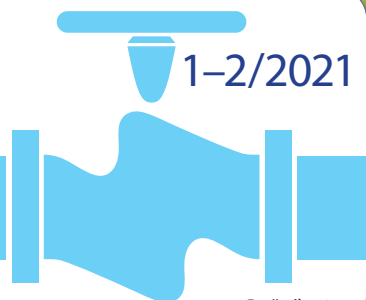


**PLYNÁR • VODÁR
• KÚRENÁR**

+ KLIMATIZÁCIA



tzbportal.sk
technické zariadenia budov

Ročník 19

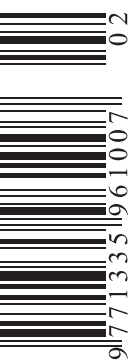


Engineering progress
Enhancing lives

RE.FINE vodný filter

Pitná voda je naša najdôležitejšia potravina. Dbajte preto na jej kvalitu a spoľahnite sa na nás, expertov na pitnú vodu.

 **REHAU**



9 771335 1961007 02

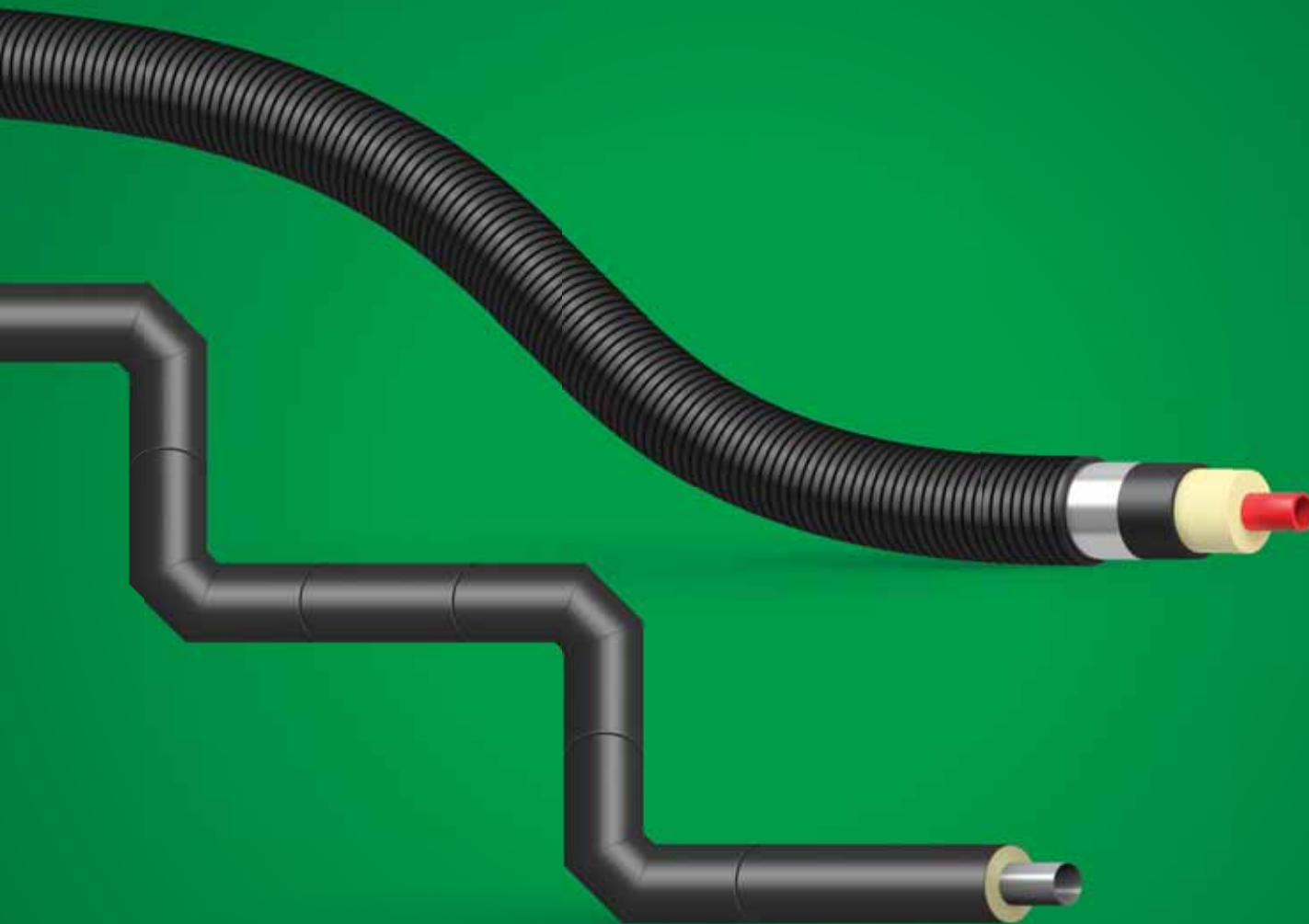


NRG
FLex

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

83%
MENEJ
SPOJOV

Flexibilné plastové potrubia sú dodávané v kotúčoch podľa dimenzií až do 300m. Ocelové potrubia majú dĺžku iba 12m. Výhoda flexibilných potrubí je rýchlosť a bezpečnosť. Minimum spojov a zmeny smeru bez kolien.



NIŽŠIE TEPELNÉ
STRATY



RÝCHLEJŠIA
MONTÁŽ



MENEJ
SPOJOV



VYSOKÁ
FLEXIBILITA



UŽŠIE
VÝKOPY



SPRÁVA BUDOV 2021

7. – 9. apríl 2021
Hotel Galeria THERMAL
Bešeňová

v spolupráci

so Stavebnou fakultou
TU v Košiciach

so Stavebnou fakultou
ČVUT Praha

s FAST VŠB
TU Ostrava

10.
ročník

Generálni
partneri:



Ceresit

Mediálni
partneri:



V prípade nepriaznivej
epidemiologickej
situácie sa konferencia
presunie na iný termín



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



Periodicita: Dvojmesačník

Ročník: Devätnásty

Vyšlo: Február 2021

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 Košíčanová, PhD.
doc. Ing. Peter Lukáč, PhD.
Ing. Michal Piterka
Ing. František Vranay, PhD.

Grafická úprava:

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

Adresa redakcie:

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

Príjem inzercie:

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

Registrácia časopisu povolená
MK SR EV 3280/09

ISSN 1335-9614

Nepredajné!
Rozširovanie výhradne
formou predplatného!

Za vecné a gramatické nepresnosti
redakcia časopisu neručí!

Partner časopisu:

**topenářství
instalace**

OBSAH 1–2/2021

- 6** VISSMANN: VYŠŠIA ÚČINNOSŤ, JEDNODUCHŠIA OBSLUHA A MODERNÝ DIZAJN
- 8** MÁ ZELENÁ STENA POZITÍVNE ÚČINKY NA VNÚTORNÉ PROSTREDIE A UŽÍVATEĽA?
- 13** VAILLANT: SPLITOVÉ TEPELNÉ ČERPADLO V PÚTNICKOM DOME V SKALKE NAD VÁHOM
- 16** MIRAD – FIRMA ČASOPISU PVK ZA ROK 2020 – PORADÍ RÁD
- 19** ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU DISTRIBUČNÝCH SYSTÉMOV TEPLEJ VODY – 1. ČASŤ
- 22** NRG FLEX: RUBRIKA PRE PROJEKTANTOV A ENERGETIKOV – HYBRIDNÉ RIEŠENIE
- 24** SERIO: MERANIE SPOTREBY ENERGIÍ A PRENOS DÁT V 21. STOROČÍ
- 26** REHAU: NOVÝ RAD VODNÝCH FILTROV RE.FINE OD REHAU
- 27** VÝMENNÍKY TEPLA NA BÁZE POLYPROPYLENU
- 30** PODLAHOVÉ VYKUROVANIE A CHLADENIE GABOTHERM® – RÝCHLA A JEDNODUCHÁ MONTÁŽ PRE DOKONALÝ TEPELNÝ KOMFORT
- 32** NÁVRH SYSTÉMU VYUŽÍVANIA A VSAKOVANIA ZRÁŽKOVEJ VODY PRE POLYFUNKČNÝ OBJEKT
- 36** KORADO: UNIVERZÁLNE RIEŠENIE PRE PRIPOJENIE NA VYKUROVACIU SÚSTAVU – RADIK VKM8
- 37** PROTHERM NA TZBEXPO 2021 PREDSTAVIL NOVÉ TEPELNÉ ČERPADLÁ
- 38** VELTRH ISH PRE VODU, VYKUROVANIE A KLIMATIZÁCIU
- 40** SCHNEIDER ELECTRIC JE LÍDROM REBRÍČKA UDRŽATEĽNOSTI CORPORATE KNIGHTS
- 41** FLAMCO: MEIFLOW TOP S
- 42** 10. KONFERENCIA IIR O KOMPRESOROCH ONLINE
- 43** TZBEXPO 2021: VAILLANT UKÁZAL NOVINKY PRE OCHRANU KLÍMY
- 44** BKT SUMMIT
- 46** IMI HYDRONIC ENGINEERING: KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ NA MÍRU, SPLŇUJÍCÍ DNEŠNÍ NÁROČNÉ POŽADAVKY SOUSTAV HVAC
- 48** MAROX: PREPLACHOVANIE AKO DÔLEŽITÝ PROCES ČISTENIA A SÚČASŤ OCHRANY VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV
- 50** SPRÁVA BUDOV 2021
- 51** SOLÁRNY VZDUCHOVÝ SYSTÉM S AKUMULÁCIU TEPLA
- 54** WILO-YONOS PICO
- 56** NRG FLEX: VÝMENA ROZVODOV PRE SÚSTAVY CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM
- 60** PRVÝ VIRTUÁLNY VELTRH NA SLOVENSKU SA SKONČIL: AKÝ BOL?





DEFRO[®]
heating technology



Defro Kompakt Ekopell

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

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



Nový rad kotlov Vitodens 100: pokrokové a ekologické plynové kondenzačné kotly s atraktívnou cenou

VYŠŠIA ÚČINNOSŤ, JEDNODUCHŠIA OBSLUHA A MODERNÝ DIZAJN

Kto by rád vymenil kotol vo svojom byte či rodinnom dome s nízkou investíciou, pre toho sú ideálnym riešením nové nástenné plynové kondenzačné a kompaktné kotly radu Vitodens 100. Moderná technika ako inovatívny horák MatriX-Plus a inteligentná regulácia spaľovania Lambda Pro zabezpečujú nízku spotrebu paliva a nízke emisie CO₂. To šetrí peňaženku aj životné prostredie.



Stacionárne kompaktné zariadenie Vitodens 111-F od spoločnosti Viessmann sa dodáva s integrovaným nabíjacím zásobníkom s objemom 100 l alebo so zásobníkom teplej vody s vykurovacou špirálou s objemom 130 l pre oblasti s tvrdou vodou.

Výhody pre užívateľov a obchodných partnerov

S výkonomi od 3,2 do 32 kW (Vitodens 141-F do 25 kW) sa nové plynové kondenzačné kotly radu Vitodens 100 hodia pre byty aj rodinné domy:

- Vitodens 100-W, nástenný kotol s malou požiadavkou na priestor, ako vykurovací alebo kombinovaný kotol,
- Vitodens 111-W, kompaktný nástenný kotol s integrovaným nabíjacím zásobníkom z ušľachtilej nehrdzavejúcej ocele s objemom 46 l pre ešte vyšší komfort prípravy teplej vody,
- stacionárny kompaktný kotol Vitodens 111-F, voliteľne s integrovaným nabíjacím zásobníkom s objemom 100 l alebo so zásobníkom teplej vody s vykurovacou špirálou s objemom 130 l pre oblasti s tvrdou vodou a
- kompaktná energetická centrála Vitodens 141-F so solárnym zásobníkom 170 l a všetkými dôležitými komponentami pre pripojenie solárnych kolektorov.

Oproti bežným kotlom získajú prevádzkovatelia zariadení a odborní partneri s novými kotlami rad výhod ako napríklad: jednoduchú obsluhu a uvedenie do prevádzky vďaka inovatív-

nej elektronickej platforme s integrovanou WiFi, čo umožňuje úplne jednotné spojenie s aplikáciou ViCare a digitálnym servisným nástrojom Vitoguide, v neposlednom rade vysoko účinnú plynovú kondenzačnú techniku, ktorá chráni ovzdušie a má budúcnosť. Nové vykurovacie zariadenia sa navyše predstavujú v príjemne modernom dizajne s vrstvou bieleho matného laku Vitopearlwhite a obslužným rozhraním v modernej optike „Blackpanel“. Nové kondenzačné kotly tak harmonicky zapadnú do každého obytného priestoru.

Nízke emisie a trvalo vysoká účinnosť

Horák MatriX-Plus v novej generácii kotlov Vitodens 100 zabezpečuje najvyššiu účinnosť a spoľahlivosť. S rozsahom modulácie až 1:10 pri maximálnej stabilite plameňa plynule prispôbuje výrobu tepla aktuálnej potrebe. Taktovanie horáka sa tým znižuje na minimum a dosahuje sa vysoký normovaný stupeň využitia až 98 % (Hs). To zaisťuje nízku spotrebu paliva a znižuje emisie CO₂. Osvedčený výmenník tepla Inox-Radial z ušľachtilej nehrdzavejúcej ocele prenáša teplo vyrobené horákom MatriX-Plus do vykurovacieho systému.

Už dnes „H2 ready“ s reguláciou spaľovania Lambda Pro

Či už sa strieda druh plynu, kolíše jeho kvalita alebo sa menia prevádzkové podmienky – automatická regulácia spaľovania Lambda Pro v plynových kondenzačných kotloch Vitodens zaisťuje vždy spoľahlivú a čistú prevádzku s najvyššími stupňami účinnosti.

Inovatívna regulácia spaľovania umožňuje dokonca bezproblémové a efektívne využitie plynových zmesí zo zemného plynu a až 20 % vodíka. Zariadenia sú certifikované podľa ZP 3100 DVGW Cert GmbH. Tak je nová generácia kotlov najlepšie pripravená, pokiaľ sa bude v blízkej budúcnosti napájať vodík vyrobený veternou a solárnou energiou do sietí zemného plynu, aby sa znížili emisie CO₂ k ochrane ovzdušia. Majitelia domov a bytov, ktorí sa rozhodnú pre kotly radu Vitodens 100, sú preto najlepšie pripravení na budúcnosť.

Veľmi dôležité pre odborných montážnych partnerov: vďaka Lambda Pro odpadnú pri inštalácii práce, ktoré sú potrebné pre nastavenie u bežných plynových kotlov. Regulácia spaľovania rozpozná príslušný druh plynu a automaticky na neho Vitodens nastaví.

Jednoduchá a ľahko zrozumiteľná obsluha

Nový rad kotlov Vitodens 100 sa dodáva s 3,5-palcovým 7-segmentovým displejom s dotykovým ovládaním. Displej založený na elektronickej platforme sa vyznačuje veľmi jednoduchou a zrozumiteľnou obsluhou a decentným dizajnom v prevedení „Blackpanel“. Umožňuje veľmi komfortne nastavovať vykurovací systém s priamym a/alebo vykurovacím okruhom so zmiešavačom.

Komfort a bezpečnosť vďaka integrovanému WiFi rozhraniu

Ako všetky plynové kondenzačné kotly Vitodens novej generácie, aj zariadenia radu 100 sú založené na novej elektronickej platfor-

me a majú integrované WiFi rozhranie. Tým je umožnená absolútne jednotná komunikácia medzi vykurovacími zariadeniami, užívateľmi a odbornými partnermi na jednotnej digitálnej báze. Tak môže užívateľ svoje vykurovanie kedykoľvek pohodlne ovládať cez aplikáciu ViCare a na želanie schváliť odbornú firmu podľa vlastného uváženia pre monitorovanie zariadenia cez digitálne servisnú centrálu Vitoguide. Vďaka tomu potom môže odborný partner včas zistiť potrebu servisu a možnú poruchu.

Zmeny parametrov vykonajte online a prípadne dohodnite servisný zásah, ešte než sa v byte ochladí. To je bezpečnosť a komfort na najvyššej úrovni.

Jednoduché uvedenie do prevádzky a údržba cez aplikáciu

Mnohé ďalšie vlastnosti nového radu Vitodens 100 výrazne zjednodušujú uvedenie do prevádzky a údržbu zariadení. Kotol sa dá uviesť do prevádzky rýchlo a jednoducho cez aplikáciu.

Údržba je vďaka novému digitálnemu nástroju Vitoguide hračka. Údržba, diagnostika porúch a výmena náhradných dielov sú tak vybavené veľmi jednoducho a rýchlo.

Modulárna konštrukcia novej generácie kotlov a programu príslušenstva zaisťuje nielen asi o 50 % menej náhradných dielov ako doteraz, ale aj komplexnosť produktového programu sa stala oveľa prehľadnejšou. Tak je napríklad pre nový horák Matrix-Plus pre všetky výkony (do 32 kW) potrebný iba jeden typ plamencovej hlavy, zapaľovacej elektródy a tesnenia horáku.

Uvedenie na trh

Nové nástenné kotly radu Vitodens 100 budú k dispozícii od apríla 2021 a kompaktné zariadenia od mája 2021.

VIESSMANN

Ako kompaktná energetická centrála má Viessmann Vitodens 141-F integrovaný 170-litrový solárny zásobník a všetky dôležité komponenty pre pripojenie solárnych kolektorov.

MÁ ZELENÁ STENA POZITÍVNE ÚČINKY NA VNÚTORNÉ PROSTREDIE A UŽÍVATEĽA?

Ing. arch. Zuzana Miňová, PhD., prof. Ing. Zuzana Vranayová, CSc., doc. Ing. Peter Kapalo, PhD., Ing. Adriána Turcovská
 Stavebná fakulta TUKE, Ústav pozemného staveľstva

Výhodou živých zelených stien je jednoznačné vylepšenie vizuálu budovy, skvalitnenie ovzdušia a tiež predstava vitality. Za posledných 50 rokov spôsobilá urbanizácia v mestách rozsiahly nárast znečistenia ovzdušia a stratu zelených plôch. Živé zelené steny (niekedy označované aj ako vertikálne záhrady) sú vhodné pre každú nehnuteľnosť, ktorá si chce vylepšiť svoj priestor charakteristickými výhodami z prírody [1]. Bez ohľadu na to, či sú na budovy prichytené zvonku alebo zvnútra, štruktúra reálnej vegetácie spôsobuje „wow faktor“ [2] a využíva ho mnoho architektov.

1 Úvod

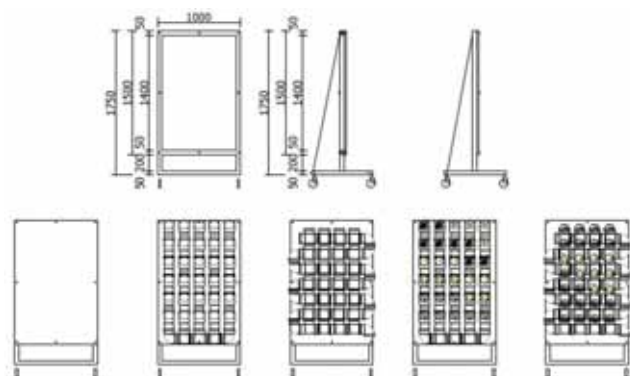
Podľa odborníkov každá rastlina počas procesu fotosyntézy spotrebuje CO_2 a produkuje kyslík. Za hodinu dokáže 1 m^2 listovej plochy rastlín vyprodukovať $1,06 \text{ g}$ kyslíka a spotrebovať $3,65 \text{ g}$ CO_2 . Množstvo kyslíka, ktoré 1 m^2 listovej plochy vyrobí za hodinu umožní žiť človeku $2,678 \text{ min}$ [3].

Listy rastlín tiež produkujú fytoncídy, sú to látky, ktoré zabíjajú choroboplodné zárodky, 1 m^2 listovej plochy rastlín vyrobí $0,504 \text{ mg}$ fytoncidov. Táto plocha listov dokáže za hodinu zachytiť, zneškodniť a znehybníť $8 - 20 \text{ mg}$ škodlivých plynov a 60 mg prachu. Za deň dokáže 1 m^2 listovej plochy komplexne ozdraviť až 180 m^3 vzduchu [4].

Príspevok pripravený v rámci projektu a zadania diplomovej práce popisuje experiment uskutočnený v areáli TUKE v Košiciach, kde bola umiestnená vnútorná zelená stena v priestoroch Stavebnej fakulty. Merania sa realizovali vo vybranej učebni medzi 4. januárom 2018 a 8. februárom 2018 vždy ráno od 08:00 do 09:15 hodiny. Tento príspevok sumarizuje naše poznatky o účinkoch zelene na ľudí a životné prostredie [3].

2 Popis experimentu

Cieľom nášho výskumu bola analýza vplyvu zelenej steny na jej prostredie. Na výslednú kvalitu môže mať zásadný vplyv staveb-



Obr. 1 Konštrukcia výskumnej steny

ný materiál skúmanej oblasti. Zoznam materiálov, zaberajúcich plôch a percentuálny podiel každého materiálu je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Charakteristiky stavebných materiálov v učebni so zelenou stenou

MATE-RIÁL	KONŠTRUK-CIA	PLOCHA	PŮDO-RYSNÁ PLOCHA m^2	CELKOVÁ REÁLNA PLOCHA m^2	PERCENTÁ %
Kompozit-né drevo	OSB doska	Podlaha	59.2	59.2	24.6
Omiетка	Stena	Strop	61.2	106.0	44.0
		Severná stena	17.5		
		Východná stena	9.8		
		Južná stena	17.5		
Sklo	Presklená stena + Vstupné dvere	Západná stena	36.2	56,9	23.6
	Okná	Východná stena	20,7		
Oceľ	Radiátory	Východná stena	4.5	4.5	1.8
Drevo	Presklená stena + Vstupné dvere	Západná stena	4.1	6.4	2.7
	Okná	Východná stena	2.3		
Rastliny	Zelená stena	Severná stena	3.0	7.9*	3.3
CELKOM			236.0	240.9	100

Poznámka: *skutočná plocha po výpočte plôch listov

2.1 Konštrukcia zelenej steny

Na Technickej univerzite v Košiciach na Stavebnej fakulte boli v roku 2019 a 2020 v jednej z učebni inštalované dve zelené steny. Tieto steny boli zrealizované svojpomocne za účelom merania zmien v internej mikroklimé (Obr. 1, 2 a 3).

Obidve zelené steny boli rovnako veľké s rozmermi $1,5 \times 1,0 \text{ m}$. Nosnú konštrukciu tvorila kovová časť, na ktorej boli pripevnené OSB dosky hrúbky 12 mm . Rastlinný substrát s kvetináčom sa ukladal do plastových tvaroviek uchyťovaných na objímky, ktoré sa používajú na dažďové zvodny.

Myšlienka týchto našich zelených stien bolo použiť špecifický materiál používaný v TZB – plast, ktorý je možné použiť opakovane.



Obr. 2 Plastové potrubie použité na tvorbu experimentálnej zelenej steny



Obr. 3 Interiérová experimentálna zelená stena na SvF TUKE

Zelené steny boli inštalované v interiéri a z tohto dôvodu boli použité izbové druhy rastlín, ktoré nie sú náročné na pestovanie, konkrétne: Dryopteris Erythrosora "Brilliance" – 19 ks, Scindapsus Aureus – 9 ks, Aglaonema „Silver Queen“ – 10 ks, Philodendron Hederaceum – 8 ks, Chlorophytum Comosum "Variegatum" – 4 ks, Anthurium Andraeanum – 8 ks (Obr. 4).



Obr. 4 Kvety použité v experimentálnej zelenej stene

Veľká zmena prostredia je zrejماً z obrázku 5. Študenti neboli vopred informovaní o inštalácii týchto zelených stien. Po týždni fungovania týchto zelených stien v učebni bol medzi študentov a učiteľov fakulty distribuovaný dotazník.



Obr. 5 Učebňa bez zelene a s umiestnenou experimentálnou zelenou stenou

3 Výsledky experimentu

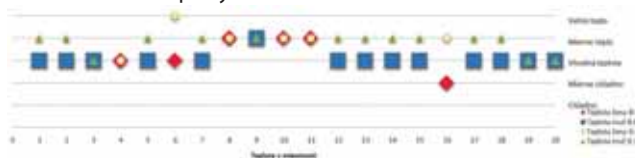
3.1 Experiment s 20 respondentmi

Cieľom tohto merania bolo zistiť, ako zelená stena ovplyvňuje mikroklimu, životné prostredie a pohodu. Experiment sa uskutočňoval počas dní, keď boli ľudia v miestnosti od 8:00 do 9:15. Respondentmi boli študenti a učители. Počet účastníkov bol 185, 76 bolo žien a 109 mužov. Prvá otázka v dotazníku bola vnímanie teploty v miestnosti, kde si vybrali z odpovedí: studená, mierne chladná, primeraná teplota, mierne teplá, teplá. Druhá bola o zápachu vzduchu v miestnosti, či respondenti nevnímajú žiadny zápach, stredne slabý zápach, primeraný zápach, stredne silný zápach, silný zápach. A poslednou otázkou bolo, či je kvalita vzduchu v miestnosti uspokojivá alebo neuspokojivá [12 – 15].

Naše merania sme zopakovali v roku 2020, aby sme overili aj objektívne, či zelená stena udržuje stabilnú teplotu v miestnosti, znižuje intenzitu óderových látok a má pozitívny vplyv na internú mikroklimu v miestnosti.

3.2 Účinok zelene na pohodu

■ Zmena teploty



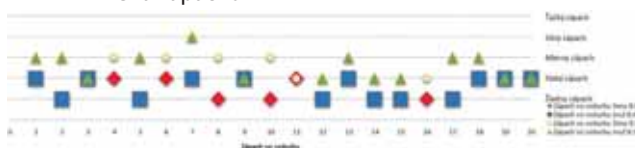
Obr. 6 Zmena teploty, miestnosť so zelenou stenou, 4.1.2018



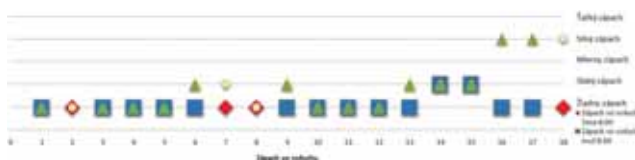
Obr. 7 Zmena teploty, miestnosť bez zelenej steny, 18.1.2018

Vidíme, že hlavne muži vnímali zvýšenie teploty na konci merania v oboch prípadoch, zatiaľ čo u žien je to individuálnejšie, ale tiež vnímali vyššiu teplotu na konci merania. Účinok kvetov v tomto meraní významne nezmenil teplotnú zmenu.

■ Zmena zápachu



Obr. 8 Zmena v zápachu, učebňa so zelenou stenou, 4.1.2018



Obr. 9 Zmena v zápachu, učebňa bez zelenej steny, 18.1.2018

Pri sledovaní zmeny zápachu si môžeme všimnúť, že v miestnosti, kde bola zelená stena s kvetmi, respondenti vnímali zmenu zápachu viac. Muži a ženy vnímali zmenu zápachu rovnako.

▪ Zmena v kvalite vzduchu



Obr. 10 Zmena v kvalite vzduchu, učebňa so zelenou stenou, 4.1.2018



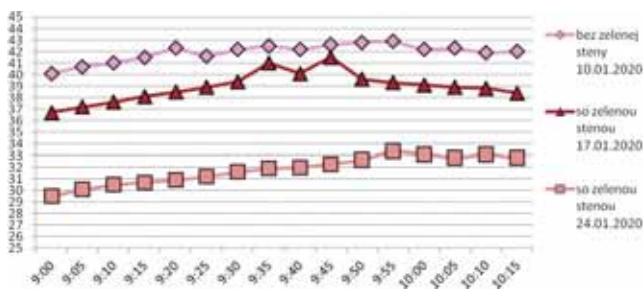
Obr. 11 Zmena v kvalite vzduchu, učebňa bez zelenej steny, 18.1.2018

Pri zelenej stene hodnotilo kvalitu ovzdušia ako nevyhovujúcu 5 respondentov; bez zelenej steny hodnotil kvalitu ovzdušia ako nevyhovujúcu iba jeden respondent.

▪ Zmena v relatívnej vlhkosti

Relatívna vlhkosť vzduchu v triede bez zelenej steny a bez respondentov bola 28,7 %.

Relatívna vlhkosť vzduchu v učebni so zelenou stenou a bez respondentov je 30,1 %.

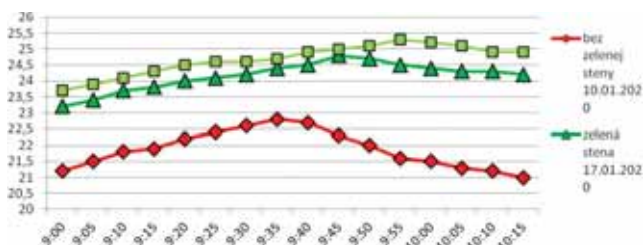


Obr. 12 Zmena v relatívnej vlhkosti, január 2020

▪ Zmena v teplote vzduchu

Maximálna teplota vzduchu v učebni bez zelenej steny s respondentmi počas pobytu bola 37,2 °C.

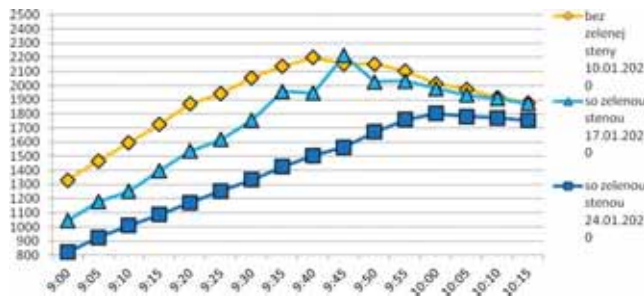
Maximálna teplota vzduchu dosiahnutá v učebni so zelenou stenou s respondentmi počas pobytu bola 35,5 °C.



Obr. 13 Zmena v teplote vzduchu, január 2020

▪ Zmena v obsahu CO₂

Vypočítala sa produkcia CO₂ od respondentov – a vplyv zelenej steny: Zvýšenie koncentrácie CO₂ v triede bez zelenej steny počas pobytu respondentov bolo 8,29 mg/osobu. Zvýšenie koncentrácie CO₂ v učebni so zelenou stenou počas pobytu bolo 7,10 mg/osobu. V učebni so zelenou stenou je teda nárast koncentrácie CO₂ o 14 % nižší.



Obr. 14 Zmena v obsahu CO₂, január 2020

4 Aplikácia výsledkov do konkrétneho návrhu

Z výsledkov vyplynulo, že zelená stena má výrazný vplyv na znížovanie hodnoty CO₂ a ozdravuje vzduch, čím zlepšuje internú mikroklimu v miestnosti. Ďalej sme riešili návrh zelenej steny, konkrétne akú plochu zelenej steny je potrebné nainštalovať, aby citelne ozdravila vzduch v miestnosti.

Je zrejmé, že každá rastlina počas procesu fotosyntézy spotrebuje CO₂ a produkuje kyslík. Za hodinu dokáže 1 m² listovej plochy rastlín vyprodukovať 1,06 g kyslíka a spotrebovať 3,65g CO₂. Množstvo kyslíka, ktoré 1 m² listovej plochy vyrobí za hodinu umožní človeku žiť 2,678 min [3].

Listy rastlín tiež produkujú fytoncidy, sú to látky, ktoré zabíjajú choroboplodné zárodky, 1 m² listovej plochy rastlín vyrobí 0,504 mg fytoncidov. Táto plocha listov dokáže za hodinu zachytiť, zneškodniť a znehybníť 8 – 20 mg škodlivých plynov a 60 mg prachu. Za deň dokáže 1 m² listovej plochy komplexne ozdraviť až 180 m³ vzduchu [4].

4.1 Výber rastlín

Do navrhovanej zelenej steny boli vybrané rovnaké rastliny, aké boli použité vo vegetačných stenách experimentálneho merania na SvF TUKE.

Počet rastlín sa určoval podľa objemu vzduchu miestnosti, v ktorej bude inštalovaná zelená stena. Keďže témou diplomovej práce bola administratívna budova, zelená stena sa navrhovala do jednej z kancelárií (Obr. 15). Kancelária má rozmery 5,7 x 5,4 m a svetlú výšku 3 m. Dve steny boli obvodové, na ktorých sa nachádzali okná s rozmermi 2,0 x 2,0 m a 3,0 x 2,0 m. Ďalšie dve steny boli deliace sadrokartónové priečky. Objem miestnosti predstavoval 92,34 m³.

Podľa uvedeného vyššie si vieme vypočítať koľko m² listovej plochy potrebujeme na ozdravenie vzduchu v danej miestnosti:

- objem miestnosti = 92,34 m³
- 1 m² listovej plochy = ozdraví 180 m³ vzduchu za 24 hod
- ozdravenie 1 m³: 1 m²/180 m³ = 0,0055 m² listovej plochy
- ozdravenie 92,34 m³ vzduchu: 0,055 · 92,34 = 0,529 m² listovej plochy

Na ozdravenie internej mikroklimy našej miestnosti za 24 hodín budeme potrebovať 0,529 m² listovej plochy. Výpočet koľko a akých rastlín sme použili a akú plochu majú ich listy, sa realizoval podľa tabuľky 2.

