PLYNÁR • VODÁR • KÚRENÁR
+ KLIMATIZÁCIA
5/2019
Ročník 17
tzbportal.sk
technické zariadenia budov

Inteligentné ovládanie vykurovania
s mobilnou aplikáciou multiMATIC
www.vaillant.sk
Vaillant
Komfort pre môj domov

9 771335 961007 10

Vlisovacia prípojka Viega Megapress

Rekordne rýchla: všetko je hotové do 2 minút a úplne bez zvárania.

viega.sk/vlisovacia-pripojka

Vytvorenie priameho prípoja behom dvoch minút
Pre situácie, kedy je treba v už existujúcej inštalácii oceľového potrubia vytvoriť nový prípoj – napr. pre teplomer – ponúka Viega ideálne riešenie: vlisovaciu prípojku Megapress. Do rúrky sa jednoducho vyvŕta otvor a pomocou lisovacieho nástroja Viega sa doň vlisuje špeciálna prípojka. Inštalácia sa kvôli tomu nemusí celá vypúšťať. Vlisovacia prípojka Megapress ušetrí oproti bežným navarovacím nátrubkom až 80 % času a odpadá riziko požiaru. Garancia rýchlej a bezpečnej práce. Samozrejmosťou je preskúšanie a schválenie podľa TÜV a DNV / GL.
Viega. Connected in quality.

viega

VIADRUS

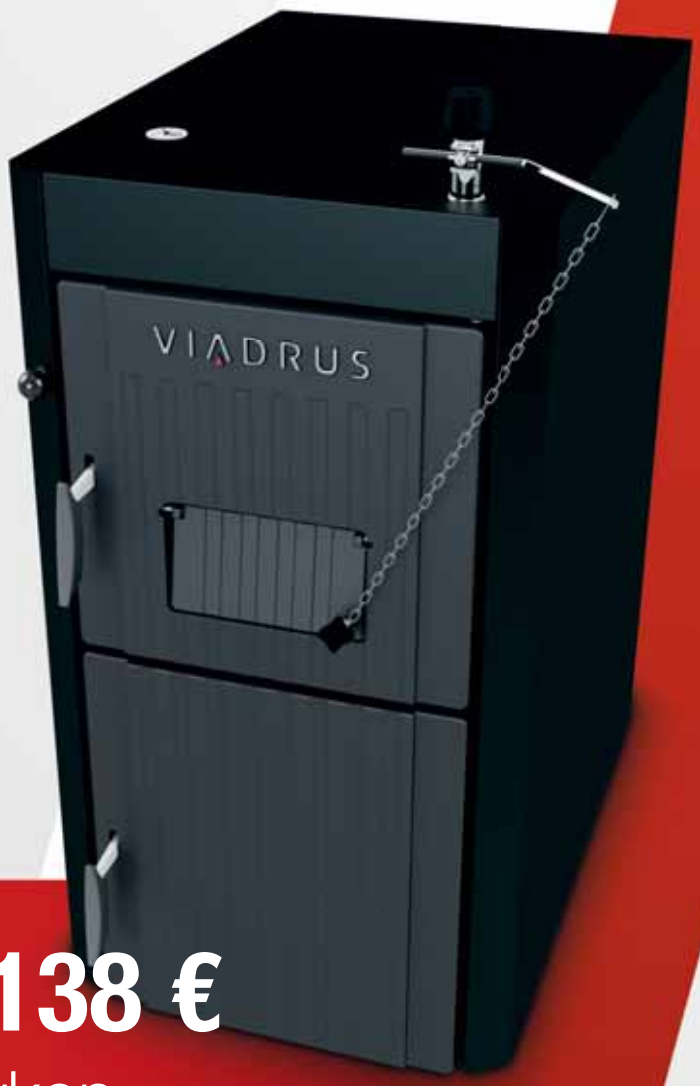
Najdostupnejší liatinový kotol na trhu

VIADRUS U22 Economy

emisná trieda 5

záruka na liatinu 10 rokov

splňuje ekodesign



Ceny už od **1 138 €**

Najlepší pomer cena/výkon

www.viadrus.sk

Recenzovaný vedecko-odborný časopis v oblasti plynárenstva, vykurovania, vodoinštalácií a klimatizačných zariadení pre odborníkov, projektantov, realizačné firmy, živnostníkov, remeselníkov aj súkromné osoby, ktoré sa zaoberajú profesiami plynárstva, vodárstva, kúrenárstva, klimatizácie a vzduchotechniky v Čechách aj na Slovensku. Nájdete v ňom novinky, testy a technické popisy najnovších výrobkov, materiálov a ponúkaných služieb.

OBSAH 5/2019

6 INOVATÍVNY PREDSTENOVÝ SYSTÉM VIEGA PREVISTA NASTAVUJE NOVÉ HRANICE V OBLASTI MONTÁŽE A FLEXIBILITY
7 DYNAMIKA VEĽKOPLOŠNÝCH VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV
10 BLAZE HARMONY: KÚRENIE BIOMASOU
14 GEORG FISCHER: DN50 – DN600. TO JE MULTI/JOINT® 3000 PLUS
16 KORADO: KOMPLETNÉ RIEŠENIE VYKUROVANIA PRE VÁŠ DOM
17 TEPELNOIZOLAČNÉ PANELY NA REGULÁCIU PRECHODU TEPLA
21 IVAR.PROFI-AIR – UCELENÝ SYSTÉM PRE NÚTENÉ VETRANIE S REKUPERÁCIOU TEPLA
22 PROTHERM: DOSTATOK TEPLEJ VODY TECHNOLÓGIA ISODYN OSLAVUJE 20 ROKOV
24 TESTO: VYKUROVACIE SYSTÉMY | VYVÁŽENÉ VENTILAČNÉ SYSTÉMY | TEPELNÉ ČERPADLÁ | TERMOGRAFICKÁ DIAGNOSTIKA
28 PRE STREDNÉ VEĽKÉ SÚSTAVY: REFLEX SERVITEC S
30 LEED PLATINUM – SPRACOVANIE PODKLADOV PRE ZÍSKANIE ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU
37 CHCETE EKOLOGICKÝ KOTOL ZA BEZKONKURENČNÚ CENU? VYSKÚŠAJTE VIADRUS U22 ECONOMY
38 SANITINO: VAŇA AKO DOMINANTA MODERNEJ KÚPEĽNE
39 OVENTROP: TERMOSTATICKÝ VENTIL – KONŠTRUKČNÝ RAD AQ
40 REMS AKKU-PRESS 22 V ACC MALÝ MEDZI VEĽKÝMI
41 MOŽNOSTI VÝROBY BIOPALÍV TERMOCHEMICKOU KONVERZIOU BIOMASY
44 GEBERIT: ÚSPORNÉ ODVODNENIE VÝŠKOVÝCH BUDOV
46 PRIEMYSELNÉ PODLAHOVÉ VYKUROVANIE OD UPONOR
48 WOLF – 5-ROČNÁ ZÁRUKA A SERVIS KOTLA BEZ STAROSTÍ!
50 NEJVĚTŠÍ STAVEBNÍ VELETRH V ČR NEMÁ KONKURENCI
51 JABLOTRON: SLOSMAT – OSVEDČILI SA NÁM BEZDRÔTOVÉ TECHNOLÓGIE OCHRANY OBJEKTU
52 MIRAD: NAPLÁNUJTE SI ENERGETICKÚ SPOTREBU
54 INDUSTRY 4.0, ROZŠÍRENIE VÝROBY A NOVÉ INVESTÍCIE V ZÁVODE V SKALICI
56 VIESSMANN: PLYNOVÁ KONDENZAČNÁ TECHNIKA BUDÚCEJ GENERÁCIE
58 4HEAT: AERMAX® PRINÁŠA DOSTUPNÚ A EFEKTÍVNU TEPELNÚ POHODU – NA SLOVENSKU VIAC AKO 20 ROKOV
60 NRG FLEX: VÝMENA ROZVODOV PRE SÚSTAVY CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM

www.tzbportal.sk/kurenie-voda-plyn

Periodicita: Dvojmesačník

Ročník: Sedemnásty

Vyšlo: Október 2019

Vydáva:
V. O. Č. SLOVAKIA, s. r. o.
Vydavateľstvo odborných časopisov
Školská 23
040 11 Košice
IČO 36 208 591

Šéfredaktor:
doc. Ing. Peter Kapalo, PhD.
E-mail: peter.kapalo@tuke.sk

Redakčná rada:
doc. Ing. Danica Košičanová, PhD.
doc. Ing. Peter Lukáč, PhD.
Ing. František Vranay, PhD.

Grafická úprava:
Ing. Alena Ondrušová
E-mail: grafik@voc.sk

Adresa redakcie:
V. O. Č. SLOVAKIA, s. r. o.
Školská 23
040 11 Košice
Tel.: +421 – 55 – 678 28 08
Mobil: +421 – 905 541 119
+421 – 905 590 594
E-mail: voc@voc.sk
www.voc.sk

Príjem inzercie:
V. O. Č. SLOVAKIA, s. r. o.
Školská 23
040 11 Košice
Mobil: +421 – 905 541 119
Tel.: +421 – 55 – 678 28 08
a redakcia časopisu

Registrácia časopisu povolená
MK SR EV 3280/09

ISSN 1335-9614

Nepredajné!
Rozširovanie výhradne formou predplatného!

Za vecné a gramatické nepresnosti redakcia časopisu neručí!

Partner časopisu:

topenářství instalace

+GF+
GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS

SPOJENIE PRE VŠETKY DRUHY A PRIEMERY POTRUBÍ

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH, odštěpný závod
66403 Podolí 488, Česká republika • T: +420 511 12 02 07 • **www.gfps.com**

INOVATÍVNY PREDSTENOVÝ SYSTÉM VIEGA PREVISTA NASTAVUJE NOVÉ HRANICE V OBLASTI MONTÁŽE A FLEXIBILITY

V poslednom desaťročí došlo v odbore stavebníctva k výraznému vývoju pracovných postupov a metód. V oblasti zariaďovania kúpeľní potom najväčší pokrok nastal na poli predstenovej techniky. Viega, ako jeden z popredných poskytovateľov týchto systémov, teraz všetky technické a ekonomické prednosti predstenovej techniky definovala znova. V spolupráci s odbornými remeselníkmi vyvinula nový predstenový systém založený na princípe stavebnice, ktorý vďaka svojej jedinečnej koncepcii pozostáva len z niekoľkých málo systémových komponentov. To uľahčuje skladovanie i montáž na stavbe. Viega tak so sériami Prevista Dry, Prevista Dry Plus a Prevista Pure udáva nové štandardy v oblasti flexibility – či už sa jedná o klasickú montáž na stenu, montáž do konštrukcií alebo v kombinácii s koľajnicami. Inovatívny predstenový systém Viega Prevista je k dispozícii od začiatku mája 2019.

Počas trojročného vývojového procesu Viega úzko spolupracovala s odbornými remeselníkmi. Pýtala sa ich na ich skúsenosti a postrehy z každodennej praxe. Námety a nápady potom zohľadňovala pri vývoji a testovaní nových produktov. Výsledkom je systém, ktorý presviedča jasnou štruktúrou a redukovaným množstvom komponentov – Viega Prevista. Systém stavia na modulárnej stratégii platformy: jadrom systému je splachovacia nádržka univerzálne použiteľná pre všetky druhy výstavby, a to mokrou aj suchou cestou.

Hlavná požiadavka zo strany remeselníkov bola jednoduchá a rýchla inštalácia. Výsledkom je takmer absolútna redukcia náradia potrebného k montáži. Na prvkoch systému Prevista nájdeme rad „vychytávok", vďaka ktorým je inštalácia veľmi pohodlnou a rýchlou záležitosťou. Patrí medzi ne napr. meracia stupnica pre jednoduché nastavenie výšky, rýchloupínače pre rýchlu aretáciu, alebo nožné podpery, ktoré sa dajú upevniť jednoduchým zaklapnutím integrovanej klipsy.

Tri systémové série

Pre výstavbu tzv. suchou cestou na stenu a do konštrukcií sú určené prvky Prevista Dry, pre montáž v kombinácii s koľajnicami Prevista Dry Plus a Prevista Pure je určený pre pevné zamurovanie do steny. Vo všetkých sériách nájdeme prvky pre toaletu, umývadlo, pisoár a bidet. Prvky pre WC a umývadlo sú k dostaniu aj vo vyhotovení s nastaviteľnou výškou. Vďaka univerzálnosti použitia a malému množstvu potrebných komponentov k inštalácii je systém nenáročný na skladovanie, pritom spektrum produktov pokryje všetky varianty aplikácií. Splachovacia nádržka je vyrobená z jedného plastového odliatku fúkanou metódou. Možno na ňu napojiť všetky bežne používané potrubné systémy. Splachovacie množstvo sa nastavuje odtokovým ventilom, sila prúdu škrtiacim ventilom. Nádržky Prevista sú tak kombinovateľné s najrôznejšími WC keramikami na trhu, vrátane trendových, tzv. bezokrajových toaliet. Výškovo nastaviteľné prvky Prevista sú navyše vybavené hotovým prípojom na komfortné WC so sprchou.

Tri prvky pre všetky druhy inštalácií. Všetky majú jednotnú splachovaciu nádržku, líšia sa iba štýlom upevnenia. Vľavo Prevista Dry pre montáž pred stenu alebo do konštrukcie v kombinácii s koľajnicou Prevista Dry Plus. Uprostred samotný prvok Prevista Dry pre jednotlivú alebo radovú montáž, vpravo Prevista Pure pre výstavbu tzv. mokrou cestou. (foto: Viega)

Intuitívna inštalácia

Aby bola montáž príjemnou a rýchlou záležitosťou, vyvinula Viega spoločne s produktovými dizajnérmi špeciálny farebný koncept. Všetky diely, ktoré sú nastaviteľné a zároveň montovateľné iba rukou, sú označené žltou farbou. Remeselník preto na prvý pohľad pozná, kde má takzvane priložiť ruku k dielu. Tými miestami sú napr. nastavovací diel pre veľké a malé splachovacie množstvo na odtokovom kanáli, škrtiaci ventil alebo upevnenie plniaceho ventilu.

Upevnenie na podlahu v detaile: profil prvku sa do podlahy rovno priskrutkuje alebo sa upevní do profilu koľajnice jednoduchým zakliknutím integrovanej klipsy. (foto: Viega)

Ovládacie dosky s originálnym dizajnom

Pre užívateľov systému si Viega pripravila na 50 nevšedných variácií ovládania WC a pisoárov. Ich výnimočný dizajn zodpovedá súčasným trendom, ale zároveň pôsobí nadčasovo, takže oproti módnym výstrelkom môžu kúpeľňu zdobiť dlhé desaťročia. Nádych luxusu dodá kúpeľniam napr. rad Visign for More, ktorého dosky sú sériovo alebo voliteľne vybavené LED osvetlením. Podsvietenie ovládacej dosky nekonkuruje samotnému osvetleniu kúpeľne, slúži skôr ako orientačná pomôcka v tme a zároveň rozohráva atraktívnu hru so svetlom. Energeticky úsporné osvetlenie sa aktivuje pri pohybe v blízkosti toalety.

Pre prípady, keď sú požiadavky na hygienu nadštandardne vysoké alebo pre montáž vo verejnej sfére, ponúka Viega bezdotykové spúšťanie splachovania. A pre udržanie bezchybnej kvality pitnej vody sú dosky vybavené hygienickou funkciou, ktorá podľa individuálneho naprogramovania vie automaticky spustiť splachovací proces, pokiaľ dôjde k hygienicky nebezpečnej pauze v prevádzke.

Ďalšie informácie nájdete na **viega.sk/Prevista**

DYNAMIKA VEĽKOPLOŠNÝCH VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV

Ing. Jakub Oravec[1], doc. Ing. Ondřej Šikula, Ph.D.[1], doc. Ing. Michal Krajčík, Ph.D.[2], Ing. Martin Šimko, Ph.D.[2]
1 Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav TZB
2 Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta, TZB
e-mail: Jakub.Oravec@vutbr.cz

Príspevok je zameraný na výskum dynamiky tepelného správania sa vybraných vykurovacích plôch teplovodného systému vykurovania. Cieľom práce je stanoviť dynamiku ohrevu jednotlivých veľkoplošných vykurovacích plôch, stanoviť vplyv týchto charakteristík na výsledné energetické chovanie zvolenej miestnosti a na kvalitu regulácie pri kombinácii veľkoplošných vykurovacích plôch. Dynamické chovanie bolo simulované pre systémy podlahového, stenového a stropného vykurovania. Numerické modely vybraných stavebných konštrukcií boli vytvorené v programe CalA.

1. Úvod

V dnešnej dobe je kladený čoraz väčší dôraz na znižovanie energetickej náročnosti moderných budov. Rovnako sú kladené stále vyššie nároky na reguláciu vykurovacieho systému. Zmeny vo vonkajších klimatických pomeroch sa odrážajú na stave vnútorného prostredia, počas dňa môže dochádzať k rýchlym zmenám v aktuálnej požadovanej energii na vykurovanie. Vykurovacie systémy s dobrými dynamickými vlastnosťami dokážu na tieto zmeny dostatočne rýchlo reagovať, a tým pádom nedochádza k prehrievaniu alebo k podchladzovaniu miestnosti ale vznikajú úspory energie. Tento príspevok porovnáva dynamické vlastnosti 5 vybraných teplovodných veľkoplošných vykurovacích plôch navrhnutých pre typickú miestnosť bytového domu. Jednotlivé systémy sú porovnávané z hľadiska rýchlosti nábehu a rýchlosti chladnutia. Príspevok sa snaží zachytiť kvalitu regulácie jednotlivých veľkoplošných systémov pri ich vzájomnej kombinácii.

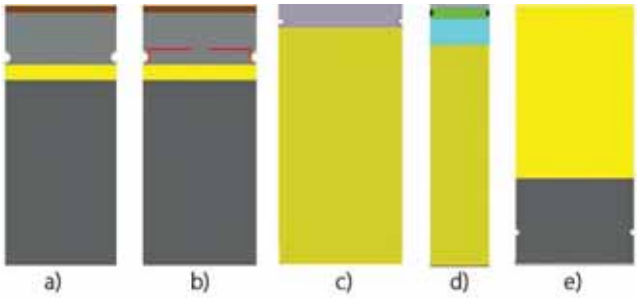
2. Výpočtový model

Všetky systémy boli modelované pre obývaciu miestnosť bytového domu. Tepelné straty danej miestnosti dosahujú 744 W. Počas simulovaného obdobia bola uvažovaná konštantná vonkajšia výpočtová teplota -12 °C a konštantná vnútorná výpočtová teplota 20 °C. Návrh jednotlivých systémov bol prevedený pre zimné výpočtové podmienky, pričom bola zvolená konštantná stredná teplota vykurovacej vody 35 °C, čo predstavuje teplotný spád 38/32 °C.

Pre vykurovanie boli vypracované nestacionárne modely náhrevu a chladnutia. Modelovaná bola kvantitatívna regulácia. Zjednodušene bola uvažovaná okamžitá zmena teploty prívodnej vody v potrubí, pri reálnej prevádzke je potrebný určitý čas, kým sa prejaví zmena teploty vykurovacej vody. Pre zjednodušenie boli uvažované konštantné hodnoty okrajových podmienok v interiéri a exteriéri. Pri všetkých systémoch bol zvolený jednotný časový krok 5 minút. Všetky súčinitele prestupu tepla boli uvažované s konštantnými hodnotami v čase. Na strane vzduchu boli zjednodušene zvolené na 8 W/m^2.K pre interiér a 23 W/m^2.K pre exteriér, tieto hodnoty sú oproti reálnym mierne nadhodnotené.

3. Porovnávané vykurovacie plochy

Celkovo bolo navrhnutých a namodelovaných 5 druhov veľkoplošných vykurovacích plôch. Schéma a materiálové zloženie jednotlivých vykurovacích plôch môžeme vidieť na priloženom obrázku.



Obr. 1 a) Podlahové vykurovanie, b) Podlahové vykurovanie s teplonosným plechom, c) Stenové vykurovanie, d) Stenový systém zo SDK dosiek, e) Aktivácia betónového jadra

Prvá skladba reprezentuje jeden z najčastejších používaných typov skladby podlahového vykurovania. Skladá sa z nosnej konštrukcie, systémovej dosky z tepelno-izolačného materiálu na ktorej je uložené potrubie, betónovej roznášacej vrstvy a nášľapnej vrstvy tvorenej drevenými parketami. Potrubie o dimenzii 16 x 2 je uložené v rozostupoch 150 mm.

Druhá skladba je zhodná so skladbou číslo 1, ale je tu navyše pridaný plech, ktorý pomáha s horizontálnym prenosom tepla, a tým zabezpečuje rovnomernejšie rozloženie teploty v tomto smere. Bola uvažovaná hrúbka plechu 1 mm.

Skladba č. 3 predstavuje mokrý spôsob uloženia potrubia do vrstvy omietky. Potrubie je umiestnené na vnútornej priečke susediacej s vedľajšou vykurovanou miestnosťou. Ideálne je umiestnenie na ochladzovanej stene, ktoré nebolo možné vzhľadom na to, že takmer celú ochladzovanú stenu zaberá okno s balkónovými dverami. Potrubie o dimenzii 12 x 2 mm je uložené vo vzájomných rozostupoch 120 mm.

Tab. 1 Porovnanie vykurovacích systémov z hľadiska dosiahnuteľných povrchových teplôt a výkonov

VYKUROVACÍ SYSTÉM	MAX. POVRCHOVÁ TEPLOTA [°C]	MAX. TEPELNÝ VÝKON [W/m^2]
a) Podlahové vykurovanie	26,6	50,0
b) Podlahové vykurovanie s teplonosným plechom	27,5	58,8
c) Stenové vykurovanie	30,9	75,7
d) Stenový systém zo SDK dosiek	30,8	70,6
e) Aktivácia betónového jadra	27,2	57,7

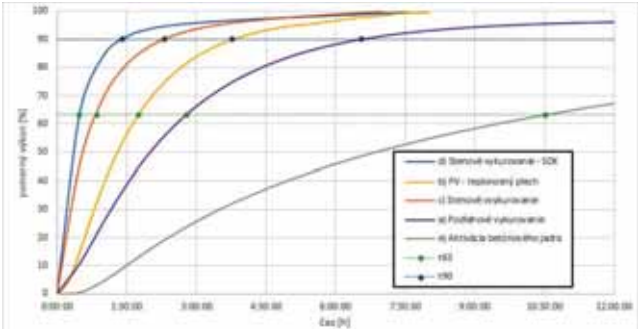
Hlavným komponentom skladby č. 4 je 15 mm hrubá sadrokartónová doska, v ktorej sú zabudované PE-Xa trubky priemeru 9,9 mm. Rozostupy medzi potrubím sú 80 mm. Systém je tvorený panelmi, ktoré môžu mať rôzne rozmery a sú zapojené do série. Využíva metódu suchej inštalácie za použitia hliníkových profilov. Vzniknutú medzeru medzi sadrokartónovou doskou a stenou je možné vyplniť tepelnou izoláciou, prípadne môže zostať nevyplnená. Systém vykurovania je znovu umiestnený na vnútornej stene priľahlej k vykurovanému priestoru. Posledná skladba predstavuje systém aktivácie betónového jadra, ktorý využíva akumulačnú schopnosť stropných konštrukcií jednotlivých podlaží. Potrubie je umiestnené v železobetónovej nosnej konštrukcií o hrúbke 250 mm, nad ktorou sa nachádza vrstva tepelnej izolácie zabraňujúca úniku tepla do exteriéru. Potrubie s rozmermi 20 x 2 mm je uložené vo vzájomných rozostupoch 300 mm.

4. Výsledky

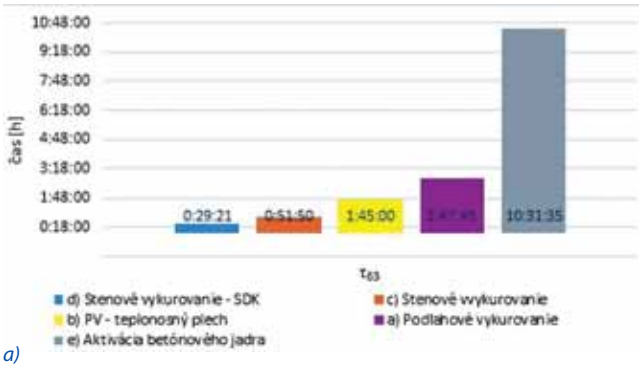
Ako hlavné hodnotiace kritéria pre porovnanie dynamického chovania daných vykurovacích systémov boli použité zotrvačnosti nábehu:

- τ63 – čas potrebný na dosiahnutie 63,2 % menovitého tepelného výkonu
- τ90 – čas potrebný na dosiahnutie 90 % menovitého tepelného výkonu.

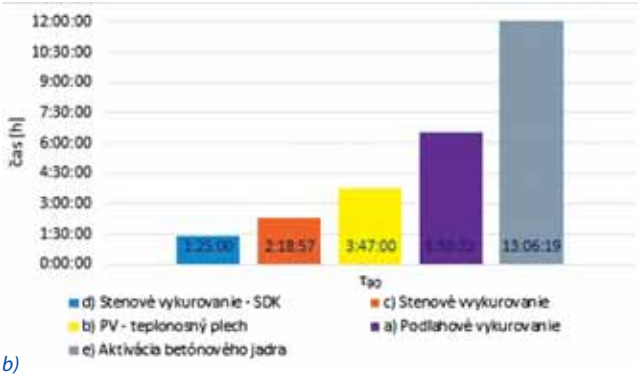
Z výstupov simulácii vytvorený spoločný graf, na ktorom je možné porovnávať rýchlosť náhrevu veľkoplošných vykurovacích plôch. Pomerný výkon je vždy vztiahnutý k maximálnemu výkonu danej vykurovacej plochy.



Obr. 2 Graf rýchlosti nábehu vykurovacích systémov



a)



b)

Obr. 3 a) Poradie rýchlosti náhrevu podľa τ63, b) Poradie rýchlosti náhrevu podľa τ90

Z výsledkov je viditeľná veľmi malá schopnosť reagovať na zmeny teplotných pomerov v interiéri v porovnaní s bežnými vykurovacími telesami. Ako najvhodnejšie pre zvolenú miestnosť (budovu) vychádzajú systémy stenového vykurovania, ktoré sú schopné v pomerne v najkratšom čase reagovať na zmeny v potrebe tepelnej energie v interiéri. Použitie klasickej skladby podlahového vykurovania dosahuje zhruba 5-krát dlhšiu dobu zotrvačnosti nábehu ako systém z najlepšími dynamickými vlastnosťami. Pridaním teplonosného plechu zaznamenávame nárast tepelného výkonu a zároveň zlepšenie dynamických vlastností. Najmenej vhodnou vykurovacou plochou pre zvolenú budovu je systém využívajúci aktiváciu betónového jadra, čo je spôsobené veľkou akumulačnou schopnosťou konštrukcie. Podrobné číselné hodnoty je možné nájsť v priloženej tabuľke:

Tab. 2 Presné hodnoty zotrvačnosti nábehu τ63 a τ90

POUŽITÝ SYSTÉM	τ63	τ90
d) Stenové vykurovanie – SDK	0:29:21	1:25:00
c) Stenové vvykurovanie	0:51:50	2:18:57
b) PV – teplonosný plech	1:45:00	3:47:00
a) Podlahové vykurovanie	2:47:45	6:33:22
e) Aktivácia betónového jadra	10:31:35	13:06:19

4. Záver

Z výsledkov získaných simuláciami je jasne vidieť rozdiel v dynamike tepelného chovania jednotlivých systémov vykurovania. Dynamické vlastnosti vykurovacích plôch sú závislé hlavne na tepelnej kapacite jednotlivých vrstiev a na vodnom objeme. Skladby s menšími rozostupmi potrubia a malou tepelnou kapacitou vrstiev nachádzajúcich sa medzi nimi a interiérom vykazujú rýchlejšiu odozvu na regulačné zásahy s menšou tepelnou zotrvačnosťou. Týmto pôsobením sa zvyšuje doba, počas ktorej nie je odoberaná tepelná energia a dochádza k jej úspore. Naopak, systémy s väčšou tepelnou kapacitou vrstiev medzi potrubím a interiérom vykazujú pomalšiu odozvu na regulačné zásahy a samozrejme aj oveľa vyššiu tepelnú zotrvačnosť. Vykurovacie plochy s veľkou tepelnou kapacitou jednotlivých vrstiev sú vhodné do priestorov so stabilnou potrebou

tepla, naopak vykurovacie plochy s dobrou dynamikou pracujú optimálne aj v miestnostiach, kde dochádza k častým výkyvom v potrebe tepla. Najväčšie rozdiely medzi v spotrebe energie môžeme očakávať počas teplejších mesiacov, kedy dochádza k častejším výkyvom teplôt. V tomto období dochádza častým zmenám potreby tepla a k častému spínaniu vykurovacieho systému, tým pádom sa viac prejavujú dynamické vlastnosti jednotlivých vykurovacích plôch. Počas chladnejších mesiacov, kedy je teplota ustálenejšia a vykurovanie funguje permanentne, sa rozdiely v spotrebe energie zmenšujú. Výrazne rozdielne časy nábehu negatívne ovplyvňujú reguláciu vykurovacieho systému v prípade pripojenia viacerých vykurovacích systémov na jeden spoločný okruh. V prípade regulácie podľa najdynamickejšieho systému by pri odstavení prívodu teplonosnej látky do systému ostatné vykurovacie plochy stále odovzdávali nadbytočnú tepelnú energiu do miestnosti (budovy).

Poďakovanie

Výskum bol podporený TAČR NCK CAMEB, project TN01000056/06" a grantom VEGA 1/0807/17.

LITERATÚRA:

[1] ŠIKULA, O. Simulace provozních režimů otopných systémů s velkou akumulací. TZB- info, 2012, roč. 2012, č. 23, s. 1-3. ISSN: 1801- 4399. https://vytapeni.tzb-info.cz/podlahove-vytapeni/8571-simulace-provoznich-rezimu-otopnych-systemu-s-velkou-akumulaci

[2] ŠIKULA, O. Počítačové modelování tepelně aktivovaných konstrukcí. VUTIUM, 2011, 1-39. Dostupné také z: http://hdl.handle.net/11012/61776

[3] ŠIMKO, M.; KRAJČÍK, M.; ŠIKULA, O.; ŠIMKO, P.; KALÚS, D. Insulation panels for active control of heat transfer in walls operated as space heating or as a thermal barrier: Numerical simulations and experiments. ENERGY AND BUILDINGS, 2018, roč. 158, doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.10.019

[4] ŠIKULA, O., PLASEK J., Software Calculation Area (CalA) version 3.2.6 . In:. 2010. DOI: 10.13140/RG.2.2.13097.19042

Ilustračný obr.

KONVEKTORY

DIZAJNOVÉ A EFEKTÍVNE VYKUROVANIE

- okamžitý optimálny vykurovací výkon telies
- významné úspory energie za vykurovanie
- efektívne vykuruje, dochladzuje alebo chladí
- podlahové, nástenné, lavicové prevedenie
- pre všetky zdroje tepla vrátane tepelných čerpadiel

KORADO®

www.korado.cz | info@korado.cz

Poznatky a trendy spoločnosti BLAZE HARMONY
KÚRENIE BIOMASOU

Najnovšie trendy v oblasti výskumu, vývoja a výroby kvalitnej vykurovacej techniky pre spaľovanie rôznych druhov biomasy napĺňa moderná spoločnosť BLAZE HARMONY, so sídlom v Českej republike.

Inovácie v oblasti vykurovania biomasou prinášajú používateľom nové možnosti vysoko komfortného, ale zároveň ekonomického vykurovania drevom, briketami, štiepkou, peletami, agropeletami, pilinami a podobne, a to tak pre domácnosti, ako aj pre priemyselné objekty, školy penzióny a pod.

