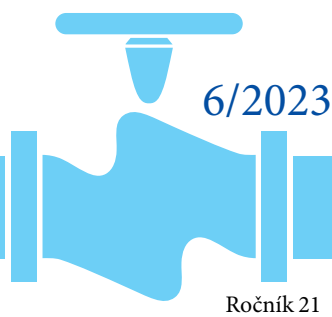


**PLYNÁR • VODÁR
• KÚRENÁR**

+ KLIMATIZÁCIA



tzbbportal.sk

technické zariadenia budov



Install your **future**



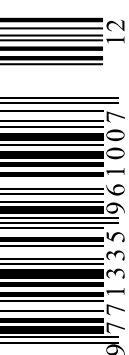
SYSTEM **KAN-therm**

ultraPRESS

Ø 16-63 mm



www.kan-therm.com





ŽITE INTELIGENTNEJŠIE

s Connected Home

- Zigbee 3.0 pre spoľahlivú a bezpečnú komunikáciu
- Bezdrôtová inštalácia, ktorá šetrí čas a náklady
- Rýchle nadviazanie komunikácie na tri kliknutia
- Pripojenie až 40 zariadení
- Optimalizovaná spotreba prináša úspory energie a peňazí
- Plná flexibilita so samostatným ovládaním vykurovania v každej miestnosti
- Mobilná aplikácia umožňuje jednoduchú a prispôsobiteľnú automatizáciu domácnosti

www.siemens.sk/connected-home



SIEMENS

Objednajte si časopis a využite zľavu z ceny predplatného!!!



ak si objednáte časopis do **15.1.2024**, bude Vám poskytnutá zľava – 10% z ceny

Prečo je to výhodné?

Žiaľ situácia je taká, že **iba predplatiteľom vieme garantovať, že dostanú náš časopis naozaj celý rok!** Objednaním časopisu získate najnovšie, **vždy aktuálne informácie** z diania v oblasti vykurovania, vody, plynu, klimatizácie a vzduchotechniky. Informácie z oblastí úspor energií, využívání obnoviteľných zdrojov energie, solárnych systémov a pod.

Kolíšavé ceny balného, poštovného, tlačiarne a grafického spracovania printov sú permanentne zo dňa na deň drahšie a drahšie. Objednávkou si zabezpečíte dodávku časopisu na celý rok a nám pomôžete v ťažkých časoch zvýšených cien!

Ročné predplatné je 24€ + DPH

Objednať časopis môžete:

Mailom: voc@voc.sk

prelink <https://voc.sk/spravca-bytovych-domov/objednavka-casopisu-sbd/>

Poštou: V.O.Č. Slovakia s.r.o., Školská 23, 040 11 Košice
(Vyplňte tlačivo vid' nižšie rukou.)

Načítaním QR kódu:



ZĽAVA
10%

Predplatné pre rok 2024 – Objednávka

Meno a priezvisko /
Názov firmy:

Sídlo/Bydlisko:

PSČ:

IČO:

IČ DPH:

tel.:

Kontaktná osoba:

mail:

Dátum:

Pečiatka / podpis



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.



OBSAH

- 6** NAJLEPŠIE TEPLA JE TO, KTORÉ NEMUSÍME VYROBIŤ
- 10** MODERNÉ TECHNOLOGIE POSÚVAJÚ MERANIE PRIETOKU NA NOVÚ ÚROVEŇ
- 12** MERAČ TEPLA SONTEX SUPERSTATIC 440 A SUPERCAL 5
- 14** MONTÁŽ SYSTÉMU KAN-THERM ULTRAPRESS
- 15** PRÍPRAVY NA INFOTHERMU 2024 JDOU DO FINÁLE, VÝSTAVIŠTĚ JE TĚMĚŘ VYPRODÁNO!
- 16** VPUSTY S NÍZKOU STAVEBNOU VÝŠKOU AKO KONCOVÝ PRVOK KANALIZAČNÉHO SYSTÉMU BUDOVY
- 20** VÍZIA UDRŽATELNÝCH BUDOV: PREDSTAVUJEME 3.ROČNÍK KONFERENCIE BKT SUMMIT 2024
- 21** POSÚDENIE INTENZITY VETRANIA ŠKOLSKEJ TELOCVIČNE – PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA
- 26** KOMISÁRKA EÚ PRE ENERGETIKU KADRI SIMSON NAVŠTÍVILA NOVÝ ZÁVOD NA VÝROBU TEPELNÝCH ČERPADIEL SPOLOČNOSTI VAILLANT GROUP V SENICI
- 28** SYSTÉM KAN-THERM ULTRAPRESS – REFERENCIE
- 29** TVORBA CENTRA ODBORNEJ EXCELENTNOSTI V OBLASTI ČISTEJ ENERGIE NA SLOVENSKU
- 34** ŽITE INTELIGENTNEJŠIE S CONNECTED HOME
- 35** CENOVÝ POMER ELEKTRINY A PLYNU SA ZLEPŠIL. AKO JE TO S TARIFAMI PRI TEPELNÝCH ČERPADLÁCH?
- 38** SANHYGA 2023