Tab. 2 Plocha listov rastlín

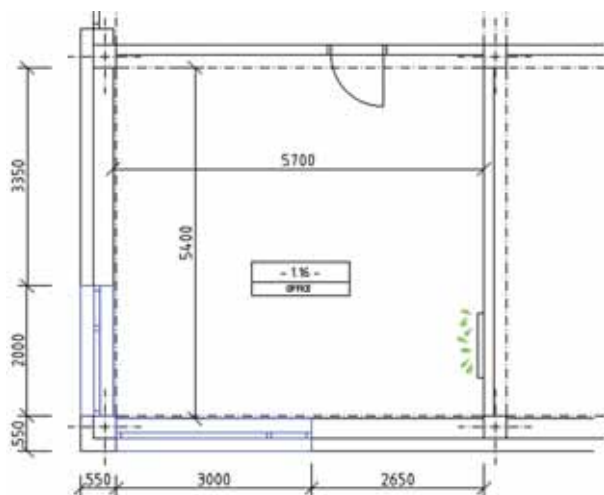
DRUH RASTLINY	PLOCHA 1 listu v cm ²	PRIBLIŽNÝ POČET LISTOV	PLOCHA 1 rastliny v cm ²	PLOCHA 1 rastliny v m ²
Dryopteris erythrosora 'Brilliance'	52.0	10	520	0.05
Chlorophytum comosum 'Variegatum'	64.6	20	1,292	0.13
Aglaonema 'Silver Queen'	67.2	15	1,008	0.10
Scindapsus Aureus	63.3	20	1,266	0.13
Philodendron Hederaceum	44.2	20	884	0.09
Anthurium Andraeanum	82.0	10	820	0.08

Z každej rastliny bolo použité po jednom kuse, čím sme dosiahli plochu listov 0,58 m², čo postačuje na ozdravenie internej mikroklimy raz za 24 hodín. Z dôvodu, že v miestnosti sa dlhší čas zdržujú ľudia, tak je potrebné aby sa mikroklima ozdravila častejšie ako raz za 24 hodín. Navrhla sa teda zelená stena, ktorá ozdraví vzduch v danej miestnosti 6 krát za 24 hodín. Počet vybraných rastlín ich druh a plocha listov je zhrnutá v tabuľke 3.

Tab. 3 Počet rastlín a listová plocha navrhnutej zelenej steny

DRUH RASTLINY	POČET RASTLÍN	PLOCHA 1 LISTU v cm ²	PRIBLIŽNÝ POČET LISTOV	PLOCHA 1 RASTLINY v cm ²	PLOCHA 1 RASTLINY m ²	CELKOVÁ PLOCHA m ²
Dryopteris erythrosora 'Brilliance'	3	52.0	10	520	0.05	0.15
Chlorophytum comosum 'Variegatum'	7	64.6	20	1,292	0.13	0.91
Aglaonema 'Silver Queen'	4	67.2	15	1,008	0.10	0.4
Scindapsus Aureus	7	63.3	20	1,266	0.13	0.91
Philodendron Hederaceum	4	44.2	20	884	0.09	0.36
Anthurium Andraeanum	3	82.0	10	820	0.08	0.24
TOTAL	28		95			2.97

Bola navrhnutá stena s 28 rastlinami a celkovou plochou listov 2,97 m² (obr. 15).



Obr. 15 Pôdorys kancelárie s navrhnutou zelenou stenou

Táto navrhnutá vegetačná stena vyprodukuje za hodinu 3,1482 g kyslíka a spotrebuje 10,8405 g CO₂ za 24 hod. To predstavuje 75,55 g kyslíka a 260,172 g CO₂. Ďalej za hodinu vyrobí 1,497 mg fytoncidov, ktoré zachytia 24 – 60 mg škodlivých plynov a 178,2 mg prachu, za 24 hodín to predstavuje 35,93 mg fytoncidov, čiže zachytených 576 – 1440 mg škodlivých plynov a 4276,8 mg prachových častíc.

5 Údržba zelenej steny

Zelená stena je živý organizmus tvorený rastlinami, ktoré rastú, vyvíjajú sa a odumierajú. Tieto rastliny tiež potrebujú na život svetlo, vodu a iné živiny. Ak chceme mať zelenú stenu, ktorá nám zlepši internú mikroklimu je nevyhnutné sa o ňu kontinuálne starať. V tejto časti zrekapitulujeme naše skúsenosti aj poznatky z odbornej literatúry.

5.1 Výber správnych rastlín

Pri výbere rastlín je dôležité dbať na to, aby sme vybrali rastliny, ktoré rastú rýchlo, nie sú náročné na pestovanie a denné svetlo, ktorého môže byť v niektorých interiéroch nedostatok. Taktiež v tomto kroku je dôležitá aj životnosť rastlín, aby sa nároky na údržbu minimalizovali. Najvhodnejšie sú zelené rastliny, ktoré nekvitnú, ako napríklad: Dryopteris Erythrosora "Brilliance" [11], Scindapsus Aureus [12], Aglaonema "Silver Queen" [13], Philodendron Hederaceum [13], Chlorophytum Comosum "Variegatum" [13], Anthurium Andraeanum [14] (obr.6).

5.2 Prístup k prirodzenému svetlu

Rastliny, ktoré sú najvhodnejšie do zelenej steny sú väčšinou tropického pôvodu, pochádzajúce z dažďových pralesov, ktorým priame slnečné svetlo neprospeje, preto najlepšie je ich umiestniť oproti oknu, aby boli chránené pred ostrým slnkom. Týmto rastlinám vyhovuje skôr rozptýlené svetlo, preto najvhodnejšia orientácia okien je na sever alebo severovýchod [16].

5.3 Výber substrátu

Častý typ vegetačných stien je hydroponický, to znamená bez pôdy, len v živnom roztoku. Takéto zelené steny nepotrebujú zálievku [16].

5.4 Zálievka

Zavlažovanie zelených stien môže byť pomocou automatického alebo poloautomatického systému. Aj pri automatických systémoch je potrebné nastaviť, ako často majú zelenú stenu zavlažovať. Na začiatku užívania zelenej steny bude potrebné sledovať fyzicky obsah vlhkosti v pôde a podľa toho upraviť interval zavlažovania a množstvo vody v zálievke. Tento krok je veľmi dôležitý, lebo najčastejším dôvodom vyhynutia rastlín je nadmernou zálievkou [16].

5.5 Výživa

Hnojenie zelených stien sa môže vykonať rôznymi spôsobmi, použitím rozpustných hnojív, ktoré sa aplikujú priamo do prívodu zavlažovacej vody, ale v podobe zriedeného roztoku. Ďalším spôsobom je hnojenie, kde si roztok pripravíme do nádoby a ručne vykonáme zálievku zelenej steny týmto roztokom. Ďalšou možnosťou ako zabezpečiť výživu zelenej steny je použiť granulózne hnojivo. Výhodou tohto hnojiva je že pomaly uvoľňuje výživné látky počas celého vegetačného obdobia. Takéto hnojenie by sa malo vykonávať každých 6 – 12 mesiacov [16].



5.6 Odstraňovanie odumretých častí rastlín

Odstraňovanie odumretých častí rastlín a prerezávanie by sa malo vykonávať aspoň raz týždenne, aby sa zabránilo duseniu rastlín a vzniku chorôb. Takýmto spôsobom sa znižuje budúca údržba a zelená stena vyzerá zdravo a pekne [16].

5.7 Ničenie chorôb a škodcov

Prítomnosť škodcov v zelenej stene sa prejavuje zmenou tvaru listov, žltnutím listov alebo vädnutím rastlín. Pri takýchto príznakoch treba poškodené časti rastliny odstrániť a škodcov zničiť vhodným biologickým prostriedkom [16].

6 Záver

Meranie účinkov zelenej steny na pohodu sa uskutočňovalo subjektívnou metódou – dotazníkom, kde respondenti hodnotili vnútornú mikroklimu na začiatku pobytu v miestnosti a na jeho konci. Výsledkom prvého subjektívneho merania bolo, že zelená stena mierne zvyšuje teplotu v miestnosti, taktiež zvyšuje intenzitu óderových látok, ale pôsobí pozitívne na celkovú internú mikroklimu v miestnosti.

Možno konštatovať, že ženy sú na zmeny citlivejšie ako muži. Zelená stena sa ukazuje ako veľmi priaznivé opatrenie pre vnútorné prostredie aj z hľadiska relatívnej vlhkosti vzduchu. V našom prípade bola v miestnosti bez zelenej steny nameraná relatívna vlhkosť vzduchu 28,7 %. V miestnosti so zelenou stenou bola už nameraná relatívna vlhkosť vzduchu 30,1 %.

Záverom opakovaného merania z roku 2020 bolo, že zelená stena udržuje stabilnú teplotu v miestnosti, znižuje intenzitu óderových látok a má viac pozitívny vplyv na internú mikroklimu v miestnosti.

V objektívnom meraní hodnoty CO₂ je viditeľné, že zelená stena znižuje množstvo CO₂ v miestnosti. Z tohto merania vyplýva že zelená stena má pozitívny vplyv na internú mikroklimu, preto sme navrhovali zelenú stenu do konkrétnej miestnosti a prepočítali sme aj koľko listovej plochy potrebujeme na ozdravenie vzduchu v danej miestnosti.

Prínosom je, že každý kto chce mať doma čistejší a zdravší vzduch si môže zelenú stenu zaobstaráť. Možnosti zelených stien sú rôzne, je možné zrealizovať ich svojpomocne na základe poznatkov tejto práce, alebo v dnešnej dobe existuje množstvo firiem, ktoré vám navrhnu a zrealizujú zelenú stenu na mieru. V oboch prípadoch je potrebné rátať s jej periodickou údržbou.

Recenzovala: doc. Ing. Daniela Káposztásová, PhD.

Podakovanie

Práca vznikla za podpory projektov: APVV-18-0360 ACHIEve Aktívna hybridná infraštruktúra pre špongiové mesto, VEGA 1/0217/19 Výskum hybridnej modrej a zelenej infraštruktúry ako aktívnych prvkov 'špongiového' veľkomesta a SWAMP – Zodpovedný management vody v intraviláne obce ve vztahu k okolní krajine (č. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_026/0008403).

LITERATÚRA:

- [1] Benvenuti, S., Malandrin, V., Pardossi, A.: Germination ecology of wild living walls for sustainable vertical garden in urban environment. *Scientia Horticulturae* Vol. 203, 185–191 (2016)
- [2] Hoyle, H., Hitchmough, J., Jorgensen, A.: All about the 'wow factor'? The relationships between aesthetics, restorative effect and perceived biodiversity in designed urban planting. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 164, 109–123. ISSN 0169-2046 (2017)
- [3] Bošela, M.: Lesnícke zaujímavosti. [Online] *lesnapedagogika.sk*, Národné lesnícke centrum Zvolen, 20. 03. 2020. [Dátum prístupu: 20. 03. 2020.] <http://www.lesnapedagogika.sk/files/Media/skripta.pdf>
- [4] Balog, M.: Nelesná drevinová vegetácia. [Online] *enviromagazin.sk*, Slovenská inovačná a energetická agentúra Bratislava, 06.2019. [Dátum prístupu: 20. 03. 2020.] http://www.enviromagazin.sk/enviro2009/enviro6/priloha06_2009_nahlad.pdf
- [5] Homepage Missouri Botanical Garden: *Dryopteris erythrosora* 'Brilliance' online: www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=e149 last accessed 2020/01/01
- [6] Homepage Missouri Botanical Garden: *Chlorophytum comosum* 'Variegatum' online: www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=b547 last accessed 2020/01/01
- [7] Homepage Missouri Botanical Garden: *Aglaonema* 'Silver Queen' online: www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=243522&isprofile=0&hf=1 last accessed 2020/01/01
- [8] Homepage Missouri Botanical Garden: *Scindapsus Aureus* online: www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=b594 last accessed 2020/01/01
- [9] Homepage Missouri Botanical Garden: *Philodendron hederaceum* online: www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=b611 last accessed 2020/01/01
- [10] Homepage Missouri Botanical Garden: *Anthurium andraeanum* online: www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=276219&isprofile=0&hf=1 last accessed 2020/01/01
- [11] Alhosni, M. S.: Green walls and analysis of their impact on the quality of the indoor environment Doctoral Thesis/ – Košice : TU – 2018. – 126 s.
- [12] Francis, R.A., Lorimer, J.: Urban reconciliation ecology: The potential of living roofs and walls. *Journal of Environmental Management* Vol. 92, 1429–1437 (2011)
- [13] Malys, L., Musya, M., Inard, C.: A hydrothermal model to assess the impact of green walls on urban microclimate and building energy consumption. *Building and Environment* Vol. 73, 187–197 (2014)
- [14] Otteléa, M., Perini, K., Fraaij, A.L.A., Haas, E.M., Raiteri, R.: Comparative life cycle analysis for green facades and living wall systems. *Energy and Buildings* Vol. 43, 3419–3429 (2011)
- [15] Medl, A., Mayr, S., Rauch, H. P., Weihs, P., Florinetha, F.: Microclimatic conditions of 'Green Walls', a new restoration-technique for steep slopes based on a steel grid construction. *Ecological Engineering* Vol. 101, 39–45 (2017)
- [16] Operation Manual for Indoor Structures. [Online] LiveWall, LLC, 20. 03. 2020. [Dátum prístupu: 20. 03. 2020.] <https://live-wall.com/docs/livewall-indoor-operation-manual.pdf>

SPLITOVÉ TEPELNÉ ČERPADLO V PÚTNICKOM DOME V SKALKE NAD VÁHOM

Mnohé kostoly, fary či pútnické domy čelia výzve poskytnúť veriacim čo najvyšší možný komfort – v nových i starobylych priestoroch. Najmä v oblastiach bez plynofikácie musia správcovia objektov zväžiť použitie sofistikovanejších a environmentálne prijateľnejších riešení. Dva takéto príklady nájdeme na najstaršom pútnickom mieste na Slovensku.



Nový pútnický dom v Skalke nad Váhom

Najstaršie pútnické miesto

Na toto miesto ešte pred pandémiou ochorenia COVID-19 prichádzali návštevníci zo Slovenska, Česka, Poľska, Chorvátska, Nemecka, Ekvádoru, Filipín a ďalších krajín. Po novom bude slúžiť hlavne tuzemským pútnikom. V Skalke nad Váhom (pri Trenčíne) radi navštevujú ruiny benediktínskeho opátstva (tzv. Veľkej Skalky) z roku 1224, ktoré sa spájajú so životom pustovníkov, svätcov Andreja-Svorada a Beňadika. Mieria aj do pútnického kostola na Malej Skalke. Práve v tomto objekte zabezpečuje tepelný komfort monoblokové tepelné čerpadlo vzduch/voda značky Vailant, inštalované v roku 2017. Táto technológia sa za niekoľko rokov osvedčila, správca objektov preto neváhal a rozhodol sa použiť podobné zariadenie aj vo vedľa situovanom, novom pútnickom dome. „Ten sa nachádza na mieste, kde stál takmer storočný dom, ktorý slúžil ako zázemie pre pútnický chrám. Dali sme ho zbúrať v jeseni 2017,“ objasňuje bývalý správca pútnického miesta, v súčasnosti už pomocný biskup Nitrianskej diecézy, Peter Beňo. Novostavba vyrástla rekordne rýchlo, v tom čase totiž na Skalke prichádzalo až 17-tisíc návštevníkov ročne. Náklady na výstavbu boli 600-tisíc eur, investorom je Nitrianske biskupstvo, sponzorsky prispeli aj jednotlivé farnosti diecézy i pútnici.

Zázemie pre návštevníkov

Nový pútnický dom pozostáva zo suterénu a troch poschodí, s celkovou výmerou podlahovej plochy vyše 1000 m². Jeho realizácia prebiehala od augusta 2018 do júla 2019. Vybudovali ho z tehly, obvodové múry zateplili polystyrénom, pod plechovou strešnou krytinou je striekaná penová izolácia. V suteréne objektu sa nachádzajú skladové priestory, technická miestnosť

a verejné sociálne zariadenia (WC a sprchy) potrebné v prípade púte či iného podujatia. Väčšia spoločenská miestnosť na prednášky a duchovné obnovy, kuchyňa a kancelárie sú na prvom poschodí. Ďalšie dve poschodia zostali vybavené ako ubytovacie priestory, nielen pre kňaza a personál, ale najmä pre návštevníkov. „Kapacita ubytovania je 50 miest. Dom slúži ako zázemie pre prichádzajúcich pútnikov, aby sa mohli občerstviť a ubytovať. A to v prípade podujatí i duchovných cvičení,“ vysvetľuje P. Beňo.

Expert si lámali hlavu nad tým, aké riešenie vykurovania, prípravy TV a chladenia zvolit' na mieste bez plynofikácie. „Vykurovanie iba elektrinou či zemným plynom neprichádzalo do úvahy. Ako prijateľné možnosti sa javili dva dostupné, nevyčerpatelné alternatívne zdroje – energia pochádzajúca zo vzduchu a energia zo slnka,“ opisuje situáciu realizátor Daniel Dužek zo spoločnos-



Vo vedľajšom pútnickom kostole sa osvedčilo podobné tepelné čerpadlo

ti DUŽEK inštalácie s.r.o. Voľba preto padla na najmodernejšiu technológiu, ktorá sa už osvedčila vo vedľajšom objekte – v pútnickom kostole na Malej Skalke. Aj tento objekt sa totiž nachádza na skale, realizácia zemného kolektora či vrtu bola preto ne-reálna. „Ideálnym riešením v týchto podmienkach je monoblokové alebo splitové tepelné čerpadlo typu vzduch/voda v kombinácii so solárnym systémom na prípravu teplej vody,“ skonštatoval Marián Henek, technický špecialista spoločnosti Vaillant Group Slovakia. Tento systém môže byť využívaný na vykurovanie, prípravu teplej vody aj chladenie.



Splitové tepelné čerpadlo typu vzduch/voda

Energia zo vzduchu

Po prepočítaní tepelných strát novostavby realizátor ponúkol riešenie v podobe splitového tepelného čerpadla Vaillant aroTHERM Split vzduch/voda s výkonom 12 kW, s funkciou aktívneho chladenia. „Ide o zariadenie s oddeleným chladivovým okruhom, ktoré je jedným z najtichších tepelných čerpadiel typu vzduch-voda na trhu,“ povedal M. Henek. Ešte počas výstavby domu sa zrealizovali podlahy, súčasťou ktorých boli rozvody podlahového vykurovania a zabezpečili sa prívody do technickej miestnosti. „Montáž systémového riešenia sa uskutočnila v letných mesiacoch roka 2019. Najprv sme nainštalovali všetky potrebné technológie v suteréne,“ upresnil D. Dužek. Ak nahliadneme do technickej miestnosti, nájdeme v nej závesný hydraulický modul (čerpadlovú skupinu VWL 127/5 IS split), akumulačnú nádobu na TV aj expanznú nádobu. „Ako médium prúdi v systéme vykurovací voda s objemom 1 800 l,“ vysvetľuje D. Dužek. Samotné tepelné čerpadlo bolo namontované na antivibračnom základe v exteriéri, pri bočnom múre pastoračného domu. Otočené je na sever, smerom k blízkeму lesu. Ako záložný zdroj bol navrhnutý a nainštalovaný elektrokotol eloBLOCK s výkonom 28 kW.



Pohľad do technickej miestnosti v pútnickom dome

Aj solárne kolektory

Do systému realizátor zapojil aj kolektorové pole pozostávajúce zo šiestich vertikálnych beztlakových solárnych kolektorov typu drain-back (t. j. bez rizika prehriatia alebo zamrznutia). Tie umiestnil na strechu pútnického domu, v smere najväčšieho solárneho zisku. Sú súčasťou multifunkčného modulárneho zásobníkového systému s vrstveným akumulacným zásobníkom



Šesť vertikálnych solárnych kolektorov na streche objektu

(allSTOR exclusive VPS) s objemom 800 l. „Inteligentné riadenie zásobníka zabezpečuje maximálny solárny zisk a vysokú efektivitu. Pôsobí ako tepelná centrála, ktorá ukladá energiu z rôznych zdrojov a pripravuje ju podľa potreby,“ objasnil M. Henek. Zdrojom tepla pre ohrev zásobníka je nielen tepelné čerpadlo, ale aj solárny modul a modul na prípravu TV (aquaFLOW exclusive).

V pútnickom dome v Skalke funguje toto systémové riešenie od septembra 2019. Na jeho ovládanie slúži inteligentný ekviter-



Vrstvený akumulacný zásobník, elektrokotol a hydroblok



Detailný záber na modul, ktorý je na vrstvenom akumulacnom zásobníku



mický regulátor multiMATIC 700. Vykurovanie je nastavené na základe zonácie, objekt je rozdelený na štyri vykurovacie okruhy. Na nové technológie sa tu prichádzajú pozrieť kňazi z iných farností na Slovensku, ktorí uvažujú o podobných trvalo-udržateľných riešeniach pre svoje fary či kostoly.



Zmiešavacie moduly, ekvitermický regulátor a internetový komunikačný modul

Technológie – pútnický dom v Skalke:

- tepelné čerpadlo Vaillant aroTHERM Split vzduch/voda (12 kW)
- hydroblok (čerpadlová skupina VWL 127/5 IS split)
- akumulačná nádobna na TV a expanzné nádoby

- 6 vertikálnych solárnych kolektorov auroTHERM VFK 135 VD
- vrstvený akumulačný zásobník allSTOR exclusive VPS (B, 800 l)
- solárny modul a modul na prípravu TV (aquaFLOW exclusive 30/35 l / min)
- dva zmiešavacie moduly VR
- ekvitermický regulátor multiMATIC 700
- internetový komunikačný modul VR 920
- elektrokotel Vaillant eLoBLOCK (ako záložný zdroj, 28 kW)



Náhľad do priestorov, ktoré slúžia na ubytovanie

EXPERT NA PREDIZOLOVANÉ POTRUBNÉ SYSTÉMY

BRUGG

Pipes

www.bruggpipes.com

CALPEX PUR-KING

CASAFLEX

FLEXWELL

PREMANT



Max. 95°C
PN 6/10
UNO DN20-150
DUO DN20-65
 $\lambda=0,0199 \text{ W/m}^2\text{K}$



Max. 180°C
PN 16/25
UNO DN20-100
DUO DN20-50



Max. 150°C
PN 16/25
UNO DN25-150



Max. 144°C
PN 25
UNO DN20-1000
DUO DN20-300



Efektívny



Úsporný



Flexibilný



Rýchly



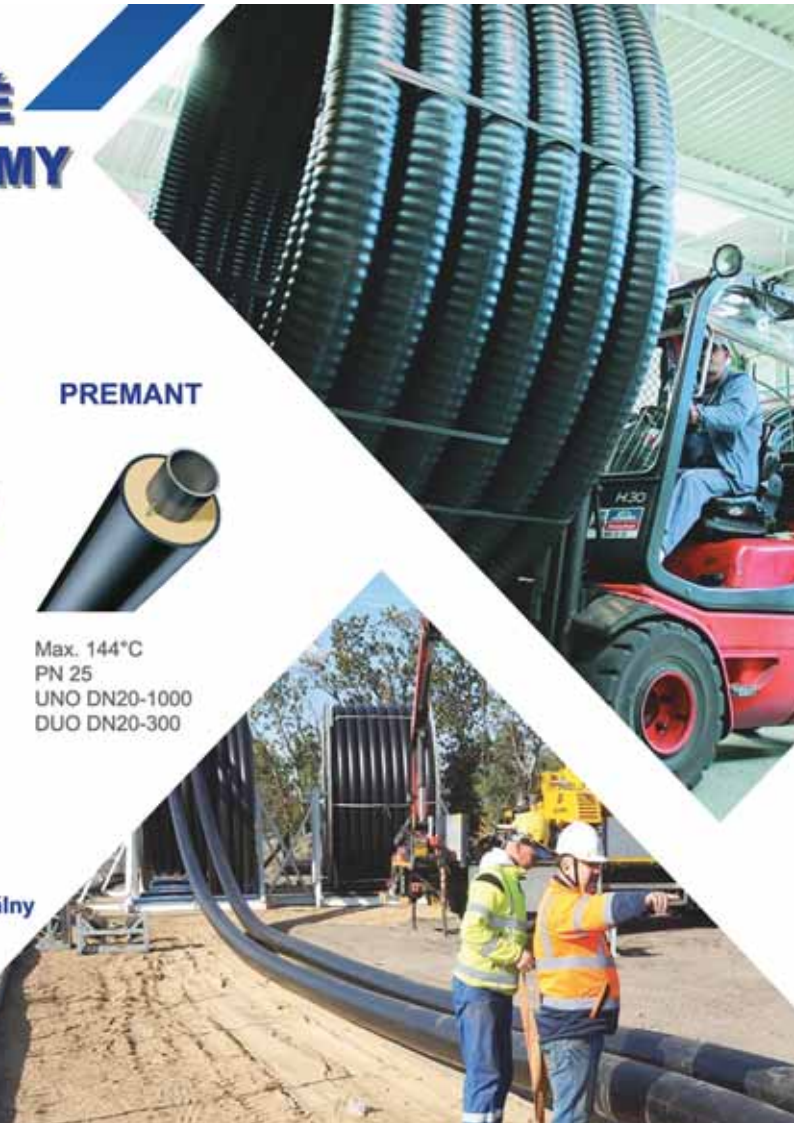
Spoločný



Profesionálny

SERIO s.r.o.

obchod@serio.sk
www.serio.sk



MIRAD – FIRMA ČASOPISU PVK ZA ROK 2020 – PORADÍ RÁD

Málokedy sa stane, že naše ocenenie Firma časopisu obdrží obchodná firma. Prečo sa redakcia časopisu Plynár – vodár – kúrenár + klimatizácia rozhodla udeliť toto prestížne ocenenie spoločnosti MIRAD, pokúsime sa objasniť v nasledujúcich riadkoch. Produkty v segmente vykurovania, ktoré spoločnosť ponúka svojim klientom, mohli naši čitatelia spoznať v priebehu roka. O predstavenie firmy sme poprosili Pavla Micolaja, konateľa spoločnosti.

Hovorí sa, že každý začiatok je ťažký. Ako si spomínate na ten váš?

Bola to náhoda. Od známych som sa nechal nahovoriť, aby som začal obchodovať s radiátormi. A tak som v roku 1997 vytvoril obchodnú značku MIRAD a začal ich predávať v Prešove. S požičaným autom, v starej umyvárni a úplne sám. Po nociach som študoval technické parametre, montážne postupy a vypisoval som obchodné listy s ponukou zákazníkom podľa adries zo Zlatých stránok, lebo o mailoch som vtedy mohol iba ak snívať. Niekedy to bolo aj 500 listov denne a známky som si musel lepiť sám, lebo pri takom množstve to pošta odmietala robiť za mňa.

Postupne som rozšíril predaj o armatúry a fittingy a do predaja boli zaradené výrobky Giacomini. Boli sme prvou firmou, ktorá do Prešova priviezla plastohliníkové potrubia pre kúrenárske rozvody. Bola to vtedy úplná novinka.

Zhruba po roku a pol som si mohol dovoliť prijať prvého zamestnanca. Pracuje u mňa dodnes a je neodmysliteľnou súčasťou našej firmy.

Spoločne s pribúdajúcimi pracovníkmi sme zveľaďovali našu spočiatku maličkú predajňu, rozširovali ponúkaný sortiment a v roku 2001 sme sa už sťahovali do vlastných obchodných priestorov. V roku 2008 sme otvorili novopostavené predajne a skladové priestory na Bardejovskej ulici v Prešove, ktoré nám



Mirad Prešov od roku 2007

umožnili pôvodný sortiment voda, plyn, kúrenie a odpad rozšíriť o krby, pecky a kúpeľňové štúdio. Následne na to o rok neskôr, v roku 2009, mohli v malej predajni náš sortiment nakupovať aj zákazníci v Poprade.

Vždy sme mali snahu napredovať, a tak sme v roku 2015 vybudovali nové obchodné centrum MIRAD v Poprade na Hraničnej ulici s ponukou rovnakého sortimentu ako obchodné centrum MIRAD v Prešove.

Môžem povedať, že dnes je Mirad úspešnou obchodnou firmou s dvoma obchodnými strediskami v Prešove a v Poprade.

Centrálny a zároveň spoločný sklad je v Prešove, máme vlastnú nákladnú dopravu a obsluhujeme zákazníkov na území celého východného Slovenska. Navyše máme výhradné zastúpenie pre predaj kotlov značky DEFRO na Slovensku.



Mirad Poprad od roku 2015

Z vašich reklamných kampaní vždy zaznieva – MIRAD poradí rád... Je to naozaj tak?

Určite áno a inak to ani byť nemôže. Z 90 % obsluhujeme profesionálne montážne firmy, ktoré k nám prichádzajú ešte pred samotnou realizáciou projektov. V takej chvíli je, podľa našich dlhoročných skúseností, dobre a odborne im poradiť jedným z najdôležitejších momentov pri budovaní ich spokojnosti a lo-



jality. Po konzultácii im vyberieme tie najvhodnejšie výrobky a značky výrobcov, ktoré parametrami optimálne zodpovedajú požiadavkám konkrétnych projektov.

Vo všetkých našich obchodných oddeleniach sa snažíme prinášať aj najnovšie trendové výrobky a riešenia. Či sú to kotly na drevené pelety v najvyššej emisnej triede, alebo vychytávky ako veľkoformátové dlažby či obklady so zaujímavými dizajnmi povrchov v našom kúpeľňovom štúdiu.



Niekedy sa stáva, že k nám niekto počas realizácie vopred neprekonzultovaného projektu prichádza s takým problémom, že sa ocitáme v situácii, „kde je každá rada dobrá“, ale našťastie dnes je to už skôr len výnimkou. V súčasnej rýchlej a náročnej dobe im nezostáva dostatok času zúčastňovať sa odborných



školení. Tieto im sčasti nahrádzame my, majú v nás veľkú oporu v poradenstve a spoliehajú sa na konzultácie počas výstavby projektov. A samozrejme na plynulé dodávky materiálu z našich rozsiahlych skladov.

A ak sa pýtate na to, či poradíme aj radi, odpoviem životnou skúsenosťou. Nechcem, aby to vyzeralo ako fráza, ale som presvedčený, že ak človek rozumie tomu, čo robí, neustále sa osobnostne posúva skúsenosťami i odbornými školeniami vpred, určite má radosť z toho, že svojimi poznatkami môže niekomu pomôcť. Takýto pozitívny postoj prináša výsledky, ktoré na seba nenechajú dlho čakať. Preto radieme radi. Myslím, že na výsledkoch Miradu je to vidieť dostatočne...

Kde je kúzlom vášho úspechu predávať výrobky vyšších tried?

Keď som v minulosti prvýkrát rozšíril sortiment, po prvých skúsenostiach s lacným tovarom som si uvedomil, že to nie je o najnižšej cene, ale o kvalite a schopnosti dobre poradiť. Veľmi rýchlo som pochopil, že sa musíme zamerať najmä na kvalitu. Preto si vyberáme prvotriedne výrobky, aby všetko po namontovaní fungovalo bez problémov tak ako má a zákazník sa k tomu nemusel neustále vracieť. Nič nemôže viac naštříbiť dôveru ako pocit nenaplneného prísľubu a sklamaní.

A to je len jedno z našich „kúzli“. Tovar sa nepredá len kvalitou a úžitkovou hodnotou, ale aj službami, ktoré k nemu zákazník dostáva. Po vybudovaní našich predajní v Prešove a Poprade získali naši zákazníci náležitý komfort. Skladové zásoby uspokojia svojím komplexným sortimentom aj najnáročnejších klientov. Práve pre okamžitú dostupnosť tovaru je Mirad taký obľúbený. Zákazníci nemusia čakať, kým ich tovar niekde objednáme a robota na novostavbe, či chalupe stojí. Jednoducho si k nám prídete vybrať čo potrebujete a hneď si to môžete odviezť. Alebo vám to po dohode dovezieme. Toto je popri kvalite výrobkov pre zákazníka obrovská výhoda.



A do tretice uvediem ešte jedno „kúzlo“ z kúpeľňového štúdia. Ak prerábate alebo budujete novú kúpeľňu, zhruba sa rozhodnite, kde by mala stáť vaňa, umývadlo, sprchový kút, prípadne práčka. Potom stačí, keď nám dodáte jej rozmery alebo si zavoláte niekoho od nás, kto kúpeľňu zameria a my vám vytvoríme jej komplexnú 3D vizualizáciu vrátane odporúčaného nábytku a doplnkov, po jej schválení aj kladačský plán pre majstrov. Zabezpečíme kompletnú dodávku materiálu a po dokončení kúpeľne sa často ani nedá rozoznať, čo bola naša vizualizácia a čo fotografia hotovej kúpeľne.

Medzi vaše nosné produkty patria kotly DEFRO. Čím vás presvedčili?

V súčasnosti je firma DEFRO jednotkou vo výrobe kotlov na tuhé palivo v Poľsku a jedným z najväčších výrobcov v tomto segmente v celej Európe. Každoročne vyrába 40 000 kotlov. O ich kvalite svedčia početné poľské a európske certifikáty a množstvo ocenení získaných na prestížnych výstavných podujatiach.



