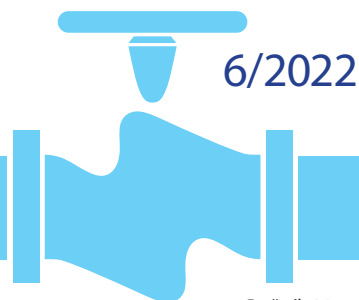


PLYNÁR • VODÁR
• KÚRENÁR
+ KLIMATIZÁCIA



tzbportal.sk
technické zariadenia budov



NOVINKA

Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

ultraPRESS

Ø **16-63 mm**



Nový
PRESS
ultra**PRESS**



www.kan-therm.com

JEDNODUCHÁ A FLEXIBILNÁ CESTA K ENERGETICKEJ
EFEKTÍVNOSTI SYSTÉMOV HVAC S TLAKOVO
NEZÁVISLÝMI KOMBIVENTILMI.

Kombiventily ACVATIX – Hydraulika pod kontrolou

Prečo tlakovo nezávislé kombiventily (PICV)? Jednoduché: PICV uľahčujú každodennú prácu – od návrhu, cez inštaláciu až po uvedenie do prevádzky – zároveň zabezpečujú vyšší komfort vďaka konštantnej teplote a nízke náklady na energiu. Kombiventily značky Siemens AcvatixTM sú inovatívne produkty s najmodernejšou technológiou – ideálne pre systémy HVAC s premenlivým prietokom. K dispozícii v závitovom aj prírubovom vyhotovení, objemový prietok od 0,025 m³/h do 200 m³/h.

www.siemens.sk/acvatix





Engineering progress
Enhancing lives

Inteligentná domácnosť vďaka modernej regulácii NEA SMART 2.0

Najvyššia úroveň komfortu
a úspor s priestorovou reguláciou
novej generácie





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: Dvadsiaty

Vyšlo: December 2022

Vydáva:

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

Šéfredaktor:

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

Redakčná rada:

doc. Ing. Danica Košičanová, PhD.
doc. Ing. Peter Lukáč, PhD.
Ing. Michal Piterka
Ing. František Vranay, PhD.

Grafická úprava:

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

Adresa redakcie:

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

Príjem inzercie:

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

Registrácia časopisu povolená
MK SR EV 3280/09

ISSN 1335-9614

Nepredajné!
Rozširovanie výhradne
formou predplatného!

Za vecné a gramatické nepresnosti
redakcia časopisu neručí!

Partner časopisu:

**topenářství
instalace**

OBSAH 6/2022

- 5 SCHELL: ROHOVÉ REGULAČNÉ VENTILY: VYŽADOVANÝ ŠTANDARD NOVÝCH STAVEBNÝCH PROJEKTOV
- 6 REMS – INOVATÍVNY NEMECKÝ VÝROBCA STROJOV A ZARIADENÍ PRE OPRACOVÁVANIE RÚR PREDSTAVUJE REMS AKKU-PRESS XL 45 KN 22 V ACC – SILÁKA S POSUVOVOU SILOU 45 KN
- 8 PROTHERM: PRIVÍTAJME VODÍK A VYKROČME SPOLU DO UDRŽATEĽNEJ BUDÚCNOSTI
- 10 SERIO: ZNÍŽENIE TEPELNÝCH STRÁT, EMISÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A UŠETRENIE NÁKLADOV A ČASU NA VÝSTAVBU ALEBO REKONŠTRUKCIU TEPELVODNÝCH SIETÍ
- 12 ANALÝZA VETRANIA VO VYBRANEJ POSLUCHÁRNI
- 17 VISSMANN: VETRACÍ SYSTÉM VITOAIR FS S REKUPERÁCIOU TEPLA A VLHKOSTI
- 19 NRG FLEX: PLASTOVÉ POTRUBIA NRG FIBREFLEX PRO PODPORUJÚ ROZVOJ LOKÁLNYCH TEPELNÝCH SIETÍ
- 22 CENTRUM EXCELENTNOSTI V ODBORNOM VZDELÁVANÍ A PRÍPRAVE V OBLASTI UDRŽATEĽNÝCH ENERGÍI
- 24 ENBRA: SEDEM VARIANTOV FOTOVOLTICKÝCH PANELOV S BATÉRIAMI
- 26 LDM: REGULÁTORY TEPLoty A TLAKU
- 28 ŠTÚDIA SAPI: VYSOKÝ POTENCIÁL ROZVOJA VETERNEJ ENERGETIKY NIČÍ PODNIKATEĽSKÉ PROSTREDIE
- 30 MAROX: ÚPRAVA VODY VO VYKUROVACÍCH SYSTÉMOCH DEMINERALIZÁCIU
- 32 DIMENZOVANÍ ZAŘÍZENÍ PRO VYUŽITÍ SRÁŽKOVÝCH A ŠEDÝCH VOD
- 36 NOVÝ RAD RADIÁTOROVÝCH VENTILOV S INTEGROVANOU REGULÁCIU DIFERENČNÉHO TLAKU OD SPOLOČNOSTI SIEMENS
- 37 ENERGETIKA DOMOV A BUDOV V CENTRE POZORNOSTI VIAC AKO INOKEDY



ROHOVÉ REGULAČNÉ VENTILY: VYŽADOVANÝ ŠTANDARD NOVÝCH STAVEBNÝCH PROJEKTOV



Nemecká firma Schell sa behom desiatok rokov svojho pôsobenia na trhu stala suverénnym lídrom na svetovom trhu rohových ventilov. V Európe je už dlho synonymom pre tento výrobok a tiež na ďalších svetadieloch oceňujú povestnú kvalitu „made in Germany“ pred záplavou bezcenných a funkčne problematických a prevádzkovo často nebezpečných ázijských napodobení a plagiátov. Rohové ventily Schell sú dnes považované za určitý hygienický a technologický štandard nielen u nových developerských projektov, rekonštrukcií verejných a komerčných budov, ale tiež u malých, rýdzo súkromných projektov rodinných domov a bytov.

Rohové ventily Schell plnia v sanitárnych priestoroch budov niekoľko zásadných úloh. Umožňujú ľahké uzatvorenie prívodu vody k armatúre pri potrebnej oprave, údržbe, alebo výmene. Servisné zásahy a rekonštrukcie objektov so sebou totiž nesú nemalé sekundárne finančné straty spôsobené obmedzením komerčného využitia budov. Zníženie týchto strát dosiahnete práve tiež vďaka inštalácii rohových regulačných ventilov Schell.

Bez rohových regulačných ventilov sa dnes nezaobíde prakticky žiadny nový developerský projekt. Tieto malé, ale nevyhnutne potrebné výrobky sú dnes už štandardom u všetkých novo budovaných i rekonštruovaných stavieb.

Druhou zásadnou funkciou rohových ventilov je možnosť upraviť prietok teplej a studenej vody k armatúram. Výhodou proti bežným ventilom je v prípade rohových regulačných ventilov Schell možnosť regulovať prietok studenej i teplej vody a prispieť tak k úspore na spotrebe energií a vody. Pri optimálnom nastavení rohového ventilu je možné spotrebu vody znížiť až o 40 %!



Schell vždy zdobila remeselná zručnosť a istá masívnosť výrobkov, ktorá garantuje ich dlhoročnú bezproblémovú prevádzku. Samozrejme, pri výrobe sa používajú len tie materiály, ktoré sú vhodné pre styk s pitnou vodou. Schell si svoju výsadnú pozíciu na trhu ale drží tiež vďaka neprestajným technologickým inováciám. Napríklad inovované rohové ventily Comfort s filtrom sú vybavené jemnejším filtrom zo špeciálneho polyetylénu. Ten zabezpečí nielen precíznu ochranu armatúr pred nečistotami a usadeninami z rozvodov, ale rovnako tak chráni zdravie užívateľov pitnej vody.

Dlhú životnosť a spoľahlivosť ventilov Schell zaisťuje použitie vysoko kvalitnej, hygienicky nezávadnej a certifikovanej mosadze s kvalitnou povrchovou chrómovanou úpravou. Jedným z trendov posledných rokov je téza, že technické časti sanitárnych priestorov nie je nutné zakrývať, ale je ich možné používateľom týchto priestorov prezentovať v modernom dizajne. Nie je preto žiadnym prekvapením, že rad výrobkov Schell sa môže pyšiť významnými dizajnovými cenami ako je napríklad iF Design Award, Plus X Award alebo Iconic Award.

KONTAKT:

Ivan Bahník, obchodný zástupca pre SR,

tel.: +421 902 334 922;

e-mail: ibahnik.schell@gmail.com, www.schell.eu

REMS – INOVATÍVNY NEMECKÝ VÝROBCA STROJOV A ZARIADENÍ PRE OPRACOVÁVANIE RÚR PREDSTAVUJE REMS AKKU-PRESS XL 45 KN 22 V ACC – SILÁKA S POSUVOVOU SILOU 45 KN

Lisovanie Ø 64 – 108 mm možné len v jednej pracovnej operácii!

Univerzálny, výkonný akumulátorový radiálny lis s núteným chodom na výrobu lisovaných spojov XL Ø 64 – 108 mm, Ø 2½ – 4" s posuvovou silou 45 kN, automatickým zaistením medziklieští a automatickým spätným chodom po ukončení lisovacieho cyklu (nútený chod) dávajú užívateľovi dodatočnú istotu. Antivibračný systém umožňuje lisovanie bez vibrácií a bez únavy obsluhy. S hmotnosťou len 6,5 kg vrátane akumulátora sa tento akumulátorový radiálny lis posunul do inej dimenzie. Je vybavený LED-pracovným svetlom, akumulátorom Li-Ion 21,6 V 5,0 Ah, rýchlonabíjačkou Li-Ion 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, 90 W a medzikliešťami Z7 XL 45 kN. To všetko je uložené v kufri systému XL-Boxx.

Pre REMS Akku-Press XL 45 kN 22 V ACC je príznačný dlhý pracovný zdvih pre lisovanie v jednom pracovnom kroku, napr. Geberit. Mapress Nerezová oceľ Ø 108 mm len za 15 s. S optimálnym rozložením hmotnosti pre ovládanie jednou rukou, pohonný stroj s nasadenými lisovacími kliešťami môže byť priravený k uchopeniu odložený na akumulátor. Stroj má ergonomicky vytvorené telo prístroja a plochy rukoväť s mäkkým úchopom (Softgrip) a disponuje LED- pracovným svetlom.



Spoločnosť REMS ako jeden z najväčších výrobcov lisovacej techniky na svete ponúka kompletný sortiment REMS lisovacích krúžkov XL k pohonu prostredníctvom REMS Akku-Press XL 45 kN 22 V ACC. Vysoko zaťažiteľné lisovacie krúžky XL z húževnatej, pevnej, obzvlášť kalenej špeciálnej ocele a lisovacie obrysy REMS lisovacích krúžkov XL sú špecifické pre daný systém a zodpovedajú lisovacím obrysom príslušných systémov s lisovanými tvarovkami. Vďaka tomu ponúka bezchybné, bezpečné, systémovo konformné lisovanie. K pohonu REMS lisovacích krúžkov XL prostredníctvom REMS Akku-Press XL 45 kN 22 V ACC sú nutné medzikliešte Z7 XL 45 kN.

Bezpečné usadenie medziklieští vďaka automatickému zaisteniu a otočné uchytenie lisovacích krúžkov, uhol otáčania > 360° značne uľahčuje prácu.

Li-Ion 22 V technológia s vysoko zaťažiteľnými akumulátormi Li-Ion 21,6 V s kapacitou 5,0 alebo 9,0 Ah pre dlhú dobu chodu je vysoko výkonná a ľahká. Akumulátor Li-Ion 21,6 V, 5,0 Ah pre cca 150 zalisovaní, 9,0 Ah pre cca 270 zalisovaní Geberit Mapress. Nerezová oceľ Ø 108,0 mm na jedno nabitie akumulátora. Akumulátor disponuje odstupňovaným ukazovateľom stavu nabitia s farebnými LED, rozsahom pracovnej teploty -10 až + 60 °C a žiadnym pamäťovým efektom pre maximálny výkon akumulátora.

Ako príslušenstvo spoločnosť REMS ponúka rýchlonabíjačku Li-Ion 100 – 240 V, 290 W, pre kratšie doby nabíjania a napäťový napájač 220 – 240 V/21,6 V, 40 A, pre sieťovú prevádzku miesto akumulátora Li-Ion 21,6 V.



Spoločnosť REMS chce touto cestou upozorniť na bezplatnú službu zákazníkom a užívateľom všetkých lisovacích zariadení vyrobených spoločnosťou REMS v podobe BEZPLATNEJ kontroly lisov kdekoľvek na Slovensku u zákazníka prostredníctvom odborných poradcov REMS.

www.rems.de

REMS

REMS akumulátorové náradie 22 V



REMS 22V
LI-ION TECHNOLOGY

REMS

for Professionals

PRIVÍTAJME VODÍK A VYKROČME SPOLU DO UDRŽATEĽNEJ BUDÚCNOSTI



Pripravme sa spolu – na vodík a na zelenú budúcnosť. Tento prvok je všade a vďaka tomu má neobmedzený potenciál. Musíme však doceliť, aby nám slúžil, napríklad na vykurovanie domov a ako zdroj pre náš každodenný život.

Aj naďalej chceme žiť dobre. Ale nie na úkor našich detí. Musíme preto využívať alternatívy k fosílnym palivám. Vďaka Európskej zelenej dohode podporuje Európska únia jednu z alternatív, ktorou je vodík. Výsledkom môže byť efektívnejšie vykurovanie a zníženie našej uhlíkovej stopy. Vodík má množstvo výhod. Je ekologický, jedinými vedľajšími produktmi pri výrobe zeleného vodíka je kyslík a pri spaľovaní vodíka vzniká voda. Ide o silný a flexibilný zdroj, 1 kg vodíka má rovnakú energiu ako 2,8 kg benzínu. Má obrovský potenciál ako palivo na výrobu elektriny či tepla. Pochváliť sa môže svojou dostupnosťou, dá sa vytvoriť z mnohých látok, pričom najznámejšou z nich je voda.

vlastku vo forme farby. Existujú štyri hlavné typy: zelený, tyrkysový, modrý a sivý vodík. Ten posledný je v súčasnosti najbežnejší a cenovo najefektívnejší – vyrába sa však zo zemného plynu a je najmenej ekologický. Perspektívny je zelený H₂, ktorý sa vyrába pomocou elektriny získanej z obnoviteľných zdrojov (s využitím vetra alebo slnka) a s nulovými emisiami.

Cieľom Európskej únie je široké využitie vodíka do roku 2050. Na dosiahnutie tohto cieľa musíme všetci spolupracovať. A postupne zmeniť spôsob, akým transformujeme energiu. Prvá fáza už nastala, je ňou progresívna prímies H₂ v zemnom plyne až do 20 %. Umožňuje zníženie emisií CO₂ až o 7 %. Nová generácia kotlov značky Protherm je už na ňu pripravená.



Kotel Panther Condens

Zníženie emisií

Nejde len o samotný prvok, ale aj o to, akým spôsobom sa produkuje. Existuje niekoľko spôsobov výroby vodíka (H₂). Rozdielny vplyv, aký majú na životné prostredie, sa premieta do jeho prí-

Inovované kotly

Prvým krokom sú teda kotly pripravené na prevádzku s prímiesou vodíka v zemnom plyne do 20 %. Dobrou správou je, že v súčasnosti sú otestované aj certifikované. Jedným z takýchto zariadení je inovovaný závesný kondenzačný kotol Tiger Condens (20 alebo 30 kW, A). Má množstvo inovatívnych funkcií zameraných na šetrenie a maximálne pohodlie. V domácnosti zabezpečí teplo a teplú vodu presne vtedy, keď ich potrebujete. Nová techno-



Inovovaný kotol Tiger Condens

lógia spaľovania FlameFit zaručuje neustále optimalizovanú prevádzku aj pri zmene zloženia plynu. Kotel je vhodný pre bytové jednotky i rodinné domy. Dá sa ovládať aj na diaľku, cez internet a aplikáciu v smartfóne či tablete, ak ho skombinujete so smart regulátorom.

Ekologická prímies

Minimum miesta zaberie inovovaný závesný kondenzačný kotel Panther Condens (3 – 26 kW, A+/A). Vďaka vykurovaniu i príprave teplej vody (prietokovým ohrevom) zabezpečí maximum pohodlia. Je vhodný do bytov i menších domov s dvomi až tromi obyvateľmi. Vďaka novej technológii FlameFit sa dokáže prispôbiť plynu s ekologickou prímiesou. To znamená, že automaticky nastaví spaľovanie podľa zloženia dodávaného plynu, ten je spaľovaný efektívnejšie, množstvo spalín je redukované a vyšetríte životné prostredie aj svoju peňaženku. Inštalácia kotlov pripravených na prímies vodíka je jednoduchá. Majú totiž rovnakú veľkosť a využívajú rovnakú sieť zemného plynu, ako doteraz predávané plynové kotly.

Zelená budúcnosť

Druhým krokom majú byť kotly pripravené na vodík, schopné pracovať s prímiesou vodíka až do 100 % H₂. Pôjde o prechodnú generáciu plynových kotlov, fungujúcich najskôr s 20 % vodíkom. S tým rozdielom, že pomocou ďalšieho príslušenstva sa budú dať vylepšiť tak, aby fungovali na 100 % vodík. V niektorých európskych krajinách bude táto možnosť konverzie povinná už od roku 2025.

Tretím a zároveň posledným krokom budú kotly na 100 % vodík. Na tejto ceste je však veľa výziev. Je potrebné vyvinúť normy, infraštruktúru aj výrobné kapacity. Na ich riešení pracujú vývojári každý deň. Cieľ je jasný, v budúcnosti navrhnuť a vyrobiť nové kotly fungujúce na 100 % vodík.



www.protherm.sk



ZNÍŽENIE TEPELNÝCH STRÁT, EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV A UŠETRENIE NÁKLADOV A ČASU NA VÝSTAVBU ALEBO REKONŠTRUKCIU TEPELOVODNÝCH SIETÍ

Už niekoľko rokov dodávame na slovenský trh vysoko kvalitné a úsporné predizolované potrubné systémy švajčiarskeho výrobcu BRUGG Pipesystems, ktorý je priekopníkom technického vývoja v tejto oblasti. Pred dvoma rokmi BRUGG Pipesystems zahájil dodávky vylepšenej PUR izolácie u flexibilného polyetylénového teplovodného systému CALPEX, ktorý má PUR izoláciu s koeficientom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,0199 \text{ W/mK}$. Táto hodnota je certifikovaná nezávislou skúšobňou IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH Dráždany a je celosvetovo najnižšia.

