměníku musí

být takový, aby zajistil požadovanou dobu ohřevu vody a pokryl také tepelné ztráty při cirkulaci teplé vody.

Tabulka 3 – Součinitel nerovnoměrnosti potřeby teplé vody KTV v závislosti na době ohřevu vody v ohřivači Doba ohřevu vody v ohřivači

Doba ohřevu vody v ohřivači t (h)	Bytové domy	
	Počet obyvatel n	k_{TV}
0,5	12 až 69	0,21
	70 až 450	0,12
1	12 až 69	0,22
	70 až 450	0,16
2	12 až 69	0,34
	70 až 450	0,26
3	12 až 69	0,45
	70 až 450	0,36

Součinitel mrtvého prostoru ψ (tabulka 4) zohledňuje vrstvení vody v zásobníkovém ohřivači nebo zásobníku (studená voda pod topnou vložkou ohřivače, nabíjení zásobníku teplou vodou oběhovým čerpadlem z průtokového ohřivače apod.) a jeho hodnoty vycházejí z českých a rakouských zkušeností.

Tabulka 4 – Součinitel mrtvého prostoru ψ

Druh ohřivače nebo zásobníku	Součinitel mrtvého prostoru ψ
Zásobník bez mrtvého prostoru nabíjený teplou vodou oběhovým čerpadlem z průtokového ohřivače	1,00
Ležatý zásobníkový ohřivač	1,20
Stojatý zásobníkový ohřivač bez mrtvého prostoru	1,15
Stojatý zásobníkový ohřivač s topnou vložkou umístěnou v max. 1/3 výšky ohřivače	1,50

ZÁVĚR

Z předchozího textu je patrná snaha autorů o využití poznatků získaných z měření pro zlepšení a zjednodušení stanovení výpočtových průtoků v potrubí vnitřních vodovodů a objemu zásobníkových ohřivačů a zásobníků teplé vody v bytových domech. Důležité je, aby nedocházelo ke zbytečnému předimenzování potrubí a ohřivačů, ke kterému při dimenzování podle stávajících norem bohužel dochází. Na základě dalších měření mohou být vý-

počtové metody dále zpřesňovány. Pokud budou prováděna další měření i v jiných než obytných budovách, bude možné uvedené metody dimenzování rozšířit i na jiné druhy budov.

PODĚKOVÁNÍ

Článek je výstupem výzkumného projektu „Měření spotřeby vody a špičkových průtoků v domovních vodovodech na Ostravsku“ podporovaného v rámci dlouhodobého koncepčního rozvoje vědy a výzkumu Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava pro rok 2015.

Další poděkování patří městu Bohumín, firmám Hamrozi, HP trend Ludgeřovice, Teplo Zlín, doc. Dr. Ing. Zdeňku Pospíchalovi a všem majitelům a správcům domů, kteří měření umožnili.

LITERATURA

- Vyhláška č. 194/2007 Sb., ve znění vyhlášky č. 237/2014 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.
- ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů.
- ČSN EN 806-3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda.

- DIN 1988-300 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW.
- VAVŘIČKA, R.; VRÁNA, J.; POSPÍCHAL, Z., Sešit projektanta č. 3 - Příprava teplé vody. STP Praha 2017.

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

Ing. Zdeněk Jaroň

Ing. Miroslav Kucharik



ČESKÝ Instalater

SANITÁRNÍ - TEPELNÁ - KLIMATIZAČNÍ TECHNIKA

Odborný časopis Český instalater se věnuje sanitární technice, vytápění, rozvodu plynu a instalaci plynových spotřebičů, kanalizaci a regulaci. Vychází jako dvouměsíčník již dvacátým sedmým rokem.

Časopis je určen projektantům a instalatérským firmám, které se zabývají rozvodem vody, rekonstrukcemi koupelen, všemi druhy ohřevu vody i různými způsoby vytápění, větráním a klimatizací objektů, regulací a měřením spotřeby tepla, získáváním tepla z obnovitelných zdrojů.

Adresa redakce:

ČNTL, spol. s r. o.
Teplická 50, 190 00 Praha 9
tel.: 222 721 164
fax: 222 721 165
e-mail: cinstalater@cntl.cz
www.cntl.cz
www.cesky-instalater.cz

Celoroční předplatné:

394,- Kč

(vč. DPH, poštovného a balného)
pro školy a studenty. 276,- Kč
Objednávky předplatného v ČR
vyřizuje redakce:
předplatne@cntl.cz

Časopis je distribuován i ve
Slovenské republice, objednávky
a předplatné vyřizuje
L. K. Permanent spol. s r.o.,
pošt. prieč. 4,834 14 Bratislava
tel.: 00421/24445 3711,
fax: 00421/24437 3311
e-mail: lkperm@lkpermanent.sk

METODIKA ZKOUŠENÍ OTOPNÝCH TĚLES

Následující článek se věnuje problematice zkoušení otopných těles. Cílem je přiblížit čtenářům metodiku měření tepelného výkonu otopných těles a poukázat na nepříznivé vlivy ovlivňující výsledné hodnoty.

Na začátku je nutno zmínit, že otopná tělesa jako taková jsou z hlediska legislativy rozdělena do několika skupin, které zohledňují jejich vlastnosti a podle toho upravují metodiku měření. Obecně největší skupinou otopných těles jsou klasické radiátory (deskové, trubkové, článkové aj.), které položily základ pro vytvoření měřicí technologie jednoduše aplikovatelné i pro další skupiny.

MĚŘICÍ TECHNOLOGIE

Technologie pro měření otopných těles se skládá ze zkušební místnosti pro umístění testovaných vzorků a dále pak ze soustavy měřicích přístrojů, které pracují s požadovanou přesností a vyhodnocují výsledný tepelný výkon. Samotná zkušební místnost by se dala charakterizovat jako tzv. „kalorimetrická komora“, jejíž stěny jsou tvořeny ze sendvičových panelů chlazených vodou. Princip měření spočívá v přivedení teplotního média do tělesa produkujícího teplo, které je odebíráno chlazenými stěnami. Výsledný tepelný výkon se následně odvodí z kalorimetrické rovnice na základě hmotnostního průtoku teplotního média a rozdílu entalpií mezi vstupem a výstupem.

Celý tento proces zkoušení je ovlivňován různými faktory, které mohou mít do jisté míry vliv na průběh měření. Obecně však není možno tyto nežádoucí vlivy potlačit již v samotném návrhu zkušební místnosti. Jedná se obvykle o „konstrukční anomálie“, na které technický pracovník naráží až při uvádění zkušební místnosti do provozního stavu. Jako příklad za všechny, v souvislosti s měřením klasických radiátorů, se nabízí konstrukční problémy při řešení zadní stěny, ke které je připojen měřený vzorek.

Zadní stěna je v tomto případě nechlazená a v jejím prostoru je pouze vzduch. Parametry zadní stěny jsou klíčové, jelikož odebírá polovinu ze sálavé složky otopného tělesa. Tento jev nejvíce ovlivní tělesa s vyšším přestupem tepla sáláním (přenášeno až 50 % tepla radiací), která pak potřebují vyprodukovat více energie k rychlejšímu ohřátí stěny, a tím vzniká vyšší tah, který „uměle“ navýší výsledný výkon samotného tělesa. To je samozřejmě stav velmi nepříznivý, neboť zkušební laboratoř musí své výsledky mezilaboratorně porovnávat s dalšími akreditovanými laboratořemi, včetně laboratoře referenční. Pro elimi-

naci tohoto stavu existuje několik řešení, kdy všechna mají za cíl navýšit tepelný odpor stěny a tím vyrovnat nepříznivou tepelnou bilanci vůči ostatním stěnám.



Pokud se zaměříme na další skupiny těles, tak i zde najdeme různé další faktory, které mohou průběh měření ovlivnit, ať už negativně či pozitivně. Nabízí se například srovnání metodiky měření klasických radiátorů a podlahových konvektorů. Tato otopná tělesa ještě donedávna patřila do stejné výrokové skupiny, nicméně změna technických norem tato tělesa od sebe separovala a vytvořila pro každou skupinu odlišnou metodiku měření. Zde je právě největší kámen úrazu. Výrobci, kteří podlahové konvektory dříve měřili podle společné normy na otopná tělesa (ČSN EN 442-1:1997), jsou nyní nuceni ověřovat výsledky podle nové normy (ČSN EN 16430-1:2015), která současně není harmonizována. Tyto výrobky tedy nelze označovat značkou „CE“. V podstatě se tyto výrobky nachází v jakémsi „legislativním vakuu“ a jsou na ně aplikovatelné pouze národní předpisy.

