PLYNÁR • VODÁR • KÚRENÁR
+ KLIMATIZÁCIA

4/2019

Ročník 17

tzbportal.sk
technické zariadenia budov

Nová éra čerpadiel

Wilo-Stratos MAXO

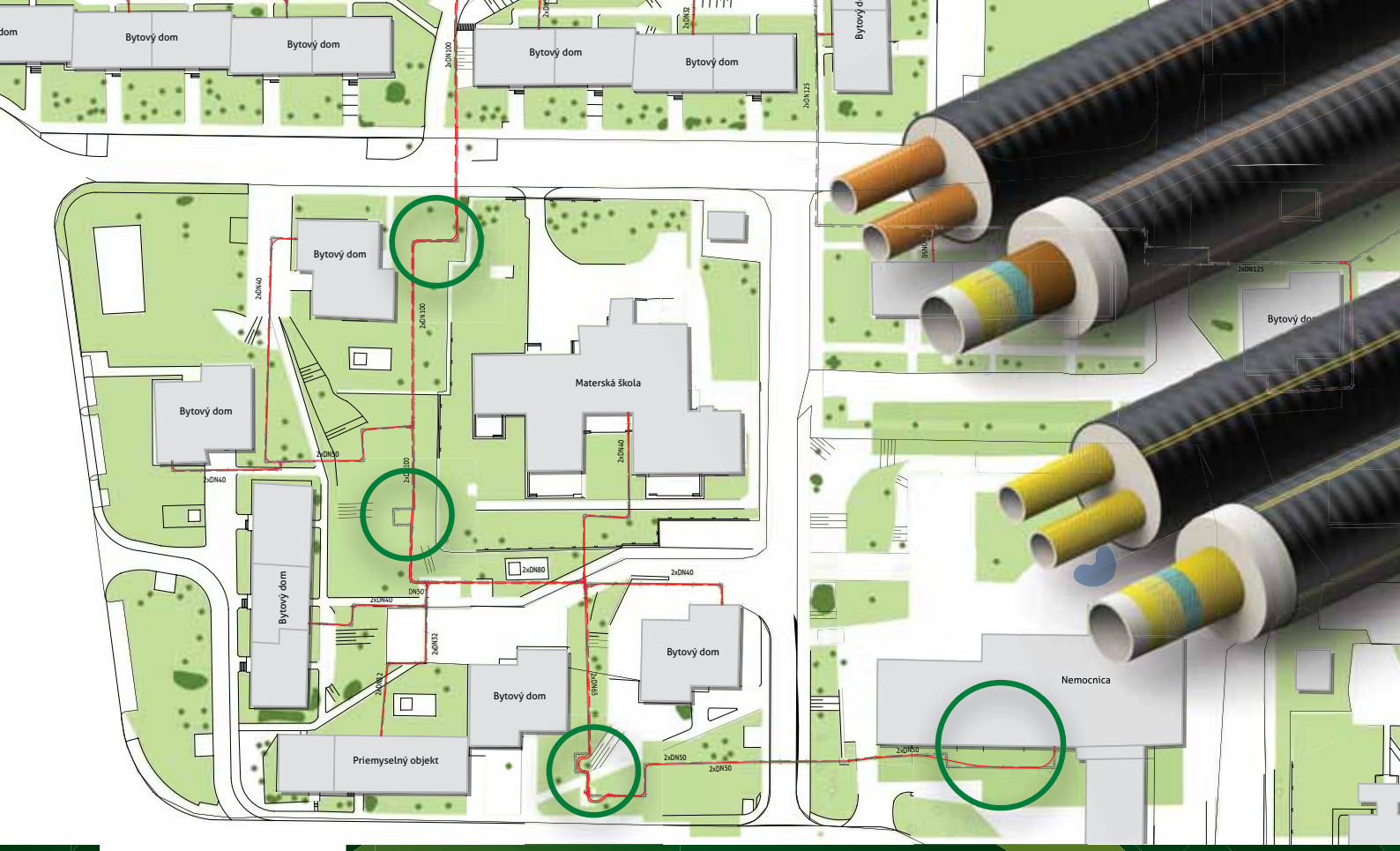
Prvé smart čerpadlo na svete

www.wilo.cz

www.wilo.sk

Pioneering for You

wilo



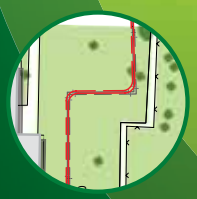
NRG FLEX

Hybridné riešenie

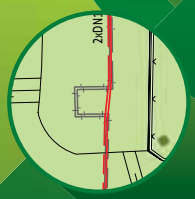
Hybridné siete posúvajú rekonštrukcie a budovanie tepelných sietí do úplne novej perspektívy. Úspory na reálnom projekte:

POČET SPOJOV	TEPELNÁ STRATA	MONTÁŽ
– 83%	**-29%**	**-22dní**
64 NAMIESTO 376 *	STRATA 15 180 W NAMIESTO 21 317 W *	7 DNÍ NAMIESTO 29 DNÍ *

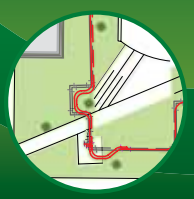
Nahradením oceľových potrubí flexibilným systémom z plastu, ušetríte!



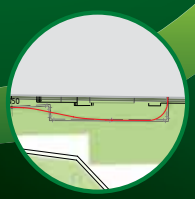
OHYBY BEZ KOLENA



VYNECHANIE KOMPENZÁTORA



OBCHÁDZANIE PREKÁŽKY



PLYNULÝ PRECHOD

Energia tečie cez nás

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

www.nrgflex.sk

miRad

NOVINKY 2019

DEFRO®
heating technology

Kotol AGRO DUO UNI R

Tento typ kotla je svojimi funkciami určený ako pre domácnosti, tak aj na vykurovanie rôznych objektov ako sú predajne, dielne, skladové priestory atď. V skratke všade tam, kde je potreba kúriť, a chceme to riešiť automatickým podávaním paliva bez potreby stáleho dozoru.
V kotli Agro Duo uni R je možné v manuálnej komore kúriť drevom, ale komfortnejšie je kúrenie v automatickom režime s uhlím alebo peletkami. Regulácia, ktorá je súčasťou kotla, ovláda štyri čerpadlá a jeden zmiešavací ventil. Zaujímavá je tiež dodatková možnosť ovládania kotla cez internet, kde viete sledovať prácu kotla a na diaľku ho rozkúriť alebo vyhasiť.

Výkonový rozsah kW	15, 20, 25, 30, 35
Palivo	ekohrášok, uhlie, drevo
Plocha vykurovaných miestností m^2	od 200 do 380
Tepelná účinnosť %	86,7 – 88,7
Horák	nachádza sa v spodnej časti kotla, čím šetrí priestor v kotolni
Objem zásobníka paliva na 1 nakládku	195 až 285 dm^3

Kotol DEFRO Gamma

Najnovší kotol na pelety. Veľmi zaujímavá ponuka pre náročného klienta, ktorý hľadá moderné riešenia za atraktívnu cenu.
Je to kotol s automatickým čistením zvislého rúrkového výmenníka, s horákom na pelety, ktorý má samočistiacu funkciu a automatický systém zapaľovania paliva ako štandard. Priestranná nádoba umožňuje pracovať bez doplňovania paliva aj niekoľko dní. Je vybavený možnosťou prevodu palivovej nádrže na druhú stranu. Má tiež regulátor ADAPTIVE CONTROL, ktorý vám umožňuje regulovať prevádzku kotla na základe prietoku vzduchu cez výmenník.

Výkonový rozsah kW	10, 15, 20, 25
Palivo	drevené pelety o priemere 6 mm
Plocha vykurovaných miestností m^2	od 125 do 310
Tepelná účinnosť %	91,7 – 94,2
Horák	nachádza sa v spodnej časti kotla, čím šetrí priestor v kotolni
Objem zásobníka paliva na 1 nakládku	146 kg peliet

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

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

PLYNÁR • VODÁR • KÚRENÁR + KLIMATIZÁCIA

tzbportal.sk
technické zariadenia budov

OBSAH 4/2019

6 MIRAD: PONUKA KOTLOV DEFRO S DOTÁCIOU

8 POLOPREVÁDZKOVÉ SKÚSENOSTI Z MEMBRÁNOVEJ FILTRÁCIE V ÚV ROZGRUND

12 VAILLANT: TIPY PRE NOVOSTAVBY NAJMODERNEJŠIE TEPELNÉ ČERPADLÁ

14 NRG FLEX: REVOLUČNÉ MOŽNOSTI PRI VÝMENE ROZVODOV TEPLA

18 HĽADÁTE KOMPLEXNÉ RIEŠENIE VYKUROVANIA? WOLF

20 BILANCIA PREVÁDZKY TEPELNÉHO ČERPADLA V BYTOVOM DOME

22 BLAZE HARMONY: KÚRENIE BIOMASOU

25 VPLYV ZMENY KONŠTRUKCIE HORÁKA V TEPLOVODNOM KOTLE NA SPAĽOVANIE PELIET

28 KORADO: KÚPEĽŇOVÉ REBRÍKY Z INÉHO UHLA, PRE NOVOSTAVBY AJ REKONŠTRUKCIE

30 INTENZITA VETRANIA MIKROVENTILÁCIOU

32 WILO: NOVÁ ÉRA V TECHNOLÓGII ČERPADIEL

34 LEGENDÁRNY KOTOL VIADRUS U22 MÁ NÁSTUPCU

36 IVAR CS: OBEHOVÉ ČERPADLÁ NOVEJ GENERÁCIE EVOSTA2, EVOSTA3 A EVOPLUS

38 ZEHNDER: PRAKTICKÝ PŘÍKLAD VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ – BUNGALOV

40 THERMOSOLAR: MÁTE BAZÉN A NEMÁTE SLNEČNÉ KOLEKTORY? CHYBA!

www.tzbportal.sk/kurenie-voda-plyn

Periodicita: Dvojmesačník

Ročník: Sedemnásty

Vyšlo: September 2019

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

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

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

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

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

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

Registrácia časopisu povolená
MK SR EV 3280/09

ISSN 1335-9614

Nepredajné!
Rozširovanie výhradne
formou predplatného!

Za vecné a gramatické nepresnosti redakcia časopisu neručí!

Partner časopisu:

topenářství instalace

REMS akumulátorové náradie 22 V

Jeden akumulátorový systém pre všetko náradie 22 V!

PONUKA KOTLOV DEFRO S DOTÁCIOU

Firma MIRAD už 2 roky dováža na slovenský trh vysokokvalitné kotly na tuhé palivo značky DEFRO

Zelená domácnostiam

DEFRO heating technology

Zvoliť si vhodný kotol do svojho bývania alebo prevádzky predpokladá dobre poznať vykurovaný priestor. Podľa jeho veľkosti je možné určiť kotol so správnym výkonom aj druhom paliva. Kotlami DEFRO, na ktoré sa poskytuje štátna dotácia, dokážeme pomôcť každému.

Niekto má menší domček, v ktorom je maličká kotolňa. Iný má zas naprojektovanú priestrannú haciendu, ktorá potrebuje väčší kotol s patričným výkonom. A napokon sú tu veľké stavby ako napr. hotely, či školy s priestrannou veľkokapacitnou kotolňou.

Preto vám pomôžeme zorientovať sa vo výkonovej ponuke kotlov DEFRO. Sú vybavené reguláciou na ovládanie čerpadiel a zmiešavacích ventilov. Majú rovnaký komfort užívania ako kotly plynové, t.j. teplotnú pohodu tiež regulujú termostatmi. Stačí len do kotla priložiť drevo, uhlie, alebo pelety. Všetky kotly je možné inštalovať aj v trojkombinácii: solárny kolektor + kotol na tuhé palivo + zásobník vody. Ku kotlom na uhlie pripravujeme aj predaj uhlia. Na kotly značky DEFRO na drevo, peletky a ekohrášok je poskytovaná štátna dotácia. Naša firma priamo tieto dotácie nezabezpečuje, ale ak navštívite naše predajne, radi vám poskytneme bližšie informácie.

Pre stredné objekty:

výkon: od 10 kW do 35 kW
palivo: iba pelety
typy kotlov:

- DEFRO Kompakt Eko Pell
- Smart Eko Pell
- Bio Slim
- Sigma Eko Pell

Smart Eko Pel

výkon: od 12 kW do 50 kW
palivo: drevo, uhlie, pelety
typy kotlov:

- KDR3 – **najpredávanejší kotol na tuhé palivo**
- KDR Plus 3
- AGRO DUO UNI R – palivo: ekohrášok, uhlie, drevo

AGRO DUO UNI R

HG
splyňovací kotol, výkon: 12 kW, 40 kW
palivo: drevo

HG

Pre rozmerovo malé kotolne:
výkon: od 6 kW do 35 kW
palivo: drevo, uhlie
typy kotlov:

- DEFRO Classic
- DEFRO Classic Plus
- Optima Komfort
- Optima Komfort Plus

DEFRO Classic Plus

Pre veľké objekty:
výkon: od 50 kW do 900 kW
palivo: drevo, uhlie, pelety, obilie
typy kotlov: Kotly série MAX

Max 500

Označenie tried kotlov
Znovelizovaná norma PN-EN 303-5: 2012 z roku 2012 sa okrem iného týka aj tepelnej účinnosti a limitných hodnôt emisií pre kotly na tuhé palivá s ručným a automatickým naplnením pre tepelnú energiu s výkonom 500 kW.

Sú označené tri triedy: 3, 4 a 5. Aby mohol kotol spĺňať podmienky pre danú triedu, musia byť splnené podmienky týkajúce sa tepelnej účinnosti a emisných limitov priradených pre danú triedu.

Čo znamenajú rôzne triedy v klasifikácii kotlov na tuhé palivá?
Trieda 3 bola podľa predchádzajúcej normy, stanovenej v roku 2002, najvyššia trieda. V súčasnosti ide o najnižšiu triedu. Táto kategória zahŕňa väčšinu súčasne vyrábaných kotlov s automatickým podávačom a niekoľkými nabíjacími kotlami, z ktorých oveľa väčšia časť pozostáva z kotlov so spodným spaľovaním. Z technických dôvodov horné spaľovacie kotly nie sú schopné splniť emisné požiadavky.

Trieda 4, zavedená normou 2012, je stredná trieda. Vďaka menším úpravám konštrukcie výmenníka tepla spĺňajú automatické uhoľné kotly emisné a energetické požiadavky stanovené pre zariadenia tejto triedy.

Trieda 5 je najlepšou triedou, v ktorej platia najprísnejšie požiadavky na emisie a účinnosť, a dokážu ich splniť len tie najlepšie zariadenia v Európe. Kotol, ktorý spĺňa požiadavky triedy 5, je zárukou najnižšej emisie CO, prachu a organického uhlíka uvoľňovaného do atmosféry a vysokej účinnosti, čo okrem iného znamená aj nižšiu spotrebu paliva. Zariadenia tejto triedy sú navyše často zahrnuté v programe subvencovania nákupnej ceny kotla. V tejto triede sú najvyššie zariadenia prispôsobené na spaľovanie biomasy: kotly s horákmi na pelety a kotly na splyňovanie dreva.

Pri kúpe nového kotla si všímajte, či sú v oblasti efektívnosti a emisií informácie úplné, a čo je najdôležitejšie, či bol certifikát vydaný jednotkou s akreditáciou PCA. Stáva sa, že niektorí výrobcovia povoľujú výskum laboratórií, ktoré nemajú takúto akreditáciu, a potom je certifikát neplatný.

MIRAD s. r. o.

PREŠOV
Bardejovská 23

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

www.mirad.sk/defro

POLOPREVÁDZKOVÉ SKÚSENOSTI Z MEMBRÁNOVEJ FILTRÁCIE V ÚV ROZGRUND

prof. Ing. Ján Ilavský, PhD.[1], prof. Ing. Danka Barloková, PhD.[1], dpt. Viliam Šimko[2], Ing. Ondrej Kapusta[3]

1 Katedra zdravotného a environmentálneho inžinierstva, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, e-mail: jan.ilavsky@stuba.sk, danka.barlokova@stuba.sk,

2 Vodatech, Račianske mýto 10990/1C, 831 02 Bratislava, e-mail: Simko.voda@gmail.com,

3 Stredoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., Partizánska cesta 5, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: kapusta.ondrej@stvs.sk

V rámci poloprevádzkových skúšok v UV Rozgrund bola overovaná ultrafiltrácia pri úprave povrchovej vody z VN Rozgrund. Bolo použité plne automatizované ultrafiltračné zariadenie s membránovým modulom UA-640 (Microdyn-Nadir). Na základe 10 filtračných cyklov bola vyhodnotená účinnosť použitej membránovej technológie. Použitou membránovou technológiou bola dosiahnutá požadovaná kvalita upravenej vody.

Úvod

Ultrafiltrácia (UF) je membránový separačný proces, ktorým sa z vody odstraňujú častice mechanickej povahy. Vďaka veľkosti pórov rádovo desiatok nm a materiálovým, konštrukčným a chemickým vlastnostiam UF membrán takáto technológia predstavuje konečné riešenie bezpečnej ochrany pred zákalom spôsobeným nerozpustenými a koloidnými látkami organického a anorganického pôvodu, baktériami a väčšinou vírusov.

Typickými aplikáciami pre využitie UF sú úprava povrchových a mechanicky, či biologicky znečistených zdrojov vôd na pitnú, predúprava pred ďalšou technológiou na úpravu vody. Účinnosť ultrafiltrácie zvyšujú konvenčné metódy ako koagulácia, sedimentácia a flotácia.

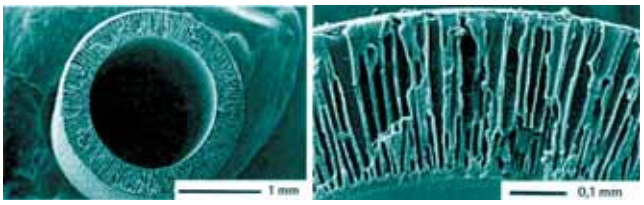
Zariadenia na ultrafiltráciu sa vyznačujú vysokou spoľahlivosťou, mechanickou pevnosťou kapilár a kompaktnosťou membránových modulov. Na malej zastavanej ploche poskytujú vysoký filtračný výkon. Vynikajúca chemická odolnosť modulov v širokom rozsahu hodnôt pH je samozrejmosťou pre potrebu periodických cyklov chemického čistenia. UF zariadenia vyžadujú iba nenáročnú údržbu.

Ultrafiltrácia je tlakom poháňaný membránový separačný proces, pričom tlakový impulz je spôsobený tvorbou vákua alebo pôsobením vyššieho tlaku z vonkajšej strany. Prietok cez membránu sa pohybuje v rozmedzí 40 – 200 $l/m^2.h^1$. Pri ultrafiltrácii sa využívajú asymetrické membrány a proces separácie taktiež funguje na princípe sitového mechanizmu. Veľkosť pórov ultrafiltračnej membrány sa pohybuje od 0,01 do 0,1 mikrometrov a rozdiel tlakov je 1 až 10 barov. Častejšie sa uvádza hodnota MWCO (Molecular Weight Cut Off), ktorá má hodnotu od 5 kDa do 5000 kDa a udáva najmenšiu molekulovú hmotnosť testovacieho polyméru, ktorý je z 90 % zachytený na membráne. Pre správny návrh sa volí membrána s nižším MWCO ako je molekulová hmotnosť látok, ktoré chceme efektívne odstrániť. Veľký vplyv na separáciu má tvar molekuly, pričom lineárne molekuly membránou prechádzajú a globulárne molekuly o tej istej molekulovej hmotnosti môžu byť zachytené [1].