Z hľadiska rozvodu tepla s dôrazom na podstatné zníženie tepelných strát, by sme radi predstavili nasledovné potrubné systémy z výrobného programu BRUGG Pipesystems:

1. Teplovodný flexibilný potrubný systém BRUGG CALPEX

Teplovodný flexibilný potrubný systém BRUGG CALPEX sa skladá z médionosnej rúry zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa SDR 11 alebo SDR 7,4, PUR izolácie s koeficientom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,0199 \text{ W/mK}$, a ochranného plášťa z LLD-PE. Používa sa pre rozvod kúrenia a TV do teploty média až 95 °C pri tlaku 6 bar respektíve do priemeru DN 50 tlaku 10 bar. Pri teplote média do 55 °C (výstup TÚV zo zdroja do tepelnej siete) je garantovaná životnosť 50 rokov pri prevádzkovom tlaku 10 bar.

Hlavné výhody

Nízke tepelné straty

Vďaka revolučnej izolácii PUR penou s $\lambda = 0,0199 \text{ W/mK}$. V porovnaní s podobnými systémami na trhu s PUR izoláciou s obdobnou hrúbkou izolácie, sú pri potrubíach CALPEX nižšie tepelné straty o 10 – 20 % v závislosti na prevádzkových parametroch a hodnotách lambda porovnávaných systémov. Najlepší obdobný systém má $\lambda_{\text{PUR}} = 0,021 \text{ W/mK}$, čo sú straty o cca 10 % vyššie.

V porovnaní s potrubiami s penovou PE izoláciou je úspora ešte podstatne vyššia. Ekvivalentom potrubí s PE izoláciou ($\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$) priemeru 60/240, je potrubie BRUGG CALPEX priemer 60/126. Čiže tu je vidieť, že k dosiahnutiu rovnakých tepelno-izolačných vlastností je pri potrubíach s PE izoláciou potreba dvojnásobného priemeru izolácie v porovnaní s potrubím CALPEX. Vzhľadom k menšiemu priemeru vonkajšieho plášťa potrubí CALPEX sa znížia aj náklady na zemné práce z dôvodu potreby užšieho a plytšieho výkopu a zároveň menšieho množstva obsypového materiálu na vytvorenie pieskového lôžka.

Flexibilita

Potrubie CALPEX je vysoko flexibilné aj napriek PUR izolácii. Polomery ohybu sa pohybujú od 0,45 m u priemeru 25/91 až 1,4 m u priemeru 140/202. Potrubie CALPEX má zvlnený plášť, ktorý umožňuje jednoduchší ohyb potrubí bez poškodenia izolácie, tak ako sa to deje u potrubí s rovným plášťom. CALPEX je možné dodať v dĺžkach až 1 000 m v kuse v závislosti na dimenzii.

Ochranný plášť z LLD-PE

LLD-PE (lineárny nízko hustotný polyetylén) je odolnejší voči ťahovému napätiu a dynamickému rázu a má väčšiu bodovú odolnosť ako LD-PE (nízko hustotný polyetylén). Z tohoto dôvodu je potrubie CALPEX odolnejšie voči vonkajším vplyvom ako podobné systémy na trhu.

Médionosná rúra z PE-Xa

V potrubíach CALPEX je použitá médionosná rúra zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa s difúznou bariérou EVOH. Táto rúra je dodávaná renomovanými svetovými výrobcami s tridsaťročnými skúsenosťami s výrobou PE-Xa. Výroba PE-Xa prebieha v súlade so štandardom DIN 15875 a podlieha pravidelnému testovaniu. PE-Xa je sieťovaný polyetylén, ktorý je sieťovaný pomocou žiarenia už pri výrobe a je možné ho spájať pomocou lisovacích, zverných (skrutkovacích) spojok a elektrospojok. Polyetylén PE-Xb, ktorý je zosieťovaný až za prevádzky, znesie nižšiu teplotu ako PE-Xa a je možné ho spájať len zvernými spojmi. Závitové (rozoberateľné) spoje sa môžu vplyvom prevádzky uvoľňovať a vykazovať netesnosť a preto sa neodporúčajú pre nerevidovateľné podzemné použitie.



Obr. 1 Potrubia CALPEX (zľava UNO, DUO a QUADRIGA)

Podstatné zníženie počtu spojov a rýchla montáž

Pri použití flexibilných potrubných systémov v porovnaní s pevnými systémami, dôjde k podstatnému zníženiu počtu spojov a tým i potenciálnych zdrojov porúch. Pri použití systému BRUGG CALPEX sa nalisujú len odbočky a koncovky pre pripojenie v objektoch. Rovné spoje a koléná prakticky odpadávajú. Z tohto dôvodu je montáž rýchla, koordináčne nenáročná a dochádza jednak k úspore na montáži a výkopových prácach, ale tiež aj na celkovej dobe nutnej k vykonaniu a dokončeniu diela a tým aj skráteniu doby obmedzení občanov vplyvom stavby.

Samokompenzačné vlastnosti

V dôsledku použitia médionosnej rúry z PE-Xa v potrubíach BRUGG CALPEX, nie je nutné inštalovať kompenzačné prvky. Vzhľadom k flexibilitě PE-Xa možno potrubia klást' najkratšou cestou iba s T-kusmi a odbočkami.

Použitie potrubí pre rozvod TÚV v tlakovej triede PN10

Pre rozvod TÚV, kde je projektovaný rozvod potrubím v tlakovej triede PN10, nie je potrebné použiť striktné potrubia zo série CALPEX Sanitary, teda SDR 7,4. V nasledujúcej tabuľke je vysvetlená závislosť životnosti potrubia na prevádzkovej teplote a tlaku. Pri

projektovanej (normovanej) prevádzkovej teplote TUV 55°C a prevádzkovom tlaku 10 barov je životnosť potrubí 50 rokov. Využitie potrubí PN6 (SDR11) pre rozvod TUV prináša veľké množstvo výhod. Potrubia PN6 sú lacnejšie, majú vyššiu flexibilitu a väčšiu svetlosť vzhľadom k tenšej stene, teda dochádza tak k menším tlakovým stratám a znižujú sa tým prevádzkové náklady na prácu cirkulačných čerpadel TUV. Potrubia SDR11 sú vyrábané až do priemeru 160/250 pričom potrubia SDR7,4 len do priemeru 63/126.

Tab. 1 Závislosť životnosti potrubia na prevádzkovej teplote a tlaku pre CALPEX SDR 11 (6 bar)

°C	1 ROK	5 ROKOV	10 ROKOV	25 ROKOV	50 ROKOV
10	17,9	17,5	17,4	17,2	17,1
20	15,8	15,5	15,4	15,2	15,1
30	14	13,8	13,7	13,5	13,4
40	12,5	12,2	12,1	12	11,9
50	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6
55	10,5	10,3	10,25	10,1	10,05
60	9,9	9,7	9,7	9,5	9,5
70	8,9	8,7	8,6	8,5	6,5
80	8	7,8	7,7	7,6	-
90	7,2	7	6,9	-	-
95	6,8	6,6	6,6	-	-

2. Vysokoteplotný flexibilný potrubný systém BRUGG CASAFLEX

Horúcovodný flexibilný potrubný systém BRUGG CASAFLEX sa skladá z médionosnej špirálovo zvlnenej rúry z nerezovej ocele, izolácie z tvrdej peny PIR (polyizocyanurát) a ochranného pláštia z LD-PE. Používa sa pre rozvod kúrenia do teploty média 160°C trvale a 180°C krátkodobo pri tlaku 25 bar.

Hlavné výhody

Flexibilita



Obr. 2 Potrubia CASAFLEX (UNO a DUO)

Potrubie CASAFLEX je vysoko flexibilné aj napriek tvrdej PIR izolácii. Polomery ohybu sa pohybujú od 1,0 m u priemeru 22/91, až po 2,8 m u priemeru 127/202. Potrubie CASAFLEX má zvlnený plášť, ktorý umožňuje jednoduchší ohyb potrubí bez poškodenia

izolácie. CASAFLEX je možné dodať v dĺžkach až 810 m vcelku v závislosti na dimenzii.

Samokompenzačné a samoodvzdušňovacie vlastnosti

Z dôvodu použitia špirálovo zvlnenej médionosnej rúry z nerezovej ocele v potrubíach BRUGG CASAFLEX, nie je nutné inštalovať kompenzačné prvky na potrubíach, na kompenzácie tepelných dilatácií systému. Vďaka vlnovcovej rúrke, ktorá je zvlnená do skrutkovice nie je nutné potrubie spádovať, prebytočný vzduch je vytesňovaný k stene a po špirále sa vyláča von.

Podstatné zníženie počtu spojov a rýchla montáž

Pri použití flexibilných potrubných systémov v porovnaní so sys-

témami dodávanými v tyčiach dôjde k podstatnému zníženiu počtu spojov a tým aj potenciálnych zdrojov porúch. Systém BRUGG CASAFLEX sa pripája pomocou patentovaných spojok bez potreby špeciálneho náradia (postačuje pílkou na železo, pilník a imbusový kľúč). Rovné spoje a kolená prakticky odpadajú. Z tohoto dôvodu je montáž rýchla, koordinačne nenáročná a dochádza jednak k úspore na montáži a výkopových prácach, ale aj na celkovej dobe nutnej k realizácii a dokončeniu diela a tým aj skráteniu doby obmedzení odberateľov tepla vplyvom stavby.

3. Flexibilný potrubný systém na rozvody tepelných čerpadel BRUGG FLEXSTAR

Najnovším prírastkom v produktovom portfóliu spoločnosti Brugg Rohrsystem AG je spojený extrémne flexibilný predizolovaný potrubný systém FLEXSTAR s médionosnou rúrou, vyrobenou zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa s bariérou proti difúzii organického kyslíka (EVOH vrstva). Médionosná rúra je izolovaná PUR-izoláciou v polyetylénovom ochrannom plášti, odolnom proti UV žiareniu.



Obr. 3 Potrubný systém BRUGG FLEXSTAR (UNO a DUO)

Tento systém je určený najmä pre nízkoteplotné systémy a rozvody tepelných čerpadel. Prepojenie monoblokového tepelného čerpadla s domovou inštaláciou nebolo nikdy jednoduchšie a lacnejšie ako s potrubím FLEXSTAR. Potrubie FLEXSTAR je k dis-

pozícii ako UNO s jednou médionosnou rúrou alebo ako DUO s dvomi médionosnými rúrami v jednom ochrannom plášti.

Montážne sady na pripojenie tepelných čerpadel

Ponúkame Vám praktické pripojovacie montážne sady komponentov pre tepelné čerpadlá v troch rôznych dĺžkach. Montážna sada FLEXSTAR UNO/DUO pre tepelné čerpadlá obsahuje FLEXSTAR UNO/DUO potrubie voliteľne v dĺžke 5, 10, 15 alebo 20 m, skrutkovacie prechody, zmršťovacie ukončovacie manžety, labyrintový tesniaci krúžok a výstražnú fóliu.

Výhody:

- Vysoká flexibilita – polomer ohybu u potrubia UNO len 0,3 m.
- Ľahká manipulácia vzhľadom na rozmery, hmotnosť balenia a vysokú flexibilitu. 10 metrový kotúč potrubia D 32 mm nemá hmotnosť ani 10 kg a dá sa jednoducho prepraviť v kufri osobného automobilu.
- Rýchla pokládka bez spojov na trase a koordinačne nenáročná montáž bez potreby špeciálneho náradia.
- Životnosť 50 rokov.
- Systém FLEXSTAR ponúka riešenie pre každú montážnu situáciu.
- Podrobné projekčné podklady pre projektantov a návody na montáž v slovenskom jazyku.

SERIO s.r.o.

Nad Medzou B-16, Spišská Nová Ves

tel.: +421 53 441 07 55

e-mail: obchod@serio.sk

ANALÝZA VETRANIA VO VYBRANEJ POSLUCHÁRNI

doc. Ing. Peter Kapalo, PhD., Stavebná fakulta v Košiciach, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, e-mail: peter.kapalo@tuke.sk

V príspevku je zdokumentované stanovovanie požadovaného objemového prietoku vzduchu vetracej jednotky za účelom vetrania vybranej posluchárne podľa platných legislatívnych požiadaviek a podľa vykonaného merania koncentrácie oxidu uhličitého produkovaného osobami nachádzajúcimi sa v posluchárni. V príspevku sú stručne charakterizované legislatívne požiadavky platné na Slovensku, v ktorých je uvedený objemový prietok vzduchu pre učebne. Taktiež je zdokumentované experimentálne meranie vykonané v posluchárni. Výsledné hodnoty objemového prietoku vzduchu potrebného na vetranie posluchárne vypočítané podľa legislatívnych požiadaviek sú porovnané s hodnotou vypočítanou na základe nameraného priebehu koncentrácie oxidu uhličitého.

Legislatívne požiadavky na vetranie učební na Slovensku

Právne predpisy platné na Slovensku, ktoré určujú návrhovú intenzitu vetrania sú:

- Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky číslo 210/2016 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia z 30. mája 2016. [1]
- Vyhláška č. 532/2002 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie. [2]
- Vyhláška č. 35/2020 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z. [3]
- Vyhláška č. 527/2007 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 2007 o podrobnostiach o požiadavkách na zariadenia pre deti a mládež. [4]
- Norma STN EN 16798-1 Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika. [5]

Vyhláška č.210/2016 Z. z.

Podľa vyhlášky [1] musia byť všetky vnútorné priestory s dlhodobým a krátkodobým pobytom ľudí vetrané. Vetranie budov má byť zabezpečené prirodzeným vetraním alebo núteným vetraním. Vetranie sa určuje podľa počtu osôb, vykonávanej činnosti, tepelnej záťaže a miery znečistenia ovzdušia tak, aby boli splnené požiadavky na množstvo vzduchu na dýchanie, na čistotu vnútorného ovzdušia a aby nedošlo k obťažovaniu ľudí pachovými látkami. Výmena vzduchu prirodzeným vetraním sa používa v priestoroch bez zdrojov škodlivín a tepla, v ktorých postačuje jedno až dvojnásobná intenzita výmeny neupraveného vzduchu a v ktorých možno polohou a stavebným riešením zabezpečiť požadovanú výmenu vzduchu. Spôsob vetrania, poloha a veľkosť otvorov na prívod a odvod vzduchu sa určia

výpočtom. V ostatných prípadoch sa musí výmena vzduchu zabezpečiť núteným, mechanickým vetraním. [1]

Pri výmene vzduchu sa musí dodržiavať zásada tlakového spádu vzduchu z miestností s čistejším prostredím do miestností s prostredím menej čistým. Z tohto hľadiska sa vetranie rieši ako:

- podtlakové, ak vzduch vo vetranej miestnosti obsahujúci škodliviny nemá prenikáť do susedných priestorov,
- pretlakové, ak je potrebné zamedziť prenikaniu škodlivín zo susedných priestorov do vetranej miestnosti,
- rovnotlakové, ak nemá dochádzať k výmene vzduchu medzi vetranou miestnosťou a ostatnými priestormi.

Kvalita privádzaného vzduchu a odvádzaného vzduchu sa považuje za vyhovujúcu, ak svojím zložením neohrozí zdravie a zároveň nezhorší životné podmienky ľudí v priestoroch budovy ani v okolí budovy. Prúdenie vetracieho vzduchu vo vetranom priestore musí zaručovať dobré prevetrávanie miest pobytu ľudí, zníženie koncentrácie škodlivín na hodnoty nižšie ako limitné hodnoty zdraviu škodlivých faktorov. V priestoroch bez možnosti prirodzeného vetrania sa v prípade poruchy zabezpečuje na čas nevyhnutne potrebný na odstránenie poruchy aspoň znížená výmena vzduchu. Táto požiadavka sa musí zabezpečiť už v projektovej dokumentácii. Vo vnútorných priestoroch s dlhodobým pobytom ľudí sa nútené vetranie musí riešiť tak, aby prúdenie vzduchu nenarušilo prípustné podmienky tepelno-vlhkostnej mikroklimy uvedené v nasledujúcich tabuľkách. [1]

Tab. 1 Triedy činnosti [1] – upravené pre učebne

TRIEDA ČINNOSTI	CELKOVÝ ENERGETICKÝ VÝDAJ		PŘÍKLADY ČINNOSTI
	q_m [W/m ²]	q_m [met]	
0	≤ 65	≤ 1,12	Uvoľnené sedenie.
1a	66 až 80	1,13 až 1,38	Činnosť posediačky s minimálnou pohybovou aktivitou (činnosť v učebniach).
1b	81 až 105	1,39 až 1,81	Činnosť posediačky s občasnou manuálnou prácou rúk, ramien a nôh; činnosť postojáčky občas spojená s pomalou chôdzou po rovnej podlahe s prenášaním ľahkých bremien.
1c	106 až 130	1,82 až 2,23	Činnosť posediačky so stálym zapojením oboch rúk, ramien a nôh; činnosť postojáčky s trvalým zapojením oboch rúk, ramien a nôh spojená s prenášaním bremien do 10 kg.

Poznámka:

Uvedené príklady činnosti slúžia len na orientáciu. Na spoľahlivé zatriedenie práce sa vykonáva objektívne meranie energetického výdaja alebo podrobná analýza vykonávanej činnosti [1].