Kúrenie drevnou hmotou

Naše kotly na drevnú hmotu, vrátane štiepky a pilín majú možnosť plynulej regulácie výkonu už od -50 % až do +130 % pri udržaní účinnosti nad 90 %, čo umožňuje udržiavať vo vykurovanom objekte stabilnú teplotu pomocou inteligentnej regulácie s izbovým termostatom a ekvitermikou. Obľúbenou novinkou na trhu sú naše kotly, ktoré dokážu pomocou inteligentnej detekcie (PATENTOVANÉ) udržiavať zostatkové množstvo pahreby aktívne až do 24 hodín, a teda nie je potrebné ďalší deň nové rozkurovanie, ale stačí len priložiť nové palivo. Kvalitný kotol na drevo by si mal vedieť poradiť aj s alternatívnym palivom ako brikety, štiepka, piliny či nedosušené drevo. Tieto nové koncepcie kotlov majú oproti starším generáciám omnoho vyššiu účinnosť často až o 30 – 40 %. V tejto kategórii ponúkame dva rady kotlov pod označením BLAZE HARMONY a BLAZE COMFORT

Kúrenie peletami

Na trhu je množstvo kotlov pre kúrenie peletami, ale väčšina z nich trpí problémom, že vyžadujú len pelety najvyššej kvality, ktoré sú spravidla aj najdrahšie a navyše použité horáky vyžadujú pravidelné čistenie, často aj niekoľkokrát denne, čo robí kúrenie peletami nepohodlným a prácnym spôsobom vykurovania. Kotly značky BLAZE HARMONY sú na rozdiel od väčšiny iných vybavené unikátnym horákom s rotačnou spaľovacou komorou, čo umožňuje bezproblémové spaľovanie peliet aj nižšej kvality, ktoré sú spravidla aj lacnejšie (pelety A2, B, agropelety). Spaľovacia komora rotačného horáku je samočistiaca, a teda nevyžaduje počas vykurovacej sezóny žiadne zásahy, čistenie či údržbu. Kvalitný kotol vybavený takýmto rotačným horákom je v súčasnosti najefektívnejší spôsob kúrenia peletami, umožňujúci znižovanie nákladov a zároveň zvýšenie komfortu na plnoautomatické kúrenie s možnosťou ovládania aj cez internet. V tomto rade ponúkame kotly ROTARY PELL COMPACT, ECONOMIC, PREMIUM a INDUSTRIAL pre priemyselné objekty. Premium je osadený novým rotačným horákom, pracujúcim na báze podtlaku (nie pretlaku). Podtlaková prevádzka kotla významne zvyšuje bezpečnosť pri spaľovaní peliet. Veľmi významnou a dôležitou výhodou kotla je aj to, že automaticky moduluje výkon pri akejkoľvek inštalácii (nezáleží na ťahu komína) a tiež aj v priebehu horenia, ak sa menia poveternostné podmienky (prudká zmena teploty, vietor).

Kombinované kúrenie

Medzi najobľúbenejšie kotly rozhodne patrí náš kombinovaný kotol HYBRID BIOMASS, ktorý dokonale spája výhody drevosplyňujúceho kotla a rotačného peletového horáku BLAZE HARMONY. Týmto spojením sme dosiahli najuniverzálnejší tepelný zdroj na spaľovanie biomasy na trhu. Je to prvý kotol na trhu s ochranou pred nízkoteplotnou koróziou, bez nutnosti inštalácie zabezpečovacej zostavy (PATENTOVANÉ).

Zabudovaný termostat s nastavenou teplotou a špeciálna konštrukcia zmiešavania v telese kotla zaisťujú ochranu kotla. Možné je aj samotiažne zapojenie do akumulačnej nádrže, bez nutnosti čerpadiel, čo značne znižuje náklady pri inštalácii a zabezpečuje bezpečnú prevádzku. Na tieto kotly dávame až 5 rokov záruku na teleso kotla, bez ďalších podmienok. Je to originálne riešenie, ktoré je patentovo chránené.

HYBRID BIOMASS je prvý kotol na trhu s trojpásmovým prívodom vzduchu do splyňovacej komory (PATENTOVANÉ), ktorý zaisťuje rovnomerné odháranie paliva a umožňuje kvalitné spaľovanie palív rôznych rozmerov (štiepku, piliny, brikety aj nižšej kvality). Predsušací vzduch, ktorý je privádzaný (v prípade potreby) do hornej časti komory, vysúša prípadné vlhké palivo, aby bolo možné ho kvalitne spáliť a pritom zachovať vysokú účinnosť kotla a nízke emisné hodnoty. Kotol HYBRID BIOMASS sa po dohorení drevnej hmoty dokáže automaticky sám prepnúť do režimu vykurovania peletami a kúrenie plynulo pokračuje bez potreby zásahu obsluhy.

Koncepciou trojpásmového prívodu spaľovacieho vzduchu sú vybavené kotly BLAZE HARMONY, HYBRID BIOMASS aj nový BLAZE COMFORT.

Vzájomný pomer vzduchov zabezpečuje multifunkčná presuvná clona ovládaná manuálne alebo servopohonom ovládaným lambda sondou. Kotol je preto možné prispôsobiť rôznorodým palivám. Vďaka tomu efektívne spaľuje palivá, ktoré nahorievajú ľahšie (odrezky, štiepka, drobné brikety) a aj palivá, ktoré nahorievajú obtiažnejšie (veľké polená, vlhšie drevo).

Zhrnutie

Inovatívne kotly a horáky spoločnosti BLAZE HARMONY sú riadené efektívnymi riadiacimi jednotkami a dajú sa pripojiť a ovládať aj na diaľku cez internet, čo prináša užívateľovi zvýšený komfort, ale tiež možnosť vzdialenej diagnostiky, či servisného zásahu do regulácie v prípade potreby, čo v konečnom dôsledku znamená zníženie nákladov pre užívateľa. Pomocou sady rotačného horáku je možné prestavať aj starší kotol na pevné palivo na plnoautomatický peletový kotol riadený inteligentnou riadiacou jednotkou a termostatom (aj s ovládaním cez internet). Pokiaľ má spotrebiteľ starší, ale ešte zachovalý kotol na pevné palivo, môže byť prestavba na pelety ideálna voľba, ale treba si uvedomiť, že staršie kotly spravidla nedosahujú takú úroveň účinnosti ako nové kotly konštruované pre spaľovanie peliet. Vo všeobecnosti sa dá povedať, že staršie generácie kotlov dosahujú účinnosť cca 60 – 70 %. Naše najnovšie kotly dosahujú účinnosť viac ako 94 %. Dobre skonštruovaný moderný kotol na biomasu musí mať dobre vyriešenú ochranu voči nízkotepelnej korózii spaľovacej komory a tiež ochranu spiatočky, aby bola dosiahnutá vysoká prevádzková bezpečnosť a životnosť kotla bola čo najdlhšia. Naše kotly majú kompletnú ochranu proti korózii zabudovanú v telese kotla, a teda nie je potrebné ju riešiť samostatnými drahými armatúrami.

Spoločnosť BLAZE HARMONY Ponúka širokú škálu výrobkov v oblasti vykurovania biomasou od samostatných horákov pre prestavby, cez drevosplyňujúce kotly na drevnú hmotu, kotly na pelety a agropelety až po kombinované kotly na drevnú hmotu a pelety. Výrobky spoločnosti BLAZE HARMONY si za posledných 10 rokov získali v celej Európe (ale aj mimo nej) veľkú obľubu u zákazníkov, ktorí dokážu oceniť kvalitu a komfort. Na slovenskom trhu pôsobí spoločnosť BLAZE HARMONY od roku 2016 prostredníctvom výhradného zastúpenia ZIS s. r. o., sídliacej v Turčianskych Tepliciach, kde sa záujemca môže oboznámiť so všetkými výrobkami BLAZE HARMONY.

V jednotlivých regiónoch Slovenska hľadáme nových partnerov pre rozšírenie siete autorizovaných partnerov pre predaj, montáž a servis výrobkov BLAZE HARMONY. V prípade záujmu nás kontaktujte na ms@blazeharmony.sk alebo 0903 708 326.

Autorizovaným partnerom ponúkame bezplatné zaškolenie a výhodné obchodné podmienky.

Kvalita

KOMEO, IDEÁLNE RIEŠENIE
PRE OPTIMÁLNU KVALITU

Komeo je jedinečné riešenie, ktoré vzájomne kombinuje všetky spôsoby úpravy vody pre celú vašu domácnosť.

Komeo poskytuje vodu s vysokou kvalitou, ktorá je vhodná pre konzumáciu a využitie v celej domácnosti, a pritom najviac ochraňuje rozvody vody i domáce spotrebiče.

Technológia neutralizovania vodného kameňa pôsobením elektronického poľa zabraňuje usadzovaniu kameňa, a tým je zaručená ochrana rozvodov vody v domácnosti.

Centrála odhaľuje netesnosti a nadmerný tlak v rozvode, v prípade nutnosti automaticky zastavuje dodávku vody, pokiaľ je to nutné a zároveň informuje užívateľa.

CENTRÁLA POSKYTUJE 5 FUNKCIÍ

mechanickú filtráciu vody
odstraňuje nepríjemnú chuť chlóru
znižuje obsah pesticídov, herbicídov a ťažkých kovov vo vode
zabraňuje usádzaniu tvrdého vodného kameňa
sterilizuje vodu UV žiarením

COMAP

Made in FRANCE

pitnej vody od firmy COMAP

PRISPÔSOBENÉ POTREBÁM UŽÍVATEĽA

UŽ NEMUSÍTE VOLIŤ MEDZI VODOU VHODNOU KU KONZUMÁCII ALEBO VODOU, KTORÁ NESPÔSOBUJE USADZOVANIE VODNÉHO KAMEŇA.

komeo

Centrála pre úpravu vody

Wi-Fi

+ SAMOČISTIACÍ FILTER

- Zachytáva usadeniny a častice, ktoré môžu byť vo vode.
- Možnosť automatického preplachu bez nutnosti vyberania filtračnej vložky. Môže byť ovládaný na diaľku vďaka elektroventilu.

+ INTERAKTÍVNY DISPLEY

- Informácia v reálnom čase o spotrebe vody, stave filtrov a iných možných problémoch.
- Komeo môže byť ovládané na diaľku pomocou tabletu alebo smartfónu.

+ ELEKTRONICKÝ INHIBITOR

- Ochraňuje rozvody a domáce spotrebiče pred usadzovaním vodného kameňa. Jeho funkcia spočíva vo vyzrážaní minerálov do formy mini kryštálov, ktoré zostávajú vo vode, ale nevytvárajú pevný vodný kameň.

+ DVA FILTRE S AKTÍVNYM UHLÍM

- Odstraňujú pesticídy a herbicídy.
- Znižujú obsah ťažkých kovov a mangánu.
- Znižujú obsah nitrátov.
- Odstraňujú nepríjemnú chuť chlóru

+ UVC LAMPA

- Odstraňuje baktérie, vírusy, plesne a zabraňuje vzniku legionely v rozvodoch.

+ BEZPEČNOSTNÉ SENZORY

- Odhaľujú netesnosti, alebo neprípustný nárast tlaku a automaticky v prípade nutnosti uzavrú rozvod vody.

Spojenie pre všetky priemery potrubí – flexibilné alebo s istením v ťahu

DN50 – DN600. TO JE MULTI/JOINT® 3000 PLUS

Pri vašej každodennej práci môžete naraziť na rôzne rúrové materiály. Chcete prepojiť dve potrubia z rozličných materiálov a mať spoj istený v ťahu? Známe spájacie metódy ako objímky, prírubové spoje, zváranie a používanie oporných blokov môžu byť časovo aj finančne veľmi náročné.

Chceli by ste radšej pracovať rýchlo a znížiť si pritom náklady? Spoľahlivý systém MULTI/JOINT® 3000 Plus je vaša odpoveď! Naše tvarovky so širokým rozsahom pokrytia vonkajších priemerov rúr umožnia vytvoriť spoj istený v ťahu rýchlo a bez použitia špeciálnych nástrojov!

Spoj s istením v ťahu do DN600

Systém MULTI/JOINT® 3000 Plus pozostáva zo spojok, prírubových adaptérov, oblúkov, pätkových kolien a koncových viečok v rozsahu od DN50 do DN600mm. Všetky rúry s rovnakým menovitým priemerom DN môžu byť vyhotovené v prevedení s istením v ťahu a to vďaka unikátnemu uchytávaciemu a tesniacemu systému. Všetko, čo potrebujete vedieť je vonkajší priemer potrubia, prepravované médium a prevádzkový tlak potrubia.

Osvedčená kvalita

Rozsah tvaroviek MULTI/JOINT® 3000 Plus je až 43 mm, pričom tieto dokážu spájať potrubia od d46 až do d637 mm. Tvarovky sú vhodné pre použitie na vodu ako aj plyn a to pri prevádzkových tlakoch 16 bar(voda) resp. 8 bar(plyn). Systém MULTI/JOINT® si za posledných 25 rokov získal reputáciu najvyššej svetovej kvality.

Šetrite čas a znižujte skladové náklady

Tvarovky MULTI/JOINT® 3000 Plus môžu byť inštalované prakticky za všetkých podmienok a ich montáž je jednoduchá. Pri samotnej montáži tvaroviek nie je nutné používať žiadne špeciálne náradie, čo výrazne znižuje montážne časy. Vďaka princípu „jedna veľkosť uchytí všetko" takisto šetríte na skladových nákladoch.

Unikátna vyositeľnosť

Rúru v tvarovke MULTI/JOINT® 3000 Plus je možné vyosiť až o 8° na stranu hrdla, čo pri spojke (U-kuse) predstavuje až 16°. Táto vlastnosť nielen výrazne uľahčuje montáž ale aj prispieva ku šetreniu nákladov, nakoľko nie sú potrebné zložité riešenia na odstránenie vyositeľnosti rúr.

MULTI/JOINT® 3000 Plus preto, lebo:

- Tvarovky MULTI / JOINT® 3000 Plus majú **ľahko prístupné skrutky**. Skrutky na protiľahlých stranách tvaroviek (pri U-kuse) sú zámerne vyosené, čím je montáž tvaroviek zjednodušená.
- Vyositeľnosť potrubia v tvarovke MULTI/JOINT® 3000 Plus je až **8° na stranu tvarovky**, čo pri spojkách predstavuje až 16° – svetový unikát.
- Projektovaná **životnosť** tvaroviek MULTI/JOINT® 3000 Plus je **50 rokov**.
- Tvarovky MULTI/JOINT® 3000 Plus majú medzinárodne preukázateľné výsledky a predstavujú **osvedčenú kvalitu** už viac ako 25 rokov.
- Pre vašu rýchlu, čistú a spoľahlivú prácu sú tvarovky MULTI/JOINT® 3000 Plus dodávané s hygienickým viečkom, ktoré zabraňuje znečisteniu a poškodeniu tvarovky z vnútra.
- Istenie v ťahu je garantované nielen pri použití tvaroviek pod zemou, ale aj pri voľnom uložení potrubia v priestore.

Pre viac technických detailov prosím navštívte naše webové stránky **www.gfps.com**.

+GF+
GEORG FISCHER

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH, odštěpný závod
66403 Podolí č. p. 488, Česká republika
T: +420 511 12 02 07
www.gfps.com

KOMPLETNÉ RIEŠENIE VYKUROVANIA PRE VÁŠ DOM

Vyberáte nové radiátory? Rekonštruujete alebo staviate? Vieme, kde pod jednou značkou nájdete kompletnú ponuku radiátorov, od klasických doskových, cez kúpeľňové rebríky až po dizajnové riešenie do atypických priestorov. Či už staviate, alebo chcete svoj dom len vylepšiť, pod českou značkou KORADO nájdete riešenie pre každú miestnosť.

KORATHERM REFLEX

Stále najobľúbenejším modelom značky KORADO je teleso RADIK, ktoré disponuje mnohými variantmi. Jednou z nich je model RADIK Premium, vyvinutý pre zvislú montáž. Jeho konštrukcia umožňuje spodné stredové alebo bočné spodné pripojenie na vykurovaciu sústavu s núteným obehom. Novinkou je model RADIK VKM8, doskový model vykurovacieho telesa s 8 pripojovacími otvormi. Univerzálne konštrukčné riešenie telesa tak ponúka až 48 rôznych spôsobov pripojenia. Modely doskových telies RADIK vám prehrejú obývacie izby, spálne, detské izby ale aj kuchyne alebo chodby.

KORALUX je riešením pre vašu kúpeľňu, a to v akomkoľvek farebnom prevedení. Novinkou vo výrobnom portfóliu spoločnosti KORADO je pre tento rok dizajnové vykurovacie teleso KORATHERM AQUAPANEL. Moderný a jednoduchý vzhľad tohto dizajnového radiátora presvedčí každého, že pri výbere vhodného telesa do

RADIK VKM8

RADIK PREMIUM

kúpeľne nie je potrebné zostávať len pri klasických „rebríkoch" ako doteraz. Rovné, geometricky presne usporiadané profily tohto telesa pôsobia luxusným a neopozeraným dojmom.

AQUAPANEL

K dispozícii sú v jednoradovom a dvojradovom prevedení, vo výškach od 79 cm do 178 cm. Aj v prípade jednoradového prevedenia dosahujú tieto telesá vyššie tepelné výkony než väčšina bežných súčasných kúpeľňových telies. Tieto dizajnové telesá disponujú moderným spodným stredovým aj krajným pripojením.

Ak ste vo fáze výstavby, pozrite sa na vykurovanie pomocou podlahových konvektorov KORAFLEX. Možno vás prekvapí, že sa nimi dá v lete aj chladiť. Veľkou prednosťou konvektorov je, že sa veľmi rýchlo ohrievajú a dokážu účinne odovzdávať teplo do miestnosti. Oproti štandardným radiátorom disponujú nižším vodným objemom (až o 90 % menším v porovnaní s bežnými radiátormi), čo má za následok nižšiu tepelnú zotrvačnosť týchto telies. Veľmi široké portfólio produktov spoločnosti KORADO umožňuje komplexné projektové riešenia pod jednou značkou pre každú stavbu a každú miestnosť, čo prináša maximálnu kompatibilitu, projekčné pohodlie a servis, individuálne riešenie a tiež finančné úspory. Lavicové konvektory KORALINE v úprave Exclusive a Economic sú štandardne dodávané so stojančekovými konzolami na čistú podlahu. Ďalšou možnosťou ukotvenia je použitie stojančekových konzol na hrubú podlahu alebo pomocou konzol na zavesenie výhrevnej lavice na stenu. Teraz sú v sortimente stojančekové konzoly zakrývajúce pripojenie na výhrevnú sústavu. Konvektor tak vyzerá elegantne a kompaktne. Na tesnosť výmenníka sa poskytuje záruka 10 rokov. Vďaka modernej technológii výroby je možné vyrábať aj atypické rozmery konvektorov podľa potrieb jednotlivých projektov.

KORAFLEX

Pre moderné interiéry sú nachystané dizajnové kúsky KORATHERM a KORATHERM Reflex so zrkadlom. Do atypických priestorov s veľkými presklenými plochami využijete ich vertikálne prevedenie.

Všetko a ešte viac nájdete na **www.korado.cz**

TEPELNOIZOLAČNÉ PANELY NA REGULÁCIU PRECHODU TEPLA

Ing. Martin Šimko, PhD., doc. Ing. Michal Krajčík, PhD., Ing. arch. Ing. Peter Šimko, PhD., doc. Ing. Daniel Kalús, PhD.
Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava
e-mail: martin.simko@stuba.sk, michal.krajcik@stuba.sk, peter.simko@stuba.sk, daniel.kalus@stuba.sk

1. Úvod

Hoci výskum sálavých povrchov je väčšinou zameraný na konštrukcie podlahy a stropy, dôkazy z niekoľkých výskumných štúdií naznačujú, že sálavé steny tiež predstavujú potenciálne uskutočniteľné riešenie pre vykurovanie priestorov (SV). Karabay a kol. (2013) [11] odporúča zvážiť nástenné vykurovanie, skôr než podlahové vykurovanie, pretože je možné dosiahnuť lepší tepelný výkon a komfort s nižšou teplotou vody, čím sa zníži spotreba paliva. Súčasný výskum je zameraný na tradičné nástenné vykurovanie riešené s rúrami, ktoré sú tepelne izolované od hlavnej stavebnej konštrukcie. Táto štúdia je zameraná na sálavé steny, ktoré pracujú s emitujúcimi prvkami, ktoré sú tepelne spojené s konštrukciou budovy a ktoré predstavujú tepelne aktívnu stavebnú konštrukciu [10]. Výhodou tohto systému je jeho vhodnosť pre inštaláciu v nových aj existujúcich budovách v podobe prefabrikovaných tepelnoizolačných panelov pripojených k ich fasáde. [1]. Okrem stenového vykurovania (SV) je tiež možné použiť nástenný systém ako tepelnú bariéru (TB) na zníženie prenosu tepelných strát. Príklad nástenného systému určeného na to, aby slúžil ako TB, je znázornený na obr. 1. TB predstavuje alternatívu ku konvenčným izoláciám vyrobených napríklad z minerálnej vlny alebo polystyrénu, ktorá umožňuje nižšiu hrúbku steny vďaka svojej schopnosti aktívne riadiť prechod tepla stavebnou konštrukciou.

Krzaczek a Kowalczuk [6] ukázali, že kombinovanie TB s geotermálnou uskladňovanou energiou a stanovenie jej teploty na približne 17 ° C po celý rok môže pomôcť znížiť tepelné straty cez vonkajšie steny o jednu tretinu v porovnaní s tradičnými izolovanými stenami. Xie et al. [7] ukázali, že pre stavebné konštrukcie pozostávajúce z dvoch tehlových vrstiev, TB v teplom podnebí môže znížiť prenos tepla zvonku do vnútorného priestoru na takmer nulu, a tým výrazne znížiť spotrebu energie. Tento dokument skúma možnosti aktívnej kontroly prechodu tepla izolačnými panelmi v stenách prevádzkovaných ako SV alebo TB, ako je znázornené na obr. 1 [1].

2. Numerické simulácie tepelne aktívnych stien

Výpočty týkajúce sa tepelného toku a povrchových teplôt boli vypočítané stacionárnymi a číselnými simuláciami pomocou softvéru CalA 3,0 [3,4,5], ktorý bol overený v súlade s normou EN ISO 10211 [1, 12].

2.1 Princíp výpočtu

CalA 3,0 softvér bol primárne vyvinutý tak, aby simuloval stacionárny a dynamický 2D prenos tepla vedením [1]:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial T}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\lambda\frac{\partial T}{\partial y}\right)+S=\rho.c.\frac{\partial T}{\partial \tau} \qquad (1)$$

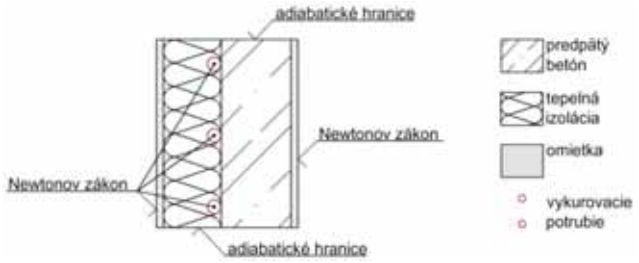
kde T je teplota (K); S je interný zdroj tepla (W/m^3); τ je čas (y); λ je tepelná vodivosť (W/(m. K)); ρ je objemová hmotnosť (kg/m^3); a c je merná tepelná kapacita pri konštantnom tlaku (J/kg. K)) [1].

Tepelno-fyzikálne vlastnosti materiálov sú považované za konštantné, izotropné a teplota je nezávislá vo všetkých simuláciách. Okrajové podmienky definujúce špecifický tepelný tok na povrchu výpočtovej domény sa vypočítajú podľa Newtonovho ochladzovacieho zákona (2), za predpokladu, že hranice adiabatických stien sú stanovené podľa (3), ako je znázornené na obr. 1 [1]:

$$-\lambda.\left(\frac{\partial T}{\partial n}\right)_W=h.\left(T_w-T_f\right) \qquad (2)$$

$$-\lambda.\left(\frac{\partial T}{\partial n}\right)_W=0 \qquad (3)$$

kde w je index označujúci povrch objektu; f je index označujúci okolitú tekutinu; n je index označujúci smer kolmý na povrch; a h je súčiniteľ prestupu tepla (W/(m^2).K)), vrátane konvekcie a tepelného sálania zo sálavého povrchu do okolitého prostredia [1].



Obr. 1 Okrajové podmienky definujúce špecifický tepelný tok na povrchu steny

Konvektívny súčiniteľ prestupu tepla pre vodu na povrch potrubia sa vypočíta podľa:

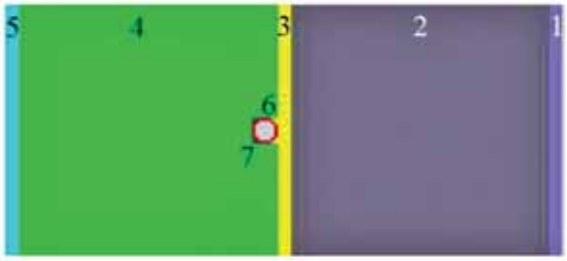
$$\alpha=Nu.\frac{\lambda_L}{l} \qquad (4)$$

kde λ_L je tepelná vodivosť tekutiny (W/(m. K)); l je charakteristický rozmer (m). Nu je číslo Nusselt, ktoré predstavuje pomer konvektívneho prevodového prevodu, ktorý je určený ako funkcia Grashof, Prandtl a Reynolds čísla [1, 5].

Súčiniteľ prestupu tepla pre povrch vody na potrubie bol stanovený na 1 218 W/(m^2.K) podľa rovnice (4). Celkový súčiniteľ prestupu tepla h (kombinovaná konvekcia a sálanie) medzi sálavým povrchom a vnútorným priestorom je 8 W/(m^2.K) pre vyhrievanú stenu [13]. Vonkajší konvektívny súčiniteľ prestupu tepla je 25 W/(m^2.K), čo zodpovedá rýchlosti vetra cca 5 m/s vypočítaného podľa zjednodušenej metódy v norme EN ISO 6946 [14]. Rýchlosť vetra predstavuje svetlo až jemný vánok na stupnici Beaufort [15]. Pri izolovaných budovách by takáto rýchlosť vetra mala mať malý alebo žiadny vplyv na koeficient prenosu tepla na vnútornom povrchu [1, 16].

2.2 Fyzikálny model steny

Obr. 2 ukazuje fyzikálny model fragmentu steny definovaný softvérom. Potrubie (6), ktoré predstavuje aktívny priečny prvok, je vložené do tepelnej izolácie (4) pripojenej k betónovému jadru (2) lepiacou maltou (3). Ak nie je uvedené inak, priestor medzi rúrkou a tepelnou izoláciou je vyplnený cementovou maltou (7). Tepelno-fyzikálne vlastnosti materiálov na obr. 2 sú uvedené v tab. 1 [1].



Obr. 2 Fyzický model fragmentu steny používaný v numerických simuláciách [1]

Tab. 1 Tepelno-fyzikálne charakteristiky simulovanej steny [1]

Č.	MATERIÁL	HRÚBKA	OBJEMOVÁHMOTNOSŤ	TEPELNÁ VODIVOSŤ	MERNÁ TEPELNÁ KAPACITA
		d [m]	ρ_w [kg/m^3]	λ [W/(m. K)]	c [J/(kg. K)]
1	Vnútorná omietka	0.01	1600	0.88	840
2	Železobetón	0.1 – 0.2	2400	1.58	1020
3	Lepiaca malta	0.01	1300	0.8	840
4	Tepelná izolácia EPS F	0.1 – 0.2	17	0.04	1270
5	Vonkajšia omietka	0.01 – 0.03	1300	0.8	840
6	Plastové potrubie ø 20 mm		1200	0.35	1000
7	Cementová malta		2000	1.16	840

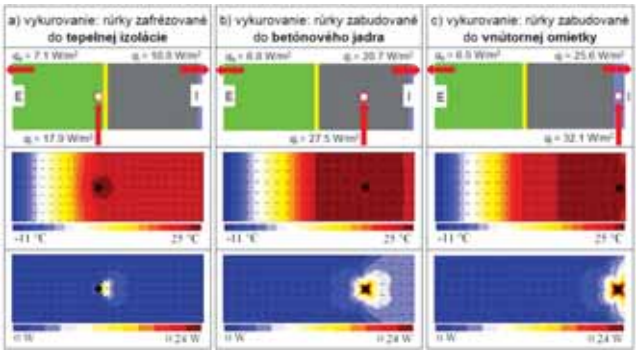
3 Výsledky numerických simulácií

Účinok polohy potrubia, rozostupu potrubia, hrúbky betónu a hrúbky tepelnej izolácie na tepelný tok bol vyšetrovaný cez stacionárne parametrické simulácie [1].

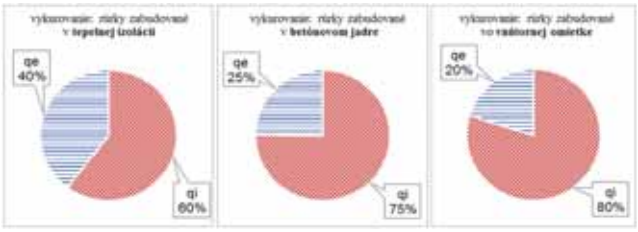
3.1 Prenos tepla konštrukciou pre rôzne nízkoexergetické stenové systémy

Obr. 3 porovnáva tepelný tok a rozloženie teploty v rámci fragmentu steny, ktorý bol použitý na prevádzku ako stenové vykurovanie pre rôzne potrubné usporiadanie. Z celkového množstva energie (q_T) sa časť prevedená do vnútra (q_i) zväčšuje, zatiaľ čo teplo stratené do okolitého prostredia (q_e) klesá, pretože potrubie sa postupne presúva z izolácie (a) do vnútornej povrchovej vrstvy (c). Rovnaký trend sa vzťahuje na pomer využiteľného tepelného toku (q_i) k tepelnému úbytku (q_e), ako je znázornené na obr. 4 [1].

Všetky hodnoty tepelného toku odkazujú na meter štvorcový plochy povrchu steny. Teplota vody v rúrkach je 25 °C; rozstup potrubia je 150 mm; a hrúbka betónového jadra je 200 mm, ako aj hrúbka tepelnej izolácie. Vnútorná omietka je 30 mm hrubá pre prípad (c) s vykurovacím potrubím vloženým do omietky a hrúbkou 10 mm v ostatných dvoch prípadoch (a, b). Okrajových podmienky sú: θ_e = -11 °C, θ_i = 20 °C, θ_v = 25 °C [1].