Ultrafiltračné moduly sú dostupné v rôznom konštrukčnom prevedení ako doskové, rámové, špirálovo vinuté, kapilárne a trubicové. Každá konštrukcia je vhodná na iné procesy. Pre čisté vody sa využívajú špirálovo vinuté moduly, pre roztoky s vysokou koncentráciou sú vhodné rámové moduly a pri úprave pitných vôd sa využívajú trubicové moduly.

Membrány ultrafiltra pozostávajú zo zväzku dutých vlákien (z angl. Hollow fibre), kde funkčnou plochou je cca 0,2 µm hrubý povrchový film dutín vlákien. Celková filtračná plocha jednej membrány je štandardne 40 – 60 m^2 u priemyselných modulov. Priemer dutín je štandardne 0,8 – 1,5 mm. Vlákna môžu mať jednu alebo aj viac dutín. Dizajn a veľkosť dutín sa volí v závislosti na znečistení surovej vody. Pre väčší podiel nerozpustných látok (NL > 50 mg/l) je preferovaný väčší priemer dutiny, daňou je však menšia filtračná plocha membránového modulu.

Na výrobu ultrafiltračných membrán možno použiť veľa druhov materiálov, ale z hľadiska mechanickej a chemickej odolnosti, náchylnosti na zanášanie a ceny sa najviac osvedčili materiály polysulfón (PSf), polyetersulfón (PES), polyakrylnitril (PAN), polytetrafluoroetylen (PTFE), polyvinylidenfluorid (PVDF), acetát celulózy (CA), polyamid (PA) a polypropylén (PP). Vyrábané sú taktiež drahšie keramické membrány (Al_2O_3, TiO_2, ZrO_2, SiO_2, SiC), tie sa však využívajú skôr v mikrofiltrácii, príp. v aplikáciách s potrebou termickej dezinfekcie (potravinárstvo a farmácia). Pri trvalom zaťažení membrány odolávajú vode s pH 3 – 10, krátkodobo pri chemickom praní membrán až pH v rozsahu 1 – 13. Membrány sú odolné voči štandardne používaným dezinfektantom (max. 200 mg/l NaClO).



Obr. 1 Mikroskopický pohľad na UF vlákno, jeho štruktúru a poréznu funkčnú plochu, funkčná plocha je z vnútornej strany vlákna tenšia než 1 µm. Prúdenie vody je z vnútra smerom von [1].

Filtračný cyklus pozostáva z filtrácie, preplachu (forward-flush) a protiprúdneho prania. Dĺžka filtračného cyklu závisí na miere znečistenia surovej vody. Obvykle fáza filtrácie trvá 40 – 180 minút, po ktorej nasleduje 30 – 50 sec. fáza oplachu a 40 – 90 sec. protiprúdne pranie. Spotreba pracích vôd sa obvykle pohybuje medzi 2 až 4 % z vyrobenej vody, v závislosti na obsahu NL na vstupe [1].

Zanášanie membrán môže prebiehať prostredníctvom série fyzikálno-chemických a biologických mechanizmov. Tie spôsobujú zvýšené ukladanie pevných častíc na povrchu a v štruktúre membrán. To má za následok zvýšenie transmembránového tlaku a zníženie filtračnej rýchlosti, čo vedie k skráteniu filtračného cyklu a potrebe častejšieho prania membrány.

Rozoznávame vonkajšie a vnútorné zanášanie. Vonkajšie zanášanie na povrchu membrány (scaling) spôsobuje zloženie filtrovaného média, z ktorého kryštalizujú minerálne látky na povrchu membrány, kde sa tvorí filtračný koláč a blokuje tak priechod cez membránu. Tento druh zanášania membrán je dočasný. Vonkajšie zanášanie môže spôsobiť tiež tzv. biofouling vytvorením biofilmov alebo vrstvy polymérov na povrchu membrány. Takto zanášané membrány sa čistia pomocou oxidačných činidiel, najčastejšie sa používajú slabé roztoky chlórnanu sodného. Vnútorné zanášanie (fouling) nastáva v póroch membrán, predstavuje fyzikálne zanášanie pórov časticami, kde dochádza ku blokovaniu a adsorpcii pórov, čo vedie k zúženiu pórov. Toto zanášanie je permanentné [2].

UV Rozgrund a VN Rozgrund

Pre zásobovanie časti Banskej Štiavnice bola v roku 1997 uvedená do prevádzky úpravňa vody Rozgrund. Zdrojom vody pre úpravňu vody je vodárenská nádrž s rovnakým názvom Rozgrund vybudovaná v rokoch 1743 – 44, v prevádzke je od roka 1789. Projekt tajchu (VN Rozgrund) vypracoval Samuel Mikovíni v roku 1741. Tajch má hrádzu polmesiacovitého tvaru vyklenutú smerom do doliny priamo nad obcou. Tajch Rozgrund držal 111 rokov svetové prvenstvo v strmosti hrádze. Pre čistotu vody sa od začiatku 20. storočia využíval ako zdroj pitnej vody [3].

Obr. 2 Pohľad na vodárenskú nádrž Rozgrund a úpravnu vody Rozgrund (nad nádržou) [4]

Objekt úpravne vody Rozgrund slúži na úpravu a prečerpávanie upravenej vody do vodojemu Červená studňa (objem vodojemu je 650 m^3). Projektovaný výkon úpravne vody je 14 l/s.

V roku 2015 bola úpravňa vody odstavená z prevádzky z dôvodu zápachu vody v rozvodnej sieti. Do odstavenia úpravne vody pracovala technologická linka jednostupňovej úpravy len na princípe priamej (mechanickej) filtrácie a zdravotnom zabezpečením vody dávkovaním plynného chlóru. Snahou prevádzkovateľa bolo vodu upraviť, do vody sa dávkoval koagulant PAX-18, v kritickej situácii s pachom sa do vody pridávalo práškové aktívne uhlie. Následne bola časť Banskej Štiavnice napojená na Pohronský skupinový vodovod, čo si vyžaduje viacnásobné prečerpávanie vody.

V súčasnosti je snaha o opätovné využívanie povrchovej vody z VN Rozgrund na zásobovanie Banskej Štiavnice, obce Banky a obce Vyhne. Návrh modernizácie úpravne vody si vyžaduje poloprevádzkové experimenty, odskúšanie rôznych technológii, filtračných materiálov a ich kombinácie atď., a prispôsobiť technológiu kvalite vodného zdroja (v našom prípade riešiť problematiku hydrobiológie a zápachu vody). Z tohto dôvodu poloprevádzkové experimenty boli zamerané na:

- klasickú avšak optimalizovanú technológiou úpravy vody,
- klasickú avšak optimalizovanú technológiou úpravy vody doplnenú o filtráciu cez GAU,
- poloprevádzkové skúšky s využitím ultrafiltrácie,
- poloprevádzkové skúšky s využitím ultrafiltrácie, za ktorou bola zaradená filtrácia cez granulované aktívne uhlie.

V tab. 1 je uvedený fyzikálno-chemický rozbor vody na vstupe do úpravne. Kvalita vody sa z dlhodobého hľadiska veľmi nemení, voda je relatívne kvalitná, bez vplyvu ľudskej činnosti. Farba vody v dlhodobom priemere neprevýšila hodnotu 20 mg/l Pt. Výnimkou je rok 2013 kedy v marci a apríli boli namerané hodnoty 69 a 26 mg/l Pt. Zákal vody sa pohybuje v intervale 1,0 až 3,0 NTU, v roku 2013 bol nameraný zákal v marci a apríli 5,8 až 3,3 NTU. Oxidovateľnosť vyjadrená ako $CHSK_{Mn}$ v dlhodobom priemere vykazuje hodnoty 2,0 – 2,5 mg/l.

Vzhľadom na stárnutie nádrže a proces eutrofizácie je pozorovaný nárast živých organizmov, prevládajú Cyclotella, Hanea, Dinobryon, sumárny počet dosahoval 150 až 400 organizmov/ml. V máji 2017 bola zistená prítomnosť viac ako 3000 organizmov v ml. Priaznivé sú i mikrobiologické vyšetrenia.

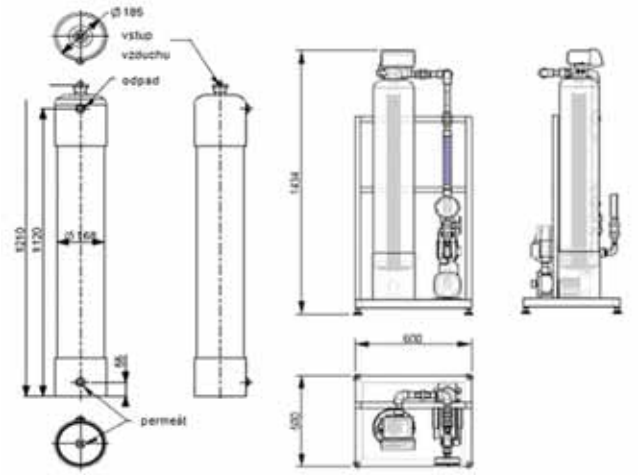
Tab. 1 Kvalita vody na vstupe do UV Rozgrund počas experimentov

PARAMETER	JEDNOTKA	VZORKA SV
pH		7,69
vodivosť	mS/m	15,3
$CHSK_{Mn}$	mg/l	2,4
TOC	mg/l	0,96
zákal	NTU	2,94
farba	mg/l	11
$KNK_{4,5}$	mmol/l	0,922
$ZNK_{8,3}$	mmol/l	0,047
RL	mg/l	120
NL	mg/l	1,5
Fe	mg/l	0,03
Mn	mg/l	0,001
chloridy	mg/l	8,01
dusičnany	mg/l	3,12
dusitany	mg/l	0,021
sírany	mg/l	34,61
fluoridy	mg/l	0,27
fosforečnany	mg/	0,06
amoniak	mg/l	0,02
draslík	mg/l	1,26
sodík	mg/l	10,55
vápnik	mg/l	27,72
horčík	mg/l	5,6
Ca + Mg	mmol/l	0,922

Cieľom tohto článku je ultrafiltrácia a prevádzkové skúsenosti z jej využitia v úprave vody. Popis a výsledky poloprevádzkových skúšok v ÚV Rozgrund získané ultrafiltráciou sú uvedené v ďalšej časti článku.

Experimentálna časť

K experimentom bolo použité plne automatizované ultrafiltračné zariadenie s membránovým modulom UA-640 (Microdyn-Nadir), s riadiacim systémom, meraním transmembránového tlaku a spätným preplachom membrány vodou a vzduchom, s možnosťou chemického prania.



Obr. 3 Grafické znázornenie ultrafiltračného zariadenia a membránového modulu UA-640

Celkovo bolo spracovaných 10 samostatných skúšok (cyklov). Každá skúška trvala 30 minút. Takto bol nastavený čas medzi jednotlivými praniami samotnej membrány.

Odber vzoriek z jednotlivých cyklov bol nasledovný:

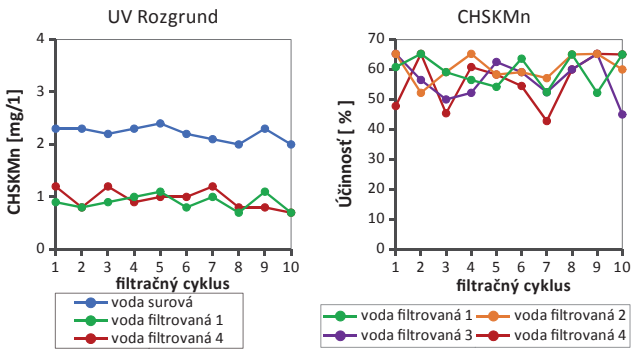
- voda filtrovaná (v tabuľke vzorka č. 1) – 15 sekúnd po ukončení prania
- voda filtrovaná (v tabuľke vzorka č. 2) – po 10 minútach prevádzky
- voda filtrovaná (v tabuľke vzorka č. 3) – po 20 minútach prevádzky
- voda filtrovaná (v tabuľke vzorka č. 4)–po 30 minútach prevádzky, resp. tesne pred ďalším praním membrány.

V rámci každého cyklu bola odobraná surová voda pred membránou, filtrovaná voda za membránou a odtekajúca odpadová voda z prania, pričom cyklus prania trval len 10 – 12 sekúnd. K analýze sa použila priemerná vzorka. Celkovo bolo spracovaných 30 cyklov. Na analýzu sa použil každý tretí cyklus. Experiment s ultrafiltráciou trval cca 15 hod. Počas tejto doby prevádzky bol urobený aj jeden odber na hydrobiologické vyšetrenie.

Vo vzorkách boli analyzované nasledovné fyzikálne a chemické hodnoty: Teplota vody, pH, vodivosť, $KNK_{4,5}$, $CHSK_{Mn}$, zákal, farba, rozpustné a nerozpustné látky (pri 105 °C).

Výsledky a diskusia

Na obr. 4 až 6 je ukázaná účinnosť ultrafiltrácie pri úprave vody z VN Rozgrund, Na obrázkoch je uvedená koncentrácia surovej a filtrovanej vody, priemerná hodnota účinnosti pre 40 vzoriek vody po ultrafiltrácii (spolu 10 cyklov).



Obr. 4 Priebeh koncentrácie $CHSK_{Mn}$ počas 10 cyklov ultafiltrácie (vľavo) a účinnosť odstraňovania organických látok ($CHSK_{Mn}$) z vody ultrafiltráciou (vpravo)

Na základe všetkých cyklov je možné konštatovať, že ultrafiltráciou dochádza k miernemu zníženiu vodivosti, miernemu zvýšeniu pH vody. Účinnosť odstraňovania zákalu a farby vody sa pohybuje na úrovni 84,8 % a 95 %. Zaujímavým výsledkom je viac ako 52 % zníženie CHSK a TOC. Predpokladáme, že ide o odstraňovanie humínových látok z vody, nakoľko v odpadovej

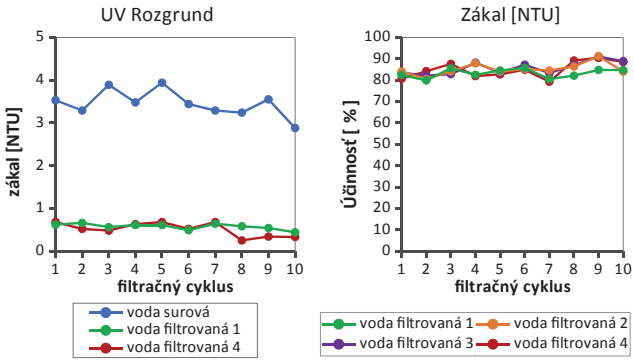
Tab. 2 Špecifikácie modulu UA-640:

TYP MEMBRÁNY	MODUL S DUTÝMI VLÁKNAMI	MAXIMÁLNY PRIETOK	DO 1,3 m³/h
Priemer vlákien	OD/ID: 2,1 mm/1,1 mm	Maximálny trans-membránový tlak	1 bar
Materiál membrány	PAN – polyakrylnitril		
Veľkosť pórov	0,025 µm	Maximálny tlak modulu	2 bar
Plocha membrány	16 m²	Priemer modulu	168 mm
Typ filtrácie	priama filtrácia	Dĺžka modulu	1210 mm
Regenerácia	vodou a vzduchom	Maximálny zákal	300 NTU

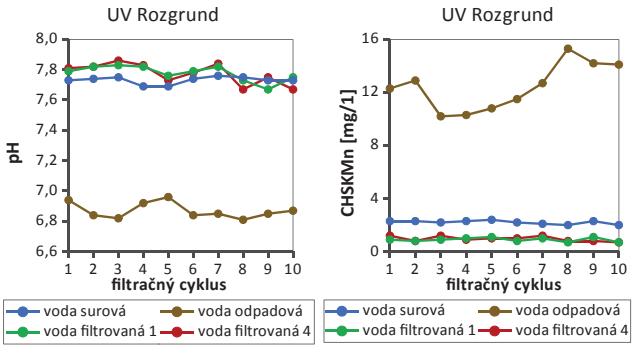
Tab. 3 Výsledky experimentov s ultrafiltráciou z jedného filtračného cyklu

PARAMETER	JEDNOTKY	ČAS FILTRÁCIE: 30 MINÚT					
		S V	1	2	3	4	ODPAD
pH		7,74	7,82	7,74	7,71	7,82	6,84
vodivosť	mS/m	15,2	14,9	14,9	14,9	14,9	17,0
Alkalita ($KNK_{4,5}$)	mmol/l	0,98	0,95	0,92	0,95	0,92	1,14
$CHSK_{Mn}$	mg/l	2,3	0,8	1,1	1,0	0,8	12,9
Zákal	NTU	3,29	0,66	0,64	0,59	0,52	30,6
Farba	mg/l Pt	11	0	1	0	1	68
NL (105 °C)	mg/l	2	-	-	-	-	16
RL (105 °C)	mg/l	120	-	-	-	-	150

(pracej) vode došlo k výraznému zníženiu hodnoty pH a niekoľko násobnému zvýšenie CHSK.



Obr. 5 Priebeh zákalu počas 10 cyklov ultrafiltrácie (vľavo) a účinnosť znižovania zákalu ultrafiltráciou (vpravo)



Obr. 6 Priebeh hodnoty pH a CHSK v surovej, filtrovanej a odpadovej vode počas 10 cyklov ultrafiltrácie

Sledovanie účinnosti ultrafiltrácie počas jedného cyklu preukázalo, že po vypratí membrány a nábehu nového cyklu nedochádza k zmenám kvality vody. Rovnako i pred ukončením cyklu nebola zistená zhoršená kvalita upravenej vody.

Závery

Na základe poloprevádzkových skúšok bude ultrafiltrácia navrhnutá ako jedna z alternatív celkovej modernizácie UV Rozgrund.

Výhody ultrafiltrácie v porovnaní s klasickými úpravami vody [5-7]:

- dokonalá bariéra proti mikroorganizmom (vírusy, baktérie) s účinnosťou 99,9999 %
- kvalita filtrátu nie je závislá od kvality surovej vody
- odstránenie patogénnych organizmov odolných proti chlóru
- nižšia spotreba chemikálii
- nižšia produkcia kalu
- kompaktná konštrukcia a menší zastavaný priestor
- jednoduché riadenie a automatizácia

Vďaka poklesu cien základných komponentov ultrafiltrácie, pri globálnom rozšírení výroby membránových modulov, sa ultrafiltrácia stáva investične prijateľnou alternatívou konvenčnej viacstupňovej úprave vôd.

Poďakovanie

Príspevok vznikol vďaka podpore OP Výskum a vývoj pre dopytovo orientovaný projekt: Centrum excelentnosti integrovanej protipovodňovej ochrany územia ITMS 262401200004, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Experimentálne merania boli uskutočnené za finančnej podpory projektu APVV-15-0379

LITERATÚRA:

[1] Krescanko M. Ultrafiltrácia – progresívna metóda výroby pitnej vody. Časopis Plynár, vodár, kúrenár + klimatizácia, Roč. 10, 5/2012, str. 56-57.