Co se týče samotné metodiky měření podlahových konvektorů, ta se snaží co nejvíce přiblížit reálné aplikaci výrobků v budovách. Zkušební místnost má



v tomto případě všechny stěny chlazené a je doplněna o falešnou podlahu s požadovanou tepelnou izolací. Pro tělesa je přitom v podlaze vybudován prostor pro jejich uložení. Podlahové konvektory jsou dle svého konstrukčního řešení nejčastěji osazovány do podlahy u ochlazované stěny, která napomáhá padajícím proudům studeného vzduchu dostat se až k podlaze a navýšit teplotní gradient směřující do místnosti. Pro přiblížení tomuto reálnému stavu norma stanovuje i teplotu zadní stěny, která má být regulovaná na 16 °C.

Tento požadavek je pochopitelný, nicméně nejasně zadáný. Stanovit teplotu stěny a nestanovit místo odběru, dává technickému pracovníkovi prostor k vlastnímu výkladu normy. Podobně je to v případě uložení tělesa do podlahy, kde není stanovena strana vstupní větve, či umístění ventilátoru. Tyto nejasnosti ve výkladu normy pak umožňují nespočet postupů měření. Dá se říci, že je to právě jeden z případů nepříznivých vlivů, protože pokud technický pracovník nezvolí „správný“ postup měření, může být hodnota výsledného výkonu o několik procent nižší. V tomto případě záleží z velké části na odbornosti a zkušenosti technického pracovníka, který musí vyhodnotit všechny postupy a zvolit ten nejpříjemnější po technické stránce.

Z rozboru obou metodik jasně vyplývá, že není možno všechna otopná tělesa měřit v jedné zkušební místnosti. Je v podstatě nutností, aby akreditovaná zkušební laboratoř měla alespoň dvě funkční zkušební místnosti, díky kterým je možno z velké části měřit prakticky všechny typy otopných těles (radiátory, podlahové konvektory, závěsné stropní panely, chladicí trámce aj.). Těchto zkušebních míst není v Evropě mnoho a je příjemné zjistit, že mezi tu hrstku zkušeben patří i Strojírenský zkušební ústav, s.p., který se řadí mezi ty nejmodernější v Evropě.

Tento článek měl za cíl poukázat na problematiku měření otopných těles a přiblížit čtenářům různé faktory, které mohou ovlivňovat průběh měření. Největší pozornost byla věnována klasickým radiátorům a podlahovým konvektorům, které mají na trhu dominantní podíl.

■
Ing. Jakub Dohnal
garant oboru
Strojírenský zkušební ústav, s.p.





**STROJÍRENSKÝ
ZKUŠEBNÍ ÚSTAV**

AKTUÁLNĚ VOLNÉ POZICE

V současné době má Strojírenský zkušební ústav, s.p. vypsané následující volné pozice.

Bližší informace o jednotlivých pozicích naleznete na:

www.szutest.cz/kariera.

V případě Vašeho zájmu kontaktujte: paní Dagmar Halámkovou, halamkova@szutest.cz, +420 725 796 121

Zkušební technik ve zkušebně tepelných a ekologických zařízení – Brno

Náplň práce:

- zkoušení tepelných zařízení (tepelná čerpadla, kotle, krby, plynové kotle)
- posuzování shody výrobků dle norem, metodik a legislativy
- samostatná realizace zkoušek včetně zpracování výsledků

Zkušební technik elektrických zařízení – Brno

Náplň práce:

- samostatná realizace technických zkoušek výrobků
- přizpůsobování zkušebních zařízení a nastavování měřících přístrojů na daný test
- správa záznamů z testů a tvorba protokolů
- komunikace s výrobcí
- spolupráce se zahraničními partnery ve svěřené oblasti
- pracovní cesty (ČR, zahraničí)

Auditor systémů managementu

Náplň práce:

- Provádění certifikačních auditů systémů managementu v rozsahu těchto norem: ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 a ISO 18001, případně dle ISO 3834-2 nebo ISO 13485
- Příprava dokumentů pro rozhodnutí o vydání certifikátů
- Sledování normativních a interpretačních dokumentů

AKTUALITY SZÚ

TZB-INFO: JAK JE TO S DŮVĚRYHODNOSTÍ PARAMETRŮ TEPELNÝCH ZAŘÍZENÍ

Na odborném portálu TZB-INFO byl zveřejněn článek Ing. Vladimíra Stupavského (klastř Česká peleta), který se věnuje důvěryhodnosti parametrů uváděných na tepelných zařízeních. V článku je zmíněna i Značka SZÚ.

Celý článek si můžete přečíst zde:

<http://vytapani.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/15697-jak-je-to-s-duveryhodnosti-parametru-tepelnych-zarizeni>

SZU UZNÁN V RÁMCI EPA (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY)



Od 17. 4. 2017 byl Strojírenský zkušební ústav, s.p. (SZÚ) uznán ze strany Americké agentury na ochranu životního prostředí EPA (United States Environmental Protection Agency) jako zkušební laboratoř (EPA-approved Test Lab) a současně certifikační subjekt (EPA-approved Third Party Certifier). Rozsah uznání se vztahuje jak na provádění zkoušek spotřebičů na pevná paliva (biomasa), tak na následnou certifikaci těchto tepelných zařízení určených pro uvádění na americký trh. Mezi související tepelná zařízení, na něž se toto oprávnění

EPA vydané pro SZÚ vztahuje, patří konkrétně ohřívače na dřevo (Wood heaters), lokální ohřívače na dřevo (Residential Wood Heaters), dále teplovodní spotřebiče (New Hydro-nic Heaters) a rovněž ohřívače vzduchu (Forced Air Furnaces).

Hlavní role SZÚ v rámci tohoto uznání spočívá v zásadě v provádění zkoušek dle souvisejících amerických norem a metodik a v následném vyhodnocování (tj. certifikaci) těchto zkoušek vč. provádění auditů kontroly kvality u výrobce.

SZÚ byl uznán jako jeden z mála neamerických subjektů působících v rámci EPA.

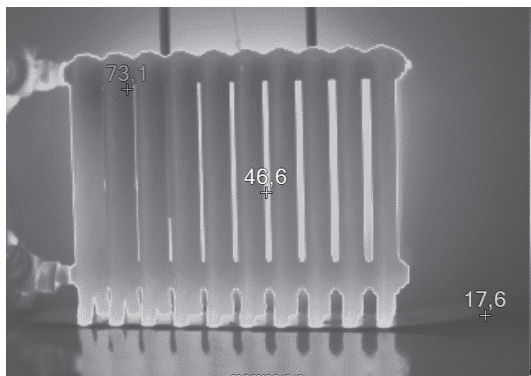


ZKUŠEBNA OTOPNÝCH TĚLES

Jsme akreditovanou zkušební laboratoří a ověřujeme výkonové parametry radiátorů, konvektorů a malé vzduchotechniky. Disponujeme dvěma plně automatizovanými zkušebními kabinami, které využívají nejmodernějších technologií.

- výpočet tepelného a chladicího výkonu
- výpočet charakteristických rovnic
- dopočty tepelných výkonů
- tlakové zkoušky
- kontrola rozměrů
- posuzování a ověřování stálosti vlastností (AVCP)
- vyhotovení protokolů a osvědčení o měřených vzorcích

Další služby: zkoušky tlakové ztráty / záznam z termokamery / měření elektrické bezpečnosti (LVD) a elektromagnetické kompatibility (EMC) / určování hladin akustického výkonu / poradenské služby v oblasti legislativy a norem



VELETRH MODERNÍ VYTÁPĚNÍ 2018

Již 13. ročník oblíbeného veletrhu nabídne vše v oblasti klasického, moderního a alternativního vytápění.

Veletrh MODERNÍ VYTÁPĚNÍ 2018 se bude konat souběžně s veletrhem DŘEVOSTAVBY 2018 na Výstavišti Praha – Holešovice v termínu 1. – 4. 2. 2018.