Periodicita: Dvojmesačník

Ročník: Dvadsiatyprvý

Vyšlo: December 2023

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

Grafická úprava:

Ing. Lubica Murinová
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:

**topenárství
instalace**

bkt.summit 2024
vizia moderných a udržateľných budov

powered by **REHAU**

Pozývame Vás
na 3. ročník úspešnej
konferencie **bkt.summit**

Konferencia
o udržateľnom vykurovaní
a chladení v budovách

31.1.2024
10:00

Vodárenské múzeum
Devínska cesta 5364
841 04 Karlova Ves

Registrácia >
bktsummit.online



NAJLEPŠIE TEPLA JE TO, KTORÉ NEMUSÍME VYROBIŤ

Rozhovor s riaditeľom spoločnosti NRG flex Robertom Štefancom o nových možnostiach úspor pri výstavbe tepelných sietí. NRG flex zastupuje významnú výrobnú kapacitu predizolovaných potrubí.

Agregovaná ponuka vybraných výrobcov ponúka širokú škálu potrubí. Robert Štefanec tvrdí, NRG flex dokáže spojiť jadrovú elektrárňu s rodinnými domami.



Obr.1 Riaditeľ spoločnosti NRG flex - Robert Štefanec, foto: NRG flex, s. r. o.

Môžete nám povedať niečo o histórii vašej spoločnosti?

Spoločnosť NRG flex sa opiera o desiatky rokov skúseností svojich dodávateľov. Pre Slovensko a Českú republiku zastupujeme významné výrobné závody predizolovaných potrubí s históriou od sedemdesiatych rokov.

Budúci rok oslavíme už 15 rokov samostatnej existencie NRG flexu.

V roku 2010 sme začínali v „malej energetike“, kde sa nám podarilo pri výstavbe bioplynových staníc dodať potrubia na asi 1/3 realizovaných projektov.



Obr. 2 Výmena rozvodov tepla Bratislava Petružalka foto: Miroslav Pochyba - JAGA

Pre dodávateľov tepla máme zrealizovaných stovky projektov ako v sekundárnych tak aj v primárnych rozvodoch pre vykurovanie aj teplú vodu.

Darí sa nám prinášať inovatívne produkty. Napríklad naše ocelové potrubia majú pridanú hodnotu v podobe celosystémovej difúznej bariéry. Vďaka tomu výrazne znižujú tepelnú stratu počas prevádzky. Pri výpočtovej životnosti potrubí počas 30 rokov prevádzky je celková strata nižšia až o 20 % oproti štandard-

ným predizolovaným ocelovým potrubiam. Ďalšou inováciou sú ocelové potrubia určené pre nadzemné rozvody. Tieto potrubia sú vybavené UV stabilným plášťom v dostupných rôznych farebných prevedeniach a sú viac než vhodnou náhradou pre tzv. SPIRO potrubia.

Pri flexibilných plastových potrubíach vieme pracovať s vyššími maximálnymi teplotami a tlakmi – aktuálne až do 115 °C a tlaku 10 alebo 16 barov. Ako jediní na trhu vieme u takéhoto plastového potrubia ponúknuť aj alarm systém, ktorý niektorí naši zákazníci zvyknúť využívať pri ocelových predizolovaných potrubíach.