[2] Letko J. Využitie membránovej filtrácie v úprave vody. Diplomová práca 2018, SvF STU, Evidenčné číslo: SvF-5378-62675, 62 s.

[3] http://www.elton.estranky.sk/clanky/voda.html

[4] https://www.najkrajsikraj.sk/revir-vn-rozgrund/

[5] Škorvan O.: Tlakové membránové procesy ve vodním hospodářství, [online]. Dostupné z: https://www.asio.cz/cz/264.tlakove-membranove-procesy-ve-vodnim-hospodarstvi

[6] Baker R.W. Membrane technology and applications, 2nd ed., John Wiley & Sons Ltd, 2004, p. 545.

[7] Microfiltration and ultrafiltration membranes for drinking water (M53), Manual of water supply practices, 2005, 1st ed., AWWA, p. 257.

TIPY PRE NOVOSTAVBY: NAJMODERNEJŠIE TEPELNÉ ČERPADLÁ

Pre novostavby sa v súčasnosti otvárajú stále nové možnosti, ako vyriešiť vykurovanie, chladenie a prípravu teplej vody. Ponúkame vám tipy na zariadenia z portfólia značky Vaillant.

Vnútorné tepelné čerpadlo Vaillant recoCOMPACT exclusive

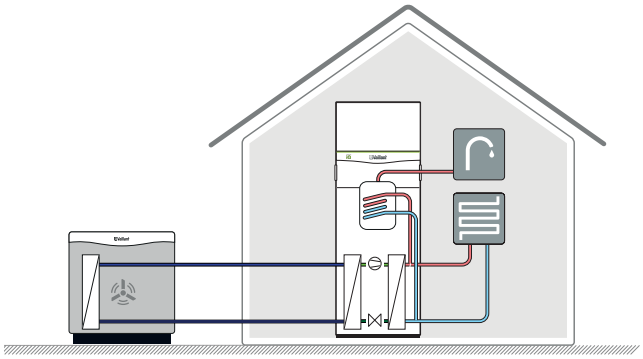
Ovládanie cez smartfón

Osvedčili sa na vykurovanie, prípravu teplej vody a chladenie. Reč je o tepelných čerpadlách flexoCOMPACT exclusive so zabudovaným 185 l zásobníkom teplej vody. Využívajú jeden zdroj tepla podľa výberu (zem, vodu alebo vzduch). Dostupné sú vo výkonových radoch 5, 8, 11, 15, 19 kW a majú novovyvinutý vysokoúčinný chladivový okruh, ktorým dosahujú vysoké COP. Pochváliť sa môžu nemeckou kvalitou, nízkymi prevádzkovými nákladmi a dajú sa ovládať aj na diaľku – pomocou internetu, smartfónu a aplikácie. Majú označenie Green iQ, ktoré je určené len pre trvalo udržateľné, vysokoúčinné technológie. Sú mimoriadne tiché, vhodné pre novostavby aj modernizácie, do klasických i nízkoenergetických rodinných domov či pre menšie bytové domy.

Tepelné čerpadlo flexoCOMPACT exclusive s ovládaním cez smartfón

Riešenie all-inclusive

U novostavieb sa v súčasnosti javí ako najvhodnejšia (pokiaľ ide o spotrebu energie) najmä kombinácia viacerých zariadení. Týmto faktom sa inšpirovali vývojári, ktorí navrhli priestorovo úsporné riešenie s jednoduchou inštaláciou. Ním je recoCOMPACT exclusive (3, 5 a 7 kW), vnútorné tepelné čerpadlo typu vzduch/voda, zásobník teplej vody a centrálna vetracia jednotka s rekuperáciou tepla – v jednom spoločnom opláštení. V chladných mesiacoch roka v domácnosti zabezpečí komfortné vykurovanie, v lete chladenie, po celý rok prípravu teplej vody (225 l) a čerstvý vzduch. Toto zariadenie sa inštaluje výlučne do vnútra rodinného domu (nemá vonkajšiu jednotku), s prieduchmi cez obvodovú stenu. Jeho veľkosť je porovnateľná s veľkosťou šatníkovej skrine. Zvykne sa umiestniť do pivnice či do práčovne domu, uprostred steny alebo v rohu (stačí iba 10 cm vzdialenosť od steny). V mieste inštalácie pritom ušetrí až jeden štvorcový meter priestoru (v porovnaní so samostatne



Zapojenie tepelného čerpadla flexoCOMPACT exclusive vzduch/voda

inštalovaným tepelným čerpadlom, zásobníkom TV, centrálnou vetracou jednotkou a všetkými potrebnými hydraulickými komponentmi). Taktiež patrí medzi výnimočne šetrné produkty z radu Vaillant Green iQ. Vďaka vysokej účinnosti a hermeticky uzavretému chladivovému okruhu má nízke prevádzkové náklady. Jeho modulačný kompresor s invertorovou technológiou neustále prispôsobuje výkon aktuálnemu tepelnému zaťaženiu rodinného domu. Centrálna vetracia jednotka disponuje dvojstupňovou rekuperáciou tepla, čím taktiež vznikajú úspory. Zároveň úzko spolupracuje so systémom tepelného čerpadla. Toto zariadenie patrí k jedným z najtichších vnútorných tepelných čerpadiel na trhu (vďaka systému SoundSafe), jeho hlučnosť je porovnateľná s modernou chladničkou. Ovládanie umožňuje inteligentný regulátor multiMATIC 700. Tepelné čerpadlo je zároveň pripravené na spoluprácu s fotovoltaickými systémami a inteligentnými elektrickými sieťami.

www.vaillant.sk
www.kvalitne-tepelne-cerpadla.sk

Zariadenie recoCOMPACT exclusive s prieduchmi cez obvodovú stenu domu

Držiak štítku QUICK s páskou a rýchlouzáverom

meibes
Flow of Innovation

Špeciálna AKCIA!

Obj. číslo S55022

50+10

Ponuka platí od 1.9. 2019 do 31.12. 2019

- Objednajte 60, zaplatíte 50
- Pri objednávke 60 kusov držiakov získate dodatkovú zľavu 16,66 %
- Táto zľava bude poskytnutá nad rámec dohodnutých podmienok

simplex

www.meibes.sk

REVOLUČNÉ MOŽNOSTI PRI VÝMENE ROZVODOV TEPLA

Prípadová štúdia použitia plastových flexibilných potrubí namiesto oceľových potrubí

Mnoho investorov, projektantov a realizátorov stojí pred otázkou ako čo najefektívnejšie zrealizovať výmenu dožitých rozvodov tepla. V tomto období existujú aj dotačné možnosti, ktoré toto rozhodnutie ešte urýchľujú. Pri výmene často aj 40-ročných rozvodov, ktoré sa budovali ako klasické kanálové rozvody sa už roky využívajú overené bezkanálové oceľové predizolované potrubia, pre teplú vodu často už aj flexibilné plastové predizolované potrubia. Existujúci kanál sa otvorí, staré dožité potrubia sa vyberú a následne sa umiestnia do pieskového lôžka nové oceľové predizolované potrubia.

Je ale toto riešenie jediné možné a je najefektívnejšie?

Keď si zoberieme bežné prevádzkové parametre mestských rozvodov, kde sa teplota média pohybuje okolo 90 – 95 °C, s určitou bezpečnostnou rezervou okolo 100 – 105 °C, tak doteraz na trhu nebola okrem oceľového potrubia alternatíva. Bežné plastové flexibilné potrubia majú maximálne krátkodobé zaťaženie 95 °C. Predstavením nového revolučného systému NRG FibreFlex Pro sa ale situácia zmenila. Potrubia NRG FibreFlex Pro sú určené na rozvody s teplotou média až do 115 °C a tlak 10 či 16 bar na vyžiadanie. To úplne mení situáciu a možnosti využitia flexibilných plastových potrubí pri realizáciách rozsiahlych rekonštrukcií rozvodov tepla na vykurovanie. Pre distribúciu teplej vody je k dispozícii potrubie NRG FibreFlex zaťažiteľné do 95 °C a 10 bar v dimenziách až do d160 vo flexibilnom prevedení.

Špecifikácia potrubia NRG FibreFlex Pro

Potrubia skupiny NRG FibreFlex Pro sú spevnené plastové rúrky pre médium izolované polyuretánovou penou na báze cyklopentánu s vonkajším jemne korugovaným plášťom z LLD-PE.

Spevnená plastová rúrka pre médium pozostáva z nasledovných vrstiev:
1 – PE-Xa médiová rúrka
2 – vysokoteplotne odolná adhezívna vrstva
3 – sieťka z aramidového vlákna
4 – vysokoteplotne odolná adhezívna vrstva s kyslíkovou bariérou
5 – ochranná vrstva rúrky pre médium
6 – polyuretánová izolácia
7 – LDPE plášť s difúznou bariérou

Inovatívne riešenie FibreFlex Pro predizolovaného systému s termoplasticky zosilnenou médiovou rúrkou (TRS)

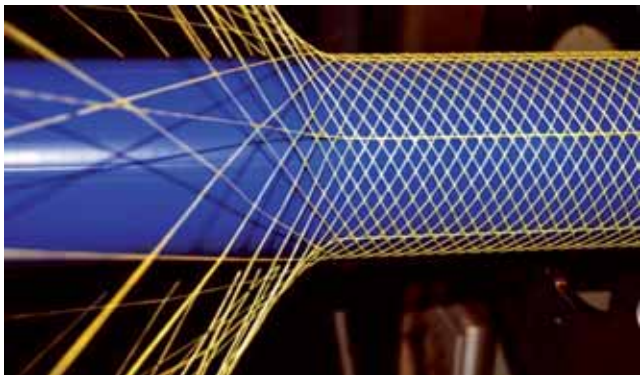
Termoplasticky zosilnené médiové rúrky (TRS)

Boli pôvodne vyvinuté pre aplikácie flexibilného predizolovaného potrubia vo východnej Európe, kde musia odolávať požiadavkám tamojších sietí:

- vyšší tlak
- vyššie teploty
- väčšie dimenzie

Vysoko pevnostná sieťka z aramidového vlákna umožňuje médiovej rúrke, aby odolala požadovaným tlakom bez zväčšenia hrúbky steny rúry.

Vďaka vynikajúcim vlastnostiam aramidových nití s vysokou pevnosťou môže **tenká výstužová sieťovina** prenášať **vysokotlakové** zaťaženie. To umožňuje vyvinúť médionosné rúry s veľkým priemerom, oveľa tenšou hrúbkou steny a vyššími prevádzkovými tlakmi v porovnaní s konvenčnými jednovrstvovými PEX rúrkami.



Máme k dispozícii mnohé úspešné realizácie a prípadové štúdie priamo od výrobcu, ktorý už zrealizoval pokládku viac ako 10 000 km potrubí so zosilnenou médiovou rúrkou. Nás ale zaujímalo, ako to vyzerá v našich domácich podmienkach. Zobrali sme si teda tendrové podklady na výmenu rozvodov v jednom meste, kde bolo požadované oceľové predizolované potrubie a v spolupráci s projektantom a generálnym dodávateľom sme vypracovali alternatívne riešenie v hybridnom prevedení = väčšie dimenzie sme nechali v oceli a menšie sme zamenili do plastového predizolovaného potrubia. Pozrime sa na to bližšie.

Požadované prevádzkové parametre rekonštrukcie rozvodov na dvojrúrkový systém

Pracovná látka:	vykurovacia voda
Maximálne pracovná teplota:	105 °C
Maximálny pracovný pretlak v sústave:	13 bar
Konštrukčný pretlak:	16 bar
Navrhovaný teplotný spád:	95/50 °C (v lete 65/20 °C)
Dĺžka trasy rozvodov:	cca 16 500 m
Požadovaná lambda izolácia oceľového predizolovaného systému pod 0,0260 W/mK.	
Navrhnuté dimenzie potrubia:	DN300 až DN32
Hrúbka izolácie oceľového potrubia:	séria 2

Požadované prevádzkové parametre sú vhodné aj pre zosilnené plastové predizolované potrubia. Maximálne zaťaženie potrubí NRG FibreFlex Pro do 115 °C a tlak 16 bar dávajú prevádzkovateľovi dostatočnú rezervu aj pre havarijné stavy. Bezpečná prevádzka a životnosť potrubí podľa zaťaženia min 30 až 50 rokov. Dimenzie plastového potrubia NRG FibreFlex Pro od d32 do d160 dokážu nahradiť veľkú časť oceľových potrubí.

Skúsme sa zamyslieť nad tým, čo nám prinesie realizácia vo flexibilnom plastovom potrubí namiesto bežného zaužívaného riešenia v oceli. Na základe rozloženia odberných miest a profilu trasy sme sa rozhodli pre prepočet troch alternatív. Náhradu rozvodov DN100 a nižšie do plastového predizolovaného potrubia, s využitím úsporného riešenia dvojrúrkového prevedenia potrubí v troch alternatívach do 2 x d63, 2 x d75 a 2 x d90. Pri návrhu sme počítali s polomermi ohybu plastového predizolovaného potrubia v maximálnej miere tak, aby boli rozvody bez problémov realizovateľné v profile existujúceho betónového kanála, ktorý mal byť pri rekonštrukcii odkrytý, vyčistený a následne zasypaný bez jeho kompletného búrania. Pri návrhu sme počítali s využitím systémových predizolovaných komponentov:

- T-kusy s vyvýšenou alebo paralelnou odbočkou
- priamy prechod alebo prechod ohybom pri vstupoch do objektov

Porovnávali sme tri dôležité parametre:

1. vypočítanú stratu v potrubí pri bežných výpočtových parametroch 80/60 °C (prevádzkové parametre príkladu z tejto prípadovej štúdie majú takmer rovnakú strednú teplotu)
2. počet potrubných spojov
3. dobu montáže a hlavne s ňou spojené obmedzenie v doprave a v zastavanom území pri bytových domoch aj obmedzenie obyvateľov.

Celková plánovaná dĺžka oceľových rozvodov je takmer 33 000 m, vypočítaná strata pri prevádzkových parametroch a požadovanej kvalite a hrúbke izolácií v sérii 2 je 451 kW. Ak zoberieme do úvahy časť potrubí, ktoré je možné nahradiť flexibilným plastovým predizolovaným potrubím tak sa jedná o 10 860 m trasy, ktoré majú vypočítanú stratu 251 kW.

Pri uvažovaní zámeny za potrubia d125 až d75 a 2 x d63 až 2 x d40, by bola strata danej trasy 186 kW. Toto je o 65 kW tepla menej, čo zodpovedá úspore 26 %. Alternatíva so zámenou aj dimenzie d75 do dvojrúrkového prevedenia 2 x d75, resp. 2 x d90 má tepelnú stratu 170, resp. 160 kW, čo predstavuje úsporu až 32, resp. 36 % tepla.

Porovnanie množstva spojov na trase je ešte pôsobivejšie, vďaka dodávke flexibilného potrubia v kotúčoch od 80 do 225 m sa minimalizuje množstvo spojov, čo nielen výrazne urýchľuje dobu montáže, ale znižuje aj riziko možného preniknutia vlhkosti a vody do izolácie počas prevádzky. Na porovnávanej trase sa zníži počet spojov z 4 119 na iba 593, čo je sedemnásobne menej.

Prehľad projektu – oceľ

DIMENZIA POTRUBIA DN (mm)	TRASA [m]	POČET POTRUBNÝCH SPOJOV [ks]	CELKOVÉ STRATY POTRUBIA [kW]
DN 300	180,00	72,00	7,66
DN 250	1 032,00	369,00	38,35
DN 200	1 266,00	487,00	48,49
DN 150	1 260,00	420,00	45,75
DN 125	1 860,00	641,00	59,35
DN 100	1 290,00	469,00	35,59
DN 80	1 410,00	470,00	37,38
DN 65	1 944,00	666,00	49,18
DN 50	2 640,00	919,00	59,37
DN 40	2 772,00	1 070,00	55,58
DN 32	804,00	525,00	
Sumár:	**∑ 16 458 m**	**∑ 6 108 spojov**	**∑ 450,91 kW**
Sumár vybranej oblasti:		**∑ 4 119 spojov**	**∑ 251,31 kW**

Prehľad projektu – NRG FibreFlex Pro, alternatíva 2 x d63

DIMENZIA POTRUBIA DN (mm)	TRASA [m]	POČET POTRUBNÝCH SPOJOV [ks]	CELKOVÉ STRATY POTRUBIA [kW]
d125	1 290,00	32,00	35,76
d90 / 2 x d90	1 410,00	18,00	33,50 / 23,27
d75 / 2 x d75	1 944,00	17,00	42,69 / 27,41
2 x d63	2 640,00	30,00	33,42
2 x d50	2 772,00	18,00	32,27
2 x d40	804,00	3,00	8,44
Alternativa 2 x d63		**∑ 583 spojov**	**∑ 186,08 kW**
Alternativa 2 x d75		**∑ 590 spojov**	**∑ 170,80 kW**
Alternativa 2 x d90		**∑ 593 spojov**	**∑ 160,56 kW**

Nahradením oceľových potrubí flexibilným systémom z plastu ušetríte!

	STRATY [%]	STRATY [kW]	ROČNÁ ÚSPORA
Alternatíva 2 x d63	-26 %	-65 kW	2 057 GJ/rok
Alternatíva 2 x d75	-32 %	-81 kW	2 539 GJ/rok
Alternatíva 2 x d90	-36 %	-91 kW	2 862 GJ/rok

Ak budeme uvažovať s celoročnou prevádzkou pri daných parametroch tak sa jedná o úsporu 2 057 až 2 862 GJ tepla za rok. Keď berieme do úvahy aktuálne primerané náklady na výrobu jedného GJ tepla v cene okolo 255 Kč bez DPH, tak ide o ročnú úsporu 524 až 729-tisíc Kč. Počas doby prevádzky teplovodu 20 – 30 – 40 rokov bude toto číslo násobne vyššie...

Samozrejme je dôležitá aj otázka investičných nákladov. Ak sa pozeráme na dielo ako na celok (dodávka materiálu, montáž potrubia, výkopové práce, dopravné obmedzenia, množstvo spojov...), tak sú investičné náklady viac menej rovnaké alebo

mierne vyššie oproti bežnému riešeniu realizácie v oceľovom predizolovanom potrubí. Akonáhle ale započítame úspory z prevádzky teplovodu, dostáva sa toto riešenie jasne do plusu.

Je dôležité sa na takúto dlhodobú investíciu pozerať optikou nielen výšky jednorázovej investície ale z dlhodobého prevádzkového hľadiska.

Sumarizácia výhod hybridného riešenia

Hybridné siete posúvajú rekonštrukcie a budovanie tepelných sietí nielen v zastavanom území do úplne novej perspektívy. Dimenzie pod DN125 je možné bez problémov nahradiť plastovými flexibilnými potrubiami a získať tým výhody pri realizácii a hlavne dlhodobé úspory pri prevádzke. Znížením tepelných strát v systéme okrem toho šetríme aj životné prostredie, palivo a CO_2.