Tab. 2 Optimálne a prípustné podmienky tepelno-vlhkostnej mikroklimy pre teplé obdobie roka [1]

TRIEDA ČINNOSTI	OPERATÍVNA TEPLOTA θ_o (°C)		PRÍPUSTNÁ RÝCHLOSŤ PRÚDENIA VZDUCHU v_a (m/s)	PRÍPUSTNÁ RELATÍVNA VLHKOSŤ VZDUCHU (%)
	OPTIMÁLNA	PRÍPUSTNÁ		
0	25 – 28	20 – 29	$\leq 0,2$	30 až 70
1a	23 – 27	20 – 28	$\leq 0,25$	
1b	22 – 25	19 – 27	$\leq 0,3$	
1c	20 – 24	17 – 26	$\leq 0,3$	

Tab. 3 Optimálne a prípustné podmienky tepelno-vlhkostnej mikroklimy pre chladné obdobie roka [1]

TRIEDA ČINNOSTI	OPERATÍVNA TEPLOTA θ_o (°C)		PRÍPUSTNÁ RÝCHLOSŤ PRÚDENIA VZDUCHU v_a (m/s)	PRÍPUSTNÁ RELATÍVNA VLHKOSŤ VZDUCHU (%)
	OPTIMÁLNA	PRÍPUSTNÁ		
0	22 – 26	20 – 27	$\leq 0,2$	30 až 70
1a	20 – 24	18 – 26	$\leq 0,2$	
1b	18 – 21	15 – 24	$\leq 0,25$	
1c	15 – 20	12 – 22	$\leq 0,3$	

Potrebná intenzita vetrania niektorých priestorov s osobitnými požiadavkami je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 4 Príklad parametrov tepelno-vlhkostnej mikroklimy pre učebne [1]

PRIESTOR	OPERATÍVNA TEPLOTA θ_o (°C)	RELATÍVNA VLHKOSŤ VZDUCHU φ (%)	INTENZITA VÝMENY VZDUCHU n (1/h)
Učebne	20 – 24	30 – 70	3 – 8

Vyhláška č. 532/2002 Z. z.

Vyhláška [2] vyžaduje prirodzené, alebo nútené vetranie v miestnostiach určených pre pobyt osôb. Nie sú špecifikované objemové toky vetraného vzduchu ani intenzita výmeny vzduchu. Vyhláška [2] pripúšťa aj vetranie zo svetlíkovej alebo vetracej šachty, ak tieto majú pôdorys najmenej 5 m² a dĺžku kratšej strany najmenej 1,5 m. Dno šachty má byť prístupné, ľahko čistiteľné, odvodnené a má mať odtok s pachovým uzáverom. Do svetlíkovej alebo vetracej šachty možno napojiť len vetranie miestností rovnakého charakteru po celej výške šachty. Nesmú v nich byť umiestnené rozvody a inštalácie. [2]

Vzduchotechnické zariadenie musí zabezpečovať také parametre vnútorného prostredia vetraného priestoru, aby vyhovovalo hygienickým a technologickým požiadavkám. Jeho prevádzka musí byť bezpečná, hospodárna, nesmie ohrozovať životné prostredie a zdravie a musí spĺňať požiadavky na najvyššie prípustné hodnoty hluku a vibrácie. Vzduchotechnické zariadenie sa musí riešiť tak, aby ním nedochádzalo k šíreniu požiaru a jeho splodín. [2]

Výfuk odpadového vzduchu sa musí zhotoviť a umiestniť tak, aby neobťažoval a neohrozoval okolie. Vyústenie odpadového

vzduchu musí byť vzdialené najmenej 1,5 m od nasávacieho otvoru vonkajšieho vzduchu, od východu z chránenej únikovej cesty, od otvoru na prirodzené vetranie, chránenej, prípadne čiastočne chránenej únikovej cesty a 3 m od nasávacieho a výfukového otvoru slúžiaceho na nútené vetranie chránenej únikovej cesty. Zabudované vzduchotechnické zariadenie nesmie zhoršiť žiadnu funkciu otvorovej konštrukcie. Vzduchotechnické zariadenie s úpravou teploty privádzaného vzduchu musí byť vybavené automatickou reguláciou. [2]

Vyhláška č. 35/2020 Z. z.

Vyhláška [3] predpisuje výmenu vzduchu na podlahovú plochu a na osobu. Pre budovy škôl je stanovená výmena vzduchu za vonkajší vzduch na podlahovú plochu 0,7 m³/(h.m²) a výmena vzduchu za vonkajší vzduch na osobu 7 m³/(h.os). [3]

Vyhláška č. 527/2007

Vyhláška [4] predpisuje výmenu vzduchu za vonkajší vzduch v učebni 20 m³/h – 30 m³/h na jedného žiaka.

Norma STN EN 16798-1

Norma [5] špecifikuje požiadavky na parametre vnútorného prostredia pre tepelné prostredie, kvalitu vnútorného vzduchu, osvetlenie a akustiku. Norma uvádza štyri kategórie úrovne vnútorného prostredia budov. V norme je opísaný spôsob výpočtu potrebného objemového prietoku vzduchu na osobu a na m² podlahovej plochy.

Tab. 5 Kategórie úrovne vnútorného prostredia budov

KATEGÓRIA	VYSVETLENIE
I	Vysoká úroveň očakávania kvality vnútorného prostredia budov.
II	Normálna úroveň.
III	Prípustná, priemerná úroveň.
IV	Hodnoty parametrov mimo kritérií predtým spomenutých kategórií.

Požadovaný objemový prietok vzduchu sa skladá z dvoch zložiek:

- z objemového prietoku vzduchu potrebného na eliminovanie škodlivín produkovaných dýchaním užívateľov,
- z objemového prietoku vzduchu potrebného na eliminovanie škodlivín produkovaných stavebnými konštrukciami a vybavením miestností.

Celkový objemový prietok vzduchu v miestnosti je možné vypočítať pomocou vzorca:

$$q_{tot} = n \cdot q_p + A \cdot q_B \quad (l/s) \quad (1)$$

kde:

- q_{tot} – celkový objemový prietok vzduchu v miestnosti (l/s),
- n – počet osôb v miestnosti (osoba),
- q_p – dávka vzduchu na osobu (l/(s.osoba)),
- A – podlahová plocha miestnosti (m²),
- q_B – intenzita vetrania pre emisie z budovy (l/(s.m²)).

Základná požadovaná intenzita výmeny vzduchu na zriedenie emisií od užívateľov pre rôzne kategórie q_p je uvedená v tabuľke 6. Intenzita vetrania q_B pre budovu je uvedená v tabuľke 7.

Tab. 6 Dávka vzduchu na osobu [5]

KATEGÓRIA	OČAKÁVANÉ PERCENTO NESPOKOJNÝCH (%)	DÁVKA VZDUCHU NA OSOBU q_p (l/(s·osoba))
I.	15	10
II.	20	7
III.	30	4
IV.	40	2,5

Tab. 7 Intenzita vetrania q_B pre budovy [5]

KATEGÓRIA	INTENZITA VETRANIA q_B (l/(s·m ²)) PRE EMISIE Z BUDOVY		
	VEĽMI MÁLO ZNEČISTENÁ BUDOVA	MÁLO ZNEČISTENÁ	ZNEČISTENÁ BUDOVA
I.	0,5	1,0	2,0
II.	0,35	0,7	1,4
III.	0,2	0,4	0,8
IV.	0,15	0,3	0,6

Intenzita vetrania je volená za účelom zabezpečenia komfortu. Budovu nazývame málo znečistenú alebo veľmi málo znečistenú, kedy väčšia časť použitých stavebných materiálov na konečnú úpravu povrchov v interiéri spĺňa národné alebo medzinárodné kritériá málo alebo veľmi málo znečisťujúcich materiálov.

Výpočet požadovaného objemového prietoku vzduchu podľa meranej koncentrácie oxidu uhličitého

Požadovaný objemový prietok vzduchu v priebehu vetrania je možné určiť aj na základe rovnice rovnováhy pre koncentráciu oxidu uhličitého (CO₂) s prihliadnutím na koncentráciu CO₂ vo vonkajšom ovzduší. Odporúčaný prírastok koncentrácie CO₂ vzhľadom ku koncentrácii CO₂ vo vonkajšom vzduchu pre učebne je maximálne 500 ppm. Uvedenú hodnotu CO₂ je možné použiť pri navrhovaní dopytovo riadeného vetrania.

Kvalitu vnútorného vzduchu je možné zabezpečiť riadeným mechanickým vetraním, ktoré je regulované na základe aktuálnej koncentrácie CO₂ – tzv. dopytovo riadené vetranie. V budovách, kde hlavným zdrojom znečistenia sú ľudia, sa môže intenzita vetrania (osobitne na osobu a osobitne na m²) odvodiť použitím výstupov z meraní koncentrácie CO₂. Merania sa musia uskutočňovať v priestoroch najviac využívaných pre pobyt osôb.

Metóda výpočtu objemového prietoku vzduchu je dosiahnutá metódou kvality vnútorného vzduchu, kde najprv vypočítame objemový prietok vzduchu potrebný pri vetraní učebne.

$$q_v = \frac{q_{mš}}{C_{IDA} - C_{SUP}} \quad (m^3/s) \quad (2)$$

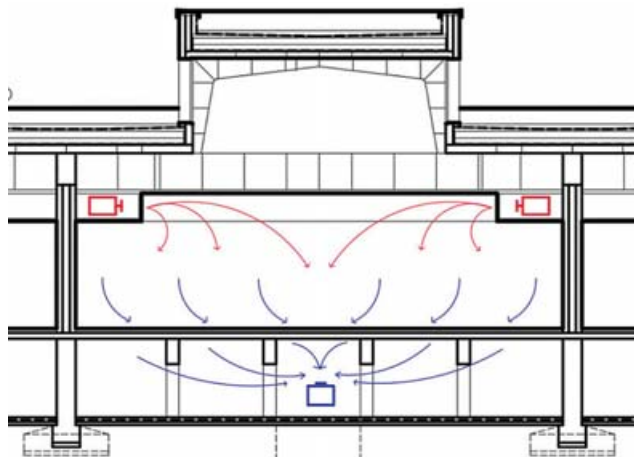
Kde:

- q_v – objemový prietok vzduchu potrebný pri vetraní miestnosti (m³/s),
- $q_{mš}$ – hmotnostný prietok CO₂ v miestnosti od zdroja škodliviny (mg/s),
- C_{IDA} – koncentrácia CO₂ vo vzduchu v miestnosti (mg/m³),
- C_{SUP} – koncentrácia CO₂ v privádzanom vzduchu (mg/m³).

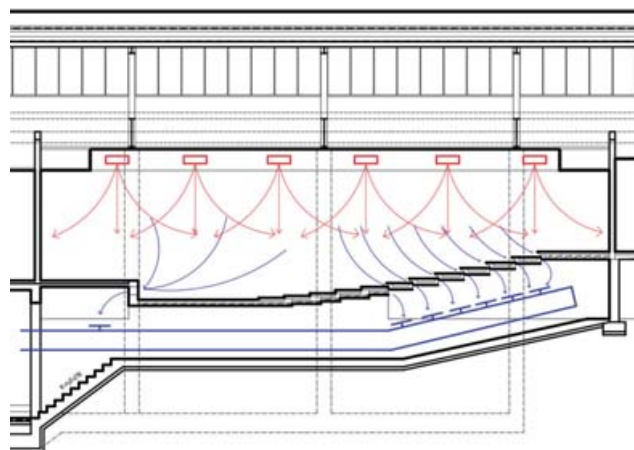
Experimentálne meranie

Za účelom zistenia parametrov vnútorného vzduchu bolo vykonané experimentálne meranie vo vybranej posluchárni s kapacitou sedadiel pre 222 osôb. Vetranie miestnosti je v súčasnosti

zabezpečené pomocou vzduchotechnického zariadenia, ktoré privádza čerstvý vzduch potrubím umiestneným pozdĺž bočných stien pod stropom. Odvádzanie vzduchu je zabezpečené štrbinami umiestnenými medzi jednotlivými stupňami sedenia. Nad miestnosťou sa nachádza svetlák, ktorý presvetľuje miestnosť.



Obr. 1 Distribučná schéma vetrania prednáškovej miestnosti – priečný rez [6]

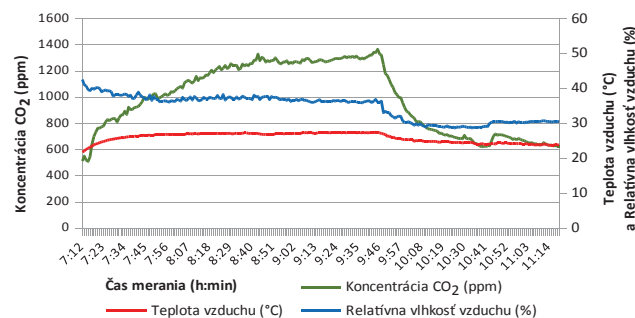


Obr. 2 Distribučná schéma vetrania prednáškovej miestnosti – pozdĺžny rez [6]

Rozmery prednáškovej miestnosti sú: šírka 11,55 m, dĺžka 17,75 m a výška od 3,2 m do 4,7 m. Vnútorný objem miestnosti je cca 820 m³. Podlahová plocha miestnosti je 205 m².

Metodika merania

Pred začatím merania parametrov vnútorného vzduchu bola poslucháreň vyvetraná núteným vetraním a miestnosť bola uzatvorená. Na začiatku vyučovacej hodiny boli otvorené dvere, ktorými študenti vstupovali do miestnosti.



Obr. 3 Namerané parametre vzduchu v prednáškovej miestnosti

Počas prvej prednášky bolo vzduchotechnické zariadenie mimo prevádzky. V miestnosti sa nachádzalo spolu 75 osôb. Všetky okna a dvere boli zatvorené.

V čase experimentálneho merania bola nameraná vonkajšia teplota 9 °C a relatívna vlhkosť bola cca 70 %.

Vnútna teplota vzduchu v miestnosti na začiatku pobytu osôb bola 21,8 °C. V priebehu pobytu osôb stúpala na 27,3 °C. Počiatočná hodnota koncentrácie CO₂ bola 513 ppm. V priebehu prednášky koncentrácia CO₂ stúpala až na hodnotu 1 367 ppm.

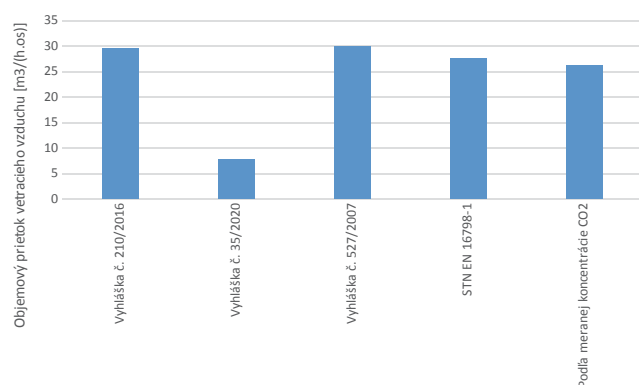
Pred začiatkom nasledujúcej prednášky bolo spustené vzduchotechnické zariadenie. Nútené vetranie zabezpečilo výrazný pokles koncentrácie CO₂ na hodnotu 630 ppm. Teplota poklesla a stabilizovala sa na hodnote cca 23,9 °C. V priebehu prevádzky vzduchotechnického zariadenia bola teplota v rozsahu požadovanom vyhláškou č. 210/2016 [1]. Relatívna vlhkosť bola na dolnej hranici rozsahu 30 – 70 %. Koncentrácia CO₂ (630 ppm) bola v požadovanom rozsahu do 400 – 900 ppm. Je možné konštatovať, že vzduchotechnické zariadenie zabezpečilo dostatočné vetranie posluchárne pri obsadenosti miestnosti 75 osobami.

Výmena vzduchu vypočítaná podľa nameranej koncentrácie oxidu uhličitého

Priemerná hodnota objemového prietoku vzduchu zabezpečená vzduchotechnickým zariadením bola vypočítaná podľa rovnice, ktorá charakterizuje test rozpadu stopovacieho plynu [7, 8]. Výsledná hodnota objemového prietoku vetracieho vzduchu vypočítaná v čase prevádzky vzduchotechnického zariadenia je 1 967 m³/h. Po prepočte to je 26,22 m³/(h.osobu).

Záver

Pri navrhovaní vetracieho zariadenia je potrebné vypočítať potrebný objemový prietok vzduchu. Podľa vyhlášky č. 210/2016 [1] je pre vybranú poslucháreň potrebných 11 až 30 m³/(h.os) čerstvého vetracieho vzduchu. Vyhláška č. 532/2002 [2] neudáva hodnoty potrebné na vetranie miestnosti. Vyhláška č. 35/2020 [3] nám podáva výslednú hodnotu 7,65 m³/(h.os), čo je hodnota zjavne nevyhovujúca. Takže podľa danej vyhlášky [3] nie je možné navrhovať vzduchotechnické zariadenie. Vyhláška č. 35/2020 [3] slúži iba pre účely energetickej certifikácie budov. Podľa vyhlášky č. 527/2007 [4] je pre vybranú poslucháreň potrebných 20 až 30 m³/(h.os) čerstvého vetracieho vzduchu. Podľa metodiky uvedenej v norme STN EN 16798-1 [5] je pre vybranú poslucháreň potrebných 27,53 m³/(h.os).



Obr. 4 Požadovaný objemový prietok vetracieho vzduchu [m³/(h.os)] pre vybranú posudzovanú poslucháreň

Porovnanie jednotlivých metodík je zdokumentované na obrázku 4.

Na obrázku 4 sú vybrané maximálne hodnoty objemového prietoku vzduchu podľa vyhlášky 210/2016 [1] a č. 527/2007 [4] s predpokladanou koncentráciou CO₂ vonkajšieho vzduchu 400 ppm. Presentované výsledky objemového prietoku vzduchu sú platné iba pre uvedenú poslucháreň v daný posudzovaný čas.

Podakovanie

Článok vznikol s podporou projektu VEGA 1/0512/20.

LITERATÚRA:

- [1] Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky číslo 210/2016 Z. z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia z 30. mája 2016.
- [2] Vyhláška č. 532/2002 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.
- [3] Vyhláška č. 35/2020 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z..
- [4] Vyhláška č. 527/2007 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 2007 o podrobnostiach o požiadavkách na zariadenia pre deti a mládež.
- [5] Norma STN EN 16798-1 Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika.
- [6] Giba Dávid. Budova pre školstvo. 2020. Diplomová práca. Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta. Košice
- [7] Persily AK 1997 Evaluating building IAQ and ventilation with indoor carbon dioxide. ASHRAE Transactions 103 Part 2 (Boston, United States)
- [8] Persily A 2006 What we think we know about ventilation Int J Vent. 5(3) 275–290
- [9] <https://www.stavebnictvi3000.cz/vypocty/vetrani-v-byte-a-dome>



Ilustr. obr.