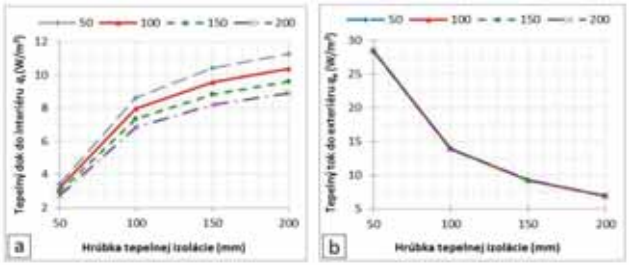
Obr. 3 Tepelný tok a distribúcia tepla pre SV s rôznym usporiadaním rúrok [1]



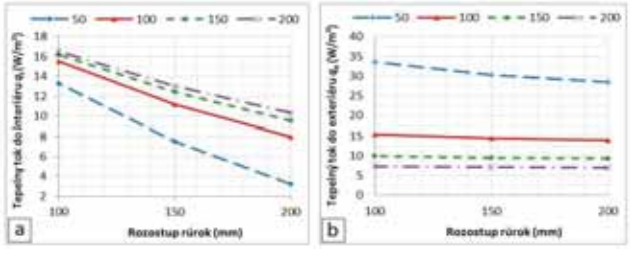
Obr. 4 Percentá využiteľného tepelného toku (q_i) a tepelné straty (q_e) [1]

3.2 Vplyv hrúbky tepelnej izolácie, hrúbky betónu a rozostupu potrubia

Obr. 5 ukazuje podstatný vplyv hrúbky izolácie na tepelný tok do interiéru aj exteriéru pri okrajových podmienkach (θ_e = -11 °C, θ_i = 20 °C, θ_v = 25 °C), najmä pre hrúbku izolácie medzi 50 a 100 mm. Na druhej strane, účinok hrúbky betónu, ktorý je zastúpený rôznymi krivkami, je relatívne malý. Účinok rozostupu potrubia na tepelný tok, ako je znázornené na obr. 6, je hlavne významný pre najmenšiu hrúbku izolácie. Výsledky zodpovedajú pre konštantnú hrúbku betónu 100 mm s variabilnými hrúbkami tepelnej izolácie, ktoré sú zastúpené v rôznych krivkách [1].



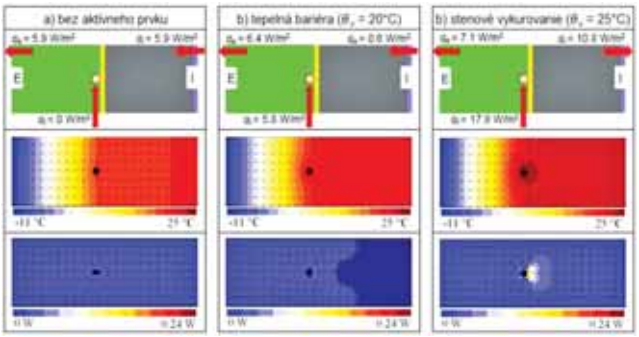
Obr. 5 Vplyv hrúbky steny na tepelný tok a) do interiéru, b) do exteriéru [1]



Obr. 6 Vplyv rozostupu potrubia na tepelný tok a) do interiéru a b) do exteriéru [1]

3.3 Vykurovanie priestorov verzus tepelná bariéra

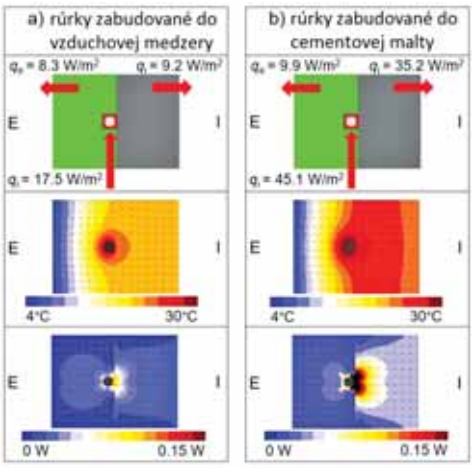
Obr. 7 ukazuje, ako sa tepelné straty cez izolovanú stenu (a) znižujú na takmer nulu prostredníctvom aktívnej kontroly prechodu tepla TB (b). Stena pôsobí ako SV zvýšením teploty vody v rúrkach nad teplotu vzduchu v miestnosti (c); v tomto prípade nie sú tepelné straty cez stenu z interiéru; tepelné straty sú len z potrubia. Okrajové podmienky sú stanovené nasledovne: θ_e = -11 °C, θ_i = 20 °C, rozostup rúrok je 150 mm, a hrúbka betónového jadra je 200 mm, tak ako hrúbka izolácie. Povrch potrubia v prípade (a) bez aktívneho prvku sa nepovažuje za adiabatický [1].



Obr. 7 Tepelný tok a distribúcia tepla pre stenu a) bez aktívneho prvku, s b) TB a c) SV [1]

3.4 Rozdiel v tepelnom vedení konštrukciou s rôznym uložením potrubia

Obr. 8 znázorňuje simulovaný tepelný tok a distribúciu tepla. Súčiniteľ prestupu tepla medzi sálavou stenou a okolím sa odhaduje na 25 W/(m².K) na oboch stranách steny. Poloha potrubia v izolácii bola zjednodušená tým, že sa predpokladá rovnomerné rozloženie vzduchových medzier okolo potrubia. Užitočný tepelný tok (qi) je pomerne nízky vďaka vysokému tepelnému odporu 0,12 (m².K)/W medzi rúrami a stenou konštrukcie spôsobené vzduchovou medzerou, ktorá vznikla okolo potrubia usporiadaného v kanáloch (obr. 8a). Tepelný odpor medzi rúrami a štruktú-



Obr. 8 Tepelný tok a distribúcia tepla pre sálavú stenu s rúrami vloženými do a) vzduchovej medzery a do b) lepiacej malty. Okrajové podmienky: θ_e = 4.1 °C, θ_i = 20 °C, θ_v = 29,7 °C, h = 25 W/(m².K) [1]

rou stien by sa mohol znížiť na 0,003 (m^2. K)/W vložením potrubia do tepelne vodivého materiálu, ako je napríklad lepiaca malta (obr. 8b), za predpokladu, že tepelná vodivosť je 1,0 W/(m. K) pre železobetón a 0,8 W/(m. K) pre lepiacu maltu [1].

Číselné simulácie pre tú istú stenu s rúrami vloženými do lepiacej malty preukazujú využiteľný tepelný výkon 24,9 W/m^2 a tepelnú stratu 16,6 W/m^2 pri okrajových podmienkach (θ_e =-11 °C) a súčiniteľa prestupu tepla 8 W/(m^2.K) medzi stenou a miestnosťou a 25 W/(m^2.K) medzi stenou a exteriérom [1].

4. Záver

Aktívnou kontrolou teploty vody je možné striedať funkciu steny medzi SV a TB v závislosti od skutočných podmienok. Stenový systém má potenciál výrazne znížiť tepelné straty pri použití ako TB a tým znížiť potrebu hrubej izolácie v porovnaní s konvenčnou izoláciou. Vyšetrovaný systém predstavuje alternatívne riešenie pre SV, ktoré možno považovať za zariadenie v existujúcich budovách ako súčasť dodatočnej montáže. V nových budovách je účinnejší a vhodnejší systém s vykurovacím potrubím nachádzajúcim sa v betóne alebo vnútornej omietke. Ukladanie potrubia do vyfrézovaných drážok v tepelnej izolácii, ako je navrhnuté v patente [2], môže znížiť prenos tepla z potrubia do konštrukcie. Na uľahčenie prenosu tepla by potrubie malo byť usporiadané v kanálov a vložené do tepelne vodivého materiálu. Hrúbka izolácie, rozstup potrubia, majú podstatný vplyv na vykurovaciu kapacitu, zatiaľ čo hrúbka betónu výrazný vplyv nemá [1].

Poďakovanie

Táto práca bola podporovaná Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR prostredníctvom grantov VEGA 1/0807/17 a VEGA 1/0847/18 a Projektom Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky č. LO1408 "AdMaSUP – Advanced Materials, Structures and Technologies" v rámci programu "National Sustainability Programme I". Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt: Kompetenčné centrum inteligentných technológií pre elektronizáciu a informatizáciu systémov a služieb, ITMS: 26240220072 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

LITERATÚRA:

[1] *Šimko, M., Krajčík, M., Šikula, O., Šimko, P., Kalús, D.: Insulation panels for active control of heat transfer in walls operated as space heating or as a thermal barrier: Numerical simulations and experiments. In Energy and buildings. Vol. 158, (2018), s. 135-146. ISSN 0378-7788.*

[2] *Kalús D, Páleš P and Pelachová Ľ. Self-supporting heat insulating panel for the systems with active regulation of heat transition. Patent WO/2011/146024, 2011.*

[3] *Plasek J and Šikula O. Transient Numerical Simulation of Linear Thermal Transmittance in Software CalA. Advanced Materials Research 2014; 1041: 277-280.*

[4] *Šikula O. Software CalA User Manual (In Czech). Brno: Tribun, 2011, p.42. Available at: http://www.researchgate.net/publication/47124995_Manul_k_softwaru_CalA_>*

[5] *Šikula O. Počítačové modelování tepelně aktivovaných konstrukcí [Computer modelling of thermally active structures]. Habilitation Thesis, VUT Brno, Czech Republic, 2011. Available at: http://hdl.handle.net/11012/61776*

[6] *Krzaczek M and Kowalczuk Z. Thermal Barrier as a technique of indirect heating and cooling for residential buildings. Energy Build. 2011; 43: 823–837.*

[7] *Xie J, Zhu Q and Xu X. An active pipe-embedded building envelope for utilizing low-grade energy sources. J. Cent. South Univ. 2012; 19: 1663−1667.*

[8] *Krecké ED. Building wall with fluid ducts as energy barriers. Patent US 8,677,706 B2, USA, 2014.*

[9] *Doležel M. Alternative way of thermal protection by thermal barrier. Advanced Materials Research 2014; 899: 107-111.*

[10] *Olesen B.W. Using building mass to heat and cool. ASHRAE Journal 2012; February: 44-52.*

[11] *Karabay H, Arici M and Sandik M. A numerical investigation of fluid flow and heat transfer inside a room for floor heating and wall heating systems. Energy Build. 2013; 67: 471-478.*

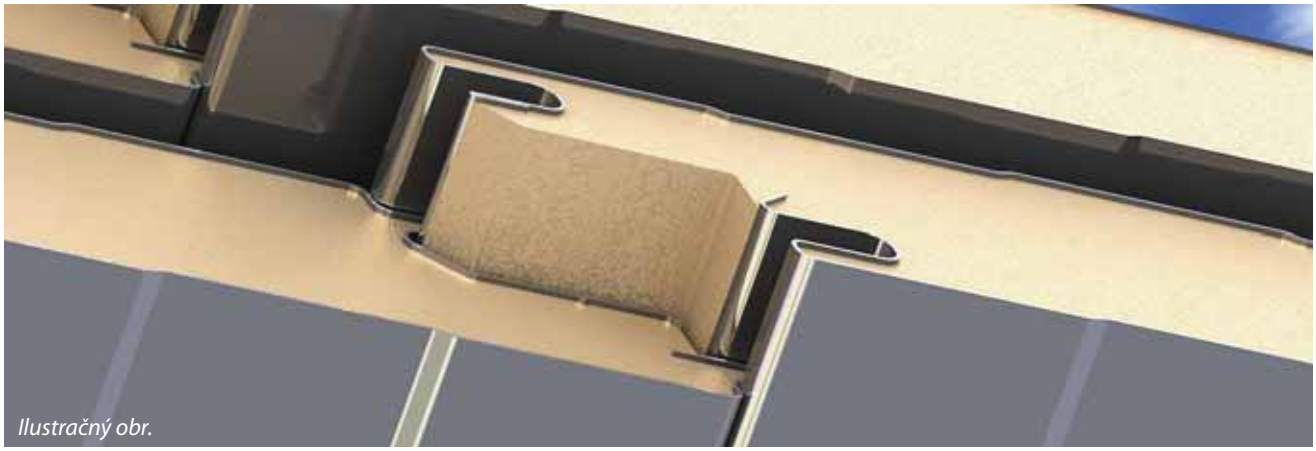
[12] *EN ISO 10211:2007. Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations.*

[13] *EN ISO 11855-2. Building environment design – Design, dimensioning, installation and control of embedded radiant heating and cooling systems – Part 2: Determination of the design heating and cooling capacity.*

[14] *EN ISO 6946:2007. Building components and building elements. Thermal resistance and thermal transmittance. Calculation method.*

[15] *Met Office. Beaufort wind force scale, (accessed 25 August 2017). http://www.metoffice.gov.uk/guide/weather/marine/beaufort-scale*

[16] *Szodrai F and Lakatos Á. Effect of the air motion on the heat transport behaviour of wall structures. Int. Rev. Appl. Sci. Eng. 2017; 8: 67-73.*



Ilustračný obr.

IVAR.PROFI-AIR – UCELENÝ SYSTÉM PRE NÚTENÉ VETRANIE S REKUPERÁCIOU TEPLA

Požiadavky na úsporu energie v obytných budovách stále rastú a každým rokom je náročnejšie ich uspokojovať. Nútené vetranie so spätným získavaním tepla (ďalej len NVSZT) významne prispieva k tomuto účelu. Divízia spoločnosti IVAR CS, IVAR TT už viac ako 10 rokov dodáva komponenty pre NVSZT od nemeckého výrobcu Fränkische.

NVSZT plní okrem energetických úspor ešte ďalšie funkcie:

- Ochrana budov – výmena vzduchu v budove v závislosti od relatívnej vlhkosti znižuje riziko poškodenia budovy vlhkosťou a plesňami / hubami.
- Ochrana obyvateľov – pomocou znižovania koncentrácie CO_2 je vytváraná zdravá klíma v budove. Vydýchaný vzduch tvorí nebezpečnú zmes chemikálií. Prach a roztoče zvyšujú riziko alergií obyvateľov. Zvýšená relatívna vlhkosť tvorí podmienky pre vznik plesní, ktorých spory sú zdraviu škodlivé. Proti tomu všetkému pracuje NVSZT.
- Pohodlie a bezpečnosť – vetranie je automatické bez nutnosti mať ho na pamäti a otvárať dvere, okná atď. Tým NVSZT prispieva k pohodliu a dochádza aj k zníženiu rizika vlámania.

Prehľad systému

Systém NVSZT IVAR.PROFI-AIR sa skladá z komponentov, ktoré sú vyvinuté pre dlhodobú, bezchybnú a spoľahlivú prevádzku. Vetracie jednotky spĺňajú veľmi náročné požiadavky, ktoré sú od nich vyžadované. Spôsob používania a ovládania je jednoduchý, intuitívny a užívateľsky prívetivý, bez potreby inštalácie ďalších externých ovládacích panelov. Centrálne vetracie jednotky radu IVAR.PROFI-AIR sú vybavené rôznymi ovládacími prvkami, ako napríklad: dotykový displej priamo na jednotke, nástenná ovládacia jednotka v káblovej verzii, bezdrôtová ovládacia jednotka riadená tabletom alebo PC pripojením jednotky na LAN port z domovského routeru, ovládanie aplikácií a nakoniec i ovládanie nadradenou reguláciou pomocou protokolu „Can Open". Vetracie jednotky obsahujú špičkové vlastnosti. Konštrukcie ventilátorov typu RadiCal a plynulé riadenie otáčok 0,1 – 10 V zaisťujú ultra tichú prevádzku a nízku spotrebu energie. Vysoko účinné výmenníky tepla s rozsahom maximálnej účinnosti 90 až 96 % v závislosti od modelového radu centrálnej vetracej jednotky zabezpečujú vysokú mieru spätného získavania tepla z odvádzaného vzduchu. Neoddeliteľnou súčasťou vetracích jednotiek je i ochrana proti zamrznutiu a letný obtok.

Rozvodný potrubný systém je tvorený korugovaným potrubím najvyššej kvality s dokonale hladkým, antistatickým a antibakteriálnym vnútorným povrchom a je prispôsobený najrôznejším konštrukčným požiadavkám budov, a slúži k bezpečnej a dlhodobej hygienickej distribúcii vetracieho vzduchu. Potrubia sú rozdelené na dve základné kategórie **IVAR.PROFI-AIR CLASSIC** – kruhové potrubie rôznych priemerov a **IVAR.PROFI-AIR TUNNEL** – ploché potrubie s extrémne nízkou inštalačnou výškou pre inštaláciu do podlahy a stien s nízkou konštrukčnou výškou či šírkou.

Špeciálne vyvinuté tvarovky s dokonale tesniacimi prvkami bezpečne spájajú potrubný rozvod do kompaktného celku. Systém uzatvára široký výber rozdeľovačov, ktoré sú navrhnuté pre všetky typy potrubí a slúžia pre rozvod vzduchu do jednotlivých zón. Pre plynulé nastavenie prietoku slúžia axiálne samoregulačné prvky s možnosťou nastavenia požadovaného objemového prietoku, ktoré sa inštalujú priamo do tela rozdeľovača.

Záver

Veríme, že vám tento článok priniesol prehľad o systémovom riešení IVAR.PROFI-AIR od spoločnosti IVAR CS.

Našim cieľom je poskytnúť najvyššiu kvalitu výrobkov, podporu užívateľom, projektantom i technikom. Prajeme vám, aby ste s produktami IVAR CS boli v plnej miere spokojní, aby vaša profesia bola obohatená kvalitou výrobkov IVAR.PROFI-AIR a aby sme spoločne vašu realizáciu doviedli k úplnej spokojnosti investora. Máme veľký záujem neustále vyvíjať a skvalitňovať naše produkty v spolupráci s vami, preto je pre nás veľmi dôležitá spätná väzba alebo pripomienky.

Preto nás prosím neváhajte kedykoľvek kontaktovať. Tešíme sa na spoluprácu.

Za spoločnosť IVAR CS spol. s r. o.
Ján Matusek, technický manažér

IVAR SK, spol. s r. o.
Turá Lúka 241, 907 03 Myjava 3, tel.: +421 621 44 31, e-mail: ivar@stonline.sk, **www.ivarsk.sk**

Výhradný distribútor: **IVAR CS spol. s r. o.**, Sídlo: Velvarská 9, Podhořany, 277 51 Nelahozeves II, Česká republika

DOSTATOK TEPLEJ VODY: TECHNOLÓGIA ISODYN OSLAVUJE 20 ROKOV

Do sprchy i vane dodá veľké množstvo teplej vody so stabilnou teplotou. Opätovne nahriať vodu dokáže v rekordne krátkom čase, aj pri súčasnom odbere z viacerých odberných miest v domácnosti. A to napriek minimálnym rozmerom zásobníkov.

To sú výhody technológie Isodyn 2, ktorá kombinuje prípravu teplej vody prietokovým spôsobom a zo vstavaných vrstvených nerezových zásobníkov. Je patentovaným vynálezom spoločnosti Vaillant Group, používa sa od roku 1999 a odvtedy prešla viacerými vylepšeniami. Osvedčila sa v domácnostiach po celom svete a tento rok oslavuje svoje 20. výročie.

Ohrev vody: Technológia Isodyn 2 oslavuje 20 rokov

Nadčasové riešenie

Dve kúpeľne v dome, pohodlie pri kúpaní i v sprche, dostatok teplej vody v kuchyni a zároveň príjemné teplo v interiéri. Priestorovo nenáročným riešením na splnenie týchto požiadaviek domácností je závesný kondenzačný kotol Protherm Tiger Condens (s energetickou triedou A). Pri novostavbách i rekonštrukciách zavážia jeho praktické, malé rozmery. Tajomstvom jeho úspechu je práve technológia Isodyn 2 s dvomi zabudovanými zásobníkmi s celkovým objemom 42 l. Práve vďaka nej dokáže aj s minimálnym objemom zásobníkov zabezpečiť také množstvo teplej vody, ako zariadenie so samostatným veľkým zásobníkom. Umožňuje tiež jednorazový odber až 185 litrov (230 l pre verziu s výkonom 30 kW) teplej vody s teplotou 40 °C. Po vyčerpaní rezervy v zásobníkoch dodáva teplú vodu ohrievanú prietokovo. Nové nahriatie zásobníkov dokáže následne uskutočniť v rekordne krátkom čase.

Praktické rozmery kotla Tiger Condens s technológiou Isodyn 2

Kondenzačný kotol Tiger Condens značky Protherm

Dva praktické príklady

Výnimočnosť technológie Isodyn 2 ilustrujú dva praktické príklady:

- V prípade bežného sprchovania so spotrebou 30 – 40 l vody (s teplotou 35 – 40 °C) dodá kotol Tiger Condens jej dostatočné množstvo iba prietokovým spôsobom, bez nutnosti čerpania zo zásobníkov.
- Pri kúpeli vo vani so spotrebou 150 – 200 l teplej vody okrem jej priameho ohrievania, dodá kotol dodatočné množstvo z rezervy v zásobníkoch. Ak bude rezerva vyčerpaná, dokáže vodu veľmi rýchlo dohriať do piatich minút.

Zásadné je, že aj pri veľkom odbere zostane teplota vody stabilná. Nestabilita teploty vody je totiž častý problém tradičných zásobníkov s rúrkovým výmenníkom i bežných vrstvených zásobníkov, čo v sprche, vo vani či pri bežnom umývaní rúk spôsobuje diskomfort. Dobrou správou je, že v systéme Isodyn 2 sa tento problém podarilo úplne eliminovať. Technológia svojim nastavením zároveň domácnosti účinne ochráni pred baktériami Legionelly.

Už 20 rokov skúseností

Domácnosti si v súčasnosti môžu kotol Tiger Condens (verzie s výkonom 18 alebo 30 kW) objednať aj online, so zvýhodnenou cenou. Ľahko sa používa, má tichý chod a na stene zaberie len minimum miesta. Je priestorovo úsporný aj napriek tomu, že má zabudované dva 21 l zásobníky. Tie boli skonštruované tak, aby prinášali aj ďalšie výhody. V zásobníkoch nie sú zdroje tepla, vďaka čomu sa v nich neusadzuje vodný kameň. Vyrobené sú z nehrdzavejúcej ocele, nepotrebujú preto ochranné anódy proti korózii

Inštalácia závesného kondenzačného kotla

(ako bežné zásobníky teplej vody). Nutná nie je ani každoročná kontrola stavu ochrany zásobníka, čo výrazne zjednoduší servisné prehliadky kotla.

www.protherm.sk
www.protherm-online.sk

protherm
Vždy na Vašej strane

NOVINKA

v predaji
od jesene 2019

PREDSTENOVÝ SYSTÉM

- dizajnový a praktický zároveň
- jednoduchá montáž a údržba

SLOVARM
Člen skupiny Energy Group

ARMATÚRY A SANITA Z MYJAVY

www.slovplastmyjava.sk

Slovplast Myjava, a.s., Dolná 1096/15, 907 01 Myjava

Meracia technológia od Testo:

VYKUROVACIE SYSTÉMY | VYVÁŽENÉ VENTILAČNÉ SYSTÉMY | TEPELNÉ ČERPADLÁ | TERMOGRAFICKÁ DIAGNOSTIKA

Be sure. testo

Moderné stavby dnes čoraz viac využívajú progresívne technológie na vykurovanie, klimatizáciu a chladenie s cieľom šetrenia energie a zníženia znečisťovania životného prostredia.

Kotol je stále najrozšírenejším prvkom vykurovania, ale pre jeho optimálne nastavenie je potrebný analyzátor spalín. Rekuperačné systémy sa okrem komerčných budov inštalujú už aj do malých rodinných domov s cieľom zaistiť šetrenie energie a zdravú klímu. V našich zemepisných šírkach sa pri postupnom otepľovaní čoraz viac uplatňuje klimatizácia a chladenie vzduchu na dosiahnutie príjemnej teploty. Na rýchle meranie, monitorovanie a dokumentáciu privádzaného vzduchu, správneho odvetrania v kúpeľniach a v kuchyniach ako aj na zaistenie vnútornej vlhkosti a teploty sú potrebné multifunkčné meracie prístroje. Moderným spôsobom vykurovania sa stávajú tepelné čerpadlá. Sú to sofistikované zariadenia, ktoré vyžadujú výkonné meracie prístroje nielen na uvádzanie do prevádzky, ale aj na pravidelný servis.

Nakoľko sa nejedná o triviálne rutinné práce, technici pri práci s týmito zariadeniami ocenia, že ich meracie prístroje vedia viac než len presne merať. V každom prípade očakávajú intuitívne ovládanie, chytré asistenčné funkcie a jednoduchú dokumentáciu bez papierovania, vďaka ktorým sa výkonná meracia technika stáva verným spoločníkom pre každú prácu.

Testo neustále inovuje a prináša na trh meracie prístroje pre všetky meracie úlohy.

Pre oblasť vykurovania je to najnovší analyzátor spalín testo 300, ktorý predstavuje najinovatívnejšie technológie vo svojej triede, a zároveň dlhú životnosť senzorov a stály výkon. testo 300 nie je obyčajným výsledkom dlhoročných skúseností a vývoja.

Ovládanie pomocou technológie inteligentného dotykového displeja Smart-Touch znamená spojenie displeja s klávesnicou. 5" HD displej je veľmi prehľadný a jeho dotyková vrstva reaguje okamžite bez akejkoľvek odozvy. Vlastné ovládanie je potom intuitívne rovnako ako na inteligentnom telefóne. Menu prístroja má jasnú štruktúru pre všetky typy meraní a efektívne vás povedie cez aplikácie pre ešte rýchlejšie získanie výsledkov, a to aj v grafickej podobe. Nový analyzátor spalín testo 300 ide ale ešte ďalej, pohodlne vytvoríte dokumentáciu priamo na mieste. Prostredníctvom siete WLAN môžete správy okamžite odosielať e-mailom do kancelárie alebo zákazníkom. Navyše môžete do protokolu pridať fotografiu meraného zariadenia, ktorú vyhotovíte priamo prístrojom. Na záver vám zákazník protokol podpíše, a to priamo na displeji analyzátora.

Testo 300 sa vyznačuje mimoriadne robustnou konštrukciou, ktorá odoláva pádom podľa EN 50379 vďaka zoskrutkovanému a pogumovanému puzdru. Využíva batériu s vysokou kapacitou 5500 mAh, ktorá mu zaručuje prácu niekoľko dní bez nabíjania. Až 4 silné magnety s gumovým poťahom zaisťujú bezpečnú montáž na podkladový materiál. Displej je chránený a odolný proti poškriabaniu, lebo je zapustený a so špeciálnou ochrannou fóliou, vymeniteľnou užívateľom.

V analyzátore nemôžu chýbať osvedčené testo senzory plynov s 4-ročnou zárukou a typicky až 6-ročnou životnosťou, čo podstatne znižuje náklady na prevádzku prístroja.

Pre nadchádzajúcu jesennú vykurovaciu sezónu prináša testo na trh vybrané promo zostavy, ktoré sú určené na servis plynových zariadení a rovnako aj promo zostavu na servis zariadení všetkých typov palív s výkonným CO senzorom s rozšíreným meracím rozsahom až do 30 000 ppm a s H_2 kompenzáciou. Voliteľná je Bluetooth/IRDA tlačiareň.

V rámci promo akciovej ponuky testo 300 máte jedinečnú príležitosť získať zdarma e-skrutkovač!

Ak sa rozhodnete pre jednu z atraktívnych promo zostáv testo 300 od 2. septembra do 31. decembra 2019, poskytneme vám zdarma prvú sadu e-skrutkovača speedE® na svete od spoločnosti Wiha v hodnote 220,- €.

Postup ako získať e-skrutkovač je veľmi jednoduchý: Zakúpte promo zostavu, zaregistrujte sa na stránke testo a po úspešnej kontrole vašich údajov vám bude zdarma zaslaný e-skrutkovač speedE® na uvedenú adresu.

Aj pre oblasť ventilácie sa môže testo pochváliť novými viacfunkčnými meracími prístrojmi testo 400 a testo 440. Práve testo 440 predstavuje optimálnu voľbu na merací prístroj na meranie kvality vnútorného ovzdušia a komfortu (IAQ). Meraním kvality vnútorného ovzdušia a komfortu na pracoviskách/domácnostiach je možné presne upraviť vnútorné prostredie a znížiť riziko ochorení zamestnancov/užívateľov. S meracím prístrojom možno nakonfigurovať meracie zostavy testo 440, ktoré merajú všetky relevantné parametre: rýchlosť prúdenia a objemové prietoky, koncentráciu CO_2/CO vo vzduchu, stupeň turbulencie, teplotu, vlhkosť a osvetlenie.

Prednosti nového prístroja testo 440:

• Intuitívne menu merania
V menu meracieho prístroja je jasne štruktúrované menu na meranie stupňa turbulencie a dlhodobé meranie (s voľne voliteľnými intervalmi merania). Ďalej na meranie stupňa turbulencie, chladiacieho/vykurovacieho výkonu a detekciu plesní.

• Osvedčené bezdrôtové spojenie
Umožňuje pripojiť rozličné snímače veličín káblovo, ale aj bezdrôtovo cez Bluetooth rozhranie, čo predstavuje väčšie pohodlie pri meraní a menši zmätok v kábloch v kufri.

• Komplexný výber sond a všestranné príslušenstvo
Sondy na meranie rýchlosti prúdenia vzduchu/objemového prietoku, CO_2, stupňa turbulencie, vlhkosti a teploty, intenzity osvetlenia a CO okolia. Pomocou teleskopu ľahko dosiahnete stropné výustky. Meracie kužele sú ideálne pri meraní na rastrových mriežkach, tanierových výustkách, difúzoroch a rozličných anemostatoch. Na presné meranie turbulentných tokov vírových výustiek a anemostatov používajte usmerňovač objemových prietokov vzduchu.

• Inteligentná koncepcia kalibrácie
Kalibrovať postačuje len hlavice sond. Preto môžete ďalej pokračovať v práci s meracím prístrojom, rukoväťou a inou sondou. Užívateľ ocení veľký graficky displej s paralelným zobrazením 3 meraných veličín, čím získava jasný prehľad o meraných veličinách.

Vhodná zostava testo 440 bude okrem samotného prístroja testo 440 obsahovať aj sondu rýchlosti prúdenia s vyhrievaným vláknom s pevným káblom a teleskopom, základný kufor, vrtuľovú sondu (Ø 100 mm, digitálna), včítane teplotného senzora, s káblom a teleskopické predĺženie pre sondy na meranie rýchlosti prúdenia. Na meranie prietokov z výustiek sú určené 2 meracie kužele s usmerňovačom objemového prietoku testovent 417.

Pre rýchle posúdenie stavu ventilačných systémov je určená VAC zostava zo série testo Chytré sondy.

Zostava je ideálna na meranie na ventilačných systémoch, meranie rýchlosti prúdenia, vlhkosti vzduchu, objemových prietokov a teplôt. Dodáva sa v robustnom puzdre testo. Súčasti zostavy sú termický anemometer testo 405i, vrátane teleskopického predĺženia, vrtuľový anemometer testo 410i, termohygrometer testo 605i a infračervený teplomer testo 805i.

Jedinečné analyzátory chladenia testo 550/557 na servis tepelných čerpadiel. testo 557 je vďaka 4 ventilovej súprave ideálny prístroj pre servis, údržbu a uvádzanie do prevádzky všetkých typov chladiacich, klimatizačných systémov a tepelných čerpadiel. Ventily dovoľujú súčasného pripojenia rozličných snímačov, ako aj fľaše s chladivom a vákuové čerpadlo znamenajú koniec nepraktickej manipulácii a zjednodušenie servisu systémov.

testo 557 má Bluetooth rozhranie na spoluprácu s aplikáciou App pre rýchle a pohodlné monitorovanie a dokumentáciu s odosielaním správ z miesta merania cez smartfón alebo tablet.

V menu má charakteristiky 60 chladív, a ďalšie nové chladiva možno aktualizovať do menu prístroja pomocou App. Externá vákuová sonda podporuje evakuáciu systému s veľmi presným meraním vákua. Samozrejmosťou je výpočet prehriatia/podchladenia v reálnom čase pomocou dvoch externých snímačov teploty. Prístroj meria tlaky od -1 do 60 bar a teploty od -50 do +150 °C, vákuum od 0 do 20 000 micron.

Typická zostava analyzátora chladenia testo 557 s s Bluetooth® a 4-ventilovým pripojovacím blokom obsahuje – digitálny merací prístroj testo 557, 2 kliešťové snímače teploty, presnú externú Pirani sondu na meranie vákua, batérie, kalibračný protokol, kufor na prepravu a voliteľné 4 plniace hadice.

Pre rýchly servis chladiacich okruhov možno použiť zostavu pre chladenie zo série testo Chytré sondy. Táto zostava je ovládaná inteligentným telefónom a umožňuje inštaláciu, servis a detekciu chýb na tepelných čerpadlách a chladiacich okruhoch. Dodáva sa v robustnom Chytrom puzdre testo.