Výrobca značky DEFRO ponúka široké spektrum výrobkov. Predaj produktov DEFRO sme začali klasickými kotlami na tuhé palivo a postupne sme so sprísnňujúcimi sa emisnými normami začali dovažovať kotly na pelety najvyššej 5. emisnej triedy. Tieto si vyžaduje aj aktuálne najnovšia energetická norma pre novostavby. Momentálne je podľa platnej legislatívy povolený predaj kotlov na tuhé palivo už len v 5. emisnej triede. Sme naozaj veľmi radi, že sa nám dostalo cti stať sa výhradným zástupcom tejto značky na Slovensku.

Pri našom rozhodovaní zavážilo najmä to, že spoločnosť DEFRO už mnoho rokov vytvára trendy v oblasti výroby kotlov a je známa aj pre vynikajúce dizajnové a ekologické riešenia vyrá-



Školenia a konzultácie priamo u výrobcu DEFRO

baných zariadení. Na túto značku sme vsadili preto, lebo výroba kotlov DEFRO má skvelé zázemie s moderným strojovým parkom a vlastným výskumným laboratóriom – jedným z najinovatívnejších v celom Poľsku. Vďaka kvalitnému a širokému výrobnému portfóliu tohto výrobcu môžeme pružne reagovať na požiadavky našich zákazníkov. Máme možnosť projektovania kotolní od 10 kW do 800 kW.



Čo aktuálne plánujete v najbližšej budúcnosti?

Najviac inštalácií kotlov DEFRO máme prostredníctvom našich odberateľov na východnom Slovensku, kde je naša pôsobnosť dominantná. Dostatočný počet montáží sa zrealizoval aj na strednom, niekoľko už aj na západnom Slovensku. V budúcnosti chceme na celé územie našej krajiny rozšíriť nielen predajné aktivity, ale zároveň budovať aj servisnú sieť pre rýchly a spoľahlivý servis kotlov DEFRO.

Akonáhle to súčasná pandemická situácia dovolí, zameriame sa hlavne na spoluprácu s projektantmi, ktorým ponúkame 2 – 3 dňové školenie priamo u výrobcu DEFRO. Navštívia miesto vzniku, vývoja i výroby výrobkov DEFRO vo výrobnom závode, môžu priamo komunikovať s odborníkmi z konštrukčného oddelenia. S nimi môžu projektovať zariadenie i rozmiestnenie kotolne na mieru podľa požiadaviek. Som presvedčený, že budú veľmi prekvapení, keď na vlastné oči uvidia úžasné možnosti výroby a spoľahlivosti výrobkov DEFRO. Tu získajú najlepší obraz a fundované informácie. Veď platí: **Lepšie raz vidieť ako 100-krát počuť.**

DEFRO[®]
heating technology



Spoločnosti MIRAD
blahoželáme k oceneniu
a prajeme jej do
budúcnosti mnoho
úspechov.

ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU DISTRIBUČNÝCH SYSTÉMOV TEPLEJ VODY – 1. ČASŤ

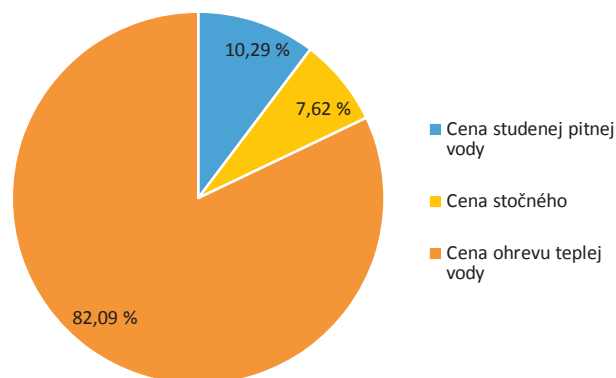
doc. Ing. Peter Kapalo, PhD., Stavebná fakulta v Košiciach, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice

Vnútrotný vodovod je jedným z rozhodujúcich článkov v systéme zásobovania budov vodou. Jeho optimálny návrh prináša úsporu vody a energie. Zaručuje ekonomickú prevádzku vodovodu vrátane údržby. Zároveň ovplyvňuje životnosť, úžitkové a hygienické vlastnosti zariadení a dopravovanej vody. V neposlednom rade je podmienkou ochrany zdravia odberateľov vody.

Vnútrotné vodovody v bytových budovách sa po druhej svetovej vojne na Slovensku riešili tak, aby vyhovovali typizácii. Na prípravu teplej vody sa navrhovali výmenníkové stanice a na jej distribúciu rozsiahle sústavy. Neskôr sa zistilo, že rozsiahle distribučné sústavy teplej vody sú ekonomicky nevýhodné.

Distribučné sústavy teplej vody navrhované a realizované podľa predpisov platných v dobe výstavby v našej republike v mnohých prípadoch už nevyhovujú súčasným požiadavkám na dodávku teplej vody. Pre dnešné potreby sú predimenzované, neekonomické a vzhľadom na vek sú na hranici životnosti. Veľké množstvo teplej vody v nich neustále cirkuluje a sú zdrojom veľkých tepelných strát. V poslednom období sa dostáva v súvislosti s úsporou energie viac do popredia aj otázka zásobovania teplou vodou.

V súčasnosti cena za ohrev teplej vody tvorí približne 80% z ceny dodanej teplej vody.



Každoročne sa spotreba teplej vody znižuje práve aj z tohto dôvodu. Oproti roku 1997 sa priemerná spotreba teplej vody v bytových domoch v meste Košice znížila približne o 60 %.

Jednou z možností ako znížiť cenu teplej vody pre spotrebiteľa je okrem iného aj voľba vhodného distribučného systému teplej vody v budovách.

Distribučný systém teplej vody v budove

Vnútrotné vodovody slúžia na distribúciu studenej pitnej vody, teplej vody, požiarnej vody, technologickej a úžitkovej vody v bytových budovách a nebytových budovách. Vnútrotný vodovod je potrebné navrhovať a realizovať tak, aby privádzal požadované množstvo vody v požadovanej kvalite k jednotlivým výtokom hospodárnym spôsobom.

Požiadavky na distribučný systém teplej vody

Aby boli na všetkých výtokoch celého distribučného systému teplej vody z jedného zdroja teploty teplej vody odpovedajúce podmienkam na kvalitu teplej vody (požiadavky na chemické, biologické a tepelné vlastnosti teplej vody), musí tento distribučný systém spĺňať nasledovné požiadavky:

- distribučný systém teplej vody musí byť dimenzovaný tak, aby zaistil potrebný tlak na najvyšších výtokoch, t. j. min. 100 kPa pri špičkovom odbere;
- hrúbka tepelnej izolácie na potrubnom rozvode teplej vody musí zabezpečiť optimálne tepelné straty;
- musí byť zabezpečená stanovená minimálna teplota teplej vody na každom odbernom mieste buď cirkuláciou teplej vody, alebo samoregulačným ohrievacím káblom;
- pri systéme s cirkuláciou teplej vody je potrebné prevedenie hydraulického vyváženia prietokov cirkulácie medzi jednotlivými objektmi a vo vnútri objektov medzi jednotlivými stúpačkami;
- distribučný systém musí byť vybavený ďalšími armatúrami pre kontrolu funkcie systému a zabránenie nežiadúcim zásahom odberateľa.

Sústavy distribučného systému teplej vody

Sústavy distribučného systému môžu byť [1]:

- jednotná sústava, ktorou sa jedným potrubím rozvádza voda na všetky účely;
- delená sústava, pri ktorej sa voda na jednotlivé účely rozvádza samostatnými potrubiami.

Podľa tlakových pomerov:

- sústava s jedným tlakovým pásmom;
- sústava s viacerými tlakovými pásmami.

Podľa spôsobu zásobovania:

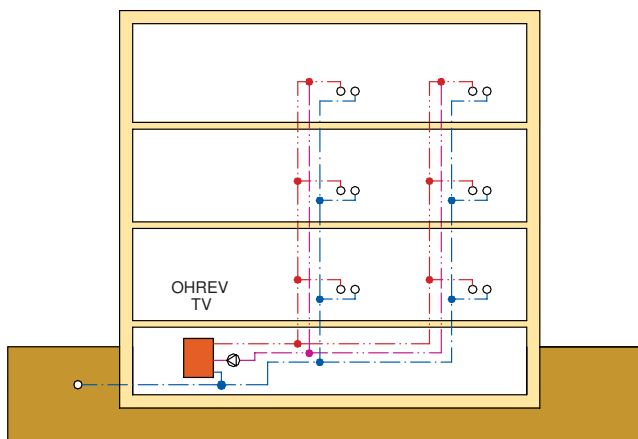
- zatvorená sústava (priamo z verejného vodovodu);
- otvorená sústava (z otvorených nádrží situovaných na najvyšších podlažiach).

Podľa situovania ležatých rozvodov:

- s horným rozvodom;
- s dolným rozvodom;
- so stredným rozvodom.

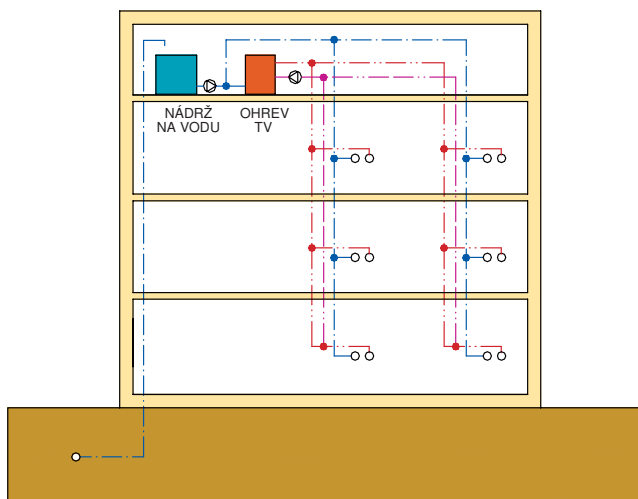
Podľa prepojenia ležatých rozvodov:

- vetvová sústava;
- okružná sústava.



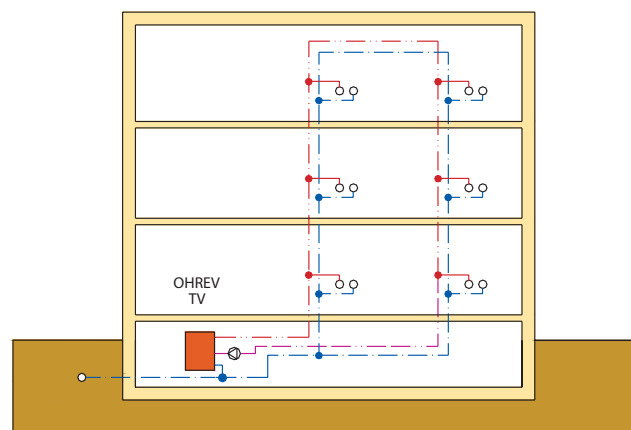
Obrázok 1: Dolný rozvod

V našich podmienkach je najčastejšie používaný vetvový distribučný systém. Pri výtlačných vetvových vodovodoch tzv. dolných rozvodoch (obrázok 1) používaných na Slovensku sa používa voľný ležatý rozvod, ktorý sa môže od prípojky ležato rozvetvovať. Z ležateho rozvodu odbočujú stúpacie potrubia a od nich idú odbočky k pripájacím potrubiam a následne k jednotlivým výtokom. Menovitá svetlosť potrubia sa rozvetvovaním postupne znižuje.



Obrázok 2: Horný rozvod

Pri otvorených systémoch, v ktorých voda tečie z nádrže k výtokom samospádom, sa používa horný ležatý rozvod (obrázok 2), z ktorých odbočujú zvislé potrubia. Tu sa priemery rúr postupne



Obrázok 3: Okruhový rozvod

zmenšujú pre klesajúci počet výtokov. Náklady na tento systém sú vyššie ako pri dolnom rozvode o cenu veľkého výtlačového potrubia do nádrže [2].

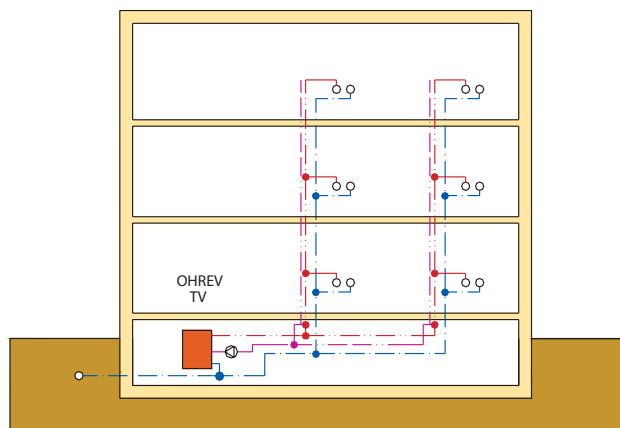
Okruhový rozvod (obrázok 3) privádza k odberným miestam vodu z jedného smeru. Časť cirkulačného potrubia je nahradená rozvodným potrubím teplej vody.

Pri prúdení vody v distribučnom systéme bez cirkulácie, rozvod teplej vody odovzdáva teplo svojmu okoliu a znižuje tak svoju teplotu. K značnému ochladeniu vody dochádza po ukončení hlavného odberu v nočných hodinách. Ak sa po určitom čase znova odoberá teplá voda, je potrebné na dosiahnutie požadovanej teploty na výtoku vypustiť určité množstvo ochladenej vody, čo vedie k zvýšenej spotrebe vody. Tieto nedostatky je možné odstrániť nainštalovaním cirkulačného rozvodu teplej vody.

Cirkulácia zabezpečuje obeh teplej vody v potrubí tak, aby aj v najvzdialenejšom výtoku bola teplota vody vo vyžadovanom rozmedzí. Cirkulácia môže byť prirodzená, alebo nútená. Prirodzená cirkulácia sa v súčasnosti využíva iba výnimočne. Bežné je používanie nútenej cirkulácie.

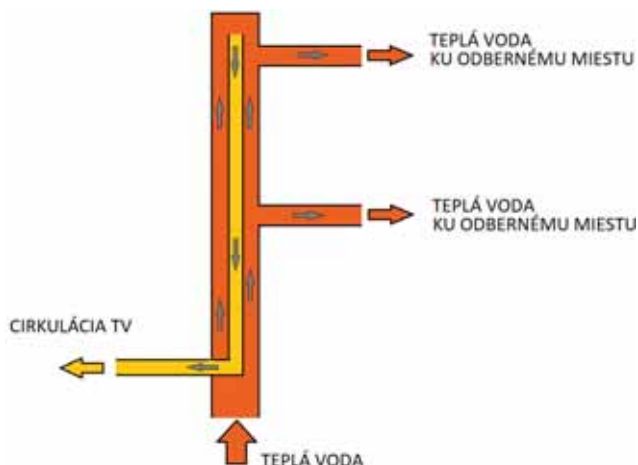
Vedenie cirkulačného potrubia by malo v plnom rozsahu sledovať trasu rozvodu teplej vody, aby v systéme nevznikali miesta s necirkulujúcou vodou. V budovách s prerušovanou prevádzkou je vhodný časovo riadený chod cirkulačného čerpadla. V budovách s nepretržitou prevádzkou je možnosť použiť cirkulačné čerpadlo s termostatickým riadením chodu, kedy sa čerpadlo zapína až po ochladení vody v potrubí teplej vody na vopred nastavenú hodnotu.

Zabezpečenie požadovanej teploty teplej vody pred najvzdialenejším výtokom technicky jednoduchším a najmä ekonomickejšim spôsobom umožňuje aj distribučná sieť na princípe „rúrka v rúrke“ [3]. Určitá časť rozvodnej siete teplej vody je riešená tak, že do rozvodného potrubia teplej vody sa vkladá cirkulačné potrubie (obrázok 4). Uvedené riešenie má celý rad výhod, ako sú menšie tepelné straty systému, menšia spotreba tepelnej izolácie a jednoduchá montáž. Najväčšie uplatnenie má toto riešenie v jednoduchých distribučných sústavách.



Obrázok 4: Dolný rozvod – systém cirkulácie teplej vody „rúra v rúrke“

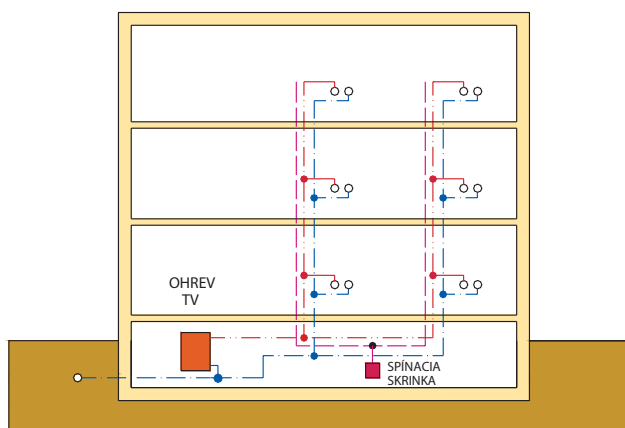
Je potrebné poznamenať, že distribuovaná teplá voda v potrubí teplej vody nielenže odovzdáva teplo do okolia rúrového rozvodu, ale ho tiež odovzdáva do cirkulačného potrubia, ktoré je vložené do rúrky teplej vody.



Obrázok 5: Systém cirkulácie teplej vody „rúra v rúrke“

Pri navrhovaní systému „rúra v rúrke“ je nevyhnutná znalosť hydraulických vzájomných vzťahov. Na jednej strane je potrebný výrazne menší prierez vnútornej cirkulačnej rúrky na rozdiel od klasického vonkajšieho cirkulačného potrubia. Na druhej strane je potrebný väčší prierez rúrky, v ktorej prúdi teplá voda za účelom zásobovania odberných miest, lebo preteká prstencovou medzerou. Pri výpočte potrubnej siete je potrebné brať do úvahy zvýšenú tlakovú stratu [4].

Ďalším možným riešením zabezpečenia trvalej teploty v najvzdialenejšom výtoku v systémoch centrálnej prípravy teplej vody je ohrievanie potrubia teplej vody elektrickými samoregulačnými vykurovacími káblmi určenými na dohrev teplej vody (obrázok 6). Samoregulačný vykurovací kábel je vodič vyrobený zo špeciálneho vodivého plastu, ktorý mení svoj tepelný výkon v závislosti od teploty okolia. Pri dosiahnutí požadovanej teploty na danom mieste vodiča sa zníži výkon a naopak. Dodáva len toľko tepla, koľko je potrebné individuálne v každom mieste dĺžky rúry. Vodič sa prichytí k rúre teplej vody, opatrí tepelnou izoláciou a je schopný udržiavať teplotu vody v potrubí na nastavenej teplote. Tento systém je vhodný najmä pre rodinné domy.



Obrázok 6: Systém s elektrickým dohrevom potrubia teplej vody

Pri odbere vody, keď sa potrubie ohreje, znižuje sa automaticky výkon vodiča na minimálnu hodnotu. Vodič sa napája z elektrickej siete cez regulačnú skrinku, prostredníctvom ktorej je možné zabezpečiť aj termickú dezinfekciu rozvodu periodicky sa opakujúcim ohrievaním rozvodov. Podmienkou používania káblov je primeraná tepelná izolácia potrubia.

Záver

Analýza súčasného stavu distribučných systémov teplej vody uvedená v článku je súčasťou výskumnej práce, ktorá sa zaoberá taktiež vlastnosťami teplej vody a požiadavkami na kvalitu teplej vody. Súčasťou práce je aj rozbor procesov v systémoch distribúcie teplej vody pri zohľadnení ich nestacionárnej povahy, analýza procesov výmeny tepla a hmoty v cieleno zvolených systémoch distribúcie teplej vody pri jej kontinuálnej dodávke, analýza procesov výmeny tepla v systémoch distribúcie teplej vody pri jej prerušovanej prevádzke, technicko-ekonomická analýza cieleno zvolených systémov distribúcie teplej vody a testovacie merania na vybraných systémoch distribúcie teplej vody pri neprerušovanej a prerušovanej prevádzke.

V článku sú uvedené len systémy distribúcie teplej vody najčastejšie používané v budovách na Slovensku. Systém s otvorenou nádržou sa na Slovensku zrejme nevyskytuje. V Európe sa využíva viac typov distribučných systémov teplej vody, ktoré nie sú uvedené v tomto článku. Vhodnou voľbou systému je možné zabezpečiť hospodárne a bezpečné prevádzkovanie distribučného systému v budovách.

LEGENDA:

STUDENÁ VODA	— — — — —
TEPLÁ VODA (TV)	— — — — —
CIRKULÁCIA TV	— — — — —
TEPLÁ VODA + CIRK. (TV)	— — — — —
EL. SAMOREGULAČNÝ KÁBEL	— — — — —

Podakovanie

Článok vznikol s podporou grantových projektov APVV-18-0360.

LITERATÚRA:

- [1] VALÁŠEK Jaroslav: *Vodovody a kanalizácia vo vysokých budovách*, Alfa Bratislava, 1982
- [2] MUSIALOWSKI Theodore: *Water distribution systems in buildings*, Mc Graw-Hill, USA 1990
- [3] VALÁŠEK Jaroslav a kolektív: *Zdravotnotechnické zariadenia a inštalácie*, JAGA, Bratislava, 2001
- [4] Albrecht von Bethmann. *Innenliegende Zirkulationsleitung contra Energieverluste*. IKZ-HAUSTECHNIK, Ausgabe 17/2001, Seite 22 ff. <https://www.ikz.de/ikz-archiv/2001/17/0117022.php>
- [5] <https://www.heizungsbetrieb.de/en/def-hzg.html#top>
- [6] <https://assets.geberit.de/local-media/02-downloadcenter/kompetenzbroschueren/kompetenzbroschuere-trinkwasserhygiene.pdf>



Ilustr. obr.



RUBRIKA PRE PROJEKTANTOV A ENERGETIKOV

Spoločnosť NRG flex ponúka kompletne služby, ktoré zahŕňajú počiatočnú prípadovú štúdiu projektu, nadimenzovanie rozvodných sietí, vyhodnotenie možností realizácie s posúdením celkových investičných nákladov, nacenenie projektu a príprava kladačského plánu aj s technickými detailmi.

Prípadová štúdia – súčasťou takejto štúdie je riešenie a opis problematiky daného projektu, pričom sa uvedú možné alternatívy realizácie, ktoré sa dajú spracovať na konkrétne podmienky riešeného projektu. Zosumarizovaním čo najviac informácií vieme zabezpečiť komplexné posúdenie a navrhnúť optimálny návrh pre efektívnu prevádzku rozvodných tepelných sietí.

Dimenzovanie rozvodných sietí – náš tím technikov vie zabezpečiť konzultáciu k navrhovaniu tepelných sietí alebo vypracovať hotový tabulkový výpočet na konkrétny projekt. Našou snahou je zabezpečiť spokojnosť odberateľov tepla správnym návrhom. Projektantom sme sprístupnili naše potrubia v programe *Protech*, kde si môžu sami navrhnúť a nadimenzovať systém, ktorý si zvolia. Samozrejme, ponúkame túto možnosť aj ako súčasť nášho servisu.

Posúdenie systémov podľa vhodnosti pre daný projekt – cieľom je zabezpečiť optimálne podmienky pre prenos teplotonosnej látky z hľadiska spokojnosti investora, prevádzkovateľa a samotného odberateľa tepla. S tabulkovým vyhodnotením tepelných strát a výslednými investičnými nákladmi dokážeme vybrať optimálny návrh.

Nacenenie projektu je samozrejmosťou, pri ktorej sa snažíme vybrať ten najvhodnejší systém s ideálnym pomerom cena/výkon. Poskytujeme pre porovnanie a možnosť voľby nacenenie viacerých ponúkaných potrubných systémov pre posúdenie, ktorý najlepšie zapadne do stratégie správcu rozvodov alebo investora. V nadväznosti na prípravu rozpočtov a ich komfortné spracovanie, sa na-

chádzajú naše produkty aj v programoch CenKros alebo v cenovej sústave RTS. V najbližšej dobe budú naše produkty doplnené aj do cenovej sústavy ÚRS a budete s nimi môcť pracovať v programe KROS. Pri zadávaní dopytu na prípravu výkazu výmer stačí zadať informáciu o tom, v akom systéme budete rozpočty kompletovať.

Príprava kladačského plánu rozvodu potrebuje ďalším servisom, ktorý poskytujeme pre projektantov. Spracovávame výpisy materiálu k výkresom, stavebné a realizačné kladačské plány spolu s vykreslenými detailmi. Pre projektantov máme k dispozícii skreslené detaily jednotlivých komponentov vo forme dwg súborov. Z týchto detailov spracovávame aj sami kladačské plány a rozkresľujeme montážne postupy.

Sme tu pre vás – v prípade záujmu nás neváhajte kontaktovať a napíšte nám cez kontaktný formulár alebo priamo mailom na otazky@nrgflex.sk otázky, ktoré vás zaujímajú.

Autor: Ing. Eva Švarcová – absolventka Slovenskej technickej univerzity na stavebnej fakulte, pokračujúca na doktorandskom štúdiu v odbore Teória a technika prostredia budov. V rámci svojho inžinierskeho štúdia sa podrobne venovala návrhu veľkoplošného vykurovania a chladenia v budovách. Okrem toho sa v rámci NRG flex venuje návrhu tepelných sietí a podieľa sa na príprave štúdií vedúcich k optimalizácii tepelných rozvodov pri rekonštrukciách centralizovaných rozvodov tepla pre vykurovanie aj teplú vodu.

Rubrika pre projektantov a energetikov

HYBRIDNÉ RIEŠENIE

V minulých číslach sme prezentovali štúdie a príklady z konkrétnych realizácií hybridného riešenia. Veríme, že samotné hybridné riešenie nie je nutné do detailov predstavovať. To na čo by sme chceli poukázať je ako v praxi spraviť spojenie flexibilného plastového predizolovaného systému s ocelovými predizolovanými potrubiami. Predsa len sa z povahy systémov jedná na prvý pohľad o veľmi nesúrodé spojenie. Skúsení projektanti, ktorí roky navrhujú ocelové predizolované potrubia sú zvyknutí počítať pevné body a dilatácie na potrubí.

Opakovane sa nás pýtajú, ako prebieha výpočet pri flexibilnom plastovom potrubí? Odpoveď je jednoduchá. Pri plastovom predizolovanom potrubí nie je nutné počítať pevné body ani dilatácie. Flexibilné plastové predizolované potrubia majú samokompensáčne vlastnosti. Miesta, ktoré je nutné posúdiť sa nachádzajú na prechode systémov, napr. pri prechode do objektu pri nezdrúžených systémoch je nutné vhodne fixovať prechod v objekte. Druhú výnimku tvorí spojenie do hybridného systému, teda prechod medzi ocelovým a plastovým predizolovaným systémom.

Hybridné tepelné rozvody sú tvorené kombináciou ocelových a plastových predizolovaných potrubí. Pri tepelných sieťach s konštrukčnou teplotou do 115 °C je možné dimenzie pod DN125 zmeniť za plastové flexibilné potrubia. Týmto krokom zabezpečíme výhody pri realizácii siete, optimálne prevádzkové parametre a úspory pri prevádzke.

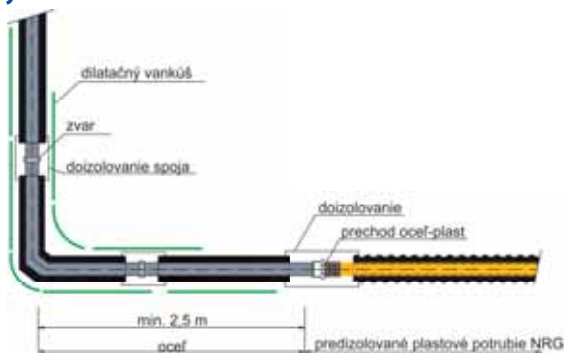
Plastové predizolované potrubia majú nižšie tepelné straty ako ocelové predizolované potrubia, sú spájané len pár spojmi na trase, pretože sú to súvislé potrubia, na rozdiel od 12-metrových ocelových predizolovaných potrubí. Plastové predizolované potrubia sú flexibilné a zmeny smeru trasy sa realizujú bez kolien vďaka ohybnosti, to znamená, že môžeme vynechať kompenzátory na rovnom úseku trasy oproti ocelovým predizolovaným potrubiam.

Pri využití double verzie – zdvojeného plastového potrubia v jednej spoločnej izolácii zabezpečíme ešte menšie úniky tepla a znížime šírku výkopu s čím sú spojené aj nižšie investičné náklady na realizáciu.

Pri prechodoch z ocele do plastu musí byť naprojektovaný detail, ktorý kompenzuje dilatáciu ocelového potrubia, aby negatívne nepôsobila na plastové potrubie. Musíme zamedziť axiálnym

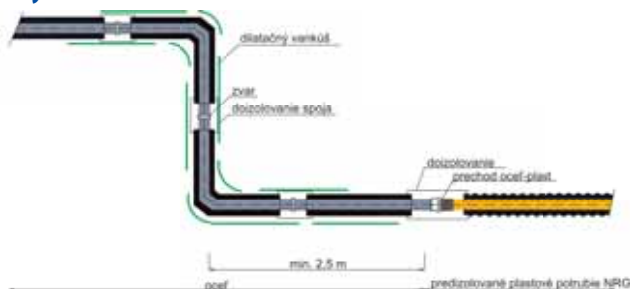
a bočným dilatáciám tým, že využijeme L, Z alebo U kompenzátor, pevný bod, paralelnú alebo etážovú odbočku (T-kus).

Ohyb L



Základným kompenzátorom napojenia plastového predizolovaného potrubia na ocelové predizolované potrubie plastu je ohyb L – koleno, aby sme zamedzili pohybu, ktoré sa môžu vyskytnúť počas prevádzky odporúčaná dĺžka napojenia je min. 2,5 m (viď. obr.). Pri ocelovom potrubí je nutné osadiť aj dilatčné vankúše, ktoré umožňujú pohyb potrubí v potrebnom rozsahu, aby sa nepoškodili potrubia.

Ohyb Z



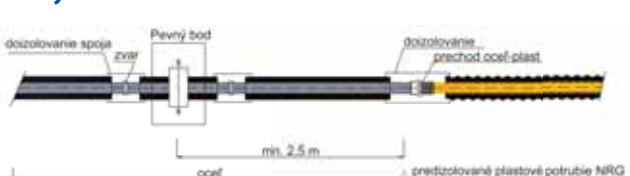
Ďalším kompenzátorom, ktorý môžeme umiestniť pri prechode z ocele na plast je kompenzátor tvaru Z, ktorý pozostáva z dvoch kolien, pričom opäť druhé koleno musí mať minimálnu dĺžku 2,5 m a potom môžeme plynule prejsť prechodovým spojom na plast.

Ohyb U



Kompenzátor tvaru U pozostáva zo štyroch kolien pričom platí, že posledné koleno má mať rameno minimálne 2,5 m a potom sa môže plynulo napojiť plastové potrubie.

Pevný bod



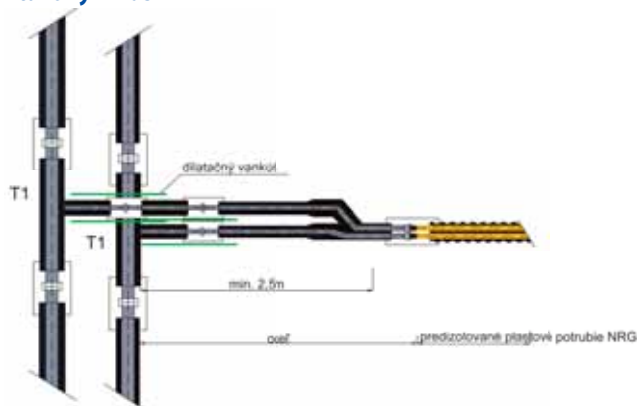
Pevný bod pozostáva z objímky ktorá prichytí ocelové potrubie a ukotví ho pevne ku zemi, pričom platí napojenie na plastové potrubie musí byť min 2,5 m od pevného bodu.

Paralelný T-kus



Odbočka napríklad z hlavnej trasy sa môže realizovať cez paralelný T-kus spolu s kolonom, kde platí, že rameno kolena má byť min. 2,5 m.

Etážový T-kus



Poslednou možnosťou realizovania prechodu ocele na plast je etážový T-kus spolu s nohavicou, kde môžeme využiť napojenie na double verziu predizolovaného plastového potrubia, kde taktiež je nutný minimálny rozstup 2,5 m pre napojenie plastového potrubia.

Vyššie opísané možnosti sú brané ako maximálne potrebné na to, aby sa eliminovala sila pri prechode z ocelového potrubia na plastové. Závisí od miesta umiestnenia odbočky, pokiaľ by sa nachádzala pri prirodzenom fixnom bode, môže byť rameno aj kratšie. Ak je z priestorových dôvodov žiaduce skrátenie ramena aj v iných častiach alebo pri iných podmienkach je potrebné prerátať pôsobiacu silu a navhnúť dĺžku ramena individuálne.

Pri príprave rozpočtu a následne výkazu výmer dôsledne dbáme na správnosť technického riešenia. V prípade akýchkoľvek otázok pri príprave projektovej dokumentácie nás neváhajte kontaktovať. Radi s vami budeme hľadať optimálne riešenie. Základným cieľom pri návrhu tepelných sietí je nájsť vhodné riešenie tak, aby sa zabezpečila dlhodobá stabilná prevádzka pri minimalizácii tepelných strát, počtu spojov. Benefitom pri realizácii vo flexibilnom plastovom potrubí, prípadne hybridnom riešení je výrazné skrátenie doby výstavby, uštie výkopy, a tým aj menší zásah do existujúcej zástavby.