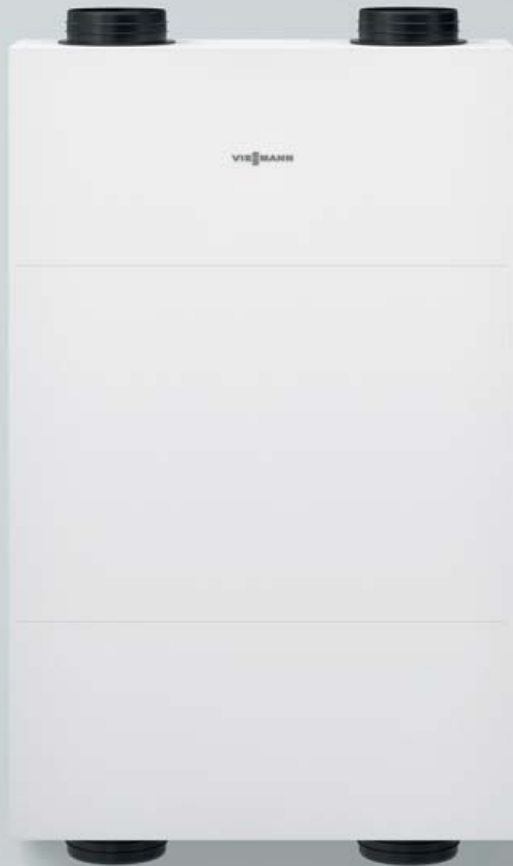
Flexibilné riešenie

kompaktné

hygienické

individuálne

nové



Centrálny vetrací systém: Vitoair FS

Najlepšia možná kvalita vzduchu v interiéri, vysoká energetická účinnosť a jednoduchá inštalácia – Vitoair FS zabezpečuje čerstvý a čistý vzduch v interiéri, ktorý je bez baktérií a rekuperuje až 80 % tepla z odvádzaného vzduchu. To prospieva zdraviu obyvateľov, ako aj konštrukcii budovy. Okrem toho sa tento mimoriadne kompaktný vetrací systém ľahko a flexibilne inštaluje.

viessmann.sk



Jednoducho Viessmann

VETRACÍ SYSTÉM VITOAIR FS S REKUPERÁCIOU TEPLA A VLHKOSTI

Vitoair FS predstavuje novú generáciu vetracích systémov. Je to najtenší vetrací systém svojho druhu a prvý, ktorý ponúka kompatibilitu s novou regulačnou platformou Viessmann One Base.

Vetrací systém Vitoair FS s tepelným čerpadlom vzduch/voda 252-A. Zdroj: Viessmann

Zvyšujúce sa klimatické výkyvy našej doby majú často negatívny vplyv na naše zdravie. O to dôležitejšie je spoľahlivé vetranie obytných priestorov. Centrálny vetrací systém Vitoair FS od spoločnosti Viessmann je ideálnym riešením pre rodinné domy a byty.

Jednoduchá systémová integrácia s novou regulačnou platformou Viessmann One Base

Vrchol kompaktných vetracích riešení: Vitoair FS je kompatibilný s regulačnou platformou Viessmann One Base. Vďaka tomu je uvedenie do prevádzky, údržba, servis a monitorovanie energetických systémov oveľa jednoduchšie a rýchlejšie. Odborní partneri nielenže ušetria veľa času, ale ich zákazníci si môžu vychutnať najvyššiu úroveň pohodlia a energetickej účinnosti, ako aj bezpečnosť svojich systémov.

Viessmann One Base bezproblémovo spája produkty a systémy s digitálnymi službami, ako je aplikácia ViCare na obsluhu zariadenia a servisný nástroj ViGuide. Vďaka tomu je možné ľahko kombinovať Vitoair FS s plynovými kondenzačnými kotlami Vitodens alebo tepelnými čerpadlami Vitocal. Kedykoľvek je možné pridať aj fotovoltaický systém Vitovolt a menič s batériovým systémom Vitocharge VX3 na vlastnú výrobu elektriny. Potom môžu byť Vitoair FS a Vitocal prevádzkované takmer nezávisle od verejnej siete. Vďaka aplikácii ViCare môže užívateľ kedykoľvek pohodlne kontrolovať a obsluhovať celý svoj energetický systém.

Flexibilná inštalácia vďaka univerzálnym možnostiam montáže

S celkovou výškou iba 244 mm a objemovým prietokom vzduchu až 300 m³/h je centrálny vetrací systém najplochším a najkompaktnejším zariadením vo svojej triede. Je vhodný najmä na inštaláciu v rodinných domoch a bytoch. Vďaka štandardne integrovanému entalpickému výmenníku tepla nie je potrebný odvod kondenzátu. To umožňuje univerzálne možnosti montáže a flexibilnú inštaláciu – pod strop alebo na stenu. Možnosť zmeny strany pripojenia rozvodov vzduchu priamo na stavbe – pravá a ľavá verzia v jednom produkte. Vďaka štandardne integrovaným snímačom teploty a vlhkosti je možná automatická prevádzka každého zariadenia Vitoair FS.

Rýchla, jednoduchá a bezpečná inštalácia pomocou systému rozvodu vzduchu Click & Go

Nový systém rozvodu vzduchu Click & Go pre centrálny vetracie systémy v byte umožňuje mimoriadne jednoduchú inštaláciu potrubia. Tvarovky majú antibakteriálny vnútorný povrch a sú vybavené integrovaným tesnením – inak časovo náročná inštalácia tesnenia už nie je potrebná. Upevňovacia spona z nehrdzavejúcej pružinovej ocele na tvarovkách zabezpečuje bezpečné uchytenie spoja medzi tvarovkou a potrubím. Samostatné malé diely, ako sú tesnenia a upevňovací materiál, nie sú potrebné.

Spravidca uvedenia do prevádzky šetrí čas

Uvedenie do prevádzky je s aplikáciou ViGuide mimoriadne rýchle a jednoduché. Odborného partnera pri inštalácii pod-



poruje prehľadný sprievodca uvedenia do prevádzky. Voliteľne môže zákazník umožniť odbornému partnerovi monitorovať systém na diaľku prostredníctvom systému ViGuide, aby mohol poruchu okamžite odstrániť online alebo prostredníctvom rýchlej návštevy údržby.

Optimálna kvalita vzduchu v interiéri prostredníctvom výmenníkov tepla

Entalpický výmenník tepla v zariadení Vitoair FS získava v zime prostredníctvom špeciálnej polymérovej membrány z odvádzaného vzduchu nielen teplo, ale aj vlhkosť. Zabezpečuje tak, že kvalita vzduchu v miestnosti je vždy príjemná a prispieva k pocitu pohody. Molekuly vodnej pary obsiahnuté v odvádzanom vzduchu difundujú cez membránu a na strane privádzaného vzduchu sú absorbované privádzaným vonkajším vzduchom. Týmto spôsobom možno v zime zabrániť nadmerne suchému vzduchu v miestnosti. V lete sa vlhkosť z vonkajšieho vzduchu opäť priamo uvoľňuje, čo má pozitívny vplyv na komfort. Keďže polymérová membrána zabraňuje prenosu vírusov, plesní a baktérií, Vitoair FS je hygienicky dokonalým riešením pre optimálnu klímu v interiéri.

Výhody pre užívateľov

- Nízke náklady na energiu vďaka vysokej rekuperácii tepla
- Nízke náklady na elektrickú energiu vďaka nízkej spotrebe elektriny
- Tepelný komfort a zdravá vnútorná klíma
- Flexibilná inštalácia napr. zavesenie na strop alebo na stenu
- Vyvážená rovnováha vlhkosti zabraňuje tvorbe plesní a poškodeniu budov

- Vyššia bezpečnosť proti vlámaniu a hluku vďaka zavretým oknám
- Filtrovanie vonkajšieho vzduchu – dôležité pre alergikov – výrazné zníženie prašnosti
- Ovládanie vetracieho systému prostredníctvom aplikácie ViCare

Výhody pre obchodných partnerov

- Kompatibilné s novou regulačnou platformou Viessmann One Base
- Flexibilné možnosti montáže
- Systém rozvodu vzduchu je možné pripojiť vpravo alebo vľavo
- Jednoduché uvedenie do prevádzky a monitorovanie prostredníctvom aplikácie ViGuide
- Nie je potrebný odvod kondenzátu

Technické údaje

- Maximálny prietok vzduchu: 300 m³/h
- Rekuperácia tepla: 80 %
- Rekuperácia vlhkosti: 74 %
- Příkon: 0,2 W/(m³/h)
- Prevádzkový hluk: 41 dB (A)
- Rozmery (šírka x hĺbka x výška): 1250 x 800 x 244 mm
- Trieda energetickej účinnosti: A

VISSMANN

viessmann.sk

Vetrací systém Vitoair FS s tepelným čerpadlom vzduch/voda Vitocal 250-A a hybridným fotovoltickým meničom Vitocharge VX3



PLASTOVÉ POTRUBIA NRG FIBREFLEX PRO PODPORUJÚ ROZVOJ LOKÁLNYCH TEPELNÝCH SIETÍ

Viacere mestá a obce sa rozhodli zrekonštruovať rozvody centralizovaného zásobovania teplom, či už sa jednalo o výmenu potrubných rozvodov pre ústredné vykurovanie, rozvody teplej vody a cirkulácie alebo iné potrubné rozvody, ktorým sa skončila životnosť. Pôvodné tepelné siete majú poruchové stavy, veľké úniky tepla prípadne aj porušenia na trase, ktoré spôsobujú únik vody zo systému.

V Českej republike je možné požiadať o dotácie na podporu rekonštrukcie a plánovanej obnovy tepelných sietí. Podporou rekonštrukcie je zabezpečiť menšie úniky tepla do zeminy a okolia, znížiť potrebnú energiu na výrobu tepla a taktiež zmenšiť emisie z výroby. Týmto hlavnými výhodami rekonštrukcie je samozrejme aj finančná úspora, ktorá sa preukáže v ďalších rokoch prevádzkovania tepelných sietí.

Projekt Dešná u Dačic

Dešná u Dačic je malebná obec v Českej republike v Juhočeskom kraji. Obec Dešná u Dačic, ktorá sa taktiež rozhodla využiť podporu rekonštrukcie tepelných sietí a požiadala o dotácie Ministerstvo priemyslu a obchodu pre obnovu tepelných sietí. Žiadosť a rozhodnutie na dotácie trvali menej ako 12 mesiacov. Táto malá obec, ktorá má približne 80 rodinných domov aj spolu s obecnými objektami, bola pôvodne zásobovaná teplom z príľahlej centrálnej kotolne na biomasu.

Ministerstvo priemyslu a obchodu poskytlo dotáciu v rámci IV. výzvy Úspory energie v SCZT pre projekt: „Rekonštrukcia rozvodov tepla a výmenníkových staníc v obci Dešná“. Podporovanie účinného nakladania energií, rozvoj energetických infraštruktúr a obnoviteľných zdrojov energie, podpora zavádzania nových technológií v oblasti nakladania energií a druhotných surovín.



Obr. 1 Obec Dešná u Dačic v Českej republike

Pôvodné ocelové potrubia, ktoré nespĺňali prevádzkové požiadavky tepelnej siete, mali veľké úniky tepla na trase. Obyvateľom obce Dešná u Dačic sa už nedokázalo zabezpečiť dostatočný prísun tepla na vykurovanie ich objektov. Nové tepelné rozvody boli naprojektované podľa súčasných požiadaviek obyvateľov a ich obydlií. Tím NRG flex prešiel celú obec, kde sa zakreslili pripojenia objektov a zaznačili objekty, ktoré chcú byť napojené na centrálny zdroj- kotolňa na biomasu.

V Rakúsku sa už pred rokom 2000 budovali prvé projekty, ktoré mali centrálny zdroj tepla na biomasu. Obec Dešná sa k tomu

ekologickému rozhodnutiu odhodlala pred 25 rokmi. Pôvodne vybudovaný centrálny zdroj tepla na štiepku a slamu zabezpečoval teplo celej obci. Po týchto rokoch prevádzky boli v kritickom stave nielen tepelné rozvody, ale aj samotné kotly. Vo vykurovacom období vznikali veľké úniky vykurovacej vody, ktoré nebolo možné presne lokalizovať.

Obec Dešná sa rozhodla zachovať tento ekologický spôsob výroby tepla a pustila sa do zmodernizovania centrálnej kotolne. Cieľom obce bolo zabezpečiť bezporuchovú prevádzku tepelnej siete pomocou nového zdroja tepla na biomasu spolu s novými predizolovanými potrubiami. Na konci vykurovacej sezóny v 04/2022 začali výkopové a prípravné práce.



Obr. 2 Kotolňa na biomasu, inštalácia nového biokotla

Okolo Veľkej noci sa odstavili staré kotly a začalo sa s ich odstraňovaním, následne sa vystaňovala celá budova kotolne a bolo nutné spraviť výrazné stavebné zásahy, spočítavajúce v prehĺbení podlahy o 3 metre. Začiatkom tohto leta sa inštaloval nový kotol na biomasu – tak ako je vidieť na obr. 2. Biomasový zdroj tepla je prevádzkovaný v teplotách v zime do 100 °C a má výkon až 1,5 MW.

Taktiež sa začali postupne po vetvách vymieňať staré ocelové potrubia za nové predizolované plastové potrubia NRG FibreFlex Pro. Dodávka nových predizolovaných potrubí pozostávala z plastových potrubí v kvalitnom prevedení NRG FibreFlex Pro s rúrkou z aramidového vlákna a s kyslíkovou bariérou, ktorá preniesie teplotu média až

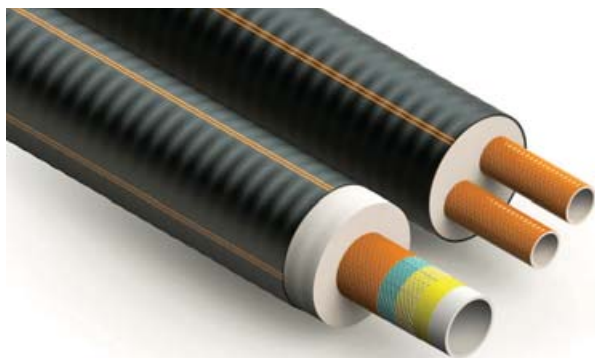


Obr. 3 Výmenníková stanica tepla PewoCompact ECO I-U1-P

do 115 C/ 10 bar a dodávkou výmenníkových staníc tepla typu PewoCompact ECO I-U1-P, PN10 a typu V-max 25. Plánované spustenie vykurovacej sústavy centrálneho zásobovania teplom je plánované na jeseň 2022.

V rámci projektu sa pripojilo viac ako 70 rodinných domov a obecných budov. Celkovo sa vymenilo okolo 3 900 m potrubí, z centrálnej kotolne sa začína dimenziou d160 a postupne sa potrubia redukujú. Pre zvýšenie tepelných úspor sa v maximálnej miere využijú double potrubia v dimenziách od 2xd32 až po 2xd90.

Prevedenia plastových potrubí v dvojrúrkovom (double) prevedení, majú oveľa nižšie tepelné straty do okolia než to je u oceľových predizolovaných potrubí, ďalšou veľmi významnou výhodou plastových potrubí sú menšie potrebné šírky pre výkopy, než je tu o jednorúrkového (single) prevedenia.



Obr. 4 Plastové predizolované potrubia NRG flex v jednorúrkovom a v dvojrúrkovom prevedení

Plastové predizolované potrubia sú veľmi flexibilné, veľké dĺžky návinov na kotúčoch je možné pospájať s minimum spojov na trase. Jednoducho sa môžu aj nasúvať - ako napríklad umiestnenie plastových potrubí do pripravených podvrtvov pod cestami alebo do existujúcich betónových kanálov, bez nutnosti otvorenia celej trasy.



Obr. 5 Plastové predizolované potrubia NRG flex navinuté na kotúčoch

Tento projekt Dešná u Dačíc sme na jeseň 2022 slávnostne uviedli do prevádzky v plánovanom termíne. Celková investícia rekonštrukcie potrubí do nových plastových predizolovaných potrubí bola zhruba 2 465 850 eur (60 mil. Kč) bez DPH. Vďaka získaniu dotácií na podporu tejto rekonštrukcie sa zlepšil celkový cash flow celého projektu.

Veríme, že kompletná rekonštrukcia zdroja tepla – biomasový kotol na drevnú štiepku, predizolované potrubia a výmenníkové

stanice budú dlho slúžiť. Treba oceniť, že už pred vyše 25 rokmi sa predstavitelia obce rozhodli pre takúto trvalo udržateľné ekologické riešenie vykurovania. Skúsenosti počas tohto obdobia hovoria za seba a môžu byť inšpiráciou aj pre iných.

Projekt Dukovany

Ďalším veľmi zaujímavým príkladom rekonštrukcie tepelných rozvodov v Českej republike bola obec Dukovany. Pri tomto projekte bolo navrhnuté hybridné riešenie, kde tepelná sieť bola realizovaná v kombinácii oceľ – plast. Využitie výhod oboch predizolovaných systémov vie zabezpečiť komplexnú tepelnú sieť s úsporou tepla pri prevádzkovaní a vďaka predizolovaným potrubiam vie byť dokončená 4x rýchlejšie.

Hlavná rozvodná trasa predizolovaného oceľového potrubia pre ústredné vykurovanie je vedená v dimenzii DN 125. Ako pokračovanie hlavnej trasy sa napája jednorúrové (single) plastové potrubie NRG FibreFlex Pro dimenzie d110.

Ostatné pripojené odbočky a vetvenie siete bolo zrealizované v double verzii flexibilného plastového potrubia - dve potrubia v spoločnej izolácii - dimenzie od 2xd32 až po 2xd75. Plastové predizolované potrubie umožní flexibilné zmeny trasy pri obchádzaní prekážok, ktoré sa môžu vyskytnúť pri výkopových prácach, napr. obchádzanie stromov, kríženie s existujúcimi sieťami či dažďovou kanalizáciou.



Obr. 6 Plastové predizolované potrubia NRG FibreFlex Pro pre projekt Dukovany

Spätne musíme skonštatovať, že prvý deň-dva sa otvárali diskusie skúsených „oceliarov“ o tom, ako by to v oceli už mali hotové. Keď ale potom natiahli 150 m potrubia doslova za pár minút, tak v tej chvíli všetci na mieste uznali, že tie dlhé, na prvý pohľad možno neforemné kotúče majú svoje čaro. Od tretieho dňa išla



Obr. 7 Ukážka lisovania pri dvojrúrkovom systéme



pokládka a montáž od ruky a limitovali ju už iba výkopové práce. V rámci nášho servisu sa nám dokonca podarilo dostať na miesto aj technika priamo z Rakúska, ktorý svojim know-how ešte umocnil efekt z toho, ako vyťažiť pri montáži maximum.