Nemožno zabudnúť aj na obľúbené termografické kamery zo série testo 865 – 872, ktoré podstatne uľahčia detekcie netesností a funkčné skúšky, napr. podlahového vykurovania. Rovnako aj na kontrolu elektrických rozvodov či plášťa budov a nájdenie miest s rizikom tvorby plesní.

Modely kamier testo 865, testo 868, testo 871 a testo 872 svojím neprekonateľným pomerom výkon/cena jasné ukazujú, že špičková kvalita Made in Germany a atraktívna cena sa navzájom nevylučujú. Nové inovácie Testo v tvrdom súboji na trhu termografických kamier jasne vyčnievajú: majú IR detektor s rozlíšením až

320 x 240 meracích bodov. Štandardná testo technológia Super Resolution môže dokonca zvýšiť počet meracích bodov až na 640 x 480. Žiadna podobná termografická kamera v tejto cenovej kategórií nemá lepšiu kvalitu obrazu.

Všetky termografické kamery až na úvodný model testo 865, môžu byť pripojené k inteligentnej App Thermography testo. Táto App je dostupná tak pre IOS ako aj Android zariadenia a umožňuje užívateľovi smartfónu/ tabletu ovládať kameru alebo zobrazovať termogramy ako druhý displej. App slúži na rýchle vytvorenie kompaktnej správy ihneď na mieste merania, ktoré je možné on-line ukladať alebo odosielať emailom.

Okrem toho na modely testo 871 a testo 872 možno bezdrôtovo pripojiť k vlhkomer/teplomer testo 605i a kliešťový multimeter testo 770-3. Tak môžu byť detegované rýchlo a jednoznačne vlhké miesta v budove s rizikom tvorby plesní, alebo ku termogramu doplniť údaj o aktuálnom zaťažení (odoberanom výkone spotrebiča) v rozvádzači.

Novo vyvinutá funkcia testo Scale Assist umožňuje správne interpretovať rozloženie farieb stupnice podľa vnútornej a vonkajšej teploty meraného objektu a rozdielu medzi nimi. To umožňuje objektívne a bezchybne porovnávať termogramy tepelnoizolačných vlastnosti budov. Užívateľ ocení aj automatické nastavenie

emisivity a odrazenej (reflektujúcej) teploty s funkciou testo ε-Assist.

V rámci jesennej ponuky sú v promo cenách dva modely: testo 868 a testo 872 so zľavou 20 % z cenníkových cien.

Pre všetky oblasti vykurovania, klimatizácie a chladenia možno použiť aj osvedčené prístroje zo série Chytré sondy, ako napr. testo 405i, 410i, ďalej elektrických veličín zo série testo 745, 750,755, 760 770. Rovnako aj detektory výbušných plynov a chladív testo 316-1/-2 a testo 316-3/-4 a mnoho ďalších prístrojov.

Spoločnosť Testo vyrába a dodáva prevažne prenosné ručné meracie prístroje na meranie teploty, vlhkosti, rýchlosti prúdenia, tlaku, aktivity vody, otáčok, pH, kvality vzduchu, svetelných podmienok, hluku, analyzátory spalín, detektory plynov, prístroje pre potravinársky priemysel. Ďalej ponúka prístroje na meranie vo vzduchotechnike a klimatizačných zariadeniach, na kontrolu a nastavenie plynových a spaľovacích zariadení, pre priemyselné aplikácie a servis chladiacich zariadení a tepelných čerpadiel.

Testo neponúka len predaj prístrojov, servis a kalibrácie, ale predovšetkým poradenstvo pri riešení vašich konkrétnych meracích úloh.

Ďalšie informácie nájdete na **www.testo.sk**

Váš nový partner pre vykurovaciu sezónu

S našou jesennou akciovou ponukou máte všetko pod kontrolou:
k vybraným akciovým zostavám analyzátora spalín testo 300 dostanete zadarmo (po registrácii) sadu elektrického e-skrutkovača speedE® značky Wiha v hodnote 220,- €.

K-TEST, s.r.o.
Letná 40, 042 60 Košice
tel.: +421 (0) 55 62 536 33
mob.: +421 (0) 905 522 488
e-mail: ktest@iol.sk, ktest@ktest.sk
www.ktest.sk, www.meracie-pristroje.eu

ProTechnika, s.r.o.
Černyševského 26, 851 01 Bratislava
tel./fax: +421 (0) 2 6241 0823
mob.: +421 (0) 903 410 952
e-mail: jan.stanak@protechnika.sk
www.protechnika.sk

• Platnosť akcie: od 1. septembra do 31. decembra 2019.

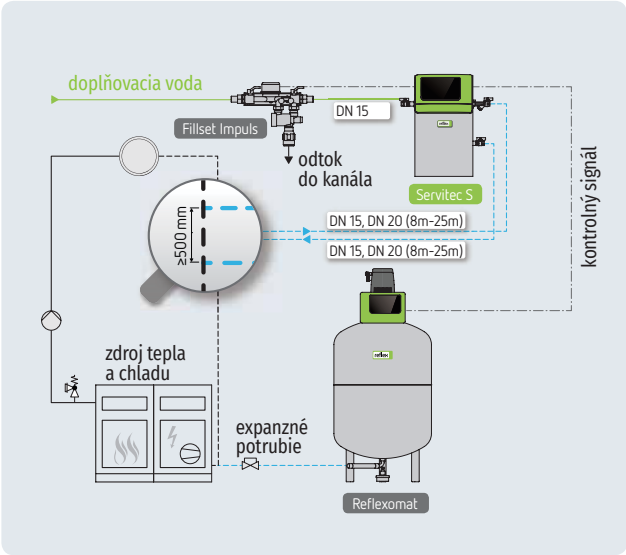
PRE STREDNÉ VEĽKÉ SÚSTAVY: REFLEX SERVITEC S

Ďalší krok k zväčšeniu odplyňovacích systémov s vákuovou rozprašovacou trubicou nadväzujúcich na Servitec Mini

V hlavnej role spoľahlivosť!

Prvotným účelom zavedeného odplyňovacieho systému s vákuovou rozprašovacou trubicou je úplné odstránenie plynových bublín a rozpustených plynov zo sústavy vykurovania alebo chladenia. Cieľom je optimalizácia prenosu tepla a energetickej účinnosti a súčasne zvýšenie prevádzkovej bezpečnosti a dlhej životnosti celej sústavy chladenia alebo vykurovania.

Servitec S bol navrhnutý pre použitie v stredne veľkých sústavách, ako sú bytové domy, školské budovy, malé podniky a kancelárie – pre systémy s objemom vody do 6 m^3 a zmesou voda/glykol do 4 m^3. Toto riešenie poskytuje rovnako účinné odplynenie pre menej rozsiahle vykurovacie systémy, aké sa doteraz používalo výhradne v rozsiahlejších sústavách vykurovania a chladenia. Servitec S sa vyznačuje veľmi nízkymi nákladmi na údržbu. A navyše vďaka účinnému odplyňovaniu nie je nutné nákladné a menej spoľahlivé decentralizované odvzdušňovanie.



Aplikácia „Plug & Play" inštaláciu náramne uľahčuje. Použitie v nových sústavách alebo dovybavenie existujúcich sústav je rovnako jednoduché. Po uvedení na trh Servitecu Mini na výstave ISH 2017 je Servitec S ďalším typom vo výkonovom rade odplyňovacích podtlakových automatov Reflex s vákuovou trubicou pre systémy s menším objemom vody v bytových, priemyselných či komerčných objektoch.

Jednoduché nastavenie pomocou inteligentnej aplikácie Reflex Control Smart

Okrem bežných ovládacích prvkov možno riadiacu jednotku Servitecu S jednoducho parametrizovať aj pomocou aplikácie Reflex Control Smart. Montéri môžu Servitec S nie-

koľkými kliknutiami na smartphone prostredníctvom Bluetooth jednoducho spustiť, monitorovať a udržiavať – pričom monitoring a údržbu môžu vykonávať za pomoci asistenta riešenia problémov. Zahrnuté sú funkcie, ako nastavenie dňa v týždni a času na odplynenie. Zobrazujú sa chybové hlásenia, ako sú registrované úniky vody a pomocou systému Reflex Control Smart možno rýchlo a ľahko skontrolovať tlak v systéme.

O spoločnosti Reflex Winkelmann

Spoločnosť Reflex Winkelmann GmbH je jedným z popredných dodávateľov vysoko kvalitných výrobkov pre technológiu, vykurovanie a zásobovanie vodou. Spoločnosť má centrálu vo Westfálskom meste Ahlen a zaoberá sa vývojom, výrobou a predajom expanzných nádob a príslušenstva, kompletných systémových riešení pre udržiavanie tlaku, doplňovanie vody, odplyňovanie a úpravu vody; akumulačných nádrží na teplú vodu, výmenníkov tepla. Reflex Winkelmann GmbH predstavuje kľúčový prvok divízie Building + Industry (Výstavba + Priemysel) v rámci skupiny Winkelmann.

REFLEX SK, s. r. o.
Bernolákova 6088/14
036 01 Martin
www.reflexsk.sk

Portfólio nových výmenníkov tepla

Spájkované a skrutkované výmenníky tepla firmy Reflex

reflex
Thinking solutions.

- Novinka: rozsiahly sortiment skrutkovaných výmenníkov tepla
- Optimalizácia výkonu spájkovaných výmenníkov tepla
- Novovyvinutý softvér pre ľahký výpočet a dimenzovanie

Efektívna synergia

reflex
Thinking solutions.

effiziente Synergie
efficient synergy

SINUS
VERTEILER

Najmladším prírastkom do portfólia výrobkov skupiny Winkelmann predstavuje spoločnosť Sinusverteiler z Weetringen-u, Nemecko. Sinusverteiler prináša sofistikované riešenia v oblasti hydraulických rozdeľovačov a zberačov, hydraulických výhybiek a akumulačných nádob. Tieto produkty vhodne dopĺňajú riešenia od Reflex-u a spoločne tak napĺňajú heslo „Efektívna synergia".

Viac informácií o produktoch a službách Sinusverteiler
www.sinusverteiler.de

LEED PLATINUM – SPRACOVANIE PODKLADOV PRE ZÍSKANIE ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU

doc. Ing. Zuzana Straková, PhD., Bc. Pavol Štefanič
Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta, Katedra technických zariadení budov, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, e-mail: zuzana.strakova@stuba.sk, pavol.stefanic@gmail.com

Pasívne bytové domy na Slovensku zatiaľ nie sú bežnou záležitosťou. Prvou postavenou a skolaudovanou stavbou sa stal v roku 2015 bytový dom Zelené átrium v Trnave. Zámerom projektu bolo vytvoriť obytný celok s občianskou vybavenosťou v pasívnom štandarde a súčasne maximálne zohľadniť možné aspekty tvorby ekologickej výstavby od revitalizácie lokality, cez recykláciu až po zber dažďovej vody či využitia obnoviteľných zdrojov energie. Nanajvýš uspokojivé údaje získané z celoročných monitoringov všetkých zariadení inštalovanej technológie viedli investorov k myšlienke prihlásiť bytový dom do certifikačného systému LEED, ktorý dáva budovám pečať udržateľnej výstavby. Súčasťou podkladov však musia byť aj experimentálne merania tepelno-vlhkostného stavu vnútorného prostredia, ako aj kvality vnútorného vzduchu. V roku 2016 boli tieto merania celoročne zrealizované a v roku 2019 boli doplnené o kontrolné merania po dlhšej dobe užívania bytového domu. Podrobná analýza a posúdenie nameraných hodnôt podľa slovenských záväzných právnych predpisov i technických odporúčaní sú hlavnou náplňou tohto článku.

1 Úvod

Význam tzv. „zelených budov" je pre smerovanie vyspelého sveta zásadný. Orientácia na stavby udržateľnej architektúry pomáha znížiť spotrebu energie a zlepšiť spôsob zaobchádzania so surovinami i odpadmi. V jednej vete so spomínaným slovným spojením sa často hovorí o udržateľnej výstavbe. Skrýva sa za tým najmä premyslený a tvorivý dizajn, koncepčné plánovanie a ohľaduplné myslenie.

Zelené budovy sú efektívne vo využívaní zdrojov akéhokoľvek druhu (energetických, prírodných aj spoločenských) a ohľaduplné voči životnému prostrediu počas celého ich životného cyklu, to znamená od projektu a výberu pozemku, cez proces výstavby, prevádzku budovy, až po prípadnú renováciu alebo likvidáciu.

Pri ich projektovaní a výstavbe zohrávajú rovnako dôležitú úlohu ekonomické a ekologické faktory, kvalita výstavby a trvácnosť stavby ako takej. Neoddeliteľnou súčasťou je však komfort samotných užívateľov budovy, čo zahŕňa aj ohľaduplnosť voči okolitej komunite.

Hlavným cieľom pri udržateľnej výstavbe a zelených budovách je minimalizovať negatívny dopad na zdravie ľudí a životné prostredie cez efektívne využívanie energie, vody a ostatných prírodných zdrojov, ochranu zdravia užívateľov týchto budov a zvyšovanie produktivity zamestnancov, limitovanie odpadu, znečistenia a degradácie životného prostredia [1]. Povedané v skratke:

- zelené budovy sú ohľaduplné k ľuďom, ktorí v nich žijú a pracujú (poskytujú prísun zdravého čerstvého vzduchu bez škodlivých látok, správne osvetlenie, tepelno-vlhkostný komfort, dostatok priestoru pre životné aj profesijné potreby) a podporujú tak pohodu, tvorivosť a produktivitu človeka,
- sú priateľské k životnému prostrediu (synergia s lokalitou, komunitou a kultúrou, šetrenie energie a iných zdrojov, využívanie obnoviteľných materiálov),
- no v neposlednom rade prinášajú značné úspory počas životného cyklu celej budovy (energie a voda, trvácnosť a kvalita).

Do samotného procesu výstavby vstupujú faktory, ako sú napr. efektívne využitie pôdy, t. j. premyslený výber pozemku (ideálne opätovné využitie už predtým zastavanej alebo priemyselne použitej pôdy), zbytočné nezasahovanie do prírody, kultúrnych či historicky cenných objektov, ako aj rozširovanie zelených plôch. Dôležitý je príjemný, efektívny a environmentálne prijateľný dizajn, ktorý umožní energicky efektívnu a okolie nenarušujúcu prevádzku budovy, príjemné vnútorné prostredie a synergiu budovy alebo komplexu s okolitým prostredím (komunitou, prírodou, dopravným systémom a i.). V neposlednom rade sa jedná o využívanie bezpečných a prírodných materiálov s čo najvyšším podielom lokálnych zdrojov, ak je možno, použitie recyklovaných existujúcich materiálov a štruktúr, ďalej o bezpečnú recykláciu a likvidáciu odpadu zo stavby [2].

2 Pasívny dom

Pasívny dom je energeticky úsporný dom s minimálnymi prevádzkovými nákladmi, ktorý zabezpečí vysoký komfort vnútorného prostredia v zimnom i letnom ročnom období. Zároveň svojimi vlastnosťami spĺňa podstatu cieľov európskej smernice o energetickej hospodárnosti budov EPBD-II[1].

Za pasívny dom považujeme budovu s mernou potrebou tepla na vykurovanie pod hodnotou 15 kWh/(m^2.K), s potrebou primárnej energie na prevádzku domu (vrátane prípravy teplej vody, vetrania, osvetlenia či domácich spotrebičov) pod hodnotou 120 kWh/(m^2.K) a s nameranou hodnotou prievzdušnosti n_{50} pod hodnotu 0,6 1/h (posudzované podľa metodiky PHPP[2]).

Kvalita tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií pasívneho domu vyjadrená prostredníctvom súčiniteľa prechodu tepla U (W/(m^2.K)) je daná čo možno najnižšími jej hodnotami:

1 EPBD-II Smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie) zo dňa 19. mája 2010, ktorá mení a dopĺňa Smernicu č. 2022/91/ES so zámerom zlepšenia energetickej hospodárnosti budov, berúc do úvahy vonkajšie klimatické a miestne podmienky, ako aj požiadavky na vnútorné prostredie a nákladovú efektívnosť.

2 PHPP (Passive House Planning Package) je medzinárodne uznávaný výpočtový program používaný pre návrh energeticky efektívnych domov.

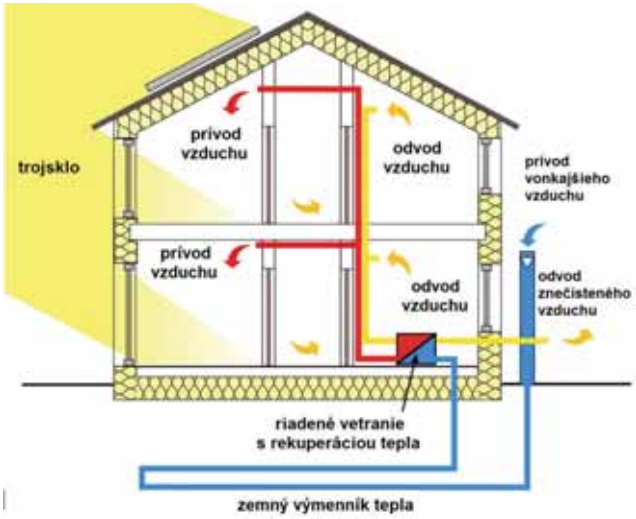
- podlaha: U = 0,15 W/(m².K) – hrúbka tepelnej izolácie cca 250 mm,
- stena: U = 0,12 W/(m².K) – cca 300 mm izolácie,
- strecha: U = 0,10 W/(m².K) – cca 400 mm izolácie,
- okno – pri oknách je požiadavka na hodnotu U_w (celého okna) max. 0,8 W/(m².K), čo spĺňajú okná s izolačnými rámami s hodnotou U_f (rámu) pod 0,8 W/(m².K); použitie izolačných trojskiel je tu samozrejmosťou [4, 5].

Tieto čísla sú len orientačné, v konkrétnych prípadoch sa môžu líšiť v závislosti od tvaru a orientácie budovy, zatienenia, druhu stavebnej konštrukcie a od druhu použitej tepelnej izolácie [3].

Nízka prievzdušnosť konštrukcií je jedným z nutných predpokladov úspornej prevádzky domu. Treba zabrániť prefukovaniu vzduchu cez škáry a netesnosti v „obálke" domu, ktoré spôsobuje nielen straty tepla, ale zanáša vlhkosť do konštrukcie a tým ohrozuje stavbu ako takú. Kvalita realizácie domu sa overuje meraním prievzdušnosti, tzv. blower-door testom – pri simulácii pretlaku či podtlaku vzduchu, ktorý zodpovedá stredne silnému vetru, by za hodinu nemalo preniknúť cez netesnosti v obvodových konštrukciách viac než 0,6-násobok vnútorného objemu domu [6].

Tepelné mosty sú miesta v stavebnej konštrukcii, kde kvôli tvaru budovy alebo oslabeniu tepelnej izolácie dochádza k zvýšenému úniku tepla a tým aj k ochladzovaniu povrchu; sú to napríklad rohy domu, stĺpy osadené v stene, balkóny atď. Takýmto stavebným situáciám sa treba vyhnúť alebo ich prítomnosť čo najviac zmenšiť – ak sa toto zanedbá, popri výraznom zvýšení potreby tepla na vykurovanie hrozí aj kondenzácia vodnej pary na ochladzovaných plochách, a tým aj riziko vzniku nežiadúcich plesní.

Riadené vetranie s rekuperáciou (Obr. 1) je technický systém, ktorý sa stáva nepostrádateľnou súčasťou pasívneho domu. Vzduchotechnická sústava zabezpečuje výmenu vnútorného vzduchu znehodnoteného škodlivinami za vzduch čerstvý vonkajší a to bez zbytočných strát tepla, ku ktorým dochádza práve pri bežnom vetraní oknami. V zime odpadový vzduch odvádzaný z budovy predohrieva chladný vonkajší vzduch privádzaný



Obr. 1 Schéma riadeného vetrania s rekuperáciou v pasívnom dome [3]

z vonkajšieho prostredia. Výsledkom je stále dobrá kvalita vzduchu vo vnútornom prostredí, t. j. bez nežiadúceho prievanu, prachu a hluku z okolia.

Mýtus, ktorý sa bežne šíri je, že pri pasívnych domoch s rekuperáciou nie je možno otvárať okná, nie je pravdivý. Okná samozrejme majiteľ otvárať môže, či už kvôli kontaktu s exteriérom, ich umývaniu alebo z akéhokoľvek iného dôvodu. Výhodou je, že ich otvorí skôr kvôli efektu alebo pocitu spojenia s okolím, ako kvôli ťažkému a vydýchanému vzduchu v interiéri.

V dnešnej dobe je často považovaný pasívny dom za nadštandard, vysoký luxus a pre mnohých ľudí finančne nedosiahnuteľný. Pravdou však je, že kvalitný pasívny dom sa dá postaviť za cenu porovnateľnú s cenou bežne realizovaných kvalitných stavieb z murovaných materiálov. Investície „naviac" sa týkajú hlavne technológií, ktoré budú v dome použité. Tieto investície sa však vrátia pri nákladoch na prevádzku v krátkom časovom horizonte [3].

3 Certifikát LEED

Vo svete dnes existuje množstvo noriem, štandardov a certifikačných systémov, ktoré sa týkajú rôznych aspektov udržateľnosti vo výstavbe. Spomedzi medzinárodných noriem sú to napr. ISO 21931 (udržateľnosť vo výstavbe) a ISO 14000 (environmentálny manažment). Medzi najznámejšie certifikačné systémy, ktoré dávajú budovám pečať udržateľnej výstavby, patria napr. LEED (USA), BREEAM (Británia), HQE (Francúzsko), Green Star (Austrália a Nový Zéland) či DGNB (Nemecko a Rakúsko).

Mnohé veľké stavebné spoločnosti a dodávatelia stavebných systémov, materiálov a produktov sa čoraz viac špecializujú na výstavbu už v úvode spomínaných zelených budov. Reagujú tak na aktuálne trendy, rozvoj zelených technológií, vývoj vo svete (energetická kríza) a požiadavky trhu (dopyt po kvalitných a šetrných budovách).

Postupne začína byť trendom, že najmä budovy občianskej vybavenosti ako aj obytné budovy musia spĺňať vysoké štandardy udržateľnosti, aby boli príkladom pre súkromný sektor a dôkazom efektívneho využívania verejných financií. V mnohých amerických štátoch alebo napr. v kanadskom Vancouveri sa pri výstavbe či rekonštrukcii takýchto budov vyžaduje vysoký stupeň certifikácie LEED. Mnohé nadnárodné korporácie sa takisto snažia, aby ich sídla vo svete spĺňali najvyššie ekologické a energetické štandardy [11].

Americký certifikát LEED[3] patrí k najrozšírenejším certifikačným systémom na svete. Skladá sa zo súboru hodnotiacich hľadísk, ktoré slúžia na overenie toho, že budova bola navrhnutá a postavená s ohľadom na životné prostredie a ľudské zdravie. Samostatne sa hodnotí lokalita stavby, výber stavebných materiálov, energetická náročnosť, úspora vody, vplyv na ovzdušie, inovácie a kvalita vnútorného prostredia.

Jednotlivé kategórie sú hodnotené maximálnym počtom bodov a to v takom poradí aby zohľadnili dôležitosť každej kategórie v rámci celého systému (Tab. 1).

3 LEED – Leadership in Energy and Environmetal Design

Tab. 1 LEED hodnotiace kategórie

KATEGÓRIA	MAXIMÁLNY POČET BODOV
Lokalita	28
Hospodárenie s vodou	10
Energie a ovzdušie	37
Materiály a zdroje	13
Kvalita vnútorného ovzdušia	12
Inovácia	6
Miestne priority	4
Celkom	110

Výstup z tohto hodnotenia v podobe certifikátu (Obr. 2) neslúži len na celkové posúdenie stavebného objektu, ale vlastníkovi či potencionálnym nájomcom taktiež poskytuje reálny obraz o nákladoch na energie počas prevádzky.

Tab. 2 Klasifikačná stupnica LEED certifikátu

SLOVNÉ HODNOTENIE	BODOVÉ HRANICE
Certifikovaný (Certified)	40 – 50
Strieborný (Silver)	51 – 60
Zlatý (Gold)	61 – 80
Platinový (Platinum)	80+

Obr. 2 Grafické znázornenie klasifikácie LEED certifikátu [11]

4 Bytový dom Zelené átrium

Zelené átrium v Trnave je prvý pasívny certifikovaný bytový dom (Obr. 3) na Slovensku. Táto výnimočná stavba totiž nie je len míľnikom v zelenej výstavbe, ale aj symbolom budúcnosti bývania, ktorá sa týka každého z nás. Predstavuje nový trend v stavebníctve. Všetko od začiatku projektu, využitie lokality, výber stavebného materiálu, dosiahnutie pasívneho štandardu, až po budovanie susedskej komunity, je symbolom filozofie zelenej architektúry.

Obr. 3 Architektonická štúdia prvého pasívneho bytového domu na Slovensku [10]

Koncept bývania v Zelenom átriu má tri základné piliere. Prvým je zelená výstavba, druhým úspora prevádzkových nákladov a tretím budovanie susedskej komunity. „Je príjemné vedieť, že bývate na mieste, ktoré neodkrojilo z ornej pôdy a nebol kvôli nemu vyrúbaný les," zdôraznil svojho času na otázku využitia lokality architekt Ing. arch. Miroslav Marko, M. Arch., autor a investor projektu Zelené átrium. V roku 2002 kúpil investor chátrajúcu budovu bývalých polygrafických závodov (Obr. 4 hore) s úmyslom vystavať luxusný bytový projekt. Plány však prekazila v roku 2008 kríza a projekt sa znovuzrodil v roku 2012 ako zelený projekt prvého pasívneho bytového domu (Obr. 4 dole) na Slovensku.

Obr. 4 Bývalé polygrafické závody v Trnave – snímka z roku1998 (hore) a návrh nového obytného domu postaveného v pasívnom štandarde (dole) [10]

Bytový dom Zelené átrium spĺňa aj požiadavky polyfunkcie. Skladá sa z dvoch objektov – prvým je rekonštrukcia bývalých polygrafických závodov, druhým je novostavba. Neopomenutý neostal ani ekologický rozmer projektu, čo sa prejavilo i v tom, že minimálne 95 % z búracích prác sa recyklovalo – či už znovu použilo, alebo predrvilo na frakciu a následne použilo opäť.

Architektonický výraz stavby vychádza z jednoduchej hmotovej skladby zachovávajúcej pôvodný tvar výrobnej budovy. Citeľná bola snaha autorov o jednoduchý konzervatívny architektonický detail a farebnosť, pričom inšpirácie sa hľadali v moderne z 30-tych rokoch dvadsiateho storočia.

Základné informácie a technické parametre:

- miesto stavby: ul. Štefana Moyzesa, Trnava, Slovensko,
- architekt: Ing. arch. Miroslav Marko, M. Arch.,
- investor: Ing. Ľubomír Marko – SMF Marko, s.r.o.,
- začiatok výstavby: 05/2013,
- ukončenie výstavby: 03/2015,
- úžitková plocha: 5 600 m^2,
- výmery bytov: od 37 do 87 m^2, prevažne 55 až 60 m^2.

4.1 Dispozičné riešenie

Bytový dom (Obr. 5) pozostáva z niekoľkých funkčných celkov. Sú to byty, obchodný priestor, administratívny priestor, parkovanie v suteréne objektu a priestory spoločné pre obyvateľov domu slúžiace na spoločné aktivity ako sú stretnutia a oslavy.

1. P. P.: v suteréne na nachádza podzemná garáž so 63 parkovacími miestami, skladové priestory pre byty (pivnice) a energetické

zázemie objektu (Obr. 6). Z garáže sa „suchou nohou" dá dostať k bytom prostredníctvom výťahov.

1. N. P.: na prízemí objektu sa nachádzajú byty v troch krídlach, kancelársky priestor a obchodný priestor.
2. N. P.: na prvom poschodí sú byty v troch krídlach, spoločenská miestnosť s kuchynkou a priestorom na hranie detí v galérii nad obchodným priestorom.
3. N. P. a 4. N. P.: na posledných dvoch podlažiach sú už len byty. Tie sú najmä malometrážne, jedno-, dvoj- a trojizbové.

Strecha: na obytnej streche objektu sa nachádza „party" priestor. Pri schodisku na streche je malá kuchynka a pergola, ktorá chráni sedenie počas spoločných akcií pred nepriaznivým počasím.

Obr. 5 Bytový dom Zelené átrium tesne po jeho kolaudácii (snímky z roku 2015) [10]

4.2 Inštalovaná technológia

Technológie v Zelenom átriu nielenže energiu šetria, ale dokonca ju aj vyrábajú. Vykurovanie je realizované stropným kúrením/chladením s možnosťou dohrevu vzduchu v rekuperačnej jednotke. V objekte je použité tepelné čerpadlo zem/voda. Energia nachádzajúca sa v zemi je využitá prostredníctvom tzv. energetických pilót, ktoré sa nachádzajú pod objektom a zároveň slúžia ako základy. Na streche objektu sa nachádzajú fotovoltaické panely, ktoré vyrábajú elektrickú energiu zo Slnka. Táto je následne distribuovaná pre potreby tepelného čerpadla, takže počas veľmi výraznej časti roka, s výnimkou najstudenších mesiacov, je energia na vykurovanie vyrábaná výlučne z obnoviteľných zdrojov.

Obr. 6 Pohľad do jednej z technických miestností bytového domu

Každý byt obsahuje vetraciu jednotku so spätným získavaním tepla. Táto poskytuje vysoký komfort z hľadiska užívateľských vlastností bytu. Tienenie v interiéri je zabezpečené vonkajšími žalúziami, ktoré môžu byť ovládané motoricky alebo automaticky a predstavujú najvyššiu formu ochrany proti prehrievaniu bytov v letných mesiacoch. V Zelenom átriu je možno žalúzie ovládať aj prostredníctvom mobilného telefónu.

Všetky energie sú riadené a merané „online" v reálnom čase pomocou sofistikovaného systému a prístupné vlastníkom bytov a prenajatých priestorov prostredníctvom internetu. Užívatelia majú tak presný prehľad o tom, koľko energie minuli na vykurovanie, chladenie, ohrev teplej vody, ako aj o spotrebe elektrickej energie [10].

5 Experimentálne meranie

V priestoroch polyfunkčného bytového domu Zelené átrium bolo vykonané dlhodobé meranie vybraných parametrov vnútorného prostredia v trvaní jedného roka, krátkodobé meranie rýchlosti prúdenia vzduchu v pobytovej zóne na vybraných stanoviskách a na distribučných prvkoch, spolu s termovíznymi snímkami.

5.1 Cieľ merania

Cieľom experimentálneho merania bolo:

- overiť, či teplota vnútorného vzduchu, relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu a koncentrácia oxidu uhličitého (CO_2) v bytových priestoroch polyfunkčného bytového domu spĺňa požiadavky pre letné a zimné obdobie uvedené v relevantných právnych dokumentoch a technických normách [7,8,9],
- overiť rýchlosti prúdenia vzduchu a rizika prievanu v pobytovej zóne bytových priestorov,
- odmerať rýchlosť prúdenia vzduchu na prívodných distribučných prvkoch,
- posúdiť, či právne a normové požiadavky sú splnené, v opačnom prípade determinovať príčiny ich nesplnenia.

5.2 Metodika merania

5.2.1 Metodika z hľadiska meraných parametrov vnútorného prostredia

Najdôležitejším z meraných parametrov bola teplota vnútorného vzduchu. Všetky použité záznamníky boli vybavené snímačom na meranie teploty vnútorného vzduchu. Niektoré záznamníky boli vybavené aj snímačom na meranie relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu.