Nehledě na tolik diskutované změny klimatu, je většina z nás přesvědčena, že složky za topení a energie obecně budou i nadále chodit s železnou pravidelností. I přes veškeré vyhlídky na oteplení, dlouhodobá prognóza radikální snížení cen energií nepředpokládá. Jak tomuto trendu čelit s maximální ohleduplností k domácímu či firemnímu rozpočtu, s přihlédnutím k ekologickým hlediskům a při využití optimálního uživatelského komfortu, přináší formou aktuálních novinek veletrh Moderní vytápění 2018, zaměřený na nejnovější technologie vytápění, krby, kamna, obnovitelné zdroje energií a za-toplování.

Není nutné zdůrazňovat, že vytápění patří k nejdynamičtěji se rozvíjejícím odvětvím moderní doby. Je to proto, že musí reagovat na široké spektrum požadavků různých oborů, které jsou na něj klade-ny. Už to není „jen“ ekonomika provozu a ekologie. Své slovo tu má například moderní architektura, zohlednění nových stavebních materiálů a technologií, možnosti spolupráce více spotřebičů využívajících různé energetické zdroje, přihlédnutí k měnícímu se životnímu stylu a nárokům na komfort z toho vyplývajících. Řada těchto témat se prolíná a vzájemně doplňuje se souběžně probíhajícím veletrhem Dřevostavby. Spolu tak vytváří u nás jedinečné prostředí umožňující poznat různé technologie „prakticky v praxi“.

V souvislosti s citelnými změnami klimatu roste také zájem o technologie, které dokáží nejenom topit, ale v případě potřeby také chladit. Zjišťujeme totiž, že faktury za chlazení v letním období mohou svou výši často konkurovat nákladům za vytápění v zimních měsících. Volba spotřebičů určených k vytápění či chlazení už není jen otázkou maximálního

MODERNÍ VYTÁPĚNÍ 2018

výkonu při minimálních nákladech, ale především optimálního výkonu a schopnosti případné kompatibility s ostatními složkami inteligentního domu či bytové jednotky.

Veletrh nabídne laické i odborné veřejnosti novinky a zajímavosti ve skutečně vyčerpávající šíři. Jmenujme alespoň některé z hlavních tematických okruhů jakými jsou například obnovitelné zdroje energie; technika pro ohřev; jednotky vytápění, rozvody a měření; teplovzdušné vytápění, vzduchotechnika, klimatizace a větrání; kamna, krby, pece a příslušenství; služby, servis, poradenství; bazény, vířivky, sauny a mnohé další.

Pokud se tedy ptáte, zda návštěva veletrhu Moderní vytápění 2018 bude pro Vás přínosem i letos, když už jste byli loni, pak odpověď zní jednoznačně: ANO.

Přijďte, srdečně Vás zveme na tuto jedinečnou událost v roce 2018.

**text: Stojan Černodřinskí
foto: Terinvest**

VYTÁPĚNÍ POMOCÍ SÁLAVÉHO TEPLA - TOPNÉ LIŠTY ENERGY-COM

Společnost B64 s.r.o. uvádí na český trh topné lišty fungující na principu vytápění pomocí sálavého tepla. Mezi hlavní výhody tohoto principu patří: úspora provozních nákladů na vytápění, na rozdíl od běžných radiátorů fungují topné lišty tak, že vytápí zdivo, ke kterému jsou lišty připevněny a posléze teplo „sálá“ do místnosti ze zdi nad topnou lištou. Teplo je do místnosti rozváděné rovnoměrně a nevznikají studená místa, vlhké rohy. Zdi se díky tomu vysouší, což je ideální pro domy, které bojují s nadměrnou vlhkostí, také se zabráňuje tvorbě plísní. Lišty pracují buď na teplovodním, nebo elektrickém principu. Instalace je jednoduchá a nevyžaduje přílišné zásahy do konstrukce domu. Topnými lištami je možné dovybavit i stávající rozvody s radiátory. Další výhody a informace naleznete na www.energy-com.cz

Pro zavedení lištového vytápění Energy-com na český trh hledá společnost B64 s.r.o. topenaře, instalátory a elektrikáře, kteří mají zájem o spolupráci a instalování systému lištového topení.

V případě zájmu nás kontaktujte na info@energy-com.cz nebo na telefonu 777 333 053.



MINISTR BRABEC NA STÁNKU CTI ČR PŘI VYHLÁŠENÍ PROJEKTU DEŠŤOVKA

Po tiskové konferenci k vyhlášení Dešťovky, zavítali na stánek Cechu topenářů a instalatérů České republiky Richard Brabec, ministr životního prostředí, Petr Valdman, ředitel SFŽP ČR a Jakub Hrbek, ředitel odboru řízení Národních programů.



Mgr. Richard Brabec, ministr životního prostředí, Ing. Petr Valdman, ředitel SFŽP ČR, Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR, Ing. Jakub Hrbek, ředitel odboru řízení Národních programů, a Ing. Josef Slováček, vedoucí sekce obnovitelných zdrojů CTI ČR.

27. dubna 2017 byl na Stavebních veletrzích vyhlášen nový dotační program Dešťovka jako součást celkové koncepce boje MŽP proti suchu. Program je zaměřen na podporu udrži-

telného hospodaření s vodou v domácnostech. Mezi hlavní cíle patří zajistit užitkovou vodu lidem v době sucha; ušetřit náklady na pitnou vodu; snížit množství odebírané vody z povrchových a podzemních zdrojů a poukázat na problematiku udržitelného hospodaření s vodou. Financování a administraci zajistí Státní fond životního prostředí ČR.

"Jsme rádi, že CTI ČR je akceptováno jako profesní sdružení, které může pomoci při realizaci cílů tohoto nového dotačního titulu. Uvítali jsme zájem ministra i SFŽP o problematiku realizací podporovaných opatření. Všechna řešení, zejména však akumulace srážkové vody pro splachování WC a využití přečištěné odpadní vody pro splachování WC, případně pro závlivku zahrady vyžadují instalatéra se zkušenostmi," říká Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D., viceprezidentka CTI ČR.

"Jsme zvědaví, zda finanční podpora bude dostatečná pro nastartování širšího zájmu o hospodaření s dešťovými a recyklaci šedých vod, v současné době se jedná spíše o výjimky. Práce spojené s realizací podporovaných opatření jsou instalátérské práce vyžadující instalatéra s odbornými znalostmi, nicméně bez požadavků na speciální zkušenosti. Přesto je CTI ČR v případě potřeby připraven zajistit členům zaškolení," říká Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR a právě na toto téma hovořil také s ministrem životního prostředí, ředitelem SFŽP i ředitelem odboru řízení Národních programů.

■
Tisková zpráva TZB-INFO

O NOVÉM ROZÚČTOVÁNÍ NÁKLADŮ NA TEPLU V DOMĚ

V tomto roce dostanou uživatelé bytů vyúčtování nákladů za teplo podle nové vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj, která je účinná od ledna 2016 (vyhláška číslo 269/2015 Sb.). Vyhláška přináší změny v dosavadním způsobu, jakým se v bytových domech doposud rozúčtovaly platby za teplo. Vzbudila pochopitelně nemálo ohlasů a dotazů u veřejnosti, vždyť se dotkne rozpočtů mnoha českých domácností.

Proč vlastně ministerstvo změnilo původní systém?

Kromě formálních důvodů, jako je například snaha reagovat na požadavek povinné instalace měřidel, nebo na zateplování domů, je smyslem změn zejména snaha o spravedlivější způsob rozúčtování.

V čem je nový způsob rozúčtování spravedlivější?

Především v tom, že pokud budou překročeny přípustné rozdíly v nákladech na vytápění, poskytovatel služeb upraví výpočet jen u těch bytů, u kterých byla stanovená hranice překročena. U ostatních se bude i nadále vycházet pouze z údajů, získaných z indikátorů vytápění nebo z měřidel. Dříve se rozdíly v nákladech rozúčtovaly na úkor všech v bytovém domě. Jinak řečeno na toho, kdo

nepřiměřeně teplem šetřil nebo plýtvál, dopláceli ostatní.

Co je špatného na tom, když se v bytovém domě domluví, že se bude v zimě topit jen minimálně, aby i průměrná spotřeba tepla byla minimální?

