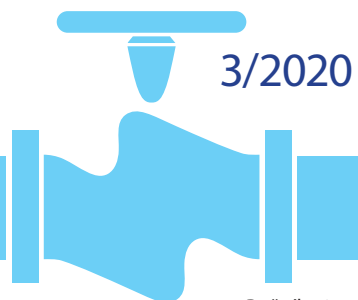


**PLYNÁR • VODÁR
• KÚRENÁR**

+ KLIMATIZÁCIA



tzbportal.sk
technické zariadenia budov

SAMSUNG



Wind-Free™

**Intelligentné chladenie.
Žiadny prievan chladného vzduchu.**



NOVÝ expanzní automat VDZ

- **nový design** s ještě kvalitnější povrchovou úpravou a jednodušším servisním přístupem
- potrubní části pouze **z ušlechtilých materiálů**
- 7" barevný TFT **displej s dotykovým ovládním** a zobrazením technologie
- **nový měnič otáček** čerpadel s diagnostickými funkcemi
- **možnost ovládní** předřazené DEMI úpravy vody
- **zásobní nádrže** atmosférické nebo s vakem
- **kompatibilní připojení** při výměně za starší zařízení

...a dále zůstává ve standardu:

- odplyňování
- autoadaptivní regulace - tlakově se přizpůsobí každé otopné či chladicí soustavě bez ohledu na její objem
- komunikace s nadřazeným řídicím systémem
- duplicitní oddělené tlakové části soustavy od beztlakých nádrží
- a mnoho dalších funkcí



Technika lisovania za studena Viega
Chodte na to chytro.



WORK HARD

viega.sk



WORK SMART

Work smart - haste svoj smäd, nie oheň

Na protipožiarny dozor alebo ochranu môžete zabudnúť: spájajte rúrky rýchlejšie a bezpečnejšie. So 100% efektivitou, 0% rizikom, len s nástrojom Viega Pressgun v ruke. **Viega. Connected in quality.**



viega



Recenzovaný vedecko-odborný časopis v oblasti plynárstva, 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.



Periodicita: Dvojmesačník

Ročník: Osemnásty

Vyšlo: Máj 2020

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. Michal Piterka
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!

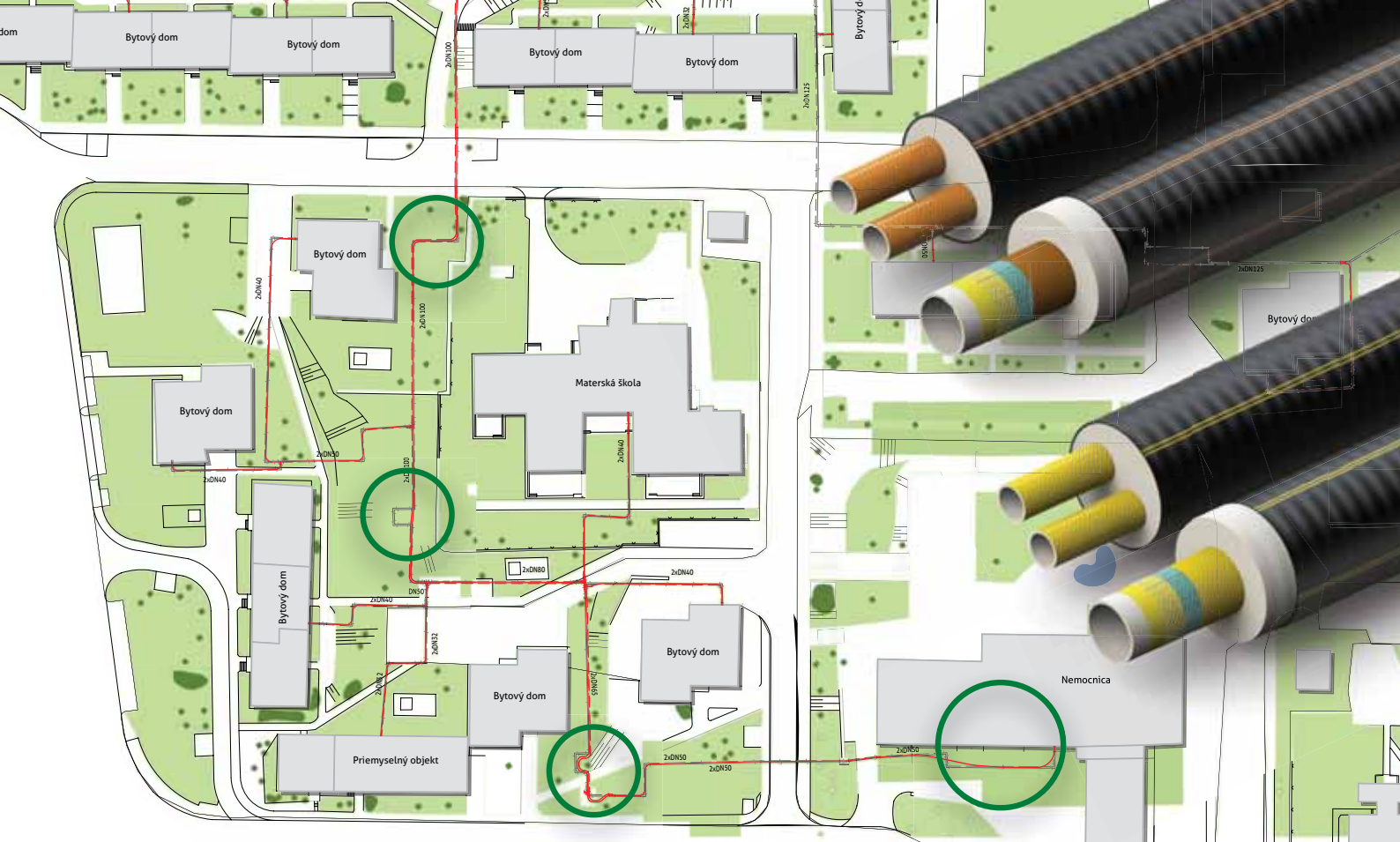
Partner časopisu:

**topenářství
instalace**

OBSAH 3/2020

- 6** SAMSUNG: KLIMATIZÁCIA, KTORÁ „NEFÚKA“ A POSLÚCHA VÁS NA SLOVO!
- 7** MIRAD: NOVINKOU PRE TENTO ROK JE KOTOL DEFRO BETA A DEFRO BETA PLUS
- 8** VAILLANT: ZAOSTRENÉ NA TEPELNÉ ČERPADLÁ: ŠTYRI TIPY NA ZARIADENIA PRE RODINNÉ DOMY
- 10** SYSTÉM SÁLAVÉHO STROPNÉHO VYKUROVANIA/CHLADENIA IVARCLIMA
- 11** ZNIŽOVANIE EMISÍÍ TUHÝCH ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKOV V MALÝCH ZDROJOCH TEPLA NA TUHÉ PALIVÁ POMOCOU ELEKTROSTATICKÉHO ODLUČOVAČA
- 14** REHAU: KONIEC CHAOTICKÝM TEPLOTÁM V INTERIÉRI
- 16** IF DESIGN AWARD – ĎALŠIE ZLATO PRE SPOLOČNOSŤ VIEGA
- 18** BIOUHLIE – HODNOTNÝ OBNOVITELNÝ ZDROJ ZÍSKANÝ PYROLÝZNOU TECHNOLOGIOU
- 21** NRG FLEX: VÝMENA ROZVODOV PRE SÚSTAVY CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM
- 23** KORADO: UNIVERZÁLNE RIEŠENIE PRE PRIPOJENIE NA VYKUROVACIU SÚSTAVU
- 24** EKONOMICKÁ ANALÝZA PREVÁDZKY MIKROKOGENERAČNEJ JEDNOTKY SO STIRLINGOVÝM MOTOROM V BYTOVOM DOME
- 28** RESIDEO: ELEGANTNÝ TERMOSTAT NA REGULÁCIU KÚRENIA A CHLADENIA
- 30** ANALÝZA VPLYVU RÝCHLOSTI PRÚDENIA TEPLEJ VODY NA TEPELNÉ STRATY ROZVODOV
- 32** INFORMÁCIE O SERVISE, MONTÁŽACH A KONTROLÁCH ÚNIKU SÚVISIACE S OCHORENÍM COVID 19
- 33** 4HEAT: TEPELNÉ ČERPADLÁ VZDUCH-VZDUCH 40 KW PRE VYKUROVANIE HÁL? VÝRAZNE NIŽŠIA CENA ZA MONTÁŽ A KRATŠÍ POTREBNÝ ČAS, AKO BY SA MOHLO ZDAŤ
- 34** VYUŽÍVAJTE EFEKTÍVNE DAŽĎOVÚ VODU POMOCOU PREČERPÁVAČA WILO-RAIN3
- 36** KONFERENCIA SPRÁVA BUDOV 2020 BUDE AŽ V SEPTEMBRI





**NRG
FLEX**

Hybridné riešenie

Hybridné siete posúvajú rekonštrukcie a budovanie tepelných sietí do úplne novej perspektívy. Úspory na reálnom projekte:

POČET SPOJOV

- 83%

64 NAMIESTO 376 *

TEPELNÁ STRATA

-29%

STRATA 15 180 W NAMIESTO 21 317 W *

MONTÁŽ

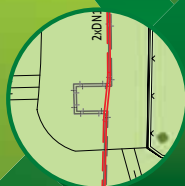
-22dní

7 DNÍ NAMIESTO 29 DNÍ *

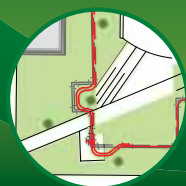
**Nahradením ocelových potrubí
flexibilným systémom z plastu, ušetríte!**



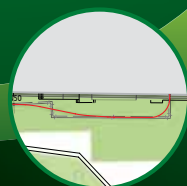
**OHYBY
BEZ KOLENA**



**VYNECHANIE
KOMPENZÁTORA**



**OBCHÁDZANIE
PREKÁŽKY**



**PLYNULÝ
PRECHOD**

*Energia tečie
cez nás*

* Porovnanie medzi predizolovanými ocelovými tyčami NRG PREMIO a flexibilným plastovým potrubím NRG FibreFlex Pro. Ide o štúdiu zámény materiálu pri rekonštrukcii rozvodov tepla a uvedené čísla sa vzťahujú na zobrazenú schému.

www.nrgflex.sk

KLIMATIZÁCIA, KTORÁ „NEFÚKA“ A POSLÚCHA VÁS NA SLOVO!

Unikátna technológia Wind-Free™ v klimatizáciách

Samsung Electronics je známy inovatívny líder v mnohých elektronických odvetviach, medzi ktorými nechýbajú ani klimatizácie. Klimatizačné jednotky Samsung sa môžu ako jediné na svete už štyri roky hrdiť technológiou Wind-Free™. Táto technológia je spôsob tzv. bezprievanového chladenia alebo bezprievanového prúdenia vzduchu cez mikrootvory rýchlosťou do 0,15 m/s – čo definuje ASHRAE norma ako „Still air“ = bezvetrie.



Nástenná jednotka typu Wind-Free™ Elite

Princíp Wind-Free™ technológie tkvie v tom, že v prednom paneli nástennej jednotky sú vytvorené tisíce mikrootvorov. Po dosiahnutí požadovanej teploty klasickým rýchlym lamelovým chladením sa jednotka prepína do Wind-Free™ režimu chladenia, lamela sa zatvára a chladný vzduch je distribuovaný do priestoru pomalou rýchlosťou bez nepríjemného prievanu.

Harmonizácia a inteligentnejší spôsob života

Nové funkcie dokonale prispôsobujú prevádzku potrebám a zvykom užívateľa. Nástenné jednotky pre rezidenčné aplikácie sú dodávané v troch verziách – Elite, Avant a Comfort. Všetky typy sú vybavené umelou inteligenciou a Wi-Fi propojením. Táto umelá inteligencia (AI Auto Comfort funkcia) sleduje zvyklosti užívateľa a na základe naučených informácií a vonkajších podmienok automaticky nastaví vhodný režim – vrátane Wind-Free™ režimu chladenia alebo rýchleho chladenia. Integrovaný Wi-Fi modul s aplikáciou SmartThings umožňuje nastavenie parametrov vášho klimatizačného systému pomocou inteligentného telefónu odkiaľkoľvek a kedykoľvek. Môžete využiť aj niektorého z digitálnych asistentov ako je Samsung Bixby, Google Asistent alebo Amazon Alexa a ovládať klimatizáciu hlasom. Rovnako je k dispozícii aj štandardné ovládanie pomocou infračerveného ovládača, ktorý je súčasťou dodávky alebo káblovým ovládačom dodávaným ako príslušenstvo.

Jednotka Elite je navyše vybavená integrovaným detektorom pohybu, ktorý umožňuje nastavenie priameho alebo nepriameho prúdenia vzduchu na osoby v miestnosti. Rovnako je ho možné využiť na sledovanie prítomnosti osôb v miestnosti a prípadné vypnutie klimatizácie – takýmto spôsobom je možné ušetriť až 43 % nákladov.

Dýchajte lepšie vďaka viacstupňovej filtrácii vzduchu

Ponúkané 3 typy Wind-Free™ nástenných klimatizačných jednotiek sa líšia rozdielnou filtráciou vzduchu. Jednotky Elite a Avant sú vybavené 2-stupňovou filtráciou. Celá plocha násavacej

mriežky je pokrytá filtrom Easy Filter Plus, ktorý sa dá jednoducho zložiť a vyčistiť. Tento antibakteriálny jemný filter zachytáva vďaka vysokej hustote nielen prach a nečistoty, ale zároveň chráni aj samotnú jednotku. Druhý stupeň filtrácie vzduchu zabezpečuje tzv. Tri-Care Filter. Vďaka zeolitovému povrchu filter zachytáva jemný prach, pohlcuje vírusy a alergény a aktívne ióny striebra redukujú výskyt baktérií s účinnosťou až 99 %. Jednotky Comfort sú vybavené len filtrom Easy Filter Plus. Všetky jednotky sú vybavené funkciou Auto Clean, ktorá zabezpečuje hygienickú čistotu tepelného výmenníka tak, aby sa zabránilo vzniku baktérií a nepríjemného zápachu.

Energeticky aj ekonomicky účinné chladenie

Wind-Free™ nástenné klimatizačné jednotky vďaka využívaniu viackrokového chladenia – rýchle chladenie, chladenie v režime Wind-Free™ alebo aj Eco režim pre chladenie aj vykurovanie sa vyznačujú vysokou triedou energetickej účinnosti – až A+++ . Pri Wind-Free™ chladení dochádza k úspore elektrickej energie až o 77 %

Prémiové modely Elite sú dostupné v nominálnych chladiacich/vykurovacích výkonoch 2,5 – 3,5 kW / 3,2 – 4,0 kW s triedou účinnosti A+++ . Jednotky Avant a Comfort sú dostupné v nominálnych chladiacich/vykurovacích výkonoch 2,5 – 6,5 kW/3,2 – 7,4 kW s triedou účinnosti A++ .

Vnútorne nástenné klimatizačné jednotky Wind-Free™ je možné pripojiť aj do systému Multi split a systému VRF, teda je možné pripojenie viacerých vnútorných jednotiek na jednu vonkajšiu jednotku. Unikátnou technológiou Wind-Free™ sú vybavené aj ďalšie vnútorné jednotky – kazetové 1-cestné a 4-cestné jednotky.

www.samsung.cz

SAMSUNG

NOVINKOU PRE TENTO ROK JE KOTOL DEFRO BETA A DEFRO BETA PLUS

DEFRO[®]
heating technology



Výrobca kotlov spoločnosť DEFRO neustále vyvíja a posúva možnosti peletových kotlov na základe kritérií, ktoré vyžaduje európska legislatíva, ale prihliada aj na potreby zákazníkov a prispôbuje parametre svojich výrobkov tak, aby boli vhodné pre akýkoľvek projekt.

Tento peletový kotol pozostáva z kotlovej časti, kde prebieha horenie. Druhá časť je zásobník, v ktorom sa nachádza nielen palivo, ale v spodnej časti aj radiacia jednotka, podávač peliet do ohnis-

je ušetrených viac m² v dnes už aj tak dosť malých kotolniach. Výhodou je tiež Lambda sonda – Inteligentný algoritmus, ktorý optimalizuje postup spaľovania a zaisťuje najvyššiu výkonnosť kotla pri minimálnej emisii spalín, pre celý rozsah výkonu. Tento typ kotla je vybavený aj odťahovým ventilátorom, ktorý eliminuje problém ťahu v komíne a stabilizuje prácu zariadenia.

Kotly DEFRO BETA sú dostupné vo verziách 12 – 40 kW.

DEFRO BETA PLUS je verzia, kde je možnosť si objednať objemovo väčší zásobník paliva ako je v štandarde.



DEFRO BETA



DEFRO BETA PLUS

ka a všetky kontrolné mechanizmy. Kotol pracuje automaticky na základe požiadaviek z termostatov, snímačov TUV



Zelená domácnostiam

alebo akumuláčnej nádoby. DEFRO BETA je, ako sme zvyknutí z predošlých modelov, vyrábaný z certifikovanej žiaruvzdornej ocele. Účinnosť tohto zariadenia je až 93 %.

Samozrejme aj tento kotol je zapísaný do projektu Zelená domácnostiam, v ktorom má zákazník možnosť získať dotáciu až 1500 €. Súčasťou zariadenia je radiacia jednotka APC CENTER, ktorá v štandarde ovláda 2-krát zmiešavací ventil a 6 čerpadiel, súčasťou kotla je aj možnosť vzdialenej kontroly cez internet, keďže kotol má zabudovaný internetový modul s portom RJ-45.



Riadiaca jednotka APC CENTER

Ďalšou výhodou pre samotných zákazníkov a projektantov je umiestnenie horáka v spodnej časti kotla pod zásobníkom, čím

MIRAD

MIRAD s. r. o.
PREŠOV
Bardejovská 23

POPRAD
Hraničná 5300
www.mirad.sk

Obchodný zástupca / servisný technik pre DEFRO:
František Mariňák
mob.: +421 907 807 188
frantisek.marinak@mirad.sk
servis.defro@mirad.sk

www.mirad.sk

ZAOSTRENÉ NA TEPELNÉ ČERPADLÁ: ŠTYRI TIPY NA ZARIADENIA PRE RODINNÉ DOMY

Šetrenie, pohodlné vykurovanie, chladenie, príprava teplej vody či flexibilné ovládanie na diaľku cez smartfón... Všetky tieto výhody prinášajú najmodernejšie tepelné čerpadlá.