Kritériom na tepelné prostredie v chladnom období je spodná hraničná hodnota operatívnej teploty t_0 vnútorného vzduchu. Pre výpočet operatívnej teploty platí:

$$t_0 \cong \frac{(t_a + t_{mr})}{2} (°C) \qquad (1)$$

kde:
t_a je teplota vzduchu (°C),
t_{mr} je stredná sálavá teplota okolitých povrchov (°C).

Ak teplota povrchov v miestnosti je približne rovnaká ako teplota vnútorného vzduchu v miestnosti, možno pri meraniach v praxi zameniť operatívnu teplotu za teplotu vnútorného vzduchu. V typických bytových priestoroch so sálavým spôsobom chladenia, akými sú aj predmetné bytové priestory, je spravidla len malý rozdiel medzi hodnotou teploty vnútorného vzduchu a strednou sálavou teplotou okolitých povrchov a hodnota operatívnej teploty je preto veľmi blízka teplote vnútorného vzduchu. Preto možno tepelnú pohodu hodnotiť pomocou meraní teploty vnútorného vzduchu.

Počas dlhodobého merania boli na vybraných záznamníkoch zapisované údaje aj o relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu a koncentrácii CO_2, ktorá môže byť indikátorom kvality vnútorného vzduchu v priestoroch, kde sa predpokladá znečistenie vzduchu najmä v dôsledku pobytu osôb – miestnosti typu spálňa, detská izba.

5.2.2 Metodika z hľadiska meracích prístrojov

Merania teploty vnútorného vzduchu, relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu a koncentrácie CO_2 sa uskutočnili pomocou záznamníkov Lutron MCH-383SD (Obr. 7 vľavo) a Comet (Obr. 7 vpravo). Nie všetky meracie zariadenia zaznamenávajú všetky veličiny súčasne.

Obr. 7 Záznamníky teploty vzduchu Lutron MCH-383SD (vľavo) a Comet (vpravo)

Neistota merania snímačov pre normálne rozdelenie zodpovedajúca pravdepodobnosti pokrytia 95 % je pri daných podmienkach v rozsahu ± 0,3 °C pre snímače značky Comet a ± 0,8 °C pre snímače značky Lutron. V prípade koncentrácie CO_2 je ± 40 ppm pri koncentrácii ≤ 1000 ppm, 5 % nameranej hodnoty pri koncentrácii medzi 1000 a 3000 ppm.

5.2.3 Metodika z hľadiska času a podmienok merania

Dlhodobé meranie vybraných veličín prebiehalo v období od 18.1.2016 do 23.1.2017, t. j. 369 celých kalendárnych dní vrátane víkendov. Hodnoty boli zaznamenávané v 5-minútových intervaloch. Vzhľadom na obdobie letných dovoleniek mohli byť niektoré priestory využívané menším počtom obyvateľov, čo ale môže zohľadňovať ich prirodzený pohyb v byte.

5.2.4 Metodika z hľadiska umiestnenia snímačov

Dlhodobé kontinuálne merania vybraných veličín boli vykonané v bytových priestoroch polyfunkčného bytového domu. Meracie miesta boli vytipované na základe dohody s objednávateľom s cieľom pokryť najrizikovejšie zóny. Zároveň bolo zámerom vykonávateľa meraní rovnomerné rozmiestnenie záznamníkov a zaznamenanie meraných veličín v rôznych typoch priestorov (v spálni, obývacej izbe, detskej izbe).

Záznamníky určené na kontinuálne meranie boli umiestnené prevažne na stoloch a boli zafixované o podklad. Všetci obyvatelia boli informovaní o prebiehajúcich meraniach interným oznamom a boli požiadaní o zvýšenú opatrnosť, ktorá by predišla posunutiu, prípadne poškodeniu meracích záznamníkov.

Tab. 3 Zoznam meracích prístrojov

ČÍSLO	TYP SNÍMAČA	SÉRIOVÉ ČÍSLO	SNÍMANÝ PARAMETER
1	Comet	10920758	teplota vzduchu
2	Comet	10920759	teplota vzduchu
3	Comet	10932495	teplota vzduchu
4	Comet	10932496	teplota vzduchu
5	Comet	10920760	teplota vzduchu
6	Comet	10932669	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť
7	Comet	10932497	teplota vzduchu
8	Comet	10932670	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť
9	Comet	10920757	teplota vzduchu
10	Comet	9932434	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť
11	Comet	10932495	teplota vzduchu
12	Comet	9932433	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť
13	Lutron	Q830742	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť, koncentrácia CO_2
14	Lutron	Q830740	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť, koncentrácia CO_2
15	Lutron	Q830738	teplota vzduchu, relatívna vlhkosť, koncentrácia CO_2

Príklady umiestnenia vybraných meracích prístrojov:

Obr. 8 Umiestnenie záznamníka, byt B108 – spálňa

Obr. 9 Umiestnenie záznamníka, byt A201 – obývacia izba

6 Analýza výsledkov meraní

6.1 Požiadavky na tepelno-vlhkostnú mikroklímu a kvalitu vzduchu

Meranie bolo zamerané na posúdenie tepelno-vlhkostnej mikroklímy ako i kvality vnútorného vzduchu vo vybraných miestnostiach. Najvýraznejšími faktormi, ktoré ovplyvňujú tepelno-vlhkostnú mikroklímu sú teplota a relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu. Pri kvalite vzduchu bola rozhodujúcou meranou veličinou koncentrácia oxidu uhličitého CO_2.

6.2 Výsledky meraní

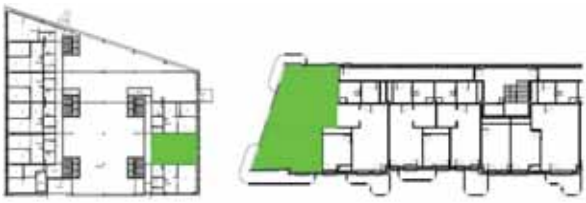
Vzhľadom na množstvo nameraných hodnôt boli vybrané len dva byty, ktoré boli použité na demonštrovanie požadovaných výsledkov dlhodobých meraní.

Tab. 4 Optimálne podmienky tepelno-vlhkostnej vnútornej mikroklímy a kvality vzduchu

OBDOBIE ROKA	TEPLOTA VNÚTORNÉHO VZDUCHU *t* (°C)			PRÍPUSTNÁ RÝCHLOSŤ PRÚDENIA VZDUCHU *v* (m/s)	PRÍPUSTNÁ RELATÍVNA VLHKOSŤ VZDUCHU *φ* (%)	KONCENTRÁCIA OXIDU UHLIČITÉHO (ppm)
	OPTIMÁLNA	PRÍPUSTNÁ				
		MIN.	MAX.			
teplé V-IX	23 – 27	20	28	≤ 0,25	30 až 70	350 až 1500
chladné IX-V	20 – 24	18	26	≤ 0,20	30 až 70	350 až 1500

Byt B108 bol vybraný so zámienkou bežného bytu, ktorý je ochladzovaný len z jednej strany a nemá výrazné tepelné straty vzhľadom k vonkajšiemu prostrediu.

Naopak byt A201 je situovaný na „rohu" objektu a je ochladzovaný rovno z troch strán vzhľadom k vonkajšiemu prostrediu.



Obr. 10 Situovanie vybraných bytov (B108 – 1. N. P., A201 – 2. N. P.)

6.2.1 Dlhodobé meranie (byt B108)

Výsledky dlhodobých meraní v byte B108 (v miestnosti – spálňa) sú znázornené v grafoch na obr. 11.

Tepelný stav v byte B108 v jednotlivých meracích bodoch v nadväznosti na požiadavky definované v právnych a technických predpisoch bol akceptovateľný, nakoľko sa teplota vnútorného vzduchu počas takmer celej doby merania v teplom období nachádzala v intervale 23 až 27 °C a v chladnom období 20 až 24 °C. Avšak v určitých meracích bodoch chladného obdobia sa vyskytlo v istom časovom intervale v priebehu dňa prekročenie teploty vnútorného vzduchu, kedy teplota vystúpila nad 24 °C. V tab. 4 je uvedené, že maximálna prípustná teplota je 26 °C. V tomto kontexte možno prostredie bytu z hľadiska tepelného stavu charakterizovať ako akceptovateľné, nie však ideálne.

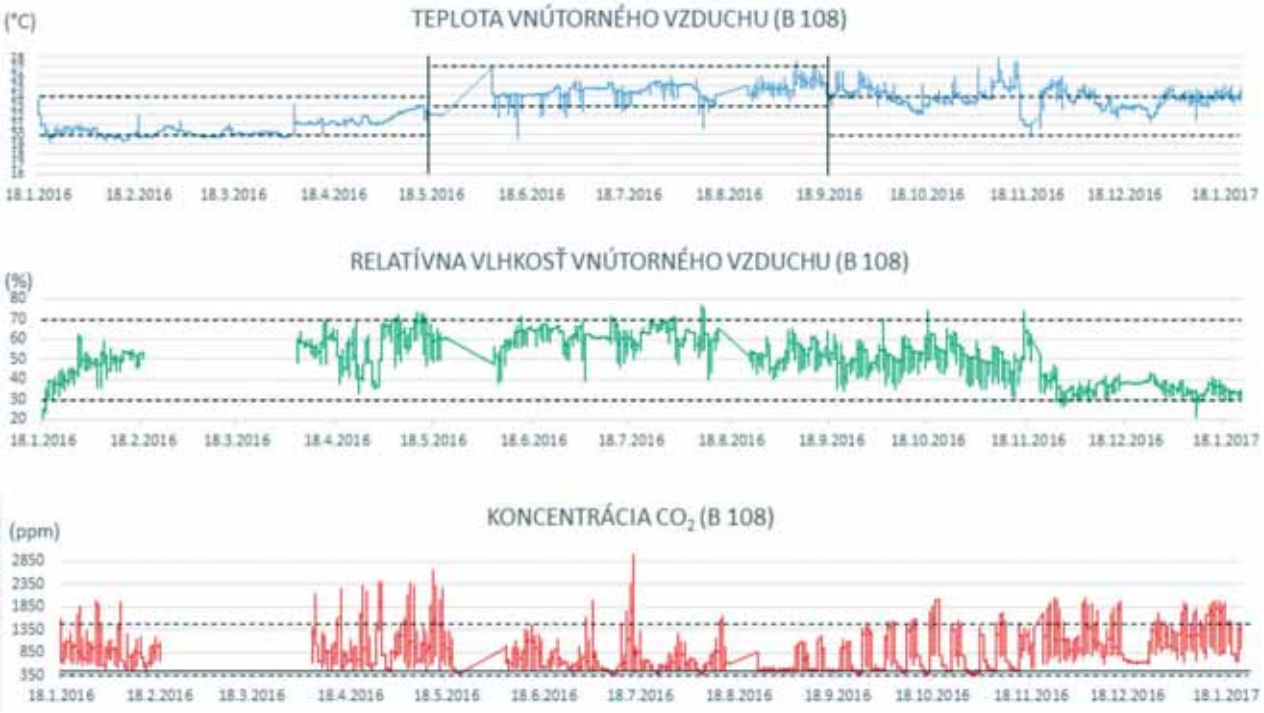
Vlhkostný stav v byte B108 v jednotlivých meracích bodoch v nadväznosti na požiadavky definované v právnych a technických predpisoch bol akceptovateľný, nakoľko sa relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu počas takmer celej doby merania nachádzala v intervale 30 až 70 %. V určitých meracích bodoch v priebehu dňa sa vyskytlo prekročenie relatívnej vlhkosti, kedy vlhkosť mierne vystúpila nad 70 %.

Kvalita vnútorného vzduchu v jednotlivých meracích bodoch v nadväznosti na požiadavky definované v právnych a technických predpisoch bola čiastočne akceptovateľná, nakoľko sa v určitých bodoch dosahovali hodnoty koncentrácie CO_2 vyššie, ako je odporúčaná hraničná hodnota 1500 ppm.

6.2.2 Dlhodobé meranie (byt A201)

Výsledky dlhodobých meraní v byte A201 (v miestnosti – obývacia izba) sú znázornené v grafoch na obr. 12.

Tepelný stav v byte A201 v jednotlivých meracích bodoch v nadväznosti na požiadavky definované v právnych a technických predpisoch bol akceptovateľný, nakoľko sa teplota vnútorného vzduchu počas takmer celej doby merania v teplom období nachádzala v intervale 23 až 27 °C a v chladnom období 20 až 24 °C. Avšak v určitých meracích bodoch chladného obdobia sa



Obr. 11 Grafy meraných veličín v byte B108 – spálňa

Obr. 12 Grafy meraných veličín v byte A201 – obývacia izba

vyskytlo v istom časovom intervale v priebehu dňa prekročenie teploty vnútorného vzduchu, kedy teplota vystúpila mimo odporúčaných teplôt. V tomto kontexte možno prostredie bytu z hľadiska tepelného stavu charakterizovať ako akceptovateľné, nie však ideálne.

Vlhkostný stav v jednotlivých meracích bodoch v nadväznosti na požiadavky definované v právnych a technických predpisoch bol akceptovateľný, nakoľko sa relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu počas takmer celej doby merania nachádzala v intervale 30 až 70 %. V určitých meracích bodoch v priebehu dňa sa vyskytlo prekročenie relatívnej vlhkosti, kedy vlhkosť vystúpila nad 70 %.

6.3 Posúdenie výsledkov meraní

Analýza výsledkov dlhodobého merania tepelno-vlhkostnej mikroklímy a kvality vnútorného vzduchu poukazuje na rozdielne aspekty pri zabezpečení hygienických požiadaviek na vnútorné prostredie v bytových priestoroch.

Niektoré z meraných bodov vykazujú akceptovateľný stav tak tepelno-vlhkostnej mikroklímy, ako i kvality vnútorného vzduchu, iné naopak tento stav dosahujú iba v určitých časových intervaloch, avšak existujú namerané hodnoty, kde stav vnútorného prostredia nie je akceptovateľný. Treba brať do úvahy, že byty boli plne využívané obyvateľmi a meranie prebiehalo celoročne pri normálnom využívaní priestorov, tým pádom niektoré namerané hodnoty môžu byť neakceptovateľné vzhľadom k tomu, že meranie mohlo byť narušené určitými vonkajšími vplyvmi.

7 Záver

Vyššie počiatočné náklady na zelené stavby sa majiteľom dokážu vrátiť mnohonásobne vďaka ich energetickej efektívnosti, ale aj pozitívnemu vplyvu na zdravie a produktivitu zamestnancov a študentov či celkovú pohodu nájomníkov. Štúdie z uplynulých 20 rokov a príklady z praxe ukazujú, že efektívny dizajn a výstavba zelených stavieb sa dá dosiahnuť aj s minimálnym navýšením nákladov (v priemere od 2 %, v niektorých prípadoch však dokonca aj bez navýšenia efektívnejším využitím zdrojov a prostredia), pričom úspory sú stále značné. Krátkozrakosť neodôvodneného šetrenia pri projekte, výstavbe a nákupe kvalitnejších materiálov sa v dlhodobom výhľade nevypláca. Prioritu pritom zohráva plánovanie a dizajn, znalosť dostupných možností a zabezpečenie vysokej kvality pri výstavbe. Najmodernejšie technológie sú nadstavbou, ktorá môže priniesť počas životného cyklu budovy dodatočné úspory.

Poďakovanie

Poďakovanie patrí spoločnosti SMF Marko, s.r.o., menovite jeho majiteľovi architektovi Ing. arch. Miroslavovi Markovi, M. Arch., ktorý dal súhlas na poskytnutie všetkých uvedených podkladov a na ich následné publikovanie. Vďaka nemu boli realizované ako dlhodobé, tak i krátkodobé merania a ich vyhodnocovania.

Poďakovanie za podporu tejto práce ďalej patrí Slovenskej agentúre pre podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. DS-2016-0030 Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky v rámci grantu VEGA 1/0807/17 a kompetencie Centrum pre SMART technológie pre elektroniku a informačné systémy a služby, ITMS 26240220072, financované z Operačného programu Výskum a vývoj z ERDF. Projekt je spolufinancovaný EÚ.

LITERATÚRA:

[1] *Corner, D.B. – Fillinger, j.C. – Kwok, A.G. Passive House Details: Solutions for high-performance design. London : Routledge, 2017. 328 p. ISBN 113-89-5825-5.*

[2] *Day, Ch. The eco-home design guide: Principles and practice for new-build and retrofit (Sustainable building). London: Green Books, 2015. 256 p. ISBN 978-08-5784-304-3.*

[3] *Nagy, E. Nízkoenergetický a energeticky pasívny dom. Bratislava : Jaga group, 2009. 215 s. ISBN 978-80-8076-073-1.*

[4] *Krajčík, M. – Petráš, D. Energetické hodnotenie budov. Bratislava : Vydavateľstvo STU, 2015. 231 s. ISBN 978-80-2274-462-1.*

[5] *Sternová, Z. a kol. Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov. Bratislava : Jaga group, 2010. 352 s. ISBN 978-80-8076-060-1.*

[6] *Novák, J. Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov. Praha : Grada, 2008. 204 s. ISBN (neuvedené)*

[7] *Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia*

[8] *STN EN 15232:2012 Energetická hospodárnosť budov. Vplyv komplexného automatického riadenia a správy budov*

[9] *STN EN 13779:2007 Vetranie nebytových budov. Všeobecné požiadavky na vetracie a klimatizačné zariadenia*

[10] *https://www.archinfo.sk/firmy/zelene-atrium-v-trnave.html*

[11] *https://www.enerfis.cz/sluzby/zelene-budovy/certifikace-budov-breeam-leed-sbtoolcz/certifikace-budov-leed*

CHCETE EKOLOGICKÝ KOTOL ZA BEZKONKURENČNÚ CENU? VYSKÚŠAJTE VIADRUS U22 ECONOMY

Novinka na trhu VIADRUS U22 Economy je vysokokvalitná náhrada starších dosluhujúcich kotlov na tuhé palivá. Tento liatinový splyňovací kotol na kusové drevo dosahuje emisnú triedu 5 a spĺňa podmienky „Ekodizajn", vyhovuje tak všetkým súčasným aj budúcim legislatívnym požiadavkám, ku ktorých sprísneniu dôjde od septembra 2022.

Najväčšími prednosťami kotla U22 Economy sú o. i. **bezkonkurenčný pomer cena/výkon, desaťročná záruka na liatinový výmenník vlastnej výroby**, možnosť prevádzky nezávislej od elektrickej energie, **až o 50 % nižšia spotreba paliva** v porovnaní s prehorievacími kotlami, **originálne patentované riešenie spaľovacej komory ViaBurn™**, jednoduchá montáž, obsluha aj údržba. **Cena 16-kilowattovej verzie je 1 138 € vrátane DPH**. Kotol je dostupný vo **výkonových radoch 16, 21, 25, 30, 34, 38 a 41 kW**.

Nové technické riešenie regulácie spaľovacieho systému ViaBurn™ zaisťuje prúdenie predhriateho spaľovacieho vzduchu na báze podtlaku vytvoreného komínom a umožňuje tak čistejšie a úspornejšie horenie. Vďaka tejto inovatívnej patentovanej technológii vedenia spaľovacieho vzduchu **spĺňajú kotly U22 Economy všetky najnovšie emisné predpisy Európskej únie, vrátane prísnej nemeckej normy BIMSCHV 2**. Súčasná verzia kotla U22 Economy je určená pre spaľovanie kusového dreva, **VIADRUS pre budúcu vykurovaciu sezónu pripravuje aj kombinovaný variant**. Cez deň bude zákazník môcť kúriť drevom, na noc kotol prepne do režimu peletiek a vďaka automatickému podávaču nebude musieť nič obsluhovať.

Medzi moderné a ekologické produkty vykurovacej techniky značky VIADRUS patria okrem nového modelu U22 Economy aj **liatinové kotly na tuhé palivá radu Hercules U68, kotol E68 navrhnutý pre kotlíkové dotácie alebo plne automatický model A68**.

Spoločnosť VIADRUS je taktiež **tradičným výrobcom radiátorov z liatiny**, ktoré sa oproti plechovým vyznačujú predovšetkým **dlhou trvanlivosťou a značnými tepelnými úsporami**, navyše ich možno vyrábať v rôznych farebných variantoch a s voliteľným príslušenstvom. Vykurovacie telesá značky VIADRUS možno nájsť v mnohých českých aj zahraničných významných stavbách, napr. na radnici v holandskom Rotterdame, Pražskom hrade alebo vo vile Tugendhat.

Pre podrobnejšie informácie navštívte stránky www.viadrus.sk.

VIADRUS

VIABURN

VAŇA AKO DOMINANTA MODERNEJ KÚPEĽNE

Kúpeľňa je miesto, kde môže človek spomaliť, relaxovať a zabudnúť na každodenné starosti. A práve vaňa môže byť dokonalý nástroj odpočinku. Zaujíma vás, ako môžete z obyčajnej kúpeľne urobiť moderné a zároveň príjemné miesto? Pripravili sme pre vás pár rád a tipov.

Večná kúpeľňová dilema – vaňa verzus sprchový kút – by mala ísť bokom. Určite sa všetci zhodneme na tom, že pravý relax zažije naše telo po náročnom dni jedine v horúcej vani.

Vaňa stredom vašej kúpeľne

Túžite po úplnej špičke pomyselného vrcholu súčasných trendov? Odpoveď je voľne stojaca vaňa. Či už si vyberiete vaňu, ktorá spĺňa požiadavky kraľujúceho minimalizmu, alebo dáte prednosť retro verzii vane s podpernými nožičkami a kohútikovou vodovodnou batériou, rozhodne nešliapnete vedľa. Voľne stojaca vaňa má v sebe nespochybniteľný nádych **luxusu a elegancie**.

Náš tip

Voľne stojaca vaňa sa dá umiestniť s podstavcom alebo bez neho, môže byť postavená aj na nožičkách. Ak chcete dosiahnuť ešte väčšiu dominanciu tejto kúpeľňovej keramiky a zároveň rozčleniť priestor, nebojte sa postaviť k vani schodíky alebo ju nainštalovať na vyvýšené pódium.

Rohová vaňa zefektívni priestor

Tento typ vane je o niečo robustnejší a aj keď sa môže zdať, že **vaňa je náročná** na priestor, potešenie z nej stojí za to. Rohová vaňa často disponuje sedadlom a ak ju správne zakomponujete do rohu miestnosti, získate funkčne využiteľnú plochu napríklad na kozmetiku, sviečky alebo iné dekorácie. Vďaka jej veľkosti a vyhotoveniu si tak môžete vaňu užívať aj vo dvojici.

Obdĺžniková vaňa, to je stálica všetkých kúpeľní

Nesmieme zabudnúť ani na klasickú obdĺžnikovú vaňu. Pri výbere sa zamerajte na životnosť, náročnosť údržby a aj na to, ako dlho vaňa drží svoj prirodzený tvar. S tým súvisí aj odolnosť proti poškodeniu. Ak túžite po vani **príjemnej na dotyk** alebo máte komplikovanejšie nároky na jej tvar a vyhotovenie, zvoľte akrylátovú vaňu. Ak chcete, aby vaša relaxačná oáza **dlhšie udržala teplotu vody**, vyberajte z liatinových verzií.

Stále neviete, ktorú vybrať?

Každý variant má svoje klady i zápory. Sortiment Sanitino.sk je naozaj široký a veríme, že si tú pravú vaňu nájde aj najnáročnejší zákazník. Prípadne vám ideálne riešenie pomôžu vybrať odborní pracovníci spoločnosti. Vaša spokojnosť je pre nás dôležitá, radi vám poradíme v predajni alebo online v e-shope.

TERMOSTATICKÝ VENTIL – KONŠTRUKČNÝ RAD AQ

oventrop

Oventrop ponúka nový typ ventilu, ktorý slúži pre automatické hydraulické vyváženie sústav. Je kombináciou termostatického ventilu a membránou riadeného regulátora prietoku.

Materiál: teleso ventilu z mosadze, poniklované, tesnenie EPDM/BTFE, vreteno ventilu nehrdzavejúca oceľ.

Výhody:

- Funkcia termostatického ventilu a regulátora prietoku sú zlúčené do jednej kompaktnej ventilovej vložky
- Ventilovú vložku je možné vymeniť pomocou nástroja „Demo Bloc" pod tlakom
- Vhodný pre dodatočnú montáž aj renováciu
- Veľký rozsah nastaviteľných prietokov (10 – 170 l/hod)
- Veľký rozsah tlakovej diferencie (max. 1,5 bar)
- Tichá prevádzka aj pri vyššom diferenčnom tlaku
- Veľmi dobré udržiavanie nastavenej hodnoty prietoku
- Konštantná vysoká autorita ventilu (a = 1)
- Plynule prednastavenie – korekcia nastavenia je možná aj pri spustenom zariadení
- Stupnica s jemným nastavením hodnôt v l/h
- Zvonku odčítateľné hodnoty nastavenia (bez tabuliek)
- Nastavenie je ľahko vykonateľné kľúčom na prednastavenie, a tým je aj zabezpečená ochrana proti neoprávnenej manipulácii
- Vložky ventilu majú pevné vymeniteľné sitka

Nespornou prednosťou tohto ventilu je, že je vhodný na vyregulovanie starých systémov aj v prípadoch, kde nie je možné zistiť skutkový stav rozvodov. Ventil sa navrhuje podľa požadovaného výkonu samotného telesa.

Ventilová vložka je vhodná pre všetky telesá termostatických ventilov vyrobených od r. 1999 (M 30 x 1,5).

Je vhodný aj pre pripojenie vykurovacích telies do systému s vysokým prevádzkovým tlakom (napr. haly).

Bližšie informácie vám radi poskytnú pracovníci Oventropu.

oventrop

Pri hájovni, 930 41 Hviezdoslavov – časť Podháj
tel.: 0901 792 524 • 031 554 9050
e-mail: oventrop@oventrop.sk
www.oventrop.sk

REMS AKKU-PRESS 22 V ACC MALÝ MEDZI VEĽKÝMI

Univerzálny, dobre do ruky padnúci, super ľahký akumulátorový radiálny lis s núteným chodom

Firma REMS uviedla tento rok na trh výraznú novinku – radiálny lis REMS Akku-Press 22V, ktorým posunula túto techniku spojovania rúrok do novej, vyššej dimenzie. Prístroj je totiž nielen mimoriadne kompaktný, rýchly a ľahký, ale sleduje a kontroluje lisovací tlak počas lisovacieho cyklu a vyhodnocuje lisovací tlak farebnou LED diódou.

Lis je univerzálny do Ø 110 mm. Nútený chod a sledovanie lisovacieho tlaku. Kontrola stavu stroja. Antivibračný systém. LED-pracovné svietidlo.

REMS Li-Ion 22 V technológia vytvára mierky z hľadiska hospodárnosti a komfortu obsluhy a umožňuje užívateľovi super rýchle lisovanie za 4,5 s pri o 50 % viac energie.

Automatické zaistenie lisovacích klieští a automatický spätný chod po ukončenom lisovacom cykle (nútený chod) dávajú užívateľovi dodatočnú istotu pre výrobu lisovaných spojov Ø 10 – 108 (110) mm Ø 3/8 – 4".

Antivibračný systém a ergonomicky vytvorené telo prístroja a plochy rukoväte s mäkkým úchopom (Softgrip) umožňuje lisovanie bez vibrácií a bez únavy obsluhy.

S hmotnosťou len 3,2 kg a dĺžkou vrátane lisovacích klieští V 15 len 35,5 cm sa tento akumulátorový radiálny lis posunul do novej dimenzie.

REMS deliace kliešte M – delenie závitových tyčí. Závitovú tyč možno po vykonanom delení bez dodatočnej úpravy naskrutkovať do závitového pripojenia rúrkovej objímky alebo matice.

REMS káblové nožnice – jednoducho delia elektrické káble. Výmenné káblové brity s vysoko precízne spracovanou reznou geometriou pre dlhú životnosť.

REMS Akku-Press 22V je použiteľný všade, voľne z ruky, nad hlavou, tiež na obzvlášť úzkych miestach.

Presvedčte sa sami a využite nezávislé predvedenie u vás doma!

MOŽNOSTI VÝROBY BIOPALÍV TERMOCHEMICKOU KONVERZIOU BIOMASY

prof. Ing. Ján Gaduš, PhD., Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja SPU v Nitre, Katedra regionálnej bioenergetiky, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: Jan.Gadus@uniag.sk

V príspevku je popísaná unikátna technológia termochemickej konverzie biomasy pre kontinuálnu výrobu biogénnych palív súčasne v plynnej, kvapalnej aj tuhej fáze. Zariadené, ktoré bolo obstarané v rámci riešenia projektu „Vybudovanie výskumného centra AgroBioTech", umožňuje realizovanie dlhodobých pokusov v poloprevádzkových podmienkach. Ako príklad vysokej efektívnosti konverzie biomasy uvádzame výsledky experimentov s použitím štiepky z rýchlorastúcej dreviny – vŕba Tordis, kde pri dávke 20 kg/h bol získavaný energeticky veľmi hodnotný syntézny plyn s priemerným prietokom 10,8 m³/h, tekutá zložka – bioolej v objeme 5,8 l/h a tuhá frakcia – biouhlie v množstve 4 kg/h.

1. Úvod

Obnoviteľné zdroje energie (OZE) vzhľadom na možnosť predikovať pomerne exaktne ich produkciu, okrem environmentálneho prínosu, zvyšujú aj sebestačnosť, a tým aj energetickú bezpečnosť krajiny. Preto zvyšovanie podielu OZE na spotrebe energie je jednou z priorít, deklarovaných aj v aktuálnom znení „Energetickej politiky Slovenskej republiky", prijatej vládou v októbri 2014. SR sa zaviazala zvýšiť využívanie OZE v pomere ku hrubej konečnej energetickej spotrebe zo 6,7 % v roku 2005 na 14 % v roku 2020. Očakávaná celková spotreba OZE, ktorá sa má dosiahnuť v roku 2020, je približne 80 PJ. Základným dokumentom vo vzťahu k dosiahnutiu cieľa 14 % je Národný akčný plán pre energiu z obnoviteľných zdrojov energie, ktorý vláda SR schválila dňa 6. októbra 2010. Najväčší energetický potenciál z OZE na Slovensku má biomasa s teoretickým potenciálom 120 PJ. Biomasa predstavuje tak aj dôležitý potenciál pre rozvoj regionálnej a lokálnej ekonomiky. Veľkou nevýhodou biomasy je však jej nízka energetická hustota, čo vyžaduje vyššie nároky na skladovacie priestory ako aj jej rýchla degradácia. Preto je v súčasnosti vysoko aktuálne hľadať možnosti jej konverzie na energeticky hodnotnejšie biopalivá. Jednou z efektívnych technológií sa javí termochemická konverzia biomasy na biogénne palivá v tuhej, kvapalnej a plynnej forme. V príspevku uvádzame popis kontinuálnej pyrolýznej technológie a skúsenosti s termochemickou konverziou biomasy rýchlorastúcich energetických drevín.

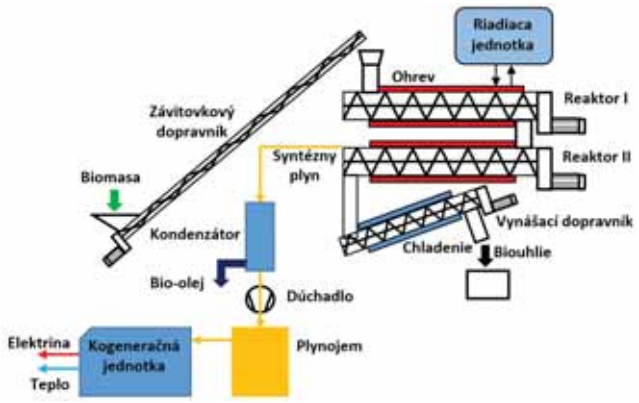
2. Materiál a metódy

Zriadenie „Laboratória splyňovania biomasy" bolo zadefinované ako jeden z výstupov projektu „Vybudovanie výskumného centra AgroBioTech", ITMS kód: 26220220180, riešeného v rokoch 2013 – 2015 s cieľom umožniť využívaním moderných prístrojov, laboratórneho vybavenia, hardvéru a softvéru realizovanie aplikovaného výskumu z oblasti efektívneho využívania biomasy ako obnoviteľného zdroja energie v reálnych podmienkach, s následným bezprostredným prenosom poznatkov.