Vychladlý dům může začít plesnivět a obyvatelé si zadělají na daleko větší problémy a také na větší dodatečné náklady, než jaké ušetřili za topení. Užitečnější je, aby se každý obyvatel podílel na vytvoření tepelné stability v domě, a předešlo se zbytečným škodám. Podle vyhlášky nyní každý příjemce služeb v bytovém domě zaplatí nejméně 80 procent průměrné ceny za teplo v domě. Tato hodnota je odvozena od vyhlášky č. 194/2007 Sb., která stanovuje pravidla pro vytápění. Obecně lze říci, že ani spořivý uži-

vatel bytu (anebo ani neobydlený byt) nespoteřebuje zpravidla méně, než 80 procent průměru tepla na jeden metr čtvereční. Pokud se někdo v bloku bytů chová nezodpovědně a v zimě vůbec netopí, využívá tepla, sálajícího přes zdi z okolních vytápěných bytů. Horší je situace u bytů rohových, nebo u těch, které se nacházejí úplně pod střechou. Tam při nedostatečném vytápění hrozí již zmíněné plísně, popřípadě u panelových domů praskliny v omítce v místě spojů panelů. Takové chování je pro celé společenství nájemníků či vlastníků škodlivé a lidé by proto měli vědět, že nepřiměřeným šetřením si nijak výrazně finančně nepolepší.

■
Hana Londínová
předsedkyně sekce CTI ČR
Zákonné normy a předpisy

NOVÉ VÝROBKY 2017

FILTRY NA DEŠŤOVOU VODU A VODOMĚRY PRO PITNOU VODU

VÁŽENÍ OBCHODNÍ PŘÁTELÉ,

dovolujeme si Vás informovat, že společnost Honeywell v tomto roce zavádí na trh zcela novou řadu filtrů na dešťovou vodu a vodoměrů pro pitnou vodu.

VODOMĚRY SÉRIE S100 A S110



Vodoměry lze použít pro podružné měření spotřeby studené nebo teplé pitné vody v obytných budovách. Technologie jednovtokového snímače kombinuje vysokou přesnost měření a dlouhodobou stabilitu. Vodoměry S100 jsou vybaveny pulsním výstupem po kabelu. Vodoměry S110 mohou být dovybaveny komunikačním modulem TMP-F pro dálkový odečet, jež poskytuje komunikační výstup M-Bus i možnost pulsního výstupu.

Hlavní rysy a přednosti vodoměrů

- Dostupné ve světlostech DN 15 a DN 20
- Certifikace MID 2014/32/EU (OIML R49, EN14154), ACS, UBA, KTW
- Možnost dovybavení M-Bus / pulsním modulem pro dálkový odečet

FILTRY SÉRIE FF20, FF40 A FF60



Filtry na dešťovou vodu jsou dostupné v několika provedeních, lišících se kvalitou filtrace dešťové vody dle požadavků aplikace.

Filtr Simplex (FF20) je nejlepším řešením pro aplikace, kde je zapotřebí pouze jeden typ volitelné vložky. Může být osazen jemným sítím, jež zabraňuje vniknutí znečišťujících částic, jako jsou úlomky rzi, konopná vlákna a zrnka písku. Nebo může být vybaven vložkou s aktivním uhlím, odstraňující pachy a stopy organických látek, chloru, insekticidů, pesticidů či rozpouštědel.

Filtr Duplex (FF40) spojuje v jednom těle dvě filtrační vložky – jak jemné síto, tak vložku s aktivním uhlím.

Filtr Triplex (FF60) nabízí nejkomplexnější řešení filtrace dešťové vody kombinací tří vložek v jednom těle. První omyvatelný předfiltr zadrží nerozpustné látky, jemné síto zabraňuje vniknutí drobných mechanických nečistot a aktivní uhlí odstraňuje rozpuštěný organický materiál.

Hlavní rysy a přednosti filtrů

- Velká plocha síta
- Vyměnitelné filtrační vložky
- Jednoduchá obsluha
- Spolehlivé a testované zařízení

Objednací údaje a doporučené ceny produktů:

OBJ. ČÍSLO	FILTRY NA DEŠŤOVOU VODU	DOPORUČENÁ CENA
FF20-AC	Simplex - jemný filtr na dešťovou vodu do max. teploty 45 °C, PN6, vložka s aktivním uhlím, vnitřní závit 3/4" (součástí balení 2 adaptéry na vnější závit 1")	1,188 Kč
FF20-MF	Simplex - jemný filtr na dešťovou vodu do max. teploty 45 °C, PN6, síto 25µm a vložka s aktivním uhlím, vnitřní závit 3/4" (součástí balení 2 adaptéry na vnější závit 1")	1,026 Kč
FF40	Duplex - jemný filtr na dešťovou vodu do max. teploty 45 °C, PN6, síto 25µm a vložka s aktivním uhlím, vnitřní závit 3/4" (součástí balení 2 adaptéry na vnější závit 1")	1,836 Kč
FF60	Triplex - jemný filtr na dešťovou vodu do max. teploty 45 °C, PN6, omyvatelný předfiltr 100µm, síto 25µm a vložka s aktivním uhlím, vnitřní závit 3/4" (součástí balení 4 adaptéry na vnější závit 3/4" a 1")	2,970 Kč

OBJ. ČÍSLO	VODOMĚRY	DOPORUČENÁ CENA
LA0003518	S110 pro studenou vodu, Qn=2,5m³/h, DN15, 30 °C, 80mm	614 Kč
LA0003519	S110 pro studenou vodu, Qn=2,5m³/h, DN15, 30 °C, 110mm	614 Kč
LA0003521	S110 pro studenou vodu, Qn=4m³/h, DN20, 30 °C, 130mm	818 Kč
LA0003814	S110 pro teplou vodu, Qn=2,5m³/h, DN15, 90 °C, 80mm	818 Kč
LA0003816	S110 pro teplou vodu, Qn=2,5m³/h, DN15, 90 °C, 110mm	818 Kč
LA0003818	S110 pro teplou vodu, Qn=4m³/h, DN20, 90 °C, 130mm	1,023 Kč
LA0005650	S110 pro studenou vodu, Qn=2,5m³/h, DN20, 30 °C, 130mm	818 Kč
LA0005651	S110 pro teplou vodu, Qn=2,5m³/h, DN20, 90 °C, 130mm	1,023 Kč
LA0625337	S100 pro studenou vodu, Qn=2,5m³/h, DN20, 30 °C, 130mm - pulsní výstup	1,432 Kč
LA0625353	S100 pro teplou vodu, Qn=2,5m³/h, DN20, 90 °C, 130mm - pulsní výstup	2,045 Kč
LA1171441	S100 pro teplou vodu, Qn=1,5m³/h, DN15, 90 °C, 110mm - pulsní výstup	1,636 Kč
LA1171468	S100 pro studenou vodu, Qn=1,5m³/h, DN15, 30 °C, 110mm - pulsní výstup	1,227 Kč

V případě Vašeho zájmu o produkty z nabídky Honeywell nás kdykoliv kontaktujte.

Vaše dotazy můžete směřovat na adres info.cz@honeywell.com

Těšíme se na Váš zájem. Kolektiv Honeywell s.r.o., E&ES

HROZÍ OHROŽENÍ VÝUKY ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ A ODBORNÉHO VÝCVIKU?

Je všeobecně známo, že za posledních 20 – 30 let se svět, díky moderním technologiím, podstatně změnil. Například internet přinesl spoustu informací a možností, o kterých se nám dříve ani nesnilo.

Bohužel ne všechny změny jsou jen pozitivní. Zažité pravdy přestávají platit. Známé – zlaté české ručičky, jsou toho příkladem.

Sehnat v dnešní době kvalitní řemeslníky je věc velmi náročná, někdy i zhola nemožná. Mnoho kdysi běžných řemesel získalo spíše okrajový význam.

Společně s vyučenými řemeslníky rapidně klesá i počet učitelů odborného výcviku. Dříve běžná praxe – vyučení – maturita – pedagogické vzdělání na vysoké škole – je nyní jev spíše výjimečný.

PROČ? Minimální finanční a společenské ohodnocení.

Pedagogické sbory obecně stárnou a během několika let může nastat katastrofický nedostatek učitelů odborných předmětů na technicky zaměřených středních školách a učitelů odborného výcviku na SOU. Sbory by se měly plynule obměňovat, ale to se neděje a pravděpodobně dít již nebude.