MERANIE SPOTREBY ENERGIÍ A PRENOS DÁT V 21. STOROČÍ

V súčasnosti je jednou z najdôležitejších otázok týkajúcich sa energetickej efektívnosti a úspory energií nielen v bytových domoch, ale aj v administratívnych budovách, či rôznych iných objektoch, potreba presného merania spotreby energií, ako je teplo alebo chlad, studená a teplá voda, elektrická energia, plyn a pod. V tomto článku sa budeme prioritne venovať meraniu energií, následnému diaľkovému prenosu dát a rozpočítavaniu nákladov na teplo a studenú a teplú vodu (ďalej len SV a TV) podľa vyhlášky ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 240/2016 Z. z. a na základe zákona o tepelnej energetike č. 657/2004 Z. z.

Naša spoločnosť SERIO s.r.o. sa venuje predaju meračov tepla od výrobcov Sontex, Zenner, MINOL a DIEHL, bytových, domových a priemyselných vodomeroch Zenner, MINOL, Wassergeräte a WEHRLE, pomerových rozdeľovačov vykurovacích nákladov Sontex, Zenner a MINOL, predizolovaných potrubí Brugg Pipesystems, uzatváracích armatúr BROEN. Spoločnosť SERIO s.r.o. je partnerom spoločnosti RUMIT SLOVAKIA spol. s r.o., ktorá sa venuje montáži a servisu všetkých uvedených zariadení a tiež rozpočítavaniu vykurovacích nákladov.

Dodané teplo a spotrebu SV a TV nie je potrebné len merať, ale tieto údaje aj získavať a ďalej spracovávať. Získavať údaje z jednotlivých meradiel je možné viacerými spôsobmi. Najjednoduchším spôsobom je fyzické vizuálne odčítanie údajov z displeja alebo číselníka meracieho zariadenia. Tento spôsob je však veľmi časovo náročný, vzniká riziko chýb vplyvom ľudského faktora. Odpočítár je nútený zasahovať do súkromia vlastníkov bytov a nebytových priestorov. Už dnes sú merače s diaľkovým odpočtom dát štandardom a väčšina bytových domov na Slovensku ich využíva. V ostatných rokoch sa zvýšil záujem o rádiové prístroje novej generácie, ktoré umožňujú diaľkový odpočet dát z meradiel vody a tepla. Aj Európska únia vydala smernicu Európskeho parlamentu a Rady č. 2018/2002/EÚ, platnú od 25.10.2020. Európska únia v nej navrhuje ďalšie opatrenia v oblasti poskytovania informácií o vyúčtovaní alebo spotrebe tepla, chladu a TUV, ktoré sú dodávané z centrálného zdroja. V tejto smernici uvádza: „Novo inštalované meradlá a pomerové rozdeľovače tepla majú umožňovať diaľkový odpočet dát, aby sa zaistilo nákladovo efektívne a častejšie poskytovanie informácií o spotrebe tepla a TUV.“

Najnovšie elektronické merače tepla a pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov sú už v základnej verzii vybavené rádiovým modulom. Vodomery je možné doplniť o rádiový modul aj dodatočne po inštalácii meradla, čo vlastníci bytov často využívajú. V súčasnosti správčovské spoločnosti, bytové družstvá a spoločnosti vlastníkov bytov preferujú vyspelé rádiové technológie, keďže rádiový odpočet je presnejší, chráni súkromie užívateľov bytov, eliminuje chyby pri odpočtoch a neoprávnenú manipuláciu s meračmi. Ďalšou výhodou rádiových technológií je možnosť realizácie odpočtov kedykoľvek v priebehu rozúčtovacieho obdobia, pričom vlastník či správca môže aktuálne údaje sledovať cez internetový portál. Na základe jednoduchého prístupu k informáciám o spotrebe môže užívateľ lepšie regulovať svoje spotrebiteľské správanie, a tým optimalizovať náklady na bývanie. Diaľkový odpočet zabezpečuje väčšiu spravodlivosť pri zmene vlastníka alebo nájomníka, keďže odpočet možno vykonať k presnému dátumu. Vlastník alebo nájomník tak zaplatí len za skutočne spotrebovanú energiu. Rádiová technológia uľahčuje realizáciu odpočtov aj v prípade bytov, ktoré užívateľ z akýchkoľvek dôvodov nespřístupnil odpočtovej službe, alebo je byt dlhodobo neobývaný a odpočet nie je možné vykonať v stanovených termínoch. Vďaka diaľkovému odpočtu sa konečný spotrebiteľ vyhne sankciám za neumož-

nenie odčítania prístrojov, ktoré vyplývajú z legislatívy a zvyšujú náklady na energiu.

Diaľkový odpočet dát je ovplyvnený mnohými faktormi. Veľmi dôležitým krokom pred samotnou realizáciou diaľkového odpočtu dát, je výber typu meradla, ktoré má osadený potrebný modul na zber a vysielanie dát. Naša spoločnosť má v ponuke meradlá s diaľkovým zberom dát prostredníctvom M-Bus, wM-Bus, Sontex radio (433MHz), BACnet, LON, RS232 alebo LoRa WAN.



Obrázok 1 Zariadenia s diaľkovým odpočtom pomocou Sontex rádió

V súčasnosti je jednou z najmodernejších technológií na diaľkový zber dát prenos pomocou siete LoRaWAN – je to sieťový protokol s nízkou spotrebou energie (LPWAN) určený na bezdrôtové pripojenie batériou napájaných „vecí“ k internetu v regionálnych, národných alebo globálnych sieťach a zameriava sa na kľúčové požiadavky internetu vecí (IoT), ako sú bi-smerová komunikácia, end-to-end bezpečnosť, mobilita a iné. LoRaWAN využíva bezlicenčné subgigahertzové vysokofrekvenčné pásma, pre Európu sú určené frekvencie 433 MHz a 868 MHz. LoRa a LoRaWAN umožňujú pripojenie na veľké vzdialenosti pre internet vecí (IoT) v rôznych typoch odvetví.

Spojenie softvéru a hardvéru v praxi

Pre uspokojenie všetkých požiadaviek a potrieb zákazníkov je potrebná spolupráca viacerých odborníkov v konkrétnej oblasti. Jednou takouto kooperáciou sme v januári tohto roka zabezpečili meranie tepla v bytovom dome na západnom Slovensku v spolupráci so spoločnosťou SOITRON, s.r.o., ktorá má viac ako 30-ročné skúsenosti v oblasti IT technológií nielen u nás, ale aj v zahraničí. Svojim klientom ponúka produkty a služby v oblasti robotizácie a automatizácie procesov, IT infraštruktúry, komunikačných a cloudových riešení, IT bezpečnosti, IT služieb a outsourcingu, IT poradenstva a aplikácií či digitalizácie IT oddelení a v neposlednom rade aj v oblasti internetu vecí (IoT), kde má za sebou množstvo úspešných projektov v rôznych priemyselných, či energetických podnikoch. Aj pre tieto skúsenosti bol SOITRON tým správnym partnerom na spoluprácu.

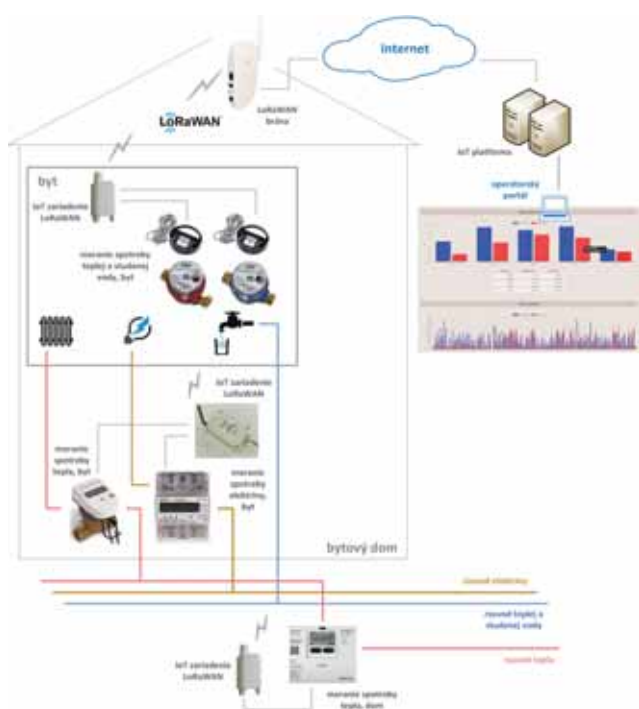
V tomto bytovom dome boli pôvodne osadené mechanické merače tepla bez akéhokoľvek komunikačného rozhrania. Po konzul-

táciách a vzájomnej dohode s firmou SOITRON, s.r.o. sme vymenili tieto pôvodné merače tepla za kompaktné merače tepla Sontex Supercal 739 s komunikačným rozhraním LoRaWAN. Samotný bytový komplex sa skladá zo štyroch vchodov, pričom v každom je 30 bytových jednotiek, na každom poschodí sa nachádza rozvádzač kúrenia v ktorom sú umiestnené merače tepla.



Obrázok 2 Rozvádzač s osadenými meračmi tepla s komunikačným rozhraním LoRa WAN

Soitron vybudoval v komplexe privátnu LoRaWAN sieť, cez ktorú sú prenášané dáta nielen o spotrebe tepla z meračov tepla Sontex, ale aj o spotrebe teplej a studenej vody a elektrickej energie v bytoch a spoločných priestoroch. Zároveň sú monitorované aj prevádzkové parametre na výstupe kotolne, aby bolo možné jednak presne zistiť spotrebu energií v bytoch a overiť reálnu spotrebu voči fakturovanej, ale aj sledovať straty na rozvodoch tepla medzi kotolňou a koncovými spotrebiteľmi. Vďaka automatizovanému zberu údajov z jednotlivých meračov je tiež možné odhaliť únik vody či predikovať platby za energie podľa priebežnej spotreby. Zariadenie s LoRaWAN pripojením dokáže veľmi účinne hospodáriť s energiou napájajúcej batérie, preto tieto zariadenia bez problémov vydržia po dobu platnosti overenia merača. Na príjem dát zo zariadení je použitá LoRaWAN brána, ktorá je umiestnená v jed-



Obrázok 3 Schéma merania energií a spracovania dát v bytovom dome

nom z vchodov bytového domu. Dáta z tejto brány prechádzajú cez privátny LoRaWAN sieťový server v cloude. Tento server overuje a spravuje zariadenia pripojené do LoRaWAN siete. Všetky dáta sa zo servera preposielajú do IoT aplikačnej platformy, kde sa ukladajú v databáze a následne sú sprístupňované vo forme prehľadných grafov a štatistík. Zákazník má tak k dispozícii takmer „online“ dáta o spotrebe energií, pripravené na ďalšie spracovanie.

Aktuálne má spoločnosť SERIO s.r.o. vo svojom portfóliu meradlá s komunikačným rozhraním LoRaWAN:

- Bytové vodomery ZENNER DN15 a DN20 (Q_n 1,5 – 2,5 m³/h)
- Viacvtokové suchobežné a mokrobežné vodomery ZENNER DN15 – DN50 (Q_n 1,5 – 15 m³/h)
- Woltmanové priemyselné vodomery ZENNER DN 50 – DN200 (Q_3 25 – 400 m³/h)
- Kompaktné merače tepla (fluidikové, mechanické, ultrazvukové) ZENNER, SONTEX, DIEHL DN 15 a DN 20 (q_p 0,6 – 2,5 m³/h)
- Kombinované merače tepla (fluidikové a ultrazvukové) SONTEX a DIEHL DN15 – DN 500 (q_p 1,5 – 1500 m³/h)
- Elektronické pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov ZENNER
- Detektory dymu ZENNER
- Snímač teploty a vlhkosti ZENNER



Obrázok 4 Ukážka meradiel a zariadení s rozhraním LoRaWAN

Aj na tejto spolupráci medzi spoločnosťami SERIO, s.r.o. a SOITRON s.r.o. je vidieť, že meranie energií v 21. storočí si vyžaduje spoluprácu odborníkov z rôznych oblastí. Všetky produkty s komunikačným rozhraním LoRaWAN prinášajú veľké množstvo výhod pre správcov bytových domov, nebytových priestorov a budov, ale aj pre konečných užívateľov teda vlastníkov alebo nájomcov. Hlavnými výhodami sú šetrenie financií za odpočet energií, kontrola nad spotrebou energií, nulové riziko podvodu a krádeží energií, zníženie rizika spôsobenia škôd na zdraví a majetku v prípade poruchy a následného úniku na odberných miestach.

Ing. Peter Spusta
SERIO s.r.o.
tel.: +421 905 344 140
obchod@serio.sk
www.serio.sk

Ing. Matúš Leško
SOITRON, s.r.o.
tel.: 0905 014 678
matus.lelko@soitron.com
www.soitron.com

Čistá voda od expertov

NOVÝ RAD VODNÝCH FILTROV RE.FINE OD REHAU

Pitná voda je našou najdôležitejšou potravinou. V dobe rastúceho povedomia o svojom zdraví objavuje stále väčšia časť obyvateľstva význam hygienicky nezávadnej pitnej vody pre vlastnú telesnú a duševnú pohodu. Niet teda divu, že na jej kvalitu sú kladené stále prísnejšie požiadavky, ktoré sú dokonca náročnejšie ako pri balenej vode dostupnej v supermarkete.

Značka Rehau je známa extrémne spoľahlivými rozvodmi RAUTITAN pre inštalácie vodovodov vnútri budov, ktoré sú kryté až 10-ročnou zárukou. Rozvody vody sú často zabudované pod stavebnými konštrukciami (potery, izolačné vrstvy, omietky a pod.), sanácia škôd je preto mimoriadne náročná a nepríjemná. Najvyššia kvalita rozvodov bez kompromisu je teda na mieste. Rúrky z hitec materiálu PE-Xa v kombinácii s hliníkom spájané úplne bezolovnatými tvarovkami Rautitan PX a RX+ nastavujú najvyššiu latku kvality aktuálne dostupnú na trhu technického zariadenia budov.

Rehau sa rozhodlo rad produktov PURE WATER (Čistá voda) doplniť o viaceré súčasti dôležité pre kvalitu, čistotu a spoľahlivosť vodných inštalácií v budovách. Jedným z nich je už známa inteligentná ochrana proti vytopeniu RE.GUARD, ktorá pri narušení vodovodu okamžite odstaví prívod vody do domu. RE.GUARD už je úspešne v predaji od roku 2020.

Ďalším prvkom z radu PURE WATER je úplne nový rad filtrov RE.FINE. Prečo je dôležité inštalovať kvalitné vodné filtre na vstupe pitnej vody do budovy? Filtrácia odstráni z pitnej vody aj najmenšie cudzorodé častice a zaisťujú spoľahlivú čistotu požadovanú pre ľudskú spotrebu na pitie alebo umývanie. Kto z nás by chcel piť znečistenú vodu s obsahom pevných nečistôt, piesku, hrdze alebo biofilmov?

Súčasne však RE.FINE ochráni celú inštaláciu pitnej vody voči inkrustácii a zanášaniam nečistotami. Toto je dôležité nielen pre batérie a uzávery vody, ale najmä pre staršie rozvody vody, najmä v kovovom prevedení. Drobné nečistoty ako napr. piesok, hrdza a pod. sú po usadení na stene rúrok zárodkom korozívnych javov a budúcich porúch a prasklín. Podobnú ochranu poskytnú pre zásobníky a ohrievače vody, ktorým výrazne predĺžia životnosť. Rovnako to platí o citlivých zariadeniach, akými sú umývačky riadu, práčky alebo kávovary.

Prehľad riešení RE.FINE

Základné prevedenie RE.FINE Select je robustným a hospodárnym riešením. Obsahuje jemný filter s manometrom a stupňom filtrácie 89 μ a je k dispozícii s pripojením 1/2", 3/4", 1".

RE.FINE Pure už predstavuje sofistikovanejšie riešenie. Obsahuje poloautomatický jemný filter s funkciou samočistenia. Preplach a čistenie filtra štetinami z vonkajšej strany zvládne užívateľ bleskurýchlo, preto-



že prebieha v jednom kroku. Filter umožňuje veľmi vysoký prietok, pričom je pomerne kompaktný. Praktické je mechanické zobrazenie intervalu pravidelného čistenia. K dispozícii je s pripojením 3/4", 1" a 1 1/4".

RE.FINE Pro/Pro R predstavuje špičkové riešenie pre filtráciu na vstupe pitnej vody do budovy. Filter je poloautomatický, avšak s mimoriadne efektívnym spätným preplachom. Spätný preplach znamená, že prúdenie vody sa počas neho otočí, čím sa sitko filtra výborne očistí samotným prúde-

ním vody, navyše sú tu opäť štetiny z vonkajšej strany, ktoré ho mechanicky ešte dokonalejšie zbavia nečistôt. Užívateľ to zvládne jednoducho a bleskurýchlo, pretože spätný preplach a mechanické čistenie prebieha v jednom kroku otočením hlavice v hornej časti filtra. K dispozícii je s pripojením 3/4", 1" a 1 1/4". Variant Pro R obsahuje navyše aj integrovaný redukčný ventil na ochranu batérií aj ostatných zariadení najmä pred príliš vysokým a kolísavým tlakom vody zo siete.



Kontaktujte nás a dozvedte sa viac.
www.vodabezstrachu.sk
www.rehau.sk

VÝMENNÍKY TEPLA NA BÁZE POLYPROPYLÉNU

prof. Ing. Mária Čarnogurská, CSc., Ing. Róbert Gallik, PhD., Katedra energetickej techniky, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, 042 00 Košice, Slovensko, e-mail: maria.carnogurska@tuke.sk

Článok uvádza výsledky z experimentálneho výskumu výmenníka tepla, ktorého teplovýmenná plocha je tvorená polypropylénovými vláknami s hladkým povrchom o vonkajšom priemere vlákna 0,5 mm s celkovou teplovýmennou plochou 0,14 m². Výsledkom výskumu sú informácie o hodnote súčiniteľa prechodu tepla, tlakových stratách a tepelnom výkone výmenníka. Využitie týchto výmenníkov tepla sa predpokladá v oblastiach, kde sa vyžaduje vysoká chemická odolnosť zariadenia, relatívne nízka hmotnosť, cenová dostupnosť a výborná odolnosť voči zanášaniam stien.

I. Úvod

V ostatných rokoch sa na získavanie tepla z nízkopotenciálnych zdrojov začínajú využívať v konštrukcii výmenníkov tepla špeciálne materiály i technológie. Aplikčné riešenia takýchto výmenníkov sú na báze využitia polypropylénu, z ktorého sú vyrobené steny teplovýmennej plochy. Tento materiál sa vyznačuje dobrou stálosťou, tvrdosťou a pevnosťou, ale nízkou húževnatosťou. Jeho vlastnosti však možno ovplyvňovať vysokými dávkami β žiarenia [1]. Takto ožiarený materiál má napr. modul pružnosti vyšší až o 54 %. K výborným vlastnostiam polypropylénu patrí dobrá zváratelnosť. Nevýhodou je jeho použiteľnosť a to iba v teplotnom rozsahu od -10 do +100 °C. Aj napriek uvedenému, výhody polypropylénu i konštrukcii výmenníkov majú, a aj v budúcnosti budú mať, svoje opodstatnenie.

II. Popis výmenníka

Samotný výmenník pozostáva z dutých vlákien, ktoré sa vyrábajú technológiou kontinuálneho liatia polypropylénu z extrudéra. Takto odliate vlákna môžu mať povrch hladký alebo porézny. Porézne vlákna sú hydrofobné, no nie sú plynotesné [2]. Vonkajší i vnútorný priemer vlákna je rádovo v desatinách milimetra, dĺžka vlákien a ich počet vo zväzku sa prispôbuje požadovanému výkonu výmenníka. Hrúbka steny jednotlivých vlákien je premenlivá a chaotická. Súvisí s technológiou výroby týchto vlákien a pohybuje sa najčastejšie do 50 μ m.

Vlákná sa pred použitím v samotnom výmenníku tepla umiestňujú do tzv. pottingu, ktorý pozostáva obyčajne z polyuretánovej rúrky o priemere cca 30 mm, dĺžke cca 45 mm. Samotný potting sa skladá z troch materiálov: polypropylénové vlákno, PVC rúrka a lepidlo. Vlákna sa do rúrky vkladajú a lepidlom stabilizujú vo vnútornom priestore vymedzenom stenami polyuretánovej rúrky. Veľký dôraz sa kladie na integritu (tesnosť) pottingu. Integrita sa overuje skúšaním tesnosti pottingu pri rôznych teplotách a tlakoch [3-5].



Obr. 1 Výmenník tepla z polyuretánových vlákien

Výstupom zo skúšky je počet cyklov, t. j. počet ponorení zväzku kapilár do studenej a následne do teplej vody, ktoré potting vydrží bez porušenia tesnosti. Teplota vody a tlak vody na vnútornú stranu kapilár závisia od predpokladaného použitia výmenníka v reálnej prevádzke.

Počet vlákien v pottingu sa pohybuje od cca 300 do 1500 kusov, v závislosti od vnútorného priemeru polyuretánovej rúrky. Vlákna môžu mať dĺžku aj viac ako 1 m. Ich dĺžka je však obmedzená konštrukčne a pevnostne prípustnou tlakovou stratou zväzku. Od tejto dĺžky, od vonkajšieho priemeru vlákna a počtu vlákien je závislá aj veľkosť teplovýmennej plochy. Tá sa pohybuje reálne v rozsahu od cca 0,1 m² do 1,5 m².

Pohľad na zväzok vlákien umiestnených vo vstupnom a výstupnom pottingu je na obr. 1 a samotný potting s vlepými vláknami vidno na obr. 2. Na obr. 3 je rez telesom výmenníka, v ktorom je umiestnených 18 zväzkov polypropylénových vlákien. Vo výmenníku majú byť zväzky vlákien v miernom uvoľnení (cca 6 % z dĺžky vlákna), aby sa pod tlakom vody okolo vlákien tieto mierne



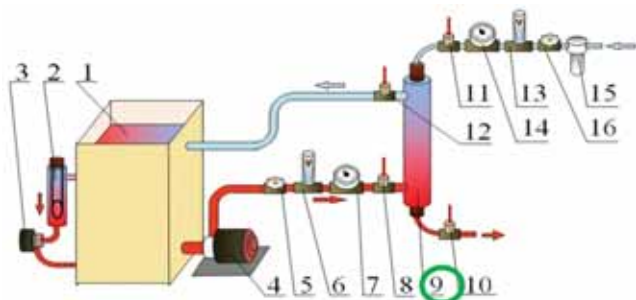
Obr. 2 Pottingy s vlepými vláknami



Obr. 3 Rez telesom výmenníka

rozkmitali a tak sa zvýšil transport tepla do vody v kapilárach, čo by malo zvýšiť výkon výmenníka prostredníctvom zvýšenia samotného súčiniteľa prechodu tepla k .

Experimentálne bol sledovaný výmenník tepla typu „Tube and Shell“ s radiálnym i tangenciálnym vstupom vody do výmenníka, ktorý pracoval v protiprúdovom zapojení. Poloha výmenníka počas experimentu bola vertikálna s dolným vstupom primárnej vody. Schéma merania je na obr. 4. Pod číslom 9 (vyznačené v krúžku) je ukázaná poloha samotného výmenníka. Dané zapojenie umožnilo merať prietoky vody na primárnom i sekundárnom okruhu výmenníka, tlaky a teploty vody na vstupe primárneho okruhu výmenníka (POV) t. j. (p'_1, p''_1, T'_1, T''_1) a tlaky a teploty na vstupe a výstupe sekundárneho okruhu výmenníka (SOV) t. j. (p'_2, p''_2, T'_2, T''_2).



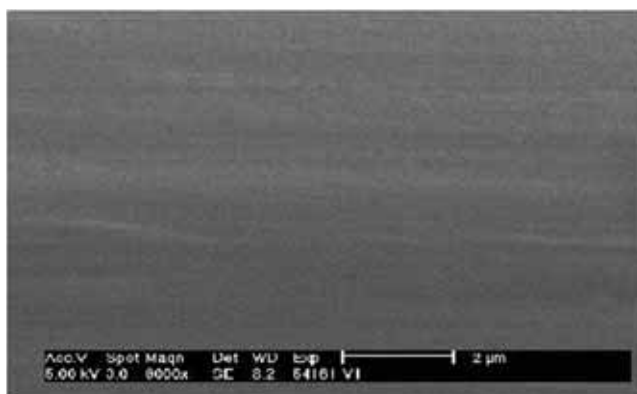
Obr. 4 Schéma zapojenia výmenníka v meracom okruhu

(1 – zásobník teplej vody, 2 – teleso elektrickej špirály, 3 – čerpadlo, 4 – čerpadlo primárneho okruhu výmenníka (POV), 5 – regulačný ventil POV, 6 – prietokomer POV, 7 – tlakomer na vstupe POV, 8 – teplomer na vstupe POV, 9 – teleso výmenníka tepla, 10 – teplomer na výstupe zo sekundárneho okruhu výmenníka (SOV), 11 – teplomer na vstupe POV, 12 – teplomer na výstupe z POV, 13 – prietokomer SOV, 14 – tlakomer na vstupe SOV, 15 – vodný filter SOV, 16 – regulačný ventil sekundárneho okruhu výmenníka SOV)

Technické parametre zväzku polypropylénových vlákien, ktorý bol v experimentálnom výmenníku, sú v tabuľke 1. Účelom výskumu bolo stanovenie chladiaceho výkonu výmenníka, ale hlavne súčiniteľa prechodu tepla k z vody v polypropylénovej kapiláre do vody v okolitom prostredí. Experiment prebiehal pri maximálnej hodnote vstupného tlaku vody do vlákien $2 \cdot 10^5$ Pa. Maximálna prevádzková teplota výmenníka bola 70 °C.

Tabuľka 1 Technické parametre skúmaného zväzku kapilár

počet kapilár	300 ks
dĺžka kapilár	300 mm
vnútorný priemer kapilár	0,42 mm
vonkajší priemer kapilár	0,5 mm
teplovýmenná plocha výmenníka	0,14 m ²



Obr. 5 Pohľad na hladký povrch vlákna

Ďalším parametrom, ktorý je skúmaný u výmenníkov z polypropylénových vlákien, je samotný povrch vlákna. Na experimentálnej vzorke výmenníka tepla, opísaného v vyššie, prebehli merania s vláknami, ktoré mali celkom hladký povrch stien (obr. 5). Počas experimentu pri výmenníku s tangenciálnym vstupom bolo pozorované, že vlákna zaujali počas experimentu tvar skrutkovice (obr. 6).



Obr. 6 Výmenník typu Tube and Shell s tangenciálnym vstupom

III. Výsledky experimentálneho výskumu

Pri konštantnom objemovom toku vody $Q_v = 270$ l·h⁻¹ na vonkajšej strane polypropylénových vlákien ($0,075$ kg·s⁻¹) sa sledoval tepelný výkon výmenníka v troch rôznych stavoch hmotnostného prietoku vody samotnými polypropylénovými vláknami. Išlo o prietoky $0,042$ kg·s⁻¹; $0,083$ kg·s⁻¹ a $0,125$ kg·s⁻¹ (príp. vo vyjadrení objemových prietokov to je 150 l·h⁻¹, 300 l·h⁻¹ a 450 l·h⁻¹). Získané informácie o súčiniteli prechodu tepla k , jedného zo základných ukazovateľov intenzity výmeny tepla, a o tlakovej strate zväzku polypropylénových vlákien pri jednotlivých hmotnostných prietokoch uvádza obr. 7. Maximálny tepelný výkon dosiahnutý počas experimentu bol cca 4400 W a bol stanovený podľa vzťahu (1)

$$P = k \cdot \Delta \bar{T} \cdot S = Q_{m2} \cdot c_p \cdot (T'_2 - T''_2) \quad (W) \quad (1)$$

kde k je súčiniteľ prechodu tepla ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$), $\Delta \bar{T}$ je stredná teplotná diferenciacia (K), Q_{m2} – hmotnostný tok vody v sekundárnom okruhu ($kg \cdot s^{-1}$), c_p – špecifická tepelná kapacita vody ($J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$), S – teplovýmenná plocha (m^2).

S využitím nameraných veličín je možné z rovnice (1) stanoviť súčiniteľ prechodu tepla. Obecne platí

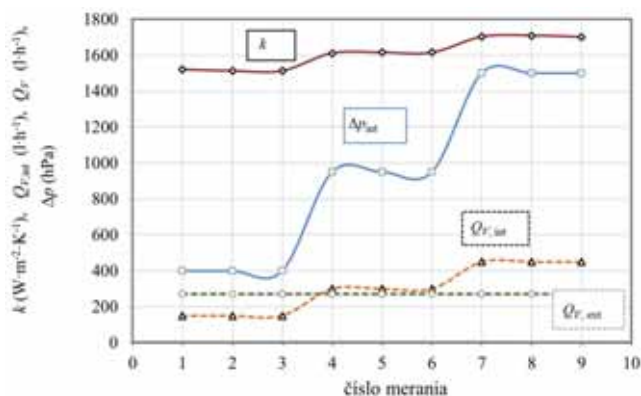
$$k = \frac{Q_{m2} \cdot c_p \cdot (T'_2 - T''_2)}{\Delta \bar{T} \cdot S} \quad (W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}) \quad (2)$$

Pre protiprúdový výmenník sa stredná teplotná diferenciacia stanovila zo vzťahu

$$\Delta \bar{T} = \frac{(T'_1 - T'_2) - (T''_1 - T''_2)}{\ln \frac{T'_1 - T''_2}{T''_1 - T'_2}} \quad (K) \quad (3)$$

Z tepelného výkonu vypočítaná maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pri 450 l·h⁻¹ predstavuje cca 1700 W·m⁻²·K⁻¹. Tlaková strata v polypropylénových rúrkach (Δp_{int}), získaná experimentálne pri uvedenom prietoku, nadobudla hodnotu cca $1,5 \cdot 10^5$ Pa a zameraná tlaková strata na vonkajšej strane rúrok (Δp_{ext}) odpovedala hodnote cca $0,21 \cdot 10^5$ Pa.

Závislosť všetkých skúmaných parametrov v troch ustálených stavoch je na obr. 7. Pri objemovom prietoku 300 l·h⁻¹ bola stanovená stredná hodnota súčiniteľa prechodu tepla na 1620 W·m⁻²·K⁻¹ a tlaková strata predstavovala celkom $0,95 \cdot 10^5$ Pa. Pri prietoku 150 l·h⁻¹ bola tlaková strata $0,4 \cdot 10^5$ Pa a súčiniteľ prechodu tepla bol cca 1450 W·m⁻².



Obr. 7 Výsledky z merania

IV. Záver

Z výskumu vyplýva, že tlaková strata je pri všetkých hmotnostných prietokoch pomerne vysoká. Ak by sa mala znížiť, bolo by potrebné zväčšiť vnútorný priemer vlákien. Zväčšenie vnútorného priemeru vlákien by však viedlo k zníženiu celkovej teplovýmennnej plochy, nakoľko by vo výmenníku nezmenenej veľkosti konštrukcie musel byť menší počet vlákien, príp. by to viedlo k nárastu rozmerov samotného výmenníka pri zabezpečovaní rovnakého chladiaceho výkonu.

Zvýšený záujem o možné využitie propylénových vlákien pre teplovýmenné plochy je preferovaný v súčasnosti hlavne pre chemickú stálosť takýchto teplovýmenných plôch, ich koróznou odolnosť a samočistiacu schopnosť. Toto umožňuje využitie zväzkov vlákien aj v prevádzkach, kde sa vylučuje použitie konvenčného výmenníka. Otvára sa tak možnosť získať zostatkovú tepelnú ener-

giu napríklad aj z odpadových vôd. Spomenuté úvahy hovoria v prospech využitia výmenníka vyrobeného z polypropylénových vlákien. Toto bude možné iba za určitých podmienok. Je rovnako zrejmé, že použitie takéhoto výmenníka bude obmedzené jeho teplotnou, tlakovou, resp. pevnostnou odolnosťou. Veľmi tenké vlákna si vyžadujú správne vyvážené mechanických a prevádzkových parametrov. Pri návrhu takéhoto výmenníka je treba zabezpečiť správny súvis medzi hrúbkou steny vlákna, maximálnym tlakovým spádom a súčiniteľom prechodu tepla.

Podakovanie

Článok je výstupom projektu VEGA No. 1/0626/20.

LITERATÚRA:

- [1] Janostik, L. Hýľová, D. Manas, M. Manas, L. Gajzlerova, A. Mizera, M. Stanek, *Mater. Tehnol.*, 52 (2018) 1, 31–33, doi:10.17222/mit.2017.097.
- [2] M. Čarnogurská, R. Gallik, *Special Types of Heat Exchangers, International Journal of Engineering Research & Science (IJOER) vol.6, 2020, p. 12-15.*
- [3] M. Čarnogurská, M. Příhoda, R. Gallik, *The impact of elementary structural parameters on the performance of heat exchanger made of polypropylene fibres, Materials and Technology*, 54(6) 2020.
- [4] D. M., Zarkadas, K. K. Sirkar, *Polymeric Hollow Fiber Heat Exchangers: An Alternative for Lower Temperature Applications. In Eng. Chem. Res.*, vol. 43, 2004, p. 8093-8106.
- [5] L., Jachuck, R. J. J. Zaheed, *Review of polymer compact heat exchangers, with special emphasis on a polymer film unit. In Applied Thermal Engineering*, vol. 24, 2004, no 16, p. 2323-2358.