Vďaka flexibilitnosti plastových potrubí a ich dlhých návinov na kotúčoch sa na tomto projekte dokázalo ušetriť až 78 % spojov na trase v porovnaní s konvenčným oceľovým potrubím. Spájanie plastových potrubí lisovaním bez nutnej expanzie potrubia je oveľa jednoduchšie a rýchlejšie než pri zváraní spojov pri oceli.

Starosta obce Miroslav Kříšál potvrdzuje: „Aj ako laik som vnímal výrazne vyššiu rýchlosť realizácie predizolovaného potrubia oproti oceli. Musím však podotknúť, že aj realizácia oceľového systému NRG PREMIO bola bez problémov. Celú spoluprácu by som hodnotil jedným slovom – bezproblémová.“

Zaujímavosťou v rámci tohto projektu je aj zdroj tepla. Zdrojom tepla pre celú obec Dukovany sú aktuálne dva kotle VESCO-B na biomasu, každý o výkone 1,5 MW. Celkovo je na centrálny rozvod tepla podľa vyjadrenia zástupcu dodávateľa kotlov firmy TTS boilers napojených cez 200 rodinných domov, ale aj miestny zámok, bytové domy, materská škola, hasičská zbrojnica a miestne firmy či supermarket.

„Ideme už tretiu vykurovaciu sezónu po kompletnom dokončení a všetko je v poriadku. Rýchlosť realizácie a celkovo jednoduchšie práce s predizolovanými plastovými rúrami nás nadchla,“ pochvaľuje si spokojný starosta Dukovan.

Plastové predizolované potrubia sa dajú úspešne využiť aj na väčšie realizácie v mestách. Tu sa preukáže to, že kombinácia a realizácia koncových vetiev dokáže pomôcť ušetriť výrazné množstvo tepla – až 36 % úspora tepla než keby bol projekt realizovaný celý v oceľovom potrubí. V aktuálnej situácii je nutné počítať s tým, že každý ušetrený GJ v rozvodoch má oproti minulosti násobne vyššiu hodnotu – finančnú aj environmentálnu.

Taktiež môžeme spomenúť aj projekt realizovaný v sebestačnej obci Kněžice na Vysočine. Výmena starých potrubí za nové predizolované potrubia bola realizovaná v roku 2020.

Taktiež v bioplynových staniciach boli realizované desiatky úspešných projektov – „malé energie“. Ukázalo sa, že je veľmi výhodné a efektívne rozvádzať prebytočné teplo vyrobené pri výrobe elektrickej energie do obcí.

Priame porovnanie napájania v oceľových a plastových potrubíach vedie k záveru, že keby bola technológia plastových potrubí známa skôr, inštalácia a konštrukčné obmedzenia by sa výrazne zjednodušili. Najmä posledné metre, kde napojenie na domy je vedené cez parky, dvory alebo výsadbu je každých pár centimetrov, ktoré sa nemusia obnovovať, veľmi cenených.

Autor:
Ing. Eva Švarcová,
NRG flex s.r.o.



PŘIJĎTE SE INSPIROVAT

28. ročník mezinárodní výstavy

info 2023
THERMA[®]

VYTÁPĚNÍ - ÚSPORY ENERGIÍ - OBNOVITELNÉ ZDROJE

výstava pod záštitou

23. - 26. ledna 2023

pondělí - středa 10.00 - 18.00 hod.

čtvrtek 10.00 - 16.00 hod.

**Výstaviště Černá louka
Ostrava**

www.infotherma.cz



Ministerstvo životního prostředí



PŘIJĎTE SE PREZENTOVAT

Regionálny workshop projektu SECOVE na tému **CENTRUM EXCELENTNOSTI V ODBORNOM VZDELÁVANÍ A PRÍPRAVE V OBLASTI UDRŽATEĽNÝCH ENERGIÍ**

Projekt „Centrá odbornej excelentnosti pre udržateľnú energiu, patrí medzi 13 projektov vybraných v roku 2022 na financovanie v rámci programu ERASMUS+: Partnerstvá pre excelentnosť. Projekt SECOVE sa začal v júli 2022 a je plánovaný na 4 roky.



Projekt číslo 101056201 implementuje spolu 22 partnerov z 5 krajín (Grécko, Portugalsko, Slovensko, Španielsko a Taliansko). Na Slovensku sa okrem Technickej univerzity v Košiciach (Ekonomická fakulta a Stavebná fakulta) na projekte podieľajú IZOLA, Stredná priemyselná škola stavebná a geodetická v Košiciach, Slovenská komora stavebných inžinierov a ASTRA. Cieľom projektu SECOVE je vytvoriť platformu centier odbornej excelentnosti v 5 rôznych európskych krajinách, ktoré pod-

poria európsku kultúru inovácií, inkluzívnosti a excelentnosti v sektore udržateľných a obnoviteľných energií. Platforma bude založená na nadnárodnom dialógu medzi miestnymi centrami odborného vzdelávania a prípravy (OVP), podnikateľskými organizáciami, verejnými aktérmi a ďalšími relevantnými zainteresovanými stranami s cieľom zabezpečiť maximálnu mieru zapojenia OVP a priemyslu.



Jednou z prvých aktivít projektu bol národný workshop „Centrá odbornej excelentnosti pre udržateľnú energiu“ organizovaný dňa 25.11. 2022 na Stavebnej fakulte v spolupráci s Ekonomickou fakultou Technickej univerzity v Košiciach. Viac ako 30 odborníkov zo stredných a vysokých škôl, centier pre odborné vzdelávanie a prípravu, firiem, klastrov, mimovládnych organizácií a asociácií diskutovalo na tému „Ako dosiahnuť excelentnosť v odbornom vzdelávaní a príprave“.



Výstupy workshopov boli následne prezentované na medzinárodnom workshope a projektovom stretnutí, ktoré sa uskutočnili v Aténach v Grécku.

Viac o projekte:
<https://secove-project.eu/>

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a postoje sú názormi a vyhláseniami autora(-ov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nepreberajú žiadnu zodpovednosť.



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Steel

Ø12-108 mm

Kompletný moderný inštalčný systém pozostávajú z rúrok a tvaroviek z vysoko kvalitnej pozinkovanej uhlíkovej ocele.

www.kan-therm.com



SEDEM VARIANTOV FOTOVOLTICKÝCH PANELOV S BATÉRIAMI

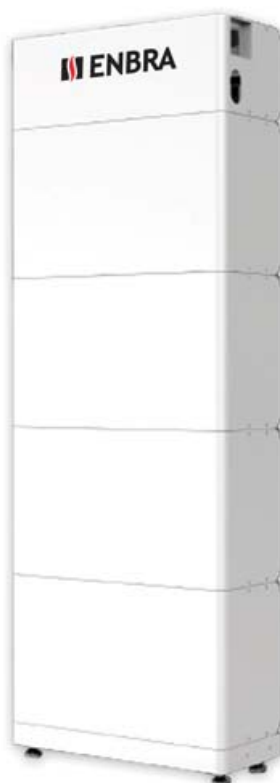
ENBRA SLOVAKIA uľahčuje výber pri kúpe fotovoltaického systému

Vzhľadom na rastúci dopyt po novostavbách a po rekonštrukciách rodinných domov prichádza spoločnosť ENBRA SLOVAKIA so siedmimi rôznymi cenovo zvýhodnenými fotovoltaickými setmi pre tieto typy stavieb. Majiteľom domov by mali uľahčiť rozhodovanie medzi veľkým množstvom riešení, líšia sa pritom predovšetkým v množstve fotovoltaických panelov a k nim príslušných batérií.



Výrazný rast popularity fotovoltaických elektrární (FVE) sa v posledných mesiacoch týka najmä novostavieb a tiež starších domov po rekonštrukcii a zateplení. Z hľadiska domácností si toto riešenie najčastejšie vyberajú rodinné domy so šikmou strechou, z veľkej časti aj vďaka tomu, že inštalácia FVE nevyžaduje nijako zložitú administratívu. Stavebné povolenie totiž nie je vo väčšine prípadov potrebné, postačuje len ohlasovacia povinnosť.

„Pri väčších zariadeniach je síce správne rozhodnutie nutné, no rodinných domov sa táto vec spravidla netýka. Pri všetkých typoch inštalácií je povinnosťou oznámiť ju prevádzkovateľovi distribučnej siete a následne s ním uzavrieť zmluvu o pripojení do distribučnej sústavy,“ povedal Martin Prísečan zo spoločnosti ENBRA SLOVAKIA, ktorá sa zaoberá predajom fotovoltaických systémov. V súčasnosti pritom podľa neho rozhodne neplatí, že by sa fotovoltaické panely mali inštalovať iba na strechy s orientáciou na juh. „Čokoľvek okrem severnej orientácie má zmysel. Je možné kombinovať východnú a západnú stranu, pričom FVE s výkonom 10 kWp znamená plochu zhruba 48 metrov štvorcových strechy,“ doplnil Martin Prísečan.



FVE batéria ENBRA

Sedem setov panelov s batériami a meničom napätia

Samotné množstvo vyrobenej energie potom závisí nielen od zmienenej orientácie strechy a celkového výkonu, ale aj od umiestnenia budovy či sklonu strechy. Celkovo je však možné povedať, že v Slovenskej republike vyrobí FVE s výkonom 1 kWp priemerne okolo 1 000 kWh elektriny za rok. Na fotovoltaickú elektrárňu je, samozrejme, možné čerpať dotácie a výrazne tak urýchľujú celkovú návratnosť investície. Maximálna výška príspevku je od 1 500 eur do 3 000 eur podľa typu a kategórie dotácie.

„Vzhľadom na vysoký dopyt domácností po fotovoltaike sme sa rozhodli okrem jednotlivých komponentov ponúkať aj zvýhodnené balíčky, ktoré používateľovi maximálne zjednodušia a uľahčia rozhodovanie medzi rôznymi variantmi,“ oznámil Martin Prísečan. Spoločnosť ENBRA SLOVAKIA v tomto smere ponúka celkovo sedem rôznych setov fotovoltaickej elektrárne vrátane meniča napätia, líšiacich sa iba množstvom panelov a k nim adekvátnym počtom batériových úložísk. Ak by sme vzali ako príklad elektrárňu s výkonom 10 kWp, tá vyrobí asi 10 MWh energie ročne.

Úspora na ohreve vody v menšom bojleri

Elektrická energia vyrobená pomocou FVE môže byť využitá rôznymi spôsobmi. Tým najprirodzenejším je priamy odber v domácnosti, či už ide o prevádzku domácich spotrebičov, alebo osvetlenie. Pokiaľ je však odber nižší, než koľko FVE vyrobí, smeruje energia do batériového úložného systému. Odtiaľ sa dá následne využiť v momente, keď elektráreň nedokáže pokryť spotrebu aktuálnej energie, typicky v noci. „Pokiaľ je výroba energie dostatočne veľká a aj pri dobíjaní batérií a odbere v domácnosti stále niečo zostáva, odporúčame energiu presmerovať do bojlera na ohrev teplej úžitkovej vody,“ uviedol Martin Prísečan.

V prípade bežného menšieho bojlera s objemom 160 litrov je na ohriatie tohto množstva vody z 5 °C na 55 °C potrebných 9,5 kWh energie. Zjednodušene sa dá povedať, že bojler je najlacnejší akumulátor pre akúkoľvek fotovoltiku.

Vzhľadom na to, že panely nemajú žiadne pohyblivé časti a zanedbateľné množstvo elektroniky, je pravdepodobnosť poruchy veľmi malá. Fotovoltický systém, ktorý je správne nainštalovaný, nepotrebuje prakticky žiadnu ďalšiu údržbu. Je vhodné dbať na pravidelné čistenie fotovoltických panelov, aby bola zaručená dlhodobá účinnosť inštalácie. „Aj preto na výkon fotovoltických panelov poskytujeme ENBRA záruku 25 rokov,“ uzavrel Martin Prísečan.

Návratnosť investície

Kľúčovým kritériom pre obstaranie fotovoltiky s tepelným čerpadlom bude pre užívateľov aj do budúcnosti návratnosť tejto spoločnej investície. Výpočet v tomto smere máva mnoho premenných. Rast ceny elektriny na svetových trhoch nahráva jednoznačne zaobstaranie FVE, jej návratnosť tak môže byť aj 5 rokov pri životnosti panelov tridsať rokov. Batéria a menič napätia sa zrejme počas tridsiatich rokov vymenia, avšak aj pri tejto skutočnosti je návratnosť zaručená. Všetko ale závisí od toho, nakoľko má daná domácnosť vyrobenú elektrinu využívať.

Ak využije iba 30 percent vyrobenej energie, ekonomická návratnosť FVE je diskutabilná. Ideálne je 100 percent vyrobenej elektriny spotrebovať priamo na mieste a neposielať ju ďalej do elektrickej siete. Ďalšou premennou je samozrejme aj obstarávacía cena celého riešenia. Pokiaľ používateľ kombinuje fotovoltiku a tepelné čerpadlo, návratnosť mu môžu urýchliť aj dotačné programy. Energia, ktorú fotovoltická inštalácia vyrobí, závisí od jej menovitého výkonu meraného v [kWp], od orientácii strechy, sklonu strechy a od umiestnenia budovy. Výhodou je aj nízka poruchovosť. Panely nemajú žiadne pohyblivé časti a zanedbateľné množstvo elektroniky, takže pravdepodobnosť poruchy



Tepelné čerpadlo ENBRA

je veľmi nízka. Fotovoltický systém, ktorý je správne nainštalovaný, nepotrebuje prakticky žiadnu ďalšiu údržbu. Je však vhodné dbať na pravidelné čistenie fotovoltických panelov, aby bola zaručená ich dlhodobá, čo najvyššia účinnosť.

Nárast dopytu po fotovoltike a tepelných čerpadlách

Dopyt po fotovoltických systémoch bude rásť aj v ďalších rokoch, v kombinácii s tepelným čerpadlom po nej budú siahť predovšetkým užívatelia novostavieb či nízkoenergetických domov. Netreba však zabúdať ani na zrekonštruované a zateplené objekty. Zvýšený dopyt súvisí aj s nárastom

cien energií. Ďalším dôvodom na nárast záujmu by mal ťažiť aj zo zvýšenia limitov na malé výrobné elektriny či z plánov Európskej únie na povinnú inštaláciu fotovoltiky na verejné budovy od roku 2026. Limitom uspokojenia vysokého dopytu bude zrejme aj naďalej segment výrobcov fotovoltiky, aj preto nemožno v budúcnosti pri tomto riešení očakávať pokles cien. Väčšia podpora legislatívy smerom k fotovoltike sa potom dá čakať aj v súvislosti s plánmi Európskej komisie. Podľa nich by mali byť od roku 2026 inštalované solárne panely povinne na všetkých nových komerčných a verejných budovách.

Tepelné čerpadlá si ľudia najčastejšie kupujú do rodinných domov. Rastúca sa prejavuje aj pri rekreačných objektoch. Počas chatovej sezóny od jari do jesene sa zvyšuje aj vplyv slnečného žiarenia. „Solárny systém je preto jedným z najvýhodnejších zdrojov ohrevu vody. V kombinácii s tepelným čerpadlom, hlavne v zimnom období, sa tým predlžuje aj životnosť tepelného čerpadla,“ hovorí Martin Prísečan.

Ďalším dôvodom je snaha používateľov nájsť jednoduché a efektívne riešenie pre objekty, ktoré sa nevyužívajú každodenne, ale iba na príležitostnú rekreáciu. Tento trend možno pozorovať najmä v posledných piatich rokoch. Na ohrev teplej vody si tak ľudia čoraz častejšie vyberajú ohrievače s tepelnými čerpadlami, ktorým stačí obyčajná zásuvka.

Očakáva sa, že tento trend bude aj naďalej pokračovať. Kým v roku 2020 sa v Európe predalo 568 000 tepelných čerpadiel, podľa odhadov sa tento počet do roku 2030 ešte zdvojnásobí. Súčasná situácia na trhu môže očakávaný vývoj ešte akcelerovať. Neistota v oblasti dodávok plynu spojená s rastom cien výrazne mení pohľad spotrebiteľov na väčšine kontinentu. Ak sa vývoj radikálnejšie nezmení, v nasledujúcich piatich rokoch by sa mohol počet tepelných čerpadiel v Európe zdvojnásobiť.

Viac o produktoch ENBRA na www.enbra.sk

ENBRA

REGULÁTORY TEPLoty A TLAKU



Regulátory tlaku RD2xx

Pre rok 2020 firma LDM, s.r.o. Česká Třebová pripravila nový rad regulátorov tlaku s označením RD 200 line.

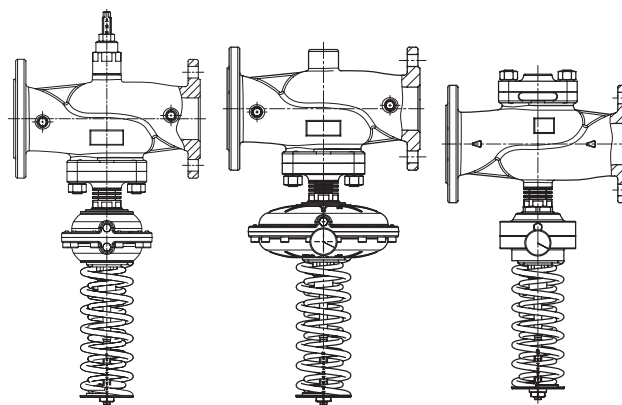
Armatúry sú určené pre prevádzku v bežných teplovodných a horúcovodných regulačných okruhoch v kúrenárstve a tiež v prevádzkach s niektorými charakteristickými vlastnosťami médií, ako sú napríklad chladiarenstvo a klimatizačná technika.

Výrobok svojim rozsahom prevedení nadväzuje na osvedčené regulátory RD122 BEE line a rozširuje portfólio ponúkaných svetlostí. Ventily sú k dispozícii vo svetlostiach DN 65 až DN 150, v tlakových triedach PN 16 a PN 25. Sú vhodné pre použitie v zariadeniach, kde je regulovaným médiom voda, vzduch alebo para do 1,0 MPa. Ďalej sú vhodné pre chladiace zmesi a ďalšie neagresívne kvapalné a plynné médiá v rozsahu teplôt +2 °C až +150 °C, prípadne v špeciálnom prevedení s chladiacimi kondenzačnými nádobkami až do 180 °C.