Personální zabezpečení je plně v kompetenci ředitelů středních škol. A ti jen těžko

mohou konkurovat platovým nabídkám firem.

Dalším problémem je, že ředitelé vlastně ani nemají z čeho vybírat. Dříve na řemesla chodili i žáci s vyznamenáním. Někteří nezůstali jen u výučního listu, udělali si maturitu, popř. i vysokou školu. Vyrostli z nich odborníci, kteří rozumí svému oboru, jsou z nich majitelé firem. Nebo někteří z nich právě zůstali ve školství a své znalosti předávají dál.

Současné složení učňovské mládeže dokazuje, že prestiž našich řemeslníků klesá. Na řemesla se hlásí především děti se špatnými školními výsledky, propadající, s výchovnými problémy. Učňovské školy pak čeká, místo vzdělávání odborníků, nelehký úkol – vzdělat nevzdělatelné. A vybrat z nich potenciální a kvalitní pedagogy, je téměř nemožné.

20 let víme, že klesá zájem o řemesla. Preferujeme vzdělanost, kdo nemá minimálně maturitu, jakoby nebyl. Vysokou školu studují jedinci, kteří na akademické vzdělání nemají schopnosti. Školy chrlí



manažerské „odborníky“ bez možnosti uplatnění na trhu práce.

20 let zapomínáme, že i řemeslné obory patří ke vzdělanosti. Uměle potlačujeme prestiž mistrů svého řemesla. Místo podpory učňovského školství, nakupujeme levné pracovní síly ze zahraničí.

S nedostatkem žáků narůstá i nedostatek odborných učitelů. Když nebudou učitelé, nebudou žáci. Když nebudou žáci, nebudou řemeslníci.

O zlatých českých ručičkách se budoucí generace dozví jen v dějepise.

Toto skutečně chceme?

Ing. Josef Hypr
ředitel SŠSŘ Brno - Bosonohy

CVRČEK, s.r.o.

Společnost Cvrček, s.r.o. U Potůčku 360/30 Ústí nad Labem

Přijme pracovníka na pozici:

INSTALATÉR, TOPENÁŘ, PLYNAŘ

Požadujeme: Vyučen v oboru topenář, instalatér nebo plynář.

Náplň práce: Rozvody vodoinstalace, kanalizace, topení

Výhodou: Práce v kolektivu a ve společnosti s dlouholetou zkušeností na trhu. Možnost profesního a platového růstu

Nabídky s profesním životopisem zasílejte na adresu: info@cvrcek-sro.cz

Kontaktní osoba: Cvrček Petr, e-mail: info@cvrcek-sro.cz, tel.: 602 410 004, www.cvrcek-sro.cz

Čerpadlová skupina Kombimix

meibes



Kompaktní, univerzální, energeticky vysoce účinná a sofistikovaná, to je čerpadlová sestava KOMBIMIX od firmy MEIBES. Sestava integrující dva otopné okruhy do jednoho celku s minimálními nároky na prostor a zajímavě řešeným designem. Možnost použití u všech typů nabízených zdrojů na trhu.

Technické údaje:

DN:	20
Výkon na topný okruh (MK/UK):	24 kW ($\Delta T=10$ K), celkem 51 kW ($\Delta T=20$ K)
K topnému okruhu:	připojení 3/4" IG; vzdálenost os 90 mm
Ke kotli:	připojení 1" IG; vzdálenost os 270 mm
Rozměry EPP-izolace:	(V x Š x H) 460 x 410 x 261 mm
Čerpadlo:	DN 20; 130 mm
Provozní teplota:	do 110 °C
Provozní tlak:	PN 6



Flow of Innovation

Najdete nás na:



MEIBES s.r.o. • K Bílému vrchu 2978/5 • 193 00 Praha 9
Telefon +420 284 001 081 • Fax +420 284 001 080
info@meibes.cz • www.meibes.cz

AI AALBERTS
INDUSTRIES

zabezpečení

otvorové výplně
stínící technika

elektrotechnika

STAVEBNÍ PRVKY
A MATERIÁLY

vzduchotechnika






dřevostavby

vytápění

bazény,
sauny & spa

FOR[®] ARCH

MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH

-  stavební prvky a materiály
-  elektrotechnika, zabezpečení
-  vytápění, alternativní zdroje energie
-  dřevostavby
-  bazény, sauny & spa

PVA
EXPO PRAHA

www.forarch.cz

19.–23. 9. 2017

GENERÁLNÍ PARTNER

 SKUPINA ČEZ

ODBORNÝ PARTNER

 **tzbinfo**
www.tzb-info.cz

OFICIÁLNÍ VOZY


Go Further

FOR ARCH 19.-23. 9. 2017

Bliží se čas jednoho z nejoblíbenějších a nejnavštěvovanějších veletrhů v České republice. V pořadí osmadvacátý ročník mezinárodního stavebního veletrhu FOR ARCH se uskuteční ve dnech 19. až 23. září v areálu PVA EXPO PRAHA v Letňanech. Stovky vystavovatelů na akci, kterou každý rok navštíví desítky tisíc lidí, představí spoustu zajímavých novinek, ale i zavedených produktů z oboru stavebních materiálů, elektrotechniky, zabezpečení, vytápění, alternativních zdrojů energie, dřevostaveb a bazénů, saun & spa. Jedinečný program je připravený také pro zástupce z oboru stavebnictví. Letošní novinkou je Technologické fórum – jednodenní neformální setkání zástupců investorů, developerů, projektantů, státní správy, samosprávy, akademické obce a vystavovatelů veletrhu nebo předem plánovaná dvoustranná obchodní jednání MATCHMAKING BUSINESS MEETINGS 2017.

DOPROVODNÝ PROGRAM CECHU TOPENÁŘŮ A INSTALATÉRŮ ČESKÉ REPUBLIKY NA FOR ARCH DNE 21. A 22. ZÁŘÍ 2017

21. ZÁŘÍ 2017

16.00–18.00

sál č. 3

Přednáška na téma „Montážní chyby a nedostatky při realizaci spalinových cest“

Přednášku povede Ing. Pavel Ulrich – ALMEVA EAST EUROPE s.r.o. Přednáška je zaměřena na praktické ukázky spalinových cest, které nejsou v souladu s národními předpisy. Bude vysvětleno, jakým způsobem by chyby měly být odstraněny a jakým způsobem se má postupovat, aby se chybám předcházelo.

22. ZÁŘÍ 2017

10.00–11.00

Přednáška na téma „Současné trendy minimalizace provozních nákladů ve výstavbě s využitím OZE“. Přednášku povede Ing. Josef Slováček, garant sekce Oborové CTI ČR oblast Obnovitelné zdroje. Přednáška je zaměřena na minimalizaci energetické náročnosti staveb už ve stadiu projektového řešení, především s využitím technických prostředků, spočívajícím v možnostech získání energie z obnovitelných zdrojů, které jsou v okolí těchto objektů, nebo z produkce odpadního tepla a slunečního záření nevýjímaje.

11.00–12.00

Přednáška na téma „Odpovědné hospodaření s vodou“. Přednášku povede Ing. Karel Plotěný, ASIO NEW, spol. s r.o., člen CTI ČR. Přednáška se bude zabývat konkrétními případy využití srážkových vod, recyklací použitých vod a také likvidací vod s minimálními nároky na energii.

12.00–13.00

Přednáška na téma „Plošné (topné a chladicí) systémy pro udržování tepelné pohody uvnitř budov“.

Přednášku povede Ing. David Behner, FV-Plast, a.s., předseda sekce Montážních firem CTI ČR.

Velká plocha vnitřních konstrukcí budov, podlahy, stěn, stropů, akustických prvků i samotné nosné konstrukce, nabízí jedinečnou možnost přivádět a odvádět teplo nutné pro udržení tepelné pohody uvnitř budovy jen s velmi malým gradientem, tedy vzájemným rozdílem teplot. Jaké technologie jsou k tomuto řešení vhodné? Jaké výhody to přináší? Kde se nabízí uplatnění?

13.00–13.30

Přednáška na téma „Vytápění – instalace“. Přednášku povede Bohuslav Hamrozi, prezident Cechu topenářů a instalatérů České republiky. Přednáška je zaměřena na oborové sekce CTI ČR a montážní firmy.

Konference se konají v areálu PVA EXPO PRAHA v Letňanech, sál č. 2 a č. 3, vstup zdarma.