Naša filozofia a riešenie je v maximálnej miere používať efektívne flexibilné riešenia, ktoré sú plne kompatibilné s robustnými predizolovanými rozvodmi v tyčiach s oceľovou rúrkou pre médium. Jedná sa o plne kompatibilný a vyladený systém pre každú situáciu a typ spoja. Hľadáme optimálne riešenie z pohľadu rýchlosti realizácie a zníženia zaťaženia pri budovaní či rekonštruovaní tepelnej siete. Snažíme sa o minimalizáciu prevádzkových nákladov počas doby životnosti, ktorá je predpokladaná na minimálne 30 až 50 rokov v závislosti od prevádzkových parametrov. Porovnanie hybridného riešenia tepelnej siete so štandardným riešením prináša jasné výhody:

- Ohyby bez kolena
- Vynechanie kompenzátora
- Obchádzanie prekážky
- Plynulý prechod do budovy
- Redukcia počtu spojov = 583 – 593 namiesto 4 119, t. j. – 86 %

Plastové flexibilné predizolované potrubia sú dodávané v dĺžkach 80 – 225 m, oceľové tyče sú štandardne 6 alebo 12 m. Počítame s tým, že pri plaste je minimálne 8x menej spojov a ďalšie spoje sa ušetria absenciou kolien, ktorých je pri flexibilnom riešení vďaka malým polomerom ohybu potrubia úplne minimum.

Minimalizácia tepelných strát

= 160 až 186 kW namiesto 251 W, t. j. -26 až -36 %

Pri flexibilných potrubiach je možné využiť aj dvojrúrkové riešenie, ktoré dokáže ešte výraznejšie optimalizovať tepelné straty. Lambda flexibilných potrubí je nižšia ako pri oceľových potrubiach. Keďže plast je tepelný izolant a oceľ tepelný vodič, plastová médiová rúrka má v prípade prúdenia horúcej tekutiny výrazne nižšiu vonkajšiu povrchovú teplotu, než rúrka oceľová. Izolácia PUR je tak vystavená nižším teplotám a celková tepelná strata plastového predizolovaného potrubia je preto v porovnaní s oceľovým predizolovaným potrubím nižšia, a to aj v prípade použitia rovnakej hrúbky izolácie.

Výrazné zrýchlenie montáže

= minimálne 4-krát rýchlejšia montáž

Redukciou množstva spojov sa výrazne skracuje doba montáže, pri zapojení rovnakého množstva montážnikov je rýchlosť montáže zvyčajne viac ako 4-krát rýchlejšia. Okrem množstva spojov, nie je nutné pri flexibilnom riešení ani počítať s pevnými bodmi, kompenzátormi, dilatačnými vankúšmi a obchádzať prípadné prekážky kolenami, ale ohybom potrubia bez ďalších spojov.

NRG flex, s. r. o.
Moyzesova 2/B, 902 01 Pezinok
T+421 2 381 009 96, M +421 907 893 202
e-mail: info@nrgflex.sk

Istebné - rozvod teplej vody

VodaTím s. r. o., Bratislava
Úrad verejného zdravotníctva SR
Enviroline, s. r. o., Košice
ENVI-PUR s. r. o., Praha
Slovenská komora stavebných inžinierov
W&ET Team, České Budějovice
Slovenská asociácia vodárenských expertov

Vás pozývajú na

XVIII. ročník konferencie s medzinárodnou účasťou

Pitná voda

Motto konferencie:

Bezpečná pitná voda

8. – 10. október 2019

Kúpeľná dvorana, Trenčianske Teplice

Kontakt:
VodaTím s. r. o.
Ing. Jana Buchlovičová
Zvolenská 27, 821 09 Bratislava
mobil: +421 903 268 508
e-mail: buchlovicova@vodatim.sk

www.vodatim.sk

Mediálni partneri konferencie:

HĽADÁTE KOMPLEXNÉ RIEŠENIE VYKUROVANIA? WOLF

Príjemné a spoľahlivé teplo je dôležité pre domácu pohodu ale aj pre príjemné pracovné prostredie. Existuje viacero foriem vykurovania, ktorými si ho vieme zabezpečiť. Vykurovacia sezóna sa opäť blíži, preto sa zameriame najmä na kondenzačné kotly a plošné sálavé systémy.

Plynové vykurovanie

Plynové vykurovanie s kondenzačnou technológiou je na Slovensku najrozšírenejším typom vykurovania. Navyše, opätovným použitím tepla obsiahnutého v spalinách, je táto vyspelá technika **hospodárna a ekologická**. Najväčšou výhodou je efektívne využitie paliva, kompaktnosť a nenáročnosť na priestor a dobrý pomer ceny a výkonu. Na plynový kondenzačný kotol sa skrátka môžete plne spoľahnúť.

Pre rodinné domy jednoznačne odporúčame zariadenia s nižším výkonom ako sú plynový kondenzačný kotol **Wolf FGB** alebo plynový kondenzačný kotol **Wolf CGB-2**. Obidva kotly sú kompaktné, majú moderný dizajn, šetria miesto a montujú sa na stenu. Kotol má dlhšiu životnosť a nižšiu spotrebu paliva vďaka plynule modulovanému výkonu už od 1,8 kW, normovaný stupeň využitia 110 %, extrémne nízke emisie škodlivín, jednoduchú údržbu a veľmi tichú prevádzku vďaka špeciálnej vnútornej izolácii skrine. Ideálna voľba nielen do novostavby, ale aj pri výmene existujúceho zariadenia. Bez problémov sa dajú pripojiť na existujúce rozvody, reguláciu či solárny systém. **Kondenzačný kotol Wolf CGB-2**, s technológiou BLUE STREAM®, je ešte výkonnejší vďaka nízkej spotrebe v pohotovostnom režime a regulácii spaľovania s automatickou kalibráciou. Výhodou je tiež možnosť jeho ovládania cez smartfón alebo počítač.

Keď si investor kúpi **kondenzačný kotol** a zaizoluje potrubné rozvody vykurovania, profituje na úsporách nákladov na vykurovanie až do výšky 30 %. Moderné kondenzačné kotly sa dajú prepojiť aj so solárnym systémom na ohrev vody, pričom takto môžu úspory dosiahnuť dokonca až 50 %. Navyše je možné celý systém jednoducho inštalovať.

Tepelné čerpadlá – vykurovacie systémy súčasnosti

V oblasti **ekológie** a **energetickej efektívnosti** sa dá tepelné čerpadlo sotva poraziť. Pracuje veľmi spoľahlivo a má nízku hladinu emisií. Využívanie tohto zdroja tepla má aj na Slovensku stúpajúci trend.

Splitové tepelné čerpadlo má v našom portfóliu pevné postavenie. Obľúbené kompaktné zariadenie je vďaka invertorovej technológií multitalent a svoje silné stránky uplatňuje hlavne tam, kde je potrebné nielen efektívne vykurovať, ale aj chladiť! S rozsahom modulácie až 22 % sa Wolf BWL-1S(B) optimálne prispôsobí potrebnej prevádzke. Tepelné čerpadlo **Wolf BWL-1S(B)** je dostupné v piatich výkonoch: 5, 7, 10, 14 a 16 kW, čím dokáže prispôsobiť potrebám rôznych projektov.

Tepelné čerpadlo Wolf s výkonom 5 kW svoje využitie nájde hlavne v nízkoenergetických rodinných domoch. Dostupný je vo variante 230 V a nevyžaduje si špeciálne prípojky. Prevedenie s výkonom 16 kW so 400 V a s hodnotou COP od 3,3 (pri A2/W35) je určené na pokrytie vyššej potreby tepla alebo ohrevu vody. Odporúča sa pri rekonštrukcii starších domov, alebo pre väčšie novostavby či vily. Verzia B s vnútornou jednotkou bez elektrického dohrevu je určená pre bivalentnú prevádzku s externým tepelným zdrojom (plyn, biomasa, solár).

Plošné sálavé systémy

Teplo vyžarované zo stien či podlahy sa rovnomerne rozkladá v priestore a podstatne znižuje prúdenie vzduchu, čo ocenia nielen rodiny s malými deťmi ale aj alergici. Sálavé systémy nezaberajú miesto a nevyžadujú prakticky žiadnu údržbu. Sú kombi-

novateľné s rôznymi zdrojmi tepla, preto sú stále viac využívané. Rovnomerne prehrievajú miestnosť a dokážu znížiť prevádzkové náklady na vykurovanie až o 30 %. Zaujímavosťou je stropné vykurovanie a chladenie, o ktoré je čoraz väčší záujem.

Najrozšírenejšie je **podlahové vykurovanie**. Pri **systéme gabotherm®** však máme veľmi dobré skúsenosti aj so stenovým a stropným vykurovaním a chladením. Ak plánujeme iba vykurovať, môžeme použiť rôzne zdroje vykurovania. Ak však máme záujem aj o chladenie, potom je odporúčané použiť ako zdroj splitové tepelné čerpadlo vzduch/voda **Wolf BWL – 1S**. Možností a variácií vykurovania a chladenia je pri plošných sálavých systémoch viacero. Je možné vykurovať len podlahou, ale tiež aj stenou a stropom. Alebo je možné chladiť len stropom, alebo zároveň aj stenami a stropom. Takže je možné nastaviť celý systém na vykurovanie aj na chladenie alebo ho úplne prispôsobiť požiadavkám zákazníka. V rámci plošných sálavých systémov zvykneme pracovať so suchým a mokrým systémom. V súčasnosti, v rámci rôznych moderných architektonických riešení, navrhujeme aj systémy s aktiváciou betónového jadra.

Zásobníky a ohrievače vody

Pre všetky vykurovacie systémy je potrebný zásobník alebo ohrievač vody, kde sa vyrobené teplo uskladní. Zásobníky sa využívajú na dočasnú akumuláciu prebytočného tepla. Možnosti ako akumulovať vodu sú rôzne. Je preto dôležité ich zvážiť a rozhodnúť sa pre technológiu, ktorá najlepšie zodpovedá vašim potrebám. Solárne systémy a tepelné čerpadlá potrebujú jeden alebo viacero vhodných výmenníkov tepla, ktoré umožňujú prevádzku týchto zariadení. Vždy si preverte, či je zásobník vody **optimalizovaný pre váš zdroj tepla**! Vybranú kombináciu zariadení je vždy vhodné prekonzultovať s odborníkom na danú problematiku vo vašom okolí.

Detailné produktové a technické informácie alebo naše komplexné riešenia nájdete na web stránke **www.slovensko.wolf.eu** a sledovať naše aktivity môžete aj na našich sociálnych sieťach.

BILANCIA PREVÁDZKY TEPELNÉHO ČERPADLA V BYTOVOM DOME

Ing. František Vranay, PhD., Stavebná fakulta Technickej univerzity v Košiciach, e-mail: frantisek.vranay@tuke.sk

V honbe za energetickými úsporami, znižovaním nákladov na výrobu a zabezpečenie tepla do objektov sa snažíme nájsť nové vhodné riešenia. Zámer je podporený aj požiadavkami na energetickú hospodárnosť budov. Požiadavky sú definované hodnotou globálneho ukazovateľa – PRIMÁRNEJ ENERGIE. V článku sa zameriame na kategóriu objektov bytových. Od 1. januára 2016 majú budovy rekonštruované spĺňať kategóriu A1. V prípadoch zdôvodnených vysokou investičnou náročnosťou bez návratnosti je možné rekonštruovanú budovu akceptovať so zatriedením do kategórie B.

Úvod

Opatrenia sa obvykle realizujú na stavebných konštrukciách, ktoré majú spravidla najväčší vplyv na zníženie potreby tepla. Teplo sa ale „vyrába" v rôznych zdrojoch, do ktorých sa dodáva energia na jeho výrobu. Do celkovej dodanej energie pre globálne hodnotenie vstupuje účinnosť výroby, a veličina „faktoru primárnej energie," ktorá je rozdielna pri rôznych druhoch energie. Práve faktor primárnej energie zásadne ovplyvňuje to, do akej kategórie sa dostane posudzovaná budova. V článku urobíme porovnanie na reálnom certifikovanom objekte, s dopadom rôznych zdrojov primárnej energie na celkové zatriedenie objektu.

Posudzovaný objekt

Na porovnanie sme použili energetický certifikát existujúceho bytového domu s celkovou plochou 2 608 m². Porovnanie spočíva v kategorizácii objektu v pôvodnom stave (A) a po úpravách zateplením (B). V oboch prípadoch sme použili pre porovnanie rôzne druhy zdrojov tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody.

Úpravy boli realizované v miestach spotreby

Stavebné konštrukcie = (výstupom je POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE)

- Obvodové steny sa zateplili izoláciou na báze minerálnej vlny na hodnoty požadované normou
- Strešná konštrukcia zateplená na normou požadované hodnoty
- Zateplenie stropu nad suterénom
- Výmena starých otvorových konštrukcií, ktoré ešte boli pôvodné

Vykurovanie = (výstupom je POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE = potreba tepla na vykurovanie + energetické straty systému vykurovania + pohon zariadení)

Príprava teplej vody = (výstupom je POTREBA ENERGIE NA OHREV TEPLEJ VODY = energia na ohrev vody + energetické straty v systéme + pohon zariadení)

Na rozvode vykurovania a teplej vody sa nerealizovali žiadne úpravy.

V reálnom stave je dodávka energie na vykurovanie a ohrev teplej vody z plynovej domovej kotolne. Elektrická energia pre bilanciu systému je zanedbateľná = neuvažujeme ju.

Simulácie na objekte

Určenie energetických tried podľa miesta spotreby

- Vykurovanie
- Príprava teplej vody
- Celková potreba energie v budove = (potreba energie na vykurovanie + energie na prípravu teplej vody)
- Potreba primárnej energie = (celková potreba energie * faktor transformácie * faktor primárnej energie)

Pre oba prípady „A" a prípad „B" sme porovnávali rôzne zdroje tepla pre určenie globálneho ukazovateľa primárnej energie, podľa ktorého sa budova zaraďuje do kategórie A0 – G.

Tabuľka č. 1 Prehľad potrieb tepla a energií podľa miesta spotreby pre variant A = bez zateplenia a variant B = so zateplením objektu

	A BEZ ZATEPLENIA [kWh/m²]		B PO ZATEPLENÍ [kWh/m²]	
POTREBA TEPLA NA UK	124,39		50,81	
		trieda		trieda
ENERGIA NA UK	141,68	F	58,43	C
ENERGIA TEPLÁ VODA	25,66	B	25,66	B
ENERGIA CELKOVÁ	167,34	E	84,09	C

Hlavný parameter, ktorý ovplyvňuje globálny ukazovateľ, je faktor primárnej energie. Je udaný vo vyhláške č. 324/2016 Z. z. Pre porovnanie drevo = 0,1, elektrina = 2,2.

Elektrická energia má faktor 22-násobne horší. V dôsledku toho pri dodávke energie z dreva budova spĺňa kategóriu najlepšiu A0 aj bez zateplenia, t. j. VYHOVUJÚCA.

Pri použití elektrickej energie s priamym ohrevom, budova sa paradoxne dostáva do kategórie F, t. j. NEVYHOVUJÚCA.

Tepelné čerpadlá ako zdroj tepla vďaka vykurovaciemu faktoru (faktor transformácie = 3,4) aj použitím nevýhodnej elektrickej energie dostáva budovu do kategórie B, t. j. PODMIENEČNE VYHOVUJÚCA.

Zateplením objektu sa výrazne znížila celková energia na hodnotu 84 kWh/m². Táto hodnota bude východzia pre určenie globálneho ukazovateľa.

Tabuľka č. 2 Určenie globálneho ukazovateľa primárnej energie BEZ ZATEPLENIA a zaradenie do energetických tried podľa zdroja energie

A - VARIANT BEZ ZATEPLENIA

ENERGIA CELKOVÁ	167	kWh/(m2.a)	globalny	X nasobne	LIMIT kWh/(m2.a) PRE JEDNOTLIVE TRIEDY							
					A0	A1	B	C	D	E	F	
	faktor (v.324/2016)		ukazovatel	navyšuje	32	63	126	189	252	315	378	
	transformacie	primar.energie	kWh/m2	dodanu Ener.	X nasobne prekračuje limit							
zemny plyn	1.00	1.10	184	1.10	5.7	2.9	1.5	1.0	0.7	0.6	0.5	C
zemny plyn TČ	1.60	1.10	115	0.69	3.6	1.8	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	B
LPG	1.00	1.35	225	1.35	7.0	3.6	1.8	1.2	0.9	0.7	0.6	D
koks	0.73	1.10	252	1.51	7.9	4.0	2.0	1.3	1.0	0.8	0.7	D
čierne uhlie	0.74	1.10	248	1.49	7.8	3.9	2.0	1.3	1.0	0.8	0.7	D
hnede uhlie	0.70	1.10	262	1.57	8.2	4.2	2.1	1.4	1.0	0.8	0.7	E
olej	0.90	1.10	204	1.22	6.4	3.2	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	D
drevo pelety	0.86	0.20	39	0.23	1.2	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	A1
drevo štiepka	0.78	0.15	32	0.19	1.0	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	A1
drevo kusove	0.70	0.10	24	0.14	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	A0
drevo splyňovanie	0.83	0.10	20	0.12	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	A0
elektrina	0.99	2.20	371	2.22	11.6	5.9	2.9	2.0	1.5	1.2	1.0	F
elektro TČ	3.40	2.20	108	0.65	3.4	1.7	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	B
CZT uhlie+plyn	0.76	0.70	154	0.92	4.8	2.4	1.2	0.8	0.6	0.5	0.4	C

Tabuľka č. 3 Príklad výpočtu, porovnanie A variant

A BEZ ZATEPLENIA ZDROJ PRIMÁRNEJ ENERGIE	GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ	=	CELKOVÁ ENERGIA	/	FAKTOR TRANSFORMÁCIE	*	FAKTOR PRIMÁRNEJ ENERGIE	ENERGETICKÁ TRIEDA
Drevo splyňovanie	20	=	167	/	0,83	*	0,1	A0
Elektro tepelné čerpadlo	108	=	167	/	3,40	*	2,2	B
Elektrina	371	=	167	/	0,99	*	2,2	F

Tabuľka č.4 Určenie globálneho ukazovateľa primárnej energie PO ZATEPLENI a zaradenie do energetických tried podľa zdroja energie

B - VARIANT PO ZATEPLENI

ENERGIA CELKOVÁ =	84	kWh/(m2.a)	globalny	x nasobne	LIMIT kWh/(m2.a) PRE JEDNOTLIVE TRIEDY							
					A0	A1	B	C	D	E	F	
	faktor (v.324/2016)		ukazovatel	navyšuje	32	63	126	189	252	315	378	
	transformacie	primar.energie	kWh/m2	dodanu Ener.	x nasobne prekračuje limit							
zemny plyn	1.00	1.10	92	1.10	2.9	1.5	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	B
zemny plyn TČ	1.60	1.10	58	0.69	1.8	0.9	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	A1
LPG	1.00	1.35	113	1.35	3.5	1.8	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	B
koks	0.73	1.10	127	1.51	4.0	2.0	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	C
čierne uhlie	0.74	1.10	125	1.49	3.9	2.0	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	B
hnede uhlie	0.70	1.10	132	1.57	4.1	2.1	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	C
olej	0.90	1.10	103	1.22	3.2	1.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	B
drevo pelety	0.86	0.20	20	0.23	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	A0
drevo štiepka	0.78	0.15	16	0.19	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	A0
drevo kusove	0.70	0.10	12	0.14	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	A0
drevo splyňovanie	0.83	0.10	10	0.12	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	A0
elektrina	0.99	2.20	187	2.22	5.8	3.0	1.5	1.0	0.7	0.6	0.5	C
elektro TČ	3.40	2.20	54	0.65	1.7	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	A1
CZT uhlie+plyn	0.76	0.70	77	0.92	2.4	1.2	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	B

Tabuľka č. 5 Príklad výpočtu, porovnanie B variant

B PO ZATEPLENÍ ZDROJ PRIMÁRNEJ ENERGIE	CELKOVÁ ENERGIA	/	FAKTOR TRANSFORMÁCIE	*	FAKTOR PRIMÁRNEJ ENERGIE	ENERGETICKÁ TRIEDA
Drevo splyňovanie	84	/	0,83	*	10	A0
Elektro tepelné čerpadlo	84	/	3,40	*	54	A1
Elektrina	84	/	0,99	*	187	C

Z výpočtov vyplýva, že v danom prípade dosiahnutie kategórie A0 je možné len použitím zdrojov na báze dreva (pelety, drevoštiepka alebo kusové drevo).