Ventily sú vybavené sofistikovaným prevedením tlakovo vyváženej kuželky, ktorá vďaka svojej netradične riešenej regulačnej partii umožňuje použitie regulátorov aj pri vysokých tlakových spádoch. Použitie v oblasti škrtenia za vzniku kavitácie v kvapaline je prípustné, je však nutné počítať so zvýšeným opotrebením škrtiaceho orgánu (kuželky).

Tesniace plochy škrtiaceho systému sú odolné voči bežným kalamom a nečistotám média, pri výskyte abrazívnych prímiesí je však nutné do potrubia pred ventil umiestniť filter pre zaistenie dlhodoberej spoľahlivej funkcie a tesnosti.

Prírubové teleso z tvárnej liatiny je vybavené pripojovacími bodmi pre impulzné potrubia, čo umožňuje užívateľovi jednoduché zapojenie regulátora s možnosťou voľby umiestnenia tlakových impulzov na telese regulátora alebo vo zvolenom mieste potrubia.



Tri veľkosti ovládacích hlavíc s rôznymi plochami membrán

K dispozícii je niekoľko variantov výroby:

Regulátory, kde s rastúcim tlakom/tlakovým rozdielom dochádza k zatváraní armatúry:

- RD 212 D – Priamočinný regulátor diferenčného tlaku
- RD 212 P – Priamočinný regulátor diferenčného tlaku s obmedzovačom prietoku
- RD 212 V – Priamočinný regulátor výstupného tlaku

Regulátory, kde s rastúcim tlakom/tlakovým rozdielom dochádza k otváraní armatúry:

- RD 213 R – Priamočinný prepúšťací ventil
- RD 213 S – Priamočinný regulátor vstupného tlaku

Podľa požiadaviek na hodnotu kontrolovaného tlaku/tlakového spádu v celkovom rozsahu od 0,15 do 10 bar sú v ponuke tri veľkosti ovládacích hlavíc s rôznymi pracovnými plochami membrán.

Príslušné katalógové listy a návody na montáž k regulátorom tlaku sú k dispozícii na našej internetovej stránke www.ldm.sk.



Rez ventilom RD212



Regulátor tlaku RD212



Regulátor tlaku RD213

Regulátory teploty RT122

Koncom roka 2021 firma LDM, s.r.o. Česká Třebová rozšírila svoj výrobný program o ďalší typ armatúry, ktorý dopĺňa sortiment armatúr pre vykurovacie aplikácie – je ním regulátor teploty.

Výrobok konštrukčne vychádza z regulátora tlaku RD122 BEE line, namiesto hlavice s pružinou a membránou je však použitá termostatická hlavica s jímkou. Jedná sa teda o proporcionálny regulátor bez pomocnej energie, umožňujúci vďaka tlakovo vyváženej kuželke ľahkú a rýchlu reguláciu média aj pri vysokých tlakových spádoch.

Armatúra je vhodná pre prevádzku v bežných teplovodných a horúcovodných regulačných okruhoch v kúrenárstve a tiež v prevádzkach s niektorými charakteristickými vlastnosťami médií, ako sú napríklad chladiarenstvo a klimatizačná technika.

Je určená k regulácii prietoku v závislosti na teplote kontrolovaného média, ovládaná termostatickou hlavice, vybavenou

teplotným senzorom pracujúcim na princípe absorpcie – pri zvyšovaní teploty kontrolovaného média dochádza k zatváraní armatúry. Alternatívne je možné regulátor teploty dodať aj s obmedzovačom prietoku, toto prevedenie okrem základnej funkcie regulácie prietoku v závislosti na teplote zabezpečuje aj požiadavku na obmedzenie maximálneho prietoku zariadením. To zabezpečuje druhá kuželka, užívateľsky nastaviteľná na požadovanú hodnotu obmedzenia prietoku.

Ventily sú k dispozícii vo svetlostiach DN 15 až DN 50, v tlakovej triede PN 25. Sú vhodné pre použitie v zariadeniach, kde je regulovaným médium voda, vodná para, vzduch a ďalšie neagresívne kvapaliny alebo nehorľavé plyny v rozsahu teplôt +2 °C až +150 °C, resp. +180 °C.



Regulátor teploty RT122R



Regulátor teploty s obmedzovačom prietoku RT122P

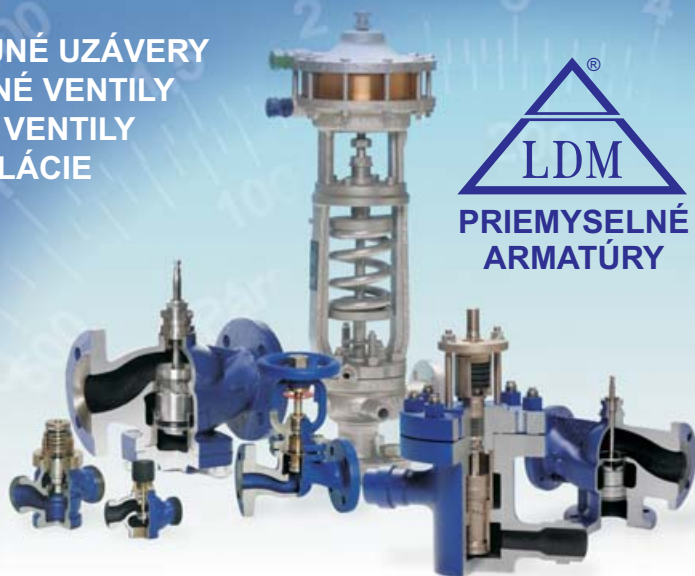
Regulátor teploty je možné dodať voliteľne s piatimi prevedeniami termostatickej hlavice – podľa požiadavky na potrebnú teplotu média na výstupe. Termostatická hlavica na základe nastavenej hodnoty teploty samostatne reguluje prietok regulovaného média na výstupe z ventilu.

Podrobnejšie informácie, popis, katalógový list ako aj príslušný návod na montáž regulátora teploty sú k dispozícii na našej internetovej stránke www.ldm.sk.

Lehota Marek
riaditeľ spoločnosti
LDM Bratislava s.r.o.
Mierová 151, 821 05 Bratislava
tel.: 02 4341 5027-8, mobil: 0903 724 400
obchod@ldm.sk
www.ldm.sk

REGULAČNÉ VENTILY • HAVARIJNÉ UZÁVERY
UZATVÁRACIE VENTILY • POISTNÉ VENTILY
REGULÁTORY TLAKU • SPÄTNÉ VENTILY
GULOVÉ KOHÚTY • FILTRE • IZOLÁCIE
POHONY • SOFTWARE

LDM Bratislava s.r.o.
Mierová 151
821 05 Bratislava
tel.: 02 4341 5027, 8
GSM: 0903 724 400
e-mail: ldm@ldm.sk
www.ldm.sk



ŠTÚDIA SAPI: VYSOKÝ POTENCIÁL ROZVOJA VETERNEJ ENERGETIKY NIČÍ PODNIKATEĽSKÉ PROSTREDIE

Slovenská asociácia fotovoltaického priemyslu a OZE (SAPI) predstavila v stredu, dňa 23. novembra 2022, na tlačovej konferencii unikátnu Štúdiu rozvoja veternej energetiky na Slovensku. Dokument vypracovaný odbornou skupinou v rámci SAPI analyzuje národné strategické dokumenty a legislatívu relevantnú pre oblasť rozvoja veternej energetiky. Na základe širokého zapojenia aktérov štúdia identifikuje najzásadnejšie bariéry rozvoja tohto odvetvia a ponúka aj nadväzujúcu sériu politických odporúčaní na naštartovanie rastu získavania energie z vetra na Slovensku. Prirodzenou súčasťou tlačovej konferencie sa stala aj prezentácia vybraných výsledkov Štúdie veterného potenciálu Slovenska, ktorú v tomto roku pripravil pre SAPI rakúsky Energiewerkstatt.



Slovensko dlhodobo neplní plány v oblasti rozvoja veternej energie

Štúdia rozvoja veternej energetiky na Slovensku podrobujú analýze kľúčové strategické dokumenty vlády SR relevantné pre rast tohto udržateľného sektora. Ciele rozvoja získavania elektrickej energie z vetra vyplývajúce z aktuálneho Národného energetického a klimatického plánu (NECP) dáva dokument do porovnania so súčasnými inštalovanými kapacitami a to najmä vo svetle neustále pretrvávajúcich bariér.

Už minulý rok SAPI upozorňovalo, že od roku 2003 nevznikla na Slovensku žiadna nová veterná elektrárňa. „Aktuálny trend tiež nenasvedčuje tomu, že by sa Slovensku mohlo podariť splniť cieľ 500 MW veternej energie do roku 2030. Zvlášť, ak si uvedomíme, že do roku 2022 sme plánovali mať už 100 MW inštalovanej kapacity a máme stále iba 3 MW. Je skvelé, že máme plány, no vyzerá to tak, že máme iba veľmi chabé predstavy a spôsobe ich realizovania. A to je jeden z hlavných dôvodov, prečo sme sa v SAPI rozhodli vypracovať Štúdiu rozvoja veternej energetiky na Slovensku. Veríme, že štúdia pomôže zákonodarcom a kompetentným pri ďalších plánoch a rozhodnutiach, s ktorými budeme radi závery ďalej konzultovať,“ približuje riaditeľ Slovenskej asociácie fotovoltaického priemyslu a OZE (SAPI) Ján Karaba.

Odborníci kritizujú zlé podnikateľské prostredie

Dôležitou súčasťou štúdie SAPI je okrem expertných rozhovorov aj dotazníkový prieskum, zaslaný 45 relevantným respondentom, resp. inštitúciám, medzi ktorými boli, okrem iných, zá-

stupcovia developerov, advokátskych kancelárií, distribučných a konzultačných spoločností, finančných inštitúcií, či akademickej sféry. Z výsledkov vyplýva, že takmer 90 % z nich hodnotí kvalitu investičného prostredia a to špecificky pre projekty vo veternej energetike v SR ako veľmi zlú, resp. zlú. Zároveň, až 82 % respondentov upozorňovalo na neprimeranú dĺžku administratívnych a povolovacích procesov súvisiacich s realizáciou projektov výstavby veterných elektrární na Slovensku.

Najzásadnejšie bariéry rozvoja veternej energetiky na Slovensku

Slovensko má potenciál pre rozvoj veternej energetiky, máme ciele, ako aj potencionálnych investorov. Napriek veľmi silným predpokladom však veterné elektrárne stále nepribúdajú. Štúdia SAPI odкрýva, že dôvodom je séria viacerých druhov bariér. V prvom rade ide o legislatívne (t. j. hodnotiace procesy podľa EIA, administratívna náročnosť získania osvedčenia na výstavbu a absentujúca certifikačná schéma inštalatérov veterných elektrární), regulačné (tzv. stop stav a G-komponent), ako aj o administratívne bariéry (nepredvídateľnosť procesu EIA, predlžovanie povolovacích procesov a nevyhnutnosť splnenia podmienky charakteru tzv. výrobného územia pri územnoplánovacej dokumentácii). Pri technických bariérach hovoríme predovšetkým o vysokej nákladovosti a netransparentnosti poplatku za pripojenie do siete. Ako problematické hodnotí štúdia aj negatívne vnímanie a postoj verejnosti k veternej energetike, vysoký počet nevysporiadaných pozemkov, či nepriaznivo nastavené podmienky v investičných aukciách.

„Všetky bariéry, ktoré štúdia identifikovala, majú svoje riešenia, o ktorých presnej podobe sme pripravení viesť otvorenú odbornú diskusiu. Súčasťou dokumentu sa tak stala séria národných politických odporúčaní, ktorých pretavenie do praxe pomôže nielen podnikateľskému prostrediu, ale aj Slovensku pri plnení jeho cieľov v oblasti rozvoja sektora udržateľnej energetiky smerujúceho, okrem iného, k tvorbe zelených pracovných miest, posilneniu energetickej bezpečnosti, ako aj plneniu klimatických záväzkov štátu. Zistenia, ku ktorým sme dospeli, jednoznačným spôsobom demonštrujú, že veterná energetika už viac nepotrebuje finančne náročné dotačné schémy, ale predovšetkým systémový a medzi-rezortne koordinovaný prístup, ktorý bude smerovať prostredníctvom odstránenia alebo zásadného zmiernenia pretrvávajúcich bariér k plneniu dekarbonizačných cieľov SR,“ uzatvára autor štúdie Ing. Mgr. Boris Valach, PhD.

Až 20 % územia SR môžu pokrývať veterné elektrárne

Častým argumentom odporcov veternej energetiky na Slovensku je, že na jeho území nie sú dostatočné prírodné podmienky na využitie energie z vetra, ako je tomu napríklad v susednom Rakúsku. Spomínané tvrdenia definitívne vyvracia Štúdia veterného potenciálu Slovenska, ktorú pre SAPI realizoval Energiewerkstatt v tomto roku. V odbornom dokumente rakúski výskumníci zaradili do analýz meteorologické a geografické údaje, terénne charakteristiky, ako aj základné environmentálne kritériá.

Rovnako brali do úvahy odstupové vzdialenosti od obydľí a, samozrejme, aj podmienku splnenia spomínanej dostatočnej veternosti. Po zohľadnení všetkých uvedených kritérií bol vyčíslený teoretický technický potenciál veternej energetiky na Slovensku na úrovni približne 168 000 MW, čo predstavuje 420 000 GWh. Pre lepšiu predstavu tiež dodávame, že modernizovaný prvý a druhý blok AE Mochovce vyrábajú spolu ročne iba necelé 2 % z uvedeného množstva elektriny. Spomínaný prírodný potenciál bol lokalizovaný na približne 20 % územia (9 765 km²) krajiny, hoci je potrebné zdôrazniť, že stále ide iba o hrubý obraz pri identifikovaní možností a príležitostí rozvoja veternej energetiky na Slovensku.

„Výsledky štúdie potvrdzujú, že veterná energia môže zohrať významnú úlohu pri zabezpečení energetickej bezpečnosti Slovenska, ktorá vzhľadom na aktuálnu krízu čelí veľkým výzvam. Je na čase, aby sa prestalo na projekty veterných elektrární pozerat ako na strašiaka, najmä ak už desiatky rokov pomáhajú v krajinách s často prísnejšími environmentálnymi normami riešiť tie isté výzvy, aké čakajú aj nás,“ uzatvára Ján Lacko, člen výkonného výboru SAPI.

Zdroj: TS SAPI

EXPERT NA PREDIZOLOVANÉ POTRUBNÉ SYSTÉMY

SERIO s.r.o.

obchod@serio.sk

www.serio.sk

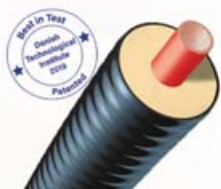
CALPEX PUR-KING

CASAFLEX

FLEXWELL

FLEXSTAR

na pripojenie
tepelných čerpadiel



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. 95°C
PN 6
UNO DN25-63
DUO DN20-40



Efektívny



Úsporný



Flexibilný



Rýchly



Spol'ahlivý



Profesionálny

BRUGG
Pipes

www.bruggpipes.com





ÚPRAVA VODY VO VYKUROVACÍCH SYSTÉMOCH DEMINERALIZÁCIOU

Súčasná doba neustáleho zvyšovania cien v rôznych oblastiach života prináša mnohé otázky ohľadne možných riešení, vďaka ktorým by sa dosiahlo šetrenie rodinného či firemného rozpočtu. Vykurovanie a s ním spojené náklady nie sú výnimkou a práve turbulentné ceny energií a s nimi spojené mnohé otázky v súvislosti s budúcnosťou robia majiteľom vrásky na čele. Ochrana vykurovacích systémov v nemalej miere prispieva k šetreniu nákladov nielen v zmysle efektívnosti celého systému, ale aj samotnou prevenciou pred kolabovaním systému a nepredvídanými opravami.

Komponenty vo vykurovacom systéme a význam úpravy vody

Miniaturizácia komponentov v systémoch ústredného kúrenia prináša zo sebou mnohé problémy, ktoré v minulosti predovšetkým u starších kotlov a celkovo vykurovacích systémov nebolo potrebné riešiť alebo sa nimi podrobnejšie zaoberať. Fungovanie systémov na báze vody ako vykurovacieho média bolo bezproblémové aj niekoľko desiatok rokov. Tieto časy sú však nenávratne preč a dnes je každý užívateľ vykurovacieho systému postavený pred realitu, v ktorej bez pravidelného servisu kotla a systému ako celku nie je možné prevádzkovať efektívne a bez zbytočných dodatočných nákladov vynaložených na riešenie častých porúch. Dôležitou súčasťou správne fungujúceho vykurovacieho systému je preto úprava média (vody) spôsobom, ktorý zaručuje dlhodobu jeho správnu funkciu. Takýmto riešením je napustenie systémov demineralizovanou vodou. Jej význam a účinky si podrobnejšie rozoberieme v nasledujúcej kapitole.

Ešte pred tým by sme v krátkosti radi pripomenuli štyri základné parametre vody, ktoré nepriaznivo vplyvajú na výkon vykurovacieho systému.

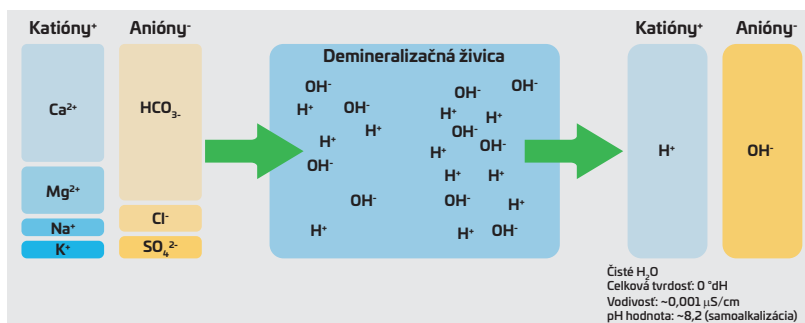
1. Tvrdosť vody – tvorí ju predovšetkým horčík a vápnik, čiže minerálne látky, ktoré sa dostávajú do vody v prírode kde sa bežne vyskytujú. Pri vykurovacích systémoch sa nežiadúce účinky prejavujú tak, že zvyšovaním tepla vzniká vodný kameň, ktorý znižuje efektívnosť vykurovania. (už 1mm vrstvy vodného kameňa na vykurovacej ploche znižuje množstvo odovzdanej energie počas prevádzky v systéme o 10 %).
2. pH – čiže kyslosť alebo zásaditosť vody, ktorá zvyšuje pravdepodobnosť vzniku korózie pri vyšších prípadne nižších hodnotách ako je optimum = rozpätie medzi 6,5 – 8,5 pH.
3. Vodivosť – je priamoúmerná tvrdosti vody (3 °dH = cca 120 µS/cm). Vyjadruje približnú mieru koncentrácie iónov rozpustených látok vo vode, ktoré prídu s vodou do kontaktu v podloží a rozpustia sa v nej. Má dopad na koróziu v systéme – čím vyššia vodivosť, tým vyššie riziko korózie.
4. Chloridy – vysoký obsah chloridov v systémovej vode má taktiež za následok zvýšenie rizika vzniku korózie. Ióny chloridov a sulfátov, zapríčínujú nebezpečnú jamkovú a štrbinovú koróziu na pasívnych kovoch hliníka a ušľachtilej ocele.