KLUDI MÁ RED DOT!



Nejnovější série baterii KLUDI, která měla premiéru na veletrhu ISH, se může pyšnit jedním z nejvýznamnějších ocenění v oblasti průmyslového designu – Red Dot Award. Nezávislá porota ocenila design, jakož i funkčnost baterii KLUDI AMEO.



reddot award 2017
winner

a inovativním produktům, které nastavují nové trendy. Porota ocenila kvalitu KLUDI Ameo, jedinečný design a vysokou funkčnost, které je vedly k udělení tohoto ocenění KLUDI.

KLUDI AMEO se vyznačuje mimořádným designem, který odráží současný trend moderního designu vůči měkkému purismu. Pevný, vizuálně jednotný design spojující jednoduchou formu se zaoblenými

Každý rok soutěží tisíce výrobků o cenu Red Dot Award. Nicméně, ta je udělena pouze výjimečným

liniemi, činí KLUDI Ameo ideální volbou pro luxusní koupelnu.

Klíčovým prvkem v očích designérů Zentrum Nordrhein Westfalen při udělování ceny Red Dot Award KLUDI Ameo byla také funkčnost. Díky svým ergonomickým prvkům, přesnému proudovému a teplotnímu nastavení, je Vaše koupel pohodlná a bezpečná. Také faktory, které nejsou na první pohled viditelné, přispěly k úspěchu: spolehlivé keramické kartuše a s-pinter eco perlátor, který umožňuje nejen šetřit vodou, ale i nastavit úhel proudu vody podle potřeby.

Red Dot Award pro KLUDI Ameo je další

potvrzení, že vyhovuje očekáváním a potřebám nejambicióznějších designérů, kteří chtějí žít v krásných a funkčních prostorách.



KLUDI AMEO
Jednoplávková umyvadlová baterie

NOVÁ ŘADA ZÁSObNÍKŮ NA TEPLou VODU

ENBRA NABÍZÍ VELKou VARIABILITU A SNADNOU INSTALACI

Společnost ENBRA uvádí na trh nové nepřímohřevné zásobníky na teplou vodu. Zásobníky s označením ENBRA NOH jsou díky svému hranatému tvaru určeny k instalaci do stíněných podmínek například pod závěsné kotle. Zásobníky řady ENBRA NOK a NOX tradičního válcového tvaru je pak možné použít v rodinných domech i v objektech s větší spotřebou teplé vody. Řadu NOX pak rozšiřují zásobníky ENBRA MAX určené pro budovy s nadměrnými požadavky na ohřev teplé vody. Výhodou zásobníků ENBRA je dlouhá životnost a jednoduchá instalace.

Společnost ENBRA výrazně rozšířila svou nabídku zásobníků na teplou vodu. Nové zásobníky řady NOH jsou určeny primárně k instalaci pod závěsné kotle. Tomu odpovídá jejich tvar i rozmístění montážních a přípojných bodů. Zákazníci si v této řadě mohou zvolit ze dvou variant o objemu 120 a 160 litrů, přičemž menší z nich má výšku pouhých 845 mm. „Zásobníky řady NOH jsou vyrobené z kvalitního smaltu vypalovaného při teplotě 850 °C, jejich odolnost proti korozi navíc zvyšuje vestavěná magnéziová anoda. Hlavní výhodou této řady zásobníků jsou ale mimořádně nízké nároky na velikost instalačního prostoru,“ popisuje hlavní výhody zásobníků NOH Ivo Winkler, vedoucí technického oddělení společnosti ENBRA, která se zabývá prodejem, instalací a servisem otopné techniky. Zásobníky je možné po skončení jejich životnosti rozebrat na snadno recyklovatelné části.

Zásobníky řady NOK jsou určeny pro použití jak v běžných rodinných, tak i v bytových domech či průmyslových aplikacích. Součástí řady jsou zařízení s objemem od 120 do 2000 litrů. Povrch zásobníků je kvalitně smaltován při teplotě 850 °C, k úspornému provozu zásobníku přispívá účinná polyuretanová izolace. Zásobníky je možné doplnit o modul přímého elektrického ohřevu vody. „Výhodou velkých zásobníků o objemu 800 a 1000 litrů je rozebíratelná tepelná izolace. Díky tomu je možné s nimi manipulovat i stavebními otvory o šířce pouhých 800 mm,“ doplnil Ivo Winkler.

Zásobníky na teplou vodu řady NOX jsou vyrobené z nerezové oceli a jsou určeny hlavně do náročných podmínek v průmyslu a do míst s vyššími nároky na produkci teplé vody. Nerezová ocel zaručuje dlouhou životnost zásobníku a společnost ENBRA na tato zařízení proto poskytuje prodlouženou pětiletou záruku. Součástí

řady jsou zásobníky s objemem od 120 do 500 litrů. Všechny modely v řadě NOX obsahují magnéziovou anodu pro potlačení koroze a je možné je doplnit o přímý elektrický ohřev vody. Zásobníky mají přípojovací body na zadní straně, v přední části se pak nachází čistící a kontrolní otvor o velikost 100 x 150 mm. Řadu NOX pak rozšiřují zásobníky ENBRA MAX o objemu 800 a 1000 l, které jsou určeny například pro bytové domy či nemocnice, kde jsou požadavky na ohřev teplé vody obzvláště vysoké. Zásobníky ENBRA MAX jsou opatřeny odnímatelnou izolací, která usnadňuje manipulaci při instalaci, a dvěma kontrolními a čistícími otvory, díky nimž je snadná i samotná údržba. Povrch zásobníků je nerezový a odolnost proti vnitřní korozi zvyšuje vestavěná titanová anoda.

ZÁSObNÍKŮ ŘADY ENBRA NOH:

- Zásobníky určené k instalaci pod závěsné kotle.
- Objemové varianty 120 a 160 litrů.
- Kvalitní smaltovaný povrch.
- Nízké nároky na instalační prostor – 120l zásobník má výšku pouhých 845 mm.
- Možnost napojení cirkulace teplé vody.
- Magnéziová anoda.
- Přípojné body v horní části zásobníku.

ZÁSObNÍKŮ ŘADY ENBRA NOK:

- Zásobníky určené k instalaci pod závěsné kotle i samostatně.
- Objemové varianty 120, 160, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500 a 2000 litrů.



- Kvalitní smaltovaný povrch.
- Možnost napojení cirkulace teplé vody.
- Magnéziová anoda.
- Přípojné body v zadní části zásobníku.
- Možnost doplnění o elektrický přímý ohřev vody.

ZÁSObNÍKŮ ŘADY ENBRA NOX:

- Objemové varianty 120, 160, 200, 300, 400 a 500 litrů.
- Celonerezový zásobník s dlouhou životností.
- Možnost napojení cirkulace teplé vody.
- Magnéziová anoda.
- Přípojné body v zadní části zásobníku.
- Možnost doplnění o elektrický přímý ohřev vody.
- Prodloužená záruka 5 let.

ZÁSObNÍKŮ ŘADY ENBRA MAX:

- Objemové varianty 800 a 1000 litrů.
- Snadná instalace a manipulace – po sejmutí izolace méně než 80 cm.
- Možnost napojení cirkulace teplé vody.
- Kvalitní izolace.
- Nerezový povrch zásobníku.
- Dva 134mm kontrolní a čistící otvory.
- Přesná kontrola teploty teplé vody.
- Vestavěná titanová anoda zvyšující odolnost proti korozi.
- Prodloužená záruka 5 let.

NOVÁ GENERACE TEPELNÝCH ČERPADEL ENBRA NABÍZÍ VĚTŠÍ ROZSAH PRACOVNÍCH TEPLŮ A NIŽŠÍ HLUČNOST

Společnost ENBRA uvádí na český trh novou řadu invertorových tepelných čerpadel V4. Čtvrtá generace tepelných čerpadel nabízí nový wi-fi modul s možností dálkového ovládání i nastavení a vyšší rozsah pracovních teplot. Výhodou nové generace tepelných čerpadel je zvukové utlumení ve frekvenčním pásmu, na které je lidské ucho citlivé. Výsledkem je pak subjektivně nižší hlučnost celého zařízení.