Dosiahnutie kategórie A1 umožňuje použitie tepelných čerpadiel buď elektrických alebo plynových.

Kategóriu B je možné dosiahnuť kotlom na plyn, kotlom na uhlie alebo z centralizovaného zdroja tepla CZT. V bilancii sme ohrev teplej vody predpokladali celoročne. V praxi sa letný ohrev deje elektricky, a v tom prípade vo všetkých prípadoch ohrev uhlím sa dostane do kategórie C.

Priame vykurovanie a príprava teplej vody elektrickou energiou umožňuje v našom prípade dosiahnuť len kategóriu C.

Záver

Bilancia bola prevedená pre typický obytný dom. Výsledky je však možné zovšeobecniť a môžu pomôcť aj pri rozhodovaní sa o energetickej koncepcii pri projektovaní novostavieb.

Drevo je najvýhodnejšie z pohľadu primárnej energie, treba však zvážiť jeho potenciál a dostupnosť do budúcnosti. Prevádzka zdrojov na drevo vyžaduje pre užívateľa aj určitú prácnosť podľa druhu použitého dreva (pelety, drevoštiepka, kusové drevo).

Výhodnosť tepelných čerpadiel v danej bilancii je podporená aj splnením kritéria A1. Zámena pôvodného nevyhovujúceho zdroja tepla na tepelné čerpadlo je možná aj preto, že po zateplení sa výrazne zníži potreba tepla. Ak systém vykurovania zostáva pôvodný, zníženú potrebu výkonu vieme dosiahnuť nižšou teplotou vykurovacej vody, čo priaznivo vplýva na prevádzkovú účinnosť tepelného čerpadla.

V prípadoch, ak je obtiažne dosiahnuť kategóriu A1, resp. B je možná montáž obnoviteľných zdrojov – solárnych systémov. V prípade teplovodných s vyššou účinnosťou na predohrev teplej vody a podporu vykurovania. Pri použití fotovoltických systémov je možné získanú elektrickú energiu znásobiť pri výrobe tepla práve použitím tepelných čerpadiel.

Poďakovanie: Príspevok vznikol pri riešení projektov ITMS: 26220220064 a 26220220182

Poznatky a trendy spoločnosti BLAZE HARMONY

KÚRENIE BIOMASOU

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

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

Kúrenie drevnou hmotou

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

Kúrenie peletami

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

Kombinované kúrenie

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

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

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

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

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

Zhrnutie

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

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

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

Autorizovaným partnerom ponúkame bezplatné zaškolenie a výhodné obchodné podmienky.

STAŇ SA NAŠIM PARTNEROM, ODBERATEĽOM, ČITATEĽOM

www.tzbportal.sk

najväčší slovenský portál z oblasti TZB

Chcete získať najnovšie informácie?

Tak čítajte portál a odoberajte náš NEWSLETTER zdarma.

Chcete zviditeľniť svoju spoločnosť?

Staňte sa partnerom portálu a využívajte jeho benefity.

tzbportal.sk
technické zariadenia budov

Čo vám www.tzbportal.sk ponúka:

- *odborné články z oblastí správa budov, stavebníctvo a TZB*
- *kalendár najaktuálnejších akcií, konferencií, výstav, školení*
- *adresár firiem*
- *bannery s preklikom na vašu webstránku*
- *newsletter*
- *poradenstvo na vaše otázky z oblasti správy budov*

Vytvorte spolu s nami veľkú rodinu, ktorá sa bude podieľať na tvorbe najväčšieho slovenského portálu z oblasti TZB, pridajte sa k nám.

VPLYV ZMENY KONŠTRUKCIE HORÁKA V TEPLOVODNOM KOTLE NA SPAĽOVANIE PELIET

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

Jedným z najdôležitejších kritérií pri výbere vykurovacieho systému je palivo, ktoré sme schopní v danom vykurovacom zariadení spaľovať. Automatické kotly na tuhé palivá určené na spaľovanie peliet sú častokrát špecializované len na úzku škálu vhodných materiálov. Novinkou posledných rokov sú však pelety z lacnejších odpadných materiálov objavujúce sa čoraz častejšie na trhu a spôsobujúce značné problémy hlavne starším typom horákov. Článok je zameraný na vplyv konštrukcie horáka na bezproblémový chod a plynulosť spaľovacieho procesu spaľovania. Výsledky experimentov porovnávajú plynulosť spaľovacieho zariadenia a emisie pri spaľovaní menej kvalitných peliet s obsahom kôry pri použití starších a modernejších spaľovacích technológií. V daných typoch horákov sa skúma tvorba spekancov popola, ktoré spôsobujú prerušovanie plynulého procesu horenia, kolísanie výkonu zariadenia a nástup tepelnej nepohody. Výsledky preukázali bezproblémové horenie novšieho systému aj pri tvorbe spekancov, no taktiež poukázali na kolísanie výkonu a nutnosť manuálnej obsluhy regulácie najmä pri rozkurovaní alebo pri upchávaní prívodného potrubia. Taktiež sme zistili výrazné poškodenie peliet na úseku šnekového podávača. Spomínané problémy si preto v konečnom dôsledku vyžadujú ešte ďalší výskum, ktorý by zaistil úplnú plynulú a bezobslužnú prevádzku zariadenia a hlavne presnejšie nasmerovanie horáka vzhľadom na vysokú tvorbu emisií.

1. Úvod

Pelety sú vo všeobecnosti malé granulované valčeky dĺžky do 5 cm a kruhového prierezu s priemerom od 2,5 do 8 mm. Medzi ich výhody patrí vyššia hustota objemných druhov palív a ich normalizovaná veľkosť, ktorá nám umožňuje plynulý chod spaľovania s reguláciu výkonu spaľovacieho zariadenia podľa potreby. Okrem toho sa pri ich výrobe môžu používať aj rôzne nové druhy materiálov. Tento trend však zo sebou nesie aj isté problémy, o ktorých by som sa rád na úvod zmienil. Obsah menej kvalitnej biomasy mení chemické zloženie paliva pri spaľovaní a tým aj obsah v popole obsiahnutých látok. Niektoré z daných nežiaducich látok obsiahnutých v rastlinnej fytomase preukázateľne vplývajú na znižovanie teploty taviteľnosti popola. Rastlinné popoloviny sú voľné oxidy (SiO_2, CaO, Na_2O_2, K_2O a chloridy), ktoré výrazne znižujú hodnotu teploty taviteľnosti popola. Oxid kremičitý hrá podstatnú úlohu sklovitého oxidu a oxid vápenatý spolu s oxidom draselným následne znižujú viskozitu vzniknutej taveniny [1]. Znižovanie teploty taviteľnosti popola má za následok tvorbu spekancov, ktoré sú nebezpečné z dvoch dôvodov. Prvým z nich je, že vytvárajú meteoritom podobné kryštáliky, ktoré vďaka svojej vyššej váhe ostávajú v horáku a upchávajú ho a zabraňujú prísunu nového paliva do procesu horenia. Druhým problém je adhézia vzniknutej taveniny k povrchom horáka alebo ostatným častiam spaľovacieho zariadenia ako výmenníkom, kde izolujú teplo výmenné plochy. Taktiež sa usádzajú na stenách horáka a spôsobujú zmenšovanie prierezu spaľovacieho priestoru. Pokiaľ dôjde k ich prilepeniu na steny horáka, ich mechanické odstraňovanie zvykne byť problematické a môže viesť aj k poškodeniu samotného horáka. Obzvlášť náchylné sú horáky z krehkej liatiny. Článok pojednáva o vhodnej konštrukcii horáka vzhľadom na spomínaný problém.

2. Vplyv smeru plameňa

Okrem spomínaného samotného druhu paliva má smer plameňa jeden z najvýraznejších vplyvov na spaľovanie. Tento spôsob nám tak umožňuje zvrátiť negatívny vplyv druhu paliva na horenie. V praxi je možné spaľovať tuhé palivá len dvoma spôsobmi a to horizontálne a vertikálne alebo prípadne kombináciou týchto dvoch spôsobov. Z nášho hľadiska jedným z najdôležitejších faktorov pri spaľovaní je gravitácia, ktorá pôsobí na nezhorené pelety rovnako aj na zhorený zvyšok popola. Samotný popol nezvykne byť až takým problémom, pretože malé častice popola so svojou hmotnosťou bývajú ľahko vyfúknuté von z tele-

Obr. 1 Smer plameňa: retortový horák (hore) a trubicový horák (dole)

sa horáku. Problém nastáva pri spekaní, keďže tu popol naberá na hmotnosti a čím je spekanec väčší, tým väčšia gravitačná sila na neho pôsobí. Z tohto dôvodu sú klasické retortové horáky s vertikálnym spaľovaním nevhodné na spaľovanie menej kvalitnej biomasy, pretože vzniknuté spekance musia ísť von priamo proti gravitačnej sile. Pri trubicových horizontálnych horákoch je situácia výrazne lepšia, keďže spekance už nemusia prekonávať gravitačnú, ale len treciu silu po stene trubice a väčšinou bývajú z procesu horenia bez problémov vyfúknuté. Nevýhodou tohto systému je, že rovnako ľahko môžu z procesu horenia vypadnúť aj nezhorené kúsky peliet. Istým kompromisom je naklonenie horáka do šikmej roviny smerom nahor, pod uhlom, pri ktorom by sa pelety v trubici udržali a došlo by k ich plynulému horeniu. V opačnom prípade pri extrémne zvýšenej tvorbe spekancov je horák možné nakloniť nadol v smere gravitácie a zabrániť tak upchatiu horáka spekancami. Pri našom experimente sme porovnali výsledky oboch týchto spomínaných systémov, ako môžete vidieť na obr. 1.

3. Použité materiály a metodika experimentov

Ako palivo bolo použité smrekové drevo s rôznym obsahom kôry:

- vzorka 1 – 100 % smrekové drevo bez obsahu kôry,
- vzorka 2 – 95 % smrekové drevo s obsahom kôry 5 %,
- vzorka 3 – 90 % smrekové drevo s obsahom kôry 10 %,
- vzorka 4 – 80 % smrekové drevo s obsahom kôry 20 %.

Pred meraním bola stanovená vlhkosť jednotlivých vzoriek na sušiacej váhe RADWAG 50 SX a výhrevnosť pomocou kalorimetra LECO AC 500.

Experimentálne merania na určenie vplyvu konštrukcie horáka na spaľovací proces boli vykonané na lokálnom zdroji tepla s maximálnym výkonom 18 KW, kde boli namontované dva druhy horákov. Ako prvé boli vykonané merania s originálnym retortovým horákom kompatibilným s daným zdrojom. Druhé merania sa uskutočnili po výmene retortového horáka za novší typ rotačného horáka, pre ktorý bolo treba prispôsobiť spaľovacie zariadenie.

Počas jednotlivých meraní boli merané plynné emisie, teploty a výkon spaľovacieho zariadenia po dobu 60 minút. Počas meraní sme sa snažili dosiahnuť plynulú prevádzku, čo znamenalo stabilný výkon zabezpečený rovnomerným prísunom peliet do horáka. Taktiež sme sledovali priemernú hodnotu komínovej teploty, ktorá sa pohybovala na úrovni 135 °C. Každá vzorka bola spaľovaná minimálne dvakrát za sebou a nižšie uvedené výsledky sú aritmetickým priemerom týchto meraní. Spaľovanie každej vzorky prebiehalo za konštantných podmienok – približne rovnaká teplota okolia (21 ± 2 °C), rovnaké nastavenie prívodu a prerozdelenia spaľovacieho vzduchu, rovnaký komínový ťah (12 ± 2 Pa) a relatívna vlhkosť (40 ± 2 %) okolitého vzduchu.

Tepelný výkon a účinnosť teplovodného kotla bola určená výpočtom nepriamou metódou v súlade s normou STN EN 303-5. Meranie plynných emisií, konkrétne oxidu uhoľnatého (CO), oxidov dusíka (NO_X), organických plynných uhľovodíkov (OGC), oxidu uhličitého (CO_2) a kyslíka (O_2) boli merané pomocou analyzátora emisií s NDIR fotometrickým senzorom. Hodnoty produkcie emisií boli prepočítané na normované podmienky (0 °C, 101325 Pa a 13 % obsah kyslíka v spalinách). Produkcia tuhých znečisťujúcich látok bola stanovená gravimetrickou metódou v súlade s normou STN ISO 9096, za podmienky dodržania izokinetického odberu spalín. Komínová teplota a teplota okolia bola stanovená pomocou termočlánku typu K (NiCr-Ni). Konštantný komínový ťah bol zabezpečený ventilátorom pre odvod spalín, ktorého otáčky boli regulované frekvenčným meničom.

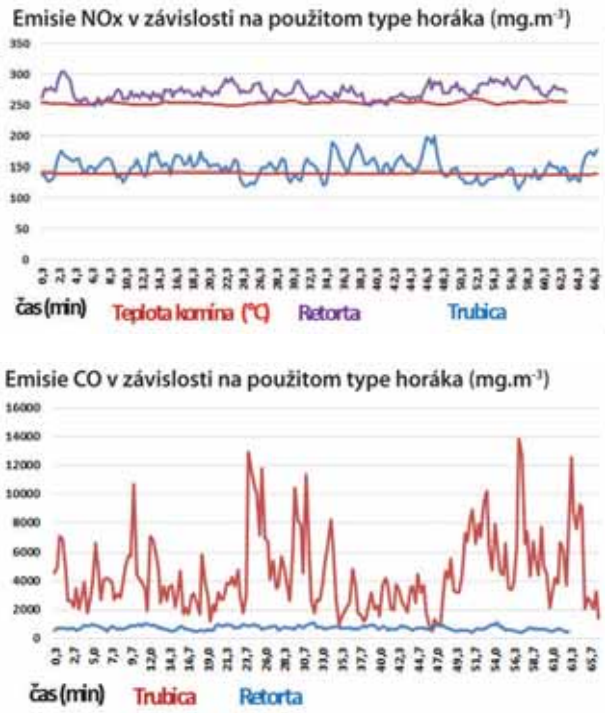
4. Výsledky experimentov

Tab. 1 uvádza priemerné namerané hodnoty stanovených parametrov počas experimentov. Hodnoty meraní porovnávajú spaľovanie štyroch rovnakých typov vzoriek v dvoch rozdielnych typoch spaľovacích horákov.

Namerané hodnoty ukazujú zvýšenie účinnosti rotačného horáka o 15 % oproti staršiemu typu retortového horáku. Zmena smeru plameňa viedla k zvýšeniu množstva odovzdanej energie do vykurovacej sústavy a zníženiu komínovej straty. Nižšia teplota spaľovania sa pozitívne prejavila na poklese emisií NOx, ako môžeme vidieť na grafe (obr. 2). Použitá kôra pri spaľovaní taktiež pozitívne vplývala na búrlivosť horenia, čo viedlo k zvyšovaniu výkonu zariadenia, zatiaľ čo spekance pri spaľovaní neboli problémom. Nevýhodou však bola vysoká produkcia emisií CO spôsobená vypadávaním nezhorených častí peliet z priestoru horáka.

Tab. 1 Priemerné výsledky počas experimentov (P – tepelný výkon, η – účinnosť, O_2 – podiel kyslíka v spalinách, CO_2 – podiel oxidu uhličitého v spalinách, $CO_{13\%}$ – koncentrácia oxidu uhoľnatého v spalinách, $NO_{X,13\%}$ – koncentrácia oxidov dusíka v spalinách, $OGC_{13\%}$ – koncentrácia organických plynných uhľovodíkov v spalinách, $TZL_{13\%}$ – koncentrácia tuhých znečisťujúcich látok v spalinách

PALIVO	TYP HORÁKA	P [kW]	H [%]	O_2 [%]	CO_2 [%]	$CO_{13\%}$ [mg.m^{-3}]	$NO_{X,13\%}$ [mg.m^{-3}]	$OGC_{13\%}$ [mg.m^{-3}]	$TZL_{13\%}$ [mg.m^{-3}]
Vzorka 1	Rotačný	14,6	87,6	12,2	8,0	795,8	228,6	30,3	35,6
Vzorka 2	Rotačný	17,8	90,4	6,4	14,3	1598,1	177,1	13,3	46,4
Vzorka 3	Rotačný	17,9	90,9	5,4	15,4	2718,5	149,1	84,4	48,5
Vzorka 4	Rotačný	18,2	90,6	7,5	13,4	3613,7	199,9	69,7	57,7
Vzorka 1	Retortový	13,2	75,3	14,1	6,8	1381,8	232,6	20,1	25,4
Vzorka 2	Retortový	15,0	76,4	13,1	7,6	929,2	254,5	21,4	29,5
Vzorka 3	Retortový	14,6	75,7	13,1	7,6	771,9	243,9	32,6	35,3
Vzorka 4	Retortový	14,4	75,7	13,0	7,7	703,4	271,6	29,8	41,1



Obr. 2 Priebehy emisií v (mg.m^{-3}) na základe typu použitého horáka

5. Záver

Výskum dokázal, že smer horenia a sklon horáka výrazne ovplyvňujú účinnosť a plynulosť prevádzky spaľovacieho zariadenia. Modernejší horizontálny typ horáka dokázal bezproblémové vypadávanie spekancov zo spaľovacej komory zníženým účinku gravitačnej sily na rozdiel od staršieho vertikálneho typu horáka, v ktorom dochádzalo k usadzovaniu vzniknutých spekancov a upchávaniu spaľovacej komory. Na druhej strane znížený účinok gravitačnej sily na nedohorené palivo spôsoboval vyfukovanie ešte nezhorených peliet z horáka do spaľovacej komory, kde tieto pelety nedohoria úplne alebo dohárajú nedokonale bez optimálneho prístupu vzduchu a pri nedostatočnej teplote. To viedlo k nárastu straty mechanickým a chemickým nedopalom a najmä nárastu emisií CO. Vhodným kompromisom je zmena uhlu sklonu rotačného horáka, ktorý by zvyšoval účinok gravitácie na palivo.