Aké zaujímavejšie projekty ste riešili v posledných rokoch

V posledných rokoch sme realizovali veľké množstvo projektov, kde sme boli pre dodávateľov tepla spoľahlivým partnerom. Realizoval sa prepoj biomasovej kotolne so sídliskom v Trenčíne. V Bratislave sme sa podieľali na obnove rozvodov sekundárnych sietí v časti Nové mesto a Kramáre. Tu sa použila aj najväčšia dimenzia plastového potrubia d160, ktorá sa dodáva ešte v kotúčoch – až 150 m kotúče sme vo vnútrobluku Račianska – Kominárska vťahovali do existujúcich kolektorov. Týmto šetrným spôsobom sa podarilo zrealizovať celé dielo za pár dní a to s minimom obmedzení pre obyvateľov, ktorým sme zachovali ihriská aj stromy.

Podarilo sa nám zrealizovať kompletnú rekonštrukciu rozvodov v Dešné u Dačíc. Tu sa menili nevyhovujúce ocelové rozvody v obci k rodinným domom za plastové flexibilné potrubia.

Vymenili sa aj výmenníkové stanice a biomasový kotol, celá investícia bola za cca 2,5 mil. €. Projekt z Dešnej bol Teplárenským združením ČR nominovaný medzi tými najlepšími v roku 2022.

Tento rok sme realizovali aj výmenu rozvodov v Pinelovej nemocnici v Pezinku, išlo o tzv. EPC projekt, kde sa investícia zaplatí z prevádzkových úspor.



Obr. 3 Flexibilné predizolované potrubia NRG Flex



Obr. 4 Výkopové práce v obci Dukovany

Aké materiály sa používajú pri výrobe vašich produktov, a ako ovplyvňujú ich schopnosť viesť teplo?

Pri predizolovaných potrubíach je pre ich účel najdôležitejšia izolácia. Na ocelové aj plastové flexibilné potrubia používame polyuretánovú penu s cyklopentánom. Je to overené riešenie s najlepším pomerom cena-výkon. To, čo môžeme spraviť navyše a zlepšiť tým celkovú hodnotu výsledku, sú tie drobnosti, ako je ošetrovanie potrubia pred izolovaním, výroba plášťovej rúry priamo vo výrobnom závode, alebo pridaná hodnota vo forme kompletnej difúznej bariéry či UV stabilného plášťa.

Pri plastových flexibilných potrubíach je to samotná rúrka pre médiu, štandardné potrubia sú zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa. My máme aj tieto rúrky, ale pre projekty s vyššou tlakovou a teplotnou záťažou máme aj potrubia termoplasticky zosilnené s aramidovou sieťkou. Takto získavame flexibilné a ohybné rúrky pre 10 alebo až 10 bar, a s maximálnou teplotou až 115 °C.

Pri výrobe sa snažíme v maximálnej miere využívať aj recyklované materiály a postupne sa na výrobné haly osádzajú aj FVE panely.

Hovoríte, že vaše riešenia a produkty sú oproti tým bežným unikátne. V čom?

Naše riešenia majú pridanú hodnotu. Pri plastových flexibilných potrubíach je to výrazné zníženie tepelných strát, tu hovoríme o znížení o asi tretinu v porovnaní s ocelovými potrubiami. Okrem toho je tam výrazné zrýchlenie montáže a násobne menej spojov. Toto sú riešenia pre menšie dimenzie maximálne ako náhrada DN125 až DN150, a limitovaní sme tu aj teplotou a tlakom.

Pre ocelové predizolované potrubia ponúkame okrem štandardného riešenia aj celý systém s difúznou bariérou. Toto inovatívne riešenie, kde je v plášti vbudovaná vrstva EVOH, ktorá sa používa aj v potravinárstve, aby predĺžila čerstvosť.

EVOH bariéra zabezpečuje, aby sa časom nezhoršovali tepelné straty v potrubíach. Keď hovoríme o systéme, tak sa nejedná iba o rovnú rúru, ale aj o kolená, odbočky a hlavne spojky. Týmto riešením je možné počas životnosti potrubia ušetriť až 20 % tepla. Ďalšia pridaná hodnota, ktorú ponúkame u ocelových predizolovaných potrubí je možnosť dodania 16m a najnovšie dokonca aj 18 m potrubia oproti štandardných 12 m potrubiam. Takto sa



Obr. 5 Realizácia projektu v obci Dešná u Dačíc

zrealizujú trasy rýchlejšie. Využitie tu vidíme hlavne pri rôznych napájачoch a trasách nad 10 km.