Čtvrtá generace tepelných čerpadel typu vzduch-voda nabízí vysoký topný faktor až 4,47 (A7/W35) a splňuje náročné podmínky energetické třídy A++ (W35). Základníci si v modelové řadě mohou vybrat zařízení o výkonu od 6 do 14 kW, k dispozici jsou též provedení s integrovaným hygienickým zásobníkem teplé vody. Novinkou je také wi-fi modul, který umožňuje nejen uživatelské ovládání, ale rovněž dálkový přístup k nastavení a diagnostice pro servisní firmy. Rozšířen byl i pracovní rozsah teplot. Tepelná čerpadla verze V4 nyní pracují při venkovních teplotách od 20 °C do 40 °C, a nehrozí tedy výpadky dodávek teplé vody ani ve velmi teplých dnech.

„Výhodou nové generace tepelných čerpadel ENBRA je také nižší hlučnost. Ta byla optimalizována s ohledem na cílené tlumení ve frekvenčním pásmu, na které je lidské ucho citlivější, a díky tomu je tepelné čerpadlo subjektivně tišší než obdobná zařízení se stejnou tabulkovou hodnotou hlučnosti,“ popisuje klíčové vlastnosti nové generace tepelných čerpadel Ivo Zabloudil, produktový manažer společnosti ENBRA, která je distributorem daných zařízení. „Nový wi-fi modul umožňuje mimo jiné též dálkové nastavení a diagnostiku, což ocení i servisní firmy. Například změnu ekvitermní křivky je možné provést na dálku, a odpadá tedy návštěva technika v místě instalace,“ doplnil Zabloudil.

Tepelná čerpadla ENBRA je možné snadno integrovat do stávajících otopných systémů v domě. Soustavu tepelného čerpadla se zásobníkem teplé vody lze jednoduše rozšířit rovněž o solární ohřev teplé vody nebo dodatečný externí zdroj. Součástí tepelných čerpadel je rozhraní 0 až 10 V a výstup pro chybové hlášení pro jejich snadné zapojení do nadřazených řídicích systémů. Volitelný wi-fi modul umožňuje uživateli komfortní přístup

k různým provozním statistikám. Nezanedbatelnou výhodou nové generace tepelných čerpadel ENBRA je i jednodušší instalace na konzolu a snadnější přístup k elektronické části.

„Vysokou kvalitu tepelných čerpadel ENBRA potvrzuje prestižní certifikát nezávislé autorizované laboratoře Eurovent, jež potvrzuje shodu reálných a v dokumentaci deklarovaných technických parametrů,“ uvedl Ivo Zabloudil, produktový manažer společnosti ENBRA. „Zákazník tak má jistotu, že tepelná čerpadla i-HWAK a i-SHWAK řady V4 mají takové parametry, jaké jejich výrobce v dokumentaci uvádí,“ doplnil Zabloudil.

HLAVNÍ VÝHODY NOVÉ GENERACE TEPELNÝCH ČERPADEL ENBRA

- Nový wi-fi modul se snadným zapojením tepelného čerpadla do domácí wi-Fi sítě.
- Lepší ztlumení u frekvencí, na něž je lidské ucho citlivé. Ve srovnání s obdobnými zařízeními se stejnou tabulkovou hlučností jsou tepelná čerpadla i-HWAK a i-SHWAK verze V4 subjektivně tišší.
- Možnost diagnostiky a servisních zásahů (například úprava ekvitermní křivky) na dálku.
- Technické parametry doložené certifikací z nezávislé autorizované laboratoře Eurovent.
- Energetická třída A++.
- Jednoduchá instalace.

O SPOLEČNOSTI ENBRA

Firma ENBRA byla založena roku 1991 a od svých počátků až do dnešní doby se profiluje jako klíčový hráč v oblasti technického zařízení budov. Obchodní a zakázkové aktivity společnosti zahrnují mimo jiné také oblast měření spotřeby vody a tepla, indikace dodaného tepla v bytech, rozúčtování nákladů na vytápě-

ní, dodávky bojlerů, kotlů, tepelných čerpadel, energetické audity budov a mnoho dalšího. Společnost ENBRA provozuje rovněž nejrozsáhlejší síť špičkově vybavených autorizovaných metrologických středisek v ČR a SR.

O ORGANIZACI EUROVENT

Eurovent je mezinárodní sdružení výrobců otopné a klimatizační techniky založené v roce 1993 s cílem zdokonalovat normy pro obor vytápění, větrání a klimatizace na evropském trhu. Členové Euroventu mohou dobrovolně předkládat své výrobky k testování a hodnocení v síti nezávislých laboratoří. Organizace také sama náhodně výrobky svých členů testuje, aby prověřila a potvrdila přesnost, pravdivost a jednoznačnost jejich specifikace uváděné v prospektech a technických popisech. Ověření výrobci pak mohou u testovaných výrobků uvádět logo certifikace. Certifikát organizace Eurovent dosáhl globálního významu a stále častěji jej vyžadují zákazníci po celém světě. V organizaci je zastoupeno přes 1000 výrobců z 12 států.

KONTAKTY

Liliana Geisselreiterová

Marketingový specialista
ENBRA, a.s.

e-mail: geisselreiterova@enbra.cz
tel: +420 724 264 374

Tomáš Skolek

PR Director
LESENSKY.CZ s.r.o.

mobil.: +420 776 056 711
e-mail: skolek@lesensky.cz
Štursova 583/49, 616 00 Brno
www.lesensky.cz | Facebook | LinkedIn

PLODY DLOUHOLETÝCH ZKUŠENOSTÍ NOVINKY GEBERIT NA ROK 2017

Všechny novinky byly představeny na veletrhu ISH ve Frankfurtu a stánek Geberit byl zaplněný inovativní sanitární technologií, a to nejen tou, která je nenápadně skrytá ve stěně koupelny, ale i takovou, která se skvěle vyjímá před stěnou. Zlatým hřebem expozice byla plochá sprchová vanička Setaplano.



Nová koupelňová řada je flexibilní a univerzálně použitelná, a proto je možné ji přizpůsobit individuálnímu vkusu a požadavkům majitele.

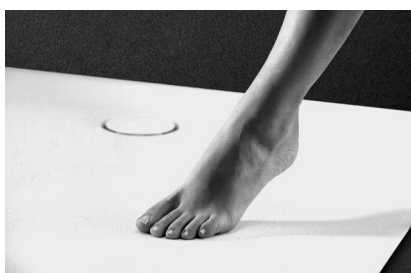
Značka Geberit je synonymem dobrého designu, vynikající funkčnosti, prvotřídní kvality a systémového přístupu. Profesionálové pracující v oboru zdravotně technických instalací, kteří již po mnoho let oceňují vysoké standardy sanitárních instalací Geberit, mohou nyní počítat se stejně nekompromisní kvalitou také u koupelňových sérií Keramag. Klíčovým kritériem při vývoji nových výrobků Geberit a Keramag jsou technická inovace a estetický vzhled a právě z tohoto úhlu budou novinky Geberit návštěvníkům veletrhu představeny.

Odborné znalosti, které jsme za dlouhá léta ve firmách Keramag a Geberit nasbírali, jsme vložili do celé řady inovovaných nebo zcela nových výrobků. K nejzajímavějším z nich patří ucelené řady koupelňového nábytku a keramických zařizovacích předmětů, které berou ohled na individualitu uživatelů, a nová sprchová vanička, která využívá montážních předností předstěnové technologie Geberit a aplikuje je na instalaci v podlaze.

POCHÁ SPRCHOVÁ VANIČKA GEBERIT SETAPLANO

Nová sprchová vanička Setaplano je vyrobena z vysoce kvalitního, odolného materiálu, který se snadno čistí a je příjemně teplý a jemný jako hedvábí. Počet montážních dílů se nám podařilo zredukovat na naprosté minimum. Jelikož se ocelový montážní rám a izolační fólie dodávají již smontované, je následná instalace na stavbě výrazně jednodušší a mnohem spolehlivější.

www.geberit.cz/setaplano



Geberit Setaplano

Odpad ploché vaničky Geberit Setaplano je umístěn nenápadně na straně, aby se chodidla během sprchování nemusela vyhýbat krytce, ani odtékající vodě.