Efektívna technológia pre modernú domácnosť

Tepelné čerpadlo GeniaAir Split s mimoriadne tichou prevádzkou

Technológia šetrná k životnému prostrediu, ktorá využíva nevyčerpatelnú tepelnú energiu zo vzduchu. Možno ju použiť na vykurovanie, chladenie i prípravu teplej vody. Také je tepelné čerpadlo GeniaAir Split vzduch/voda s oddeleným chladivovým okruhom. Pozostáva z vonkajšej a vnútornej jednotky, ktoré možno jednoducho inštalovať vo vzdialenosti od 3 do 15 m od seba, s možnosťou rozšírenia až do 40 m. Tepelné čerpadlo s energetickou účinnosťou triedy A+++ dokáže spoľahlivo fungovať pri vonkajšej teplote od -20 °C až do 43 °C. Patrí k najtichším tepelným čerpadlám vzduch/voda na trhu.

PODLAHOVÉ VYKUROVANIE A CHLADENIE GABOTHERM® – RÝCHLA A JEDNODUCHÁ MONTÁŽ PRE DOKONALÝ TEPELNÝ KOMFORT

Gabotherm® je ucelené riešenie plošného vykurovania a súčasne aj chladenia, poskytujúce zdravé vnútorné prostredie a tepelný komfort v akomkoľvek interiéri. Optimálne vnútorné prostredie v interiéri je viac ako len správne nastavenie teploty a vlhkosti vzduchu – je to predovšetkým kvalita nášho života. Vďaka efektívnym systémom plošného vykurovania a chladenia je možné dosiahnuť zdravé bývanie s výnimočným komfortom pre koncových užívateľov.

Podlahové vykurovanie je dnes najbežnejším spôsobom plošného vykurovania. A právom – chráni zdravie, rovnomerne prehrieva miestnosť a dokáže znížiť prevádzkové náklady na vykurovanie až o 30 %. Zrejme najvýznamnejšou výhodou sálavých systémov je vytvorenie homogénneho tepelného poľa v interiéri s výborným horizontálnym a vertikálnym teplotným priebehom. To je základným predpokladom úspory energie. Plošné sálavé systémy sú veľmi flexibilné vo vzťahu k priestorovému a časovému regulovaniu tepelného výkonu a umožňujú takmer individuálne dodávku tepla do zvoleného priestoru.



Okrem podlahového vykurovania a chladenia ponúka značka Gabotherm® tiež stenové a stropné vykurovanie a chladenie a, v neposlednom rade, aj priemyselné aplikácie. Tie sú vhodné predovšetkým pre veľké objekty – administratívne budovy, priemyselné haly, obchodné centrá, hotely alebo dokonca aj športoviská – napríklad futbalové trávniky. Či už ide o podlahové, stenové alebo stropné vykurovanie a chladenie, Gabotherm® poskytuje rýchlu a jednoduchú montáž s minimom náradia, možnosť napojenia na rôzne zdroje tepla (napríklad: plynový kondenzačný kotol, tepelné čerpadlo) a kompletný systém so všetkými potrebnými komponentmi od jedného dodávateľa.

Gabotherm® je polybutén!

Polybutén je materiál špeciálne vyvinutý na plošné sálavé vykurovanie a chladenie, pretože má ideálne vlastnosti pre efektívne

odovzdávanie tepla. Životnosť polybuténu je porovnateľná so životnosťou budovy. Navyše, jeho výborná ohybnosť umožňuje jednoduchú a rýchlu montáž aj pri nízkych teplotách (až do -5 °C)!



Polybuténové rúrky Gabotherm® Hetta majú kyslíkovú bariéru zabezpečujúcu dokonalú odolnosť proti prenikaniu kyslíka do systému a steny rúrky sú odolné voči usadzovaniu akýchkoľvek nečistôt alebo vodného kameňa. Sú certifikované a všetky ponúkané rozmery sú zhotovené z trojnásobne koextrudovaného polybuténu, zodpovedajúceho technickým podmienkam podľa noriem DIN 4726 a EN 15876. Na slovenskom trhu sú tieto rúrky v predaji už takmer 30 rokov bez reklamácií.



Aké rozmery rúrok Gabotherm® ponúka?

- v oranžovej farbe sú k dispozícii štandardné priemery: 8, 10, 12, 15, 18 mm (3-vrstvové)
- v červenej farbe sú k dispozícii novo ponúkané priemery rúrok: 17, 20 a 25 mm (5-vrstvové)



Aké sú najväčšie výhody systému Gabotherm®?

1. Návrh a zakreslenie celého systému zdarma a na mieru pre každý projekt
2. Rýchla a jednoduchá montáž s minimom náradia
3. ucelený systém od jedného dodávateľa
4. špeciálny a veľmi odolný materiál – polybutén
5. 10-ročná záruka na tesnosť celého systému
6. 30 rokov bez reklamácií

Systém Gabotherm® používa jednotnú reguláciu, ktorá slúži na ovládanie a nastavovanie vykurovania aj chladenia s intuitívnym ovládaním a signalizáciu funkcií. Regulácia Gabotherm® má zároveň veľmi jednoduchú montáž a v ponuke je aj bezdrôtová regulácia.



Značka Gabotherm® predstavuje najvyšší štandard v oblasti nízko-teplotných sálavých systémov. Jej produkty vytvárajú ucelený a praxou preverený systém, ktorý spolu dokonale funguje. Skladá sa z polybuténových rúrok, systémových dosiek s výstupkami a rozdeľovačov. Všetky komponenty systému Gabotherm® sú certifikované a bez akýchkoľvek kompromisov spĺňajú aj tie najnáročnejšie kritériá. Výhody tohto komplexného systému ocenia nielen projektant, ale aj montážna firma a používateľ. Na slovenskom trhu pôsobíme už takmer 30 rokov, zrealizovali sme stovky úspešných projektov a namontovali tisíce kilometrov polybuténových rúrok.



Všetky potrebné informácie o systéme Gabotherm® nájdete na www.gabotherm.sk.

Gabotherm® – Systém skrytý pod povrchom.



**Tepelná
pohoda
bez starostí**



Gabotherm

NÁVRH SYSTÉMU VYUŽÍVANIA A VSAKOVANIA ZRÁŽKOVEJ VODY PRE POLYFUNKČNÝ OBJEKT

Ing. Gabriel Markovič, PhD.;

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Ústav pozemného staviteľstva

Príspevok popisuje spôsob a možné alternatívne spôsoby návrhu hospodárenia so zrážkovou vodou v navrhovanom stavebnom objekte – Polyfunkčnom bytovom komplexe dvoch bytových domov, a to Objektu A1, Objektu A2.

1. Úvod

Objekty A1 a A2 zvonku pôsobia ako dva samostatné celky, ktoré sú však spojené podzemnou garážou, a tým vytvárajú jeden komplex (Obr. 1).

Údaje o zrážkových úhrnoch vychádzajú z reálne nameraných údajov úhrnov zrážok v areáli Technickej univerzity v Košiciach. Problematika bola spracovaná v rámci riešenia diplomovej práce.



Obr. 1 Vizualizácia polyfunkčného bytového komplexu

2. Popis návrhu

Stanovenie zbernej plochy

Systém zberu dažďovej vody je navrhnutý samostatne pre Objekt A1 a A2 (Obr. 2). Veľkosť zbernej plochy pre Objekt A1 zodpovedá veľkosti výmery plochej strechy a plôch balkónov, čo je 652 m².

V Objekte A2 táto plocha zodpovedá taktiež výmery strechy, zadných balkónov z východnej strany a časti príjazdovej rampy do podzemného parkoviska, ide o výmeru 647 m².



Obr. 2 Vizualizácia – pohľad na zberné plochy

Zachytená dažďová voda je zvedená zvislým dažďovým odpadovým potrubím pozdĺž výťahovej šachty v strede Objektu A1, A2 do zvodového potrubia, pod stropom v podzemnej gará-

ži, vonku do retenčných nádrží. Tieto retenčné nádrže by boli umiestnené na východnej strane pozemku za Objektmi A1, A2, objem každej z nich je 12 m³.

Stanovenie účelu využitia a potreby dažďovej vody

Využitie dažďovej vody sme zvolili v priestoroch polyfunkcie bytového komplexu. V objekte A1 na 1. NP v prevádzke predajne a v prevádzke salóna. V Objekte A2 na 1. NP v prevádzke Wellnessu. Využitie bolo navrhnuté rozvodmi zavedenými k zariadeníacim predmetom a to k nádržkovým splachovačom a výlevkám.

Potrebu vody sme určili samostatne pre Objekt A1, A2 a samostatne na jednotlivé prevádzky. Vychádzali sme z objemu nádrží splachovača, počtu zamestnancov a z maximálneho možného počtu zákazníkov na deň (Tab.1, 2)

Tabuľka 1 Stanovenie potreby vody pre Objekt A1

Prevádzka predajne (12 hod)				
	ks	l. os/deň	ZP	Q [l/deň]
zamestnanci	3	12	wc	36
upratovanie	1	30	výlevka	30
Denná potreba				66

Prevádzka salóna (12 hod)				
	ks	l. os/deň	ZP	Q [l/deň]
zamestnanci	8	12	wc	96
Upratovanie	1	30	výlevka	30
zákazníci / deň	88	6	wc	528
Denná potreba				654
Celková denná potreba pre Objekt A1				720

Tabuľka 2 Stanovenie potreby vody pre Objekt A2

Prevádzka Wellness (12 hod)				
	ks	l. os/deň	ZP	Q [l/deň]
zamestnanci	5	12	wc	60
upratovanie	1	200	výlevka	200
Zákazníci/deň	80	6	wc	480
Denná potreba				740
Celková denná potreba pre Objekt A2				740

Z takto vypočítanej dennej potreby samostatne pre Objekt A1, A2 sme prostredníctvom vzorca (1) určili potrebnú veľkosť akumuláčnej nádrže po dobu akumulovania dažďovej vody 2 týždňov.

$$V_z = \frac{Q_{ROK} \cdot T_z}{365} \quad [m^3] \quad (1)$$

Veľkosť objemu nádrže podľa potreby vody pre Objekt A1 je $V_z = 10,08 m^3$ a pre Objekt A2 $V_z = 10,36 m^3$. Je to niečo cez $10 m^3$, čo bude zodpovedať objemu nádrže $12 m^3$.

Stanovenie množstva dažďovej vody zo zbernej plochy

Východiskovými podkladmi pre stanovenie množstva zisku dažďovej vody boli reálne uskutočnené merania zrážok v Košiciach v mestskej časti Sever. Merania boli vykonané po dobu 4 rokov, a to v 1 až 10 minútových intervaloch. Tieto hodnoty sme následne spracovali na každý deň v mesiaci v danom roku (Graf 1 Priebeh zrážok za štyri roky) a určili sme priemernú dennú intenzitu zrážok na každý deň počas celého roka (Graf 2).

Maximálny úhrn zrážok za predmetné roky bol 44,4 mm/deň. Tento úhrn pripadol na 22. október v roku 2014, avšak pri intenzite 0,6 mm/min. Priemerným prepočtom sme stanovili maximálny denný úhrn na 16,7 mm/deň prislúchajúci k tomu istému dňu.

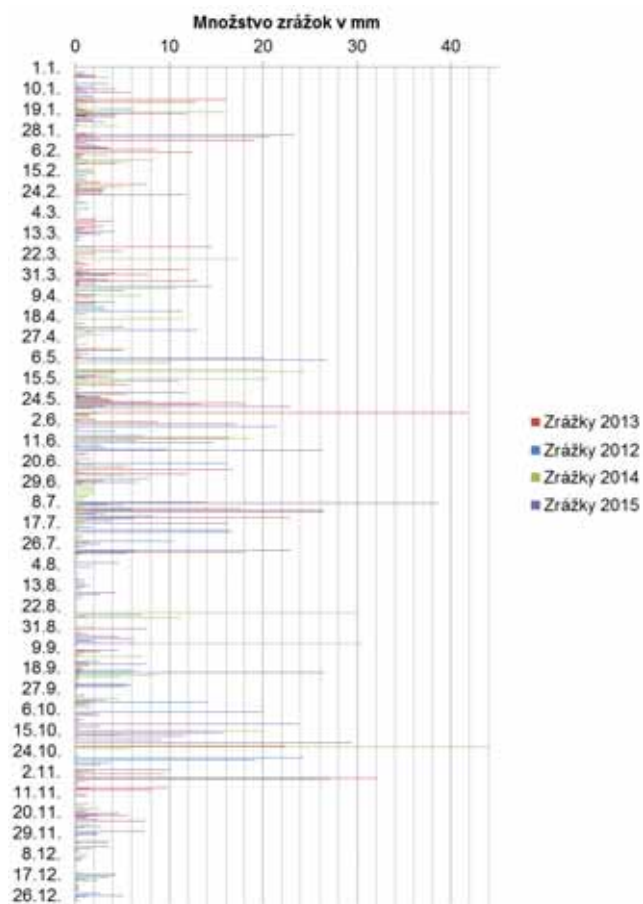
Prenásobením priemernej dennej intenzity zrážok výmerou zbernej plochy samostatne pre Objekt A1, A2 sme zistili očakávaný denný zisk dažďovej vody (Graf 3). Tento zisk sme následne porovnali s dennou potrebou vody.

Maximálny priemerný denný zisk pripadol na 22. október, a to 10 888 l/deň zo zbernej plochy v Objekte A1. To 15-násobne prevýšilo dennú potrebu. Predpokladaný zisk za rok činí 380 m³ a 246 m³, čo pokryje ročnú potrebu 252 m³ pre Objekt A1.

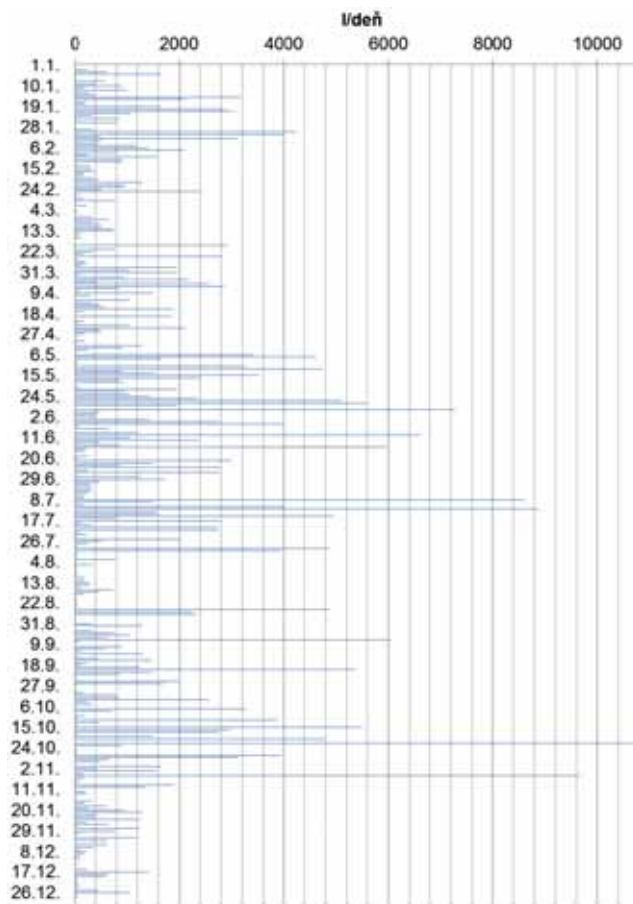
Z grafu je zrejmé, že lokalita trpí privalovými dažďami a dňami sucha. Keď zohľadníme fakt, že dažďová voda bude akumulovaná, do väčšej miery bude denná potreba vody splnená. Avšak budú dni, kedy bude nedostatok zrážok a prebytok dažďovej vody. Z tohto dôvodu vznikli dva problémy – deficit a nadbytok dažďovej vody. Následnými krokmi sme stanovili možné riešenia.



Graf 2 Priemerná denná intenzita zrážok



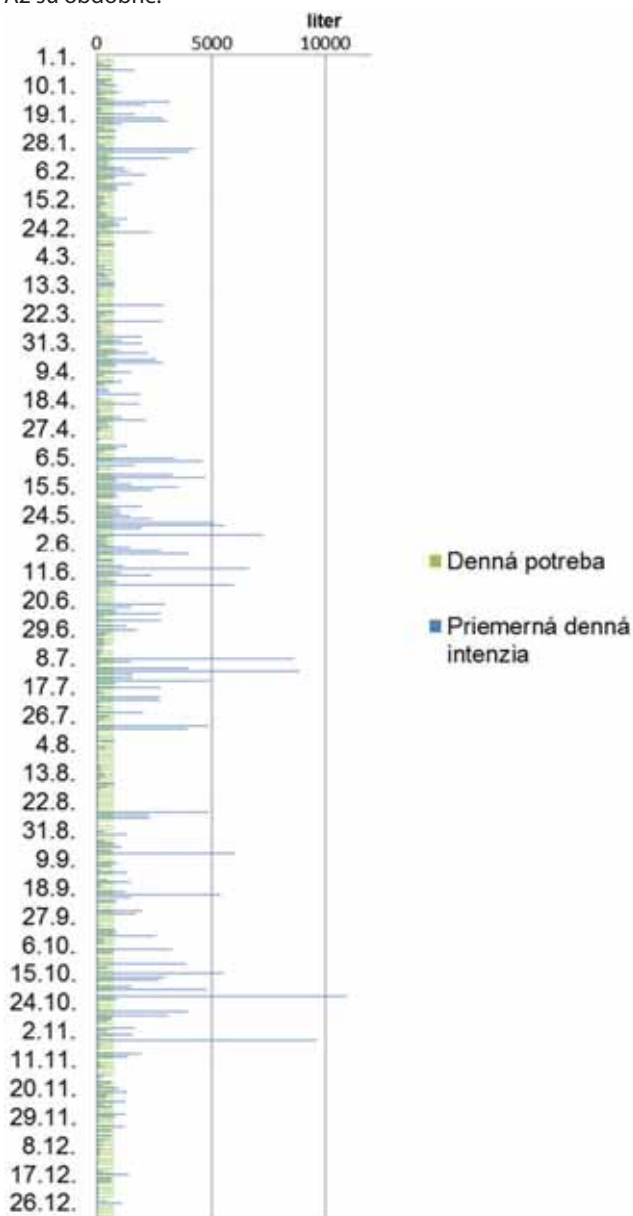
Graf 1 Priebeh zrážok za štyri roky



Graf 3 Priemerný denný zisk dažďovej vody pre Objekt A1



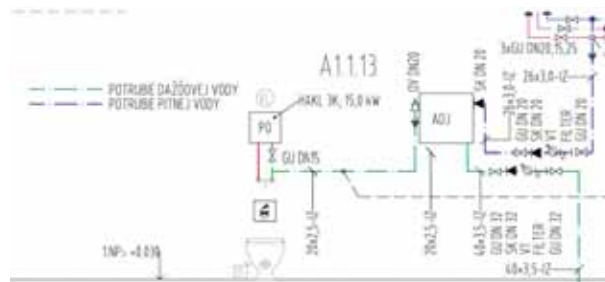
Grafické údaje sú uvedené iba pre Objekt A1, nakoľko pre Objekt A2 sú obdobné.



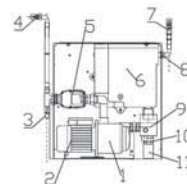
Graf 4 Grafické porovnanie potreby s denným ziskom pre Objekt A1

3. Riešenie v prípade deficitu dažďovej vody

Stavy v prípade nedostatku dažďovej vody v retenčnej nádrži sa vyriešili priamo v mieste odberu. V každej prevádzke, v jej technickej miestnosti, je umiestnená automatická dopĺňacia jednotka. Tieto jednotky budú zásobovať zariadenovacie jednotky pitnou vodou automaticky cez integrovanú akumuláciu. Ich umiestnenie je navrhnuté hneď za vstupom rozvodu dažďovej vody do technickej miestnosti. Fungujú režimom nasávania dažďovej vody čerpadlom v automatickej dopĺňacej jednotke (ADJ). Nasávanie sa uskutočňuje z retenčnej nádrže. V prípade ak v nádrži bude nedostatok dažďovej vody, automaticky sa prepne elektrický trojcestný guľový ventil na režim zásobovania pitnou vodou. Tento ventil dostane signál z plaváku umiestneného v nádrži, že je v nej nedostatok dažďovej vody. Sacie potrubie z akumuláčnej nádrže je potom uzatvorené a voda pre použitie je braná zo zásobovacej nádrže v ADJ. Zásobná nádržka je doplnená pitnou vodou pre plavákový ventil. Keď sa akumuláčna nádrž opäť naplní dažďovou vodou, dôjde k prepnutiu trojcestného guľového ventilu na štandardný režim dopĺňania dažďovou vodou (Obr. 3 a 4).



Obr. 3 Schéma zapojenia ADJ v prevádzke



- 1 - VIACSTUPNÉ ODSŤREDNÉ ČERPADLO K 2P RM FAVORIT 20/40
- 2 - SVORKOVNICA ČERPADLA
- 3 - ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
- 4 - TLAKOVÝ UZATVÁRAČI VENTIL 3/4"
- 5 - DVLĎANIE ČERPADLA
- 6 - ZÁSLOBOVACIA NÁDRŽKA
- 7 - UZATVÁRAČI VENTIL PRE PITNO VODU 3/4"
- 8 - VENTIL PRE RRIVOD PITNEJ VODY
- 9 - TROJCESTNÝ GUĽOVÝ VENTIL
- 10 - NÁPOJENIE NA SACIE POTRUBIE 1"
- 11 - NÁPOJENIE NA NODZOVÝ PREPAD DN 50

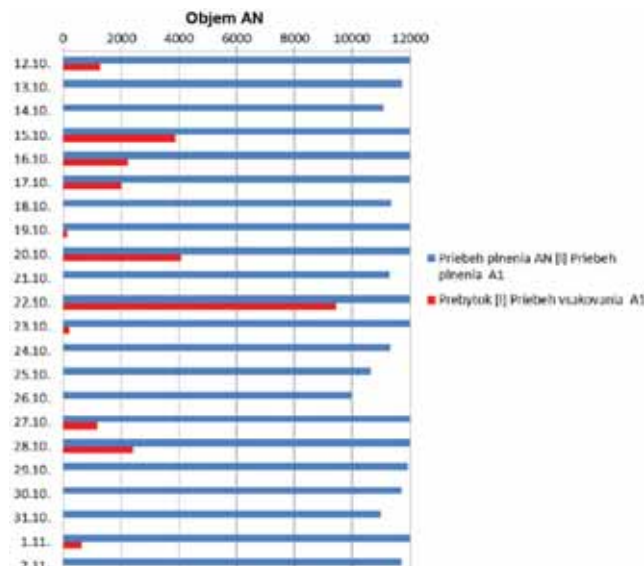
Obr. 4 Popis ADJ

4. Riešenie v prípade prebytku dažďovej vody

Prebytok dažďovej vody bude zvedený bezpečnostným prepacom do vsakovacieho zariadenia za retenčnou nádržou. Pri návrhu vsakovacieho zariadenia (VZ) sme vychádzali z českej normy ČSN 75 9010, zároveň sme sa snažili zohľadniť priebeh plnenia retenčnej nádrže a priebeh spotreby dažďovej vody. Pri prvom návrhu sme porovnávali zisk dažďovej vody na plochu so spotrebou vody. Prvotný návrh spočíval v navrhnutí VZ na najväčší očakávaný úhrn za rok a to po odrátaní spotreby. Hodnota prislúcha 22. 10. pre Objekt A1 hodnotou 10 168 litrov. Avšak stav nádrže v tom období dažďa je 11 280 l, čiže prebytok by bol 9 448 l. Rozhodli sme sa tento stav nezohľadniť pri návrhu VZ, nakoľko objem zisku dažďovej vody prekročoval navrhovaný objem vsakovacieho zariadenia. Intenzita by bola 0,6 l/min.m². Toto VZ by nepokrylo privalový dážď.

Tabuľka 3 Priebeh zrážok pri návrhu č. 1

DŇ	Dážď [mm]	Dážď [mm]	Dážď [mm]	Dážď [mm]	ZSK [mm]	ZSK NA PLOCHU A1 [mm]	SPOTREBA [mm]	OBJEM AN [l]	Prebytok [mm]	Prebytok [l]
12.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



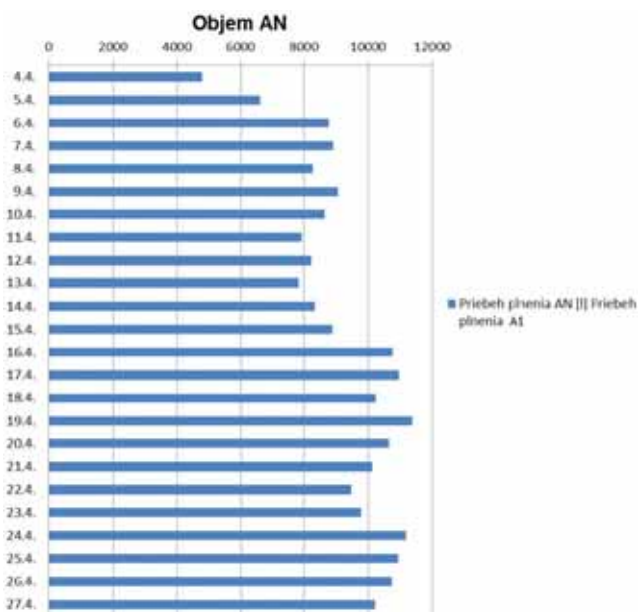
Obr. 5 Stav akumuláčnej nádrže pri návrhu č. 1

Pri druhom návrhu sme sa zamerali na dni v čase najväčšieho voľna, keď nebude uskutočnená spotreba dažďovej vody. Suma sumárom najväčšie obdobie voľna prislúcha na Vianoce a Veľkú noc, v počte 4 dní. Sú to rozdielne ročné obdobia.

Počas týchto 4 dní pri danej intenzite dažďa za deň získame 3 130 litrov dažďovej vody. Ide o zachytený objem dažďa z plochy prislúchajúcej Objektu A1. Ako vidíme tento objem 3,13 m³ nezodpovedá ani maximálnemu pretečeniu nádrže z návrhu č.1 9,449 m³. Z tohto dôvodu ani táto hodnota by nebola objektívna pre návrh VZ, nakoľko stav nádrže v tomto období je schopný naakumulovať tento objem. Ani v situácii, keby bola akumulácia nádrž plná by návrh nebol objektívny. Nakoľko intenzita dažďa v l/min.m² by bola ešte menšia ako v predošlom prípade.

Tabuľka 4 Priebeh zrážok pri návrhu č. 2

DĚŤ	Dážďy 2012	Dážďy 2013	Dážďy 2014	Dážďy 2015	ZSR (mm)	ZSR NA PLOCHU A1 (litry)	SPOTREBA (litry)	OBJEM AN [l]	Pribeh plnenia AN [l]	Prebytok [l]
4.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.4.	14,2	0	0	0	14,2	142	0	142	142	0
6.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Obr. 6 Stav akumulácie nádrže pri návrhu č. 2

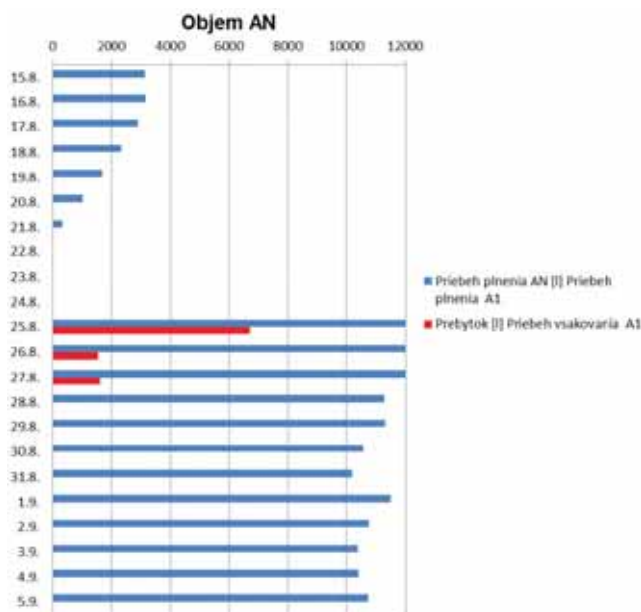
Po predošlom zistení sme sa rozhodli zistiť najväčšiu hodnotu intenzity dažďa z uskutočnených meraní v danej lokalite za posledné štyri roky. Najväčšia hodnota prislúcha na deň 25. 8. 2014 a to intenzitou 14,2 l/min.m². V tento deň spadlo 29,8 mm zrážok za 15 minút, išlo o najväčší privalový dážď za merané obdobie. Zisk počas tohto dažďa predstavuje 19 430 litrov na plochu A1. Prebytok po odrátaní dennej spotreby je 18 710 litrov.

Stav nádrže je v tomto období prázdny, čiže akumulácia nádrž nám zachytí 12 000 litrov. Návrh VZ sme navrhli na objem zrážok, ktoré pretečú nádržou bez uskutočnenej dennej spotreby a to činí 7 430 litrov z plochy A1 652 m². Táto hodnota nám predstavuje dážď s navrhovaným úhrnom zrážok 11,4 mm/min. Dané riešenie bolo teda zvolené pre návrh vsakovacieho zariadenia

v systéme zachytávania a využívania zrážkovej vody z povrchového odtoku.

Tabuľka 5 Priebeh zrážok pri návrhu č. 3

DĚŤ	Dážďy 2012	Dážďy 2013	Dážďy 2014	Dážďy 2015	ZSR (mm)	ZSR NA PLOCHU A1 (litry)	SPOTREBA (litry)	OBJEM AN [l]	Pribeh plnenia AN [l]	Prebytok [l]
4.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Obr. 7 Stav akumulácie nádrže pri návrhu č. 3

Tabuľka 6 Návrh vsakovacieho zariadenia

	V _{uz} [m ³]	Celkový objem [m ³]	počet blokov [ks]
VZ 1	6,89	7,48	48
VZ 2	6,80	7,37	47

Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore projektu APVV-18-0360 Aktívna hybridná infraštruktúra pre špongiové mesto a VEGA 1/0217/19 Výskum hybridnej modrej a zelenej infraštruktúry ako aktívnych prvkov 'špongiového' veľkomesta

LITERATÚRA:

- [1] L. Koverova, Polyfunkčná budova, Diplomová práca, SvT TUKE, 2015
- [2] Využitie zrážkovej vody z povrchového odtoku [cit. 2016-03-30]. Dostupné na internete: <<http://www.asb.sk/tzb/vyuzitie-zrazkovej-vody-zpovrchoveho-odtoku-vbudovach>>.
- [3] Využitie zrážkovej vody z povrchového odtoku [cit. 2016-03-30]. Dostupné na internete: <<http://www.asio.cz/cz/as-rain-master-favorit>>
- [4] ČSN 73 9010, Vsakovací zariadení srážkových vod

UNIVERZÁLNE RIEŠENIE PRE PRIPOJENIE NA VYKUROVACIU SÚSTAVU – RADIK VKM8

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



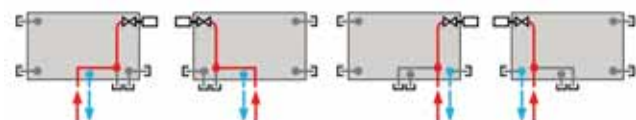
RADIK VKM8-U



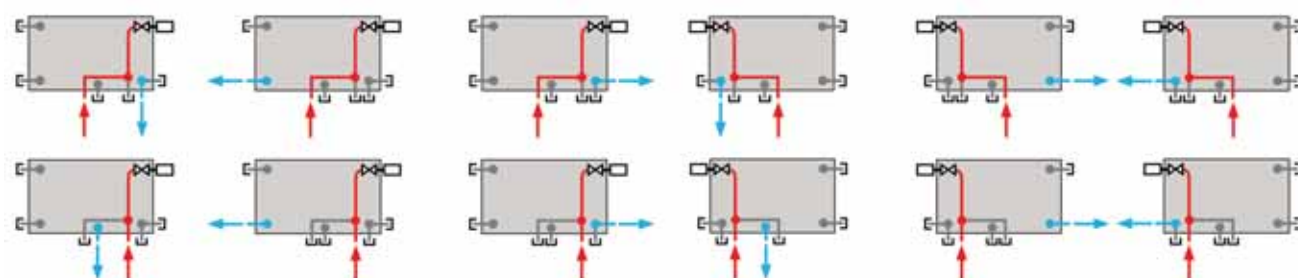
RADIK CLEAN VKM8

Prečo použiť RADIK VKM8?

Toto teleso, z pohľadu jeho možného napojenia na vykurovaciu sústavu, disponuje 8 pripojovacími otvormi: 4 pre bočné pripojenie, 2 pre spodné stredové pripojenie a 2 pre spodné pravé pripojenie. Telesá bez navarených zadných príchytiek je možné otočiť a vytvoriť tak aj spodné ľavé pripojenie. Model RADIK VKM8 tak pokrýva 4 najčastejšie používané spôsoby pripojenia telies na vykurovaciu sústavu. Ďalších 12 spôsobov pripojenia je v praxi menej častých, ale umožňujú znížiť náročnosť montáže v špeciálnych prípadoch, ktoré často vznikajú pri modernizáciách. Z pohľadu nárokov na inštaláciu nového vykurovacieho telesa RADIK VKM8 sa nič nemení. Rovnako ako u ostatných telies v prevedení ventil kompaktný je vnútri telesa RADIK VKM8 integrovaný osemstupňový regulačný ventil s plynule nastaviteľnou reguláciou prietoku, ktorý je možno osadiť termostatickou hlavou.