Veľmi zaujímavou sa v ostatnom čase javia rôzne princípy termochemickej konverzie biomasy umožňujúce komplexné využitie vstupnej biomasy pri jej konverzii na biopalivá v plynnom, kvapalnom a tuhom skupenstve.

2.1 Kontinuálna pyrolýzna jednotka UNIPYR

Pyrolýzna jednotka typu UNIPYR pozostáva zo súboru zariadení na výrobu syntézneho plynu a biogénnych pohonných hmôt v tekutej a tuhej fáze. Základným princípom činnosti zariadenia je kontinuálny tepelný rozklad biomasy a dendromasy, prípadne iných hmôt organického pôvodu (ako papier, textil), zbavených inertných prímesí (ako kov, sklo, zemina, piesok), s kapacitou spracovania surovín do 60 kg za hodinu. Tepelným spracovaním organickej hmoty v reaktorovej zostave bez prístupu vzdušného kyslíka dôjde k rozkladu vstupných surovín na tri hlavné výstupné zložky, a to: syntézny plyn (plynná fáza), reaktorový olej (tekutá fáza) a zuhoľnatená časť vstupných surovín – biouhlie (tuhá fáza).



Obr. 1 Technologická schéma pyrolýznej jednotky typu UNIPYR

Technologickú zostavu (Obr. 1) tvorí reaktor I, kde sa surovina predohrieva na teplotu 100 až 180 °C a následne prechádza do reaktora II, v ktorom pri teplote až do 600 °C dochádza k rozkladu (depolymerácie) suroviny na plynnú fázu (syntézny plyn) a zvyšná časť suroviny zostane v tuhej fáze v podobe biouhlia, ktorý

Obr. 2 Pyrolýzna jednotka typu UNIPYR

je z reaktora odoberaný vynášacím dopravníkom, kde zároveň je zabezpečované aj ochladzovanie. Plynná fáza rozloženej hmoty je odvádzaná do kondenzátora, v ktorom je ochladzovaná, pričom sa čiastočne vyzráža do kvapalnej fázy (tzv. biooleja). Vyzrážaný bioolej je možné odoberať z kondenzátora k následnej úprave jeho kvalitatívnych parametrov. Syntézny plyn vznikajúci v technologickom procese nízkoteplotného rozkladu biomasy je odvádzaný plynovodným potrubím a distribučným dúchadlom je dopravovaný po úprave (odvodnenie a odsírenie) do plynojemu a ďalej do viacpalivového motora kogeneračnej jednotky s inštalovaným elektrickým výkonom 30 kWel. Celý proces je riadený a kontrolovaný riadiacou jednotkou. Vyprodukovaná elektrina je využívaná na elektrický ohrev bioreaktorov.

Obr. 3 Štiepka z rýchlorastúcej dreviny – vŕba Tordis

Obr. 4 Biouhlie – vŕba Tordis

2.2 Zameranie aplikovaného výskumu

Objektom experimentov je hľadanie vhodných zmesí vstupnej biomasy a sledovanie ich vplyvu na množstvo a kvalitu vznikajúceho plynného, tekutého (biopalivá 2. generácie) a tuhého biogénneho paliva. Experimentálne sú overované aj parametre procesu (teplota reaktora, rýchlosť posuvu materiálu v bioreaktore) pre hľadanie optimálneho nastavenia pre tú ktorú zmes vstupných materiálov za účelom dosahovania čo najvyššej kvality produkovaných biogénnych palív.

Pri realizovaní porovnávacích meraní využívajúc technológiu splyňovania vstupných materiálov zložených z rôznych druhov biomasy sú využívané rovnaké metodiky pre určovanie nasledovných východiskových parametrov:

- Hmotnosť biomasy, vrátane hmotnostných podielov jednotlivých komponentov zmesových materiálov, presným vážením,
- Obsah suchej hmoty, využívajúc automatické sušinové váhy
- Obsah organickej suchej hmoty, prostredníctvom muflovej pece a štandardných postupov,
- Hodnota pH.

Predmetom skúmania sú aj parametre procesu:

- Procesná teplota, meraná elektronicky, on-line,
- Rýchlosť posuvu materiálu v reaktore, meraná elektronicky, on-line,
- Objem produkovaného syntézneho plynu, meraný on-line.

Merané sú:

- Množstvo tekutej a tuhej frakcie vychádzajúcej z reaktora.
- Zloženie syntézneho plynu – prenosným analyzátorom plynu a precíznejšie analýzy – chromatograficky.

3. Výsledky experimentov

Pre zdokumentovanie efektívnosti technológie termochemickej konverzie biomasy uvádzame ako príklad výsledky experimentov, kde ako vstupná surovina bola použitá štiepka z rýchlorastúcej dreviny – vŕba Tordis (Švédsko) dopestovanej na experimentálnej plantáži SPU v Nitre. Pre pokus bola použitá biomasa s nasledovnými parametrami:

Obr. 5 Bioolej – vŕba Tordis

Vstupná biomasa:

PARAMETER	HODNOTA
Dávka vstupnej biomasy (štiepka – vŕba Tordis)	20 kg/h
Obsah suchej hmoty (SH)	91,99 %
Obsah organickej suchej hmoty (OSH ako % SH)	90,61 %

Z experimentov s uvedenou vstupnou biomasou – štiepka vŕby Tordis, boli získané nasledovné priemerné množstvá biogénnych palív:

Vyprodukované biogénne palivá:

PARAMETER	HODNOTA
Biouhlie	4 kg/h
Bioolej	5,8 l/h
Syntézny plyn (priemer)	10,8 m^3/h

Priemerné zloženie syntézneho plynu:

PARAMETER	HODNOTA
CH_4 + vyššie uhľovodíky	66 $\%_{obj.}$
CO_2	23 $\%_{obj}$
H_2S	0,22 $\%_{obj.}$
O_2	0,5 $\%_{obj.}$
CO	10 $\%_{obj.}$

Elementárna analýza biouhlia:

PARAMETER	HODNOTA
C	80,20 $\%_{hmot.}$
H	2,68 $\%_{hmot.}$
N	0,93 $\%_{hmot.}$
S	0,16 $\%_{hmot.}$

4. Záver

Laboratórium splyňovania biomasy svojím unikátnym poloprevádzkovým zariadením na nízkoteplotný rozklad biomasy s následným bezprostredným využívaním syntézneho plynu a časti tekutej fázy vyrábaného biopaliva druhej generácie v kogeneračnej jednotke umožňuje realizovanie veľkého počtu experimentov s rôznym zložením vstupnej biomasy, ale aj s rôznymi prevádzkovými parametrami samotných reaktorov (hľadanie optimálnych pomerov, najmä procesnej teploty a rýchlosti posuvu materiálu).

Pri termochemickej konverzii štiepky z vŕby Tordis proces tepelného rozkladu bol stabilný a bol generovaný veľmi hodnotný syntézny plyn, ktorý bol spaľovaný v motore kogeneračnej jednotky. Tuhá zložka – biouhlie (s obsahom 80,20 $\%_{hmot.}$) predstavuje tiež vysokohodnotné palivo a generovaný bioolej vyžaduje pre dosiahnutie kvalitatívnych parametrov ďalšiu destiláciu.

LITERATÚRA:

[1] T. Ochodek, J. Najser, J. Horák, Splyňovanie biomasy, Slovgas 4/2009 (2009) 28 – 31.

[2] L. Zhang, Ch. Xu, P. Champagne, Overview of recent advances in thermo-chemical conversion of biomass, Energy Conversion and Management 51, Elsevier (2010) 969–982.

[3] J. Jandačka, M. Mikulík, Technológie pre zvýšenie energetického potenciálu biomasy, ISBN 978-80-969595-4-9, (2007).

[4] F. Janíček, I. Daruľa, J. Gaduš, et al., Renewable energy sources 1: technologies for a sustainable future, Pezinok – Renesans, 2009. 174 s., ISBN 978-80-89402-05-2, (2009).

ÚSPORNÉ ODVODNENIE VÝŠKOVÝCH BUDOV

Moderné budovy kladú stále vyššie nároky na stavebné technológie. Platí to aj pre kanalizačné systémy, ktoré musia vedieť bezpečne a spoľahlivo odvádzať veľké množstvo dažďovej a splaškovej vody na pomerne veľké vzdialenosti. Odborníci z firmy Geberit, špecializovaní na hydraulické systémy, vyvíjajú a optimalizujú produktové riešenia, ktoré si s týmito úlohami dokážu poradiť.

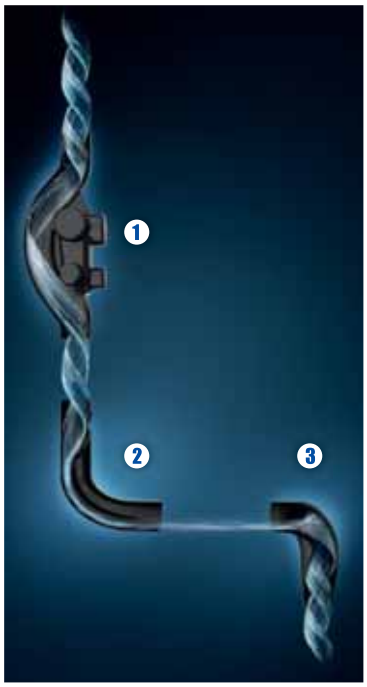
Novinkou v tejto oblasti je technológia SuperTube, ktorá spoľahlivo odvodní výškové budovy pri menších priemeroch a menších počtoch potrubí. Takto získaný priestor možno zmysluplne využiť na zväčšenie obytného priestoru.

Tvarovka Geberit Sovent dokázala už pred rokmi poskytnúť priestorovo úsporné riešenie pre výškové budovy tým, že umožnila odstrániť paralelné vetracie potrubie. Technológia Geberit SuperTube teraz tento koncept posunula ešte o krok ďalej. Predtým vyžadovala každá zmena smeru inštaláciu doplnkového vetracieho potrubia – so SuperTube to už nie je potrebné.

Geberit SuperTube šetrí miesto hneď niekoľkými spôsobmi. Absencia doplnkového vetracieho potrubia znižuje priestorové požiadavky ako na šachtu, tak aj na ležaté potrubie, napríklad zvodové potrubia alebo odskoky. Navyše už nie je potrebné ležaté potrubie v dĺžke do 6 metrov spádovať. To umožňuje inštalovať podhľady veľmi blízko pod betónovým stropom.

Dômyselná technológia Geberit SuperTube s optimalizovaným prietokom vytvára v odpadovom potrubí nepretržitý stĺpec vzduchu. Preto v takomto kanalizačnom systéme nie je nutné inštalovať žiadne doplnkové vetranie. Potrubie môže mať menšiu svetlosť, nepotrebuje žiadne paralelné vetranie, a preto postačí aj podstatne menšia šachta. A navyše, s ležatým potrubím bez spádu sa ušetrí ďalšie miesto. S technológiou Geberit SuperTube tak získate viac využiteľného obytného priestoru.

Technológia Geberit SuperTube je založená na dokonalej súhre medzi štyrmi časťami systému. Tri dômyselné tvarovky spoločne s osvedčenou a vysoko odolnou odpadovou rúrou Geberit PE predstavujú inovatívne hydraulické riešenie. Jednotlivé komponenty sú spojené trvalo tesným, nerozoberateľným zvarom.



1. Tvarovka Geberit PE Sovent d110

Optimalizovaná geometria tvarovky

Geberit PE Sovent odvádza splaškovú vodu do zvislého odpadového potrubia a uvádza ju do rotácie, ktorá odstredivou silou tlačí vodu k stenám rúry. Výsledný prstencový tok vytvára v strede prúdu stabilný, nepretržitý stĺpec vzduchu, ktorý umožňuje dosiahnuť prietok 12 l/s.

2. Koleno Geberit PE BottomTurn

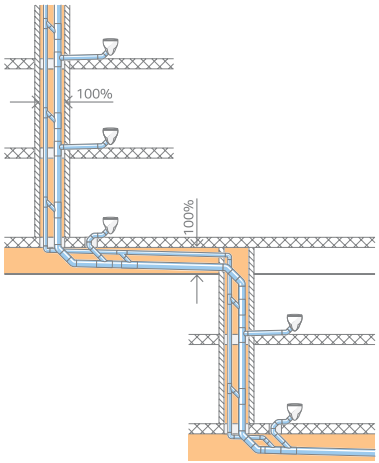
V kolene Geberit PE BottomTurn získa voda iný smer a prstencové prúdenie sa zmení na prúdenie vrstvené bez toho, aby došlo k narušeniu vzduchového stĺpca. Táto zmena smeru výrazne znižuje rázové straty v porovnaní s konvenčnými kanalizačnými systémami.

3. Koleno Geberit PE BackFlip

Vo vyklenutom ohybe kolena Geberit PE BackFlip začne voda opäť víriť a zvislým potrubím preteká opäť s rotačným prúdením. Vnútorný stĺpec vzduchu zostáva naďalej neporušený.

Výhody v kocke:

- Viac priestoru a podlahovej plochy
- Jednoduché projektovanie a montáž
- Menšia svetlosť potrubí
- Žiadne doplnkové vetracie potrubia
- Ležaté potrubie do 6 m bez spádu

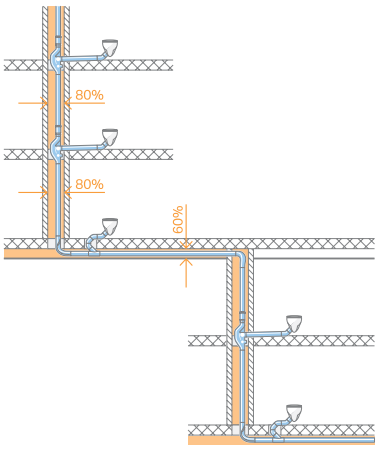


Konvenčný systém

Konvenčný odvodňovací systém potrebuje na dosiahnutie hydraulickej kapacity 12,4 l/s potrubie s priemerom d160 a doplnkové vetracie potrubie d90.

Geberit Supertube

Táto technológia umožňuje realizáciu celého zvislého kanalizačného potrubia v jedinej dimenzii. Úplne odpadá nutnosť inštalácie vetracieho potrubia a ležaté potrubie možno položiť v dĺžke až 6 metrov bez spádu.



GEBERIT

www.geberit.sk/supertube

27. ročník mezinárodní výstavy

info 2020 THERMA®

VYTÁPĚNÍ | ÚSPORY ENERGIÍ | OBNOVITELNÉ ZDROJE

20. - 23. ledna 2020 denně 9.00 -18.00 hod.

Výstaviště Černá louka Ostrava

www.infotherma.cz

AKUMULACE TEPLA A ENERGIÍ
AKUMULAČNÍ VYTÁPĚNÍ
ARMATURY
BOJLERY, OHŘEV VODY
ČISTIČKY VZDUCHU
DODAVATELÉ PLYNU, TEPLA A ELEKTŘINY
DOTACE, FINANCOVÁNÍ, ÚVĚRY
EKOLOGICKÉ PROJEKTY A EXPERTNÍ ČINNOST
EKOLOGICKÁ PALIVA
ELEKTRICKÉ ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ
ELEKTROINSTALACE
ELEKTROMOBILY, NABÍJECÍ A VYBÍJECÍ STANICE
FOTOVOLTAICKÉ ČLÁNKY
CHYTRÁ SÍŤ
CHYTRÝ DŮM
INFRATOPENÍ, INFRAZÁŘIČE, PLYNOVÉ ZÁŘIČE
KACHLOVÁ KAMNA, KAMNA A SPORÁKY
KLIMATIZACE, KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKY
KOGENERACE, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
KOMBINACE ENERGIÍ
KOMÍNY A ODTAHY ZPLODIN
KOTELNY STACIONÁRNÍ
KOTLE ELEKTRICKÉ
KOTLE KONDENZAČNÍ
KOTLE NA DŘEVOPLYN
KOTLE NA OLEJ, OLEJOVÉ HOŘÁKY
KOTLE NA PLYN
KOTLE NA SPALOVÁNÍ BIOMASY
KOTLE NA PEVNÁ PALIVA
KRBY A KRBOVÉ VLOŽKY
LOKÁLNÍ VÝROBA EL. ENERGIE
MEDIÁLNÍ PARTNEŘI
MĚŘENÍ A ROZÚČTOVÁNÍ TEPLA
MĚŘENÍ TEPELNÝCH ÚNIKŮ A ZTRÁT
MĚŘÍCÍ A REGULAČNÍ TECHNIKA
MONTÁŽ, ÚDRŽBA A SERVIS TZB
NÁŘADÍ PRO INSTALATÉRY
OBĚHOVÁ ČERPADLA
OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIÍ
ODBORNÁ SDRUŽENÍ A ORGANIZACE
PASIVNÍ A NÍZKOENERGETICKÉ DOMY, BUDOVY S TÉMĚŘ NULOVOU SPOTŘEBOU
PELETY, BRIKETY, EKOLOGICKÁ PALIVA
PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
PRODEJ PALIV A ENERGIÍ
PROJEKČNÍ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST
PRŮKAZY ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV, AUDITY, PORADENSTVÍ
PRŮTOKOVÉ OHŘÍVAČE
PŘÍMOTOPNÁ ELEKTRICKÁ TOPIDLA
PŘÍPRAVA TEPLÉ A UŽITKOVÉ VODY
RADIÁTORY, KONVEKTORY
REKUPERÁTORY
REVIZE TOPNÝCH SYSTÉMŮ
ROLETY, ŽALUZIE, TERMOREGULAČNÍ FÓLIE
ROZVODY PLYNU, PLYNOINSTALACE
ROZVODY TEPLA
SÁLAVÉ PANELY
SLUNEČNÍ KOLEKTORY
SMĚŠOVAČE ENERGIÍ
STĚNOVÉ A STROPNÍ VYTÁPĚNÍ
TEPELNÁ ČERPADLA
TEPELNĚ IZOLAČNÍ HMOTY A MATERIÁLY
TEPLOVZDUŠNÉ AGREGÁTY
TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ
TERMOIZOLAČNÍ OKNA A DVEŘE
TOPNÉ KABELY, TOPNÉ ROHOŽE
VELKOOBCHOD, MALOOBCHOD
VENTILÁTORY, VĚTRÁNÍ
VODOINSTALACE, SANITÁRNÍ TECHNIKA
VÝMĚNÍKY TEPLA
VÝROBA A SKLADOVÁNÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE
VYUŽITÍ ODPADNÍHO TEPLA
VZDUCHOTECHNIKA
ZÁLOŽNÍ ZDROJE
ZAŘÍZENÍ NA ÚPRAVU VODY
ZÁSOBNÍKY PLYNU
ZATEPLOVÁNÍ BUDOV A STAVEB
ZELENÉ STŘECHY
ZVLHČOVAČE A SUŠIČE VZDUCHU

PŘIJĎTE SE INSPIROVAT

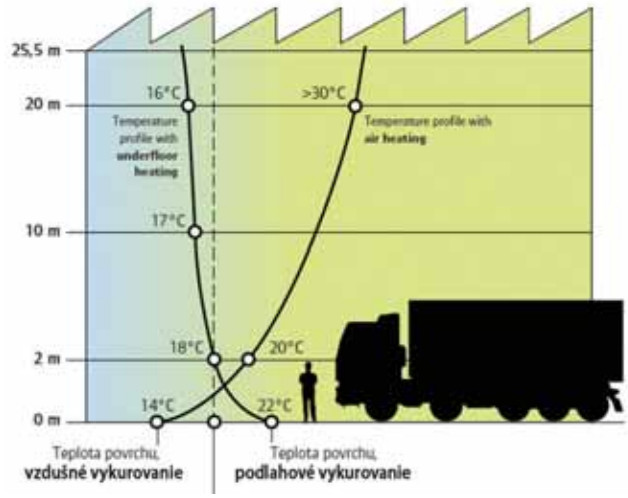
PRIEMYSELNÉ PODLAHOVÉ VYKUROVANIE OD UPONOR

Výhody systému podlahového vykurovania v priemyselnej hale

Výber vhodného vykurovacieho systému pre každý priestor vždy závisí od požiadaviek, ktoré má systém spĺňať. Podlahové vykurovanie prináša celý rad výhod a minimum nevýhod.

Obr. 1

Bežné vykurovacie systémy pozostávajúce z potrubia, vykurovacích telies alebo infražiaričov musia byť pravidelne servisované v porovananí so systémom priemyselného podlahového vykurovania Uponor, ktorý nepotrebuje žiadnu špeciálnu údržbu.



Obr. 2

Potrubia sú zabudované priamo v betónovej doske a vzhľadom k nízkym teplotám a prevádzkovým tlakom je životnosť tohto systému rovnaká ako samotná budova. Vďaka tejto vlastnosti sú prevádzkové náklady nízke a prispievajú tak k rýchlej návratnosti investícií. Z investičného hľadiska je tiež dôležité rozloženie teplôt po vertikále. Pri pohľade na obrázok 2 vidíme, že podlahové vykurovanie dodáva teplo do pobytovej oblasti osôb a po výške haly teplota klesá. Tento jav má priamy vplyv jednak na tepelnú stratu objektu (na prevádzkové náklady) a zároveň aj priaznivý vplyv z pohľadu hygieny. Keďže sa jedná o nízkoteplotný veľkoplošný sálavý systém, prevažná časť tepelného toku je odovzdávaná sálaním. Vďaka tomu sa v priestore nevíri prach a nevytvára sa nepríjemný prievan. Nízkoteplotné systémy je ideálne skombinovať s obnoviteľnými zdrojmi energie ako sú tepelné čerpadlá alebo odpadové teplo z výroby.

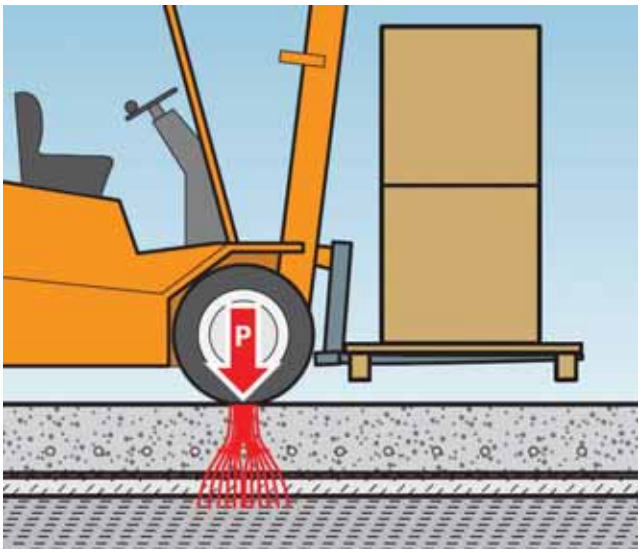
Využitie podlahovej konštrukcie pre chladenie

Pri priemyselných plochách je vhodné využiť podlahovú plochu aj pre možnosti chladenia. Samotný systém nepotrebuje žiadnu špeciálnu úpravu, iba prívod chladiacej vody, namiesto vykurovacej. Chladiaci výkon podlahou pokryje okolo 20 W/m^2, čo je síce veľmi málo, ale pri veľkometrážnych halách s plochou v ti-

sícoch metroch štvorcových sa jedná už o kilowatty, ktoré môžu byť odvedené zo zaťažovaného priestoru. Zároveň sa vytvorí chladný povrch v blízkosti výskytu osôb, čo má priaznivý vplyv na vnímanie celkovej tepelnej pohody.

Statické zaťaženie podlahovej konštrukcie

Táto otázka je vždy na prvom mieste pri uvažovaní koncepcie podlahového vykurovania v priemyselnej hale. V hale sa počíta s vysokým statickým zaťažením od regálov, alebo aj od dynamického zaťaženia kolies vozov a dopravníkov. Dôležité je, že podlahové vykurovanie v priemyselnom prevedení nemá žiadny vplyv na statický výpočet. Priebeh zaťaženie je vidieť na obrázku 3.



Obr. 3

Oblasť použitia

Škála použitia je veľmi široká, od skladov cez výrobné haly s ľahkými aj ťažkými strojovými mechanizmy až po sklady, kde sa používajú vysokozdvižné vozíky, či letiskové hangáre. Najčastejšie použitie sú logistické centrá, obchody a skladovacie haly, výrobné haly s prašným prostredím (drevárska, stolárska výroba a dielne)

Konštrukcie podlahy a riešenia izoláciou

Vzhľadom k zaťaženiu podlahy sa takmer všetky veľkoplošné haly riešia bez celoplošnej tepelnej izolácie. Tepelná izolácia sa použije len ako pás po obvode cca 1 m od fasády a vertikálne sa ukončí s dosahom až po úroveň základovej škáry . Všeobecne platí, že pod podlahou sa vytvorí akumulácia tepelnej energie ako tkzv. "teplotná šošovka" do cca 2 m hĺbky s teplotnou stabilitou podložia a tepelné straty do podložia sú tak minimalizované. Rozhodujúce, či podlahu celoplošne izolovať alebo nie, je úroveň hladiny spodnej vody, ktorá sa musí nachádzať vo väčšej hĺbke ako 2 m.

Z pohľadu možného použitia betónu sa ponúka tieto varianty: predpätý betón, valcovaný betón, vákuový betón, štandardný železobetón alebo drátkobetón. V poslednej dobe je riešenie pre viac ako 95% takýchto hál pomocou drátkobetónu.

Potrubie na účely priemyselného podlahového vykurovania je inštalované na spodnej úrovni betónovej dosky podlahovej konštrukcie. Najčastejšie sa používa potrubie s vonkajším priemerom 20, alebo 25 mm, ktoré sa pripája na priemyselný rozdeľovač. Potrubia môžu byť fixované k podkladu pomocou montážnej lišty, alebo aj kari siete s umiestnením v spodnej úrovni betónovej dosky. Na obrázku 1 je vidieť pripravené potrubia k betonáži v časti priemyselnej haly.

Záver

Z pohľadu investora je priemyselné podlahové vykurovanie veľmi výhodné ako z prevádzkových tak aj z investičných nákladov. Potrubie je inštalované na spodnej úrovni betónovej dosky a nebezpečenstvo poškodenia potrubí je tak minimalizované. Systém zabezpečuje tepelnú pohodu najmä v pobytovej zóne, čiže tam, kde je to najviac potrebné za minimálne náklady. Podlahové vykurovanie je veľmi príjemné a minimalizuje náklady na prevádzku vykurovacieho systému. Spoločnosť Uponor má v oblasti priemyselného vykurovania už viac ako 25 rokov skúseností.

Ing. Petr Polívka, technický špecialista
Uponor s. r. o.

Staňte sa partnerom
www.tzbportal.sk
a využite jeho benefity:
priestor na reklamu, odborné články, newsletter...
Zviditeľnite sa.
Viac info na voc@voc.sk
tzbportal.sk
technické zariadenia budov

WOLF – 5-ROČNÁ ZÁRUKA A SERVIS KOTLA BEZ STAROSTÍ!

Sme pripravení na zimu. A vy? Pre vás a vašich zákazníkov sme prichystali špeciálne jesenné NOVINKY! Zjednodušenie podmienok pre 5-ročnú záruku a zníženie cien servisných sád pre plynové kondenzačné kotly WOLF.

Naše produkty a služby neustále rozširujeme, vyvíjame a zlepšujeme. Vieme odborne poradiť a pripraviť každému zákazníkovi **komplexné riešenie na mieru**. Našich zákazníkov a partnerov vždy najviac poteší, keď myslíme na ich potreby.

Plynové vykurovanie s kondenzačnou technológiou je na Slovensku najrozšírenejším typom vykurovania. Preto sa aj naše jesenné novinky točia okolo plynových kotlov.

Plynový kondenzačný kotol Wolf FGB-24

Novinkou WOLF, pre oblasť vykurovania, je tento rok **plynový kondenzačný kotol Wolf FGB s výkonom 24 kW. Na trh bude uvedený od 1. 10. 2019.** Dopĺňa portfólio nástenných kondenzačných kotlov Wolf a dokonale spĺňa požiadavky súčasného trhu malých rodinných domov prípadne rekonštrukcií starších objektov. Je k dispozícii nielen pre vykurovanie ale aj vo verzii pre ohrev vody.

Je kombinovateľný so solárnymi zariadeniami a môžete ho ovládať na diaľku mobilom alebo tabletom cez modul Wolf Link pro. Má praktický rozsah modulácie 1:6, vysoký prietok TÚV s rozsahom odberu od 2 l/min do 16 l/min spolu s funkciou rýchleho štartu, vysokorýchlostné prispôsobenie teploty vody, kvalitný systém hydrauliky (vyrobený Wolfom), štýlový dizajn, kompaktné rozmery a veľmi tichú prevádzku. Šetrí miesto v technickej miestnosti a montuje sa priamo na stenu.

Zľavy z cien servisných súprav WOLF až o 40 %!

Servis a údržba vašich zariadení by mali prebiehať pravidelne a nemali by byť podceňované. Výhody, ktoré sa tým dajú získať, značne prevyšujú náklady, ktoré je potrebné na údržbu vynaložiť. Čo znamená pravidelná údržba zariadenia?

V prípade **plynových kondenzačných kotlov** sa vyžaduje kontrola kvalifikovaným odborným partnerom WOLF raz za 12 mesiacov, alebo každých 5 000 prevádzkových hodín (ak toto nastane skôr) s použitím originálnej WOLF servisnej súpravy. My, vo WOLFE, myslíme na bezpečnosť a pohodlie našich zákazníkov. Aby boli ich náklady na údržbu plynových kondenzačných kotlov WOLF čo najnižšie, **znížili sme pre cenu našich servisných súprav až o 40 %!** Bližšie informácie o presnej úspore nájdete na našej web stránke: **http://bit.ly/servisne_sady**.

Pri plynových kotloch s výkonom ≥ 35 kW sa pred uvedením do prevádzky odporúča využitie poradenstva špecialistu technickej podpory spoločnosti Wolf Slovenská republika. Pri tepelných čerpadlách je to pravidelná ročná kontrola kvalifikovaným odborným partnerom WOLF, ktorý zhodnotí stav a funkčnosť zariadenia. Vetranie s rekuperáciou potrebuje výmenu filtra a vyčistenie výmenníka tepla každých 12 mesiacov a čistenie ventilátora raz za 36 mesiacov.

5-ročná záruka WOLF

Občas sa však môže stať, že zariadenie nepracuje tak ako by malo. Vtedy je dôležité vedieť na koho sa obrátiť. Sieť autorizovaných technikov pre značku WOLF máme na celom území Slovenska.

5-ročná záruka na zariadenia Wolf je v platnosti už od 1. mája 2018. Doteraz však bola viac-menej podmienená registráciou zariadenia pri jeho uvedení do prevádzky montážnou/servisnou firmou alebo zákazníkom. Novinkou tejto jesennej sezóny je uvoľnenie podmienok, čím **získa 5-ročnú záruku automaticky každý zákazník**, ktorý si **zakúpil alebo uviedol do prevádzky zariadenie WOLF** (plynový kotol, tepelné čerpadlo alebo jednotky komfortného vetrania) tento rok, teda **od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019**! Podrobné podmienky 5-ročnej záruky nájdete na web stránke: **https://slovensko.wolf.eu/5-rocna**.