Aké sú vaše plány na rozšírenie produktov alebo služieb?

Aktuálne sa sústreďujeme na dotiahnutie zmien a plánov, ktoré sme si stanovili. Sme radi, že sa nám darí plniť trendy. Plastové predizolované potrubia sa stali bežným produktom. Na začiatku pred skoro dvadsiatimi rokmi, keď sme sa s nimi prvýkrát stretli, to bolo presne naopak. V najbližších rokoch očakávame nové plastové predizolované potrubie, ktoré bude až do 130 °C a 16 bar. Toto by malo byť vhodné už pre väčšinu tepelných sietí v mestách. Od tohto leta máme v tíme aj špecialistu na výmenníkové stanice. Radi by sme sa posunuli v rámci tohto segmentu ďalej. Ako hovoria kolegovia, so mnou sa nudiť nebudú, určite sa najdu oblasti kde sa vieme posunúť a rásť.

Aký špecifický výzvam ste čelili pri projekte v Dukovanoch? S akým výsledkom?

Pri tomto projekte, kde sme sa zapojili do poslednej etapy výstavby sme mali možnosť ukázať rozdiel pri realizácii v ocelovom potrubí voči plastu. Dostali sme na to veľmi kladnú spätnú väzbu, že prípojky k jednotlivým domom boli vo flexibilnom plastovom potrubí výrazne šetrnejšie a podarilo sa zachrániť rôzne drobné stavby, a hlavne kríky a stromy, ktoré ľudia na pozemkoch majú. Tu nás veľmi potešili slová starostu, ktorý aj ako laik vnímal výrazne vyššiu rýchlosť realizácie predizolovaného potrubia oproti oceli. Doslova povedal, že rýchlosť realizácie a jednoduchšie práce s predizolovanými plastovými rúrami ho nadchli.

Akými technickými inováciami prešli vaše postupy a produkty za posledných 5 rokov?

Keď sa nad tým zamyslím, tak vývoj za posledných 5 rokov je naozaj veľkým skokom. Pri ocelových potrubíach by som opäť spomenul kompletný systém s difúznou bariérou, kde sa nášmu partnerovi podarilo dotiahnuť dlhoročný vývoj a vyrobiť funkčný systém, kde sú všetky komponenty s ochrannou EVOH bariérou. Je to unikátne riešenie a veríme, že bude postupne nasadené na dôležité infraštruktúrne projekty, aby bolo vyrobené teplo využívané čo najefektívnejšie a tým sa znižovalo zaťaženie prostredia a znižovala sa uhlíková stopa a CO².

Pri plastových flexibilných potrubíach je to zvýšenie maximálnej teploty a tlaku z 95 °C/6 bar na 115 °C/10 až 16 bar. Vo výhľade máme riešenie, ktoré by mohlo atakovať až parametre okolo



Obr. 6 V Dukovanech sú napojené plastové potrubia NRG FibreFlex Pro

130 °C/16bar, toto očakávame v najbližších 2 až 3 rokoch.

Zaoberáte sa v rámci projektov aj otázkami bezpečnosti a environmentálnej udržateľnosti?

Samozrejme, je pre nás veľmi dôležitý aj tento aspekt, preto ideme často trochu proti prúdu a snažíme sa vysvetľovať, prečo má zmysel robiť veci inak ako sme boli desiatky rokov zvyknutí. Prečo nepoužiť všade oceľové predizolované potrubia a tam kde to má zmysel ísť do hybridného riešenia – skombinovať oceľové a plastové flexibilné potrubia do jedného celku. Je to investícia do budúcnosti, kde sú z dlhodobého hľadiska úspory až okolo 30%.

Tak isto sa snažíme propagovať oceľové potrubia s difúznou bariérou, opäť je to niečo nové a inovatívne, ale dáva nám to zmysel z pohľadu na udržateľnosť.

Kde vidíte svoje miesto pri projekte privádzač Dukovany - Brno?