Najčastejšie využívané možnosti pripojenia telies RADIK VKM8



Rozširujúce možnosti pripojenia telies RADIK VKM8 na vykurovaciu sústavu

Výhody v praxi

Zavedenie nového vykurovacieho telesa RADIK VKM8 znamená výhodu predovšetkým pre odborníkov. Projektant zvýši svoju istotu, že omylom nezvolia nevhodný variant vykurovacieho telesa z hľadiska jeho pripojenia a uľahčí si aj vyhľadanie telesa v katalógu, respektíve v digitálnej dátovej základni pre svoj projektový softvér, vrátane BIM, z oveľa menšieho počtu variantov.

Kúrenár nebude musieť prerušiť montáž, keď mu sťažené stavebné pomery neumožnia realizovať zamýšľaný spôsob pripojenia telesa a bez problémov zvolí iný, stavebným pomerom zodpovedajúci.

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

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

Flexibilita pre výmeny

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



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

Sortiment RADIK VKM8

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

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



Čelné dosky LINE, klasická, PLAN

Nový je v sortimente aj model RADIK CLEAN VKM8. V prípade tohto modelu sa jedná o prevedenie VENTIL KOMPAKT. Všetky typy sú bez prídavnej plochy, bez mriežky a bočných krytov. Čelná doska nie je hladká, ale má štandardné prelisy. Švové zvary nie sú zakryté lištou. Preto toto teleso nájdete ideálne využitie v domácnostiach či iných priestoroch, kde je vyššia požiadavka na čistotu prostredia a ľahkú údržbu, čo ocenia napr. alergici.

Viac na www.korado.cz

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

PROTHERM NA TZBEXPO 2021 PREDSTAVIL NOVÉ TEPELNÉ ČERPADLÁ

Na slovenskom trhu je značka Protherm celé desaťročia vnímaná vďaka obľúbeným plynovým kotlom a elektrokotlom. Svoje portfólio však rozšírila aj o tepelné čerpadlá a predstavila ich na veľtrhu TZBexpo 2021. „Ide o dva druhy tepelných čerpadiel typu vzduch/voda s názvom GeniaAir. Jedno z nich je monoblokové, podstatou druhého je splitová technológia,“ upresnila Mária Prachárová, marketingová manažérka spoločnosti Vaillant Group Slovakia, ktorá zastrešuje značku Protherm. Benefitom týchto zariadení sú o polovicu nižšie mesačné účty, až o 80 % menej emisií CO₂ a viaceré zaujímavé vlastnosti. Samozrejmosťou je spoľahlivé fungovanie, vykurovanie, chladenie i komfort s teplou vodou. Rýchlym, šetrným a udržateľným riešením sú monoblokové tepelné čerpadlá GeniaAir Mono vzduch/voda (3 – 12 kW) s novým prírodným chladivom. Pochváliť sa môžu mimoriadne tichou prevádzkou. Rovnako účinným riešením sú tepelné čerpadlá GeniaAir Split (3 – 12 kW) s oddeleným chladivovým okruhom. Značka Protherm na veľtrhu ukázala aj závesné kondenzačné kotly Tiger Condens a Panther Condens v novom prevedení.





VEĽTRH ISH PRE VODU, VYKUROVANIE A KLIMATIZÁCIU

Už v dňoch 22. až 26. marca 2021 prebehne popredný medzinárodný veľtrh ISH pre vodu, vykurovanie a klimatizáciu. Ten sa bude pre tento ročník konať v digitálnej podobe. Aké novinky a program ponúkne vystavovateľom i návštevníkom?



ISH sa pripravuje na prepojenie celého odboru. Cieľ: spojiť vystavovateľov, návštevníkov, odborníkov a novinárov počas piatich dní, prepojiť vedomosti, poskytovať informatívny obsah a prezentovať nové riešenia a inovácie. Za týmto účelom sa program akcií veľtrhu ISH bude zaoberať trendmi a vývojom v tomto odvetví z praktického hľadiska a aktívne spojí návštevníkov, vystavovateľov, odborníkov a ďalších účastníkov. Špeciálne prehliadky, expertné prednášky, panelové diskusie, súťaže a prehliadky ponúkajú skvelé príležitosti na získanie odborných informácií a nadväzovanie nových kontaktov.



Wolfgang Marzin, prezident a generálny riaditeľ Messe Frankfurt, sa podelil o to, ako bude digitálny ISH vyzerať: „Tento formát je založený predovšetkým na vystavovateľoch a ich produktových prezentáciách. Nájdete tu tiež mimoriadne zaujímavý sprievodný program. Počas piatich dní veľtrhu sa návštevníci môžu zúčastniť zmesi odborných prednášok, panelových diskusií a produktových show, z ktorých niektoré budú po celom svete streamované naživo

z nahrávacích štúdií Messe Frankfurt. Na digitálnej platforme ISH navyše máme k dispozícii celý rad digitálnych funkcií. Napríklad proces dopytovania podporovaný umelou inteligenciou odporučí potenciálne obchodné kontakty a spojí tak správnych vystavovateľov so správnymi návštevníkmi. Prostredníctvom funkcie chatu, videohovorov a digitálnych konferenčných miestností budú účastníci môcť osobne komunikovať. S týmto formátom ponúkame sektoru príležitosť nielen stretnúť sa a vymieňať si nápady a informácie, ale tiež osloviť medzinárodných zákazníkov. To bol dôležitý aspekt pre vystavovateľov a návštevníkov.“

Jednou z kľúčových tém veľtrhu bude Green deal, o ktorej sa bude diskutovať v energetickej sekcii ISH digital 2021. Budú tu prezentované riešenia a systémy vykurovania, ktoré rozhodujúcim spôsobom prispievajú na dosiahnutie cieľov v oblasti klímy. V tom rámci sa budú ISH Technology and Energy Forum, Messe Frankfurt a ďalší partneri veľtrhu podrobne zaoberať politickou situáciou na trhu s vykurovaním počas všetkých piatich dní veľtrhu. Návštevníci digitálneho fóra tu nájdu stručné a ucelené informácie o revolúcii vo vykurovaní. Okrem filmov a živých pre-



nosov ponúka Technology and Energy Forum rozsiahle podklady o teplárenskom priemysle a príslušných združeniach.



Na veľtrhu bude smerovaná zvláštna pozornosť na začínajúcich podnikateľov a architektov. Okrem príležitosti zúčastniť sa na veľtrhu a predstaviť svoje novinky publiku odborníkov vďaka špeciálnemu start-up balíčku bol tiež vyvinutý zaujímavý program podujatia, ktorý upozorňuje na prínos start-upov pre budúcnosť sektoru kúpeľní a vzduchotechniky.

Špeciálne pre architektov a projektantov bude k dispozícii digitálna verzia prehľadok so sprievodcom, organizovaných svetovými architektmi. Digitálny balíček obsahuje rozhovory so zaujímavými partnermi a odporúčania pre prehľadky so sprievodcom počas akcie.

Veľký význam bude tiež kladený na ventilačné a klimatizačné zariadenia, dostáva sa mu čoraz viac pozornosti v súvislosti s pandemiou Covid-19. Práve tieto technológie môžu pomôcť znížiť koncentráciu koronavírusových aerosólov vetraním vzduchu, čím sa výrazne znižuje riziko infekcie.

Zaujímavá bude tiež akcia Pop up my bathroom, ktorá sa venuje dlhodobým trendom v dizajne kúpeľní. Tri trendy, ktoré budú mať v nasledujúcich rokoch dlhotrvajúci vplyv na dizajn a konštrukciu kúpeľní, predstaví táto akcia práve na veľtrhu ISH. Sú to „Smart Bathroom“, „Green Bathroom“ a „Living Bathroom“.

Podrobné informácie o ISH digital nájdete na www.ish.messefrankfurt.com.



SCHNEIDER ELECTRIC JE LÍDROM REBRÍČKA UDRŽATEĽNOSTI CORPORATE KNIGHTS

Spoločnosť Schneider Electric, líder v digitálnej transformácii riadenia energie a automatizácie, sa zaradila medzi najudržateľnejšie spoločnosti na svete v rámci renomovaného rebríčka, ktorý zostavuje Corporate Knights.

Prvá pozícia v rebríčku 100 najudržateľnejších firiem na svete znamená pre Schneider Electric skok z 29. pozície v predchádzajúcom roku a ukazuje uznanie dlhodobého záväzku spoločnosti podieľať sa na riešení problémov životného prostredia, sociálneho dialógu a udržateľnosti.

„Naším cieľom je byť príkladom v rámci našich vlastných procesov. Zároveň pracujeme na tom, aby sme boli súčasťou riešenia pre našich

2021 Most Sustainable Corporation in the World:



zákazníkov. Udržateľnosť zvyšuje výkon, inováciu a našu atraktivitu ako zamestnávateľa. Vytvára hodnotu,“ pripomína Gilles Vermot Desroches, viceprezident pre udržateľnosť Schneider Electric.

Rebríček Corporate Knights 2021 tvorí 8 080 spoločností s príjmami viac ako 1 mld. dolárov. Parametre zahŕňajú hodnotenie produkcie obnoviteľnej energie, odpadov, tiež starostlivosti o zamestnancov, diverzity na vedúcich pozíciách, ale aj investícií do číстых technológií.



Analytická spoločnosť so sídlom v Toronte ocenila posun spoločnosti Schneider Electric smerom k produktom a službám, ktoré zákazníkom pomáhajú efektívnejšie a bezpečnejšie riadiť ich energetické potreby. „V posledných desaťročiach Schneider Electric presunula svoju expertízu na oblasť dátových centier; smart riešeni v oblasti energetiky, energetickej účinnosti a obnoviteľnosti. Aktu-



The world's most sustainable company is ready to go further, faster



álne získava 70 % svojich výnosov z udržateľných riešení a 73 % investícií smeruje do udržateľnosti,“ hovorí Toby Heaps z Corporate Knights. „Schneider Electric má tiež vynikajúce výsledky v parametroch rozmanitosti, bezpečnosti a v šetrnom narábaní so zdrojmi.“

Spoločnosť Schneider Electric dlhodobo naplňa svoje záväzky v oblasti udržateľnosti. K posledným verejným záväzkom patrí šesť dlhodobých pilierov a jedenásť konkrétnych cieľov, ktoré plánuje splniť do roku 2025. Cieľom týchto opatrení je pomôcť spoločnosti Schneider Electric, podnikom a komunitám, s ktorými podniká alebo spolupracuje, pri riešení problému klimatických zmien a sociálnej inklúzie. Detaily týchto záväzkov nájdete na špecializovanej stránke.

O spoločnosti Corporate Knights:

Spoločnosť Corporate Knights Inc. zahŕňa časopis o udržateľnom podnikaní Corporate Knights a výskumnú divíziu, ktorá vytvára rebríčky a hodnotenia na základe udržateľnosti.

O Schneider Electric

Schneider Electric vedie digitálnu transformáciu v manažmente energií a v automatizácii domácností, budov, dátových centier, infraštruktúry a priemyslu. Pôsobí vo viac ako 100 krajinách sveta. Spoločnosť je globálnym lídrom v stredno- a nízkonapäťových riešeniach, ako aj v oblasti bezpečnosti a automatizácie. Vytvárame integrované riešenia kombinujúce energiu, automatizáciu a softvér.

Náš globálny ekosystém spája širokú skupinu partnerov, integrátorov a developerov s cieľom dosiahnuť kontrolu a riadenie efektivity v reálnom čase. Veríme, že tí správni ľudia a partneri pomáhajú našej spoločnosti naplňať záväzok k inováciám, diverzite a udržateľnosti a zároveň naplňajú víziu „Life Is On“ v každej situácii.

www.schneider-electric.com



MEIFLOW TOP S

Inovatívne odovzdávanie tepla a chladu ľahko a efektívne

- Použitie pre rozvod tepla a chladu
- Prívod a späťtok je možné meniť (vľavo/vpravo) vďaka univerzálnemu 3-cestnému zmiešavaču
- Variant s magnetickým odlučovačom nečistôt pre väčšiu ochranu systému
- Široká ponuka variantov pre rôzne druhy použitia
- Vysoko moderný a atraktívny design



1 – Nové merítka pre design a efektívnosť, 2 – Univerzálny 3-cestný zmiešavač, 3 – Príprava pre montáž teplotného čidla, 4 – Pre integrované meranie spotreby tepla, 5 – Pre ešte lepší ochranu zariadení, 6 – Vhodný rozdeľovač vykurovacieho okruhu, 7 – Kotel – oddeľovací systém, 8 – Rýchle a jednoduché napojenie, 9 – Čerpadlová skupina pre všetky ročné obdobia

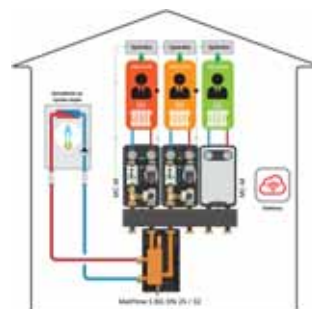
Vždy správne riešenie

Meibes MeiFlow Top S je tá správna čerpadlová skupina pre váš projekt. Ponúka maximálnu variabilitu a použitie. Ako prepojenie medzi zdrojom a okruhom pre odovzdávanie tepla sú čerpadlové skupiny nevyhnutné pre efektívne odovzdávanie tepla v budovách. MeiFlow Top S pre vykurovací a chladiaci systémy je k dispozícii v rôznych prevedeniach špecifických pre konkrétnu aplikáciu a nastavuje tak nové štandardy funkčnosti.

Meiflow top S – príklady použitia



Modernizácia starých zariadení



Evidencia údajov o spotrebe tepla v bytových domoch

Red Dot Award

Spoločnosť Flamco, ktorá sa riadi vlastnou stratégiou výroby energeticky účinných a udržateľných technických systémov vďaka inováciám, s hrdosťou oznamuje, že naša najnovšia generácia čerpadlových skupín, Meibes MeiFlow Top S, získala cenu Red Dot Award v kategórii produktového designu.

Takéto ocenenie potvrdzuje našu filozofiu o designu prostredníctvom inovácií, kde môžeme dosiahnuť skvelého designového cítenia spolu s funkčnosťou pri zachovaní kvality, udržateľnosti a cenovej dostupnosti.

Viac informácií nájdete na www.flamcogroup.com.

COMAP
www.comappraha.cz

**Dynamické
termostatické
ventily**

Vyvažovanie nebolo
nikdy také jednoduché...



10. KONFERENCIA IIR O KOMPRESOROCH ONLINE

Od roku 1995 sa na Slovensku uskutočnilo už 10 konferencií o kompresoroch. Slovensko zahájilo výrobu kompresorov v roku 1949. Doposiaľ je to 71 rokov. Výroba sa začala v spoločnostiach Maneta a Calex. Neskôr prišli spoločnosti Samsung, Danfoss a v súčasnosti spoločnosti Secop Compressors a Embraco Nidec.

Slovensko je jedným z najväčších výrobcov kompresorov na celom svete s takmer dvoma kompresormi na obyvateľa ročne. Slovensko má viac ako 10 výrobcov chladiacich zariadení, komponentov a 4 výrobcov tepelných čerpadel.

Vývoj kompresorov a ejektorov sa zrýchlil. Pri výrobe kompresorov a ejektorov sa vylepšili konštrukcie, materiály a technológie. Katalyzátorom tejto explózie aj v chladiacich technológiách je dynamický proces vývoja chladív. Veľký priestor sa venuje diskusiám medzi špecialistami z oblasti výskumu, vývoja a výroby v oblasti alternatívnych chladív a ich zmesí so značnou pozornosťou venovanou prírodným chladivám. Diskutuje sa o použití nielen pre domáce, komerčné chladenie, ale aj pre tepelné čerpadlá, chladiče a pod.



Na obrázku s pozadím Bratislavy, odkiaľ online IIR konferencia bola organizovaná, sú Didier Coulomb riaditeľ IIR, doc. Peter Tomlein, SZ CHKT, prof. Juraj Hromkovič ETH Zurich

Ďalšie zmeny myslenia sú potrebné pri aplikácii kompresorov s využitím aj ejektorov v technológiách s CO₂, na princípe hodnotenia faktora TEWI. Všetky tieto snahy sú zamerané na bezpečnosť, spotrebu energie a použitie nízkych GWP a prírodných alebo alternatívnych chladív.

10. konferencia IIR o kompresoroch a chladiacich prostriedkoch bola miestom stretnutia odborníkov zo západu a východu s cieľom pozeráť sa na budúcnosť rozbúreným morom informácií a nových výsledkov vo vede, výskume a výrobe.

Recenzované príspevky do IJR a na Scopus

Na základe odporúčaní recenzentov, vedecká rada konferencie odporučila na uverejnenie v IJR (medzinárodný časopis pre chladenie) šesť príspevkov:

1. Cesar Deschamps ai, Numerická analýza prietoku stlačiteľnej tekutiny vôľou piestu-valca bezolejového lineárneho kompresora
2. Admund Ervik ai, Modelovanie dynamiky ventilov s prstencovými doskami v piestových kompresoroch pomocou spriahnutých CFD-Fem simulácií
3. Jan Boss ai, Kvapalina v piestovom kompresore

4. San Göbel ai, Hodnotenie chladív pomocou dynamického modelu piestového kompresora
5. José Miguel Corberán ai, Metodika charakterizácie scroll kompresorov s variabilnou rýchlosťou vstrekovania pár chladiva
6. Paolo Martins ai, Konštrukcia tlmiča výfukových plynov s ohľadom na interakciu tekutiny a konštrukcie

Recenzované príspevky budú postupne uvedené v databáze Scopus.

Program konferencie

Konferencia mala 12 sekcií s celkom 50 prednáškami vrátane pozvaných prednášok o výrobe, použití a skladovaní vodíka. Medzi sekciami prednáškami sa dalo voľne pohybovať a klásť otázky cez slido.

Pamätné medaile na Aurela Stodolu

Prof. Aurel Stodola rodák z Liptova pôsobil ako učiteľ, vedec na terajšej ETH Zurich. Je nazývaný otcem parných turbín. Navrhol tiež tepelné čerpadlo voda/voda ešte v roku 1928.

Počas histórie konferencie bola pamätná medaila udelená autorom tepelného čerpadla s chladivom amoniak, ktoré zároveň chladí i vykuruje. V tomto roku bola udelená najaktívnejším autorom s najväčším počtom príspevkov a za nadviazanie na odkaz profesora Aurela Stodolu pri vzdelávaní mladých vedcov:

- Didier Coulomb, riaditeľ IIR : Za podporu mladých autorov na konferencii
- Dariusz Butrymowicz, profesor TU Bialystok, súčasný prezident konferencie
- Armin Hafner, profesor NTNU Trondheim, budúci prezident konferencie

Vďaka sponzorom a registrovaným účastníkom

Podakovanie patrí platinovému sponzorovi Secop Compressors, zlatému sponzorovi Embraco Nidec a striebornému sponzorovi spoločnosti Daikin.

Ďakujeme našim sponzorom a registrovaným účastníkom za podporu konferencie zakúpením si zborníkov a videa z konferencie čo je stále možné. Účasť špecialistov z celého sveta s celkom 800 videniami s maximálnou účasťou 219 na jednej sekcii je impozantná.

Opäť sa stretneme v septembri 2024. Veríme, že prezenčne.

Video a zborníky z konferencie sú stále dostupné po registrácii na www.szchkt.org.

Doc. Ing. Peter Tomlein, PhD.,
tajomník konferencie, tajomník SZ CHKT, predseda SV IIR



TZBEXPO 2021: VAILLANT UKÁZAL NOVINKY PRE OCHRANU KLÍMY



Ochrana klímy, ekologickejšie technológie a udržateľný komfort. V tomto duchu sa niesli novinky značky Vaillant predstavené na virtuálnom veľtrhu Aquatherm – TZBexpo 2021. „Nové, zelené technológie potrebujeme viac než kedykoľvek predtým. V súčasnosti, keď mnoho ľudí trávi oveľa viac času doma, si uvedomujeme nielen dôležitosť tepla v interiéri a teplej vody, ale aj potrebu chrániť životné prostredie,“ povedala Mária Prachárová, marketingová manažérka spoločnosti Vaillant Group Slovakia. Na virtuálnom veľtrhu značka Vaillant informovala ľudí o ich úlohe v ochrane klímy. O tom, že je nevyhnutné, aby staré a energeticky neefektívne systémy čo najskôr nahradili účinnejšími a zelenými technológiami. Najmä pre vlastníkov domov a bytov je najvyšší čas staviť na ekologickejšie vykurovanie. „Obrovský potenciál ochrany klímy totiž máme v štátsicích suterénov a technických miestnostiach a väčšina z nás o tom vôbec nevie,“ prízvukuje M. Prachárová. Značka Vaillant po celom svete ponúka ekologické, energeticky úsporné systémy, ktoré čoraz viac využívajú obnoviteľné energie. „Najmä vďaka tepelným čerpadlám už ochrana našej planéty nie je iba ušľachtilým cieľom. Tieto zariadenia odoberajú obnoviteľnú energiu zo vzduchu, podzemnej vody či zeme a do domácností prinášajú udržateľný komfort,“ dodáva M. Prachárová. Jednou z takýchto novinek je monoblokové tepelné čerpadlo Vaillant aroTHERM plus vzduch/voda (3 – 12 kW) s ekologickým chladivom. Je ohľaduplné k životnému prostrediu a ideálne pre novostavby i staršie domy. K ďalším novinkám patrili závesný kotol ecoTEC exclusive (20 a 25 kW) a nové inteligentné regulátory sensoHOME a sensoCOMFORT.



RADIK VKM8

RIEŠENIE PRE KAŽDÉ PRIPOJENIE



RADIK PLAN VKM8

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

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



RADIK LINE VKM8

RADIK VKM8

KORADO®

korado.as
 www.korado.cz



Aktuálna situácia nám odhalila množstvo možností a potenciálov v online komunikácii, či už vo forme práce z domu, virtuálnej komunikácie so zákazníkmi alebo dokonca aj výstav a odborných konferencií, ktoré taktiež prekročili brány online priestoru.

Takejto možnosti sa chopila aj spoločnosť REHAU a dňa 28.1.2021 zorganizovala prvý ročník medzinárodnej konferencie s názvom bkt.summit s podtitulom „moderný trend pre teplo a chlad v budovách“. Témou konferencie, ako už aj názov napovedá bolo temperovanie betónového jadra, ktoré sa v odborných kruhoch nazýva nemeckou skratkou „BKT“. Spoločnosť Rehau ako hlavný organizátor konferencie patrí k popredným pionierom v oblasti tepelne aktivovaných stavebných konštrukcií, preto aj skratka BKT pochádza z nemčiny (BetonKernTemperierung).

Na konferencii sa predstavili poprední odborníci z Rakúska, Česka a Slovenska ktorí prezentovali svoje skúsenosti, a to nielen teoretické, ale predovšetkým praktické: z prípravy, výstavby ako aj prevádzky moderných obytných, či komerčných budov s BKT. Úlohu moderátorov na konferencii prevzala šarmantná dvojica pani architektka Andrea Borská a prof. Dušan Petráš, ktorý zároveň svojou prednáškou celú konferenciu zahájil.

Počas 8 hodín zaznelo 25 podnetných prednášok, ktoré priniesli pre niekoho veľa nových informácií k téme vykurovania a klimatizácie budov pomocou tepelne aktivovaných stavebných konštrukcií BKT, ktoré aktuálne stojí tesne pred svojim masovým rozšírením do stavebnej praxe na Slovensku a Česku.

Viac ako 30-ročný vedecký výskum a dôsledné praktické overenie tejto technológie budúcnosti, najmä v oblasti administratív-

ných a komerčných budov, je vo vysoko pokročilom štádiu, preto sa jej nasadenie v praxi už môže oprieť o zabezpečený terén. Stovky realizovaných stavieb v blízkom okolí sú toho dôkazom, misiou konferencie **bkt.summit** bola preto popularizácia vykurovania a chladenia BKT v kruhu odbornej verejnosti v branži TZB, architektúry, stavebníctva a realít.

Samotná konferencia bola rozdelená do troch prednáškových blokov, po ktorých nasledovali panelové diskusie k predneseným príspevkom. Diváci mali počas celého summitu možnosť klásť svoje otázky cez **sli.do**.

Spštením podujatia bola krátka, veľmi aktuálna prednáška k téme ako kompenzovať menej pohybu počas home office a karantény.

Záujem širokého publika z kruhov odbornej verejnosti v stavebníctve, architektov, developerov a stavebníkov si ceníme. Registrácie z Česka a Slovenska presiahli počet 860, pričom naživo konferenciu sledovalo až **438 účastníkov**. Navyše viac ako 220 z nich sa aktívne zapojilo cez platformu sli.do vo forme otázok, komentárov a lajkov.

Veríme, že konferencia priniesla všetkým zúčastneným veľa hodnotných informácií, ktoré budú aj prakticky využiteľné. Ďakujeme všetkým účastníkom aj registrovaným, všetkým partnerom, ktorí event podporili a v neposlednom rade všetkým prezentujúcim za ich hodnotné príspevky a tešíme sa na ďalší ročník.

Teaser pohľad do zákulisia: <https://youtu.be/7JDutZ0l6ss>



Nájdete nás aj na
www.facebook.com/tzbportal



TRADIČNÝ ČESKÝ VÝROBCA REGULAČNEJ TECHNIKY
PRE PLYNÁRENSTVO



PREDSTAVUJEME VÁM

REGULÁTOR TLAKU ZEMNÉHO PLYNU S PRIETOKOM 6 m³/h, 10 m³/h, 25 m³/h.
PRESNÁ JEDNOSTUPŇOVÁ REGULÁCIA TLAKU PLYNU
S POISTNÝM VENILOM A BEZPEČNOSTNÝM
RÝCHLOUZÁVEROM NA VZOSTUP / POKLES TLAKU

Typ plynu: neagresívne plyny, zemný plyn, LPG, propan, vzduch

Rozsah prevádzkových teplôt: -20 °C +60 °C

Rozsah vstupného tlaku: 0,5 – 5 bar (50 – 500 kPa)

Výstupný tlak: 20 mbar (2 kPa)

Trieda presnosti: AC 10

Max. prietok: dľa typu 6 m³/h, 10 m³/h, 25 m³/h

Pripojenie: závitové Ms matica, vstup G³/₄" plocha alebo sféra, výstup G11/4" alebo 1"

Prevedenie: rohové, priame

Filter: 50 μ

Materiál: teleso a viečko je hliníkové, filter je nerezová oceľ, o-kružky a tesnenia, ktoré zaisťujú tesnosť patria k skupine 3.

Certifikát EÚ

Montážne rozmery sú zhodné s RTP Francel, Fischer a Mesura.

HARMONOGRAM ŠKOLENIE PRE REGULAČNÚ TECHNIKU GMR GAS s.r.o.

Srdečne Vás pozývame na školenia usporiadané spoločnosťou GMR GAS s.r.o. vo svojom výrobnom závode v Skutči.

Školenie je určené pre montážnych a servisných pracovníkov, zameraných na činnosti súvisiace s montážou a uvedením regulátorov tlaku plynu (RTP) do prevádzky. Účastníci školenia budú zoznámení s technickými parametrami, správnu montážou a uvedením do prevádzky RTP ALz-6U, AL-z8, z výrobného programu GMR GAS s.r.o. Po skončení školenia obdrží absolvent osvedčenie o zaškolení. Na uvedenom školení bude aj praktická ukážka – každý účastník si môže vyskúšať svoju zručnosť.



RP-10



AL-z8



ALz-6u



GMR GAS s.r.o.
KOPEČNÁ 20
602 00 Brno

VÝROBNÝ ZÁVOD:
Husova 691
539 73 Skuteč, CZ

www.gmrgas.cz

+421 905 613 581 | objednavky@gmrgas.sk | deak@gmrgas.sk

PREDLŽUJEME ZÁRUKU NA 5 ROKOV AKO JEDINÝ
VÝROBCA REGULAČNEJ TECHNIKY V EURÓPE.
ŽIVOTNOSŤ PLYNOVÝCH REGULÁTOROV 20 ROKOV.

IMI HYDRONIC ENGINEERING: KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ NA MÍRU, SPLŇUJÍCÍ DNEŠNÍ NÁROČNÉ POŽADAVKY SOUSTAV HVAC



Eclipse:

Oranžová krytka pro 10-150 l/h

Zelená krytka pro 30-300 l/h

Dosud měly vložky Eclipse omezený průtok v rozsahu 10 – 150 l/h. Tento průtok je limitující hlavně pro velká tělesa v projektech rekonstrukcí otopných soustav. Letošní novinkou jsou termostatické ventily **Eclipse 300** s rozsahem průtoku 30 – 300 l/h. Zvýšený rozsah průtoku umožňuje použití těchto ventilů pro otopná tělesa s většími výkony stejně jako pro soustavy s nízkými teplotními spády.

IMI Hydronic Engineering přináší moderní a energeticky efektivní řešení soustav HVAC se zaměřením na oblasti termostatické regulace, udržování tlaku a kvality vody, vyvažování, regulaci a ovládání soustav vytápění, chlazení a vzduchotechniky. Na jedné straně vycházíme z rozsáhlých odborných znalostí hydroniky a vlastního vývoje inovativních technologií, na druhé straně stavíme na mnoha desetiletích zkušeností s projekty po celém světě. Výsledkem jsou produkty **IMI Pneumatex**, **IMI TA** a **IMI Heimeier**, které nacházejí uplatnění i v nejnáročnějších projektech a splňují přísná kritéria na efektivní a úsporný provoz s dlouhou životností a ohledem na životní prostředí.

Termostatické ventily **Eclipse** s technologií automatické regulace průtoku **AFC®** nacházejí stále větší uplatnění nejen v projektech s klasickými otopnými tělesy. Automatický omezovač průtoku, který je součástí těla ventilu, zajistí, aby nastavená hodnota maximálního průtoku nebyla nikdy překročena, ani v případě otevírání nebo uzavírání ostatních okruhů. Ventil reguluje průtok automaticky nezávisle na diferenčním tlaku, proto není třeba provádět hydraulické výpočty pro zjištění přednastavení ventilů. Vyvážení okruhu soustavy lze provést snadno a rychle. Technologii **AFC®** najdete také v armaturách pro středové napojení koupelňových žebříků a dokonce i v tělesech s integrovanou vložkou. Automatickou regulaci průtoku můžete využít také pro podlahové vytápění v rozdělovačích **Dynacon Eclipse**.



TA-Modulator + TA-Slider:

Kombinovaný ventil TA-Modulator DN 15 – 150

Digitálně konfigurovatelný pohon TA-Slider Fail-Safe s havarijní funkcí

schopným přinést až 18 % úspory ročních nákladů na energie. Unikátní řada ventilů TA-Modulator se širokou škálou dimenzí od DN 15 do DN 150 se snadno přizpůsobí projektům různých velikostí a specifikací. Díky unikátní ekviprocentní charakteristice ventilu umožňuje TA-Modulator bezkonkurenční přesnost regulace, úsporu energie a odolnost.

Dalším klíčovým prvkem soustav vytápění a chlazení je regulace a ovládání. Řada digitálně konfigurovatelných pohonů **TA-Slider** mimo jiné vyniká velkou přizpůsobivostí, ať již projekt vyžaduje 3-bodovou, on-off nebo plynulou regulaci. TA-Slider může pracovat nezávisle nebo se naopak snadno propojit se systémem řízení budovy (BMS) včetně protokolů KNX, Modbus či BUS komunikací BACnet. Typickým příkladem možného využití pohonů TA-Slider jsou aplikace typu fancoilové jednotky, chladicí trámy a change-over systémy, tzn. kombinované systémy vytápění/chlazení. Právě u change-over systémů, řízených analogovými nebo digitálními komunikačními signály, umožňuje nová funkce „click&connect“ snadné připojení k TA-6-cestnému ventilu s pohonem. Pohony TA-Slider jsou vhodné pro všechny aplikace vyžadující uzavírací sílu od 160 N do 1250 N. Pohony mají elektrické krytí IP54 a kompaktní provedení, které se přizpůsobí jakémukoli projektu. Jakékoli poruchy či výpadky chodu soustav HVAC jsou nežádoucím faktorem, který je většinou spojen s vícenásledky, u kritických soustav i s rizikem eventuálních následků. Vyvarovat se takové situace lze použitím novinky roku 2021, pohonu **TA-Slider Fail-Safe** s havarijní funkcí, která si poradí v situacích výpadku proudu. Navíc pohony lze snadno kombinovat s **TA-Modulátorem**, tlakově nezávislým regulačním a vyvažovacím ventilem pro plynulou regulaci,

Dále je třeba se zaměřit na moderní a efektivní udržování tlaku v soustavě a na kvalitu vody. Nesprávně nastavený tlak v soustavě může vést k poškození komponentů, např. čerpadel, či k trhlinám, které sníží výkon a životnost soustavy. Proto je tak zásadní investovat do kvalitního zařízení na udržování tlaku, které je přizpůsobeno specifickým potřebám vašeho projektu. Naše inovativní a výkonná škála řešení pro udržování tlaku automaticky kompenzuje změny tlaku, způsobené teplotními výkyvy, a trvale udržuje optimální tlak v soustavě. Eliminují se tak již zmíněné problémy jako trhliny a koroze a ochrání se komponenty pro dlouhodobý, bezproblémový a finančně úsporný výkon HVAC soustav. Expanzní nádoby **Statico** s butylovým vakem od IMI Pneumatex patří po desetiletí k ikonám v oblasti udržování tlaku v soustavě. Pro projekty střední a větší velikosti jsou určena čerpadlová a kompresorová expanzní zařízení, která spolehlivý provoz a požadovaný výkon, na který se můžete spolehnout.