Tepelné čerpadlo flexoCOMPACT exclusive

Tieto zariadenia využívajú až 75 % energie z okolitého prostredia – zo vzduchu, podzemnej vody alebo zo zeme. Vďaka tomu sú považované za technológie budúcnosti.

Teplo, teplá voda, chladenie

Pre majiteľov domov, ktorí majú obavy z komplikovanej inštalácie, vyvinula značka Vaillant komplexný systém s jednoduchou montážou. Jeho základom je nové tepelné čerpadlo aroTHERM Split vzduch/voda (od 3 do 12 kW) s technológiou

oddeleného chladivového okruhu. V spolupráci s interiérovým modulom uniTOWER dokáže zabezpečiť vykurovanie, chladenie aj prípravu teplej vody (190 l). Vhodné je pre novostavby i modernizácie, čo umožňuje výstupnú teplotu 63 °C. Ide o jedno z najtichších tepelných čerpadiel typu vzduch/voda na trhu, osvedčilo sa aj v susedstvách s hustejšou zástavbou. Systém vykurovania možno ovládať aj cez smartfón či tablet, cez aplikáciu multiMATIC a internetový komunikačný modul VRC 920. Základným argumentom pre jeho využitie sú o 75 % nižšie účty za



Tepelné čerpadlo aroTHERM Split



Zariadenie flexoTHERM exclusive vzduch/voda

energiu a o tretinu menej emisií. Dokáže spolupracovať s ďalšími produktami značky Vaillant, ako solárne, fotovoltaické systémy či centrálné riadené vetranie s rekuperáciou tepla.

Výnimočne šetrné zariadenia

Medzi výnimočne šetrné riešenia patria tepelné čerpadlá s označením Green iQ. Sú v maximálnej miere ekologické, inteligentné a univerzálne, dokážu využívať jeden z alternatívnych prírodných zdrojov tepla – zem, vodu alebo vzduch. Je iba na používateľovi, pre ktorý zdroj sa nakoniec rozhodne. Majú zabudovaný internetový modul, ovládať ich možno aj na diaľku cez aplikáciu v smartfóne či tablete. Jednoduchou inštaláciou je charakteristické najmä zariadenie flexoTHERM exclusive typu vzduch/voda (od 5 do 19 kW), ktoré sa využíva na vykurovanie i aktívne chladenie. Tepelné čerpadlo flexoCOMPACT exclusive (5, 8 a 11 kW) vďaka zabudovanému 185 l zásobníku dokáže zabezpečiť aj komfort teplej vody. Vhodné je do klasických i nízkoenergetických domov, má nízke prevádzkové náklady a dosahuje výstupnú teplotu až 65 °C.

Najmodernejšie možnosti

Minimálne nároky na priestor má vnútorné tepelné čerpadlo versoTHERM plus vzduch/voda s výkonom 3, 5 a 7 kW. Dokáže zabezpečiť vykurovanie, chladenie a v kombinácii s externým zásobníkom aj prípravu teplej vody. Nepotrebuje vonkajšiu jednotku a dôležité komponenty sú v ňom už predpripravené, čo výrazne uľahčuje montáž. Inštaluje sa dovnútra domu, s prie-



Vnútorné tepelné čerpadlo versoTHERM plus

duchmi cez obvodovú stenu. Taktiež patrí medzi najtichšie vnútorné tepelné čerpadlá na trhu, jeho hlučnosť je porovnateľná s modernou chladničkou. Nízke prevádzkové náklady dosahuje vďaka vysokej účinnosti a hermeticky uzavretému chladivovému okruhu. Systém sa môže ovládať pomocou inteligentného regulátora, prípadne aj cez aplikáciu v smartfóne. Zariadenie je zároveň pripravené na spoluprácu so zásobníkmi teplej vody, s fotovoltaickými i vetracími systémami.

www.vaillant.sk



Vykurovanie



Chladenie



Nové energie

Výnimočne tiché riešenia

Tepelné čerpadlá Vaillant. Nový stupeň pohodlia

Nízke prevádzkové náklady a zjednodušená inštalácia. Tým sa vyznačuje tepelné čerpadlo versoTHERM plus vzduch/voda (A++/A+++) s výkonom 3, 5, 7 kW. Nepotrebuje vonkajšiu jednotku, inštaluje sa dovnútra budovy s priečkami cez obvodovú stenu. Patrí medzi najtichšie vnútorné tepelné čerpadlá na trhu. Dá sa ovládať s inteligentným regulátorom s možnosťou použitia online aplikácie v smartfóne. Je pripravené na spoluprácu s fotovoltaickými i vetracími systémami.

Viac informácií na: www.vaillant.sk



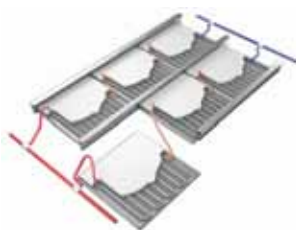
Vaillant Komfort pre môj domov

SYSTÉM SÁLAVÉHO STROPNÉHO VYKUROVANIA/CHLADENIA IVARCLIMA

Zmenou klimatických podmienok v uplynulých rokoch a s nimi súvisiacimi zvyšujúcimi sa požiadavkami pre zaistenie teplotného komfortu v administratívnom, ale aj bytovom sektore, vzrastá záujem o moderné suché systémy sálavého stropného chladenia, ktoré možno alternatívne v zimnom období využívať aj pre vykurovanie. Systém sálavého stropného vykurovania/chladenia IVARCLIMA predstavujúce pokrokovú alternatívu k podlahovým vykurovacím a chladiacim systémom, je schopný splniť aj tie najvyššie požiadavky prevádzkové, zdravotné i ekonomické.



V prevádzkovom režime sa využíva sálavý prenos tepla/chladu ako najúčinnjší prenos energie. Pri systémoch sálavého stropného chladenia teplý vzduch stúpa smerom nahor ku stropu, kde dochádza k jeho ochladeniu a následne dochádza k jeho poklesu smerom do priestoru až k podlahe. Oproti klasickým klimatizačným jednotkám dochádza k rovnomernému šíreniu chladu bez efektu prievanu, pri ktorom dochádza k prúdeniu studeného vzduchu, ktorý je príčinou prechladnutia či iných zdravotných problémov. Jednou z ďalších výhod, ktorú nemožno opomenúť, je nulová hlučnosť oproti ventilátorovému princípu chladenia, vďaka ktorej spĺňa aj vysoké požiadavky na hlučkové parametre.



Sadrokartónový systém sálavého stropného chladenia IVARCLIMA je odlišný nielen vďaka svojej extrémnej všestranosti a funkčnosti, ale predstavuje aj moderné a praktické riešenie používané na dosiahnutie maximálnej kvality života v každom domácom či pracovnom

prostredí. Skrytá integrácia systému do stropu nemá akýkoľvek negatívny estetický dopad na interiér a kombinuje v sebe úsporu energie spojenú s lepším teplotným komfortom vďaka rovnomernej a konštantnej distribúcii tepla/chladu v miestnostiach. Navyiac je zamedzené riziko zanášania špinou či nečistotami v oblastiach použitia tohto systému.

Sadrokartónový strop inštalovateľný zo sálavých stropných panelov IVARCLIMA s príslušnými lisovacími fittingami IVAR.PPSU IC a rozdeľovačom, je v súčasnej dobe najlepším riešením z technického, ekonomického, zdravotného a praktického hľadiska. Jedná sa o sadrokartónové dosky s izolač-



nou EPS vrstvou, v ktorej je inštalovaná slučka/y s jednoduchým hydraulickým rozložením plastových alebo hliníkových rúrok, vhodných pre prietok teplej alebo studenej vody. Pre jednoduchú inštaláciu (kotvenie) panelov sa používa systém rýchlopúpacích kovových prvkov Knauf, ktoré používajú pri bežných technikách pokládky za sucha montéri suchých sadrokartónových stropov.

Tento princíp chladenia umožňuje dosiahnuť až 75 % úspor energie so všetkými obnoviteľnými zdrojmi energie, s nízkym dopadom na životné prostredie a rýchlou návratnosťou investície v priebehu niekoľkých rokov. Všetky materiály sú ekologicky nezávadné a recyklovateľné. Systém IVARCLIMA nahrádza aplikáciu mokrych omietkových zmesí, zvyšuje tepelnú, protipožiar- nu a zvukovú izoláciu, nemá vplyv na oslabenie statiky konštrukcií stien, pretože nepotrebuje sekane drážok v stenách.

Sálavé stropné vykurovanie/chladenie IVARCLIMA predstavuje inovatívny systém spĺňajúci požiadavky normy STN EN 12420 pre systémy chladenia a STN EN 14037 pre systémy vykurovania, a využívajúce jednu dostatočne veľkú plochu na výmenu tepla s teplotou média oveľa nižšia (pri vykurovaní v rozmedzí +27 °C až +35 °C a pri chladení medzi +16 °C až +20 °C) v porovnaní s tradičnými systémami.

Jednotlivé systémové komponenty IVARCLIMA sú:

1. Sadrokartónové panely IVAR.ECO-CLIMA
2. Sadrokartónové panely IVAR.HYDROFIRE-CLIMA so zvýšenou teplotnou a vlhkovou odolnosťou
3. Ocelové panely IVAR.EASY-TEC s hladkou alebo perforovanou pohľadovou stranou
4. Lisovacie tvarovky IVAR.PPSU IC s axiálnym spôsobom lisovania
5. Inštalčné potrubie pre hlavné rozvody IVAR.PE-Xa RCR/RCB
6. Inštalčné príslušenstvo – tepelná izolácia trubiek a fittingov

Obidva varianty sálavých stropných panelov sú dodávané v aktívnom a pasívnom vyhotovení s finálnou povrchovou úpravou sadrokartón alebo ocelový plech.

Nový výpočtový softvér vytvorený spoločnosťou PROTECH Nový Bor potom umožní a uľahčí projekčný návrh celého systému. V prípade akýkoľvek otázok nás kontaktujte na ivarcs@ivarcs.cz.

Spracoval:
 Miroslav Kotrouš, 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.ivalsk.sk

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

ZNIŽOVANIE EMISIÍ TUHÝCH ZNEČISŤUJÚCICH LÁTKOK V MALÝCH ZDROJOCH TEPLA NA TUHÉ PALIVÁ POMOCOU ELEKTROSTATICKÉHO ODLUČOVAČA

doc. Ing. Michal Holubčík, PhD., prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD., Ing. Juraj Trnka
Strojnícka fakulta, ŽU v Žiline, Katedra energetickej techniky, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: michal.holubcik@fstroj.uniza.sk

Tuhé znečisťujúce látky a problematika ich tvorby a odlučovania z malých zdrojov tepla sa pomaly stáva kľúčovým kritériom z hľadiska ich legálneho použitia na trhu. Nové európske normy čoraz viac sprísňujú emisné limity nielen veľkých, ale čoraz častejšie už aj malých zdrojov tepla, ktoré svojim počtom a efektivitou majú na ovzdušie ďaleko väčší vplyv. Ruka v ruke s týmto trendom je potrebné investovať do výskumu v danej oblasti. Väčšina doterajšieho výskumu sa zameriavala najmä na znižovanie tvorby primárnych emisií tuhých častíc vznikajúcich priamo pri spaľovaní. Tento spôsob však má svoje hranice a zlepšenie emisií častokrát vedie k zhoršeniu iných parametrov ako je výkon zariadenia. Z toho dôvodu sme sa náš výskum rozhodli zamerať na sekundárne odlučovanie častíc, ktoré nie je závislé od konštrukcie či efektivity zariadenia a môže byť efektívne umiestnené na akýkoľvek, aj starší typ spaľovacích zariadení. Dúfame, že daný výskum prinesie efektívny a hlavne ekonomický spôsob odlučovania častíc z malých zdrojov tepla uplatniteľný na trhu.

1. Úvod

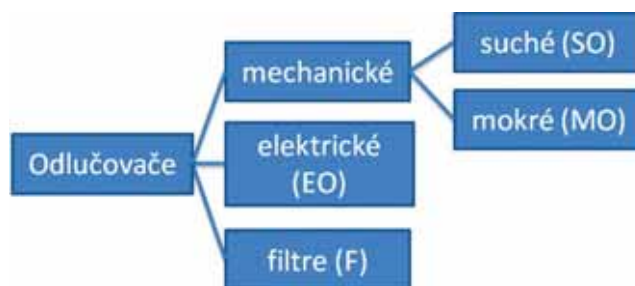
V súčasnosti, rovnako ako v minulosti, sa ľudia opäť raz vracajú k malým zdrojom tepla na tuhé palivá. Spolu s nárastom týchto zariadení však rastie aj produkcia tuhých znečisťujúcich látok, ktoré zamorujú naše ovzdušie. Európska únia si drží trend v neustálom znižovaní emisií a vedie výrobcov spaľovacích zariadení až na hranice ich konštrukčných možností. Mnohé výskumy sa už však úspešne implementovali na isté riešenia, ktorým sa čiastočne podarilo emisie tuhých častíc znížiť, no častokrát je to však sprevádzané znižovaním výkonu alebo účinnosti spaľovania. Ďalším z problémov je deravá legislatíva pri voľbe nesprávnych palív alebo nevhodnej obsluhy spaľovacích zariadení, ktorá taktiež vedie k ďalšiemu zvyšovaniu emisií. Takýmto spôsobom aj z emisne vyváženého kotla môže jeho majiteľ dostať celkom slušné dávky emisií. Preto je aj dnes potrebné hľadať nové nekonvenčné riešenia, ktoré by dokázali znížiť emisie tuhých častíc na požadované limity pri zachovaní výkonových parametrov zariadení a zároveň by vedeli reagovať aj na neočakávané zmeny parametrov jednotlivých veličín počas spaľovania alebo nevhodný výber paliva. Víťazné riešenie však zároveň musí byť dostatočne konkurencieschopné a ekonomické.

Príspevok sa zameriava na rôzne spôsoby odlučovania tuhých častíc zo spalín, pričom v ňom bolo analyzovaných viacero vo svete využívaných technológií a vybraná tá najlepšia, ktorá by najefektívnejšie a zároveň ekonomicky riešila daný problém.

2. Súčasný stav

V súčasnosti sa vo svete uplatňujú už viaceré viac či menej úspešné riešenia daného problému. V mnohých oblastiach sa efektívne podarilo znížiť produkciu tuhých znečisťujúcich látok hlavne pri zastaranejších typoch spaľovacích zariadení. To dokazuje aj výskum čínskych vedcov, ktorí sa rozhodli vytvoriť nový typ sporáku na varenie a zohrievanie jedla, s možnosťou ručného prikladania peliet alebo brikiet zo slamy, štiepky či uhlia. Podľa ich odhadov náhrada surového kusového uhlia uhoľnými briketami môže viesť k priemernému zníženiu emisií častíc PM_{2,5} o 68 % [1]. Ďalej z ich výskumu vyplýva že, produkcia emisií TZL

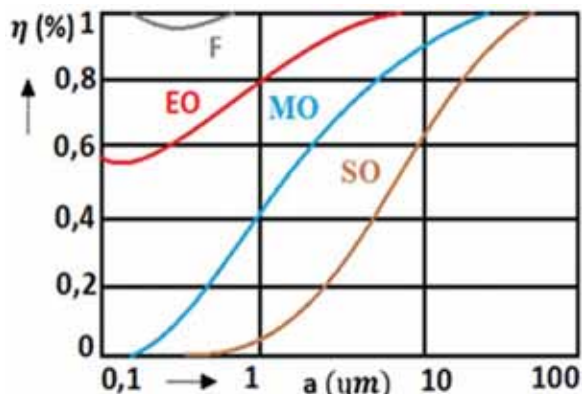
navrhnutím správneho tvaru konštrukcie zariadenia klesá až štvornásobne. Problémom však je nízka kvalita čínskych tradičných pecí v porovnaní s európskymi spaľovacími zariadeniami, ktoré sú už dávno na omnoho vyššej úrovni. Americkí vedci zase skúmali produkciu TZL pri zabezpečení optimálnych podmienok pre jednotlivé druhy spaľovacích zariadení. Na základe výsledkov priradili k jednotlivým malým zdrojom hodnotu toxického ekvivalentu, ktorá bola závislá na produkcii tuhých častíc, ale aj polyaromatických uhľovodíkov. Najlepšie výsledky sa dosiahli spaľovaním drevných peliet v modernom kotle na pelety. Rozdiel emisnej stupnice zistil, že toxický ekvivalent typických kerbových kachlí bol o 2 rády vyšší v porovnaní s kotlom na pelety, napriek optimalizovaným podmienkam spaľovania [2]. Tieto závery viedli k tomu, že optimálne odlučovacie zariadenie nesmie byť úzkoprofilovo orientované len na jeden typ spaľovacieho zariadenia a musí byť efektívne v odlučovaní aj pre emisne záťažovejšie typy malých zdrojov, ktoré sa bez neho v budúcnosti nezaobídu.