UMYVADLOVÉ BATERIE GEBERIT

Nový systém umyvadlových armatur Geberit mění zažitý pohled na elektronické umyvadlové baterie. Dokazuje, že mohou být štíhlé, elegantní a zároveň velmi pevné a odolné. Lze je nainstalovat rychle a bezchybně jak do umyvadla, tak do stěny, a to hned na první pokus.

www.geberit.cz/baterie



Umyvadlové baterie Geberit

Nový systém umyvadlových armatur Geberit na vás udělá dojem svými štíhlými, elegantními a odolnými bateriemi, které se jednoduše instalují. Na fotografii je nástěnná baterie Piave.

GEBERIT AQUACLEAN TUMA

Nová toaleta Geberit AquaClean Tuma s integrovanou sprchou v sobě spojuje uhlazený a elegantní design se sofistikovanou a inovativní technologií. V podobě kompletního WC řešení je vhodná pro různé možnosti použití. K dispozici je rovněž v podobě sedátka, které lze snadno namontovat na stávající WC mísu.

www.geberit-aquaclean.cz/tuma



Optimální využití prostoru

Toaleta Geberit AquaClean Tuma dokáže chytře využít i stísněný prostor a její instalace nevyžaduje provedení žádných náročných stavebních úprav.

VÍTĚZOVÉ SOUTĚŽÍ PŘEBÍRALI CENY NA HOSPODÁŘSKÉ KOMOŘE

XIII. ročník Vědomostní olympiády Cechu topenářů a instalatérů České republiky a XX. ročník soutěže odborných dovedností Učeň instalatér 2017 měly také letos dva vrcholy, v Brně a v Praze. Na Stavebních veletrzích, kde finále obou soutěží lákalo návštěvníky a doplňovalo doprovodný program a v Praze žáci obou soutěží přebírali ocenění v sále Hospodářské komory.

VÍTĚZOVÉ XIII. ROČNÍKU VĚDOMOSTNÍ OLYMPIÁDY CECHU TOPENÁŘŮ A INSTALATÉRŮ ČESKÉ REPUBLIKY

Tři nejlepší převzali ocenění z rukou prezidenta Hospodářské komory ČR Vladimíra Dlouhého a prezidenta Cechu topenářů a instalatérů ČR Bohuslava Hamroziho a další zúčastnění jim předali diplom a věcné ceny generálních partnerů.

První místo v ČR, soutěži XIII. ročníku Vědomostní olympiády obsadil Petr Procházka ze Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Beroun Hlinky, Okružní 1404. Získal 59 bodů ze 60 možných. Ocenění spolu s ním převzala ředitelka školy Mgr. Eva Jakubová.



Obr. 1) Ocenění za první místo Vědomostní Olympiády 2017 Petru Procházce předal prezident HK ČR Ing. Vladimír Dlouhý, CSc., generální ředitelka AMSP ČR Eva Svobodová MBA, Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR, věcné ceny předali generální partneři Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D., ředitelka TZB-info a ESTAV.cz, David Procházka za společnost Kermi s.r.o., a generální partner KORADO a.s.

Druhé místo v ČR, soutěži XIII. ročníku Vědomostní olympiády získal s 57 body Jakub Havelka ze Střední školy technických oborů, Havířov – Šumbark, Lidická 1a/600, příspěvková organizace.



Obr. 2) Ocenění Jakubu Havelkovi za druhé místo v soutěži Vědomostní olympiády předal Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR

Třetí místo v ČR, soutěži XIII. ročníku Vědomostní olympiády patří Dominiku Demšovi ze Střední školy technických oborů, Havířov – Šumbark, Lidická 1a/600, příspěvková organizace. Získal shodný počet bodů, ale za delší čas.



Obr. 3) Dominik Demša ze Střední školy technických oborů, Havířov – Šumbark, Lidická 1a/600, příspěvková

organizace, převzal ocenění za třetí místo v ČR, soutěži Vědomostní olympiáda 2017, ocenění předala generální ředitelka AMSP ČR Eva Svobodová MBA, Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR, David Procházka ze spol. Kermi s.r.o.



Obr. 4) Ing. Vladimír Valenta, zakladatel Vědomostní olympiády, předal pohár nesoucí jeho jméno ředitelce Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Beroun Hlinky, Okružní 1404, Mgr. Evě Jakubové. Pohár tradičně získává škola, ze které vzešel vítěz XIII. ročníku Vědomostní olympiády.



Obr. 5) Ing. Dagmar Kopačková, Ph.D. ředitelka internetového portálu TZB-info a ESTAV.cz, předala věcnou cenu Mgr. Evě Jakubové ředitelce Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Beroun Hlinky, Okružní 1404, škole ze které vzešel vítěz XIII. ročníku Vědomostní olympiády.

VÍTĚZOVÉ XX. ROČNÍKU SOUTĚŽE ODBORNÝCH DOVEDNOSTÍ UČEŇ INSTALATÉR 2017

Stejná osvědčení, diplomy, kříšťál cechu a věcné ceny převzali vítězové také mezinárodní soutěže XX. ročníku Učeň instalatér. Na prvním místě v ČR, soutěži odborných dovedností Učeň instalatér 2017 skončil Dominik Chalupa ze Střední školy polytechnické Brno, Jílová, příspěvková organizace. Získal 793 bodů z celkem 800 možných.



Obr. 6) Ing. Vladimír Dlouhý CSc., prezident HK ČR předává ocenění Dominiku Chalupovi za první místo v ČR, soutěži odborných dovedností Učeň instalatér 2017.

Druhé místo v ČR, soutěži odborných dovedností Učeň instalatér 2017 vybojoval Tomáš Divil ze Střední průmyslové školy v Otrokovicích. Získal 745 bodů.



Obr. 7) Ocenění Tomáši Divilovi předal prezident HK ČR Ing. Vladimír Dlouhý, CSc., generální ředitelka AMSP ČR Eva Svobodová MBA, Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR, Ing. Radim Tichý MBA, ředitel Stavebních veletrhů v Brně, Ing. Andrzej Bartoš, předseda sekce Vzdělávání CTI ČR, věcné ceny předali generální partneři.

Třetí místo v ČR, soutěži odborných dovedností Učeň instalatér 2017 obsadil Petr Veselý ze Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Hradec Králové, Vocolova 1338, příspěvková organizace. Získal 739 bodů.



Obr. 8) Ocenění Petru Veselému za třetí místo v soutěži odborných dovedností Učeň instalatér 2017 předal prezident HK ČR Ing. Vladimír Dlouhý, CSc., generální ředitelka AMSP ČR Eva Svobodová MBA, Bohuslav Hamrozi, prezident CTI ČR, Ing. Radim Tichý MBA, ředitel Stavebních veletrhů v Brně, Ing. Andrzej Bartoš, předseda sekce Vzdělávání CTI ČR, věcné ceny předali generální partneři.

Všichni soutěžili ve všech částech obsažených v oboru instalatér v praktické i teoretické části instalace vody, plynu a topných systémů.

Prezident Hospodářské komory Vladimír Dlouhý po skončení oficiální části vyjádřil radost a dobrý pocit, celou akci ohodnotil jako příjemnou hodinku, ocenil prezidenta Cechu topenářů a instalatérů Bohuslava Hamroziho jako platného člena Hospodářské komory. „Vaše práce není společensky ani finančně příliš oceněna, proto vám patří velký dík. Pracujete pro celou zemi,“ řekl Dlouhý organizátorům a pedagogům.

Záštita:



Generální partneři:



Generální mediální partneři:



Hlavní partner:

BVV





ALPHA1 L

MODERNÍ KONSTRUKCE VYSOKÁ ÚČINNOST SNADNÉ OVLÁDÁNÍ

Čerpadlo ALPHA1 L je cenově dostupná, technicky a funkčně vylepšená náhrada čerpadel ALPHA2 L. Vyznačuje se nízkou spotřebou elektrické energie, vysokou účinností a širokou škálou funkcí. Nabízí jednoduchou montáž, snadné nastavení a nově i řízení výkonu čerpadla pomocí PWM signálu.

ALPHA1 L nalezne uplatnění v široké škále aplikací!

- systémy otopných těles
- systémy podlahového vytápění
- kotlové okruhy
- cirkulace teplé vody

Nastavení oběhového čerpadla nebylo nikdy jednodušší!



Režim podlahového vytápění
(regulace na konstantní tlak)



Režim otopných těles
(regulace na proporcionální tlak)

III. Třetí stupeň konstantních otáček

II. Druhý stupeň konstantních otáček

I. První stupeň konstantních otáček