LITERATÚRA:

[1] HORÁK, J. a kol. Problematika stanovení charakteristických teplôt taviteľnosti popola biomasy. [online] 2013. Dostupné na internete: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2013_06_502-509.pdf

[2] JANDAČKA, J., HOLUBČÍK, M., PATSCH, M., VANTÚCH, M.: Moderné zdroje tepla na vykurovanie, 2016a, ISBN 978-80-554-1230-6

[3] DZURENDA, L. Spaľovanie dreva a kôry. Zvolen: TU Zvolen 2005, 124 s. ISBN 80-228-1555-1

[4] HANSEN, M. T. and company English Handbook for Wood Pellet Combustion Knowlhill: National Energy Foundation 2002, 85p. ISBN 87-7844-217-6

KORATHERM AQUAPANEL

DESIGN DO VAŠEJ KÚPEĽNE

- moderný dizajn
- široká škála rozmerov
- farebná variabilita
- vyšší výkon ako väčšina kúpeľňových telies
- možnosť krajného i stredového pripojenia
- teraz aj v prevedení pre kombinované vykurovanie

KORADO®

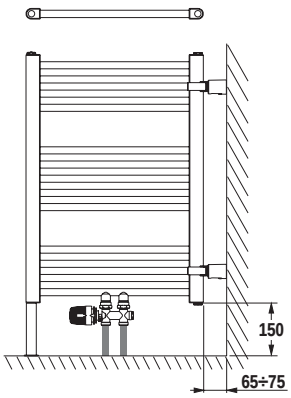
www.korado.cz | korado.as

KÚPEĽŇOVÉ REBRÍKY Z INÉHO UHLA, PRE NOVOSTAVBY AJ REKONŠTRUKCIE

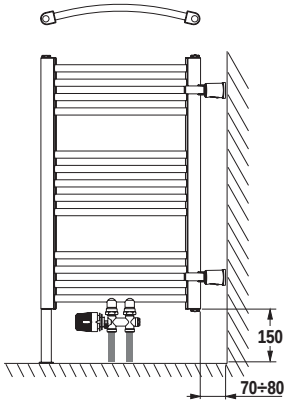
Vykurovací rebrík sa stal nevyhnutnou súčasťou modernej kúpeľne. Na trhu dnes nájdete kúpeľňové rebríky mnohých farieb i tvarov a so zvyškom priestoru ich tak ľahko zladíte. KORADO ponúka pri všetkých svojich kúpeľňových telesách KORALUX aj variant originálneho a praktického priestorového uchytenia.

KORATHERM AQUAPANEL kombi

Rúrkové radiátory sú dnes k dostaniu v rade technických i dizajnových modifikácií. Môžete si vybrať z mnohých typov aj rozmerov, ktoré ovplyvnia výsledný tepelný výkon. Telesá sú vhodné do teplovodných systémov ústredného kúrenia s najvyšším prevádzkovým pretlakom vody 1,0 MPa. Sú určené pre systémy s núteným aj gravitačným obehom teplonosnej látky. Vyrobené sú z uzavretých oceľových profilov, pričom na telesá je značkou KORADO štandardne dávaná záruka 5 rokov.



KORALUX, priestorové uchytenie linear



KORALUX, priestorové uchytenie rondo

Všetky kúpeľňové vykurovacie telesá KORALUX disponujú nielen uchytením k stene, ale aj menej obvyklým priestorovým uchytením vďaka stenovým konzolám. Vďaka nemu sa zo zdroja tepla môže stať aj praktická priečka, ktorou opticky oddelíte napríklad priestor toalety.

KORALUX LINEAR CLASSIC-M

Rúrkové vykurovacie telesá KORALUX môžete zapojiť nielen do klasickej vykurovacej sústavy, ale vyrábajú sa aj ako samostatné priamotopné elektrické telesá. Využijete ich teda aj vtedy, keď nechcete zasahovať do vykurovacej sústavy. Výhodu elektrického pripojenia oceníte pri rekonštrukcii, ak si nechcete vysekať obklady, ale len pripojiť rebrík. Priamotop je tiež ideálny pre dokurovanie aj mimo vykurovacej sezóny. Konštrukčné riešenie umožňuje dosúšanie textílií. V ponuke teraz nájdete sušiaky aj vešiaky.

Väčšinu modelov KORALUX možno využiť aj pre kombinované vykurovanie (teplá voda – elektrina), vďaka sade pre elektrické vykurovanie s regulátorom, aj bez regulátora teploty.

Farebné prevedenia takmer 200 odtieňov farieb RAL dovoľujú prispôsobiť teleso farbe kúpeľne. V sortimente značky KORADO nájdete KORALUX od klasickej bielej farby až po luxusné série z chrómu.

Nemusíte však zostávať len pri klasických rebríkov. Moderný a jednoduchý vzhľad dizajnového radiátora KORATHERM Aquapanel nie je prehnane extravagantný a hodí sa preto do každej kúpeľne. Rovné, geometricky presne usporiadané profi-

KORALUX LINEAR EXCLUSIVE-M

ly tohto telesa pôsobia luxusným a neopozeraným dojmom. Aj tento dizajnový model je v prevedení kombi, takže mimo vykurovacej sezóny, kedy máte vykurovaciu sústavu vypnutú, počas leta, môžete prikúriť iba elektrickým vykurovacím telesom, ktoré je súčasťou tohto prevedenia kúpeľňového rebríka.

Viac nájdete na **www.korado.cz**

KFE guľový vypúšťací kohút

meibes
Flow of Innovation

Ponuka platí od 1.9. 2019 do 31.12. 2019

- Objednajte 50, zaplatíte 45
- Pri objednávke 50 kusov kohútov získate dodatkovú zľavu 10 %
- Táto zľava bude poskytnutá nad rámec dohodnutých podmienok

simplex

www.meibes.sk

INTENZITA VETRANIA MIKROVENTILÁCIOU

doc. Ing. Peter Kapalo, PhD., Katedra technických zariadení budov, Stavebná fakulta, Technická univerzita Košice, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, e-mail: peter.kapalo@tuke.sk

Moderné otváravé okná sú vybavené kovaním umožňujúcim prirodzené vetranie tzv. mikroventiláciu. Uvedený systém vetrania je ovládaný kľučkou. Cieľom článku je prezentovať intenzitu vetrania mikroventiláciou zistenú pomocou experimentálneho merania.

Úvod

V súčasnosti sa používajú okná s kvalitným tesnením, čím oproti minulosti výrazne klesajú tepelné straty prechodom a tiež aj nekontrolovateľnou vetraním – infiltráciou. V bytoch sa štandardne v každej miestnosti nachádza aspoň jedno okno vybavené štrbinovým vetraním. Veľkosť vetracej škáry sa nastavuje pomocou polohy kľučky, ktorá je súčasťou vnútorného mechanického systému okna. Týmto spôsobom vytvorená štrbina zabezpečuje výmenu vzduchu medzi interiérom a exteriérom. Je známe, že súčasnými tesnými oknami v prevažnej miere nie je zabezpečená minimálna 0,5-násobná výmena vzduchu v miestnosti. Veľkosť intenzity vetrania pri rôznej polohe kľučky okna bola zisťovaná výpočtom z údajov získanými experimentálnym meraním vo vybranej miestnosti.

Metodika merania

Pri stanovení intenzity vetrania miestnosti bola použitá metóda klesajúcej koncentrácie oxidu uhličitého (ďalej len CO_2) [1, 2, 3]. Za týmto účelom bolo vykonané experimentálne meranie koncentrácie CO_2, ktoré prebiehalo v troch etapách v zimnom období. Na začiatku experimentálneho merania bola vybraná miestnosť vyvetraná. V priebehu prvej etapy merania, trvajúcej približne jednu hodinu, bolo okno v miestnosti celkom zatvorené a nachádzala sa v nej jedna osoba. Po hodine osoba opustila miestnosť na približne jednu hodinu. Keď sa v miestnosti nikto nenachádzal, dochádzalo ku znižovaniu koncentrácie CO_2 vplyvom infiltrácie. Následne bola miestnosť vyvetraná otvorením okna. Nasledujúce etapy merania prebiehali obdobne avšak pri rôznej polohe kľučky, kedy dochádzalo ku štrbinovému vetraniu.

Zatvorené okno *1° mikroventilácie* *2° mikroventilácie*

Obrázok 1 Polohy kľučky okna v priebehu experimentálneho merania

Charakteristika miestnosti

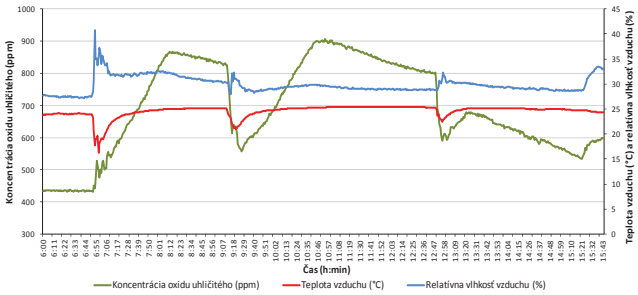
Experimentálne meranie prebiehalo v kancelárii situovanej na druhom poschodí v päť podlažnej budove. Kancelária má nasledujúce rozmery: dĺžka 5,63 m, šírka 3,4 m a výška 2,7 m. Miestnosť má jedno otvárateľno-sklopné okno s výškou 1,75 ma šírkou 1,1 m. Vnútorný objem miestnosti je 52 m^3.

Použité meracie zariadenie

Za účelom snímania koncentrácie CO_2, teploty interiérového vzduchu a relatívnej vlhkosti bol použitý multifunkčný merací prístroj TESTO 435 – 4 + senzor Testo 0632 [4], ktorý je určený na snímanie vnútornej kvality prostredia. V priebehu merania bola použitá sonda IAQ zaznamenávajúca koncentráciu CO_2 vo vzduchu, teplotu a relatívnu vlhkosť interiérového vzduchu.

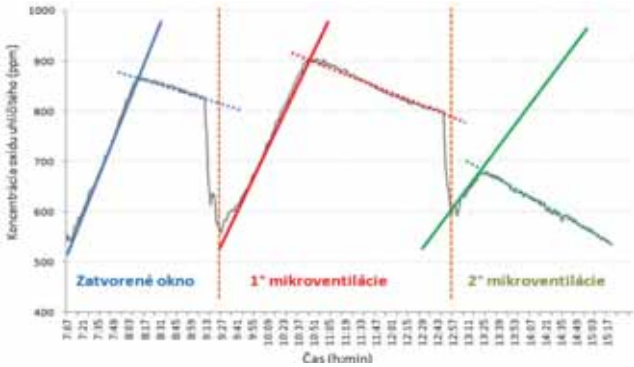
Výsledky

Namerané parametre koncentrácie CO_2, teploty interiérového vzduchu a relatívnej vlhkosti sú zdokumentované na obrázku 2.



Obrázok 2 Priebeh vnútorných parametrov vzduchu

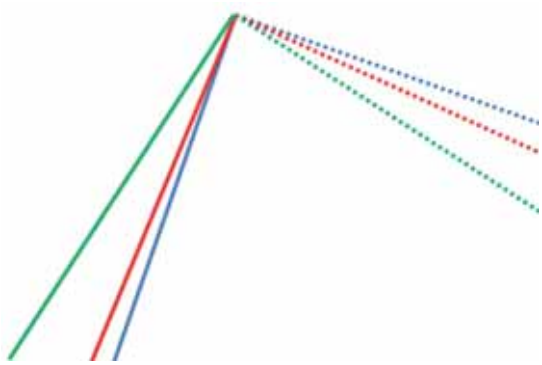
Z obrázka 2 je možné pozorovať narastanie koncentrácie CO_2 v miestnosti spoločne teplotou vzduchu počas pobytu osoby v miestnosti. Za účelom jednoduchšieho pozorovania rozdielu narastania a poklesu koncentrácie CO_2 pri jednotlivých etapách experimentálneho merania bol vyhotovený obrázok 3.



Obrázok 3 Priebeh koncentrácie CO_2

Pri zatvorenom okne koncentrácia CO_2 stúpa najstrmšie a pri druhom stupni mikroventilácie stúpa najmenej strmo. Porovnanie narastania a poklesu koncentrácie CO_2 je pre lepšiu názornosť zdokumentované na obrázku 4.

Pre jednotlivé etapy merania bola vypočítaná intenzita vetrania v miestnosti podľa metódy klesajúcej koncentrácie stopova-



Obrázok 4 Porovnanie zvyšovania (plná čiara) a znižovania (prerušovaná čiara) koncentrácie CO_2 (modrá – zatvorené okno; červená – 1° mikroventilácie; zelená – 2° mikroventilácie)

cieho plynu [3, 5, 6, 7] – v našom prípade CO_2. Táto metóda je založená na rovnici zachovania hmoty. Vypočítané hodnoty intenzity vetrania z jednotlivých etáp experimentálneho merania sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Vypočítaná intenzita vetrania

SPÔSOB VETRANIA	VYPOČÍTANÁ INTENZITA VETRANIA (1/h)
Infiltráciou pri zatvorenom okne	0,10
Vetranie škárou pri 1° mikroventilácie	0,15
Vetranie škárou pri 2° mikroventilácie	0,35

Záver

Z vypočítaných výsledkov intenzity vetrania (tabuľka 1) vypočítaných z nameraných hodnôt koncentrácie CO_2 a z rýchlosti poklesu a narastania koncentrácie CO_2 (obrázok 4) je možné konštatovať, že pri 1 stupni mikroventilácie sa zvýši intenzita vetrania o 5 % a pri 2 stupni mikroventilácie sa zvýši intenzita vetrania o 24 %. Tieto uvedené výsledky sú platné iba pre tento uvedený prípad, nakoľko na intenzitu vetrania vplýva rozdiel teplôt medzi interiérom a exteriérom a výrazne aj rýchlosť vetra. Ani v jednom prípade vetrania nebolo zabezpečené hygienické minimum vetrania.

Poďakovanie

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

LITERATÚRA:

[1] Kapalo P., Voznyak O., Yurkevych Y, Myroniuk K., Sukholova I. Ensuring comfort microclimate in the classrooms under condition of the required air exchange. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Volume 5, Issue 10, 2018, Pages 6-14

[2] Hrčková L., Krajčík M. Meranie kvality vnútorného prostredia v priestoroch knižničného a informačného centra na Stavebnej fakulte STU. In: Transfer. Roč. 7, č. 1 (2015), s. 4-6.

[3] Krajčík M. Meranie intenzity vetrania s použitím CO_2 ako stopovacieho plynu vo výškovom objekte. In: Transfer. Roč. 7, č. 1 (2015), s. 7 – 9.

[4] Firemné materiály: Testo s.r.o., Jinonická 80, 158 00 Praha 5, ČR

[5] Persily A. Evaluating building IAQ and ventilation with indoor carbon dioxide. American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers Trans. 1997. 103:193-204.

[6] Persily A. What we think we know about ventilation? Proceeding of the 10th International Conference on Indoor Air Quality and Climate "Indoor Air 2005". Beijing, China; 2005. p. 24-39.

[7] Kapalo, P., Domnita, F., Bacotiu, C., Podolak, M. The influence of occupants' body mass on carbon dioxide mass flow rate inside a university classroom–case study. International Journal of Environmental Health Research, 28(4), 2018. pp. 432-447

[8] Voznyak O., Myroniuk K., Sukholova I. Zastosuvannya povitrorozpodilu vzayevodiyeyu zustrichnyh nespivvisnyh strumyn – Zbirnyk MOTROL, Tom 13 C, – Lublin, 2011 (in Ukrainian) – c.24 – 31.

[9] O. Savchenko, V. Zhelykh, H. Voll. Analysis of the systems of ventilation of residential houses of Ukraine and Estonia // XVI International Scientific Conference Košice-Lviv-Rzeszów "Current Issues of Civil and Environmental Engineering in Košice-Lviv-Rzeszów. Book of Extended Abstracts. – Slovakia, Košice. – 2017. – p. 1-2.

Článok recenzovali:
doc. Ing. Danica Košičanová, PhD. a doc. Ing. Ladislav Lukáč, PhD.

Penzión Harlekin

ponúka

ubytovacie kapacity pre kurzy, školenia, ideálne miesto pre team building, menšie rodinné oslavy a agroturistické pobyty.

Vo vzdialenosti 27 km od Košíc, hneď za maďarskými hranicami ponúka ubytovanie pre 18 osôb v dvoj- a trojposteľových izbách.

V okolí sa nachádza množstvo hradov, zámkov, ako aj možnosti kúpania sa a relaxu.

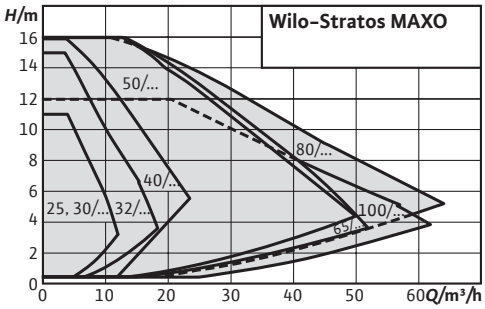
Uvítajte možnosť ochutnávky tokajských vín a unikátnej marhuľovice.

Kontakt: +421 905 541 119

NOVÁ ÉRA V TECHNOLÓGII ČERPADIEL

Novinka spoločnosti Wilo-Stratos MAXO stanovuje nové štandardy v oblasti účinnosti čerpadiel. Nový presvedčivý dizajn vysokoúčinnej pumpy získal ocenenie „Design Plus" na ISH vo Frankfurte.

Nový Wilo-Stratos MAXO pre aplikácie HVAC a pitnú vodu vo veľkých budovách stanovuje nové štandardy energetickej účinnosti. Rozsiahle štúdie umožnili výrobcovi vyvinúť čerpadlo, ktoré je prispôsobené požiadavkám zákazníka. Stratos MAXO je prvé inteligentné čerpadlo na svete. S dokonale optimalizovanými a inovatívnymi funkciami úspory energie, ako je adaptácia Multi-Flow Adaptation a Stop-Stop a veľmi dobrá účinnosť EEI ≤ 0,19 až ≤ 0,17, Wilo-Stratos MAXO stanovuje nové trhové štandardy z hľadiska energetickej účinnosti systému. Adaptácia viacerých prúdov je nová funkcia úspory energie, ktorá umožňuje čerpadlu nastaviť svoj výstup na presný dopyt pripojených obvodových čerpadiel. Wilo-Stratos MAXO môže automaticky prispôsobiť svoj výstup rôznym systémovým požiadavkám prostredníctvom programu Dynamic Adapt Plus bez nastavenia cieľovej hodnoty.



Jeho vysoká miera pripojenia robí Wilo-Stratos MAXO extrémne flexibilným riešením, pokiaľ ide o integráciu do širokého spektra aplikácií. Analógové a digitálne rozhrania, ktoré sú stále voliteľnou funkciou, sú k dispozícii prostredníctvom modulov IF Stratos a sú štandardom pre Wilo-Stratos MAXO. Najnovšie komunikačné rozhrania (Bluetooth) umožňujú jeho použitie v priamom spojení s mobilnými zariadeniami, zatiaľ čo Wilo Net ponúka nové štandardné rozhranie pre pripojenie medzi produktami Wilo, t. j. ovládanie viacerých čerpadiel – funkcie, ktoré robia Wilo-Stratos MAXO jedným z najlepšie pripojených čerpadiel na trhu. Čerpadlo sa prevádzkuje a konfiguruje pomocou vlastnej aplikácie, ktorá dokáže prečítať dáta čerpadla a použiť ich na optimalizáciu systému.