Bežne sa nachádzajú prírode avšak tieto škodlivé látky sa dostávajú do vodných zdrojov aj chemickými posypmi ciest pri zimnej údržbe prípadne inou ľudskou činnosťou, pri ktorej sa používa priemyselná chémia.

Čo je to demineralizovaná voda

S pojmom demineralizovaná voda, prípadne demi voda, sa mnohí z vás už určite stretli, avšak považujeme za potrebné sa s týmto pojmom trochu bližšie oboznámiť. Ako už vieme z praxe, pre vykurovací systém je vhodná upravená voda a to predovšetkým z dôvodov, ktoré sme si už spomenuli – čiže správne fungovanie systému bez porúch a dodržanie jeho efektívnosti. Demineralizovaná voda je voda, ktorá je filtráciou prostredníctvom iontomeničovej živice zbavená nežiadúcich látok, ktoré štandardne obsahuje prevažne obecná voda používaná pri napúšťaní systémov. Nimi sú predovšetkým minerály ako vodný kameň (spôsobený obsahom horčíka a vápnika), soli a chloridy, pH a vodivosť. Všetky uvedené faktory nepriaznivo vplyvajú na komponenty systému ako celku a spôsobujú niekedy už vo veľmi krátkom časovom horizonte zníženie funkčnosti vykurovacieho prípadne chladiaceho systému. Následkom môže byť jeho úplné kolabovanie. S takýmto scenárom sú potom spojené nemalé náklady na opravu a to hlavne v súvislosti so skutočnosťou, že neupravená voda v systéme môže spôsobiť stratu záruky na kotol prípadne tepelné čerpadlo. Vlastnosti vody súvisiace s konkrétnymi hodnotami parametrov vody sú totiž čoraz viac požadované zo strany výrobcov a pri nesprávnom postupe môžu nemilo prekvapiť koncového užívateľa.

Čo sa však deje priamo v demineralizačnej živici počas úpravy? Je potrebné povedať, že pri tomto procese sa nevyužíva ohrev vody, ako je to pri získavaní destilovanej vody. Ako môžeme vidieť na obrázku kationy a anióny vápnika, horčíka, železa, mangánu, sodíka sa úpravou cez živicu menia na kationy a anióny H₂O. Teda výsledkom je čistá voda s tvrdosťou 0 °dH, vodivosťou -0.001 µS/cm a pH 8,2 pri samoalkalizácii. Tento proces je podrobnejšie popísaný v bode 2.3.



V súvislosti s úpravou vody demi jednotkami je potrebné pripomenúť, že takáto úprava môže byť použitá aj pri zdroji vody zo studne. Avšak skôr ako začneme studničnú vodu upravovať demineralizačnou živinou musí tomuto kroku predchádzať dôslednejšia filtrácia voči iným látkam, ktoré sa v takomto zdroji nachádzajú. V opačnom prípade by sa demineralizačná živica veľmi rýchlo vyčerpala prípadne jej účinok by sa výrazne znížil. Demineralizovaná voda nie je určená na konzumáciu, ale výhradne na technické účely.

Menšie systémy

Veľmi jednoduchým a praktickým riešením prevažne pre rodinné domy je jednorazová patróna, ktorej najčastejšie využitie je situované pre menšie a stredne veľké vykurovacie systémy. Jednoduchosť tohto riešenia spočíva v možnosti napojiť demi patrónu priamo na hadicu pre napúšťanie. Vstupnú vodu jednoducho napustíme do systému cez túto patrónu. Deminerali-



začná živica nachádzajúca sa vo vnútri upraví napustenú vodu pri jej vstupnej tvrdosti 10 °dH na 0 °dH. Pri takejto hodnote vstupnej tvrdosti dokážeme takto upraviť až 300 litrov vody. Teda približne 1 až 2 rodinné domy. Zmena zafarbenia živice zároveň indikuje jej opotrebenie a je viditeľná voľným okom prostredníctvom plastového tela. Patróna tiež poskytuje možnosť prichytenia vertikálne alebo horizontálne na stenu objektu v blízkosti kotla. Takéto riešenie umožňuje potom koncovému užívateľovi kedykoľvek dopustiť do systému upravenú vodu.

Úprava vykurovacej vody demineralizáciou je odporúčaná aj nemeckou normou VDI 2035.2 a tiež aktualizovanou príslušnou európskou normou STN EN 14868.



Komerčné systémy

Pre úpravu vykurovacej vody demineralizáciou vo väčších komerčných systémoch sú najvhodnejším riešením demineralizačné jednotky tzv. demi jednotky. Ich výhodou je predovšetkým vyššia kapacita živice, ktorá niekoľkonásobne prevyšuje objem jednorazovej patróny. Práve pri takýchto objemných systémoch sa vyžaduje vyššia kapacita, prípadne potreba nepretržitej úpravy, kde je možné využiť statické jednotky, ktoré potom ostávajú ako súčasť celého systému. Pri inštalovaní s automatickou plniacou jednotkou prinášajú aj možnosť automatického dopĺňovania vody pri detegovaní zníženia tlaku v systéme. Avšak spôsob úpravy vody je rovnaký nakoľko uvedená živica má rovnaké zloženie ako pri patróna a je ňou možné upraviť vstupnú vodu až na hodnotu 0 °dH.



Demi jednotky sú však vybavené praktickým počítačom, ktorý užívateľa informuje o hodnote vodivosti výstupnej vody či už v manuálnom alebo automatickom režime. Taktiež poskytuje informáciu o vyčerpaní živice. Zároveň môžu obsahovať praktický bypass, ktorý umožňuje dopustiť neupravenú vodu a tak dosiahnuť zmenu niektorých parametrov.



Demineralizačné jednotky sa v súčasnosti stávajú štandardným prvkom v procese plnenia komerčných systémov a sú v súlade s odporúčaniami aktualizovaných európskych noriem VDI 2035.2 a STN EN 14868.

MAROX s.r.o.
Klincová 37
821 08 Bratislava
www.marox.sk
www.fernox-products.sk
www.kamco-products.sk





DIMENZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ PRO VYUŽITÍ SRÁŽKOVÝCH A ŠEDÝCH VOD

Ing. Jakub Vrána, Ph.D., Ústav technických zařízení budov, Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno, ČR
e-mail: JakubVrana@seznam.cz, tel.: 541147946

Pro návrh zařízení na využití srážkových vod platí EN 16941-1 a pro návrh zařízení na využití šedé vody platí EN 16941-2. Tyto dvě části evropské normy doplňuje v České republice národní norma ČSN 75 6780. Podle těchto norem se zařízení pro využití srážkových nebo šedých vod také dimenzují. Navrhuje se objem nádrže na nepitnou vodu získanou úpravou srážkové vody nebo čištěním šedé vody a posuzuje se, zda je využití těchto vod optimální, tedy zda roční nátok srážkových vod nebo denní produkce šedých vod pokryje potřebu nepitné vody.

1. Úvod

Dimenzování zařízení pro využití srážkových nebo šedých vod se provádí podle EN 16941-1 a 2, kterou v České republice doplňuje národní norma ČSN 75 6780. Při dimenzování zařízení pro využití srážkových nebo šedých vod je třeba navrhnout objem nádrže na nepitnou vodu získanou úpravou srážkové vody nebo čištěním šedé vody a posoudit, zda je využití těchto vod optimální, tedy zda roční nátok srážkových vod nebo denní produkce šedých vod pokryje potřebu nepitné vody. Nepitná voda se může využívat ke splachování záchodů, zalévání zahrad, kropení zeleně a hřišť a někdy i k praní a úklidu. Vodovod nepitné vody musí být veden vždy odděleně od vodovodu vody pitné. Doplnění pitné vody do zařízení pro využití srážkových nebo šedých vod smí být prováděno pouze pomocí volného výtoku AA nebo AB podle EN 16941-1 a 2 a EN 1717.

2. Denní potřeba nepitné vody

Denní potřeba nepitné vody v obytných budovách D_G (l/den) se stanoví ze vztahu:

$$D_G = n \cdot \sum D_{p,d} + D_{s,d} \cdot S + D_{f,d,misc} \quad (1)$$

kde

- n – je počet obyvatel v budově;
- $\sum D_{p,d}$ – součet denních potřeb nepitné vody v obytných budovách souvisejících s obyvateli (l/obyvatel.den), viz tabulku 1;
- $D_{s,d}$ – potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení (l/m²), viz tabulku 3, pokud se zalévá nebo kropí jednou za den;
- S – plocha, která se zalévá nebo kropí (m²);
- $D_{f,d,misc}$ – denní potřeba nepitné vody nesouvisející s obyvateli pro jiné účely než je zalévání nebo kropení, např. pro úklid (l/den).

Denní potřeba nepitné vody v ostatních (nebytových) budovách D_G (l/den) se stanoví ze vztahu:

$$D_G = n \cdot (V_T \cdot u_T + V_U \cdot u_U) + V_{misc} \quad (2)$$

kde

- n – je počet osob v budově;
- V_T – objem vody pro jedno spláchnutí záchodové mísy (l), viz tabulku 2;
- u_T – počet použití záchodové mísy jednou osobou za den (1/(osoba.den), viz tabulku 4;
- V_U – objem vody pro jedno spláchnutí pisoárové mísy (l), viz tabulku 2;
- u_U – počet použití pisoárové mísy jednou osobou za den (1/(osoba.den), viz tabulku 4;
- V_{misc} – objem vody pro jiné účely, např. zalévání nebo úklid (l/den).

2.1 Stanovení objemu akumulací nádrže

Objem akumulací nádrže na srážkovou (nepitnou) vodu se pravidla stanovuje na potřebu nepitné vody za 14 až 21 dnů (dva až tři týdny bez srážek). V odůvodněných případech může být objem nádrže na srážkovou (nepitnou) vodu stanoven na potřebu nepitné vody až za 30 dnů. Při stanovení objemu akumulací nádrže na srážkovou (nepitnou) vodu se bere v úvahu, že zalévání nebo kropení, popř. úklid, se nemusí provádět každý den. Dále se musí vzít v úvahu využití budovy v průběhu 14 až 30 dnů (každý den, jen v pracovních dnech apod.). Pokud je z prostorových důvodů nutné omezit rozměry akumulací nádrže na srážkovou (nepitnou) vodu, stanovuje se její objem na potřebu nepitné vody kratší než 21 dnů (např. 14 dnů).

Objem akumulací nádrže na vyčištěnou šedou (nepitnou) vodu má být navržen na maximální denní potřebu nepitné vody. Maximální denní potřeba nepitné vody $D_{G,max}$ (l/den) se stanoví podle vztahu:

$$D_{G,max} = D_G \cdot k_d \quad (3)$$

kde

- D_G – je denní potřeba nepitné vody (l/den);
- k_d – součinitel denní nerovnoměrnosti, který má hodnotu $k_d = 1,3$ až $1,6$.

Tabulka 1 Denní potřeba nepitné vody v obytných budovách souvisejících s obyvateli

ZPŮSOB VYUŽITÍ	DENNÍ POTŘEBA NEPITNÉ VODY	
	$D_{p,d}$	l/obyvatel.den
Splachování záchodů		30
Praní ¹⁾		10 až 15

¹⁾ Pračka obvykle potřebuje 30 až 60 l vody na jeden cyklus praní.

Tabulka 2 Objemy vody pro jedno spláchnutí

ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚT	OBJEMY VODY PRO JEDNO SPLÁCHNUTÍ V_T A V_U		
	VELKÉ SPLÁCHNUTÍ (l)	MALÉ SPLÁCHNUTÍ (l)	EFEKTIVNÍ OBJEM PRO 1 SPLÁCHNUTÍ U SPLACHOVAČŮ S MOŽNOSTÍ DVOJÍHO SPLACHOVÁNÍ PŘI POUŽÍVÁNÍ ZÁCHODOVÉ MÍSY VÍCE NEŽ 2x DENNĚ (l)
Záchodová mísa V_T	4,5 ¹⁾	3	3,5
	6	3	4,0
	9	3	5,0
Pisoárová mísa bez odsávání V_U	2	–	–
Pisoárová mísa s odsáváním V_U	2 až 3	–	–

¹⁾ Vyžaduje posouzení dimenzí kanalizačního potrubí výpočtem.

Tabulka 3 Potreba nepitné vody pro zalévání nebo kropení

ZPŮSOB VYUŽITÍ	POTŘEBA NEPITNÉ VODY PRO JEDNO ZALÉVÁNÍ NEBO KROPENÍ $D_{s,d}$ l/m^2	ROČNÍ POTŘEBA NEPITNÉ VODY PRO ZALÉVÁNÍ NEBO KROPENÍ $D_{s,a}$ $l/(m^2 \cdot rok)$
Zalévání zahrady	1,01	60 až 160
Kropení hřišť	1,2	200
Kropení zeleně	1,0	120 až 200

¹⁾ Na plochu celé zahrady, i když se zalévá jen její část.

3. Roční potřeba nepitné vody

Roční potřeba nepitné vody se stanovuje pro posouzení využití srážkových vod.

Celková roční potřeba nepitné (srážkové) vody $D_{t,a}$ (l/rok) v obytných budovách se stanoví podle vztahu:

$$D_{t,a} = d_a \cdot n \cdot \Sigma D_{p,d} + D_{s,a} \cdot S + D_{f,a,misc} \quad (4)$$

Celková roční potřeba nepitné (srážkové) vody $D_{t,a}$ (l/rok) v ostatních (nebytových) budovách se stanoví podle vztahu:

$$D_{t,a} = d_a \cdot D_G + D_{s,a} \cdot S + D_{f,a,misc} \quad (5)$$

kde

- d_a – je počet dnů v roce, kdy se nepitná voda využívá (v obytných budovách 365 dnů, v ostatních budovách např. v pracovních dnech);
- n – počet obyvatel v budově;
- $\Sigma D_{p,d}$ – součet denních potřeb nepitné vody souvisejících s obyvateli (l/obyvatel.den), viz tabulku 1;
- D_G – denní potřeba nepitné vody (l/den) bez zalévání nebo kropení a úklidu;
- $D_{s,a}$ – roční potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení (l/(m².rok)), viz tabulku 3;
- S – plocha, která se zalévá nebo kropí (m²);
- $D_{f,a,misc}$ – roční potřeba nepitné vody nesouvisející s osobami pro jiné účely než je zalévání nebo kropení, např. pro úklid (l/rok).

Tabulka 4 Počty použití záchodových nebo pisoárových mís jednou osobou za den v nebytových budovách

ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY	OSOBY V BUDOVÁCH		
	ZAMĚSTNANCI V PRODEJNÁCH, ADMINISTRATIVNÍCH A PODOBNÝCH BUDOVÁCH ¹⁾	ZÁKAZNÍCI V PRODEJNÁCH NEBO NÁVŠTĚVNÍCI ADMINISTRATIVNÍCH A PODOBNÝCH BUDOV, POKUD MAJÍ MOŽNOST POUŽÍVAT WC	UBYTOVANÍ V HOTELECH, NA INTERNÁTECH A VYSOKOŠKOLSKÝCH KOLEJÍCH
	POČTY POUŽITÍ ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ JEDNOU OSOBOU ZA DEN u_r a u_u		
Záchodová mísa pro muže, pokud jsou instalovány také pisoáry u_r	1	0,17	–
Záchodová mísa pro muže, pokud nejsou instalovány pisoáry u_r	4	1	7
Záchodová mísa pro ženy u_r	4	1	7
Pisoárová mísa u_u	3	0,83	–

¹⁾ Zaměstnanci s osmihodinovou pracovní dobou.

4. Nátok srážkové vody nebo produkce šedé vody

Důležitou hodnotou ve výpočtech je průměrný roční nátok srážkové vody nebo denní produkce šedé vody.

4.1 Průměrný roční nátok srážkové vody

Průměrný roční nátok srážkové vody Y_R (l/rok) se stanoví podle vztahu:

$$Y_R = \Sigma A \cdot h \cdot e \cdot \eta \quad (6)$$

kde

- A – je půdorysný průmět sběrné (odvodňované) plochy střechy (m²);
- h – roční úhrn srážek (mm), pokud není znám přesnější údaj pro určité místo, použije se údaj z tabulky 6a nebo 6b;
- e – součinitel výtěžnosti sběrné plochy střechy (tabulka 5);
- η – hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody (mechanického filtru, síta), pokud výrobce nestanoví jinak, uvažuje se pro systémy bez dalšího čištění $\eta = 0,9$.