Pri veľkých projektoch, ako je aktuálne prepojenie Dukovany – Brno, vieme ponúknuť diverzifikované kapacity našich dodávateľov. Ide o projekt, kde bude nutné agregovať kapacity, aby bola zabezpečená plynulá stavba.

Sme radi, že sa pred pár dňami podarilo dokončiť privádzač Temelín – České Budějovice, tam sa tá dlhá cesta zavŕšila úspechom. Všetko dobré prajeme aj projektu napojenia Brna.

Ako vidíte budúcnosť v sektore teplárstva?

Vidíme veľký potenciál využitia efektívnych riešení pri rekonštrukciách a budovaní rozvodov. Úprimne sme presvedčení, že teplárstvo, tak ako ho máme rozvinuté, má veľký význam a dávajú nám v tom za pravdu aj príklady z Dánska a iných krajín, kde sa snažia o výrazné zahusťovanie a navýšenie dodávok tepla z cen-

trálnych zdrojov. Toto vyzerá byť cesta pre udržateľné energie.

Vidíte možnosti na zrýchlenie výstavby tepelných privádzačov?

Pri väčších projektoch sa často využívajú namiesto 12 m až 16 m potrubia. To znížilo počet zvarov o 25 % - na 10 km trasy je to o 400 zvarov a následne doizolovaní menej.

Použitie 18 m potrubí by dokázalo znížiť počet zvarov o ďalších 11 %, to je ešte cca 140 zvarov a doizolovaní menej.

V neposlednom rade sa týmto ušetrí aj na doprave, lebo týmto spôsobom sa dané kilometre potrubí dovezu na menej kamiónoch.

Aká je kľúčová výhoda použitia systémov s difúznou bariérou?

Ak sa použije celý systém s difúznou bariérou, tak sa zvyšuje životnosť celého potrubia. Dôležitá je hlavne nižšia tepelná strata. Ak sa na ten rozvod pozeráme počas minimálne plánovanej doby životnosti 30 rokov, tak je úspora tepla v rozvode okolo 20 %.

Toto nie je zanedbateľná hodnota – môžeme sa na to pozerat z pohľadu úspory paliva a CO₂. Celá tá úspora má svoju reálnu cenu, lebo najlepšie ušetrené teplo je to, ktoré netreba vyrobiť.



**NRG
FLEX**

ENERGIE PROUDÍ PŘES NÁS

Nejširší nabídka potrubí, nejúspornější řešení

www.nrgflex.cz





MODERNÉ TECHNOLOGIE POSÚVAJÚ MERANIE PRIETOKU NA NOVÚ ÚROVEŇ

Ako sa priemyselné odvetvia neustále vyvíjajú, menia sa aj technológie, ktoré si v nich nachádzajú miesto. Výnimkou nie je ani meranie prietoku, ktoré je dôležitou súčasťou v rôznych sektoroch. Výrobcovia prietokomerov sú v popredí inovácií a neustále posúvajú hranice s cieľom zvýšiť presnosť, efektívnosť a udržateľnosť. V nasledujúcej časti predstavíme niekoľko trendov a inovácií, ktoré majú potenciál posunúť meranie prietoku a zdieľanie týchto meraní na novú úroveň.

Digitálna transformácia a integrácia internetu vecí

Konvergencia merania toku a internetu vecí (IoT) mení hru. Prietokomery vybavené funkciami internetu vecí môžu poskytovať prehľady údajov v reálnom čase, čo umožňuje výrobcovi monitorovať a optimalizovať procesy na diaľku. Tento trend zvyšuje prevádzkovú efektívnosť, minimalizuje prestoje a uľahčuje realizáciu prediktívnych stratégií údržby.

Bezdrôtové pripojenie a vzdialené monitorovanie

Výrobcovia prietokomerov využívajú bezdrôtové pripojenie, ktoré umožňuje bezproblémový prenos údajov z prevádzky do riadiacich centier. Táto inovácia zjednodušuje zber údajov, znižuje manuálne zásahy a poskytuje okamžitý prístup ku kritickým informáciám, čo umožňuje lepšie rozhodovanie. Zároveň je možné stále presnejšie a opäť v reálnom čase monitorovať aj stav a „zdravie“ samotných meracích prístrojov. Vďaka analýze a včasnej identifikácii nežiadúcich stavov možno predchádzať neočakávaným výpadkom v mieste merania alebo dokonca odstaveniu prevádzok.