Obr. 1 Typy bežných odlučovačov tuhých znečisťujúcich látok

Spomínané problémy je schopné efektívne riešiť len sekundárne odlučovanie už vzniknutých častíc zo spalínovodu. Takéto riešenie nám poskytuje malé efektívne konvenčne dostupné odlučovacie zariadenie, ktoré sme schopní zaradiť za akýkoľvek malý zdroj tepla. Jedným z riešení, ktoré sa už u nás na Katedre energetickej techniky skúmalo, bolo využitie mechanického princípu odlučovania na princípe lamiel, ktoré znižujú zotrvačnú rýchlosť spalínami unášaných častíc. Výskum ukázal, že použitým prepáž-

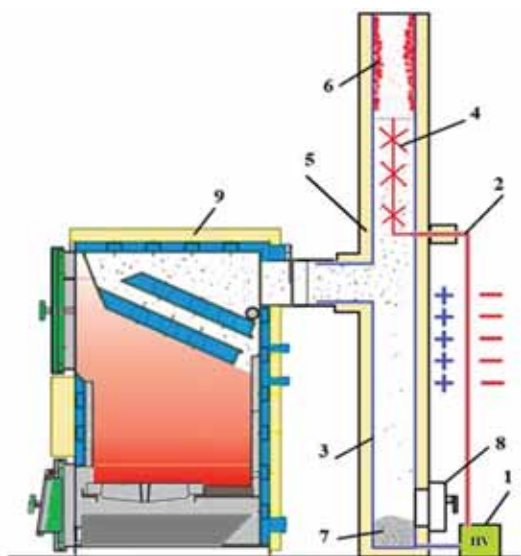
kam sa podarilo zachytiť 55,17 % častíc, z čoho najvýraznejší podiel tvorili veľké častice zachytené už na prvej prepážke, no práve menším časticiam sa podarilo uniknúť [3]. Prírodným krokom však bolo posunúť sa ďalej, a preto bolo potrebné zamerať sa na podrobnejšie štúdium jednotlivých typov odľučovačov a porovnanie ich výhod a nevýhod, ktoré dokresluje aj graf na obr. 2.



Obr. 2 Závislosť účinnosti frakčnej odľučivosti od typu odľučovača: EO – elektrostatické odľučovače, PF – priemyselné filtre, SO – Suché odľučovače, MO – mokré odľučovače

3. Navrhované riešenie

Porovnanie jednotlivých typov odľučovačov ukázalo, že samo o sebe mechanické princípy nie sú schopné efektívne zachytávať najmä menšiu frakciu častíc, čo sa aj prakticky potvrdilo pri testoch s lamelovým odľučovačom. Inšpirácia sa našla vo veľkých zdrojoch tepla, kde sa už roky úspešne využívajú elektrostatické odľučovače, práčky spalín alebo priemyselné filtre [4]. Z toho dôvodu bolo prirodzené ísť práve týmto smerom. No okrem uspokojivej odľučivosti najmä malých častíc po 2,5 μm , bolo potrebné zamerať sa aj na jednoduchosť konštrukcie a ekonomické náklady, čo jednoznačne viedlo k použitiu elektrostatického princípu odľučovania. Tento trend potvrdil aj výskum súčasného stavu vo svete, kde bola drvivá väčšina výskumov zameraná práve na sekundárne odľučovanie pomocou elektrostatických odľučovačov. Zaujímavosťou bolo aj to, že šesť z desiatich odľučovačov



Obr. 3 Navrhnutý princíp zachytávania tuhých znečisťujúcich látok pomocou elektrostatického odľučovača: 1 – zdroj vysokého napätia, 2 – záporná nabíjacia elektróda, 3 – kladná usadzovacia elektróda, 4 – koncentrátor napätia, 5 – tepelná a elektrická izolácia, 6 – usadený prach na stenách komína, 7 – odlúčené častice, 8 – manipulačné dverka

využívalo komínovú rúru ako odľučovaciu plochu. Toto riešenie sa stalo podkladom pre ďalší výskum hlavne vďaka svojej jednoduchosti, konkurencieschopnosti a možnosti uplatnenia na trhu [5]. Navrhnutý princíp je na obr. 3.

Základnou súčasťou elektrostatického odľučovača bol zdroj jednosmerného vysokého napätia s nasledujúcimi parametrami (obr. 4):

- výstupné napätie: 1,5 – 20 kV,
- výstupný výkon: 3 – 5 mA,
- maximálny výkon: 100 W,
- maximálna vzdialenosť výboja: 4 cm.

Kladná elektróda zdroja sa uzemnila na komínovú rúru, zatiaľ čo ako záporná elektróda bol použitý medený neizolovaný vodič, ktorý bol umiestnený približne do stredu komína. Jediný technický problém predstavovalo odizolovanie vstupu zápornej elektródy do komína cez opláštenie komína tak, aby nedošlo ku skratu. Problém bol riešený keramickými valčekmi, ktoré vykazovali zároveň dobý elektrický odpor, tepelnú odolnosť a rozmerovú stálosť.



Obr. 4 Zdroj vysokého napätia zapojený na komínový odľučovač

3. Zhrnutie výsledkov

Na štandardnej krbovej vložke bolo pomocou spomínaného zariadenia vykonaných niekoľko meraní, pri ktorých bol gravimetrickou metódou stanovený objem tuhých znečisťujúcich látok zo spalín, z rozdielu hmotností suchých filtrov pred a po meraní. Výsledné hodnoty hmotností filtrov a objem produkcie TZL znázorňuje tabuľka 1.

Tab. 1 Priemerné hodnoty meraných parametrov počas experimentov

MERANIE KRBOVÁ VLOŽKA	HMOTNOSŤ FILTRA PRED (g)	HMOTNOSŤ FILTRA PO (g)	PRODUKČIA TZL (mg/m ³)
Bukové drevo bez EO	0,11335	0,12280	41,01
Bukové drevo bez EO	0,11404	0,12734	46,73
Bukové drevo s EO	0,11470	0,11953	20,81
Bukové drevo s EO	0,11538	0,12264	28,60

4. Záver

Vzhľadom k zvyšujúcemu sa počtu malých zdrojov a neustálemu sprísňovaniu legislatívy v oblasti emisií je téma odľučovania tuhých znečisťujúcich látok stále aktuálna. Článok sa zamerával na analýzu doposiaľ využívaných spôsobov riešenia tohto problému, čo viedlo smerom vpred k sekundárnemu odľučovaniu častíc pri použití elektrostatického princípu. Naším cieľom bolo



vytvoriť nielen účinné, ale aj ekonomicky dostupné zariadenie, čo sme dosiahli umiestnením odlučovača priamo do telesa kominá. Priemerná účinnosť odlučovania pri meraniach dosiahla hodnotu 43,67 % a svoje maximum niečo pod 50 %. Vzhľadom na prílišnú jednoduchosť zariadenia odlučovač dosahoval celkom slušné výsledky, no napriek tomu chceme dané zariadenie ďalej optimalizovať a posúvať ho smerom k vyššej účinnosti pri zachovaní jednoduchosťi a nízkych ekonomických nákladov.

Podakovanie

Tento príspevok bol vytvorený v rámci projektu VEGA 1/0233/19 „Konštrukčná modifikácia horáka na spaľovanie tuhých palív v malých zdrojoch tepla“, VEGA 1/0479/19 “ Vplyv podmienok spaľovania na produkciu tuhých znečisťujúcich látok v malých zdrojoch tepla” a KEGA 033ŽU-4/2018 Zdroje tepla a znečisťovanie životného prostredia.

LITERATÚRA:

- [1] SHEN, G. 2016 Changes from traditional solid fuels to clean household energies – Opportunities in emission reduction of primary PM_{2,5} from residual cook stoves in China [online]: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953416300046>
- [2] ORASCHE, J. et al. 2012 Comparison of Emissions form Wood Combustion. Part 1: Emission Factors and characteristics from Different Small-Scale residential heating Appliances. [online]: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ef301295k>
- [3] KANTOVÁ, N. et al. 2018 Flow modeling of Particulate matter by using baffles placed in flue tract of wood stove. [online]: [researchgate.net/publication/325339841](https://www.researchgate.net/publication/325339841)
- [4] HEMERKA, J. 1994 Odlučování tuhých částic ČVUT Praha ISBN 978-80-01-01088-0
- [5] HARTMAN, H. et al. 2011 Electrostatic precipitators for small-scale wood combustion systems – results from lab- and field tests. [online]: http://task32.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2017/03/06_Hartmann.pdf



Ilustračné foto

RADIK VKM8

RIEŠENIE PRE KAŽDÉ PRIPOJENIE



RADIK PLAN VKM8

Zjednodušte si výber doskových radiátorov pre váš dom. Je to jednoduché, máme pre vás univerzálny radiátor!

- pravé, ľavé, stredové pripojenie – až 48 možností
- záruka 10 rokov
- možnosť voľby dizajnu čelnej dosky (LINE, PLAN)
- lakovanie v akejkoľvek farbe RAL
- český produkt od českého výrobcu



RADIK LINE VKM8

RADIK VKM8

KORADO

korado.as
www.korado.cz

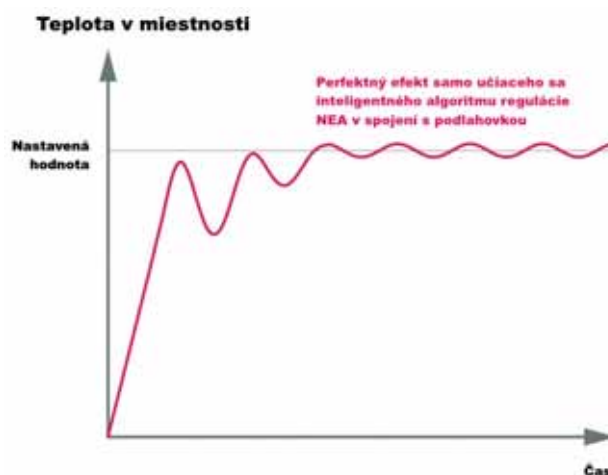
KONIEC CHAOTICKÝM TEPLOTÁM V INTERIÉRI

Je priestorová regulácia teploty pri podlahovke skutočne užitočná?



Ak dnes stavebník buduje rodinný dom, prípadne kúpi nový hotový rodinný dom, je extrémne vysoká šanca, že v ňom bude zabudované podlahové vykurovanie. A je to správne, pretože tepelnú pohodu vytvorenú podlahovkou ťažko dosiahne iným spôsobom vykurovania, najmä nie radiátormi. O podlahovke zároveň panuje mnoho mýtov, ktoré, žiaľ, súvisia s nesprávnym prevedením, alebo ešte častejšie s nesprávnym nastavením. Nedokúrené miestnosti alebo naopak prekúrené priestory, prípadne nekontrolovateľné rozdiely v interiérových teplotách, horúci pocit na nohách alebo nepríjemný pocit „křčových žíl“, sú všetko neduhy, ktoré možno do významnej miery vyriešiť k spokojnosti priestorovou reguláciou.

žehlí pomocou špeciálny vyvinutého PWM algoritmu, a navyše sa postupne učí a sám sa zdokonaľuje.



Ani vy nechcete rozladené vykurovanie?

Každý odborník na vykurovanie potvrdí, že základom dobrej regulácie podlahovky je vhodná ekvitermická krivka nastavená na zdroji (plynovom kotli, tepelnom čerpadle a pod.). Zároveň je potrebné presne nastaviť množstvo prúdiacej vykurovacej vody do konkrétneho okruhu, t. j. miestnosti, aby ho bolo dostatok na

Ako funguje priestorová regulácia?

Princíp je teoreticky mimoriadne jednoduchý. V každej obytnej miestnosti je osadený regulátor, ľudovo označovaný aj termostat. Regulátor ovláda elektrický pohon osadený na rozdeľovači, s ktorým je spravidla káblom prepojený. Ak je v miestnosti chladno, pohon je otvorený a do miestnosti prúdi vykurovacia voda do rúrkových okruhov podlahovky. V momente, keď už je v miestnosti dostatočne teplo, regulátor pohon uzavrie. Ako býva zvykom, „pes je i tu zakopaný“ v detailoch. Podlahovka je totiž veľmi zotrvačný systém, ktorý dlho nabieha a vypína sa, bežné termostaty preto spôsobia vysoké výkyvy teplôt, čo je pravý opak tepelnej pohody. Šikovne naprogramovaný regulátor, ako napríklad Nea Smart 2.0 od Rehau, s týmto javom počíta, preto **výkyvy teplôt elegantne**



vykúrenie, avšak nie prebytok. Toto hydraulické vyregulovanie stanovuje projekt spolu s maximálnou vykurovacou teplotou. Podľa našich skúseností však samotná **ekvitermika a základné hydraulické vyregulovanie podlahovky nestačia**. Dôvodom je, že často sa realizácia odchýli od projektu, prípadne projekt neexistuje vôbec. Odhadnúť potom správne nastavenie ekvitermiky a hydrauliky je potom sisyfovská úloha na niekoľko vykurovacích sezón. Priestorová regulácia toto finálne nastavenie zvláda vynikajúco, navyše ušetrí ďalšie náklady na prevádzku vykurovania.

NEA SMART 2.0 – tá správna voľba

Smart home je niečo, čo so sebou **prináša komfort i funkčnosť**. Tento modulárny systém koncipovaný pre plošné vykurovanie a chladiace systémy od malých obytných stavieb až po stredne veľké komerčné budovy v sebe spája **oba tieto prívlastky**.

Okrem toho, že sa vám postará o správne nastavenie vykurovacieho systému, vďaka svojej inteligentnej technológii **Geofencing** zabezpečuje aj energetickú efektívnosť a úsporu až 20 % energie. Funkcia **Amazon Alexa** zasa prináša možnosť nastavenia teploty komfortne cez hlasové ovládanie.



NEA vás dostane aj svojim nadčasovým dizajnom v dvoch farebných prevedeniach. V nenápadnej bielej alebo elegantnej čiernej. Samotné uvedenie do prevádzky pri jednoduchých inštaláciách a následná manipulácia je intuitívna a ľahko si ju osvojíte. Pre tie zložitejšie systémy sú vám na celom území SR k dispozícii autorizovaní servisní partneri REHAU.



Centrálny prvok regulácie tzv. base alebo základňa disponuje hybridnou technológiou pre káblové aj bezkáblové riešenie, dokonca aj v rámci tej istej inštalácie. Nastavenie požadovanej teploty alebo zmenu prevádzkového režimu môže užívateľ ovládať priamo regulátorom. Pre ďalšie nastavenia lepšie posluží aplikácia pre smartfón alebo tablet (Apple aj Android) dostupná všade, kde je internetové pokrytie. Pridanou hodnotou celého systému je teda možnosť ovládania pomocou aplikácie takmer odšadiaľ.

Hlavné výhody, ktoré prináša priestorová regulácia

Kontrolujte teplotu vo všetkých obytných miestnostiach pomocou nových dizajnových regulátorov Nea SMART 2.0



Získate nad podlahovkou výrazne lepšiu kontrolu a **presne nastavíte teplotu v každej miestnosti**.



Vyžehlí nedostatky v základnom hydraulickom nastavení podlahového vykurovania.



Ušetríte ďalších 10 % nákladov na vykurovanie pri minimálnej investícii navyše.



Okrem vysokej pridanej hodnoty pri vykurovaní je pre chladenie takmer povinná. Tu už je presné riadenie teploty a snímanie vlhkosti po miestnostiach **nevyhnutné pre komfortnú a bezpečnú prevádzku bez orosenia**.



Vďaka pripojeniu na internet a aplikácii pre váš mobil či tablet navyše máte vašu podlahovku nadosah vždy a odšadiaľ. Dokonca aj cez hlasové povely v Amazon Alexa a dokáže o mnoho viac cez zabudované smart home funkcie.



Radi vás podporíme vo vašich projektoch!
www.podlahovka.sk, www.rehau.sk
 REHAU s.r.o., Kopčianska 82A, 850 00 Bratislava
 tel: +421 2 682 091 21
 e-mail: instalacie@rehau.com

IF DESIGN AWARD – ĎALŠIE ZLATO PRE SPOLOČNOSŤ VIEGA

Ozajstnú smršť medailí spoznala spoločnosť Viega na súťaži iF Design Award 2020. Cenu v kategórii Kúpeľňa získalo hneď päť ovládacích dosiek pre WC a sprchový žliabok. Ovládacia doska Visign for More 202 dostala navyše za vynikajúce dizajnérske spracovanie celkom výnimočné ocenenie v podobe zlatej plakety iF. Novinky spoločnosti Viega z programu Visign (<http://bit.ly/3cNYETC>) boli vyvinuté v spolupráci so štúdiom ARTEFAKT dizajn z Darmstadtu a za necelý rok po svojom uvedení na trh sa môžu pochváliť dôležitými dizajnéorskými cenami.

Zlatá cena iF Gold Award 2020

Výrobky spoločnosti Viega sa úspešne presadili v ambicióznom konkurenčnom prostredí medzi 7298 adeptmi z 56 krajín. Ovládacia doska Visign for More 202 pritom získala mimoriadne ocenenie v podobe zlatej známky iF Label. Tá bola tento rok udelená celkom 75-krát. Porota vyzdvihla najmä vyváženú kombináciu moderných, elektronických funkčných prvkov s tradičnými formami. Ovládacia doska Visign for More 202 predstavuje krásu minimalistického dizajnu v perfektnom vyhotovení a radí sa medzi najsúspešnejších držiteľov svetovo renomovanej dizajnérskej ceny.



Zlatá cena na iF Design Award 2020: 78 dizajnéorských expertov z celého sveta z viac ako 20 krajín sa zhodlo na ocenení vynikajúcej dizajnérskej práce na ovládacej doske Visign for More 202 v podobe žiadanej zlatej známky iF Label. (foto: Viega)

Ocenenie iF Design Award 2020

Okrem zlatej známky iF Label získala spoločnosť Viega aj ďalšie ocenenia pre produkty z programu Visign. Ide o ovládacie dosky Visign for More 204, Visign for Style 23 a Visign for Style 24 vrátane senzitívnej ovládacej dosky s bezdotykovým ovládaním Visign for More 205. Spoločne s týmito produktmi ocenila medzinárodná nezávislá porota zložená zo špičkových odborníkov tiež sprchový žliabok Advantix Cleviva (<http://bit.ly/2Uarmpt>). Slávnostné odovzdávanie cien iF Design Award prebehne 4. mája 2020 v Berlíne, v paláci Friedrichstadt-Palast. V čase od 2. do 10. mája 2020 bude navyše možné vidieť niektoré z ocenených produktov z oblasti priemyselného dizajnu v berlínskej kaviarni Moskau.