 Tabulka 5 Součinitel výtěžnosti sběrné plochy střechy e

DRUH STŘECHY	SOUČINITEL VÝTĚŽNOSTI SBĚRNÉ PLOCHY STŘECHY e
Šikmé střechy s hladkým povrchem (např. kovové, skleněné, z glazovaných tašek nebo slunečních kolektorů)	0,9
Šikmé střechy s drsným povrchem (např. z betonových tašek)	0,8
Ploché střechy bez šterku (kačírku)	0,8
Ploché střechy se šterkem (kačírkem)	0,7
Intenzivní vegetační střechy (střešní zahrady)	0,3
Extenzivní vegetační střechy	0,5

Tabulka 6a Dlouhodobý průměr ročních srážek v letech 1989 až 2018 (roční úhrny srážek) na Slovensku

STANICE	DLOUHODOBÝ PRŮMĚR ROČNÍCH SRÁŽEK V LETECH 1989 AŽ 2018 NA SLOVENSKU h (mm)
Poprad	631
Skalica	548
Bratislava-Koliba	691
Jaslovské Bohunice	555
Považská Bystrica	736
Nové Mesto nad Váhom	611
Piešťany	564
Podhájska	579
Banská Bystrica	850
Lovinobaňa	667
Dudince	607
Medzilaborce	862
Prešov, vojsko	641
Košice – letisko	608



Tabulka 6b Dlouhodobý srážkový normál v letech 1991 až 2020 (roční úhrny srážek) v České republice

KRAJ	DLOUHODOBÝ SRÁŽKOVÝ NORMÁL V LETECH 1991 AŽ 2020 h (mm)
Česká republika	684
Praha a Středočeský	583
Jihočeský	694
Plzeňský	686
Karlovarský	727
Ústecký	640
Liberecký	850
Královéhradecký	732
Pardubický	701
Vysočina	677
Jihomoravský	561
Olomoucký	719
Zlínský	771
Moravskoslezský	813

4.2 Denní produkce šedé vody

Denní produkce šedé vody v obytných budovách Y_G (l/den) se stanoví podle vztahu:

$$Y_G = n \cdot Y_{p,d} \quad (7)$$

kde

n – je počet osob v budově;

$\Sigma Y_{p,d}$ – denní produkce šedé vody související s osobami (l/obyvatel.den).

Uvažuje se, že denní produkce šedé vody v obytných budovách související s osobami $Y_{p,d} = 40$ l/obyvatel.den.

Denní produkce šedé vody v ostatních (nebytových) budovách Y_G (l/den) se stanoví podle vztahu:

$$Y_G = n \cdot (Q_S \cdot t_S \cdot u_S + V_{BT} \cdot u_{BT} + Q_{HWP} \cdot t_{HWP} \cdot u_{HWP} + V_{WM} \cdot u_{WM} + Q_{KS} \cdot t_{KS} \cdot u_{KS} + V_{DW} \cdot u_{DW}) \quad (8)$$

kde

n – je počet osob;

Q_S – průtok vody od sprchy (l/min), viz tabulku 7;

t_S – doba používání sprchy (min), viz tabulku 7;

u_S – počet použití sprchy jednou osobou za den, viz tabulku 8;

V_{BT} – objem vody při použití vany (l), uvažuje se, že $V_{BT} = 60$ až 120 l;

u_{BT} – počet použití vany jednou osobou za den, viz tabulku 8;

Q_{HWP} – průtok vody od umyvadla (l/min), viz tabulku 7;

t_{HWP} – doba používání umyvadla jednou osobou (min), viz tabulku 7;

u_{HWP} – počet použití umyvadla pro mytí rukou jednou osobou za den, viz tabulku 8;

V_{WM} – objem vody na jeden cyklus praní v pračce (l), uvažuje se, že $V_{WM} = 30$ až 60 l;

u_{WM} – počet cyklů praní na jednu osobu a den, stanovuje se individuálně;

Q_{KS} – průtok vody od kuchyňského dřezu (l/min), viz tabulku 7;

t_{KS} – doba používání dřezu jednou osobou (min), viz tabulku 7;

u_{KS} – počet použití dřezu jednou osobou za den, viz tabulku 8;

V_{DW} – objem vody na jeden cyklus mytí nádobí v myčce (l), uvažuje se, že $V_{DW} = 10$ až 20 l;

u_{DW} – počet cyklů mytí nádobí v myčce na jednu osobu a den, viz tabulku 8.

Tabulka 7 Doby používání zařizovacích předmětů jednou osobou a průtoky šedé vody od zařizovacích předmětů v budovách uvedených v tabulce 8

ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚT	UMYVADLO t_{HWP}	UMYVADLO V HOTELU t_{HWP}	SPRCHA t_S	SPRCHA U FITNESS t_S	DŘEZ V ČAJOVÉ KUCHYŇCE ²⁾ t_{KS}
Doba používání ¹⁾ (minuty)	0,25	0,6	5,6	5,6	0,44
Průtok šedé vody (l/min)	5	5	6 až 7	6 až 7	5

¹⁾ U umyvadel a sprch s výtakovými armaturami s automatickým uzavíráním je třeba počítat s nastavenou dobou průtoky vody.

²⁾ Mytí pod tekoucí vodou.

Tabulka 8 Počty použití zařizovacích předmětů jednou osobou během dne v nebytových budovách

ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY	OSOBY V BUDOVÁCH			
	ZAMĚSTNANCI V PRODEJNÁCH, ADMINISTRATIVNÍCH A PODOBNÝCH BUDOVÁCH ¹⁾	ZÁKAZNÍCI V PRODEJNÁCH NEBO NÁVŠTĚVNÍCI ADMINISTRATIVNÍCH A PODOBNÝCH BUDOV, POKUD MAJÍ MOŽNOST POUŽÍVAT WC	UBYTOVANÍ NA INTERNÁTECH A VYSOKOSKOLSKÝCH KOLEJÍCH	UBYTOVANÍ V HOTELECH
	POČTY POUŽITÍ ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ JEDNOU OSOBOU BĚHEM DNE ²⁾			
Umyvadlo u_{HWP}	6	1	7	7
Sprcha u_S	0,03	--	0,6	1
Sprcha u fitness u_S	0,15	--	--	--
Dřez v čajové kuchyňce u_{KS}	2	--	1	--
Myčka nádobí v čajové kuchyňce u_{DW}	0,04	--	0,3	--
Vana v koupelně u_{BT}	--	--	0,35	0,6

¹⁾ Zaměstnanci s osmihodinovou pracovní dobou a příležitostným použitím sprch.

²⁾ U myčky nádobí se jedná o počet cyklů.

5. Zjednodušené posouzení využití srážkové vody

Využití srážkové vody je optimální, pokud platí nerovnost:

$$Y_R \geq D_{t,a} \quad (9)$$

kde

Y_R – je průměrný roční nátok srážkové vody (l/rok);

$D_{t,a}$ – celková roční potřeba nepitné vody (l/rok).

Pokud je roční nátok srážkové vody menší než potreba nepitné vody, doporučuje se upustit od některých způsobů využití, například, aby byla nerovnost (9) splněna, nebo je možná kombinace s využitím šedé vody.

6. Zjednodušené posouzení využití šedé vody

Využití šedé vody je optimální, pokud platí nerovnost:

$$Y_G \geq D_G \quad (10)$$

kde

Y_G – je denní produkce šedé vody v litrech za den (l/den);

D_G – denní potřeba nepitné vody v litrech za den (l/den).

Pokud je denní produkce šedé vody menší než denní potřeba nepitné vody, doporučuje se upustit od některých způsobů využití, aby byla nerovnost (10) splněna, nebo je možná kombinace s využitím srážkové vody.

7. Závěr

Článek je shrnutím výpočtů souvisejících s dimenzováním zařízení pro využití srážkových nebo šedých vod a s posouzením využití těchto vod. První část výpočtů je uvedena v evropské normě EN 16941-1 a 2. Druhá část výpočtů je uvedena v národní normě ČSN 75 6780, jež doplňuje informace a požadavky, které v evropské normě uvedeny nejsou.

LITERATURA:

- [1] ČSN EN 1717 (75 5462) Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem.
- [2] ČSN 75 6780 Využití šedých a srážkových vod v budovách a na přilehlých pozemcích.
- [3] ČSN EN 16941-1 (75 6781) Zařízení pro využití nepitné vody na místě – Část 1: Zařízení pro využití srážkových vod.
- [4] ČSN EN 16941-2 (75 6781) Zařízení pro využití nepitné vody na místě – Část 2: Zařízení pro využití čištěné šedé vody.
- [5] BS 8542 Calculating domestic water consumption in non-domestic buildings – Code of practice.
- [6] DIN 1989-1 Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung.
- [7] Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění vyhlášky č. 48/2014 Sb.
- [8] Herle, J. – Neoral, A.: Voda pro chaty a chalupy. SNTL Praha 1990.
- [9] Madara, M. – Kajaba, P. – Faško, P.: Úhrn atmosférických srážek za rok 2018. Aktuality SHMÚ. www.shmu.sk



*Ďakujeme Vám
za spoluprácu v roku
2022, prajeme krásne
vianočné sviatky
plné šťastia a pohody,
v novom roku pevné
zdravie, veľa dobrých
nápadov a mnoho
elánu do práce.*

PLYNÁR • VODÁR
• KÚRENÁR
+ KLIMATIZÁCIA

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

NOVÝ RAD RADIÁTOROVÝCH VENTILOV S INTEGROVANOU REGULÁCIOU DIFERENČNÉHO TLAKU OD SPOLOČNOSTI SIEMENS

Spoločnosť Siemens prišla v roku 2022 na trh s inováciou radiátorových ventilov s integrovanou reguláciou diferenčného tlaku. Poznáme ich tiež pod názvom minikombiventily a sú určené pre riešenie hydraulikkej rovnováhy vo vykurovacích systémoch.

Minikombiventil sa skladá z klasického regulačného ventilu a regulátora diferenčného tlaku a pri všetkých prevádzkových (dynamických) podmienkach kompenzuje kolísanie diferenčného tlaku nad ventilom, čím fakticky udržiava i konštantný prietok. Pri použití takýchto ventilov vo vykurovacích sústavách už NIE JE POTREBNÉ inštalovať regulačné ventily na stúpačkách a tiež ODPADÁ záverečné hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy.

podľa diagramu priloženého ku každému ventilu, prípadne v katalógovom liste. Jediným limitujúcim faktorom pre priradenie je minimálny diferenčný tlak. Ten musí mať aspoň takú hodnotu, aby integrovaný regulátor diferenčného tlaku fungoval. Ak nebude tento minimálny diferenčný tlak dosiahnutý, regulátor diferenčného tlaku sa celkom otvorí a minikombiventil sa bude správať ako klasický regulačný ventil.



Starý rad VPE.
rohové vyhotovenie

Nový rad VPD.
priame vyhotovenie

Problém hydraulického vyváženia

Problematika výpočtu hydraulicky vyváženej vykurovacej sústavy a následného praktického nastavenia v objektoch je odborníkom dostatočne známa a vždy predstavuje časovo náročnú činnosť. Pri presnom výpočte a správnom nastavení všetkých regulačných prvkov v systéme je možné v rovnovážnom stave systém prevádzkovať tak, aby každé vykurovacie teleso dostalo vypočítané a požadované objemové množstvo vykurovacej vody. Prax však ukazuje, že predstavy užívateľov o izbovej teplote sú častokrát rozdielne, a tak dochádza k prestavovaniu termostatických hlavíc. A pretože aj voda si hľadá cestu najmenšieho odporu, je tak k radiátorom v susedných miestnostiach, v závislosti na nastavení ventilov, privádzané buď príliš veľké alebo príliš malé množstvo vykurovacej vody. Tieto zmeny prietoku sa prejavujú nežiadúcim prekurovaním alebo nedokurovaním miestností. Vedľajším účinkom nadmerného prietoku média vykurovacím telesom je okrem iného známe pískanie kuželky regulačného ventilu. To dokazuje, že počiatočné nastavenie systému sa v dynamickej prevádzke zásadne zmení a celý systém následne vykazuje vyššie menované nedostatky.

Návrh ventilu

Návrh radiátorového ventilu s integrovanou reguláciou diferenčného tlaku (minikombiventila) je veľmi jednoduchý. Jediné, čo musíme vypočítať, je hmotnostný/objemový prietok vykurovacej vody telesom (kg/h, l/h). Podľa vypočítaného prietoku priradíme k vykurovaciemu telesu zodpovedajúci minikombiventil

Vyhotovenie

Radiátorové ventily s integrovanou reguláciou diferenčného tlaku sa vyrábajú v priamom, rohovom aj axiálnom vyhotovení v dimenziách DN10, DN15 a DN20 (priame a rohové). Čo sa stavebných rozmerov týka, vo verziách DIN D a F. Sú zhodné ako u predchádzajúceho radu. Telesá ventilov sú mosadzné, matne poniklované. Pri náhrade starého ventilu je potrebné poznať požadovaný prietok. Náhradu nie je možné uskutočniť iba podľa typového označenia. Na rozdiel od starších typov majú všetky nové radiátorové ventily s integrovanou reguláciou diferenčného tlaku maximálny prietok 135 l/h. Pre prietoky nad 135 l/h je možné použiť ventily kombiventily VPP/VPI46, alebo dvojpolohové VQP/VQI46. Pre ovládanie radiátorových ventilov s integrovanou reguláciou diferenčného tlaku máme k dispozícii termostatické hlavice, termopohony alebo elektromotorické pohony.



VPD..

VPE..

VPU..

Priame, axiálne a rohové vyhotovenie

Záver

Vďaka svojim vlastnostiam minikombiventil uľahčuje projektovanie a inštaláciu vykurovacích sústav a definitívne rieši večný problém hydraulikkej rovnováhy vo vykurovacích sústavách. Veľmi vhodné je tiež použitie minikombiventilov pri rekonštrukciách starších objektov v prípadoch, keď nie je k dispozícii príslušná technická dokumentácia. Výhodou je aj dodatočná možnosť rozšírenia systému bez ďalšieho vyvažovania, keďže vďaka týmto regulačným ventilom je každý spotrebič úplne hydraulicky oddelený.

Ďalšie technické informácie nájdete na stránke www.siemens.sk/acvatix.

Ing. Eduard ŽLNAY
Siemens s.r.o.

SIEMENS



ENERGETIKA DOMOV A BUDOV V CENTRE POZORNOSTI VIAC AKO INOKEDY

Rastúce ceny energií, materiálov a pohonných hmôt ovplyvňujú náš život čoraz markantnejšie. *Ako môžeme vykurovať a chladiť čo najhospodárnejšie? Ako vybrať optimálnu náhradu za nevyhovujúci kotol? Na čo možno čerpať dotácie a finančnú podporu? Aký zdroj tepla, technické a sanitárne zariadenia zvoliť pri stavbe alebo rekonštrukcii?* Aj na tieto otázky bude hľa-

dať odpoveď nadchádzajúci ročník **medzinárodného veľtrhu Aquatherm Nitra 2023**. Tento tradičný veľtrh vykurovacej a klimatizačnej techniky, vzduchotechniky, sanity, merania a regulácie, solárnej a fotovoltaickej techniky sa bude konať **7. – 10. februára 2023** na výstavisku **AGROKOMPLEX Nitra**.



NOVINKA

Senzorové umývadlové armatúry MODUS E – od firmy SCHELL

Výhody:

- nový ucelený rad umývadlových senzorových armatúr stojankových i nástenných
- elektronické spúšťanie na infra-senzor
- vyhotovenie na jednu vodu alebo zmiešavacie
- napájanie na batérie alebo na sieť
- nástenné verzie s dvomi dĺžkami ramienok, vyhotovenie na jednu vodu a na batérie
- s úspornými perlátormi s prietokom 3 l / min.
- je možné programovanie pomocou aplikácie SSC cez mobilný telefón
- prednastavený pravidelný hygienický preplach
- dodávané vrátane zdroja a pripojovacieho príslušenstva
- ľahko čistiteľné povrchy
- nadčasový design s rovnými líniami
- výborný pomer výkonu a ceny

Slovenská republika:
Ivan Bahník
Bílikova 20
841 01 Bratislava
Tel.: 0902 334 922
E-mail: ibahnik.schell@gmail.com

SCHELL GmbH & Co. KG
Armaturentechnologie
Postfach 1840
D-57462 Olpe, B.R.D.
Tel.: 0049 2761 892 0
Fax: 0049 2761 892 199
E-mail: info@schell.eu
www.schell.eu

SCHELL



tzbportal.sk
technické zariadenia budov



Združenie správcov
a užívateľov nehnuteľností

pod záštitou ŠFRB

SFRB

ŠTÁTNY FOND ROZVOJA BÝVANIA

12. ročník medzinárodnej konferencie



**SPRÁVA
BUDOV
2023**

v spolupráci

so Stavebnou fakultou
TU v Košiciach



so Stavebnou fakultou
ČVUT Praha



s FAST VŠB
TU Ostrava



19. – 21. apríl 2023
Hotel THERMAL PARK** Bešeňová**

OVERENÉ SKUTOČNOU PREVÁDZKOU

4heat°

vykurovanie a chladenie



plynové ohrievače vzduchu



nízkoteplotné infražiariče



svetlé infražiariče



sálavé panely



adiabatické chladenie



kalorifery

KEĎ SA ROZHODNETE PRE NAOZAJ PROFESIONÁLNE VYKUROVANIE

- Vieme ako na to – máme podporu najväčších výrobcov na svete ApenGroup a Carlieuklima, ktorí majú cez 650 000 inštalácií
- Sme dodávateľom komplexného systému vykurovania a chladenia hál, najmä ohrievačov vzduchu, infražiaričov, sálavých panelov, vrátových clôn, tepelných čerpadiel (nad 20 kW) a destratifikátorov

VÝHODY PRE VÁS:



PORADENSTVO

kvalitné technické podklady,
projekcia, montáž



ŽIVOTNOSŤ A KVALITA

komponenty v najvyššej kvalite
overené certifikáty



ÚSPORA

v prevádzkových nákladoch



BEZ PORÚCH

Najvyššia kvalita, niekoľkonásobná
kontrola kvality, takmer **BEZPORUCHOVÁ**
prevádzka 5 rokov



PODPORA

VELKÝCH SVETOVÝCH VÝROBCOV,
výhradné zastúpenie pre
ApenGroup a CarliEuklima



VÝSKUM A VÝVOJ

najnovšie technológie na trhu,
máme náskok v technológiách



TOP PARAMETRE

najlepšie technické parametre



SERVIS

dostupný po celom Slovensku,
dnes aj za 10 ROKOV

4HEAT.sk

+421 903 786 400
vykurovanie@4heat.sk

AERMAX®
INFRAMAX®
KALORMAX®
SAX®

4heat°
vykurovanie a chladenie



**NRG
FLex**

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

PF 2023

ZOSTAŇTE FLEXIBILNÍ

Prajeme Vám šťastný a úspešný nový rok 2023 s dostatkom energie kedykoľvek, kdekoľvek! Ďakujeme všetkým zákazníkom a partnerom za dôveru a tešíme sa na ďalšiu spoluprácu v novom roku.



**NIŽŠIE TEPELNÉ
STRATY**



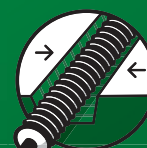
**RÝCHLEJŠIA
MONTÁŽ**



**MENEJ
SPOJOV**



**VYSOKÁ
FLEXIBILITA**



**UŽŠIE
VÝKOPY**