Pokroky v ultrazvukovej technológii

Ultrazvukové prietokomery sa neustále vyvíjajú a ponúkajú vyššiu presnosť a všestrannosť naprieč rôznymi odvetviami. Vylepšené algoritmy spracovania signálu a pokročilé konštrukcie snímačov zvyšujú presnosť merania, vďaka čomu sú ultrazvukové prietokomery preferovanou voľbou pre aplikácie vyžadujúce neinvazívne a spoľahlivé merania.

Miniaturizácia a prenosnosť

Inovácie v miniaturizácii robia prenosné prietokomery dostupnejšie a praktickejšie. Tieto kompaktné zariadenia získavajú na popularite pre dočasné inštalácie, testovanie v prevádzke, vonkajších inštaláciách a aplikácie, kde je obmedzený priestor.

Integrácia umelej inteligencie (UI)

Algoritmy využívajúce UI sú integrované do prietokomerov, čo umožňuje analýzu údajov a rozpoznávanie vzorov v reálnom čase. Výrobcovia prietokomerov využívajú UI na optimalizáciu kalibrácie, detekciu anomálií a poskytovanie prediktívnych prehľadov pre údržbu.

Viacparametrové merania v jednom zariadení

Dopyt po viacparametrových meraniach rastie a výrobcovia re-

agujú prietokomerami, ktoré dokážu súčasne merať premenné, ako je prietok, teplota, tlak a hustota. Táto konsolidácia zefektívňuje procesy a znižuje náklady na prístrojové vybavenie.

S pokrokom v technológii prešli ultrazvukové prietokomery v priebehu rokov významnými zmenami a vylepšeniami.

Pokroky v technológii senzorov

Senzory sú najdôležitejšou súčasťou ultrazvukového prietokomeru. S pokrokom v technológii senzorov sa ultrazvukové prietokomery stali spoľahlivejšie a presnejšie. Jednou z najnovších inovácií sú piezoelektrické snímače, vyrobené z tenkých keramických platní, ktoré vibrujú, keď nimi prechádza elektrický prúd. Tieto senzory sú citlivejšie a dokážu rozpoznať aj tie najmenšie zmeny v prietoku tekutiny.

Zvýšené využívanie digitálneho spracovania signálu

Digitálne spracovanie signálu (z angl. Digital Signal Processing) sa stalo neoddeliteľnou súčasťou technológie ultrazvukových prietokomerov. DSP umožňuje spracovanie surového signálu zo senzorov, ktorý sa potom používa na výpočet prietoku. Najnovšie ultrazvukové prietokomery využívajú pokročilé algoritmy DSP, ktoré poskytujú vyššiu presnosť a spoľahlivosť. Tieto algoritmy tiež kompenzujú zmeny teploty a hustoty v kvapaline, vďaka čomu sú vhodnejšie pre širší rozsah aplikácií.

Pokroky v kalibračných technikách

Kalibrácia je nevyhnutná na zabezpečenie presnosti ultrazvukových prietokomerov. Najnovšie ultrazvukové prietokomery využívajú pokročilé kalibračné techniky, ktoré poskytujú presnejšie a spoľahlivejšie merania. Tieto techniky zahŕňajú použitie referenčného prietokomeru na kalibráciu ultrazvukového prietokomeru, ktorý zaisťuje presnosť odčítania aj v extrémnych podmienkach.

Aplikácie ultrazvukových prietokomerov

Ultrazvukové prietokomery majú široké uplatnenie v rôznych priemyselných odvetviach. Niektoré z bežných aplikácií zahŕňajú:

- vodársky priemysel a čističky odpadových vôd
- ropný a plynársky priemysel
- výroba chemikálií
- systémy vykurovania, vetrania a klimatizácie
- spracovanie potravín a nápojov



A čo ďalej?