Kvalita vody v soustavě má zásadní dopad na životnost a účinnost otopných, chladicích a solárních vodních soustav. Charakter a četnost reklamací se může měnit v závislosti na typu a stáří instalace, ale koroze, způsobená vzduchem, a kaly ve vodním okruhu, viditelně urychlují opotřebení komponentů soustavy. To má za následek reklamace a drahé opravy, zvyšující se náklady, a hlavně zhoršující se pocit nespokojenosti mezi uživateli i montážními firmami. Spolehlivá kvalita vody v soustavách HVAC usnadňuje bezporuchový provoz. Čím méně nečistot ve vodním okruhu, tím je stabilnější distribuce tepla. Celá soustava tak lépe odolává korozi a snižuje se počet poruch komponentů. Technologie efektivní separace může optimalizovat náklady na údržbu a prodloužit životnost soustavy. Přestanou nepříjemnosti jako hluk, bublající otopná tělesa a snížený výkon vytápění a zabrání se ucpaným armaturám, ventilům, čerpadlům či dokonce netěsnostem. Díky našim specializovaným výrobním procesům se můžete vždy spolehnout na kvalitu, bezporuchovost a vysoký výkon. Nezávislá studie potvrdila, že revoluční vakuová cyklónová technologie IMI Pneumatex pro odstraňování nečistot a magnetitu, využitá například v separátoru **Zeparo Cyclone**, je až 9-krát



Simply Vento & Vento Compact

- Kompaktní a výkonné odplyňovací jednotky
- Snadná montáž a zprovoznění
- Vento Compact nabízí navíc i automatický režim Eco a možnost odplyňování doplňované vody

Se separátorem lze zachytit i nejmenší částice (5-10µm), obvykle zodpovědné za nejzávažnější poškození



- Až 9x vyšší účinnost než u konkurenčních produktů.
- Vhodné pro teploty soustavy až do 100° C díky speciální sloučenině (PPS), použité na vnitřní části.
- Vysoká účinnost nezávislá na velikosti.
- Flexibilní montáž v horizontální i vertikální poloze.
- Sériově řazená konstrukce pro snadnou montáž a údržbu.



účinnější než konkurenční dostupné technologie. Dalším příkladem vyspělé technologie jsou nové kompaktní odplyňovací jednotky s vakuovou technologií **Simply Vento** a **Vento Compact**, určené pro odplyňování menších soustav vytápění do celkového vodního objemu 10 m³ a maximálního přetlaku 3 bar.

Vedle široké škály produktů, jejichž vhodnou kombinací je možné docílit správně vyvážené a efektivně fungující HVAC soustavy, a individuálního poradenství předáváme své zkušenosti, rady a tipy i prostřednictvím odborných seminářů v rámci naší IMI Akademie. Seriál webinarů na různá témata je volně k dispozici na našem kanálu YouTube, všechny informace o našich školeních a seminářích jsou k dispozici i na webových stránkách www.imi-hydronic.cz.

PREPLACHOVANIE AKO DÔLEŽITÝ PROCES ČISTENIA A SÚČASŤ OCHRANY VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV

Udržiavanie systému ústredného kúrenia očisteného od kalu, vodného kameňa a rôznych zvyškov je kľúčom k zachovaniu zdravého a účinného vykurovacieho systému. Vedúci oddelenia chémie v spoločnosti FERNOX Richard Crisp, sa v nasledujúcom článku zameriava na preplachovanie a vysvetľuje, prečo je nevyhnutné a veľmi dôležité a tiež ako udržiavať systémy dlhodobo čisté.



Prečo je čistenie systému ústredného kúrenia dôležité?

Pri kontakte vody s rôznymi typmi kovov v systéme ústredného kúrenia môže dochádzať ku korózii. Ak sa vykurovací systém náležite neošetrí, usadí sa na ňom vodný kameň, kal a iné korózne zvyšky. Po vytvorení takýchto zvyškov môžu tieto častice cirkulovať a ukladať sa v potrubí a zraniteľných súčiastkach systému, čo následne spôsobí jeho upchatie, ktoré núti systém pracovať vo väčšom výkone. Tento jav potom vedie k vyšším poplatkom za palivo pre koncového zákazníka. Postupom času môže dokonca spôsobiť poruchu celého systému.

Dobrou správou je, že existujú spôsoby, ako takýto znečistený systém vyčistiť tak, aby sme kal a nečistoty odstránili a obnovili tak zdravie a účinnosť celého systému. Norma STN EN 14868: 2006 a tiež BS 7593: 2019 na-



vrhujú čistenie systému uznávanou metódou, ako je napríklad preplachovanie a to v nasledujúcich prípadoch:

- ak je systém silne znečistený (príznaky tohto stavu zahŕňajú pomalý a hlučný systém, ktorý sa dlho zahrieva, a spôsobuje studené miesta v radiátoroch)
- ak je nainštalovaný nový radiátor prípadne viac radiátorov alebo je k nemu pridané ďalšie potrubie – je potrebné znovu uviesť systém do prevádzky a odstrániť všetky zvyšky po inštalácii ako sú oleje, masť a rôzne konzervačné látky
- ak je nainštalovaný nový kotol – systém by sa mal vyčistiť tak aby sme ho obišli ak je už namontovaný a izolovali ho tak od zvyšku systému. Takto zabránime prenikaniu alebo usadzovaniu nečistôt v kotli a spôsobeniu trvalých poškodení.

Po prepláchnutí systému odporúčame vypísať dokument tzv. kontrolný záznam uvedenia do prevádzky, ktorý slúži ako zdokumentovaný dôkaz o správnej inštalácii a servise kotla. Obsahom uvedeného záznamu by malo byť kedy bol systém vyčistený a aká značka a typ čističa bol použitý.

Čo je to preplachovanie systému?

Preplachovanie (po anglicky Powerflushing) je populárna metóda čistenia a údržby systému ústredného kúrenia – a je odporúčaná aj normou STN EN 14868: 2006. Preplachovacie čerpadlo pretláča vodu vysokou rýchlosťou do systému, aby uvoľnila a odstránila zvyšky ako sú vodný kameň a usadený kal. Dôkladné prepláchnutie a odstránenie nečistôt zlepšuje distribúciu tepla v celom objekte a vo výslednom efekte následne zníži účty za energiu v domácnosti a zvýši spoľahlivosť systému.



Jednou z priorít firmy MAROX na Slovensku, ale aj v Českej republike, je poskytovať odborné technické informácie a podporu práve v oblasti čistenia a ochrany vykurovacích systémov pre všetkých, ktorých táto téma zaujíma. Súčasťou takejto podpory je aj školenie pod názvom Preplachovacia



akadémia, ktoré je organizované v pravidelných intervaloch v priestoroch našej spoločnosti. Kurz je rozdelený na teoretickú a praktickú časť, kde sa naskytne pre účastníkov priestor pozrieť si preplachovanie zaujímavou formou priamo v akcii.

V súčasnosti je v štádiu prípravy aj online verzia tohto školenia. <https://www.marox.sk/sk/preplachovacia-akademia>



Pre urýchlenie a uľahčenie procesu čistenia odporúčame použiť pH neutrálne čistiace prostriedky, ako je Fernox Powerflushing Cleaner F5 prípadne Cleaner F3. Sú určené na odstránenie kontaminantov v systémoch ústredného kúrenia so silným znečistením, na obnovenie a udržanie optimálnej účinnosti a na zníženie rizika poruchy. Vždy je potrebné skontrolovať, či zloženie nie je penivé, pretože to zníži čas potrebný na odstránenie zvyšného čističa zo systému.



Čo nasleduje po prepláchnutí?

Po vyčistení systému norma STN EN 14868: 2006 navrhuje dávkovanie vysoko kvalitného inhibítora pre udržanie čistoty a dlhodobú ochranu systému. Funkcia inhibítora spočíva v tom, že vytvára bariéru medzi povrchom kovu a cirkulujúcou vodou, zároveň zabraňuje vzniku korózie, tvorbe kalu a vodného kameňa. Je dôležité skontrolovať správny pomer dávkovania inhibítora, aby sme zabezpečili dostačujúcu ochranu systému. Ak teda chceme vylúčiť možnosť prípadného poddávkovania, je potrebné si vybrať produkt, ktorý dokáže ošetriť väčšinu systémov jednou fľašou. Napríklad Fernox Protector F1 môže ošetrovať systémy do 130 litrov čo je približne 16 radiátorov alebo podlahové systémy do 250 m², pokrývajúce prevažnú väčšinu rodinných domov. Aby sa zabezpečili špičkové výsledky, vybraný inhibítor by mal obsahovať aj tri rôzne typy molekúl inhibítora:

- Organické inhibítory – ktoré sa viažu na kov vo vykurovacom systéme, aby chránili pred nečistotami.
- Anodické inhibítory – ktoré reagujú s kovovým povrchom systému a vytvárajú ochrannú vrstvu.



- Katódové inhibítory – ktoré sa kombinujú so soľami tvrdéj vody a vytvárajú nerozpustnú vrstvu.

Ako ochrana pred vznikom mikroorganizmov prevažne v nízkoteplotných systémoch sa k inhibítoru odporúča pridať Biocide AF10, ktorý zabraňuje vzniku glejovitých usadenín a prípadnému upchatiu systému.



Vždy je potrebné skontrolovať, či je inhibítor vhodný pre všetky typy kotlov, radiátorov a potrubných systémov, ako aj pre všetky bežne používané kovy a materiály. Kvôli zvýšenej ochrane by mal vybraný inhibítor obsahovať aj tlmivý roztok pH, ktorý udržuje systém na konštantnej úrovni a zabraňuje poklesu hodnoty pH pod 6,5 alebo nad 8,5 – čo je optimálne rozmedzie pH na prevenciu korózie.



Taktiež je potrebné skontrolovať hladinu koncentrácie inhibítora na mieste ako súčasť nasledujúcej údržby.

Pre tento účel je možné použiť dostupné testovacie súbory ako napríklad Protector Test Kit <http://www.fernox-products.sk/sk/testovacie-sady/protector-test-kit>, prípadne Univerzálna testovacia sada <https://www.marox.sk/sk/novinky/archiv-noviniek/182-univerzalna-testovacia-sada>, ktorá umožňuje analýzu viacerých hlavných parametrov vody vo vykurovacom systéme.

Je tiež dôležité pamätať na to, že inhibítory pracujú ruka v ruke s hydrocyklónovými magnetickými filtrami Total Filter TF1, aby zabránili vzniku vodného kameňa, kalu a zvyškov. Pre zabezpečenie trvalej ochrany a udržanie účinnosti systému by mal byť trvale nainštalovaný hydrocyklónový magnetický filter. Zároveň musí byť pravidelne servisovaný. Uvedené by malo byť súčasťou každoročnej prehliadky a servisu kotla podľa pokynov výrobcu, aby sa odstránili všetky zachytené kaly a nečistoty. Takto zabezpečíme, že filter bude aj naďalej plniť svoju funkciu a pracovať čo najlepšie, to znamená bude odstraňovať nečistoty zo systému.

Pre systémy ústredného kúrenia, ktoré sú silne znečistené kalmi a nečistotami, je preplachovanie veľmi účinným spôsobom čistenia. Zároveň takto dokážeme vrátiť systém k efektívnemu výkonu, a to vďaka produktovému radu chémie a filtrom FERNOX, ktoré vo vzájomnej spolupráci udržujú jeho optimálnu účinnosť.

Podrobnejšie informácie poskytnú naši regionálni obchodní zástupcovia, prípadne ich nájdete na webovej stránke www.marox.sk.



SPRÁVA BUDOV 2021



Napriek pandemickej situácii a strašiakom vo forme čiernych a bordových okresov, napriek psychickej záťaži nás všetkých a nejasnej situácii nielen v správe, ale na celom Slovensku verím, že sa tohoročná konferencia Správa budov 2021 uskutoční v riadnom plánovanom termíne 7. – 9. 4. 2021.

Ťažko sa niečo sľubuje, ťažko sa plánuje, ťažko sa žije – ale nádej, viera a optimizmus dúfame, že zvíťazia. Žijem v tom, že bude lepšie. Po veľkej noci určite príde úľava – aj keď za sťažených podmienok – ale dúfam, že bude možnosť stretnúť sa.

Konferencia nebude tak pompéžna, ako by som chcel – veď budeme oslavovať 10. ročník našich stretnutí, ktoré sú na celom Slovensku známe odbornosťou, diskusiami a výmenou skúseností. Obzvlášť v roku, v ktorom okrem 10. výročia konferencie oslavujeme aj 20. výročie založenia nášho vydavateľstva, som veril v ohňostroje a veselú zábavu, od ktorej pravdepodobne budeme musieť, žiaľ, upustiť.



Nezúfajme. Sila je v nás – ľuďoch, ktorí sa navzájom máme radi a to, že sa budeme môcť stretnúť – bude hlavnou odmenou pre nás všetkých. V časoch, keď píšem tieto riadky, nik nevie, ako bude pandémia postupovať a aké budú rozhodnutia našej vlády. Zatiaľ je situácia taká aká je. V zmysle vyhlášky možno uskutočniť jednorazovú akciu, ktorá nesmie trvať dlhšie ako 48 hodín, za dodržania predpísaných bezpečnostných podmienok. Okrem samozrejmeho rúška a dezinfekcie (ktorú verím, že dodržíme všetci), bude nutné sa preukázať negatívnym testom, nie starším ako 12 hodín. Kto sa nestihne otestovať cestou na konferenciu,

bude sa môcť otestovať vo vestibule hotela pri prihlasovaní sa. S pozitívnym testom, žiaľ, na konferenciu nebude vpustený nik, pozitívny účastník sa bude musieť vrátiť domov do karantény bez nároku na vrátenie účastníckeho poplatku.

Predpokladáme zmeny aj v hoteli, o nich však neviem povedať nič – hotel sa vyjadri až po 19.3.2021.

Toto celé platí za predpokladu, že núdzový stav po veľkonočných sviatkoch pominie, budeme musieť dodržať vyhlášky, ktoré sa – dúfajme – už veľmi nezmenia (a ak áno, tak iba k lepšiemu). Sledujte prosím www.zsaun.sk a www.tzbpportal.sk – budeme vás priebežne informovať.

Verím, že prídete. Tešíme sa na vašu potvrdenú prihlášku. Faktúry za účastnícky poplatok budeme rozosielať až vtedy, keď budeme mať istotu, že sa konferencia uskutoční. Prosím, neuhrádzajte nič dopredu.

Ak všetko zlyhá, máme pripravený „Plán B“, ktorým je presun konferencie na septembrový týždeň tak, ako tomu bolo minulý rok. Dúfam ale, že to nebude potrebné a stretneme sa v Bešeňovej teraz v apríli plní lásky a radosti – veď sme jedna veľká rodina. Už 10 rokov.....

Eugen Kurimský, prezident ZSaUN

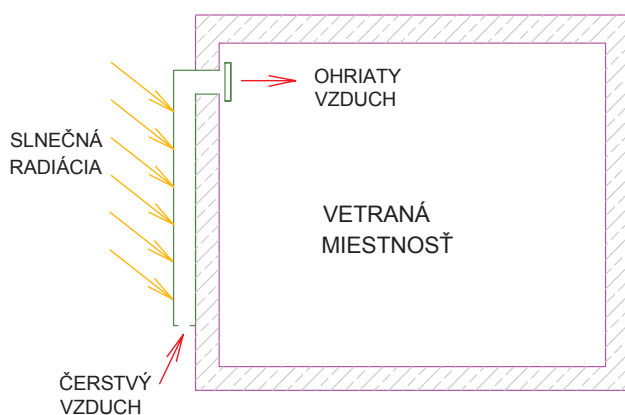


SOLÁRNY VZDUCHOVÝ SYSTÉM S AKUMULÁCIOU TEPLA

doc. Ing. Peter Kapalo, PhD., Ústav pozemného staveľstva, Stavebná fakulta v Košiciach, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice

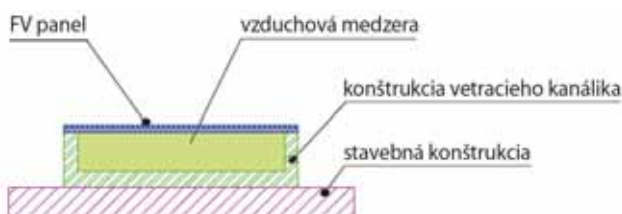
Z celkovej spotrebovanej energie vo svete sa najviac energie využíva na výrobu tepla. Na zabezpečovanie vykurovania budov rôznych typov a využívanie tepla pri rôznych technologických procesoch v priemysle sa spotrebuje približne polovica z celkovej spotrebovanej energie [1].

Solárna energia je čistý a jeden z najprístupnejších obnoviteľných zdrojov energie. Súčasné solárne technológie umožňujú túto energiu využívať na vykurovanie budov, prípravu teplej vody, výrobu elektriny a iné. Využitie solárnej energie sa javí vhodné aj pre účely vetrania budov hlavne v prechodnom období.



Obrázok 1: Vzduchový solárny kolektor na fasáde budovy [2]

V súčasnosti sa na trhu vyskytujú vzduchové solárne kolektory, ktoré sa vzájomne odlišujú konštrukčným riešením. Veľmi populárne sú vzduchové kolektory so zabudovanými fotovoltaickými panelmi, ktoré zabezpečujú elektrickú energiu na pohon vlastného ventilátora dopravujúceho vzduch vo vetracom distribučnom systéme.



Obrázok 2: Hybridný fotovoltaicko-vzduchový tepelný kolektor [2]

Vzduchové solárne kolektory v porovnaní s kvapalinovými solárnymi kolektormi majú svoje výhody aj nevýhody:

Výhody:

- Nehrozí poškodenie zariadenia zamrznutím teplotného média v zimnom období – teda nie sú potrebné zabezpečovacie prvky systému.
- Vzduchový systém nemusí byť dokonale tesný.
- Výroba kolektora je pomerne jednoduchá a je možné ho zhotoviť svojpomocne podľa požadovaných rozmerov.

Nevýhody:

- Prenos tepla je veľmi nízky, nakoľko merná tepelná kapacita vzduchu je menšia ako pri kvapaline.

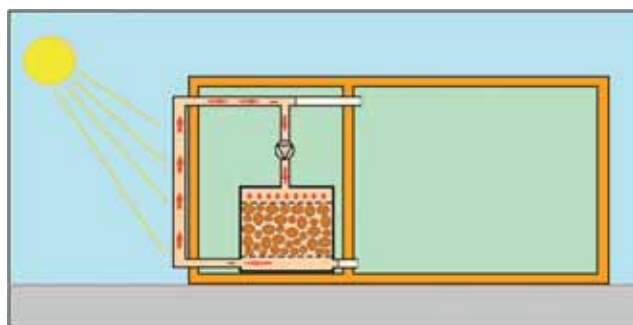
- Na prenos ohriateho vzduchu sú potrebné väčšie svetlosti rúr.
- V prípade miestností s veľkými presklenými plochami je pri vyššej intenzite radiácie slnka interiér prehrievaný a solárny vzduchový kolektor nie je až tak efektívny.
- Podiel na vykurovaní objektu činí približne 5 %.

Za účelom získavania väčšieho množstva tepla zariadeniami využívajúcimi obnoviteľné zdroje energie je snaha konštruovať zariadenia kombináciou rôznych technológií, napr. solárne vzduchové kolektory s tepelnými čerpadlami alebo vetracími rekuperačnými jednotkami. Podľa analýzy využitia solárnych vzduchových kolektorov pre vykurovanie rodinného domu, ktorej autormi sú V. Shemelin a T. Matuška [3], kombinácia vzduchových kolektorov s rekuperačnou jednotkou neprináša výrazný pokles v potrebe energie oproti samotnej rekuperačnej jednotke, lebo pri ich spoločnom prevádzkovaní dochádza k znižovaniu účinnosti oboch zariadení.

Solárny vzduchový systém s akumuláciou tepla

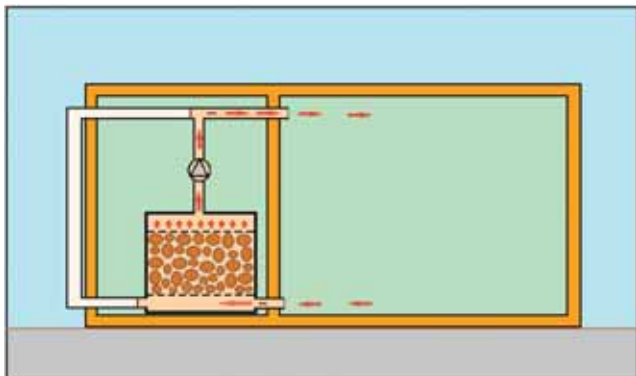
Jednou z možností získavania väčšieho množstva tepla je využitie solárneho vetracieho systému s akumuláciou prebytočného tepla. Prebytočný vzduch ohriaty slnečnou radiáciou, ktorý nie je využívaný na ohrievanie miestnosti, je presmerovaný do zásobníka tepla.

V zásobníku tepla je umiestnený akumulčný materiál. Teplý vzduch odovzdáva teplo akumulčnému materiálu a ochladený vzduch sa vracia späť na dohriatie do vzduchového solárneho kolektora – obrázok 3.



Obrázok 3: Ohrievanie akumulátora tepla

Keď nie je slnečná radiácia dostatočná na ohrev vzduchu v solárnom vzduchovom kolektore a teplota akumulčného materiálu dosiahla požadované parametre na ohrievanie vzduchu v miestnosti, tak ventilátor začne privádzať vzduch z miestnosti do zásobníka tepla. Akumulčný materiál odovzdáva teplo privádzanému vzduchu z miestnosti a ohriaty vzduch je ventilátorom vráňaný do miestnosti – obrázok 4.



Obrázok 4: Ohrevanie miestnosti z akumulátora tepla

Aj tento uvedený systém má svoje výhody a nevýhody. Jednou z veľkých nevýhod je riziko vzniku baktérií v akumulátore tepla vplyvom kondenzácie vodných pár. Tomuto problému sa však dá predísť vhodným technickým zariadením.

Vzduchový solárny kolektor je pomerne lacný spôsob získavania tepla zo slnečnej energie. Výstavba akumulátora tepla však tento systém predražuje. Ako akumulčný materiál môžu byť použité rôzne materiály. Cenovo dostupné pre bežných spotrebiteľov sú voda, kameň alebo chemická látka využívajúca fázové zmeny v priebehu akumulácie tepla, napr. Glauberova soľ. [4] Vo všetkých prípadoch je nutné uvažovať s tepelnou izoláciou celého zásobníka tepla.

Voda ako akumulčný materiál je cenovo dostupná a má vynikajúce vlastnosti týkajúce sa prenosu tepla. Kvapalinové solárne kolektory sú účinnejšie ako vzduchové. Výstavba zásobníka je však nákladnejšia. Vyžaduje si okrem tepelnej izolácie aj kvalitne vyhotovenú vodotesnú izoláciu. Pri návrhu tvaru a veľkosti zásobníka je potrebné uvažovať s cyklickou zmenou teploty vody v zásobníku a tým aj väčším namáhaním hydroizolačného materiálu.

Kameň má o niečo horšie tepelné vlastnosti, je cenovo dostupný, ale nevyžaduje si drahé technické riešenie výstavby zásobníka tepla. Vzhľadom na svoje tepelné vlastnosti však vyžaduje väčší objem ako vodný zásobník. Veľkým rizikom je vznik baktérií, ako napríklad baktérie legionella. Keď je rosny bod vzduchu prichádzajúceho do zásobníka vyšší ako teplota horniny, vzduch sa na hornine skondenzuje. Takto vytvorená vlhkosť a teplo v horninovom akumuláčnom priestore môžu vytvárať podmienky na rast rôznych baktérií.

Glauberova soľ využívajúca fázové zmeny v priebehu akumulácie tepla má zo spomenutých materiálov najlepšie vlastnosti týkajúce sa prenosu tepla. Na uskladnenie tepla potrebujú najmenej priestoru v zásobníku tepla. Nevýhodou sú však rôzne technické problémy týkajúcej sa jej korozívnej povahy a problémy s jej balením.

Veľkosť akumuláčného zásobníka

Veľkosť akumuláčného zásobníka tepla závisí od:

- objemovej hmotnosti,
- mernej tepelnej kapacity akumuláčného materiálu,
- teplotného rozsahu vzduchu, ktorým je akumulčný materiál ohrievaný,
- potreby akumulovaného tepla.

Pre názornosť je uvedený príklad výpočtu akumuláčného zásobníka tepla pre budovu s tepelným príkonom 5 kW. Vo výpočte uvažujeme s 3-dňovou akumuláciou tepla. Na akumuláciu tepla boli uvažované: Voda, štrk a Glauberova soľ.

Tabuľka 1: Parametre akumuláčného materiálu

	OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ (kg/m ³)	MERNÁ TEPELNÁ KAPACITA (kJ/(kg.K))	LATENTNÉ TEPLLO (kJ/kg)
Voda	1 000	4,180	
Štrk	1 865	0,750	
Glauberova soľ	897	2,093 – 3,349	251,21

Pri akumulácii citeľného tepla sa tepelná energia uskladňuje počas ohrevania látky. Fyzikálna podstata akumulácie citeľného tepla je založená na princípe kalorimetrickej rovnice:

$$Q_c = V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta\theta \quad (kJ) \quad (1)$$

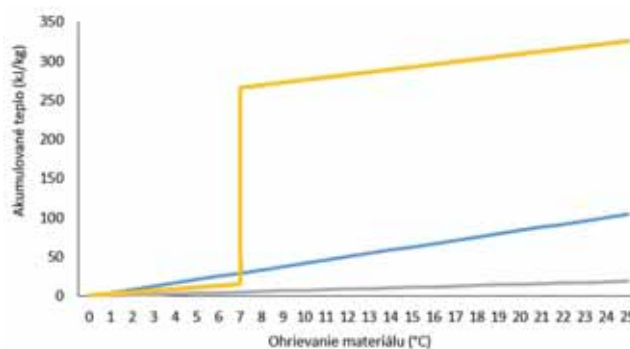
Kde: Q_c je teplo dodané alebo odoberané akumuláčnemu materiálu (kJ); V je objem materiálu (m³); ρ je objemová hmotnosť (kg/m³); c je merná tepelná kapacita (kJ/(kg . K)) a $\Delta\theta$ je rozdiel teplôt akumuláčného materiálu (°C).

Glauberova soľ využíva fázovú zmenu v priebehu akumulácie tepla, kedy je latentné teplo uvoľňované z akumuláčného materiálu, resp. je do neho dodané v procese zmeny skupenstva. Fyzikálna podstata akumulácie tepla do materiálu s fázovou zmenou je vyjadrená nasledujúcou rovnicou:

$$Q_L = V \cdot \rho \cdot [c_1 \cdot (\theta_f - \theta_i) + m \cdot L_t + c_2 \cdot (\theta_2 - \theta_f)] \quad (kJ) \quad (2)$$

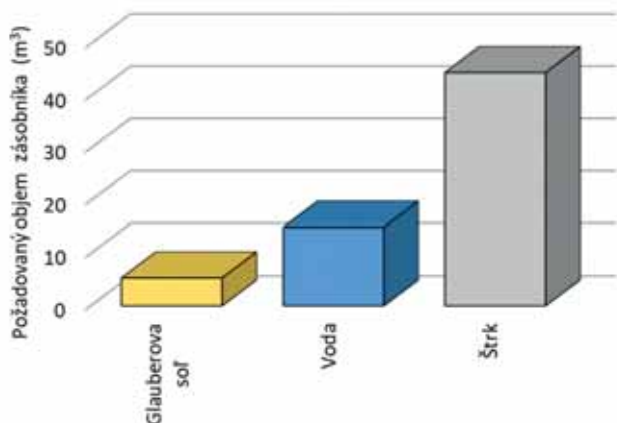
Kde: Q_L je teplo dodané alebo odoberané akumuláčnemu materiálu (kJ); V je objem akumuláčného materiálu (m³); ρ je objemová hmotnosť (kg/m³); c_1 je priemerná merná tepelná kapacita akumuláčného materiálu pred začiatkom fázovej zmeny (kJ/(kg.K)); θ_f je teplota v priebehu fázovej zmeny (K); θ_i je počiatočná teplota akumuláčného materiálu (K); m je hmotnosť akumuláčného materiálu, ktorý podlieha fázovej zmene (kg); L_t – latentné teplo uvoľnené v procese fúzie (kJ/kg); c_2 je priemerná merná tepelná kapacita akumuláčného materiálu po fázovej zmene (kJ/(kg.K)) a θ_2 je konečná teplota akumuláčného materiálu (K).

Vypočítané akumulované teplo v kJ na kg akumuláčného materiálu je zdokumentované na obrázku 5.



Obrázok 5: Akumulované teplo

Vypočítané veľkosti akumuláčnych zásobníkov tepla sú zdokumentované na obrázku 6.



Obrázok 6: Veľkosť zásobníka tepla

Záver

V súčasnosti je najčastejšie na akumuláciu tepla používaná voda. V prípade teplovzdušného vykurovania je možné uvažovať aj s iným akumulárnym materiálom. V tejto štúdii je porovnávaná voda so štrkom a Glauberovou soľou. V prípade použitia štrku je potrebný 3-krát väčší objem zásobníka ako je objem vodného zásobníka a 8,4-krát väčší ako je objem zásobníka s Glauberovou soľou.

Podakovanie

Článok vznikol s podporou grantových projektov APVV-18-0360.

LITERATÚRA:

- [1] International Energy Agency (IEA). Data and Statistics. Available online: www.iea.org/data-and-statistics (accessed on 14 August 2020)
- [2] Kapalo P. Využitie solárnej techniky pri vetraní budov. In: Plynár – Vodár – Kúrenár + Klimatizácia. Roč. 9, č. 2 (2011), s. 37-38. – ISSN 1335-9614
- [3] Shemelin V. a Matuška T. 2018. Analýza využiti solárnich vzduchových kolektorů pro vytápění rodinného domu. <https://vytapani.tzb-info.cz/teplovzdušne-vytapani/17641-analyza-vyuziti-solarnich-vzduchovych-kolektoru-pro-vytapani-rodinneho-domu>
- [4] Eckhoff S. and Okos M. Solar Energy Heat Storage for Home, Farm and Small Business: Suggestions on Selecting and Using Thermal Storage Materials and Facilities. AE-89 Purdue University, Cooperative Extension Service, West Lafayette, IN 47907. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/AE/AE-89.html>

PREČO ČAKAŤ

ked' to najlepšie
pre planétu
je efektívnejší
vykurovací systém?



Chráňte klímu: s vysokoefektívnym tepelným čerpadlom aroTHERM plus

- ideálne pre modernizácie vďaka vysokým vstupným teplotám
- vhodné aj pre staršie rodinné domy s radiátormi
- najvyššia energetická účinnosť (A)
- jedno z najekologickejších tepelných čerpadiel na trhu

Viac informácií na: www.vaillant.sk

Vykurovanie. Obnoviteľné zdroje energie. Inteligentný domov



WILO-YONOS PICO




Čerpadlo novej generácie Wilo-Yonos PICO umožňuje maximálny komfort pri montáži a pri nastavovaní prevádzkových parametrov. Činnosti potrebné k montáži a nastaveniu zaberajú teraz oveľa menej času a znižujú počet servisných prehliadok. Pre ešte väčší komfort sme rozšírili ponuku funkcií o zobrazenie aktuálneho prietoku!

Viditeľným znakom novej generácie vysokoúčinných čerpadiel pre vykurovanie a klimatizačné zariadenia v rodinných domoch a dvojdomoch je zelený ovládací

gombík, ktorý zabezpečuje spolu s novými funkciami maximálny komfort pri uvedení do prevádzky a údržby. Prednastavenia pre radiátory alebo podlahové vykurovanie – symbolizované prostredníctvom piktogramov – šetria čas pri uvedení do prevádzky. Podarilo sa nám zlepšiť energetickú efektívnosť, vďaka čomu môže byť spotreba energie ešte nižšia a vždy na dohľad. A prostredníctvom kompaktnej konštrukcie bude výmena vášho čerpadla ešte jednoduchšia.

Práca s týmto čerpadlom nebola ešte nikdy tak pohodlná

Najlepšie mokrobežné obehové čerpadlo s elektronicky komutovaným, úsporným motorom ECM odolným proti blokovaciu prúdu a integrovanou elektronickou reguláciou výkonu. Veľký záberový moment umožňuje automatické odblokovanie rotora po odstávke čerpadla. LED displej ponúka možnosť kontroly výtlaku, po novom prietoku ako aj aktuálnej spotreby elektrickej energie.