Moderné a harmonické kúpeľne od Viega

Spoločnosť Viega ponúka svojím portfóliom produktov Visign riešenie pre ucelené koncepcie kúpeľní. Ovládacie dosky je mož-

né dodať vo viac ako 50 sériových variantoch v zaujímavých materiálových kompozíciách a so zvláštnymi farebnými odtieňmi. Modernému zariadeniu kúpeľne alebo WC tak nestojí nič v ceste. Produkty sú rozčlenené do sérií Visign for More, Visign for Style a Visign for Life.

Taktiež nový sprchový žliabok Advantix Cleviva umožňuje vysokú mieru variability v kúpeľni. Žliabok môže byť umiestnený kdekoľvek v ploche dlažby: uprostred miestnosti, na strane alebo priamo pri stene. Pri montáži sa dá výška i dĺžka sprchovacieho profilu prispôbiť konkrétnym montážnym podmienkam, rovnako ako umiestnenie odtokového potrubia.



Jeden z piatich ocenených produktov od spoločnosti Viega na súťaži iF Design Award 2020: nový sprchový žliabok Advantix Cleviva. Porotu presvedčil svojou variabilitou pri projektovaní kúpeľne a svojim puristickým dizajnom s dokonale tvarovanými odtokovými profilmi. (foto: Viega)

O inovatívnosti a mimoriadnej práci v oblasti dizajnu výrobkov Viega svedčia aj mnohé ďalšie aktuálne ocenenia. K nim patria významné ceny ako German Design Award 2020, Red Dot Design Award 2019 alebo tiež Design Plus powered by ISH 2019.

Cena iF Design Award

Cena iF Design Award je od roku 1967 celosvetovo uznávanou obchodnou značkou, ktorá je udeľovaná za mimoriadne dizajnové počiny. Vyhlasuje ju raz ročne najstaršia nezávislá dizajnérska inštitúcia na svete – iF International Forum Design GmbH v Hannoveri. Cena iF Design Award patrí medzi najdôležitejšie svetové ceny za dizajn. Dizajnéorskú prácu hodnotí okrem iného na základe kritérií ako je inovácia, funkčnosť, zodpovednosť (dodržiavanie ekologických štandardov, univerzálny dizajn) alebo odlišnosť od konkurencie. Ročník iF Design Award 2020 registruje 7298 nominovaných produktov, 1453 ocenených účastníkov a 75 udelených zlatých značiek iF Label.

Zdroj: Viega

REGULÁCIA

ROZVODY

KVALITA
VODY

Plošné vykurovanie a chladenie

COMAP
www.comappraha.cz

BIOUHLIE – HODNOTNÝ OBNOVITEĽNÝ ZDROJ ZÍSKANÝ PYROLÝZNOU TECHNOLOGIOU

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

Článok je venovaný popisu aplikácie unikátnej pyrolýznej technológie na termochemickú konverziu biomasy pre kontinuálnu výrobu biogénnych palív so zameraním najmä na produkciu biouhlia. V posledných 10 až 15 rokoch sa biouhlie stáva veľmi zaujímavým obnoviteľným zdrojom energie, ale okrem toho aj vhodným prostriedkom na zvyšovanie obsahu uhlíka v pôde. Ako príklad vysokej efektívnosti konverzie biomasy uvádzame výsledky experimentov s použitím štiepky z rýchlorastúcich drevín: vřba Tordis, kde pri dávke 20 kg h^{-1} bol získavaný energeticky veľmi hodnotný syntézny plyn s priemerným prietokom $10,8 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, tekutá zložka – bioolej v objeme $5,8 \text{ l h}^{-1}$ a tuhá frakcia – biouhlie v množstve 4 kg h^{-1} , vřby odrody Inger, kde tiež pri dávke 20 kg h^{-1} bol produkovaný syntézny plyn s priemerným prietokom $8 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, bioolej v objeme $4,8 \text{ l h}^{-1}$ a biouhlie v množstve $2,1 \text{ kg h}^{-1}$ a zmesi odrôd topoľa, kde pri rovnakej dávke bol produkovaný syntézny plyn s prietokom $8,5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, bioolej v objeme $3,5 \text{ l h}^{-1}$ a biouhlie s hmotnosťou $3,1 \text{ kg h}^{-1}$.

Úvod

Obnoviteľné zdroje energie (OZE) zohrávajú dôležitú úlohu v boji proti zmene klímy, pretože napomáhajú znižovať emisie skleníkových plynov. Obnoviteľná energia tiež znižuje závislosť od dovážaných fosílnych zdrojov energie. Prechod na ekologickejšiu energiu vytvára pracovné miesta a zvyšuje hospodársky rast v Európskej únii (EÚ). To sú dôvody, prečo sa EÚ zaviazala zvýšiť podiel svojej spotreby energie z obnoviteľných zdrojov na 20 % do roku 2020. V mnohých prípadoch sa biomasa najlepšie využíva v miestnych systémoch zásobovania a spotreby energie a to je dôvod, prečo je cieľ EÚ v oblasti obnoviteľných zdrojov energie dobrou správou pre vidiecke oblasti EÚ, keďže stimuluje vytváranie pracovných miest, inovácie, obchodné príležitosti a prosperitu na vidieku. Bioenergia je zďaleka najdôležitejším typom obnoviteľnej energie v EÚ, pričom v súčasnosti produkuje dve tretiny všetkých obnoviteľných zdrojov energie v EÚ.

Biomasa je definovaná v smernici európskeho parlamentu a rady č. 2003/30/ES nasledovne: „biomasa“ znamená biologicky rozložiteľné frakcie výrobkov, odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva (vrátane rastlinných a živočíšnych látok), lesníctva a príbuzných odvetví, ako aj biologicky rozložiteľné frakcie priemyselneho a komunálneho odpadu.

Biomasa je jeden z významných obnoviteľných zdrojov energie ako v celosvetovom, tak aj v európskom meradle. Ako zdroj energie môže byť použitá priamo, napríklad drevo, slama, alebo môže byť spracovaná do inej formy palív, napríklad biopalív či bioplynu a až následne využitá na energetické účely.

Bioenergia je obnoviteľná energia získavaná z prírodných biologických zdrojov. Cennými zdrojmi môžu byť mnohé prírodné zdroje, ako sú rastliny, zvieratá a ich vedľajšie produkty. Moderná technológia dokonca robí zo skládok alebo zón odpadu potenciálne bioenergetické zdroje. Môže sa použiť ako udržateľný zdroj energie, ktorý poskytuje teplo, plyn a palivo.

Pretože energia obsiahnutá v zdrojoch, ako sú rastliny, sa získava zo slnka prostredníctvom fotosyntézy, môže sa sústavne obnovovať a teda považovať za nevyčerpateľný zdroj.

Využívanie bioenergie má potenciál znížiť našu uhlíkovú stopu a prispieť tak ku skvalitneniu životného prostredia. Aj v bioenergetike pri konverzii biomasy sa produkuje určité množstvo oxidu uhličitého ako pri tradičných fosílnych palivách, ich vplyv sa môže minimalizovať, ak sa nahradí lesná biomasa rýchlorastúcimi drevinami a energetickými bylinami. Rýchlorastúce stromy a energetické plodiny sú preto výhodiskovou surovinou pre bioenergetiku.

Bioenergia je vo svete najväčším prispievateľom do odvetvia obnoviteľnej a udržateľnej energie a zohráva významnú úlohu v rôznych energetických odvetviach, ako sú vykurovanie, elektrická energia a dopravné palivá. Biomasa je palivo používané pri výrobe bioenergie. Biomasa je extrahovaná z ekologických surovín a biologického odpadu z rôznych zdrojov (napr. lesníctvo, poľnohospodárstvo, rybárstvo, obce a pod.) Mohd Alsaleh, A.S. 2017.

Využívanie bioenergie je možné charakterizovať dvomi hlavnými kategóriami: „tradičné“ a „moderné“. Tradičné využitie sa týka spaľovania biomasy v takých formách, ako je drevo, živočíšny odpad a tradičné drevené uhlie. Medzi moderné technológie v oblasti bioenergetiky patria výroba kvapalných biopalív väčšinou so zámerne pestovanej biomasy v biorafinériách; bioplynové zariadenia, kde je bioplyn produkovaný anaeróbnou digesciou predovšetkým zvyškov a vedľajších produktov z poľnohospodárstva a potravinárstva, ako aj komunálnej sféry; systémy vykurovania na drevné štiepky a pelety; a ďalšie technológie.

Približne tri štvrtiny svetovej spotreby energie z obnoviteľných zdrojov predstavuje bioenergia, pričom viac ako polovica z toho je zabezpečené tradičnými technológiami využívania biomasy. Bioenergia predstavovala v roku 2015 asi 10 % celkovej konečnej spotreby energie a 1,4 % celosvetovej výroby energie.

Podľa Medzinárodnej agentúry pre obnoviteľné zdroje energie (The International Renewable Energy Agency – IRENA) je stav vo využívaní bioenergie podľa inštalovaného výkonu pre všetky technológie a celý svet predstavuje 115 731 MW. Pre

také isté nastavenie situácie vo využívaní bioenergie všetkými technológiami na Slovensku podľa toho istého zdroja bol v roku 2018 celkový inštalovaný výkon 246 MW.

Biomasa má teda významný potenciál a môže sa priamo spaľovať na účely vykurovania alebo výroby energie, alebo sa môže konvertovať na náhrady ropy alebo plynu. Kvapalné biopalivá, ktoré sú vhodnou obnoviteľnou náhradou za benzín a naftu, sa väčšinou používajú v odvetvi dopravy.

Vláda SR schválila dňa 6.10.2010 uznesením č. 677/2010 Národný akčný plán pre energiu z OZE. V akčnom pláne sa stanovujú národné ciele Slovenska pre podiel energie z obnoviteľných zdrojov spotrebovanej v sektoroch doprava, výroba elektriny a v sektore výroby tepla a chladu v roku 2020, trajektórie očakávaného rastu využívania OZE v jednotlivých sektoroch v rokoch 2010 – 2020, opatrenia na dosiahnutie cieľov, systémy podpory ako aj celkový očakávaný príspevok opatrení jednotlivých technológií výroby energie z OZE a v oblasti účinnosti a úspory energie k dosiahnutiu záväzných cieľov.

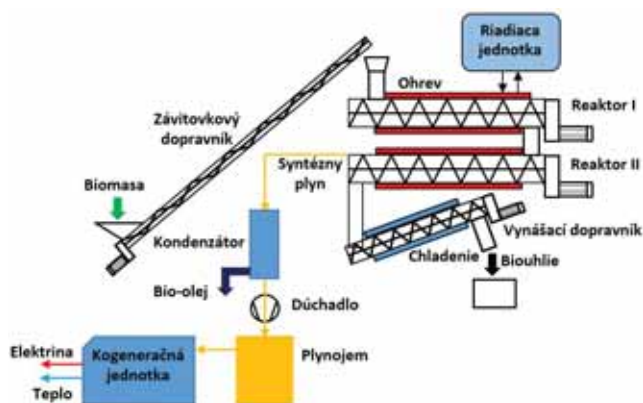
Celkový národný cieľ: zvýšiť využívanie obnoviteľných zdrojov energie v pomere ku hrubej konečnej energetickej spotrebe zo 6,7 % v roku 2005 na 14 % v roku 2020, čo predstavuje 1 572 ktoe (66 PJ) energie z OZE v roku 2020. Sektorové ciele pre rok 2020 sú:

- výroba elektrickej energie 24 %,
- výroba tepla a chladu 14,6 %,
- doprava 10 %.

Slovensko by sa malo podľa schváleného akčného plánu sústrediť najmä na využívanie biomasy. V súčasnosti Slovensko využíva z obnoviteľných zdrojov najmä vodnú energiu. Pri projekcii využívania obnoviteľných zdrojov energie sa zohľadnil princíp minimalizácie nákladov pri integrovanom prístupe využívania obnoviteľných zdrojov energie a zníženia emisií skleníkových plynov.

Kontinuálna pyrolýzna jednotka

Pyrolýzna jednotka typu UNIPYR pozostáva zo súboru zariadení na výrobu syntézneho plynu a biogénnych palív 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 prímiesí (ako kov, sklo, zemina, piesok), s kapacitou spracovania surovín do 60 kg za hodinu. Tepelným spracovaním



Obr. 1 Technologická schéma pyrolýznej jednotky typu UNIPYR

organickej hmoty v reaktorovej zostave bez prístupu vzdušného kyslíka dôjde k rozkladu vstupných surovín na tri hlavné výstupné zložky, a to: syntézný plyn (plynná fáza), reaktorový olej (tekutá fáza) a zuhoľnatená časť vstupných surovín – biouhlie (tuhá fáza).

Technologickú zostavu (Obr. 1 a Obr. 2) 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 (syntézný plyn) a zvyšná časť suroviny zostane v tuhej fáze v podobe biouhlia, ktorý je z reaktora odobieraný vynášacím dopravníkom, kde zároveň je zabezpečované aj ochladzovanie. Plynná fáza je odvádzaná do kondenzátora, v ktorom je ochladzovaná, pričom sa čiastočne vyzráža do kvapalnej fázy (tzv. biooleja).



Obr. 2 Pohľad na pyrolýznu jednotku typu UNIPYR

Vyzrážaný bioolej je možné odoberať z kondenzátora k následnej úprave jeho kvalitatívnych parametrov. Syntézný plyn vznikajúci v technologickom procese nízko-teplotného rozkladu biomasy je odvádzaný plynovodným potrubím a distribučným dúchadlom je dopravovaný po úprave (odvodnenie a odsírenie) do plynojem a ďalej do viacpalivového motora kogeneračnej jednotky s inštalovaným elektrickým výkonom 30 kW_e. Celý proces je riadený a kontrolovaný riadiacou jednotkou. Vyprodukovaná elektrina je využívaná samotnou technológiou na elektrický ohrev bioreaktorov.

Výsledky experimentov

Pre zdokonalenie efektívnosti pyrolýznej technológie termochemickej konverzie biomasy uvádzame ako príklad výsledky experimentov, kde ako vstupná surovina bola použitá štiepka z rýchlorastúcich drevín: vrba Tordis (Švédsko), vrba Inger

(Švédsko) a zmes odrôd topoľa (Monvisto, Pegaso, AF-2, Sírío) dopestovaných na experimentálnej plantáži SPU v Nitre v Kolíňanoch. Pre pokus bola použitá teplota bireaktora 520 °C, doba zdržania 10 minút a ostatné parametre uvedené v Tab. 1.

Z experimentov s uvedenými vstupnými materiálmi – štiepka vrby Tordis a Inger ako aj zmesi odrôd topoľa, boli získané priemerné množstvá biogénnych palív uvedené v Tab. 2.

Elementárna analýza (Tab. 3) vyprodukovaného biouhľia bola realizovaná využitím elementárneho analyzátoru vario MACRO cube vo Výskumnom centre AgoBioTech.

Tab. 1 Vstupná biomasa

PARAMETER	VRBA TORDIS	VRBA INGER	ZMES ODRÔD TOPOĽA
Dávka vstupnej biomasy (kg h ⁻¹)	20,00	20,00	20,00
Obsah suchej hmoty (SH) (%)	91,99	91,83	90,74
Obsah organ. suchej hmoty (OSH ako % SH)	90,61	99,56	97,21

Pre ilustráciu uvádzame na Obr. 3 ukážku štiepky a biouhľia získaného tepelným rozkladom štiepky z vrby Tordis.



Obr. 3 Štiepka a biouhlie zo zmesi odrôd topoľov

Tab. 2 Vyprodukované biogénne palivá

ZLOŽKA BIOPALIVA	VRBA TORDIS	VRBA INGER	ZMES ODRÔD TOPOĽA
Biouhlie (kg h ⁻¹)	4,0	2,1	3,1
Bioolej (kg h ⁻¹)	5,8	4,8	3,5
Syntézny plyn (m ³ h ⁻¹)	10,8	8,0	8,5

Hmotnostné spalné teplo bolo analyzované použitím kalorimetra IKA C 5000, pričom pri všetkých troch skúmaných materiáloch dosahovalo hodnoty porovnateľné ako pri fosílnom čiernom uhlí.

Tab. 3 Elementárna analýza biouhľia a hmotnostné spalné teplo

ZLOŽKA BIOPALIVA	VRBA TORDIS	VRBA INGER	ZMES ODRÔD TOPOĽA
Uhlík – C (% _{hmot.})	80,20	78,71	78,61
Vodík – H (% _{hmot.})	2,68	2,73	2,64
Dusík – N (% _{hmot.})	0,93	1,30	0,87
Síra – S (% _{hmot.})	0,16	0,59	0,13
Kyslík – O (% _{hmot.}) – výpočtom	16,03	16,98	17,75
Hmot. spalné teplo (MJ kg ⁻¹)	28,67	26,72	27,97

Záver

Pyrolytické technológie, ako ukazujú aj naše skúsenosti, sú cestou na tepelnú premenu lignocelulózovej biomasy na palivo s vyššou pridanou hodnotou. Pri termochemickej konverzii štiepky z vrby Tordis a Inger, ale aj štiepky zo zmesi topoľov, proces tepelného rozkladu bol stabilný a bol generovaný veľmi hodnotný syntézny plyn, ktorý bol spaľovaný v motore kogeneračnej jednotky. Tuhá zložka – biouhlie pri vrbe Tordis dosahovala veľmi vysoký priemerný obsah uhlíka 80,20 %_{hmot.} pri vrbe Inger 78,71 %_{hmot.} a podobne aj pri tretej skúmanej biomase – štiepke zo zmesi topoľov bol priemerný obsah uhlíka 78,61 %_{hmot.}, čo predstavuje vysokohodnotné palivo porovnateľné s kvalitným fosílnym čiernym uhlím. Okrem toho je využitie biouhľia možné aj mimo energetiky na skvalitňovanie parametrov ornej pôdy.

Aplikáciu biouhľia možno ekologicky znížiť objem skleníkových emisií a spomaliť globálne otepľovanie o približne osmiu. V časopise Nature Communications to oznámil päťčlenný medzinárodný tím, ktorý viedol Dominic Woolf z britskej Swansea University, Wolf, 2016.