Budúcnosť merania prietoku je oblasťou neobmedzených možností, poháňaných inovatívnym duchom výrobcov prietokomerov. Vďaka digitálnej transformácii, integrácii internetu vecí, pokročilým senzorovým technológiám a udržateľným postupom budú priemyselné odvetvia svedkami bezprecedentnej úrovne presnosti, efektívnosti a prehľadu v meraní prietoku. Vďaka informovanosti a spolupráci s pokrokovými výrobcami prietokomerov môžu podniky využiť tieto trendy a posunúť svoje prevádzky do budúcnosti, kde bude dominovať vyššia produktivita a udržateľnosť.

Literatúra

- [1] Dabde, P.: Key Trends in Flow Meter Market, LinkedIn, publikované 1. 2. 2023, dostupné online na <https://www.linkedin.com/pulse/key-trends-flow-meters-market-pravin-dabde/>
- [2] Emerging Trends and Innovations in Ultrasonic Flow Meter Technology, SmartMeasurement, publikované 2. 4. 2023, dostupné online na <https://www.smartmeasurement.com/emerging-trends-and-innovations-in-ultrasonic-flow-meter-technology/>
- [3] The Future of Flowmeter: Trends and Innovations to Watch, Burak Metering, publikované 16. 8. 2023, dostupné online na <https://blog.burak.in/the-future-of-flow-meter-trends-and-innovations-to-watch/>

Zdroj:

Článok bol prvýkrát publikovaný v časopise ATP Journal, č. 11/2023, str. 24-25, krátené.

Celý článok je dostupný po naskenovaní QR kódu alebo na adrese https://www.atpjournals.sk/novetrendy/moderne-technologie-posuvaju-meranie-prietoku-na-novu-uroven.html?page_id=39510.



atp | journal



meranie prietoku



MERAČ TEPLA SONTEX SUPERSTATIC 440 A SUPERCAL 5

10 + 1 dôvod, prečo použiť súpravu merača tepla SONTEX s fluidikovým prietokomerom SUPERSTATIC 440 a kalorimetrickým počítadlom SUPERCAL 5

Merač tepla a chladu Supercal 5 S pozostáva z fluidikového prietokomera, batériovo alebo sieťovo napájaného kalorimetrického počítadla a párovaných snímačov teploty Sontex 460.

Supercal 5 S je ďalšou generáciou kombinovaných meračov tepelnej energie z produkcie švajčiarskej spoločnosti Sontex a nahrádza známy fluidikový merač tepla Superstatic 440 s kalorimetrickým počítadlom Supercal 531. Osvedčená fluidiková technológia prietokomera Superstatic 440 je tu kombinovaná s novým kalorimetrickým počítadlom Supercal 5 od spoločnosti Sontex. Táto nová séria kalorimetrických počítadiel Supercal 5 sa vyznačuje najmodernejšími multifunkčnými technológiami.

Unikátna fluidiková technológia prietokomera v spojení so širokými možnosťami nového kalorimetrického počítadla Supercal 5 uspokojí aj veľmi vysoké nároky na presnosť meraní a následný prenos dát.

Prínosy – výnimočné vlastnosti – prevádzkové výhody

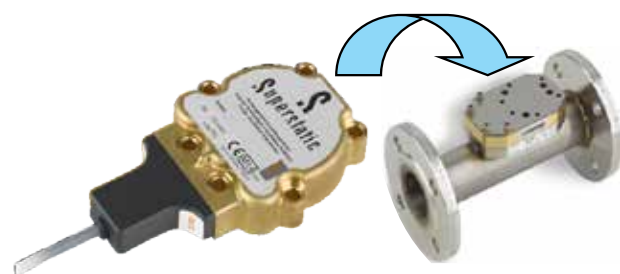


Výsledky hodnotenia rozhodujúcich hodnotiacich parametrov meračov tepla podľa skúšobného programu uznávaného nezávislého nemeckého inštitútu AGFW:

Hodnotiace kritérium	Úroveň (maximum 5 ★)
Presnosť merania	★ ★ ★ ★ ★
Stálosť merania	★ ★ ★ ★ ★
Opravitelnosť meradiel	★ ★ ★ ★

Výrazná úspora prevádzkových nákladov

Prietokomer SUPERSTATIC 440 je prvým prietokomerom, u ktorého sa pri následnom metrologickom overovaní overuje len prietokomerná hlava s hmotnosťou menšou ako pol kilogramu a hydraulická časť zostáva namontovaná v potrubí. Až doteraz bolo u všetkých ostatných prietokomerov nutné demontovať z potrubia celý prietokomer o hmotnosti často aj niekoľko desiatok kilogramov.