A to všetko bez potreby registrácie! Avšak, aj napriek tomu, je veľmi vhodné a výhodné si zariadenia WOLF registrovať, čo prináša koncovému zákazníkovi niekoľko výhod. Registrácia prebieha online a je veľmi jednoduchá. Zákazník následne dostane personalizovaný certifikát, ako potvrdenie svojho nároku na 5-ročnú záruku WOLF. V prípade uplatnenia záruky je potrebné splniť iba 2 podmienky:

1. Konečný užívateľ zdokladuje uvedenie do prevádzky autorizovaným servisným partnerom WOLF.
2. Konečný užívateľ sa stará o svoje zariadenie a absolvuje s ním pravidelné servisné prehliadky.

Následne koncový zákazník získava preplatenie nielen materiálových nákladov pri oprave, servise zariadenia ale i nákladov za prácu.

WOLF je expert na vykurovanie! Detailné produktové a technické informácie nájdete na našej web stránke **www.slovensko.wolf.eu** alebo na sociálnych sieťach Facebook a Instagram.

FOR ARCH oslavil třicetiny
NEJVĚTŠÍ STAVEBNÍ VELETRH V ČR NEMÁ KONKURENCI

Stovky vystavovatelů napříč obory, tisíce spokojených návštěvníků, desítky novinek a nespočet přátelských i odborných setkání, to je samo o sobě dostatek důvodů ke spokojenosti. A když se něco takového podaří už potřicáté, můžeme s klidem hovořit o tradici. Tedy o něčem osvědčeném, na co je spoleh. Veletrh FOR ARCH 2019 přivítal 72 656 návštěvníků, kterým na 39 402 metrech čtverečních představilo své výrobky a služby 791 vystavovatelů. Zaplněné výstaviště nenechalo nikoho na pochybách, že FOR ARCH je i letos přední českou událostí ve stavebnictví.

Moderní stavebnictví potřebuje odpovídající legislativu

Co se týče poptávky nebo množství zakázek, vede si české stavebnictví dobře. Za minulý rok se dokončilo téměř 20 tisíc bytů a prostavělo se 275 miliard korun. Budoucí úspěch českého stavebnictví však nezávisí jen na stavu ekonomiky. Hlavním tématem diskuze politických a stavebnických špiček při zahajovacím Technologickém fóru tak byla rekodifikace stavebního práva. Rozsáhlá právní úprava má reflektovat legislativní a správní překážky, které komplikují přípravu a realizaci staveb. *„Jeden úřad, jedno razítko, jedno povolení a také jedno úložiště dat včetně jednoho výkladu stavebního práva a další zjednodušení – to je náš cíl,“* zopakovala na konferenci ministryně Klára Dostálová.

Ústřední technologickou výzvu pro stavebnictví představuje digitalizace. V debatě špiček českého stavebnictví tak nemohou chybět pojmy jako BIM, digitalizované stavební řízení nebo inteligentní budovy. Správné využití dat umožňuje precizní plánování, které snižuje jak náklady, tak množství odpadů a šetří čas. Inteligentní budovy pak slibují zdravější vnitřní prostředí, pohodlnější život, a to vše při současné úspoře energie. Komu nestačila slova, mohl si po konferenci na veletrhu prohlédnout technologické novinky na vlastní oči.

Klíčový je dostatek zkušených pracovníků

Přetrvávající výzvou pro český stavební sektor je nedostatek kvalifikovaných pracovníků. Jsou potřeba jak inženýři, kteří si budou rozumět s nejnovějšími materiály a postupy, tak zejména zkušení řemeslníci, kteří stavbu realizují. I přes nábor zahraničních pracovníků se této výzvě nedá čelit z roku na rok a je potřeba v českých dětech a studentech dlouhodobě podporovat zájem o práci v oboru. A FOR ARCH vychází těmto potřebám každoročně vstříc. Řemeslo má na veletrhu prostor nejen na stáncích firem, ale i v Soutěžní přehlídce stavebních řemesel SUSO. V ní se utkávají nejlepší čeští učni z oborů truhlář, zedník, kameník, pokrývač a dalších souvisejících oblastí. Pro nejmenší návštěvníky je určen program Řemeslo dětem, kde si mohou vyzkoušet zábavnou cestou řemeslo ve spolupráci se zkušenými lektory.

Nejlepší výrobky spojuje chytrý nápad, kvalitní zpracování, atraktivní vzhled a komfortní použití

K největšímu stavebnímu veletrhu patří prvotřídní výrobky, nápaditě novinky i chytře pojatá tradiční řešení. Ty nejlepší jsou každý rok vyhlášeny na slavnostním galavečeru a obdrží prestižní ocenění GRAND PRIX. Dobrých produktů je na veletrhu vždy celá řada a odborná porota tak nemá lehkou práci. Trofej GRAND PRIX v ročníku 2019 získaly tyto společnosti:

- **ABB s. r. o.** za ABB-free@home® umožňuje zapojení 150 prvků v jedné instalaci
- **AITAA system s. r. o.** za chytrý modulární plotový systém AITAA
- **hede kamna s. r. o.** za Aduro H3 Lux – hybridní kamna
- **iSIGNUS s. r. o.** za patentovaný nosič orientačního systému iSIGNUS (samosvorný zámkový spoj profilu a elementu)
- **Schiedel, s. r. o.** za Schiedel KombiAir

Trofejí je jen pět a zdaleka nezvládnou obsáhnout všechny skvělé exponáty na veletrhu. Porota proto rozdala dalších pět čestných uznání.

Vzdělávání, poradny a zpravodajství

Veletrh je nejen přehlídkou, ale i zdrojem informací. Nemusí to být vždy materiál nebo výrobek, na kterém stojí stavba. Realizaci může protáhnout územní rozhodnutí, sousedský spor, specifické místní podmínky nebo neobvyklý požadavek zákazníka. A veletrh FOR ARCH je ideálním místem, kde najít odpovědi na otázky. Lze se ptát nejen přímo firem, ale i ve specializovaných poradenských centrech, případně je možné navštívit k danému tématu přednášku nebo celý seminář. Stejně jako v předchozích letech se kromě klasické stavařiny na veletrhu řešila bezpečnost bydlení, regulace systémů, automatizace a vyšší komfort a již 4. ročník konference Požární bezpečnost staveb přilákal k přednáškám a diskusím do Kongresového sálu hasiče, památkáře a stavaře.

Pro vystavovatele je potom FOR ARCH vítanou příležitostí k hledání partnerů, obchodních příležitostí, nebo prostě jen k příjemnému setkání s kolegy z oboru. A kdo se nemohl veletrhu zúčastnit osobně, mohl alespoň sledovat dění na veletrhu online. TZB-info, odborný partner veletrhu, zprostředkovalo více než 50 rozhovorů se zajímavými hosty, které si můžete pustit i zpětně, a veletrh tak žije dál.

FOR ARCH – tradice, která drží krok s dobou

Třicet let po sametové revoluci si české stavebnictví prošlo členitým vývojem, kdy zažilo vrcholy i krize. Vzniklo mnoho nápadů, výrobků, firem a samozřejmě staveb. Jen části z nich se povedlo fungovat po celou dobu, zachovat si kvalitu a dále se rozvíjet. Po třicátém úspěšném ročníku můžeme říct, že mezi ně patří i stavební veletrh FOR ARCH. Firmy s ním počítají, odborníci ho respektují a návštěvníci jsou po třiceti letech zvyklí, že ověřené informace, kvalitní materiály i spolehlivé dodavatele najdou každý podzim na jednom místě – na veletrhu FOR ARCH v Letňanech. Generálním partnerem veletrhu je Skupina ČEZ.

Základní statistické údaje veletrhu for arch 2019:

- Počet vystavovatelů: 791
- Počet zahraničních vystavovatelů: 85
- Počet států: 17
- Čistá výstavní plocha (v m^2): 20 940
- Hrubá výstavní plocha (v m^2): 39 402
- Počet návštěvníků: 72 656

Více na: www.forarch.cz

SLOSMAT: OSVEDČILI SA NÁM BEZDRÔTOVÉ TECHNOLÓGIE OCHRANY OBJEKTU

JABLOTRON CREATING ALARMS

Členitý a rozsiahly terén skladových priestorov, areál predajne a k tomu aj administratívna budova firmy. Zabezpečiť ochranu tohto rozsiahleho pozemku nie je jednoduché. Svoje o tom vie firma SLOSMAT – jeden z najväčších predajcov stavebnín v Žilinskom kraji.

História firmy SLOSMAT siaha do polovičky deväťdesiatych rokov. Manželský pár si vtedy otvoril v širšom centre Žiliny predajňu stavebnín, ktorá spočívala v administratívnej budove a neveľkom sklade. *„Od začiatku otvorenia našej predajne sme používali alarm. Sklad a predajňa musia byť predsa chránené,“* konštatuje Ivan Hrabovský, konateľ spoločnosti SLOSMAT. Pôvodné nároky neboli veľmi vysoké. Tie dokázali pokryť aj bežným alarmom. Primárne sa ním evidoval len príchod a odchod zamestnancov vo firme. Postupne sa nároky menili spolu s rozvojom firmy. *„Zákazník potreboval jednoduché riešenie. Vtedy ešte nedisponoval veľkými priestormi a neboli ani požiadavky na automatizáciu. Počas takmer dvadsaťročnej spolupráce sa alarm jedenkrát celý vymenil a stále sa priebežne inovuje. Efektívne spravovanie firmy si kladie nároky na automatizáciu jednotlivých prvkov,“* hodnotí Igor Waczlav, certifikovaný montér alarmov Jablotron.

Riešenie pre členitý terén

Okolie predajne a skladové priestory firmy sú rozsiahle a členité. Majitelia firmy našli riešenie v bezdrôtových technológiách. *„Aj keď je objekt zastavaný a členitý, môžeme takto riešiť požiadavky plášťovej ochrany, ktorá nie je tak jednoducho zabezpečiteľná káblovými technológiami,“* konštatuje Igor Waczlav. Samotná inštalácia zabezpečovacieho systému nebola zložitá. Od rozhodnutia pre alarm Jablotron po jeho samotné spustenie ubehol približne mesiac. Veľkou výzvou bolo to, že ide o kombináciu rôznych detektorov umiestnených v administratívnych, obchodných ako aj vonkajších priestoroch. Vo všetkých panujú rozdielne klimatické podmienky a jednotlivé prvky si musia vzájomne rozumieť a vedieť spolu komunikovať.

Spoľahlivosť

Počas takmer dvadsaťročného využívania alarmu Jablotron došlo k jednému reálnemu prípadu vlámania. Ostatné prípady hlásenia narušenia priestoru firmy neboli nebezpečné. *„Vnútorný okruh zaznamenal narušenie priestoru na 100 percent,“* hodnotí Igor Waczlav, certifikovaný montér alarmov Jablotron. Majiteľ objektu si pochvaľuje okrem týchto kvalít aj servisné služby. *„Ak došlo k poruche na nejakom detektore, alebo sa vybila batéria, závada bola okamžite odstránená,“* hodnotí Ivan Hrabovský. Pomáha tomu aj mobilná aplikácia, ktorú aktívne majiteľ firmy využíva. V nej môže nielen ovládať na diaľku jednotlivé prvky systému, ale je súčasne informovaný o každej zmene či narušení systému ochrany.

Rastieme s alarmom

V súčasnosti je celý objekt napojený na pult centralizovanej ochrany, ktorý vyhodnocuje stav zabezpečenia objektu. Elektronický zabezpečovací systém sa dnes skladá z desiatok detektorov. *„Chránime jednotlivé sekcie vo firme, alarmom ovládame kúrenie plynového kotla, ale aj sledujeme teploty v serverovni,“* hodnotí Igor Waczlav. Alarm Jablotron sa využíva súčasne aj na ovládanie vonkajšieho osvetlenia, otváranie a zatváranie garážovej brány. Zamestnanci pri príchode do firmy majú na výber zaznačiť svoj príchod buď prístupovým čipom alebo kódom.

Najnovšie je alarmom chránený aj firemný rekreačný objekt. V najbližšej dobe majitelia stavebnín plánujú prepojenie existujúceho kamerového systému a alarmu do jedného celku aby jednotlivé prvky spolu efektívne komunikovali a spolupracovali. *„Plánujeme inštaláciu infrazávor a ďalšie bezdrôtové technológie. Doteraz bola ochrana objektov zabezpečovaná zväčša káblovou technológiou. Práve neustálym rozvoj a menením dispozície skladov je bezdrôtová technológia Jablotron vhodnou alternatívou,“* vysvetľuje Ivan Hrabovský.

NAPLÁNUJTE SI ENERGETICKÚ SPOTREBU

Čo si predstavujeme pod pojmom ideálna budova? Niekto má rád veľký priestor, iní uprednostňujú trendový dizajn, ďalší vsádzajú na funkčnosť. No spoločným menovateľom všetkých túžob po dokonalom objekte sú nízke mesačné náklady na energie. Treba sa nad tým zamýšľať od samého začiatku.

Priaznivá energetická efektívnosť objektu začína na kvalitným projektom. Súčasťou projektovej dokumentácie predkladanej k žiadosti o stavebné povolenie novostavby alebo významnej obnovy budovy, musí byť aj projektové energetické hodnotenie (tepelnotechnický posudok). Tak ako energetický certifikát pri kolaudácii, energetické hodnotenie je vyčíslením predpokladanej spotreby energií v objekte.

Nižšia energetická náročnosť, menej peňazí na prevádzku

Veľký vplyv na potrebu tepla a energie na prevádzku objektu má výber materiálu, tvaru objektu a jeho orientácie na svetové strany. Zvolením optimálnych konštrukčných systémov, okenných systémov, ale aj vykurovacej sústavy spolu s prípravou teplej vody sa dá vopred nastaviť zatriedenie budovy v energetickom certifikáte, a tým aj finančná náročnosť prevádzky.

Legislatívne požiadavky na energetickú náročnosť sa však neustále sprísňujú, lebo podľa štatistík je sektor budov v EÚ sektorom s najväčšou spotrebou energie v Európe. Spotrebuje 40 % energie, a približne 75 % budov nie je energeticky efektívnych. Preto EÚ vydala smernicu 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov, ktorá je dôležitým prvkom pri zvyšovaní efektívnosti budov. Smernica stanovila minimálne požiadavky a spoločný rámec na výpočet energetickej hospodárnosti. Okrem iného tým pripravila aj podmienky na príchod nových materiálov i technológií do stavebníctva.

Pravidelná kontrola energetickej efektívnosti

Podľa smernice sa optimálne minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť majú preskúmať každých päť rokov. Týka sa to budovy, jej prvkov a energie použitej na vykurovanie i chladenie priestoru, prípravu teplej vody, vetranie, vstavané osvetlenie a ďalšie technické systémy. V existujúcich budovách prechádzajúcich významnou obnovou sa musí zlepšiť ich energetická hospodárnosť tak, aby spĺňala platné požiadavky.

A tak je veľký dôraz kladený na pravidelnú kontrolu prístupných častí systémov využívaných na vykurovanie budov (zdroj tepla, regulačný systém a cirkulačné čerpadlá) pri kotloch na vykurovanie s menovitým výkonom väčším než 20 kW. Súčasťou kontroly je posúdenie účinnosti kotla a jeho dimenzovanie so zreteľom na požiadavky na vykurovanie budovy.

Kotol pre veľké projekty

Veľké budovy – ako úrady, školy, či obchodné prevádzky – teda budú musieť v energetickom hodnotení obstáť nielen pri kolaudácii, ale pravidelne aj pri kontrolách v budúcnosti. Preto sa pri realizácii vykurovacích projektov treba spoľahnúť na špičkové veľkokapacitné vykurovacie telesá, ako napríklad **DEFRO Kompakt Ekopell od 16 do 50 kW**.

Celkové prevedenie kotla je kompaktnejšie, čo šetrí priestor. Výmenník tepla s trubkovým prevedením bol vyrobený z atestovanej kotlovej ocele P265GH o hrúbke 6 – 8 mm a svoju úlohu plní vysoko úspešne. Minimalizuje straty a zvyšuje celkový výkon. Jedno naplnenie zásobníka vydrží v závislosti od inštalácie približne od 4 až 8 dní. Môže sa inštalovať do uzavretého systému, nakoľko štandardne obsahuje ochranné prvky. Možnosť dokúpenia GSM brány a internet modulu na diaľkovú správu.

Záruka 5 rokov na výmenník tepla. Dva roky na ostatné časti kotla. Vysoká tepelná účinnosť až 92,4 % vďaka odoberaniu tepla aj zo spalín. Regulácia s dotykovým displejom ovláda 4 čerpadlá nezávisle od seba: UK, TUV, cirkulácia, podlahové kúrenie. Možnosť obsluhy zmiešavacieho ventilu, ovládanie kotla pomocou SMS alebo internetu. (Dodatočná výbava na žiadosť klienta za príplatok.) Systém samozapálenia peletiek so systémom automatického samočistenia horáka. Veľká spaľovacia komora s peletkovým horákom. Predpríprava na uzavretý systém. Keramický katalyzátor zlepšujúci proces spaľovania. Systém rozpoznania malého množstva paliva.

V skratke je to kompaktné, kvalitné, múdre a účinné prevedenie kotla na drevené peletky s veľkým zásobníkom.

Všetky podrobné informácie a rozmery kotla DEFRO Kompakt Ekopell 50kW, zásobníka a dodatočné informácie nájdete na www.mirad.sk.

Najnovší typ tohto kotla **DEFRO Kompakt Ekopell s výkonom 75 kW** je momentálne vo výskumných laboratóriách firmy DEFRO v štádiu atestácie. V najbližšej dobe bude zaradený do výrobného programu.

Ďalšie kotly DEFRO z našej obchodnej ponuky vám postupne predstavíme v ďalších vydaniach časopisu Plynár – vodár – kúrenár.

MIRAD s. r. o.
PREŠOV, Bardejovská 23
Obchodný zástupca/servisný technik pre DEFRO:
František Mariňák
mob.: +421 907 807 188
frantisek.marinak@mirad.sk, servis.defro@mirad.sk
www.mirad.sk/defro

POPRAD, Hraničná 5300
Michal Kaňuk
tel.: 052/7767 162, mob.: +421 915 791 760
michal.kanuk@mirad.sk
www.mirad.sk/defro

miRad

DEFRO®
heating technology

5 KLASA podľa normy EN 303-5:2012

ECO design

Defro Kompakt Ekopell 50kW

Jeho konštrukcia a celkové prevedenie znižuje obsluhu kotla na minimum. Kotol obsahuje AUTOMATICKÉ SAMOZAPÁLENIE peletiek a obsluhuje až 4 čerpadlá, radiátory, podlahové kúrenie, ohrev TUV a cirkuláciu TUV. Dokáže riadiť servopohon aj v ekvitermickom režime. Všetky vodiče a potrebné čidlá sú súčasťou dodávky. Spaľovacia komora obsahuje keramické katalizátory, čo zaručuje kvalitnejšie spaľovanie a minimalizuje škodlivé emisie spôsobené horením.

- ZÁRUKA 5 ROKOV — 5-ročná záruka na tesnosť vymenníka tepla, 2 roky pre zostávajúce prvky a plynulú prevádzku kotla
- OCEĽ — Výmenník tepla vyrobený z certifikovanej vysoko kvalitnej ocele
- 93% — Vysoká tepelná účinnosť až do 93% vďaka zvýšenému využitiu tepla zo spaľovacích plynov
- APC 3 — Ovládač APC 3 ADAPTIVE CONTROL obsluhujúci 6 čerpadiel (ústredné kúrenie, teplá úžit. voda, obehové čerpadlo, podlahové čerpadlo) ovládanie 2 zmiešavacích ventilov, náhľad a zmena nastavení hlavného ovládača ONLINE cez zabudovaný internetový modul s portom RJ-45
- Kotol je spôsobilý pre namontovanie v uzavretom systéme
- Horák paletový s funkciou automatického čistenia v štandardnej výbave
- Verzia F- verzia s automatickým čistením a odpopolnením (doplatok podľa aktuálneho cenníka)
- ADAPTIVE CONTROL — Ovládanie ADAPTIVE CONTROL – regulácia práce kotla založená na prietoku vzduchu cez výmenník
- CERAMIC — Keramické katalyzátory stabilizujúce spaľovací proces
- auto — Automatický systém zapaľovania paliva
- Odvzdušňovací ventilátor eliminujúci problém s komínovým ťahom a stabilizujuci pracu kotla
- TSS — Twin Spark system – paletový horák štandardne vybavený dvoma špirálami – možnosť dostupná pre všetky výkony

Bardejovská 23, Prešov **www.mirad.sk** **Hraničná 5300, Poprad**

INDUSTRY 4.0, ROZŠÍRENIE VÝROBY A NOVÉ INVESTÍCIE V ZÁVODE V SKALICI

Významné rozšírenie výroby, nové investície do projektov Industry 4.0, výstavbu budovy skladu a modernizáciu testovacieho centra najnovšie ohlásil závod Protherm Production zo Skalice.

„V tomto roku máme naplánované investície vo výške 6,5 milióna eur. A to vrátane projektov týkajúcich sa Industry 4.0. Investujeme napríklad do robotizácie v priestoroch lakovne a do automatizovaného presúvania produktov na výrobných linkách,“ povedal Peter Kuba, riaditeľ spoločnosti Protherm Production.

Pribudli výrobné linky

Pre porovnanie, v predchádzajúcom roku nemecký koncern Vaillant Group investoval do svojho závodu Protherm Production zhruba 4,1 mil. eur. Investície išli do novej administratívnej budovy a do vývoja nových výrobkov.

V roku 2018 závod vyrobil 560-tisíc zariadení na vykurovanie a ohrev teplej vody. V tomto roku trend narastajúcej výroby pokračuje, Protherm Production plánuje vyrobiť viac ako 600-tisíc produktov. Pod toto číslo sa podpíše významné rozšírenie výroby, ktoré v závode aktuálne prebieha.

Kotly aj ohrievače vody

Ešte koncom marca tohto roku bola spustená nová linka na výrobu závesných kondenzačných kotlov (Vaillant ecoTEC typu pro/plus) určených pre belgický trh, s plánovaným objemom 75-tisíc kusov ročne. V súčasnosti sa v skalickom závode spúšťa výroba závesných kondenzačných kotlov vyššieho radu (Vaillant ecoTEC big a exclusive). A ďalšie novinky sa chystajú na jeseň. *„Chceme odštartovať výrobu nových elektrických prietokových ohrievačov určených pre európske trhy v objeme 160-tisíc kusov,“* upresnil Peter Kuba.

Závod v Skalici má momentálne okolo 600 zamestnancov. S rozširovaním výroby súvisí aj vznik nových pracovných miest, a to nielen v oblasti výroby, ale i plánovania. Jeden z najväčších zamestnávateľov v regióne Záhorie síce nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily do určitej miery pociťuje, voľné pracovné miesta však zatiaľ obsadiť dokáže.

Zdroj: Protherm Production

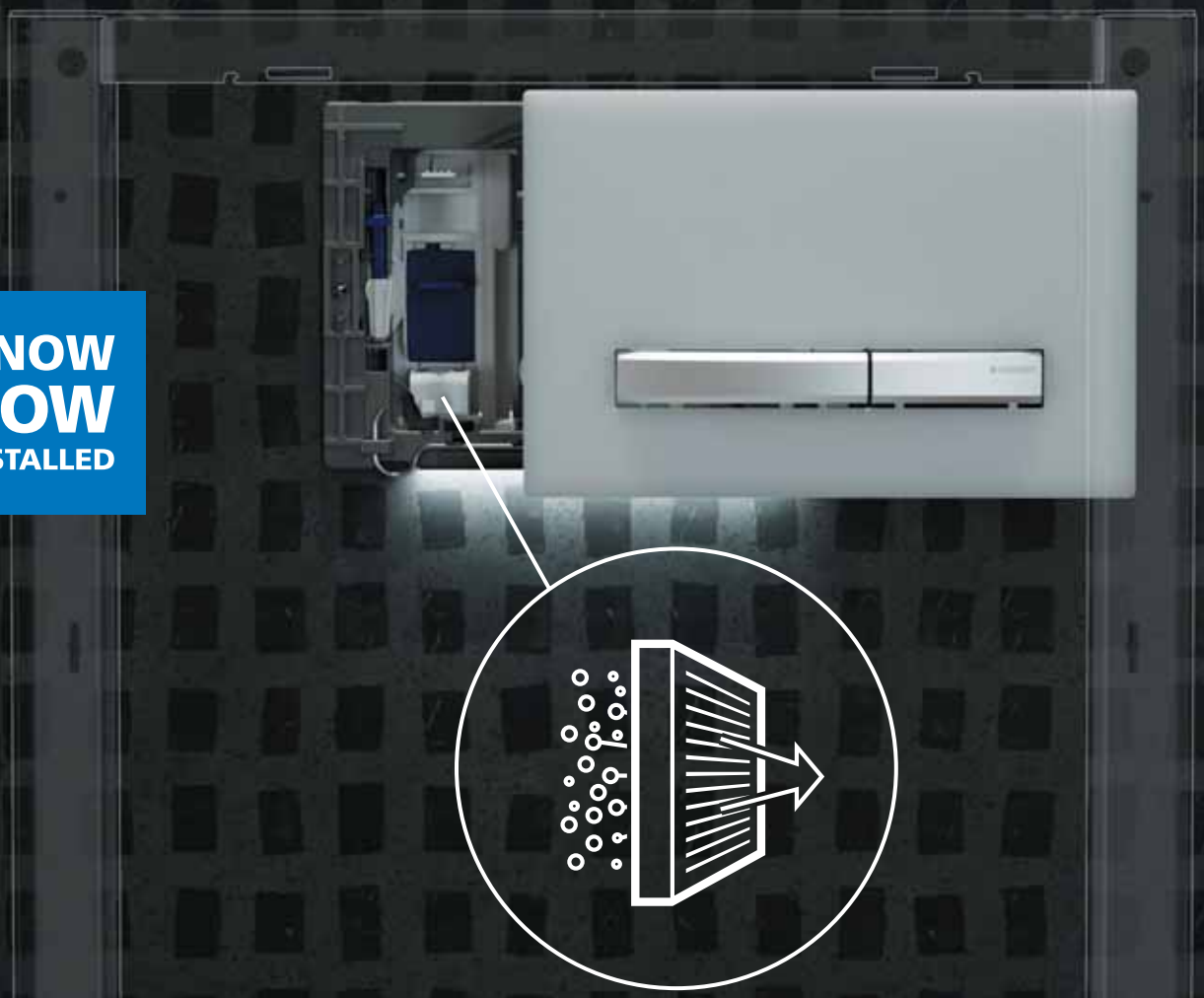
NOVÉ

GEBERIT

JEDNOTKA ODSÁVANIA ZÁPACHU GEBERIT DUOFRESH

SPOJENIE TECHNOLÓGIE A DIZAJNU

KNOW HOW INSTALLED



Jednotka odsávania zápachu Geberit DuoFresh spája know-how skryté v stene s premysleným dizajnom pred stenou. Jednotka sa jednoducho inštaluje pod existujúce tlačidlo splachovania. Geberit DuoFresh prináša vašim zákazníkom čistý vzduch a vám možnosť ponúknuť profesionálne riešenie.

www.geberit.sk/duofresh

PLYNOVÁ KONDENZAČNÁ TECHNIKA BUDÚCEJ GENERÁCIE

Vyvinuté v úzkej spolupráci s odbornými partnermi

Ako vznikne plynový kondenzačný kotol, ktorý je možné ľahšie inštalovať, obsluhovať a udržiavať ako doterajšie vykurovacie zariadenia? Viessmann sa v tejto veci nespolieha iba na know-how svojich inžinierov a technikov, ale aj na skúsenosti odborných partnerov.

Výsledkom tejto spolupráce je nová generácia plynových kondenzačných kotlov Vitodens 200. Je perspektívna, s dlhou životnosťou, digitálna, efektívnejšia, má menej emisií a jednoduchú obsluhu. A veľmi dobre vyzerá.

Prémiový design: naozaj pekné zariadenia

Nové plynové kondenzačné kotly sú veľmi kvalitné a pokrokové:

- Vitodens 200-W, priestorovo nenáročné nástenné zariadenie
- Nástenný kotol Vitodens 222-W s integrovaným nerezovým zásobníkom s objemom 46 litrov
- Kompaktný kotol Vitodens 222-F s integrovaným 100-litrovým alebo 130-litrovým zásobníkom
- Energetická centrála Vitodens 242-F so 170-litrovým solárnym zásobníkom je pripravená k okamžitej alebo neskoršej kombinácii so solárnymi kolektormi Vitosol

Ich nová biela farba plášťa vitopearlwhite je jedinečná na trhu. Spolu s atraktívnym krytom a dizajnovým čelným panelom, kotol harmonicky zapadne do každého obytného priestoru. Zväčšená hrúbka plechu zaisťuje väčšiu stabilitu. Pre svoj inovatívny dizajn bol nástenný kotol Vitodens 200-W ocenený cenou Design Plus Award a IFAward.

Farebný dotykový displej s nastaviteľnou výškou pre maximálny komfort obsluhy

Nepohodlná obsluha nástenného plynového kondenzačného kotla, napríklad ak bol nainštalovaný v miestnosti s nízkym stropom, patrí do minulosti.

Užívateľ môže svoje vykurovanie kedykoľvek pohodlne ovládať cez aplikáciu ViCare a na želanie aktivovať odborného partnera podľa výberu na monitorovanie zariadenia

7-palcový farebný dotykový displej sa dá celkom jednoducho a intuitívne ovládať. Farebné obrázky energetického kokpitu podávajú rýchly prehľad o spotrebe a solárnych ziskoch. Lightguide umiestnený nad displejom, svetelná lišta fluoreskujúca cez celú šírku zariadenia, informuje na prvý pohľad o aktuálnom stave prevádzky vykurovacieho zariadenia:

- Lightguide sa po zapnutí vykurovacieho zariadenia rovnomerne rozsvieti
- V režime stand-by, Lightguide rovnomerne pulzuje
- Svetelný pás potvrdzuje bliknutím nové nastavenia

Integrované WiFi rozhranie pre komfort a bezpečnosť na najvyššej úrovni

Technickým základom pre farebný dotykový displej je nová modulárna elektronická platforma. Má sériovo integrované WiFi rozhranie a umožňuje komunikáciu cez internet medzi vykurovacím zariadením, užívateľom a odborným partnerom na digitálnej báze. Užívateľ môže svoje vykurovanie kedykoľvek pohodlne ovládať cez aplikáciu ViCare a na želanie má možnosť aktivovať odborného partnera podľa výberu, na monitorovanie zariadenia cez digitálnu servisnú centrálu Vitoguide. S Vitoguide potom môže odborný partner včas rozpoznať potrebu servisu a možné poruchy, vykonať online zmeny parametrov a prípadne konať skôr, ako sa v byte ochladí.

Ekologicky zodpovedné vykurovanie

O maximálnu spoľahlivosť a súčasne najvyššiu účinnosť novej generácie zariadení sa stará novo vyvinutý horák MatriX-Plus. S rozsahom modulácie 1:17 pri maximálnej stabilite plameňa sa výroba tepla prispôsobuje presne aktuálnej potrebe. Počet spustení horáka sa tým znižuje na minimum. To zaisťuje maximálnu účinnosť (normovaný stupeň využitia až 98 % /Hs/) a hlavne nízku spotrebu paliva a až o 40 % nižšie emisie NOx než doteraz, takže v každom prípade ide o ekologicky zodpovedné vykurovanie. Teplo, ktoré vytvorí horák MatriX-Plus, sa odovzdáva cez osvedčený výmenník tepla Inox-Radial do vykurovacieho systému.