LITERATÚRA:

- [1] Cheng, B.-H., et al., 2020. Bio-coal: A renewable and massively producible fuel from lignocellulosic biomass. In: SCIENCE ADVANCES 2020; 6 : eaay0748 3 January 2020.
- [2] Giertl, T., Hauptvogel, M. 2019. Verifikácia možnosti využitia rýchlorastúcich drevín na výrobu biopalív, Nitra 2019, 71 s., ISBN 978-80-552-2052-9, (2019).
- [3] Janíček, F., Daruľa, I., Gaduš, J., et al., 2009. Renewable energy sources 1: technologies for a sustainable future, Pezinok – Renesans, 2009. 174 s., ISBN 978-80-89402-05-2, (2009).
- [4] Mohd Alsaleh, A.S. Abdul-Rahim, H.O. Mohd-Shahwahid 2017. An empirical and forecasting analysis of the bioenergy market in the EU28 region: Evidence from a panel data simultaneous equation model, In: Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 80, 2017, Pages 1123-1137, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.167>.
- [5] Ochodek, T., Najser, J., Horák, J. 2009. Splyňovanie biomasy, SlovGas 4/2009 (2009) 28 – 31.
- [6] Woolf, D., Lehmann, J., Lee, D., R. 2016. Optimal bioenergy power generation for climate change mitigation with or without carbon sequestration, In: NATURE COMMUNICATIONS | DOI: 10.1038/ncomms131, Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/ncomms13160.pdf>
- [7] Zhang, L., Xu, Ch., Champagne, P. 2010. Overview of recent advances in thermo-chemical conversion of biomass, Energy Conversion and Management 51, Elsevier (2010) 969–982.
- [8] Agriculture and rural development. European Commission [online]. [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/agriculture/bioenergy/links_en
- [9] Bioenergy, Dostupné z <https://www.irena.org/bioenergy>.
- [10] Renewable Energy Statistics 2019, Dostupné z: <https://www.irena.org/publications/2019/Jul/Renewable-energy-statistics-2019>.

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 $\theta_p = 95\text{ °C}$ a max. prevádzkový tlak PN10. To znamená, že sa má jednať o potrubia, ktoré aj pri $\theta_p = 95\text{ °C}$ majú tlakovú odolnosť PN10. Neznamená to, že by pri prevádzke mala v systéme cirkulovať teplotonosná látka o teplote $\theta_p = 95\text{ °C}$, reálne skutočné prevádzkové parametre sú okolo $\theta_{p,s} = 55 - 60\text{ °C}$, pri hygienickom prehriatí okolo $\theta_{p,h,p} = 70 - 80\text{ °C}$. 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 $\theta_p = 95\text{ °C}$ a PN6 (SDR 11), ktoré pri teplote $\theta_{p,s} = 55\text{ °C}$ 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 $\theta_p = 95\text{ °C}$ pri PN10. Ich vnútorná svetlosť je však kvôli tomu nižšia. Pri potrubíach 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 (%)
	HRÚBKVA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER	HRÚBKVA 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 $\theta_p = 95\text{ °C}$ 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 $\theta_p = 115\text{ °C}$ 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 $\theta_p = 95\text{ °C}$ / PN10, na vyžiadanie až $\theta_p = 115\text{ °C}$ / 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 $\theta_p = 80\text{ °C}$ 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 $\theta_p = 115\text{ °C}$ a PN10 alebo PN16.



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

Tomuto riešeniu sme už venovali samostatnej štúdiu, 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 centrálného 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 ocelových predizolovaných potrubíach.

V tabuľke č. 2 je uvedené porovnanie tepelných strát plastových

TABUĽKA č. 2 Porovnanie tepelných strát na 1m potrubia ocelové 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 ocelové 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

NRG FibreFlex Pro single potrubí oproti ocelovým predizolovaným potrubíam v izolačnej sérii 1 a 2. Pri ocelových predizolovaných potrubíach 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 ocelovým predizolovaným potrubíam 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.

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

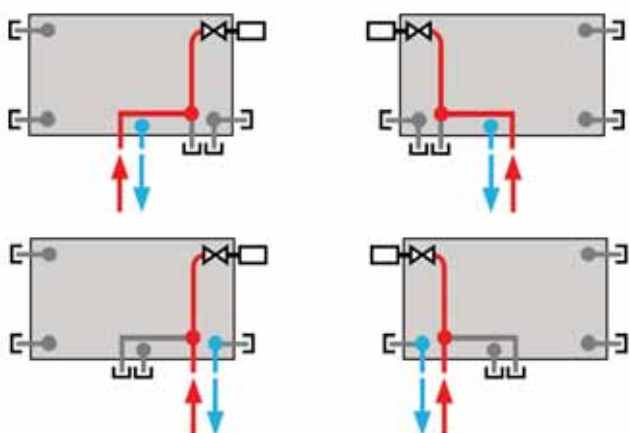
UNIVERZÁLNE RIEŠENIE PRE PRIPOJENIE NA VYKUROVACIU SÚSTAVU

Okrem tepelného výkonu, rozmeru a ceny, je základnou požiadavkou pri výbere telesa i spôsob jeho pripojenia na vykurovaciu sústavu.

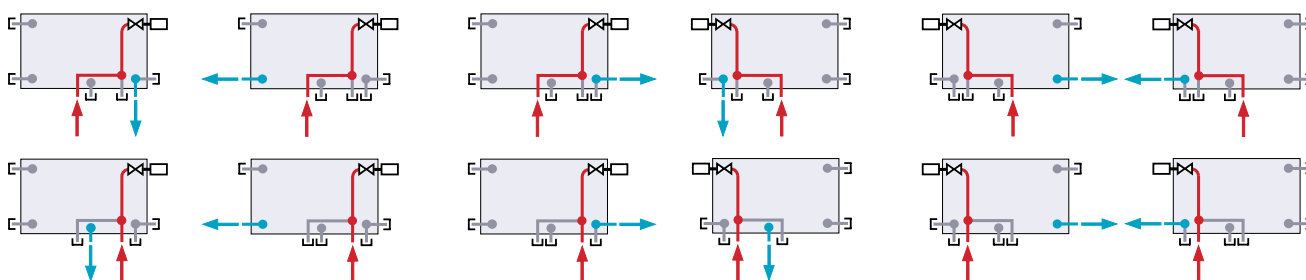


Prečo použiť RADIK VKM8?

Toto teleso, z pohľadu jeho možného napojenia na vykurovaciu sústavu, disponuje 8 pripojovacími otvory: 4 pre bočné pripojenie, 2 pre spodné stredové pripojenie a 2 pre spodné pravé pripojenie. Telesá bez navarených zadných príchytiek je možné otočiť a vytvoriť tak aj spodné ľavé pripojenie. Model RADIK



Najčastejšie využívané možnosti pripojenia telies RADIK VKM8



Rozširujúce možnosti pripojenia telies RADIK VKM8 na vykurovaciu sústavu

VKM8 tak pokrýva 4 najčastejšie používané spôsoby pripojenia telies na vykurovaciu sústavu.

Ďalších 12 spôsobov pripojenia je v praxi menej častých, ale umožňujú znížiť náročnosť montáže v špeciálnych prípadoch, ktoré často vznikajú pri modernizáciách. Z pohľadu nárokov na inštaláciu nové vykurovacie teleso RADIK VKM8 nič nemení. Rovnako ako pri ostatných telesách v prevedení ventil kompaktný je vnútri telesa RADIK VKM8 integrovaný osemstupňový regulačný ventil s plynule nastaviteľnou reguláciou prietoku, ktorý je možné osadiť termostatickou hlavicou.

Výhody v praxi

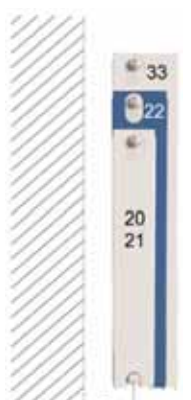
Zavedenie nového vykurovacieho telesa RADIK VKM8 znamená výhodu predovšetkým pre odborníkov. Projektant zvýši svoju istotu, že omylom nezvolia nevhodný variant vykurovacieho telesa z hľadiska jeho pripojenia a uľahčí si aj vyhľadanie telesa v katalógu, respektíve v digitálnej dátovej základni pre svoj projektový softvér, vrátane BIM, z oveľa menšieho počtu variantov. Kúrenár nebude musieť prerušiť montáž, keď mu sťažené stavebné pomery neumožnia realizovať zamýšľaný spôsob pripojenia telesa a bez problémov zvolí iný, stavebným pomerom zodpovedajúci.

Predajca zníži počet objednávaných variantov vykurovacích telies od výrobcu, zníži si skladové zásoby, objem skladu a pritom bude s ponukou telies RADIK VKM8 schopný okamžite reagovať aj na dopyt po menej častých spôsoboch napojenia.

Koncový zákazník špeciálnej konštrukcie telies VKM8 prakticky nepozná rozdiel. Avšak v prípade, že pre inštaláciu telesá bude optimálny menej bežný spôsob pripojenia na vykurovaciu sústavu jednoducho RADIK VKM8-U otočí podľa potreby.

Flexibilita pre výmeny

Spodné stredové pripojenie telies RADIK VKM8 umožňuje aj dodatočnú zmenu typov 20, 21, 22 a 33 bez nutnosti meniť vzdialenosť pripojovacieho potrubia od steny. Rovnako tak nie je nutné meniť polohu pripojovacieho potrubia v prípade operatívnej zmeny výšky alebo dĺžky telesa.



Jednotná vzdialenosť spodného stredového pripojenia od steny



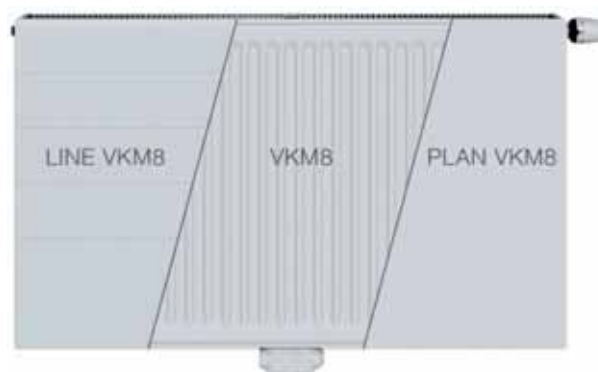
Flexibilita telies VKM8

Pri výmene možno s využitím telies RADIK VKM8 a spodného stredového pripojenia zameniť rozmery telesa bez nutnosti úpravy pripojenia. Táto potreba môže vzniknúť napríklad pri prechode na iný zdroj tepla, typicky zo zastaraného kotla na tuhé či kvapalné palivá na nový nízkoteplotný zdroj.

Sortiment RADIK VKM8

Orientácia v sortimente doskových vykurovacích telies RADIK VKM8, hoci pokrýva aj najmenej obvyklé spôsoby napojenia telies na vykurovaciu sústavu, je zásadne zjednodušená.

V zásade možno voľiť telesa s pevnými zadnými príchytkami (RADIK VKM8, RADIK VKM8-L) bez možnosti ich otočenia. Alebo telesá bez príchytiek (RADIK VKM8-U), ktoré sa dajú otočiť podľa požiadavky na ľavé alebo pravé spodné pripojenie. Dizajnové riešenia ponúkajú prevedenie PLAN a LINE.



Viac na www.korado.cz

Zdroj: Ing. Josef Hodboď, TZB-info – podľa podkladov KORADO.

EKONOMICKÁ ANALÝZA PREVÁDZKY MIKROKOGENERAČNEJ JEDNOTKY SO STIRLINGOVÝM MOTOROM V BYTOVOM DOME

Ing. Marek Patsch, PhD., Strojnícka fakulta ŽU v Žiline, Katedra energetickej techniky, Univerzitná 8251/1, 010 26 Žilina
e-mail: marek.patsch@fstroj.uniza.sk

Príspevok je zameraný na ekonomickú analýzu možnosti nasadenia mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom ako zdroja tepla a elektrickej energie pre obyvateľov bytového domu. Výpočet je založený na použití štítkových hodnôt prevádzkových parametrov daných výrobcom a hodnôt dosiahnutých pri reálnej laboratórnej prevádzke danej mikrokogeneračnej jednotky. Výsledky poukazujú na nesúlad medzi očakávanou a reálnou dobou návratnosti investície do zariadenia tohto typu.

1. Úvod

Pretrvávajúci trend obnovy bytových domov dokáže priniesť vysoké úspory na energiách a prevádzke. Do obnovy bytového domu sú zahrnuté zateplenie obvodového plášťa a strechy, výmena otvorových výplní, obnova vykurovacej sústavy a jej vyregulovanie, výmena rozvodov, prípadne výťahu, ale napríklad aj bezbariérový vstup. Vypracovaním tepelno-technického posudku poľa súčasných požiadaviek normy sa stanovujú priority obnovy, v prvom kroku odstránenie systémových porúch, odstránenie statických, hygienických a užívateľských nedostatkov a následne opatrenia zamerané na zvýšenie energetickej

efektivity. Pri obnove vykurovacej sústavy a v tomto prípade aj pri výmene zastaraného zdroja tepla, je možné uvažovať s inštaláciou nových progresívnych technológií pre získavanie tepelnej a elektrickej energie, napríklad tepelných čerpadiel, mikrokogeneračných jednotiek, solárnych a fotovoltaických panelov a podobne.

Kogenerácia je združená výroba elektrickej energie a tepla v jednom technologickom zariadení. V dnešnej dobe si nachádzajú kogeneračné jednotky svoje uplatnenie aj v inštaláciách, kde je požadovaný nízky elektrický a tepelný výkon, napríklad v ro-

dinných domoch alebo menších objektoch. V týchto oblastiach sa uplatňuje mikrokogenerácia – kogenerácia s maximálnym elektrickým výkonom do 50 kW_e. Okrem tradičných motorov s vnútorným spaľovaním sa využívajú aj nové technológie pre kogeneračné jednotky ako napríklad palivový článok, Stirlingov motor, parný stroj, mikrospalovacie turbíny a pod. Tieto jednotky sú schopné dosahovať elektrický výkon od 0,6 kW_e a tepelný výkon od 1,0 kW_t (napríklad v prípade použitia palivových článkov). Filozofia ich použitia je vo výrobe tepla pre pokrytie tepelných strát objektu a na ohrev teplej vody a ako bonus užívateľ získava elektrickú energiu. Vyrobená elektrická energia nie je primárne určená na predaj, ale spotrebováva sa priamo v mieste výroby, napr. v rodinnom dome, a preto elektrický a tepelný výkon mikrokogeneračnej jednotky musia čo najlepšie kopírovať potreby energií objektu.

1.1 Posudzovaný bytový dom

Posudzovaný bytový dom so zastavanou plochou 268 m², tvorí jedno podzemné a tri nadzemné podlažia. V podzemnom podlaží zapustenom pod úroveň terénu sa nachádza spoločná kotolňa, technické a skladové priestory. Nadzemné obytné podlažia tvorí šesť bytových jednotiek, na každom poschodí dve. Dom bol odovzdaný do užívania v osemdesiatych rokoch minulého storočia a doposiaľ neprešiel zásadnejšou rekonštrukciou. Bytový dom má vlastný zdroj tepla, atmosférický plynový kotol s výkonom 45 kW, ktorý zabezpečuje vykurovanie a prípravu teplej vody pre obyvateľov.

Pri obnove posudzovaného bytového domu bolo uvažované aj s rekonštrukciou zdroja tepla, obyvatelia domu si nechali vypracovať návrh inštalácie mikrokogeneračnej jednotky ako zdroja tepla a elektrickej energie. Vyprodukovaná elektrická energia by slúžila na pokrytie vlastnej spotreby v bytových jednotkách a spoločných priestoroch a časť z nej by bola určená na predaj, tepelná energia by bola použitá pre ÚK a prípravu TV. Ako vhodné riešenie bolo navrhnuté použitie mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom, najmä pre svoju nízku hlučnosť (spoločná kotolňa je umiestnená v suteréne bytového domu), nízke emisie (kontinuálne spaľovanie zemného plynu), nízke prevádzkové náklady a dlhú životnosť (výrobcom garantovaná životnosť je 20 rokov). Posudzovaná bola aj vhodnosť použitia iných zdrojov tepla a elektrickej energie, ako napríklad solárnych a fotovoltaických panelov, čo však nie je predmetom tohto príspevku.

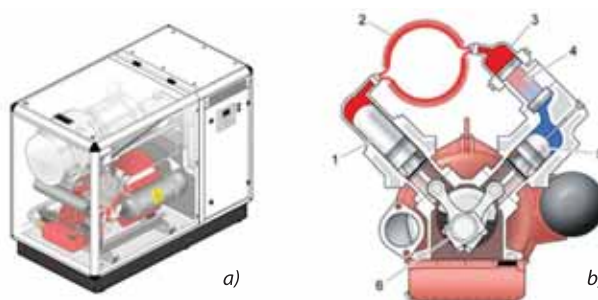
1.2 Mikrokogeneračná jednotka so Stirlingovým motorom typu a

Ako zdroj tepla a elektrickej energie pre daný bytový dom bolo navrhnuté použitie mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom. Pre daný typ bolo rozhodnuté najmä z dôvodu, že daná jednotka je v dlhodobom testovaní na pôde Žilinskej univerzity a pri návrhu dokonale poznáme a máme overené všetky jej prevádzkové parametre (v praxi častokrát dochádza k nesúladiu výsledkov najmä pri vypočítanej a reálnej návratnosti investície do takejto technológie).