Lahké nastavovanie

Jednoduché a zároveň precízne nastavenie prevádzkových hodnôt odlišuje novú generáciu Yonos PICO od dostupných konkurenčných čerpadiel. Technológia „zeleného ovládača – gombíka“ a intuitívne ovládanie zabezpečujú jednoduché nastavenie zodpovedajúcej prevádzky. Ak je čerpadlo zabudované v kúrenárskom obehovom systéme s **RADIÁTORMI** je potrebné nastaviť zelený gombík na modré pole na ľavej strane. Nastavenie potom záleží na počte radiátorov v dome a vybranom modeli čerpadla. Ak je čerpadlo zabudované v okruhu **PODLAHOVÉHO KÚRENIA**, je treba nastaviť zelený gombík na žlté pole na pravej strane. K presnému navrhnutiu čerpadla však odporúčame využiť aplikáciu Wilo Assistant, alebo navštíviť on-line katalóg na www.wilo.sk. Pri **VÝMENE** staršieho čerpadla s pevnými otáčkami za novú generáciu Wilo-Yonos PICO je možné využiť jednoduché skopírovanie nastavenia zo staršieho typu a použiť sivú stupnicu na hornej strane. **Ešte nikdy nebolo nastavenie také jednoduché a pritom precízne, ako pri novom type Wilo-Yonos PICO.**

Použitie

Čerpadlo do všetkých vodných systémov (zmes s glykolom do 50 % objemových) na kúrenie, chladenie aj do klimatizácií.

Technické údaje

- Index energetickej účinnosti (EEI) $\leq 0,20$
- Teplota dopravovaného média:
 - 10 °C až +95 °C pri teplote okolia do +40 °C
 - 10 °C až 110 °C pri teplote okolia do +25 °C
- Sieťová prípojka 1~230 V, 50 Hz
- Pripojenie na závit Rp ½, Rp 1 a Rp 1 ¼
- Stupeň krytia: IPX 2D
- Max. prevádzkový tlak 10 bar

Zvýšená energetická účinnosť

Ekonomické využitie a redukciu nákladov za elektrickú energiu poskytujú: vysoko účinný motor ECM a pokročilá regulácia. Precízne nastavenie požadovanej výtláčnej výšky s presnosťou na 0,1 m umožňuje zvýšená citlivosť zeleného gombíka. Vďaka týmto technológiám je koeficient energetickej účinnosti EEI lepší ako je hodnota požadovaná smernicou EÚ. Dodatočnú plnú kontrolu zabezpečuje LED displej indikujúci skutočný príkon P1 vyjadrený vo wattoch.

Lahká montáž

Používanie čerpadiel Wilo-Yonos PICO nie je výhodou len pre užívateľov, spojenou so znížením nákladov na energiu, ale tiež s úsporou času na montáž a prevádzkovú údržbu. Nová, kompaktná konštrukcia nového čerpadla umožňuje jednoduchú zámenu starých typov čerpadiel napríklad rady Wilo-Star RS bez nutnosti úpravy potrubného a pripojovacieho systému. **Prístup k montážnym skrutkám spredu čerpadla garantuje rýchlu a jednoduchú montáž.** Nové výhodnejšie miesto konektoru Wilo – Konektor pôsobí na zmenšenie rozmeru celého čerpadla, a tým zjednodušuje montáž v rôznych miestach a pozíciách. Z predchádzajúceho modelu čerpadla známe riešenie konektoru Wilo – Konektor dovoľuje zapojenie čerpadla do elektrickej siete bez nutnosti použitia náradia.

Komfortné použitie

Wilo-Yonos PICO je vybavené novou **funkciou automatického odblokovania rotora**. Dodáva istotu, že čerpadlo bude pripravené na prácu aj po dobe dlhšej nečinnosti (letná odstávka), bez nutnosti zložitej demontáže. Znižuje nutnosť volania servisu a garantuje správnu funkciu zariadenia. V čerpadle Wilo-Yonos PICO bola optimalizovaná funkcia odvodu vzduchu, ktorá zabezpečuje tichý chod inštalácie. Funkcia „AIR“ odvodu vzduchu z hydraulikkej časti čerpadla, predovšetkým od ložísk. Po spustení systému čerpadlo 10 minút zvyšuje a znižuje prietok vody a vytlačí vzduch zo zariadenia. Táto funkcia vyžaduje len zapnutie a po skončení cyklu odvodu vzdušňovania sa čerpadlo automaticky vráti do pôvodne nastavených parametrov práce.

Všetky potrebné informácie nájdete na našich stránkach www.wilo.sk, v prípade zámeny starého čerpadla za nové navštívte www.zamenycerpadiel.sk.

Získajte kvalifikáciu absolvovaním akreditovaného kurzu

Správa bytového fondu

*Doplňte si odbornú spôsobilosť v súlade s novým
Zákonom o správcoch bytových domov č. 246/2015 Z. z.*

**Najbližší
kurz
začína
7.6.2021**

**Kurz je možné
absolvovať
prostredníctvom
príspevku z programu
REPAS+ z Úradu
práce, sociálnych vecí
a rodiny**

*V akreditovanom kurze získate
prehľad o práci a povinnostiach
správcov v nasledujúcich
oblastiach:*

- právo a legislatíva
- administratívne zabezpečenie správy
- odborné a technické zabezpečenie správy
- finančný manažment a hospodárenie

Ďalšie informácie

tel.: 0905 541 119, 0917 240 207

e-mail: voc@voc.sk

www.voc.sk • www.tzbportal.sk



VÝMENA ROZVODOV PRE SÚSTAVY CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM



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

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

Tepelné rozvody na teplú vodu

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

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

Čo nám vie lepšie zabezpečiť bezpečnosť prevádzky ako dodržanie požadovaných parametrov? Základný návrhový parameter pre rozvody TV je najčastejšie maximálna prevádzková teplota $T_p = 95 \text{ °C}$ a max. prevádzkový tlak PN10. To znamená, že sa má jednať o potrubia, ktoré aj pri $T_p = 95 \text{ °C}$ majú tlakovú odolnosť PN10. Neznamená to, že by pri prevádzke mala v systéme cirkulovať teplotonosná látka o teplote $T_p = 95 \text{ °C}$, reálne skutočné prevádzkové parametre sú okolo $T_{p,s} = 55 - 60 \text{ °C}$, pri hygienickom prehriatí okolo $T_{p,h,p} = 70 - 80 \text{ °C}$. Maximálne tepelné zaťaženie potrubí ale hovorí viac o bezpečnosti. Čím väčšie je maximálne prípustné zaťaženie, o to bezpečnejší bude rozvod z dlhodobého hľadiska.

Mohlo by sa zdať, že pre rozvody TV postačuje použitie potrubí s maximálnou prevádzkovou teplotou do $T_p = 95 \text{ °C}$ a PN6 (SDR 11), ktoré pri teplote $T_{p,s} = 55 \text{ °C}$ spĺňajú tlakovú triedu PN10. Je ale otázne, či zníženie bezpečia bude stať za aktuálnu investičnú úsporu.

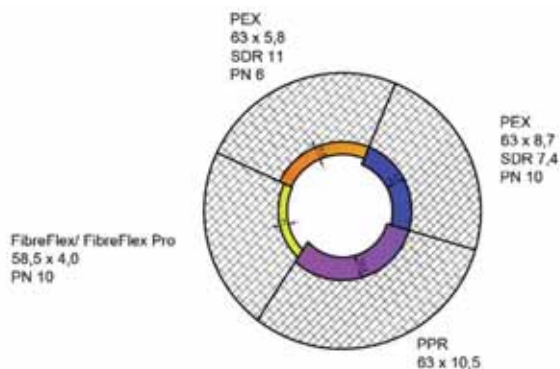
Potrubia PE-Xa SDR 7,4 majú oproti SDR 11 väčšiu hrúbku steny a tým sú aj odolnejšie a majú max. prevádzkovú teplotu $\hat{O}p = 95 \text{ °C}$ pri PN10. Ich vnútorná svetlosť je ale kvôli tomu nižšia. Pri potrubíach NRG FibreFlex je ale vnútorná svetlosť vyššia v porovnaní s potrubím PE-Xa SDR 7,4 a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

Ideálnym riešením pre rozvody TV sa ukazuje potrubie NRG FibreFlex, ktoré je dodávané v kotúčoch v celom rozsahu dimenzií

Tab. 1 Vyčíslenie rozdielu v svetlosti potrubia SDR 7,4 a NRG FibreFlex, a pre PPR potrubia a NRG FibreFlex

NOMINÁLNY PRIEMER POTRUBIA	ŠTANDARDNÉ POTRUBIE SDR 7,4		NRG FibreFlex		PPR		ŠTANDARDNÉ POTRUBIE SDR11		ROZDIEL V SVETLOSTI POTRUBIA SDR 7,4 A NRG FibreFlex (%)	ROZDIEL V SVETLOSTI POTRUBIA PPR A NRG FibreFlex (%)
	HRÚBKA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER	HRÚBKA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER	HRÚBKA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER	HRÚBKA STENY	VNÚTORNÝ PRIEMER		
d (mm)	s (mm)	da (mm)	s (mm)	da (mm)	s (mm)	da (mm)	s (mm)	da (mm)		
d25	3,5	18	2,2	20,6	4,2	16,6	2,3	20,4	14,4	24,1
d32	4,4	23,2	2,5	27	5,4	21,2	2,9	26,2	16,4	27,4
d40	5,5	29	2,8	34,4	6,7	26,6	3,7	32,6	18,6	29,3
d50	6,9	36,2	3,6	40,4	8,3	33,4	4,6	40,8	11,6	21,0
d63	8,6	45,8	4	50,5	10,5	42,0	5,8	57,2	10,3	20,2
d75	10,3	54,4	4,6	60,3	12,5	50,0	6,8	61,4	10,9	20,6
d90	12,3	65,4	6	72	15,0	60,0	8,2	73,6	10,1	20,0
d110	15,1	79,8	6,5	88	18,3	73,4	10	90,0	10,3	19,9
d125	-	-	6,8	102,4	-	-	11,4	102,2	-	-
d140	-	-	7,1	112,8	-	-	-	-	-	-
d160	-	-	7,5	129	-	-	-	-	-	-

od d25 až do d160 a prevádzkové parametre sú: max. prevádzková teplota $T_p = 95\text{ °C}$ a prevádzkový tlak PN10.



Graf 1 Prierez potrubia pre rôzne druhy potrubia

Ako si môžeme všimnúť, vnútorná svetlosť sa odlišuje pre každé potrubie. Je dôležité si uvedomiť, že aj keď máme napr. dimenziu d63, nie všetky potrubia majú tento rozmer vnútorného priemeru. Uvádá len nominálny prierez potrubia, neudáva skutočný priemer.

Na grafe č.1 môžeme vidieť, že všetky potrubia majú nominálny vonkajší priemer 63mm, označujeme ich ako dimenziu d63, ale každé potrubie má inú hrúbku steny médionosnej rúrky. Každé potrubie je jedinečné a vždy je nutné si skontrolovať zadané charakteristiky potrubia. Tieto hodnoty potrubí nám ukazujú vnútornú svetlosť potrubí a teda aj množstvo možnej pretečenej teplotonosnej látky a následne aj celkový tlak v potrubíach.

Je dôležité si vždy naštudovať projekt a pre správny návrh spraviť posúdenie, kde môžeme zhodnotiť či dané potrubie je vyhovujúce, alebo sú možnosti, kde môžeme vymeniť pôvodné potrubia.

Tab. 2 Vnútorná svetlosť potrubí pre plastové NRG FibreFlex potrubia a pre polypropylénové potrubia

DIMENZIA	NRG FibreFlex	PPR
d25	20,6	16,6
d32	27	21,2
d40	34,4	26,6
d50	40,4	33,4
d63	50,5	42,0
d75	60,3	50,0
d90	72,0	60,0
d110	88,0	73,4

V tabuľke č.2 sme uviedli vnútorné priemery- svetlosti pre dané potrubia. Ak by sme mali pôvodný projekt navrhnutý v PPR potrubíach, mohli by sme zoptimalizovať sieť tým, že by sme navrhli NRG FibreFlex potrubia o dimenziu menšiu než bol pôvodný návrh. Týmto krokom by sme zabezpečili nižšie tepelné straty a aj dobre nadimenzovanú sieť.

NRG FibreFlex má menšiu hrúbku steny než PPR – polypropylénové potrubia. Tým, že zachováme požadovaný prietok môžeme ísť z PPR potrubí o dimenzie nižšie pri návrhu plastových predizolovaných potrubí NRG FibreFlex.

Pre aplikácie, kde je potrebný vyšší maximálny prevádzkový tlak je možné použiť potrubia NRG FibreFlex Pro, kde je maximálna

teplota $T_p = 115\text{ °C}$ pri prevádzkovom tlaku PN16. Toto otvára možnosti pre aplikácie v kopcovitom teréne alebo pri vyšších objektoch.

Dôležitý bezpečnostný aspekt je aj spôsob spájania potrubia. Použitím potrubí v kotúčoch sa síce počet spojov výrazne znižuje, stále tam ale sú. Podstatným cieľom je, aby boli tesné počas celej doby prevádzky. Potrubie NRG FibreFlex ponúka pre rozvody TV použitie nerezových lisovaných tvaroviek (viď obr. 1). Jedná sa o robustné riešenie, kde sa odbočky realizujú cez vyvýšené predizolované T-kusy. Takto nie je problém ani v stiesnených podmienkach pri výmene potrubí v existujúcich teplovodných betónových kanáloch a zachovaním pôvodnej trasy sa tak zjednodušuje príprava a realizácia stavby. Lisované predizolované systémové prvky nielenže zvyšujú bezpečnosť pri prevádzke, ale výrazne urýchľujú aj montážne práce.

Výhody NRG FibreFlex pri použití pre sústavy centralizovaného zásobovania teplom:

- Rozsah dimenzií d25 až d160 v kotúčoch.
- Max. prevádzková teplota $T_p = 95\text{ °C}$ / PN10, na vyžiadanie až $T_p = 115\text{ °C}$ / PN16
- Minimálne tepelné straty, tepelná vodivosť – lambda len 0,021 W/mK.
- Systémové nerezové predizolované lisované tvarovky s násuvnou objímkou.
- Väčšia svetlosť potrubí oproti PE-Xa SDR 7,4, tým aj vyššia prenosová kapacita.
- Lepšia ohybnosť oproti PE-Xa SDR 7,4.

Tepelné rozvody na vykurovanie

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

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

Tomuto riešeniu sme už venovali samostatnej štúdií, kde sme prišli k možným prevádzkovým úsporám 26 až 36 % na tepelných stratách v potrubných rozvodoch. Toto nie sú zanedbateľné čísla a má zmysel sa pri návrhu tepelnej siete SCZT nad tým zamyslieť. Tak ako pri definícii potrubí pre TV, aj pri vykurovaní sa dá vypracovať optimalizácia aj tesne pred samotnou realizáciou. Vždy treba zvážiť prevádzkové parametre, ale pokiaľ zodpoveda-



Obr. 1 Predizolované lisované tvarovky



jú potrebám centrálného zásobovania teplom, tak má zmysel ísť do realizácie tzv. hybridného systému (viď obr. 3), kde sa menšie dimenzie realizujú v plastovom predizolovanom potrubí a iba dimenzie DN125 a vyššie zostanú v ocelových predizolovaných potrubíach.



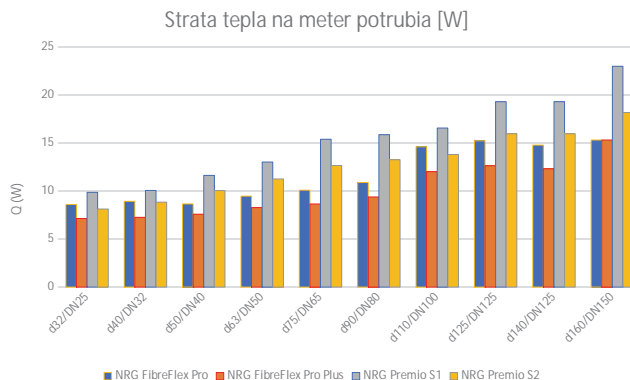
Obr. 2 Ukážka teplovodného kanála – dosluhujúce potrubie TV a cirkulácie a nové ocelové predizolované potrubie na hlavnej trase

V tabuľke č. 3 je uvedené porovnanie tepelných strát plastových NRG FibreFlex Pro single potrubí oproti ocelovým predizolovaným potrubiam v izolačnej sérii 1 a 2. Pri ocelových predizolovaných potrubíach počítame s tepelnou vodivosťou izolácie λ 0,0258 W/mK a pri plastovom potrubí 0,021 W/mK. V tabuľke č. 4 je uvedené porovnanie tepelných strát plastových NRG FibreFlex Pro double potrubí oproti ocelovým predizolovaným potrubiam v izolačnej sérii 1 a 2.

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

Tab.3 Porovnanie tepelných strát na 1m potrubia pre ocelové predizolované potrubia sérií 1, 2 a plastové predizolované potrubia NRG FibreFlex Pro Plus – single verzia

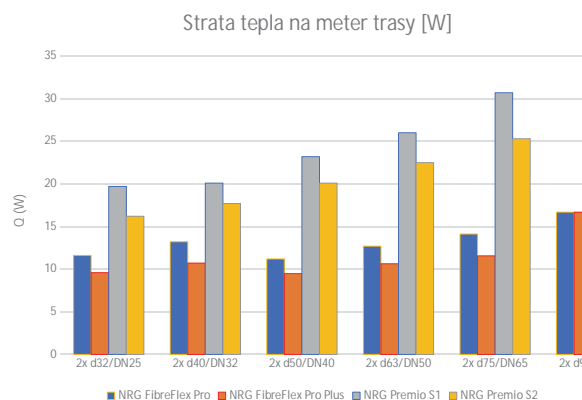
NRG FIBREFLEX PRO PLUS SINGLE				OCEĽ		
DIMEN- NZIA	STRATY 1M POTRUBIA			DIMEN- ZIA	SÉRIA 1	SÉRIA 2
d / DA		úspora vs Fe séria 1	úspora vs Fe séria 2	DN	straty 1 m potrubia	straty 1 m potrubia
(mm)	(W)	(%)	(%)	(mm)	(W)	(W)
d32/91	7,13	27,7	12,2	25	9,86	8,12
d40/111	7,25	27,9	18,0	32	10,05	8,84
d50/111	8,65	25,6	13,8	40	11,62	10,03
d63/126	9,46	27,2	15,8	50	13,00	11,24
d75/142	10,08	34,5	20,3	65	15,38	12,65
d90/162	10,88	31,4	17,9	80	15,85	13,25
d110/182	12,01	27,4	12,9	100	16,55	13,79
d125/202	12,62	34,5	20,9	125	19,28	15,95
d140/202	14,76	23,4	7,5	125	19,28	15,95
d160/225	15,3	33,4	15,7	150	22,97	18,16



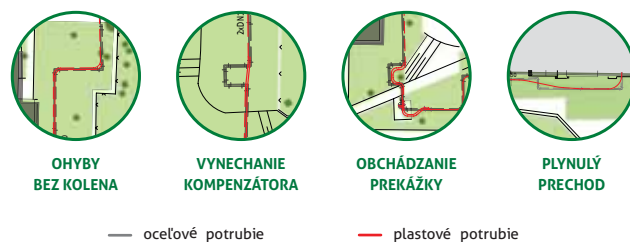
Graf 2 Straty tepla na meter potrubia pre ocelové predizolované potrubia v sérii 1, 2 a plastové predizolované potrubia NRG FibreFlex Pro Plus – single verzia

Tab. 4 Porovnanie tepelných strát na 1 m trasy pre ocelové predizolované potrubia sérií 1,2 a plastové predizolované potrubia NRG FibreFlex Pro Plus- double verzia

NRG FIBREFLEX PRO PLUS DOUBLE				OCEĽ		
DIMEN- ZIA	STRATY 1 m TRASY			DIMEN- ZIA	SÉRIA 1	SÉRIA 2
d / DA		úspora vs Fe séria 1	úspora vs Fe séria 2	DN	straty 1 m trasy	straty 1 m trasy
(mm)	(W)	(%)	(%)	(mm)	(W)	(W)
2x d32/111	11,62	41,0	28,3	25	19,7	16,2
2x d40/142	10,72	46,7	39,4	32	20,1	17,7
2x d50/162	11,2	51,7	44,3	40	23,2	20,1
2x d63/182	12,7	51,2	43,6	50	26,0	22,5
2x d75/202	14,12	54,0	44,2	65	30,7	25,3
2x d90/225	16,69	47,4	37,0	80	31,7	26,5



Graf 3 Straty tepla na meter trasy pre ocelové predizolované potrubia sérií 1,2 a plastové predizolované potrubia NRG FibreFlex Pro Plus- double verzia



Obr. 3 Výhody hybridného systému

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



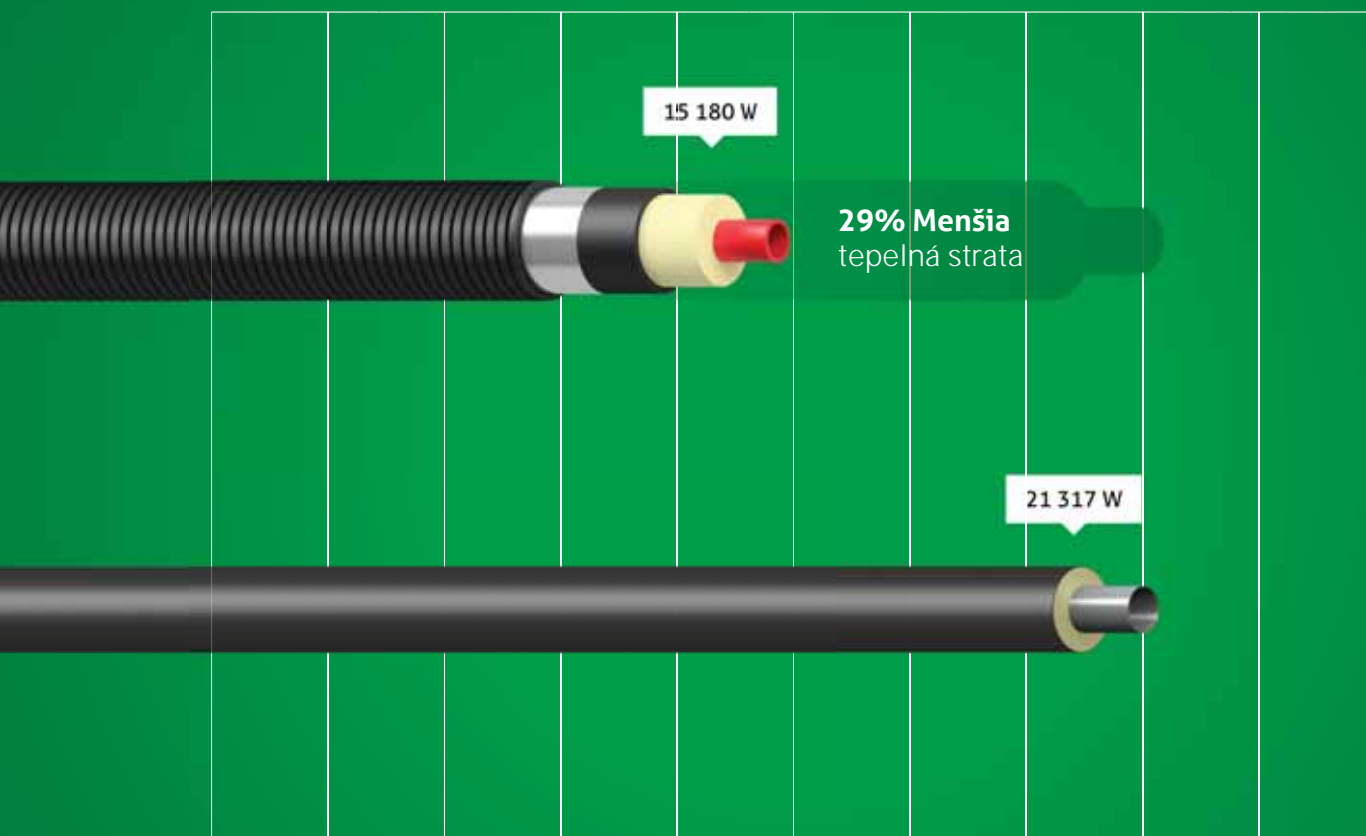
**NRG
FLEX**

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

29%
MENŠIA
TEPELNÁ STRATA

Flexibilné plastové predizolované potrubia majú výrazne nižšiu tepelnú stratu v porovnaní s ocelovými potrubiami. Vo svojej triede majú najnižšie teplené straty. Okrem tepla šetria aj životné prostredie, palivo a CO₂.

Tepelná strata 9 000 W 11 000 W 13 000 W 15 000 W 17 000 W 19 000 W 21 000 W 23 000 W 25 000 W



**NIŽŠIE TEPELNÉ
STRATY**



**RÝCHLEJŠIA
MONTÁŽ**



**MENEJ
SPOJOV**



**VYSOKÁ
FLEXIBILITA**



**UŽŠIE
VÝKOPY**



PRVÝ VIRTUÁLNY VELETRH NA SLOVENSKU SA SKONČIL: AKÝ BOL?

Pandémia Corony zaútočila aj na výstavníctvo. Namiesto klasických výstav sa organizátori rozhodujú pre on-line výstavy. Najväčšia prehliadka výrobcov, dodávateľov technológií aj služieb, montážnych a servisných firiem skončila pred niekoľkými dňami. Bola rovnocennou náhradou za zrušený veľtrh Aquatherm Nitra? Splnili sa očakávania usporiadateľa aj odbornej verejnosti? Na prvé dojmy sme sa opýtali Michala Drážďanského, zástupcu MDL Expo s.r.o., od ktorého závisela kvalitná organizácia on-line výstavy.



Pán Drážďanský – ako hodnotíte TZBexpo 2021?

Několik málo dní nás dělí od skončení prvního online veletrhu v oboru TZB na Slovensku. TZBexpo 2021 měl za úkol nejen informovat o novinkách v oboru technického zařízení budov, ale také nahradit „kamenný“ veletrh Aquatherm Nitra 2021. Jako pořadatel tohoto již tradičního veletrhu jsme byli nuceni zrušit i náhradní dubnový termín pro jeho pořádání. Jeho virtuální verze byla tak jedinou možností, jak nabídnout vystavovatelům i návštěvníkům kvalitní platformu pro „setkání se“ bezpečně a bez omezení napříč Slovenskem, ale také díky on-line prostoru i Českou republikou.

A jestli splnil naše očekávání? Za nás pořadatele mohou zodpovědně říci – určitě ano. 79 představitelů oboru TZB v řadách vystavovatelů a dalších 135 spoluvystavovatelů. 25 hodin živého vysílání ze dvou studií v Bratislavě a Praze. 59 odborných rozho-

vorů a příspěvků. 29.036 unikátních návštěvníků po dobu spuštění stránek e-veletrhu z toho 16.273 během čtyř dnů konání. O to víc si toho ceníme, protože Aquatherm je primárně určen především pro B2B klienty a převést ho do on-linu byla velká výzva a odvaha jak pro nás, tak mnohem více pro naše klienty. To jsou fakta, ale samozřejmě, ne tak úplně záleží na očekávání pořadatele. Mnohem více záleží, jak v průběhu času vše zhodnotí naši vystavovatelé a návštěvníci. Určitě se všichni shodneme, že tradiční „kamenný veletrh“ bychom všichni mnohem radši a i výsledky našeho společného úsilí bychom znali hned po skončení. Ty se samozřejmě teprve ukáží, to je specifikum internetu.



Těch dat pro vyhodnocení je obrovská spousta a nechci s nimi Vaše čtenáře zatěžovat. Jen snad ještě dvě čísla. Vystavovatelé celkem uskutečnili 1 333 video hovorů a vyměnili si s návštěvníky



3 929 textových zpráv. Ale jak jsem uvedl výše, jsou to jen čísla. Určitě ne všichni vystavovatelé budou spokojeni a určitě ne všichni návštěvníci byli vůči všem našim vystavovatelům stejně aktivní jako na klasickém „kamenném“ veletrhu, a to vše navíc s ohledem na velice úzce zaměřené odborné publikum, které se chová úplně jinak než koncový klient s orientací na spotřební zboží. Zkrátka jsme si vědomi i toho, co se nepovedlo respektive toho, co bychom v případě, když situace s kamennými veletrhy bude špatná i nadále a naši vystavovatelé nám dají možnost e-veletrh opakovat – třeba tentokrát s orientací na český trh, změnili.



Úplně první naše dojmy se ubírají změnou vlastní struktury portálu, kde e-veletrh běžel, a to tak aby vstup na jednotlivé expozi-

ce byl okamžitě z titulní strany, aby aktuálně probíhající odborný program byl hlavním prvkem také okamžitě po vstupu na portál. Aby celá koncepce nestála pouze na vlastních vystavovatelích, ale především na jejich produktech. Zkrátka být jeden z prvních pořadatelů e-veletrhu v našich zemích sebou přináší i spoustu zajímavostí a trablů a to samé v dnešní době určitě prožívají všichni, kdo se musí na on-line prostor ve svých firmách a podnikatelských činnostech nově zaměřit.

Ale to vše především ukáže čas, dnes mi dovoluťe na tomto místě jménem všech svých kolegů poděkovat za spolupráci a za účast. Vystavovatelům, že měli odvahu se do on-line prostoru vydat, odborníkům a garantům doprovodných akcí, že svými příspěvky pozvedli odbornou úroveň prvního ročníku e-veletrhu a především poděkovat Vaším čtenářům a všem těm, kdo veletrh navštívili. Vám všem přeji především pevné zdraví.

Na adrese www.tzbexpo.com si aj dnes môžete prezrieť všetky zúčastnené firmy vrátane všetkých odborných príspevkov a prezentácií zástupcov firiem z celého programu zo záznamu. Na stránkach veletrhu Aquatherm Nitra www.aquatherm-nitra.com aj podrobnosti ako z príprav tak i priebehu veletrhu.

Pozn. redakcie

**Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, člen ZSVTS, REHVA
Stavebná fakulta STU Bratislava, Katedra TZB
Slovenská komora stavebných inžinierov**

Vás pozývajú na 29. ročník medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie



VYKUROVANIE 2021

Alternatívne zdroje energie pre budovy s takmer nulovou potrebou energie

12. – 16. apríl 2021

Grand hotel Permon**, Podbanské, Vysoké Tatry**

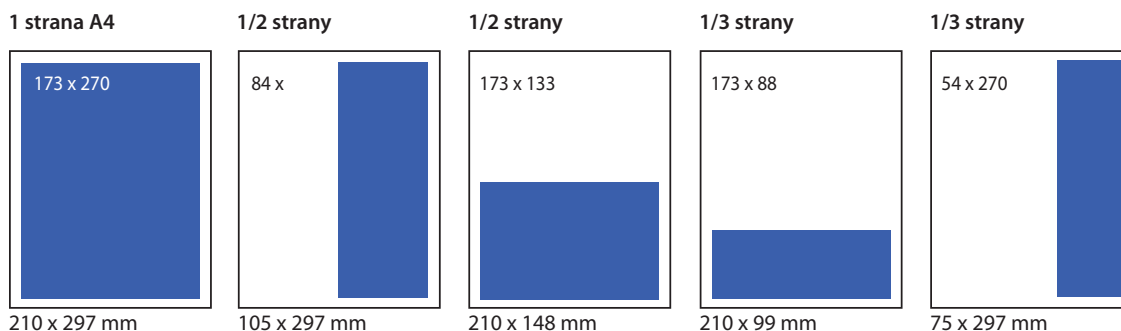
(v prípade nepriaznivej epidemiologickej situácie sa konferencia presunie na neskorší termín)

Odborný garant:
prof. Ing. Dušan Petráš, PhD.
Stavebná fakulta STU, Katedra TZB
e-mail: dusan.petras@stuba.sk

Organizačný garant:
Jana Lehotová Nôtová
SSTP, Kocelova 15, 815 94 Bratislava
mobil: +421 (903) 562 108 • e-mail: sstp@zsvts.sk



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



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

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



Objednávka predplatného na rok 2021

Závazne si objednávame (označte):

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

na e-mailovú adresu:

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

Kontaktné údaje

Meno a priezvisko / Názov firmy :

Fakturačná adresa: PSČ:

IČO: IČ DPH: tel.:

Korešpondenčná adresa kam máme zasielať časopis:

Kontaktná osoba: tel./mobil:

e-mail:

Dátum:

.....

Pečiatka – podpis

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

ZÁRUKA KĽUDU



ZÁRUKA
5 ROKOV

Novinka



NOVO UKAZOVATEĽ PRIETOKU
YONOS PICO



STRATOS MAXO



YONOS MAXO



STRATOS PICO



VARIOS PICO STG



Pioneering for You

wilo

VIESSMANN

Mimoriadne cenovo atraktívny nástený kotol

Vitodens 100-W – nový
nástený plynový kondenzačný
kotol pre rodinné a bytové domy

Aj pri mimoriadne cenovo atraktívnych kotloch radu Vitodens 100-W sa môžete spoľahnúť na kvalitu produktov Viessmann. Nástené kotly Viessmann sú preto nielen synonymom inovatívnej techniky a výkonu, ale predovšetkým aj spoľahlivosti a dlhej životnosti. Nástená plynová kondenzačná jednotka je maximálne priestorovo úsporná a dá sa inštalovať aj do malých výklenkov. Vitodens 100-W je k dispozícii ako vykurovací kotol s možnosťou pripojenia zásobníkového ohrievača a ako kombinovaný s prietokovým ohrevom pitnej vody. Vďaka integrovanému WiFi rozhraniu je možné pohodlné ovládanie prostredníctvom aplikácie ViCare.

viessmann.sk