Perfektné pripojenie, ľahko konfigurovateľné

Pomocník s nastaveniami riadenia aplikácie ponúka intuitívnu manipuláciu a vynikajúcu užívateľskú prívetivosť. Zelené tlačidlo je novým prvkom modelu Wilo-Stratos MAXO. Nová technológia zelených tlačidiel je nástupcom červeného tlačidla a spája osvedčené ovládanie s novými a optimalizovanými funkciami. To vytvára úplne novú úroveň užívateľskej prívetivosti. Je dôležité, aby inštalácia čerpadla bola jednoduchšia. Nová terminálová miestnosť má teraz jasnejšie rozloženie a ponúka viac priestoru. Funkcia merania množstva tepla je ďalšou výhodou Wilo-Stratos MAXO a je možné prepínať medzi režimom vykurovania a chladenia, aby sa umožnilo oddelené meranie množstva chladenia. Nové regulačné režimy zabezpečujú flexibilné a dokonalé prispôsobenie pre všetky aplikácie – funkcie konštantnej cieľovej teploty alebo konštantnej diferenčnej teploty zvyšujú účinnosť čerpadla a celého systému ešte viac. Cieľová regulácia teploty obehového čerpadla tiež pomáha zabrániť rastu legionely v potrubiach pitnej vody. Stratos MAXO-Z je ideálnym riešením pre špecifické hygienické požiadavky, nakoľko automaticky rozpozná program tepelnej dezinfekcie. Wilo-Stratos MAXO je k dispozícii ako jedno alebo zdvojené čerpadlo a Wilo-Stratos MAXO-Z pre aplikácie pitnej vody.

„Wilo prináša budúcnosť"

Wilo-Stratos MAXO bolo ocenené prestížnou cenou „Design Plus powered by ISH". Ocenenie je značka kvality výrobkov, ktoré sa vyznačujú ich udržateľnosťou, inovatívnym dizajnom a efektívnou technológiou. Spoločnosť so sídlom v Dortmunde opäť potvrdila svoje motto ***„Wilo prináša budúcnosť"***, ktoré je založené na jeho snahe byť digitálnym priekopníkom v oblasti čerpadiel.

Ďalšie informácie nájdete na adrese:
www.wilo.sk

wilo

WILOŽENÁ ŠANCA!

SÚŤAŽ
O 9 ZÁJAZDOV NA ZÁPAS
BORUSSIE DORTMUND

+ 500 VIEST ZADARMO*

*Pre prvých 500 registrácií.

Kupujte WILO
a čerpajte odmeny

Nakúpte v období 1. 9. 2019 až 30. 11. 2019 aspoň 5 ks kúrenárskych čerpadiel WILO, zaregistrujte svoje nákupy na www.wilo.sk/wilozenasanca a dostaňte sa tak do zlosovania o 9 zájazdov na predvianočný zápas Borussie Dortmund. IČO s najvyšším počtom nakúpených a registrovaných čerpadiel vyhráva zájazd automaticky.

www.wilo.sk/wilozenasanca

wilo

LEGENDÁRNY KOTOL VIADRUS U22 MÁ NÁSTUPCU

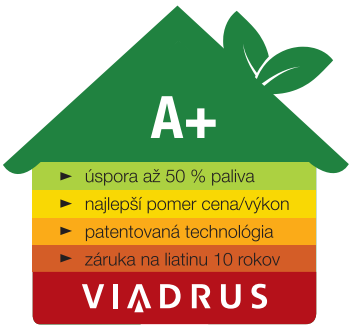
Nový model U22 Economy zaujme bezkonkurenčnou cenou a ekologickou prevádzkou

VIADRUS

VIABURN

VIADRUS, najväčší a najstarší český výrobca kotlov a radiátorov zo sivej liatiny, je firma s vlastným výskumom a vývojom. Sleduje aktuálne trendy v odbore a zameriava sa na moderné produkty spĺňajúce tie najprísnejšie ekologické kritériá a emisné limity. Jedným z nich je aktuálna novinka, liatinový splyňovací kotol na kusové drevo VIADRUS U22 Economy dostupný vo výkonových radoch 16, 21, 25, 30, 34, 38 a 41 kW. Jeho produkcia začala 2. augusta tohto roku.

Konštrukčné vyhotovenie spaľovacej komory umožňuje spaľovanie paliva prirodzeným odťahom spalín bez podpory ventilátora, a to v teplovodných systémoch s prirodzenou i nútenou cirkuláciou vykurovacieho média. VIADRUS U22 Economy je možné použiť ako náhradu dosluhujúcich kotlov na tuhé palivá v starších „samotiažnych" vykurovacích systémoch. **Kotol dosahuje emisnú triedu 5 podľa STN EN 303-5 a spĺňa podmienky „Ekodizajn", vyhovuje tak všetkým súčasným aj budúcim legislatívnym požiadavkám.** K ich sprísneniu dôjde od septembra 2022.



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

Spaľovacia komora s dvojitým liatinovým plášťom a žiaruvzdornou výmurovkou je navrhnutá tak, aby odolávala najvyšším možným prevádzkovým teplotám. Konštrukcia spaľovacích ciest kotla z liatiny sa vďaka svojej schopnosti akumulácie tepla **vyznačuje vysokou účinnosťou až 91 %.** Nové technické riešenie regulácie spaľovacieho systému ViaBurn™ zaisťuje prúdenie predhriateho spaľovacieho vzduchu na báze podtlaku vytvoreného komínom a umožňuje tak čistejšie a úspornejšie horenie. Vďaka tejto inovatívnej patentovanej technológii vedenia spaľovacieho vzduchu **spĺňajú kotly U22 Economy všetky najnovšie emisné predpisy Európskej únie vrátane prísnej nemeckej normy BIMSCH V2.**

Originálne konštrukčné riešenie dymového nadstavca so záplavovou klapkou umožňuje veľmi rýchle zahriatie spalinových ciest v komíne. Jednoduchá regulácia záplavovej klapky je zaistená mechanickým ťahadlom ovládaným z predného panela kotla.

Liatinové kotly značky VIADRUS majú certifikáciu Strojárenského skúšobného ústavu v Brne, rešpektovanej európskej skúšobnej, inšpekčnej a certifikačnej organizácie so širokou medzinárodnou pôsobnosťou.

História spoločnosti VIADRUS, ktorá patrí medzi významných hráčov na európskom kúrenárskom trhu, siaha do roku 1888, kedy bola vo vtedajších Hahnových železiarňach v Bohumíne zahájená prevádzka zlievarne sivej liatiny. K rozšíreniu výrobného programu o liatinové kotle na tuhé palivá vlastnej konštrukcie došlo v roku 1928. *„Na slávnych historických základoch budujeme modernú firmu s progresívnym kúrenárskym sortimentom, ktorá zbiera ocenenia za inovatívne produkty. Firmu, ktorá ako jediná na českom trhu dokázala skĺbiť storočiami preverenú kvalitu liatinovej výroby s modernými požiadavkami na ekodesign, špičkové emisné triedy a využitie biomasy na vykurovanie. VIADRUS je jedným z posledných zá-*

vodov v Európe vyrábajúcich liatinu. Chystáme investície do nových pecí, pretože chceme ukázať, že i zlievarenstvo sa dá robiť ekologicky,“ uviedol generálny riaditeľ spoločnosti VIADRUS Petr Teichmann.

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

Vyžiadajte si podrobné informácie o novom kotle Viadrus U22 Economy na info@viadrus.cz alebo navštívte stránku www.viadrus.cz.

Technické parametre VIADRUS U22 Economy – palivo drevo – trieda A+, vlhkosť paliva max. 20 %, výhrevnosť 14 – 18 MJ·kg^{-1}

VEĽKOSŤ KOTLA – TYP		16	21	25	30	34	38	41
TRIEDA KOTLA PODĽA EN 303-5	–	5	5	5	5	5	5	5
MENOVITÝ VÝKON	kW	16	21	25	30	34	38	41
ORIENTAČNÁ SPOTREBA PALIVA NA MENOVITÝ VÝKON	kg·h^{-1}	3,9	5,1	5,9	7,2	8,5	9,4	10,2
TEPLOTA SPALÍN PRI MENOVITOM VÝKONE	°C	140 – 190	140 – 190	140 – 190	140 – 190	140 – 190	140 – 190	140 – 190
HMOTNOSTNÝ PRIETOK SPALÍN PRI MENOVITOM VÝKONE	kg·s^{-1}	0,012	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,022
MINIMÁLNY KOMÍNOVÝ ŤAH	mbar	0,15	0,18	0,21	0,25	0,30	0,33	0,35
ÚČINNOSŤ	%	89,1	89	89	88,7	91	90,4	90,3
TRIEDA ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI		A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+

OBEHOVÉ ČERPADLÁ NOVEJ GENERÁCIE EVOSTA2, EVOSTA3 A EVOPLUS

Moderná technológia synchrónneho motoru s permanentným magnetom a frekvenčným meničom zaisťuje pri rade obehových čerpadiel EVOSTA2, EVOSTA3 a EVOPLUS vysokú účinnosť vo všetkých aplikáciách a prináša nemalé výhody v oblasti úspory energie.

Obehové čerpadlá EVOSTA2 je možné použiť pri vykurovacích systémoch pre cirkuláciu teplej vody (verzia SAN) a teraz taktiež pre klimatizačné systémy. Nový rad obehových čerpadiel EVOSTA2 predstavuje najmodernejšie prevratné riešenie v spoľahlivosti, komforte a taktiež v jednoduchosti použitia a údržby. EVOSTA2 úplne nahrádza predchádzajúci rad a je taktiež ideálne ako náhrada za staré trojrýchlostné obehové čerpadlá, pretože má kompaktné rozmery a jediný model čerpadla môže pokryť dopravnú výšku 4, 5 a 6 metrov.

Rad obehových čerpadiel EVOSTA3 nahrádza pôvodný rad EVOTRON. Jedná sa o prvé inteligentné obehové čerpadlo ponúkajúce jedinečné vlastnosti, ako je zlepšenie výkonu systémov, kompaktné rozmery, kvalitu spracovania, inovatívne materiály a technické riešenia. To všetko robí z produktu EVOSTA3 vysoko účinné a spoľahlivé obehové čerpadlo, ktoré sa zároveň jednoducho inštaluje. Vďaka jeho možnostiam využitia a účinnosti je EVOSTA3 ideálnym riešením pre domové klimatizačné a vykurovacie systémy. Nastavenie čerpadiel EVOSTA2 a EVOSTA3 je možné upraviť na ovládacom čelnom paneli pomocou jediného tlačidla. Tri diódy na prístroji poskytujú prehľad o aktuálnych nastaveniach čerpadla; rad EVOSTA3 je navyše vybavený displejom zobrazujúcim okamžitú spotrebu energie a ďalšie zobrazenie stavu čerpadla.

Stupeň krytia IPX5 zabraňuje vniknutiu vody a rieši problém s vlhkosťou napríklad pri klimatizačných systémoch. Stupeň krytia IPX5 je testovaný pomocou prúdu vody striekajúcou tryskou 6,3 mm na slabé miesta a otvory bez toho, aby došlo k infiltrácii do zariadenia. Vtedy je s istotou možné povedať, že vniknutie vody do mechaniky a hlavne do elektroniky našich výrobkov vôbec nehrozí. Čerpadlá EVOSTA2 a EVOSTA3 sú navrhnuté s čelnou elektronikou a odvzdušňovacou zátkou, čím je umožnený prístup k hriadeľu pre jeho prípadné odblokovanie. Plášť motoru je vyrobený z nerezovej ocele AISI 304 a zaisťuje maximálny komfort a dlhú životnosť, i v prípade klimatizačných systémov.

Pre všetky typy solárnych systémov je určená verzia EVOSTA SOL PWM, ktorá môže byť navyše riadená z externej riadiacej jednotky pomocou digitálneho signálu PWM. Požadovaný prevádzkový režim môže byť proporcionálny tlak alebo konštantná rýchlosť. Dosahuje výtlačnú výšku až 14,5 m a pracovnú teplotu až 130 °C.

Kompletný rad výrobcu DAB PUMPS pre použitie nielen v domácnostiach, ale i v komerčných a priemyselných sektoroch dopĺňa rad obehových elektronicky riadených čerpadiel EVOPLUS. Elektronický systém obehového čerpadla monitoruje všetky zmeny hydraulických parametrov vykurovacieho systému a automaticky týmto zmenám prispôsobuje výkon čerpadla, aby bola zachovaná úplná funkčnosť vykurovacieho alebo klimatizačného systému pri minimálnych energetických nárokoch na dopravu média. Každé čerpadlo radu EVOPLUS je vybavené grafickým displejom, ktorý zobrazuje všetky nastavenia a parametre prevádzky.

Ani tá najmodernejšia technológia obehových čerpadiel si však nedokáže poradiť s vodou cirkulujúcou vo vykurovacích a chladiacich systémoch, pokiaľ obsahuje nečistoty, ktoré môžu spôsobiť rýchle opotrebenie alebo poškodenie. Magnetické filtre vybavené silným trvalým magnetom separujú nečistoty, ktoré sú tvorené prevažne pieskom, časticami hrdze a špinami vyskytujúcimi sa v systémoch ako s uzatvoreným, tak aj s otvoreným okruhom vykurovacej vody. Vyskúšaná a patentovaná technológia silného permanentného magnetu zaručuje prakticky 100 % odstránenie oxidu železnatého už pri prvom prietoku vykurovacej vody magnetickým filtrom. Filtračné sitko potom separuje všetky ostatné nečistoty. Inštaláciou magnetického filtra zlepšujete okrem životnosti taktiež tepelnú výmenu a celkovú účinnosť vykurovacieho systému.

Výhody magnetických filtrov (podľa typu):

- účinná separácia všetkých magnetických a nemagnetických nečistôt,
- rýchla a jednoduchá údržba v prevádzkovom režime vykurovacieho systému,
- viac možností ako magnetický filter inštalovať,
- malé rozmery umožňujúce inštaláciu i v obmedzenom inštalačnom priestore,
- sady vrátane pripojovacích armatúr.

Magnetické filtre odporúča každý výrobca elektronických obehových čerpadiel s permanentnými magnetmi nielen pre ich ochranu, ale i pre predĺženie životnosti celého vykurovacieho systému. V našej ponuke môžete okrem elektronických obehových čerpadiel DAB.EVOSTA2 a 3 nájsť i kvalitné magnetické filtre alebo sady čerpadla DAB.EVOSTA2 vrátane filtra IVAR.DIRTSTOP.

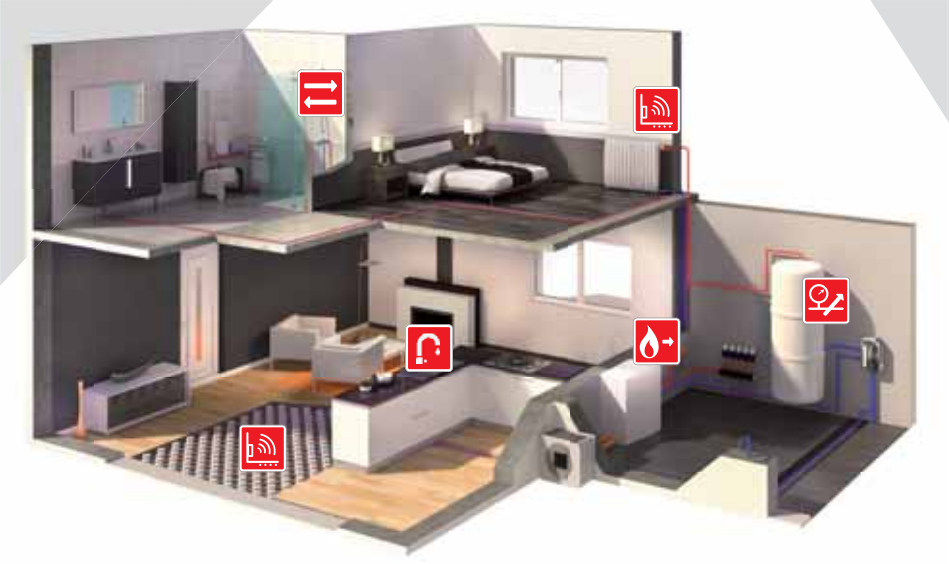
Pre viac informácií a technických špecifikácií navštívte naše internetové stránky, alebo kontaktujte obchodno-technickú kanceláriu spoločnosti IVAR SK.

Za spoločnosť IVAR CS spol. s r.o. David Kreuzer, technický manažér

REGULÁCIA | ROZVODY | KVALITA VODY | VODOVODNÉ BATÉRIE

Systémové riešenia pre rodinné a bytové domy

COMAP je európska výrobná skupina s rozsiahlym know – how v technológiách rozvodov a riadenia kúrenia. Výrobky skupiny sa taktiež zameriavajú na kvalitu vody vrátane širokého sortimentu vodovodných batérií.



- Systémy pre plošné kúrenie/chladenie
- Termostatické ventily a hlavice
- Systémy pre rozvody vody/kúrenia
- Vyvažovacie ventily
- Vodovodné batérie
- Poistné skupiny

Sídlo firmy COMAP je vo Francúzsku

Viac ako dve tretiny obratu sú generované exportom

1000 zamestnancov

6 výrobných závodov

Výrobky sú navrhované, konštruované a vyrábané vo vlastných továrňach

Systémy COMAP majú vysokú prídavnú hodnotu a sú integrálnou súčasťou budovy. Veľmi často nie sú na prvý pohľad viditeľné, ale napriek tomu zásadným spôsobom prispievajú k základným funkciám budovy.

COMAP

www.comappraha.cz

PRAKTICKÝ PŘÍKLAD VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ – BUNGALOV

Důležitost časté a správné výměny vzduchu v místnostech je dnes nesporná. Mnoho výzkumů již prokázalo, že nevětrané prostředí má přímý dopad na koncentraci, efektivitu práce i na celkovou zdravotní kondici vůbec.

Se systémem komfortního větrání mohou okna zůstat zavřená, prostory budou i tak nepřetržitě zásobeny čerstvým, čistým vzduchem a zároveň bude snižován obsah CO2. Tím je podpořena pohoda, dobrý spánek, schopnost soustředění se a výkonnost. Uživatelé domu ocení také jemné filtry, zachycující prach a částice pylu. Zpětným ziskem tepla navíc šetříme tepelnou energii, kterou ztrácíme při větrání oknem.

Zehnder představuje technologickou a designovou špičku v oboru řízeného větrání s rekuperací tepla. Desítky let zkušeností s vývojem a výrobou stejně jako nespočet instalovaných větracích systémů svědčí o vysoké kvalitě, spolehlivosti a funkčnosti systémů komfortního větrání Zehnder, podtržené možnosti získání prodloužené 5leté záruky – a to bez navýšení ceny.

5 příkladů větrání s rekuperací tepla

Připravili jsme pět praktických příkladů systémů větrání, které ilustrují řešení v různě velkých objektech s nejčastěji instalovanými větracími jednotkami a systémy rozvodů vzduchu v ČR a na Slovensku.