V dnešnej dobe zažíva Stirlingov teplovzdušný motor znovuobjavenie a nachádza uplatnenie v kogenerácii založenej na kontinuálnom vonkajšom spaľovaní rôznych druhov palív, alebo vo výrobe elektrickej energie založenej na solárnom ohreve. Perspektívne použitie Stirlingovho motora v kogenerácii je najmä kvôli jeho výhodám, medzi ktoré patrí: vysoká účinnosť, ktorá

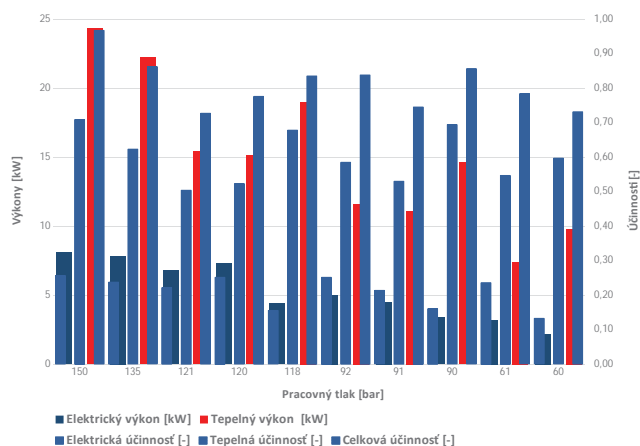
je dosahovaná aj pri zníženom výkone, možnosť použitia viacerých druhov palív (použitie plyných, kvapalných a tuhých palív, palivá môžu byť aj nižšej kvality, možná je aj zámena rôznych druhov palív priamo počas chodu motora), nízke koncentrácie produkovaných plyných emisií vyplývajúce z kontinuálneho spaľovania, nízka hladina hluku a vibrácií (vyšší hluk a vibrácie sú dosahované len pri vypínaní motora). Nevýhody, kvôli ktorým nie je rozšírené použitie Stirlingovho motora sú: nutnosť použitia špeciálnych konštrukčných materiálov, technologická náročnosť konštrukcie – vysoké nároky na tesnosť pracovných priestorov pri vysokých tlakoch, vysoké investičné náklady vyplývajúce z malosériovej výroby.

Navrhovaná mikrokogeneračná jednotka využíva dvojvalcový Stirlingov motor s usporiadaním valcov do V, ako pracovné médium používa hélium, ktoré je schopná kontinuálne podľa požiadaviek dopĺňať z externej tlakovej fľaše. Zdrojom tepla je plynový horák umiestnený v špeciálnej valcovej spaľovacej komore. Ako palivo môže byť použitý zemný plyn, LPG alebo upravený bioplyn. Pri spaľovaní plynu je využívaná technológia FLOX – technológia bezplamenej oxidácie (oxidácia pri vysokých teplotách s veľkou recirkuláciou). Dosahovaný elektrický výkon je od 2 do 9 kW_e (v závislosti na nastavenom tlaku pracovného média, maximálny pracovný tlak je 150 barov), dosahovaný tepelný výkon je od 8 do 25 kW_t. Celková účinnosť je 0,96, z čoho elektrická je 0,25. Ako chladiace médium Stirlingovho motora je použitá zmes glykolu s vodou a cez doskový výmenník je teplo odovzdávané do systému vykurovania a prípravy TV.



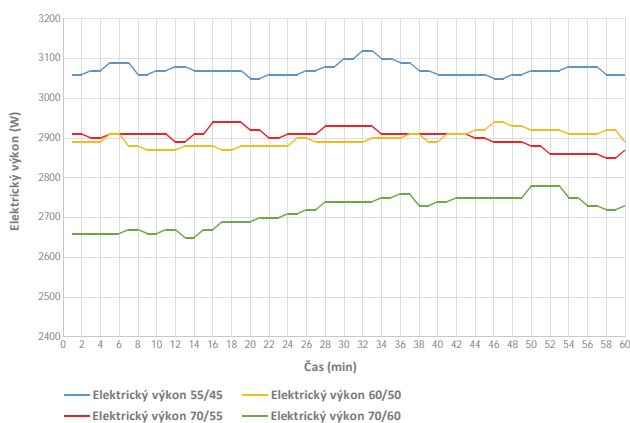
Obr. 1 a) Mikrokogeneračná jednotka so Stirlingovým motorom (Celanergy, AB), b) rez mikrokogeneračnou jednotkou, 1 – expanzný piest, 2 – výmenník tepla pre ohrev pracovného plynu, 3 – regenerátor, 4 – chladič pracovného plynu, 5 – kompresný piest, 6 – kľukový hriadeľ

Pre presné určenie prevádzkových parametrov mikrokogeneračnej jednotky bolo vykonané dlhodobé testovanie, ktorého



Obr. 2 Priebeh výkonov a účinností počas prevádzky mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom

výsledky slúžili ako podklady pre ekonomickú analýzu. Jednotka bola prevádzkovaná v režime sledovania potreby tepla v objekte, počas ustálenej a prechodovej prevádzky boli sledované najmä závislosti elektrického a tepelného výkonu na nastavenom tlaku pracovného média a teplotnom spáde, účinnosti a emisie pri prevádzke. Obr. 2 ukazuje priebeh odmeraných a vypočítaných výkonov a účinností počas dlhodobej laboratórnej prevádzky. Meranie prebiehalo za rôznych teplotných spádov, čo sa odzrkadilo na výsledných hodnotách. Výsledné výkony a účinnosti zväčša nedosahovali hodnôt daných výrobcom a je možné konštatovať, že najviac sme sa počas merania priblížili normovaným hodnotám pri teplotnom spáde 70/55. Príklad vplyvu teplotného spádu na výsledný elektrický výkon pri konštantnom tlaku pracovného média ukazuje obr. 3.



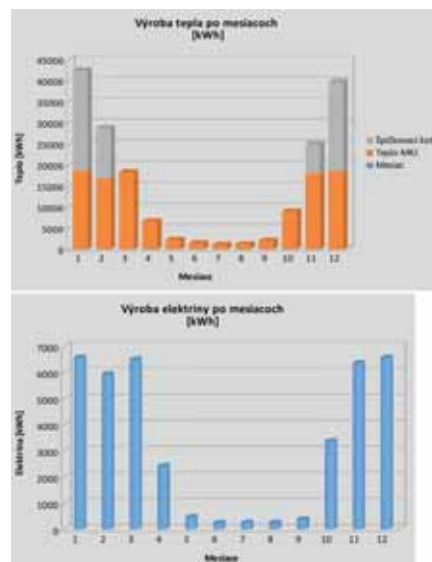
Obr. 3 Priebeh elektrického výkonu v závislosti na teplotnom spáde pri konštantnom tlaku pracovného média 60 barov

2. Ekonomická analýza

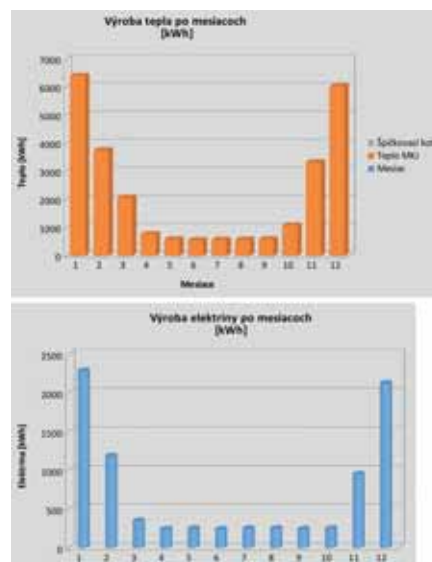
Pre posúdenie možnosti inštalácie danej mikrokogeneračnej jednotky boli pre posudzovaný bytový dom podľa normy vypočítané tepelno-technické vlastnosti konštrukcií, potreby tepla a elektrickej energie boli určené na základe pravidelných odpočtov meradiel. Ekonomická analýza bola vykonaná pre súčasný stav a stav po plánovanej celkovej obnove (tab. 1). Pre tieto podmienky boli vypočítané základné ekonomické ukazovatele možnosti inštalácie mikrokogeneračnej jednotky a to dvomi rozdielnymi prístupmi k výpočtu, prvý typ výpočtu vychádzal zo štítkových prevádzkových parametrov daných výrobcom a druhý typ z prevádzkových parametrov získaných dlhodobou laboratórnou prevádzkou. Výrobu tepla a elektrickej energie pre pôvodný stav pred obnovou ukazuje obr. 4, tepelný výkon mikrokogeneračnej jednotky nepostačuje na pokrytie tepelných strát objektu a preto je nutná inštalácia doplnkového špičkovacieho kotla, jednotka však využíva svoj inštalovaný výkon v maximálnej novej miere, čo sa odzrkadľuje na vysokej produkcii elektrickej energie, čo má výrazný vplyv na dobu návratnosti celého projektu (tab. 2). Výrobu tepla a elektrickej energie pre stav po celkovej obnove bytového domu ukazuje obr. 5, tepelná strata objektu poklesne natoľko, že nie je nutný prídavný kotol, ale poklesne aj využiteľnosť inštalovaného výkonu, čo sa odzrkadľuje na nízkej produkcii elektrickej energie a výrazne predlžuje dobu návratnosti celého projektu (tab. 2).

Tab. 1 Potreby energií pre súčasný stav a stav po obnove bytového domu

MESIAC	POTREBA TEPLA – PŮVODNÝ STAV [kWh]	POTREBA EL. ENERGIE – PŮVODNÝ STAV [kWh]	POTREBA TEPLA – PO REKONŠTRUKCII [kWh]	POTREBA EL. ENERGIE – PO REKONŠTRUKCII [kWh]
Január	42 553	2 405	6 406	1 924
Február	28 863	2 172	3 767	1 593
Marec	18 357	2 245	2 071	1 763
Apríl	6 708	1 862	771	1 396
Máj	2 316	1 924	586	1 282
Jún	1 498	1 823	558	1 241
Júl	1 146	1 912	576	1 122
August	1 216	1 912	573	1 122
September	2 094	2 017	586	1 258
Október	9 082	2 245	1 080	1 445
November	25 028	2 170	3 327	1 707
December	39 818	2 434	6 033	1 913
Spolu	178 679	25 121	26 334	17 766



Obr. 4 Výroba tepla a elektrickej energie – pôvodný stav



Obr. 5 Výroba tepla a elektrickej energie – po celkovej obnove

Tab. 2 Základné ekonomické hodnotenie projektu

	PŮVODNÝ STAV – VÝROBNÝ ŠTÍTOK mikroKGJ	PŮVODNÝ STAV – MERANÉ ÚDAJE mikroKGJ	PO OBNOVE – VÝROBNÝ ŠTÍTOK mikroKGJ	PO OBNOVE – MERANÉ ÚDAJE mikroKGJ
Výroba tepla – mikroKGJ [kWh]	114 417	98 097	26 334	26 334
Výroba el. energie – mikroKGJ [kWh]	39 365	31 759	8 657	7 802
Využitie inštalovaného výkonu mikroKGJ [hod]	4 577	4 133	1 053	1 163
Výroba tepla – prídavný kotol [kWh]	64 262	80 582	0	0
Predaj el. energie [kWh]	22 234	18 162	584	497
Spotreba el. energie z mikroKGJ [kWh]	17 131	13 597	8 073	7 305
Nákup el. energie [kWh]	7 990	11 524	9 693	10 461
Jednoduchá doba návratnosti [roky]	9,6	12,0	24,1	30,9
Diskontovaná doba návratnosti [roky]	13,3	16,6	38,7	47,4

3. Záver

Výpočet doby návratnosti pri predpokladanej životnosti mikrokogeneračnej jednotky 20 rokov poukazuje na značné rozdiely v závislosti na použitom výpočtovom modeli. Pri pomerne nízkej produkcii elektrickej energie je doba návratnosti len minimálne citlivá na prípadné zvyšovanie jej ceny. Pre pôvodný stav pred rekonštrukciou by diskontovaná doba návratnosti 13,3 rokov bola ešte pre investorov akceptovateľná, avšak po celkovej obnove bytového domu klesnú spotreby energií tak podstatne, že je nereálne uvažovať o takejto investícii. Značné rozdiely v dobe návratnosti vykazujú aj oba modely prístupu k výpočtu, pričom horšie výsledky dosahuje model založený na reálnej laboratórnej prevádzke. Napriek dlhšej dobe návratnosti možno konštatovať, že tento model je bližšie k reálnej prevádzke v bytovom dome a investorom dokáže poskytnúť reálnejší pohľad.

Podakovanie

Úloha je realizovaná v rámci riešenia projektu KEGA 048ŽU-4/2019 „Vizualizácia prúdenia v technike prostredia“.

LITERATÚRA:

- [1] DVORSKÝ, E. – HEJTMÁNKOVÁ, P.: *Kombinovaná výroba elektrickej a tepelnej energie*, Technical literature BEN., Praha 2005.
- [2] PEHNT, M., CAMES, M., FISCHER, C., PRAETORIUS, B., SCHNEIDER, L., SCHUMACHER, K., VOB, J.P.: *Micro Cogeneration, Towards Decentralized Energy Systems*, Springer, Berlin, 2006
- [3] *Technická dokumentácia mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom Cleanergy*, Cleanergy, a.b.



Flamco

Flow of Innovation

TRADÍCIA A INOVÁCIA

V TEPELNEJ TECHNIKE



Flamco



Meibes



Simplex

ELEGANTNÝ TERMOSTAT NA REGULÁCIU KÚRENIA A CHLADENIA

Spoločnosť Resideo prichádza s novým digitálnym termostatom Honeywell Orchid 3 na reguláciu kúrenia a chladenia. Termostat Orchid 3 sa vyznačuje moderným dizajnom, jednoduchým ovládaním, orientáciou na udržanie nastavenej teploty a úspory energie. Je ideálny pre objekty, kde sú zdrojom tepla a chladu decentrálné fan-coil jednotky alebo centrálné vzduchotechnické jednotky. Je určený najmä do polyfunkčných objektov, hotelov, ale uplatní sa aj v bytových objektoch.



Orchid 3 termostat sa vyrába v 32 základných prevedeniach. Všetky verzie majú rovnaké funkcie, rozdiel je v napájaní (230 alebo 24 V), v systéme pre ktorý je určený (2-rúrkový alebo 4-rúrkový), v spôsobe ovládania regulačného ventilu (zapni/vypni alebo modulačný), v spôsobe regulácie budovy (decentrálna, centrálna) vo farebnom prevedení (biely, čierny, strieborný, zlatý, na požiadanie sú možné ďalšie farebné prevedenia).



Popis funkcie termostatu

Termostat meria teplotu v miestnosti pomocou integrovaného alebo oddeleného snímača a udržiava nastavenú teplotu otváraním/zatváraním regulačného ventilu na fan-coil jednotke. Termostat tiež ovláda rýchlosť ventilátora automaticky podľa rozdielu medzi skutočnou a nastavenou teplotou alebo manuálnym nastavením. Termostat sa do režimu chladenia alebo kúrenia prepína manuálne užívateľom, alebo je možné automatické prepínanie. Termostat pracuje v manuálnom alebo v automatickom režime, poprípade len v režime ventilátor.

Komfort a úspora energie

Je zaručený desaťročiami našich skúseností v regulácii. Funkcia CPH (Cycle per hour) umožňuje lepšie udržať stabilnú teplotu v miestnosti. Pri približovaní sa k nastavenej teplote termostat niekoľkokrát zapne/vypne regulačný ventil, aby neprechladil/ne-

prekúrnil miestnosť. Týmto dochádza k úspore energie. Ďalšiu úsporu energie môžeme dosiahnuť nastavením „úsporného módu“, to znamená času, kedy termostat zníži nastavenú hodnotu teploty na hodnotu, ktorú sme nastavili. Prechod do úsporného módu sa dosiahne stlačením tlačidla, alebo cez signál, ak sú termostaty riadené centrálné. Dá sa nastaviť aj pravidelné opakovanie úsporného režimu. Pre hotely je určená vlastnosť zapnutia na hotelovú kartu alebo vypnutia termostatu pri otvorení okna. Je možné tiež zapnutie termostatu pomocou snímača teploty na potrubí kúrenia/chladenia. Pri nameraní teploty, ktorá je dostatočná na kúrenie/chladenie sa termostat zapne.

Samozrejmosťou je funkcia obmedzenia nastavenej teploty alebo zablokovanie termostatu pri použití v spoločných priestoroch. Komfort v ovládaní termostatu je dosiahnutý veľkým LCD displejom s úsporným podsvietením a mäkkými tlačidlami.

Elegantný a štýlový

Termostat je tenký, prevedenie elegantné. Pre dokonalé zapadnutie do interiéru sa termostat vyrába v štyroch základných farebných prevedeniach (biely, čierny, strieborný, zlatý) a v ôsmich roz-





širokých farbách (medený, modrý, oranžový, zelený, sivý, bordový, zlatá lúnia, strieborná lúnia).

Ochrana elektrickej siete

Verzia termostatu pre centrálné riadenie má funkciu „Random Startup“, ktorá zabezpečí, aby sa viac termostátov nespustilo naraz, a tým by mohli krátkodobo zvýšiť zaťaženie elektrickej siete spustením viacerých ventilátorov fancoil jednotiek.

Cenovo výhodný

Termostat v bielom prevedení, s napájaním 230 V, pre 2-rúrkový systém stojí 50 EUR, pre 4-rúrkový systém 70 EUR bez DPH.

TLAKOVO NEZÁVISLÝ VENTIL PRE FANCOIL JEDNOTKY

Termostat Orchid riadi pohon regulačného ventilu pred fancoil jednotkou. Pre takúto aplikáciu je vhodný tlakovo nezávislý ventil Kombi-FCU. Je to ventil na udržanie konštantného prietoku jednotkou pri kolísaní tlaku v systéme. Slúži na automatické vyregulovanie systému chladenia/kúrenia.

Popis funkcie ventilu

Kombi-FCU je kombináciou regulátora prietoku a regulátora diferenčného tlaku. Membrána vo ventile udržuje konštantný diferenčný tlak na ventile, a tým udržuje konštantný prednastavený prietok.

Možnosti a parametre ventilu

Kombi-FCU sa môže použiť bez pohonu ako regulátor prietoku, udržuje prednastavený prietok, je ho možné uzavrieť manuálne plastovou krytkou. Častejšie sú aplikácie s pohonom, ktorý dokáže ventil uzavrieť, ale aj regulovať prietok ventilom od nomi-

nálneho prietoku až po uzavretie ventilu. V ponuke sú termopohony alebo motorické pohony, obidva typy na 230 V alebo na 24 V. Ventil sa vyrába v prevedení DN15, DN20, DN25 s meracími Safecon konektormi alebo bez nich. Rozsah prietoku je od 20 do 1500 litrov/hod. a nastavuje sa na ventile čiernym krúžkom, na ktorom je stupnica v litroch/hod. Aby ventil správne pracoval je nutné dosiahnuť minimálny diferenčný tlak na ventile. Jeho hodnota je 15 – 45 kPa v závislosti od hodnoty prietoku 20 – 1500 litrov/hod.