Spoľahlivá prevádzka aj pri kolísajúcej kvalite plynu

Či už sa strieda druh plynu, kolíše jeho kvalita alebo sa menia prevádzkové podmienky – automatická regulácia spaľovania Lambda Pro Plus v plynových kondenzačných kotloch Vitodens zaisťuje vždy spoľahlivú a čistú prevádzku s maximálnymi stupňami účinnosti, takže užívateľ ťaží z výhody nižších nákladov.

Pri inštalácii naviac odpadá zložité nastavovanie. Regulácia spaľovania rozpozná príslušný druh plynu a automaticky sa mu kotol Vitodens prispôsobí. Adaptácia spalinových dĺžok a výšok prispôsobuje vykurovacie zariadenie samočinne odporu spalinového potrubia aj výškovej polohe priamo na mieste rovnako ako aj atmosférickým podmienkam.

Jednoduchá inštalácia a uvedenie do prevádzky prostredníctvom aplikácie ViStart

Nová generácia plynových kondenzačných kotlov uľahčuje odbornému partnerovi v mnohých ohľadoch jeho prácu. Napríklad, uvedenie do prevádzky v nepohodlnej polohe patrí vďaka výškovo nastaviteľnému displeju do minulosti. Novo vyvinutý servisný asistent navádza v niekoľkých krokoch servisného technika pri uvedení do prevádzky alebo má možnosť použiť novú aplikáciu ViStart na smartfóne alebo tablete.

ViStart umožňuje intuitívne uvedenie do prevádzky. Po aktivácii prístupového bodu WiFi vytvorí aplikácia automaticky priame spojenie s vykurovacím zariadením a prevedie odborného partnera celým procesom. Internetové pripojenie nie je potrebné, pretože komunikácia s reguláciou prebieha priamo cez integrované WiFi rozhranie vykurovacieho zariadenia.

Jednoduchá údržba – v zásobe o 50 % menej náhradných dielov

Údržba bola čo najviac zjednodušená. Modulárne usporiadanie novej generácie zariadenia a programu príslušenstva zaisťuje nielen o 50 % menej náhradných dielov, ale aj prehľadnejší produktový program. Takže napríklad, pre nový horák MatriX-Plus stačí pre všetky jeho výkony (1,9 až 32 kW) iba jedna plamencová hlava, jedna zapaľovacia elektróda a tesnenie horáka.

V predchádzajúcich zariadeniach museli mať odborní partneri na základe rozdielnych rádiusov v zásobe ešte tri plamencové hlavy a tri rôzne elektródy. Výhoda: odborný partner môže mať v zásobe menej jednotných náhradných dielov, a tým šetriť náklady.

Výhody pre obchodných partnerov

- Malá početnosť taktov aj pri nízkom odbere tepla.
- Dlhá životnosť a efektívnosť vďaka výmenníku tepla Inox-Radial.
- Horák Matrix-Plus z ušľachtilej nehrdzavejúcej ocele s dlhou životnosťou.
- Nižšie náklady vďaka menšiemu množstvu náhradných dielov a menšej komplexnosti.
- Automatická regulácia spaľovania Lambda Pro Plus pre všetky druhy plynu.
- Tichá prevádzka vďaka nízkym otáčkam ventilátora.
- Vysoký komfort obsluhy vďaka výškovo nastaviteľnému 7-palcovému (3,5-palcovému čierno-bielemu) displeju alebo cez aplikáciu ViCare.
- Jednoduché uvedenie do prevádzky vďaka asistentovi pre uvedenie do prevádzky alebo aplikácii ViStart
- Integrované WiFi rozhranie pre pripojenie na internet.

Výhody pre užívateľa

- Veľmi jednoduchá intuitívna obsluha a integrované WiFi rozhranie.
- Vysoká bezpečnosť prevádzky vďaka automatickej regulácii spaľovania Lambda Pro Plus.
- Vyššia účinnosť a až o 40 % menej oxidu dusíka vďaka novému horáku MatriX-Plus.
- Energetický kokpit k vizualizácii spotreby energie a solárnych ziskov.
- Prehľadný chod prevádzky vďaka svetelnému pruhu Lightguide.
- Vysoký komfort prípravy teplej vody na minimálnom priestore vďaka 100-, resp. 130-litrovému zásobníku (Vitodens 222-F), popr. 170-litrovému solárnemu zásobníku (Vitodens 242-F).

Kompaktný plynový kondenzačný kotol Vitodens 222-F má 100-litrový zásobník, ktorý zabezpečuje vysoký komfort prípravy teplej vody

Technické údaje

- Výkon: 1,9 – 32,0 kW (Vitodens 200-W, 222-W, 222-F) popr. 1,9 – 25,0 kW (Vitodens 242-F)
- Normovaný stupeň využitia: 98 % (Hs)
- Rozsah modulácie: až 1 : 17
- Trieda energetickej účinnosti: A

Nový kompaktný kotol Vitodens 242-F so solárnym zásobníkom s objemom 170 l je pripravený pre okamžité alebo neskoršie pripojenie solárnych kolektorov

AERMAX® PRINÁŠA DOSTUPNÚ A EFEKTÍVNU TEPELNÚ POHODU – NA SLOVENSKU VIAC AKO 20 ROKOV

4heat vykurovanie a chladenie

Spoločnosť 4heat, popredný český a slovenský dodávateľ komplexných riešení pre vykurovanie a chladenia, prichádza s ponukou ekologicky a technologicky vyspelých plynových ohrievačov vzduchu AERMAX® vhodných pre veľké priestory.

S nastupujúcou jeseňou prichádza obdobie, kedy sa vo firmách otvára téma kúrenia a s ňou aj pojem „tepelná pohoda". Ide o odborný termín, ktorý opisuje takú teplotu, pri ktorej sa človek v prostredí, kde sa pohybuje, cíti príjemne, nemá pocit ani prílišného tepla ani prílišného chladu. Navodenie tohto pocitu napríklad na pracoviskách je veľmi dôležitý parameter, ktorý má vplyv na efektivitu i bezpečnosť práce. Dosiahnuť práve taký stav vo veľkých priestoroch, ako sú sklady, výrobné haly alebo telocvične ale nie je ľahké, obzvlášť pri preferencii úspor a ekológie.

Technologický náskok

S vyššie uvedenými aspektami dlhodobo pracujú špecialisti vývojového oddelenia výrobnej firmy ApenGroup, odkiaľ v reakcii na požiadavky účinného a súčasne ekologického ohrievača vzišla úplne nová generácia plynových ohrievačov AERMAX®. Tú prináša na trh v rámci výhradného zastúpenia spoločnosť 4heat.

Podstatným rozdielom oproti konkurenčným riešeniam je úplne novo poňatý výmenník tepla. Má plochý tvar s unikátnym 3D profilovaním, vďaka ktorému dochádza k výrazne lepšiemu prenosu tepla a doteraz najefektívnejšiemu prúdeniu vzduchu. Súčasne je tak maximálne využitá teplo výmenná plocha. Plochý výmenník je navyše umiestnený nad spaľovacou komorou, čím je dosiahnuté ideálnej, a teda maximálne efektívnej tepelnej výmeny.

Priebežná autodiagnostika pomáha úsporám

Súčasťou novej generácie produktov AERMAX® je inteligentná elektronická doska Q-link, ktorá v milisekundových intervaloch vyhodnocuje ideálnu vykurovaciu a kondenzačnú krivku. Zabraňuje tak prekurovaniu veľkých priestorov a nežiaducemu vrstveniu horúceho vzduchu pod stropom, takzvanej stratifikácii. V kombinácii s premixovým horákom novej generácie s integrovanou elektronikou dosahujú vykurovacie jednotky AERMAX® nízke emisie NOx a CO_2, vysokú spoľahlivosť a tým aj minimálne náklady na servis, a už teraz spĺňajú ekologickú normu EcoDesign 2018/2021.

Široká variabilita aj jednoduchá inštalácia

Plynové ohrievače AERMAX® sú zákazníkom k dispozícii v 3 kategóriách:

AERMAX® KONDENSA – kondenzačný ohrievač vzduchu **s overenou účinnosťou až 108 %**; je plne vybavený digitálnym riadením výkonu a autodiagnostikou, jeho prednosťou je zabezpečenie nízkej stratifikácie a úspora spotreby plynu až o 50 % oproti prevažujúcim on/off riešeniam.

AERMAX® PLUS – plynulo modulovaný ohrievač **s účinnosťou až 94 %**; umožňuje sériové prepojenie až 32 týchto jednotiek za sebou a prináša úsporu spotreby plynu až 20 %.

AERMAX® RAPID – dvojstupňový plynový ohrievač vzduchu s aktívnym výmenníkom a digitálnou autodiagnostikou.

Všetky produkty majú možnosť jednoduchej a variabilnej inštalácie, či už nástennej alebo podstropnej. V ponuke je tiež bohaté príslušenstvo, napríklad kompaktný destratifikátor, dotykové a programovateľné termostaty a ovládače (umožňujúce ovládanie kúrenia prostredníctvom PC alebo aj prostredníctvom vzdialenej správy), prípojky plynu alebo originálne dymovody. Samozrejmosťou je 100% garancia kvality a funkčnosti všetkých prvkov.

Rýchla návratnosť vstupnej investície

Plynové ohrievače AERMAX® predstavujú technologicky vyspelý systém, ktorého hlavnými výhodami oproti konkurenčným riešeniam sú predovšetkým:

- **Vynikajúci pomer cena výkon** – návratnosť investície sú len 3 roky.
- **Vysoká variabilita využitia** – sklady, výrobné haly, garáže, telocvične a ďalšie.
- **Nízka hmotnosť** – ponúkané jednotky majú hmotnosť už od 57 kg.
- **Plochý výmenník s použitím titánu** – nová technológia s vysokým tepelným prenosom.
- **Nerezová spaľovacia komora** – 100 % bezpečnosť prevádzky a nízke servisné náklady.
- **Minimálny počet zvarov** – realizovaných výhradne prostredníctvom robotov; vďaka tomu sú absolútne presné a stabilné aj pri tepelnom zaťažení čo výrazne zvyšuje životnosť celého zariadenia – zvary nepraskajú, nedochádza k únikom plynu.
- **Premixový horák** – bezpečný spôsob bez zapaľovania treskom.
- **Veľmi tichá prevádzka.**
- **Autodiagnostika** – neustále vyhodnocuje až 140 rôznych parametrov a pružne reaguje na podmienky vo vykurovaných priestoroch.
- **V predstihu spĺňa najprísnejšie definované ekologické normy.**

Technické špecifikácie a bližšie informácie o plynových ohrievačoch vzduchu možno nájsť na webe **4heat.sk/aermax**, cenovú ponuku vzhľadom k veľkej variabilite výrobkov pripraví 4heat každému klientovi na mieru (**dopyt@4heat.sk**).

Spoločnosť 4heat sa venuje komplexnému dodaniu vykurovanie a chladenie hál – pomáha projektantom, montážnym firmám a investorom. Servisní technici sú dostupní priamo na Slovensku. Obchodno technický špecialista príde za vami a preberie možné spôsoby vykurovania nezávisle na type vykurovacieho média. Dohodnite si schôdzku na **4heat.sk/schodzka**.

Akumulátorový radiálny lis s núteným chodem a sledovaním lisovacieho tlaku

REMS Akku-Press 22 V ACC

NOVINKA

MENŠÍ!
RÝCHLEJŠÍ!
VÝKONNEJŠÍ!

REMS 22V
LI-ION TECHNOLOGY

REMS
for Professionals

VÝMENA ROZVODOV PRE SÚSTAVY CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM

Jednou z najdôležitejších úloh majiteľov a prevádzkovateľov tepelných rozvodov sústav centralizovaného zásobovania teplom (SCZT), je ich pravidelná – permanentná údržba v prevádzkyschopnom stave, a prevádzkovať ich s maximálnou hospodárnosťou. Vzhľadom na ich vek a technický stav (rozvody vybudované v 70. a 80. rokoch minulého storočia), často nie je iná možnosť ako situáciu riešiť celkovou výmenou potrubného rozvodu, v niektorých prípadoch sa pôvodný 4-rúrový systém nahradí 2-rúrovým systémom.

Aktuálne sa pripravujú a prebiehajú výmeny rozvodov SCZT v mnohých mestách. Keďže sa jedná o pomerne veľkú investíciu na minimálne 30 až 40 rokov, dôležité je dobre zvážiť všetky dostupné možnosti a sledovať problém nielen z pohľadu aktuálnej investície, ale aj z pohľadu celkových prevádzkových nákladov počas životnosti celej SCZT. Tu je možné získať nemalú úsporu prevádzkových nákladov vhodnou voľbou systému hlavne z ohľadu na izolačné vlastnosti nových systémov a prevádzkové parametre. Platí, že čím je väčšie maximálne možné zaťaženie systému, o to je vyššia dlhodobá bezpečnosť prevádzky.

Tepelné rozvody na teplú vodu

Namiesto pôvodných potrubí teplej vody – TV z pozinkovanej ocele a iných materiálov sa pri rekonštrukciách rozvodov pristupuje už dlhšiu dobu k použitiu plastových predizolovaných potrubí. Prevádzkovatelia systémov aj projektanti oceňujú aktuálny trend pri výmene tepelnej siete TV používať plastové predizolované potrubia dodávané v kotúčoch. Pri tomto systéme, kde sa používajú kotúče dlhé aj niekoľko sto metrov, sa darí minimalizovať počet spojov. V praxi pri bežnom rozvode TV na sídlisku sú spoje iba v miestach odbočiek. Riešenie v predizolovaných tyčiach tieto výhody neposkytuje a je teda snaha o návrh siete TV v čo najdlhších návinoch.

Voľba potrubného systému rozvodu TV je veľmi dôležitá a preto má zmysel sa zamyslieť nad tým, čo všetko od zrekonštruovaného alebo novo vybudovaného tepelného rozvodu očakávame. Je to hlavne bezpečnosť pri prevádzke, nízke tepelné straty a nízke prevádzkové náklady na čerpaciu prácu.

Čo nám vie lepšie zabezpečiť bezpečnosť prevádzky ako dodržanie požadovaných parametrov? Základný návrhový parameter pre rozvody TV je najčastejšie maximálna prevádzková teplota θ_p = 95 °C a max. prevádzkový tlak PN10. To znamená, že sa má jednať o potrubia, ktoré aj pri θ_p = 95 °C majú tlakovú odolnosť PN10. Neznamená to, že by pri prevádzke mala v systéme cirkulovať teplonosná látka o teplote θ_p = 95 °C, reálne skutočné prevádzkové parametre sú okolo $\theta_{p,s}$ = 55 – 60 °C, pri hygienickom prehriatí okolo $\theta_{p,h,p}$ = 70 – 80 °C. Maximálne tepelné zaťaženie potrubí ale hovorí viac o bezpečnosti. Čím väčšie je maximálne prípustné zaťaženie, o to bezpečnejší bude rozvod z dlhodobého hľadiska.
Mohlo by sa zdať, že pre rozvody TV postačuje použitie potrubí s maximálnou prevádzkovou teplotou do θ_p = 95 °C a PN6 (SDR 11), ktoré pri teplote $\theta_{p,s}$ = 55 °C spĺňajú tlakovú triedu PN10. Je ale otázne, či zníženie bezpečia bude stáť za aktuálnu investičnú úsporu.

Potrubia PE-Xa SDR 7,4 majú oproti SDR 11 väčšiu hrúbku steny, a tým sú aj odolnejšie a majú max. prevádzkovú teplotu θ_p = 95 °C pri PN10. Ich vnútorná svetlosť je však kvôli tomu nižšia. Pri potrubiach NRG FibreFlex je ale vnútorná svetlosť vyššia v porovnaní s potrubím PE-Xa SDR 7,4 a preto pri použití rovnakej nominálnej dimenzie sa znížia tlakové straty v potrubí, alebo je možné dopraviť viac teplej vody pri tých istých tlakových stratách.

TABUĽKA č.1 Vyčíslenie rozdielu v svetlosti potrubia SDR 7,4 a NRG FibreFlex

NOMINÁLNY PRIEMER POTRUBIA	ŠTANDARDNÉ POTRUBIE SDR 7,4		NRG FIBREFLEX		ROZDIEL V SVETLOSTI POTRUBIA SDR 7,4 A NRG FIBREFLEX
	HRÚBKA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER	HRÚBKA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER	
d	s	da	s	da	(%)
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
d25	3,5	18,0	2,2	20,6	14,4
d32	4,4	23,2	2,5	27,0	16,4
d40	5,5	29,0	2,8	34,4	18,6
d50	6,9	36,2	3,6	40,4	11,6
d63	8,6	45,8	4,0	50,5	10,3
d75	10,3	54,4	4,6	60,3	10,9
d90	12,3	65,4	6,0	72,0	10,1
d110	15,1	79,8	6,5	88,0	10,3
d125	-	-	6,8	102,4	-
d140	-	-	7,1	112,8	-
d160	-	-	7,5	129,0	-

Ideálnym riešením pre rozvody TV sa ukazuje potrubie NRG FibreFlex, ktoré je dodávané v kotúčoch v celom rozsahu dimenzií od d25 až do d160 a prevádzkové parametre sú: max. prevádzková teplota θ_p = 95 °C a prevádzkový tlak PN10.

Pre aplikácie, kde je potrebný vyšší maximálny prevádzkový tlak je možné použiť potrubia NRG FibreFlex Pro, kde je maximálna prevádzková teplota θ_p = 115 °C pri prevádzkovom tlaku PN16. Toto otvára možnosti pre aplikácie v kopcovitom teréne alebo pri vyšších objektoch.

Dôležitý bezpečnostný aspekt je aj spôsob spájania potrubia. Použitím potrubí v kotúčoch sa síce počet spojov výrazne znižuje, stále tam ale sú. Podstatným cieľom je, aby boli tesné počas celej doby

Obr. 1 Predizolované lisované tvarovky

prevádzky. Potrubie NRG FibreFlex ponúka pre rozvody TV použitie nerezových lisovaných tvaroviek (viď obr. 1). Jedná sa o robustné riešenie, kde sa odbočky realizujú cez vyvýšené predizolované T-kusy. Takto nie je problém ani v stiesnených podmienkach pri výmene potrubí v existujúcich teplovodných betónových kanáloch a zachovaním pôvodnej trasy sa tak zjednodušuje príprava a realizácia stavby. Lisované predizolované systémové prvky nielenže zvyšujú bezpečnosť pri prevádzke, ale výrazne urýchľujú aj montážne práce.

Výhody NRG FibreFlex pri použití pre sústavy centralizovaného zásobovania teplom:

- Rozsah dimenzií d25 až d160 v kotúčoch.
- Max. prevádzková teplota θ_p = 95 °C / PN10, na vyžiadanie až θ_p = 115 °C / PN16
- Minimálne tepelné straty, lambda len 0,0210 W/mK.
- Systémové nerezové predizolované lisované tvarovky s násuvnou objímkou.
- Väčšia svetlosť potrubí oproti PE-Xa SDR 7,4, tým aj vyššia prenosová kapacita.
- Lepšia ohybnosť oproti PE-Xa SDR 7,4.

Tepelné rozvody na vykurovanie

Pri rozvodoch na vykurovanie – VYK, ktoré sa v minulosti realizovali celé v oceli (viď obr. 2) sa otvárajú nové možnosti s použitím plastových flexibilných potrubí. Menšie dimenzie do DN100 je možné nahradiť efektívnym riešením.

Nejedná sa pritom iba o sekundárne a nízkoteplotné siete SCZT, kde sú trvalé teploty okolo θ_p = 80 °C na ktoré sú vhodné štandardné plastové predizolované potrubia s rúrkou pre médium zo zosieťovaného polyetylénu PE-Xa. Hovoríme o sieťach s prevádzkovou teplotou okolo 100 °C, s krátkodobým zaťažením s prevádzkovou teplotou až do θ_p =115 °C a PN10 alebo PN16.

Obr. 2 Ukážka teplovodného kanála – dosluhujúce potrubie TV a cirkulácie a nové oceľové predizolované potrubie na hlavnej trase

Tomuto riešeniu sme už venovali samostatnej štúdii, kde sme prišli k možným prevádzkovým úsporám 26 až 36 % na tepelných stratách v potrubných rozvodoch. Toto nie sú zanedbateľné čísla a má zmysel sa pri návrhu tepelnej siete SCZT nad tým zamyslieť. Tak ako pri definícii potrubí pre TV, aj pri vykurovaní sa dá vypracovať optimalizácia aj tesne pred samotnou realizáciou. Vždy treba zvážiť prevádzkové parametre, ale pokiaľ zodpovedajú potrebám centrálneho zásobovania teplom, tak má zmysel ísť do realizácie tzv. hybridného systému, kde sa menšie dimenzie realizujú v plastovom predizolovanom potrubí a iba dimenzie DN125 a vyššie zostanú v oceľových predizolovaných potrubiach.

V tabuľke č. 2 je uvedené porovnanie tepelných strát plastových NRG FibreFlex Pro single potrubí oproti oceľovým predizolovaným potrubiam v izolačnej sérii 1 a 2. Pri oceľových predizolaných potrubiach počítame s tepelnou vodivosťou izolácie lambda 0,0258 W/mK a pri plastovom potrubí 0,0210 W/mK. V tabuľke č. 3 je uvedené porovnanie tepelných strát plastových NRG FibreFlex Pro double potrubí oproti oceľovým predizolovaným potrubiam v izolačnej sérii 1 a 2.

Okrem toho sa pri takejto realizácii výrazne znižuje počet spojov, v rámci štúdie sme spočítali zníženie až 7násobne menej spojov. Opomenúť by sme nemali ani výrazné zvýšenie rýchlosti montáže, kde sa počíta aj vďaka menšiemu počtu spojov so štvor až päťnásobne kratšou dobou výstavby pri zhodnom počte montážnych pracovníkov.

TABUĽKA č. 2 Porovnanie tepelných strát na 1m potrubia oceľové predizolované potrubia a NRG FibreFlex Pro

NRG FIBREFLEX PRO SINGLE				OCEĽ		
DIMENZIA	STRATY 1M POTRUBIA			DIMENZIA	SÉRIA 1	SÉRIA 2
D / DA		ÚSPORA VS FE SÉRIA 1	ÚSPORA VS FE SÉRIA 2	DN	STRATY 1M POTRUBIA	STRATY 1M POTRUBIA
(mm)	(W)	(%)	(%)	(mm)	(W)	(W)
d32/91	7,6	23,3	6,9	25	9,86	8,12
d40/111	7,7	23,0	12,4	32	10,05	8,84
d50/111	9,7	16,8	3,7	40	11,62	10,03
d63/126	10,20	21,6	9,3	50	13,00	11,24
d75/142	11,0	28,6	13,2	65	15,38	12,65
d90/162	11,9	25,0	10,4	80	15,85	13,25
d110/182	13,1	20,6	4,4	100	16,55	13,79
d125/202	13,8	28,1	13,3	125	19,28	15,95
d140/202	16,4	14,7	-3,5	125	19,28	15,95
d160/225	17,1	25,6	5,2	150	22,97	18,16

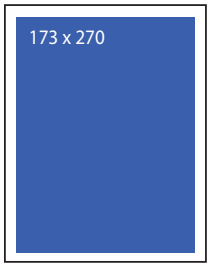
TABUĽKA č. 3 Porovnanie tepelných strát na 1m potrubia oceľové predizolované potrubia a NRG FibreFlex Pro double

NRG FIBREFLEX PRO DOUBLE				OCEĽ		
DIMENZIA	STRATY 1M TRASY			DIMENZIA	SÉRIA 1	SÉRIA 2
D / DA		ÚSPORA VS FE SÉRIA 1	ÚSPORA VS FE SÉRIA 2	DN	STRATY 1M TRASY	STRATY 1M TRASY
(mm)	(W)	(%)	(%)	(mm)	(W)	(W)
2x d32/126	9,4	52,2	42,0	25	19,7	16,2
2x d40/142	10,5	47,7	40,6	32	20,1	17,7
2x d50/162	11,6	49,9	41,9	40	23,2	20,1
2x d63/182	12,7	51,3	43,7	50	26,0	22,5
2x d75/225	11,6	62,4	54,2	65	30,7	25,3
2x d90/225	16,5	47,9	37,7	80	31,7	26,5

Text vznikol v spolupráci spoločnosti NRG flex, Katedry TZB SvF STU v Bratislave a prof. Ing. Jána Takácsa, PhD.

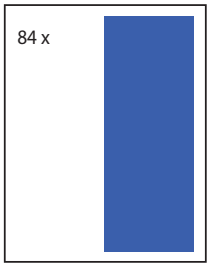
V prípade, že sa rozhodnete inzerovať v našom časopise, môžete tak urobiť v nasledovných formátoch:

1 strana A4



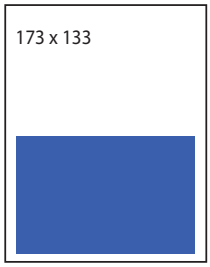
210 x 297 mm

1/2 strany



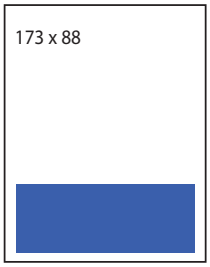
105 x 297 mm

1/2 strany



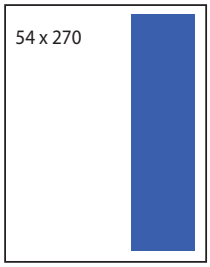
210 x 148 mm

1/3 strany



210 x 99 mm

1/3 strany



75 x 297 mm

Cenník inzercie vám zašle redakcia na vyžiadanie. Mimo vami objednanej plošnej inzercie dohodou radi uverejníme aj vaše odborné články. Fakturácia na základe vašej objednávky po vyjdení každého čísla so 14-dennou lehotou splatnosti. Storno poplatky: 15 % pred uzávierkou, 50 % po uzávierke. Storno je možné len písomne! Grafické stvárnenie (podklady) doručí firma najneskôr 2 týždne pred uzávierkou čísla na každé číslo: elektronickou formou – dodá na CD alebo podklady pošle e-mailom na adresu: grafik@voc.sk texty: WORD, obrazová dokumentácia: formát: *.pdf, *.jpg, rozlíšenie minimálne 300 dpi, farebnosť: CMYK.

V.O.Č. SLOVAKIA s.r.o.
vydavateľstvo odborných časopisov

Objednávka predplatného na rok 2020

Záväzne si objednávame (označte):

☐ celoročné predplatné časopisu v tlačenej forme (ročné predplatné 18 € + DPH)

☐ celoročné predplatné časopisu v elektronickej forme (ročné predplatné 18 € + DPH)

na e-mailovú adresu: .....

Na vašu e-mailovú adresu príde ID konto, z ktorého si budete časopis sťahovať z **www.voc.sk**

Kontaktné údaje

Meno a priezvisko / Názov firmy : .....

Fakturačná adresa: ..... PSČ: .....

IČO: ..... IČ DPH: ..... tel.: .....

Korešpondenčná adresa kam máme zasielať časopis: .....

Kontaktná osoba: ..... tel./mobil: .....

e-mail: .....

Dátum: ....

Pečiatka – podpis

Potvrdením objednávky dávate súhlas na spracovanie vašich údajov, ktoré budú výhradne len pre potreby spolupráce medzi nami a vašou spoločnosťou v zmysle požiadaviek o ochrane osobných údajov GDPR. V prípade, že písomne objednávku nezrušíte, objednávateľ súhlasí s tým, že sa objednávka prolonguje do ďalšieho roka.

NRG FLEX

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS UŽ 10 ROKOV

10 rokov prinášame kvalitné a úsporné riešenia predizolovaných potrubných systémov.

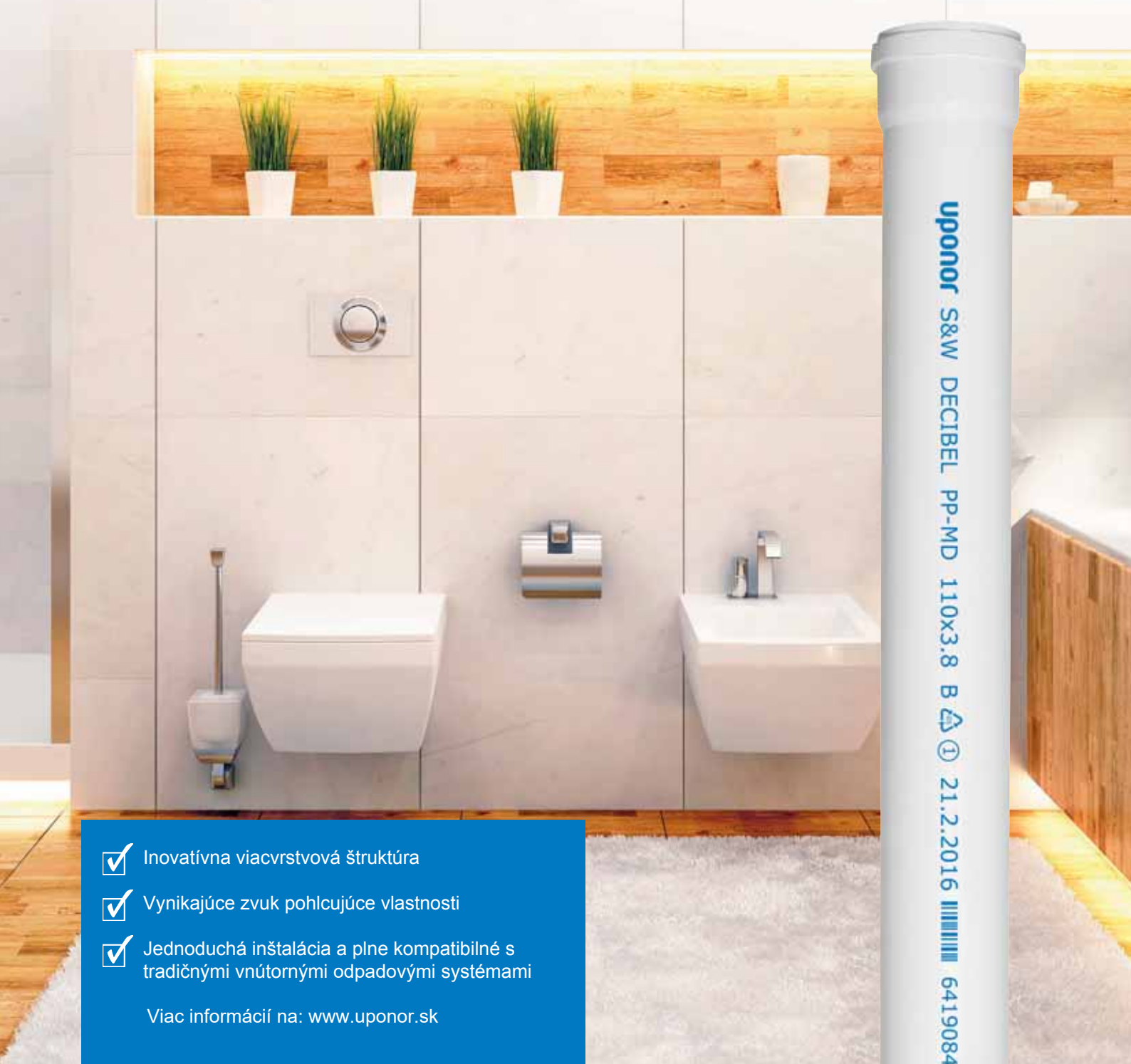
Ďakujeme za vašu dôveru.

www.nrgflex.sk

uponor

Uponor Decibel

Vyskúšajte náš nový odhlučnený systém kanalizácie ako kombináciu inovatívnej technológie a moderného dizajnu – zaistí, že budete počuť len to, čo naozaj chcete počuť



- Inovatívna viacvrstvová štruktúra
- Vynikajúce zvuk pohlcujúce vlastnosti
- Jednoduchá inštalácia a plne kompatibilné s tradičnými vnútornými odpadovými systémami

Viac informácií na: www.uponor.sk