1. Praktický příklad větrání s rekuperací – Rodinný dům
2. **Praktický příklad větrání s rekuperací – Bungalov**
3. Praktický příklad větrání s rekuperací – Novostavba bytu
4. Praktický příklad větrání s rekuperací – Rekonstrukce bytu
5. Praktický příklad větrání s rekuperací – Rekonstrukce bytu s decentrálními jednotkami

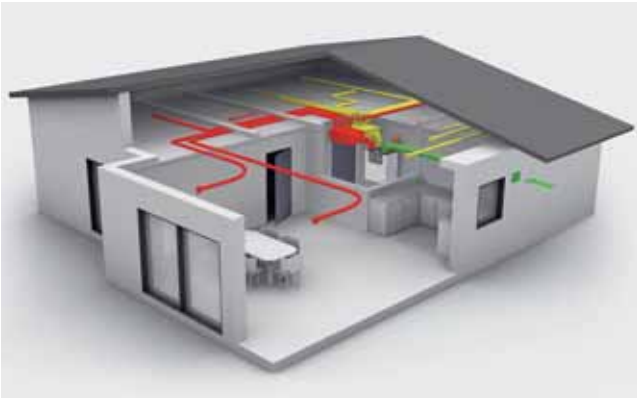
Tentokráte vám do detailu představíme systém větrání s rekuperací v průměrně velkém bungalovu.

Příklad větrání: Bungalov, 160 m², novostavba

Větrací jednotka: Zehnder ComfoD 350
Umístění jednotky: technická místnost
Rozvody vzduchu: kulaté větrací trubky Zehnder ComfoTube 90
Instalace rozvodů: ve stropním podhledu

Popis návrhu

Bungalov, 160 m², novostavba. Větrací jednotka je umístěna v male technické místnosti hned vedle kuchyně. Její tichy chod a za jednotkou umístěné prostorově úsporné akustické tlumiče s rozdělovačem vylučuji obtěžovaní uživatelů domu hlučnosti. Pro dodávku optimálního množství vzduchu do každé místnosti byly použity kulaté větrací trubky o 90 mm, vyznačující se nízkou tlakovou ztrátou. Jsou vedeny ve stropním podhledu (rovněž je lze vest po stropě na půdě, ale musí být perfektně zaizolované). „Hvězdicovitý" systém rozvodů vzduchu se samostatným potrubím do každé místnosti umožňuje přesné vyregulování množství vzduchu a zamezuje přeslechům mezi místnostmi. Tiché proudění vzduchu do místnosti bez průvanu zajišťuji nove, tvarově decentně ventily Luna.



Bungalov s rozlohou 160 m²: venkovní vzduch, přiváděný vzduch, odváděný vzduch, odvětrávaný vzduch

Půdorys s vedením rozvodů vzduchu

Komfortní větrací jednotka Zehnder ComfoD 350

Pro tento projekt byla zvolena výkonná jednotka se skvělým poměrem cen/výkon. Zařízení ComfoD 350 bylo vyvinuto pro aplikaci vyváženého větrání s rekuperací tepla v rodinných domech, lze jej ale s úspěchem použít i v dalších menších objektech (např. kanceláře, sportovní zařízení). Ve standardní aplikaci u systém obvykle využívá odpadní vzduch v kuchyni, koupelně, komoře a WC. Čerstvý venkovní vzduch je dodáván do obytných prostorů, to jsou nejčastěji obývací pokoje, pracovny a ložnice. Vestavěný výměník tepla zpětně využívá tepelnou energii odváděné-

Komfortní větrací jednotka Zehnder ComfoD 350

ho vzduchu předtím, než je dopraven do okolního prostředí je energie předávána přiváděnému čerstvému vzduchu a tím je zajištěno komfortní větrání s rekuperací tepla.

Účinnost rekuperace dosahuje až 95 %, max. průtok vzduchu 370 m³/h. Energetická účinnost 0,29 W/m³/h. Jednotka má automatickou protizámrazovou ochranu – automatické monitorování mrazu dočasně sníží přívod studeného vzduchu zpomalením ventilátoru přívodu. Dochází tak k podtlakovému nastavení systému, tento chod nesmí být provozován, pokud je objekt vytápěn otevřeným ohněm (krb, kamna). Protizámrazová ochrana je řízena vnější teplotou, teplotou výtlaku a časem. Letní by-pass slouží k odklonu odváděného vzduchu podél výměníku tepla během léta, kdy se očekávají vyšší teploty. Komfortní teplota je plynule nastavitelná. Obtok je automaticky řízen na základě nastavené komfortní teploty a otevírá nebo zavírá se podle rozdílu mezi vnitřní a venkovní teplotou. Prostřednictvím bypassového provozu je možné v létě větrat dům přímo chladnějším nočním vzduchem. Zehnder ComfoD 350 se jednoduše ovládá pomocí třístupňového ovladače.

Důraz na akustický komfort

Tichy chod s vysoce výkonnými EC ventilátory umožňuje instalaci jednotky Zehnder ComfoD 350 i v domech s menší a průměrnou rozlohou. Akustický tlumič s rozdělovačem Zehnder ComfoWell je modulární systém pro snadnou a prostorově nenáročnou montáž. Skládá se z tlumiče hluku, ke kterému je připojena koncová a montážní deska s funkci rozdělovače nebo rovněž jemný filtr F9 či uhlíkový filtr. Jedná se o jediný čistitelný tlumič na trhu, umožňuje přístup pro čištění celého systému. Zabraňuje přeslechu mezi místnostmi a tlumí zvuk jednotky.

Akustický tlumič s rozdělovačem Zehnder ComfoWell

Dokonalá hygiena, snadná instalace

Sofistikovanou jednotku v systému doplňuje sada hygienických rozvodů ComfoTube 90 – jedině kombinací kvalitní větrací jednotky a hygienických zdravotně nezávadných rozvodů vzduchu přinese investice do systému větrání kýžené přednosti.

Větrací trubka ComfoTube 90

Větrací trubka ComfoTube 90 (k dispozici také o průměru 75 mm) je vyrobena ze zdravotně nezávadného plastu (antibakteriální, antistatický). Její hladký patentovaný vnitřní povrch s označením Clinside výrazně omezuje usazováni prachu a umožňuje snadné čištěni. Díky tomu, že trubky ComfoTube mají 3 – 4x větší ohebnost než běžné trubky, snižuje se čas i cena instalace. Poloviční tlakové ztráty umožňují tišší chod – ten je pro takováto zařízení obecně mimořádně důležitý.

Odborníci navíc ocení výjimečně rychlou a intuitivní instalaci. Kryt vývodu vzduchu TVA-P byl navržen ve snaze omezit vznik případných netěsností při instalaci. Zehnder TVA-P umožňuje snadnou instalaci díky integrovaným patkám. Pevné a dokonale těsné spojeni s větrací trubkou 75 nebo 90 mm je zajištěno pomocí O-kroužků a fixačních spon. Je dodáván včetně krytek, zabraňujících vnikání nečistot během instalace.

Kryt vývodu vzduchu TVA-P

(Na větrací jednotky Zehnder lze nyní navíc získat prodlouženou záruku 5 let, více na **www.zehnder.sk/plus_zaruka_5**)

V případě jakýchkoliv dotazů k návrhu větrání nebo žádosti o individuální návrh konceptu komfortního větrání jsme vám k dispozici: **M +421 (0) 948 150 818, T +420 383 136 222, info@zehnder.cz**

Zehnder Group
M +421 (0) 948 150 818
T +420 383 136 222
info@zehnder.sk
www.zehnder.sk

zehnder

Slnko vás okúpe zadarmo

MÁTE BAZÉN A NEMÁTE SLNEČNÉ KOLEKTORY? CHYBA!

V klimatických podmienkach Slovenska je prevádzkovanie veľkých rodinných bazénov prepychom. Predovšetkým tých, ktoré nemajú vyhrievanie slnečnými kolektormi, ktoré by ich prevádzku urobili ekonomicky zmysluplnou. Postupujúce globálne otepľovane a relatívne zlacňovanie slnečných kolektorov však postupne menia pohľad na rodinné bazény, predovšetkým tam, kde ich častejšie využívajú početnejšie rodiny. Pre tých, ktorí zvažujú využitie slnečnej energie, ktorá je zadarmo, je tu zjednodušená rada. Exteriérový bazén by mal mať plochu slnečných kolektorov na úrovni cca 50 % z plochy bazéna, interiérový na úrovni 80 až 100 %.

„Bazény sú mimoriadne vďačným objektom na inštaláciu solárneho ohrevu. Aby sa dosiahla prijateľná teplota vody na kúpanie, je zvyčajne potrebné vonkajšie bazény v našich podmienkach ohrievať aj v lete. Slnečné kolektory výrazne zvýšia teplotu vody a predĺžia kúpaciu sezónu. Ak je bazén vo vnútri budovy, tak väčšinou nemá priame tepelné zisky zo slnka a je potrebné dodať mu všetku energiu na ohrev vody. Bazény pri rodinných domoch a v nich pribúdajú a nie všetci majitelia si uvedomujú, že okrem náročnej vstupnej investície je bazén aj trvalým žrútom energie. Náklady na ich prevádzku, hlavne na ohrev vody vo výške 1000 až 1500 € ročne nie sú ničím výnimočným. Práve z ekonomického, ale aj z technického hľadiska, sú bazény veľmi vhodné pre solárny ohrev. Pri kombinácii kolektorov a zakrývania bazénov fóliou, či prekrytím, sa môže kúpacia sezóna predĺžiť na obdobie od konca apríla do októbra,“ vysvetľuje Alfréd Gottas, riaditeľ najväčšieho domáceho výrobcu slnečných kolektorov, firmy THERMO|SOLAR Žiar, s. r. o.

Dodáva, že pri interiérových bazénoch má opodstatnenie aj použitie vákuových kolektorov. Kolektory sa odporúčajú montovať na strechu orientovanú južným smerom.

„Pri odchýlkach od juhu o ± 45° nie je nutné robiť korekciu plochy kolektorov, pri väčších odchýlkach odporúčame mierne zväčšiť ich počet. Orientácia kolektorov na juhozápad je výhodnejšia ako orientácia na juhovýchod. Sklon kolektorov je najčastejšie zhodný so sklonom strechy. V rozsahu sklonu strechy 35° až 50° nie je plochu kolektorov potrebné korigovať. Pre celoročné využitie je optimálny sklon 45° až 50°, pre prevažne letné použitie 30°, pre prevažne zimné použitie 60°,“ vymenúva A. Gottas.

Príprava teplej vody

V slovenských podmienkach sa slnečné kolektory najčastejšie používajú na prípravu teplej vody. Iba menšia časť inštalácií slúži aj na podporu vykurovania a na ohrev vody v bazénoch. Vo svete sú časté aj aplikácie na výrobu priemyselného tepla do 100 °C. Na prípravu teplej vody treba pre 4 – 5 člennú rodinu inštalovať cca 5 m2 kolektorovej plochy. V prípade podpory vykurovania, alebo ohrevu bazénu je potrebná väčšia plocha, ktorú je potrebné určiť výpočtom na základe energetickej bilancie.

„Tento výpočet pre zákazníkov môže vykonať niektorý z našich zmluvných partnerov. Kolektory môžu zohriať vodu aj na veľmi vysokú teplotu, ale to už nie je potrebné, ani zmysluplné. Teplá voda sa zvyčajne ohrieva na 55 – 65 °C. Dôležitý je fakt, že čím vyššia je požadovaná teplota, tým je nižšia účinnosť a energetická výťažnosť kolektorov. Nezanedbateľné je aj to, že pri teplotách nad 60 °C sa zvyšuje tvorba vodného kameňa. Z kolektorov vyrábaných a predávaných firmou THERMO|SOLAR Žiar, s. r. o., Žiar nad Hronom odporúčame zákazníkom na prípravu teplej vody, podporu vykurovania, prípadne ohrev vody v exteriérovom bazéne v kombinovaných systémoch, typový rad kolektorov TS300, prípadne vodorovné kolektory TS330. V zariadeniach vyžadujúcich ohrev na vyššiu teplotu, pre technologické účely a pri požiadavkách na väčší energetický zisk v zime, už typový rad kolektorov TS400. Tieto kolektory sú vhodné najmä na celoročný ohrev vody v interiérových bazénoch,“ vymenoval A. Gottas.

Okrem toho zdôraznil, že pre spoľahlivú a dlhodobú činnosť solárneho systému je nutné používať uzavretý solárny systém s nepriamym ohrevom. V kolektore musí byť nemrznúca teplonosná kvapalina umožňujúca celoročné využitie systému. Priame alebo nepriame využívanie slnečného žiarenia nemá takmer žiadne negatívne dopady na životné prostredie a zdravie človeka. Výroba slnečných termických kolektorov je síce spojená so spotrebou energie, avšak kvalitný slnečný kolektor vyprodukuje, podľa dostupných údajov, za 18 až 24 mesiacov toľko energie, koľko bolo nutné vynaložiť na výrobu potrebných komponentov a inštaláciu systému.

Ako je to s vykurovaním slnečnými kolektormi

Častou otázkou je, či sa dá slnečnými kolektormi vykurovať. Odpoveď nie je jednoduchá. Treba mať na zreteli nesúlad medzi prísunom energie zo Slnka a potrebou tepla na vykurovanie. Technicky je síce možné realizovať vykurovanie objektu slnečnými kolektormi, ale ekonomická zmysluplnosť takéhoto riešenia je prinajmenšom otázna. Korektnejšie je hovoriť o podpore vykurovania, ak sú splnené určité podmienky: Objekt má veľmi dobré tepelnotechnické parametre a nízkoteplotný vykurovací systém (stenové, podlahové, teplovzdušné alebo výrazne predimenzované konvekčné vykurovanie). Najjednoduchším a najlacnejším riešením je predohrev spiatočky pred jej vstupom do kotla alebo rozdeľovača. Citeľný prínos kolektorov pre ÚK nezabezpečia tri či štyri kolektory. Ich výrazne vyšší počet so sebou prináša potrebu zmysluplne riešiť otázku racionálneho využitia letných tepelných ziskov napríklad letným ohrevom vonkajšieho bazéna.

Zdroj:
TS Thermo|solar Žiar, s. r. o., Žiar nad Hronom

POTŘICÁTÉ

MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH

POMÁHÁME VAŠIM SNŮM...

OD PRVNÍHO TAHU...
...PO POSLEDNÍ ŽÁROVKU

17.–21. 9. 2019

www.forarch.cz

FOR® ARCH

PVA EXPO PRAHA

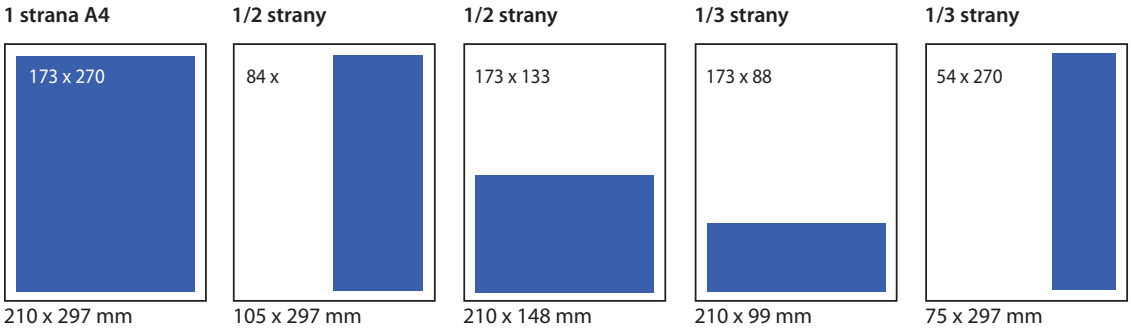
GENERÁLNÍ PARTNER SKUPINA ČEZ

HLAVNÍ ODBORNÝ PARTNER ČKAIT

PARTNER DOPROVODNÉHO PROGRAMU tzbinfo www.tzb-info.cz

OFICIÁLNÍ VOZY Ford Go Further

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 2019

Záväzne si objednávame (označte):

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

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

na e-mailovú adresu: .....

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

Kontaktné údaje

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

Fakturačná adresa: ..... PSČ: .....

IČO: ..... IČ DPH: ..... tel.: .....

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

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

e-mail: .....

Dátum: .....

.....
Pečiatka – podpis

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

VIADRUS

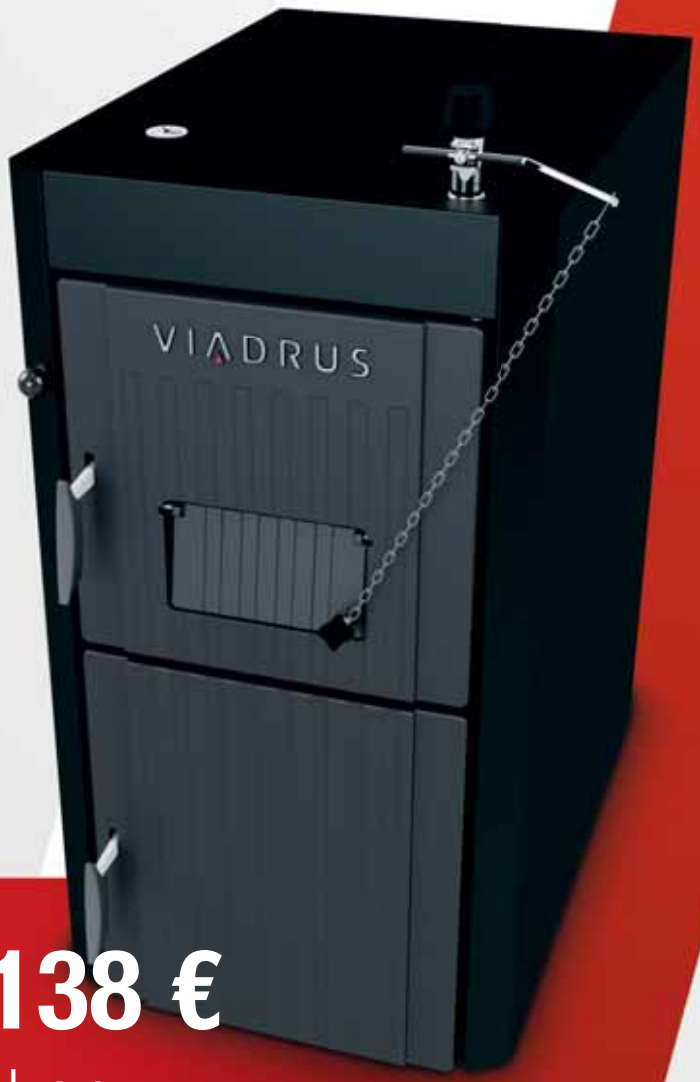
Najdostupnejší liatinový kotol na trhu

VIADRUS U22 Economy

emisná trieda 5

záruka na liatinu 10 rokov

splňuje ekodesign



Ceny už od **1 138 €**

Najlepší pomer cena/výkon

www.viadrus.sk

Nasledujúca generácia vykurovania

Nový kondenzačný kotol Vitodens 200-W od firmy Viessmann

Vykurovanie zajtrajška, na trhu už dnes:

- Ušetrite náklady na energie a množstvo CO_2 za rok v porovnaní s väčšinou starých zariadení
- Výmenník tepla z ušľachtilej nehrdzavejúcej ocele s dlhou životnosťou v kvalite Viessmann so stupňom účinnosti 98 %
- Nová konštrukcia horáku MatriX-Plus šetrí emisie NO_x o 40 %
- Možnosť digitálneho ovládania pre väčší komfort a účinnosť po celú dobu životnosti
- Nový 7-palcový farebný dotykový displej

Objavte ďalšiu generáciu vykurovania u svojho odborného partnera firmy Viessmann alebo na viessmann.sk/vitodens.

VIESSMANN

Viessmann, s.r.o. | Ivanská cesta 30/A, 821 04 Bratislava | www.viessmann.sk