Cenovo výhodný

Cena ventilu Kombi FCU je od 45 EUR bez DPH.

Tlakovo nezávislý ventil Kombi-FCU v kombinácii s termostatom Orchid 3 poskytujú systém regulácie kúrenia a chladenia v budovách s fancoil jednotkami, s VZT jednotkami alebo s chladiacimi stropmi.



Igor Belovič
Resideo s. r. o.
Mlynské nivy 71, Bratislava
tel.: +421 918 582 655

**Farba je na vás,
komfort je na Resideo**

Orchid 3 Digitálny termostat

Viac farebných možností vám umožňuje väčšiu flexibilitu návrhu

ANALÝZA VPLYVU RÝCHLOSTI PRÚDENIA TEPLEJ VODY NA TEPELNÉ STRATY ROZVODOV

doc. Ing. Peter Kapalo, PhD., Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Ústav pozemného staviteľstva, Vysokoškolská ul. 4, Košice, e-mail: peter.kapalo@tuke.sk

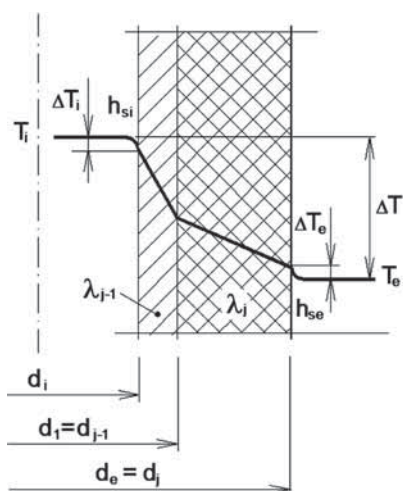
Dôležitou časťou zásobovania teplou vodou je distribučný systém. Účinnosť distribučného systému je funkciou strát tepla v rozvodoch teplej vody. Tepelné straty sú funkciou rôznych činiteľov ako napr. teplota prepravovaného média, teplota okolia, tepelná priepustnosť potrubia, rýchlosť prúdenia a iné.

Analýza procesov výmeny tepla v systémoch distribúcie teplej vody

Distribučný systém teplej vody tvoria v prevažnej miere tepelne izolované rúry, ktoré sú vedené v inštaláčnych sachtách a technických chodbách. Okolie potrubného rozvodu taktiež vplyva na odovzdávanie tepla v nemalej miere. Na určenie tepelných strát rozvodov TV je možné použiť vzťah pre výpočet tepelného toku (W).

$$\Phi = \frac{1}{R} \cdot L \cdot \Delta T = U \cdot L \cdot \Delta T \quad [W] \quad (1)$$

kde Φ – tepelný tok valcovou stenou [W]
 U – súčiniteľ prechodu tepla [W/(m.K)]
 ΔT – rozdiel teplôt [K]
 L – dĺžka úseku valcovej steny [m]
 R – tepelný odpor zloženej valcovej steny [(m.K)/W]



Obrázok 1
 Odovzdávanie tepla izolovaným potrubím kruhového prierezu

Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m.K)] valcovou zloženou stenou (pozri obrázok 1) sa vypočíta zo vzťahu (2).

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{h_{si} \cdot d_i} + \sum_{j=1}^n \frac{1}{2 \cdot \lambda_j} \cdot \ln \frac{d_j}{d_{j-1}} + \frac{1}{h_{se} \cdot d_e}} \quad [W/(m.K)] \quad (2)$$

kde:
 d_e – vonkajší priemer zloženej valcovej steny [m]
 d_i – vnútorný priemer zloženej valcovej steny [m]
 h_{se} – súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu [W/(m².K)]
 h_{si} – súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu [W/(m².K)]
 n – počet vrstiev [-]
 d_j – vonkajší priemer vrstvy (izolácie) [m]
 d_{j-1} – vnútorný priemer vrstvy (izolácie) [m]
 j – súčiniteľ tepelnej vodivosti vrstvy [W/(m.K)]

Celkový tepelný odpor zloženej valcovej steny na 1 meter dĺžky – v našom prípade vodovodnej rúrky izolovanej tepelnou izoláciou – je možné vyjadriť vzťahom:

$$R = R_{si} + R_r + R_{iz} + R_{se} \quad [(m.K)/W] \quad (3)$$

kde:
 R_{si} – je tepelný odpor pri prestupe tepla prúdením z kvapaliny do rúrky na vnútornej strane rúrky, [(m.K)/W]
 R_r – je tepelný odpor pri prechode tepla vedením cez stenu rúrky, [(m.K)/W]
 R_{iz} – je tepelný odpor pri prechode tepla vedením cez tepelnú izoláciu, [(m.K)/W]
 R_{se} – je tepelný odpor pri prestupe tepla prúdením z povrchu tepelnej izolácie do okolia distribučného rozvodu, [(m.K)/W].

Predmetom príspevku je skúmanie vplyvu rýchlosti prúdenia teplej vody na vnútornej strane rúrky, ktorá ovplyvňuje tepelný odpor pri prestupe tepla prúdením R_{si} . Tepelný odpor R_{si} pri prestupe tepla prúdením z kvapaliny do rúrky na vnútornej strane rúrky môžeme vyjadriť vzorcom:

$$R_{si} = \frac{1}{\pi \cdot h_{si} \cdot d_i} \quad [(m.K)/W] \quad (4)$$

Pri prúdení teplej vody v rúrke v blízkosti povrchu rúrky sa vytvorí hydrodynamická medzná vrstva tekutiny, v ktorej sa rýchlosť prúdenia mení od hodnoty 0 až po rýchlosť voľného prúdu. Podobne sa vytvára aj tepelná medzná vrstva. Pri odovzdávaní tepla konvekciou dominuje v blízkosti povrchu rúrky odovzdávanie tepla kondukciou, kde je rýchlosť veľmi malá a na povrchu rúry rýchlosť klesá na nulu. Odovzdávanie tepla prebieha tak, že tekutina je strhávaná z voľného prúdu do medznej vrstvy, kde odovzdáva teplo.

Pri prestupe tepla z rúrky do tekutiny, alebo naopak, je účelné zjednodušiť predpokladať rovnomerné rozloženie teploty v tekutine, aj keď je skutočnosť zložitejšia. Pri tomto predpoklade je možné opísať teplotný skok podľa obrázku 2.

Pre opísanie prestupu tepla použijeme vzťahy pre tepelný tok Φ (W):

pre ochladzovanie: $\Phi = h_s \cdot A \cdot (T_k - T_s)$ [W] (5)

pre ohrievanie: $\Phi = h_s \cdot A \cdot (T_s - T_k)$ [W] (6)

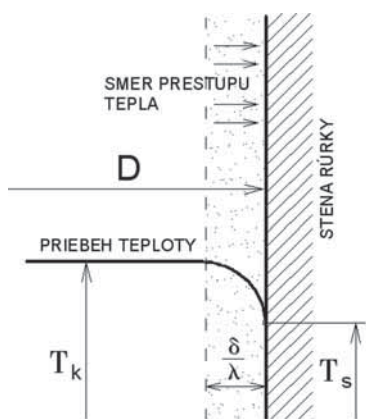
kde: T_k – stredná teplota tekutiny [K]
 T_s – teplota povrchu rúrky [K]
 A – plocha povrchu rúry [m²]
 h_s – súčiniteľ prestupu tepla [W/(m².K)]

Súčiniteľ prestupu tepla konvekciou h_s závisí na vlastnosti tekutiny, jej pohybovom stave, na povrchu rúrky (izolácie). Súčiniteľ prestupu tepla h_s je zložitou funkciou väčšieho počtu premenných určujúcich celý proces odovzdávania tepla.

$$h_s = f(v, T_k, T_s, \lambda, c_p, \rho, \mu, \Psi, L, D, s, \dots) \quad [W/(m^2.K)] \quad (7)$$

kde:	v	– rýchlosť tekutiny	[m/s]
	T_k	– stredná teplota tekutiny	[K]
	T_s	– teplota povrchu rúrky	[K]
	λ	– tepelná vodivosť	[W/(m.K)]
	c_p	– merné teplo	[J/(kg.K)]
	ρ	– merná hmotnosť	[kg/m ³]
	μ	– dynamická viskozita	[Pa.s]
	Ψ	– veličina charakterizujúca tvar telesa	
	L	– dĺžka rúrky	[m]
	D	– priemer rúrky	[m]
	s	– hrúbka steny rúrky	[m]
	δ	– hrúbka medznej vrstvy	[m]

Tepelný odpor prestupu tepla, t. j. povrchový odpor, spôsobuje tenká vrstva tekutiny na povrchu telesa o hrúbke δ [m] a tepelnej vodivosti λ [W/(m.K)]. Táto vrstva pôsobí ako tepelný izolant. Tepelný tok odpovedá celému teplotnému rozdielu ($T_s - T_k$), takže tepelný odpor pri prestupe je rovnaký ako odpor vedenia tepla uvažovanou medznou vrstvou.



Obrázok 2
Tepelne izolujúci vplyv
medznej vrstvy tekutiny pri
prestupe tepla

Hrúbka uvažovanej medznej vrstvy je:

$$\delta = \frac{\lambda}{h_s} \quad [m] \quad (8)$$

Prúdenie teplej vody v potrubí vnútorného vodovodu pri prietokoch blízkyh výpočtovému prietoku má charakter turbulentného prúdenia. Pri turbulentnom prúdení, ktoré sa najčastejšie vyskytuje v prípade distribúcie teplej vody, prebieha intenzívne premiešanie častíc tekutiny. Podľa Schacka [1] je pri turbulentnom prúdení súčiniteľ prestupu tepla možné vyjadriť vzťahom:

$$h_{si} = 3370 \cdot (1 + 0,014 \cdot \theta_r) \cdot v^{0,85} \quad [W/(m^2.K)] \quad (9)$$

kde:	v	– rýchlosť prúdenia tekutiny	[m/s]
	θ_r	– stredná teplota tekutiny v úseku potrubia	[°C]

Tabuľka 1 Hodnoty súčiniteľa prestupu tepla h_{si} podľa Schacka pre rôzne rýchlosti prúdenia teplej vody

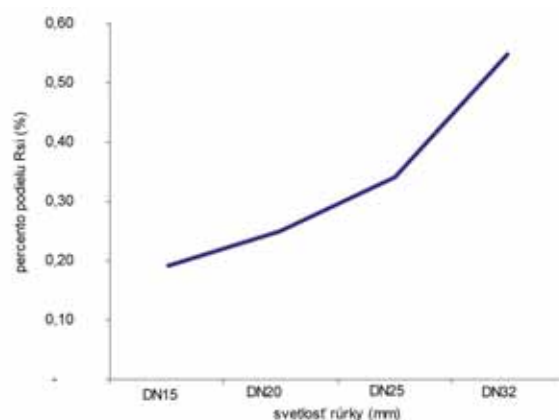
Teplota teplej vody [°C]	Hodnoty súčiniteľa prestupu tepla h_{si} [W/(m ² .K)] pri rôznej rýchlosti prúdenia teplej vody v rúrke				
	v=0,1 m/s	v=0,5 m/s	v=1 m/s	v=1,5 m/s	v=2 m/s
10	543	2 131	3 842	5 423	6 925
15	576	2 262	4 078	5 756	7 350
20	609	2 393	4 314	6 089	7 775
25	643	2 524	4 550	6 422	8 200
30	676	2 655	4 785	6 755	8 626
35	709	2 786	5 021	7 088	9 051
40	743	2 917	5 257	7 420	9 476
45	776	3 047	5 493	7 753	9 901
50	809	3 178	5 729	8 086	10 327
55	843	3 309	5 965	8 419	10 752
60	876	3 440	6 201	8 752	11 177

Predmetom analýzy je distribučný rozvod teplej vody s konštantným prietokom, ktorý prebieha pri cirkulovaní bez jej odoberania vody. V tabuľke 2 sú vypočítané tepelné toky pre jednotlivé svetlosti rúr najčastejšie používané vo vnútorných rozvodoch teplej vody. Vo výpočte je uvažované so strednou teplotou teplej vody $\Theta = 50$ °C a prietok vody v rúrkach je konštantný pričom rýchlosť prúdenia sa mení v závislosti od svetlosti rúr. Najväčšia rýchlosť prúdenia vody $v = 0,5$ m/s je v rúrke svetlosti DN 15 mm a najmenšia rýchlosť prúdenia vody $v = 0,1$ m/s je v rúrke svetlosti DN 32 mm.

V tabuľke 2 je vypočítaný tepelný tok $\Phi 1$ s uvažovaním tepelného odporu R_{si} , ktorý je ovplyvnený rýchlosťou prúdenia vody a taktiež je vypočítaný tepelný tok $\Phi 2$ bez tepelného odporu R_{si} .

Tabuľka 2 Hodnoty celkového tepelného toku izolovanou rúrkou s uvažovaním tepelného odporu R_{si} a bez tepelného odporu R_{si} pre najčastejšie používané svetlosti rúrok TV

svetlosť ocelej rúrky DN [mm]	celkový tepelný odpor $R_{si} + R_r + R_{iz} + R_{se}$ [(m.K)/W]	tepelný tok izolovanou rúrkou $\Phi 1$ [W/m]	celkový tepelný odpor $R_r + R_{iz} + R_{se}$ [(m.K)/W]	tepelný tok izolovanou rúrkou $\Phi 2$ [W/m]	rozdiel tepelného toku izolovanou rúrkou $\Phi 1 - \Phi 2$ [W/m]
15	3,302	7,571	3,296	7,586	0,0143
20	2,810	8,895	2,803	8,918	0,0227
25	2,379	10,510	2,370	10,547	0,0362



Obrázok 3 Percento vplyvu tepelného odporu R_{si} izolovanej rúrky s celkovým tepelným odporom $R1 = R_{si} + R_r + R_{iz} + R_{se}$

Záver

Z uvedenej analýzy je možné porovnaním jednotlivých vypočítaných hodnôt zistiť, že rýchlosť prúdenia vody v rúrkach pri bežnom prevádzkovom režime (rýchlosť prúdenia kvapaliny 0,1 až 0,5 m/s) má minimálny vplyv na celkový tepelný tok cez stenu rúrky. Tepelný odpor R_{si} pri prestupe tepla prúdením z kvapaliny do rúrky na vnútornej strane rúrky je teda možné pri výpočtoch tepelného toku pri rozvodoch teplej vody v bytových domoch v technickej praxi, kde sú svetlosti rúrok DN 15 mm až DN 32 mm zanedbať.

Podakovanie: Článok vznikol s podporou grantových projektov VEGA 1/0697/17.

LITERATÚRA:

- [1] RECKNAGEL H., SPRENGER E., SCHRAMEK E. R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Munchen, R. Oldenbourg Verlag GmbH, 1995
- [2] PAVELEK Milan a kolektív: Termomechanika, VUT Brno, CERM Brno, 2003

INFORMÁCIE O SERVISE, MONTÁŽACH A KONTROLÁCH ÚNIKU SÚVISIACE S OCHORENÍM COVID 19

Sme súčasťou kritickej infraštruktúry

Smernica Rady 2008/114/ES definuje kritickú infraštruktúru ako zložku, systém alebo ich časť, ktorá je nevyhnutná pre zachovanie základných funkcií spoločnosti, zdravia, ochrany, bezpečnosti, kvality života obyvateľov z ekonomického a sociálneho hľadiska, a ktorej narušenie alebo zničenie by malo závažné dôsledky v členskom štáte z dôvodu nemožnosti zachovať tieto funkcie.

Vychádzajúc z uvedenej definície vykurovanie, príprava teplej vody, vetranie rovnako ako chladenie patrí medzi základné funkcie a preto minimálne servisné činnosti by mali byť zachované aj v čase núdzového stavu ako súčasť kritickej infraštruktúry.

MŽP a ÚVZ

Vo svojom stanovisku podporili servisné služby pre chladiacu a klimatizačnú techniku a teda tieto je naďalej možné vykonávať počas obmedzení vo vzťahu ku ochoreniu Covid19. Z hľadiska ochrany verejného zdravia je momentálna situácia vnímaná práve ako zvýšená potreba výkonu takýchto služieb, kvôli predchádzaniu možným havarijným stavom, ktoré by mohli v krízovej situácii ďalej ohroziť verejné zdravie, verejné zásobovanie, nefunkčnosť dôležitého priemyslu, ...

Preventívna činnosť na chladiacich, klimatizačných okruhoch a tepelných čerpadlách je dôležitá a je potrebné ju spájať s kontrolami na únik chladiča, ktorý priamo i nepriamo ovplyvňuje nielen životné prostredie, ale aj spoľahlivosť, energetickú efektívnosť a bezpečnosť prevádzky chladiaceho okruhu.

Prevádzkovatelia zariadení s HFCs chladičmi

Sú zodpovední za bezpečnú, spoľahlivú i energeticky efektívnu prevádzku chladiacich zariadení a systémov. Zodpovedajú za zhodnotenie chladiča, pravidelnosť kontrol v stanovených intervaloch a za veľkosť únikov plynov, zabraňujú týmto únikom a sú povinní zabezpečiť, aby sa bezodkladne vykonala oprava zariadenia v prípade zistenia úniku. Zodpovedajú tiež za vedenie záznamníka oznamovanie, ktoré si môžu zmluvne zaistiť servisnou organizáciou, certifikovanou fyzickou osobou podnikateľom alebo právnickou osobou, ktorá zodpovedajúcu evidenciu vedie.

Vzťah medzi prevádzkovateľom a certifikovanou servisnou organizáciou je v núdzovom stave súčasťou kritickej infraštruktúry so spoločným mottom:

- ak chladiaci okruh pracuje správne, uniká menej chladiča a zariadenie sa menej kazí,
- ak sa chladiaci okruh pravidelne kontroluje, úniky sa včas zistia a systém je energeticky efektívnejší,
- ak sú prevádzkové parametre správne nastavené a ovládané dosahuje sa nielen zníženie zaťaženia chladiaceho okruhu, dlhšia životnosť, významné úspory energie, ale najmä vyššia spoľahlivosť.

Ak kompresor pracuje v normálnych prevádzkových tlakoch, nenastávajú prejavy porúch vysokého či nízkeho tlaku, únik chladiča je v medziach zákona, funkcia okruhu je správne nastavená a okruh je bezpečný. Preventívna činnosť je potrebná aj v čase núdzového stavu najmä tam, kde by nefunkčnosť chladenia ohrozovala verejné zdravie, zásobovanie, výrobschopnosť priemyslu a podobne.

www.szchkt.org



Ilustračný obr.



Nájdete nás aj na
www.facebook.com/tzbportal



TEPELNÉ ČERPADLÁ VZDUCH-VZDUCH 40 kW PRE VYKUROVANIE HÁL? VÝRAZNE NIŽŠIA CENA ZA MONTÁŽ A KRATŠÍ POTREBNÝ ČAS, AKO BY SA MOHLO ZDAŤ

Pri dodávke vykurovania pre haly (sklady, výroby, skleníky a pod.) riešia montážne firmy, okrem cien a marže, tiež časovú náročnosť montáže. Tradičné pojatie v podobe kalorifera a plynového kotla v sebe skrýva nutný čas pre kompletnú inštaláciu rozvodov potrubia medzi týmito zariadeniami.

Pri využití tepelného čerpadla a nástennej teplovzdušnej jednotky tento problém odpadá, pretože sa volí najkratšia cesta rozvodov – priamo cez stenu. Dĺžka potrubia tak môže byť 3 metre. Montáž sa stáva jednoduchšia, rýchlejšia a lacnejšia. Navyše ako montážna firma dodáte zákazníkovi cenný benefit – okrem vykurovania, tiež chladenie pre letné obdobie. Odpadajú tak prípadné ďalšie náklady za obstarávanie klimatizácie.

Ozajstné tepelné čerpadlo, nie klimatizácia

Pokiaľ teda riešime tepelné čerpadlo vzduch-vzduch, myslené ozajstné tepelné čerpadlo so scroll kompresorom, prevádzkou až do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, nízkou hlučnosťou a vysokou účinnosťou COP 5,00 (pri $2\text{ }^{\circ}\text{C}/20\text{ }^{\circ}\text{C}$) a EER 4,32 (pri $35\text{ }^{\circ}\text{C}/27\text{ }^{\circ}\text{C}$). Dosahované výkony a účinnosti sú zabezpečené vďaka väčšiemu výparníku oproti klasickým TČ vzduch-voda a väčšiemu ventilátoru ebmpapst,



ktorý ide na nižšie otáčky a zaisťuje tak nižšiu hlučnosť. S väčším výparníkom je minimalizované namrzanie a prípadný režim odmrazovania nie je takmer vôbec využitý.

Návratnosť? Už za 2 roky

Z ekonomického hľadiska prinášajú TČ vzduch-vzduch značky SAX Kita AIR pre investorov obrovský benefit – rýchlu návratnosť investície. Pri využití tepelného čerpadla SAX je to počas 2 rokov (oproti klasickému riešeniu kalorifer a plynový kotol). Testované na hale s CNC výrobou, o ploche 500 m^2 , 6 m výškou stropu a 30 kW tepelné straty.

Pre viac informácií píšete na vykurovanie@4heat.sk alebo volajte na **+420 776 186 783**.

AERMAX[®] KONDENSA

teplo v hale účinne a **EKO** nomicky logicky

Budte s nami pripravení na 1.1. 2021
Aermax Kondensa v súlade s Ekodesign 2021



emisní
trieda 5



úspora
energie
až 50 %



certifikovaná
účinnosť
až 108 %



vzdialené
ovládanie



presná
auto-
diagnostika



BIM
objekty pre
projektanty



53 rokov výroby
a skúseností



poradenstvo
pre montáž
a projekciu



**KVALITA
OVERENÁ PREVAZDKOU**

VYUŽÍVAJTE EFEKTÍVNE DAŽĎOVÚ VODU POMOCOU PREČERPÁVAČA WILO-RAIN3

WILO predstavuje novinku v oblasti využívania dažďovej vody – kompaktné automatické zariadenie WILO-RAIN3, v súčasnej dobe dostupné za zvýhodnenú cenu v rámci sezónnej akcie DOMESTIC 2020.

Dažďový prečerpávač WILO-RAIN3

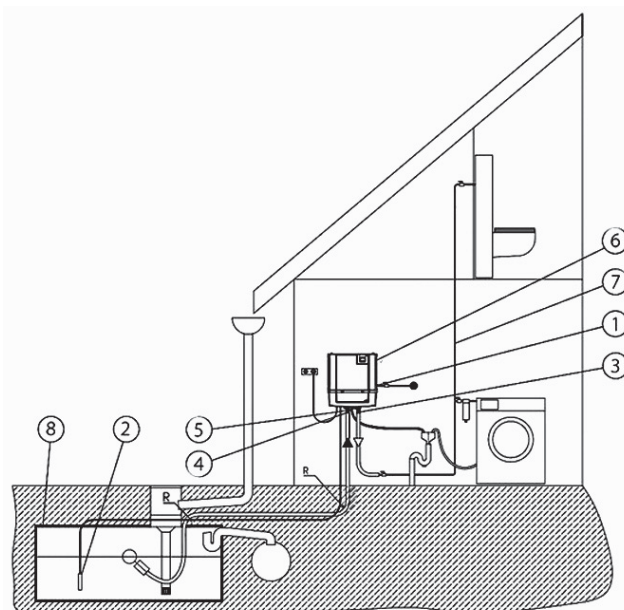
Zariadenie slúži pre zásobovanie objektov dažďovou úžitkovou vodou z akumuláčnej nádrže, napr. pre splachovanie toaliet alebo polievanie záhrad, a pri jej nedostatku automaticky prepína na odber z vodovodného potrubia. Pitná voda je do systému dodávaná cez prerušovaciu nádrž, ako požaduje STN 1717 a nehrozí tak kontaminácia pitnej vody v potrubí.



Zariadenie funguje na princípe vodárne, vďaka tlakovému snímaču rozpozná riadiacu jednotku, odber vody a spustí čerpadlo. Zariadenie je vybavené mnohými senzormi a funkciami zaisťujúcimi nepretržitú a spoľahlivú prevádzku. Vďaka tlakovému snímaču v akumuláčnej nádrži zariadenie samé meria množstvo zostatkovej vody a pri jeho nedostatku prepne na odber z potrubia bez toho, aby bola dodávka prerušená alebo došlo k zavzdušneniu systému, zároveň vie čerpadlo ochrániť pred chodom na sucho. Prerušovacia nádrž je vybavená snímačom prepadu a v prípade jeho pretečenia alebo inej poruchy spustí akustickú a optickú signalizáciu.

Pre rôzne veľkosti objektov je zariadenie dodávané v troch výkonových variantoch s tlakom až 4,5 bar a prietokom až 6,5 m³/h. Ľahké ovládanie vďaka LCD displeju s jednoduchým menu a intuitívnym nastavením ponúka prehľad o stave systému vrátane histórie prevádzkových hlásení. Zariadenie je určené na montáž na stenu a vďaka variabilite napojenia jednotlivých prípojok uľahčuje inštaláciu v stiesnených priestoroch. Čerpadlo

je inštalované na silent blokoch, čo zamedzuje prenosu vibrácií a zaisťuje tichú prevádzku. Na prekonanie tlakových strát v prípade väčšej vzdialenosti akumuláčnej nádrže od zariadenia, je možné použiť podávacie čerpadlo spínané riadiacou jednotkou RAIN3.



Komponenty:

1. Pripojenie k vodovodnému potrubiu
2. Snímač hladiny vody v nádrži
3. Výtlačk dažďovej/úžitkovej vody
4. Pripojenie sacej hadice z nádrže na dažďovú vodu
5. Odvod bezpečnostného prepadu
6. Wilo-RAIN3
7. Rozvody dažďovej/úžitkovej vody
8. Nádrž na dažďovú vodu

Bližšie informácie radi poskytneme osobne alebo nájdete na našom webe:

WILO CS s.r.o., organizačná zložka
Tuhovská 29, 831 06 Bratislava
Telefónne číslo: +421 2 330 145 11
Všeobecné informácie: info.cz@wilo.com
www.wilo.sk

NOVINKY

WILO-HWJ M SAMONASÁVACIA VODÁREŇ



Výhody:

- Tlaková nádoba s membránou
- Ochrana proti chodu na sucho
- Záruka 5 rokov

WILO-RAIN3 DAŽĎOVÝ PREČERPÁVAČ



Výhody:

- Jednoduchá inštalácia
- Hygienická bezpečnosť
- Vysoký komfort obsluhy

KONFERENCIA SPRÁVA BUDOV 2020 BUDE AŽ V SEPTEMBRI



Milá rodina správcov, milí obchodní partneri, priatelia, známi.... moja milá „veľká rodina“ správcov, spoločností, partnerov, kamarátov i známych! Všetci vnímame ťažko tieto hektické dni, kedy dnes neviete, čo bude zajtra. Koronavírus sa dotkol aj nás, bežného života správcov, ako aj života nášho združenia, ktoré pre vás organizuje každoročne konferenciu Správa budov. Z rozhodnutia vlády sa akcie, pri ktorých sa zhromaždí také množstvo ľudí, ako tomu býva u nás, zakázali. Konferenciu sme museli presunúť na čas, kedy dúfame, že pandémia bude už za nami a budeme si môcť po stresovom období oddýchnuť v lone termálnej Bešeňovej. Chceme poďakovať všetkým, ktorí nezostresovali a ubytovanie si jednoducho presunuli na nový termín konferencie Správa budov 2. – 4. 9. 2020.

Už po deviatykrát sme sa poctivo pripravili na konferenciu, ktorá je už klasicky zameraná na zvýšenie odbornej úrovne správcov. Program, na ktorom sme tri mesiace pracovali, je postavený ako vždy v základe formou prednášok, ale tohto roku bude doplnený o viaceré diskusie. Oblíbené témy z poznatkov kontrol SOI, ktoré boli vykonané u správcov za minulý rok, končia pravidelne rozsiahlou diskusiou. Podobne bude tomu predpokladám aj pri diskusii, ktorá sa bude týkať témy nového zákona o bývaní. Naša konferencia je známa aj tým, že je otvorená pre všetkých správcov – bez ohľadu na to, kto je a kto nie je v nejakom združení. Som toho názoru, že právo podieľať sa na tvorbe



pre správcov do budúcnosti. Horúcou témou sú aj plesne a riasy na našich fasádach. Sanácie zateplených fasád a starostlivosť o už obnovené fasády sú témy, ktoré musia riešiť pomaly všetci. Tí, ktorí ešte nemajú obnovené rozvody, sa dozvedia novinky a možnosti obnovy odhlučnenými systémami rozvodov kanalizácie. Neopomenieme aj témy o energetickej efektívnosti, meraní a regulácii, kde nás čakajú zaujímavé témy a novinky, ktoré vyplývajú pre správcov zo smerníc Európskej únie.



nového zákona má úplne každý správca či predseda spoločnosti vlastníkov. Dejú sa všelijaké veci a je treba sa zjednotiť na tom, ako má nový zákon vyzeráť. Zatiaľ však každý „hrabká“ na svojom piesočku, čo nie je dobre.

Po smutných udalostiach v Prešove venujeme samostatnú sekciu na konferencii protipožiarным opatreniam pri správe bytových domov. Problematika zvyšovania požiarnej bezpečnosti a požiarnej ochrany v bytových domoch bude isto sprievodcom



Množstvo odpovedí bude v sekcii, ktorá je venovaná správe budov. Nahromadené otázky pre právnikov, ako aj ostatných diskutujúcich čakajú na zodpovedanie. Hlavnou témou by mal byť pripravovaný (?) zákon o bývaní, po ktorom prahne naša republika ako púšť po kvapke vody. Nejakú predstavu má aj Združenie správcov a užívateľov nehnuteľností, bolo by však správne, ak by sme všetci pridali ruku k dielu a začali sa na tvorbe tohto zákona podieľať spoločne. Verím, že práve spoločným úsilím by sa podaril dobrý zákon, ktorý by sme spoločne vybudovali tak, ako tomu bolo pred pár rokmi... Veľmi ľutujem, že pandémie tento čas odďaľuje a veci, ktoré sa mohli posunúť ďalej, prešľapujú na mieste.

Vďaka za podporu akcie patrí našim generálnym partnerom: predovšetkým spoločnostiam Lukystav a značke Ceresit (Henkel), ďalej naozaj všetkým partnerom našej konferencie, ktorí sa zodpovedne pripravili na konferenciu svojimi prednáškami aj odbornými článkami. Verím, že práve s ich pomocou sa vytvorí aj v septembri dobrá nálada, upevnia sa zas medziľudské, obchodné aj partnerské vzťahy. Prajem do tohto času všetkým mnoho zdravia a trpezlivosti, aby sme sa všetci stretli tak v pohode, ako vždy.

*Za ZSaUN
Mgr. Eugen Kurimský
a prípravný výbor
konferencie Správa budov 2020*



Organizátori konferencie

**VodaTím s. r. o. • Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s.
Envi-pur, s. r. o. • Enviroline, s. r. o. • Slovenská komora stavebných inžinierov
W&ET Team, České Budějovice**

a odborný garant **Slovenská asociácia vodárenských expertov**

vás pozývajú na konferenciu

NOVÉ TRENDY V OBLASTI ÚPRAVY PITNEJ VODY – 3. pokračovanie

8. pokračovanie konferencií
Modernizácia a optimalizácia úpravní vôd v SR

**ZMENA
TERMÍNU**

23. – 24. september 2020

Atrium Hotel, Nový Smokovec

Organizačný garant a sekretariát konferencie:

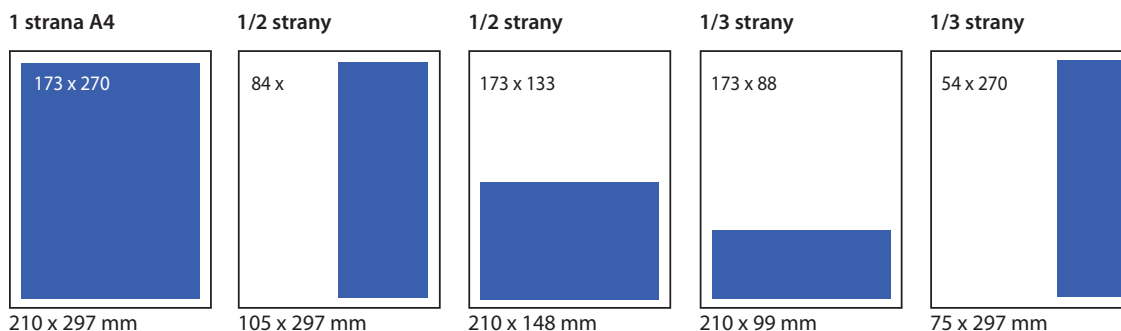
Ing. Jana Buchlovičová

VodaTím s. r. o., Zvolenská 27, 821 09 Bratislava

mobil: +421 903 268 508 • e-mail: buchlovicova@vodatim.sk



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



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

Závazne 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 prolanguje do ďalšieho roka.



DEFRO[®] heating technology

DEFRO BETA 12 – 40 kW

Oceľový kotol s podávačom prispôsobený na spaľovanie biomasy vo forme peliet. Je určený pre vodné vykurovacie systémy otvorených alebo uzavretých systémov. Kotly DEFRO BETA patria do skupiny kotlov s horákom prispôsobeným na spaľovanie biomasy.

Kotly je možné použiť na vykurovanie rodinných domov, menších stredísk, dielní a iných podobných zariadení.

V kotloch DEFRO BETA je riadenie procesu spaľovania založené na inovatívnom regulátore, ktorý podporuje prevádzku kotla, čerpadiel atď. Keramické prvky v spaľovacej komore zvyšujú účinnosť spaľovania a znižujú emisie. Výmenník tepla kotla zaisťuje účinnosť vyššiu ako 93 %. Výmenník je vyrobený z vysoko kvalitnej, certifikovanej kotlovej ocele.

Požiadavky ECODESIGN splnené pre všetky výkony.
Kotol spĺňa požiadavky 5 triedy podľa PN-EN 303-5:2012 pre všetky výkony.
Palivo: pelety o priemere 6 mm.

ZÁRUKA
5
ROKOV

5-ročná záruka na tesnosť výmenníka tepla, 2 roky pre zostávajúce prvky a plynulú prevádzku kotla

OCEĽ



Výmenník tepla vyrobený z certifikovanej vysokokvalitnej kotlovej ocele

93 %



Vysoká tepelná účinnosť až do 93 % vďaka zvýšenému využitiu tepla zo spaľovacích plynov

APC
CENTER



Ovládač APC CENTER obsluhujúci 6 čerpadiel (ústredné kúrenie, teplá úžitková 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, pokiaľ budú použité bezpečnostné prvky v súlade s technicko-prevádzkovou dokumentáciou kotla



Centrálny horák peletový so štandardnou funkciou automatického čistenia



Systém mechanického čistenia výmenníka tepla

ADAPTIVE
CONTROL



Ovládanie ADAPTIVE CONTROL – regulácia práce kotla založená na prítoku vzduchu cez výmenník



Keramické katalyzátory stabilizujúce spaľovací proces

auto



Automatický systém zapalovania paliva



Odvzdušňovací ventilátor eliminujúci problém s kominovým ťahom a stabilizujúci prácu kotla

sonda

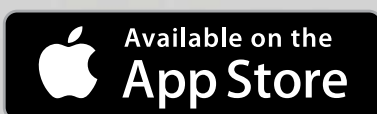


Inteligentný algoritmus, ktorý optimalizuje postup spaľovania a zaisťuje najvyššiu výkonnosť kotla pri minimálnej emisii spalin, pre celý rozsah výkonu



Engineering progress
Enhancing lives

Inteligentná domácnosť vďaka modernej regulácii NEA SMART 2.0



Najvyššia úroveň komfortu
a úspor s priestorovou reguláciou
novej generácie