To prináša nasledujúce výhody:

- mnohonásobná úspora demontážneho a montážneho času a nákladov s tým spojených,
- odpadá nutnosť manipulácie s ťažkými hydraulickými časťami prietokomerov často vo výškach a v stiesnených a ťažko prístupných priestoroch,
- prietokomernú hlavu je možné overovať výmenným spôsobom, čo prináša mnohonásobné zvýšenie produktivity práce. Stačí zadať výrobné číslo a výrobca dodá novú meraciu hlavu s aktuálnou značkou zhody. Tento postup je efektívny a v plnom rozsahu sa využíva v krajinách s vysokou cenou práce.

Žiadne pohyblivé súčiastky, žiadne opotrebenie

Prietokomer SUPERSTATIC 440 používa komerčne ako prvý revolučný fluidikový princíp merania prietoku a neobsahuje vôbec žiadne pohyblivé časti. Nemôže dochádzať k mechanickému opotrebeniu a je zabezpečená dlhodobá i krátkodobá stabilita a presnosť merania.

Žiadne rovné úseky (ukľudňujúce dĺžky) do DN 40

Prakticky všetky ostatné prietokomery musia mať pred a za sebou rovný úsek potrubia, tzv. ukľudňujúcu dĺžku. SUPERSTATIC 440 u všetkých bežných dimenzií do dimenzie DN40 tento úsek nepotrebuje. Preto nemôže dochádzať k znehodnoteniu merania vplyvom chybného montáže. Pri výmene starých mechanických jednovtokových, viacvtokových alebo woltmanových prietokomerov tiež odpadajú náklady na rekonštrukciu meracej trate. SUPERSTATIC 440 je preto ideálny pre náhradu mechanic-



kých prietokomerov v súpravách meračov tepla. SUPERSTATIC 440 má podstatne menšie nároky na montážny priestor a je veľmi vhodný na inštaláciu do kompaktných blokových odovzdávacích staníc.

Necitlivý na nečistoty

Stálosťou prevádzkových a metrologických vlastností a presnosťou merania predstihuje SUPERSTATIC 440 ultrazvukové prietokomery a môže slúžiť ako etalón. Odmeria celý pretečený objem teplotnosnej kvapaliny. Dlhodobé, stabilné, presné a spoľahlivé meranie je vďaka samočistiacemu efektu zabezpečené aj pri zlej kvalite vykurovacej vody. Kalorimetrické počítadlo SUPERCAL 5 registruje spotrebu tepla už pri $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ s presnosťou $\pm 1,5\%$.

Zjednodušenie opráv - jednotné náhradné diely

Väčšina ostatných prietokomerov pozostáva z veľkého množstva dielov, ktoré sa navzájom odlišujú podľa dimenzie. Prietokomer SUPERSTATIC 440 má prietokomernú hlavu u všetkých typov a vyhotovení úplne zhodnú pre všetky dimenzie od qp 1 do 1500 m³/h, od DN15 do DN500, čo:

- minimalizuje skladové zásoby,
- prináša výraznú úsporu finančných prostriedkov vo viazaných zásobách,
- zjednodušuje opravy,
- znižuje náklady na údržbu v porovnaní s inými statickými prietokomerami.

Dynamický rozsah prietokov

- 1: 100 pri qp 1 - 25 m³/h,
- 1:50 pri qp 40 - 400 m³/h,
- 1: 25 pri qp 800 - 1500 m³/h.

Diagnostika prietokomera za prevádzky

Prietokomer je možné v prípade pochybností o presnosti merania diagnostikovať za prevádzky a v prípade negatívneho výsledku nie je potrebné meniť prietokomer. Postačí výmena prietokomernej hlavy.

Kvalitné konštrukčné materiály

Použitie konštrukčné materiály ako je mosadz, sivá liatina a nehrdzavejúca oceľ sú odolné voči korózii.

Nezávislá montážna poloha

Prietokomer je možné montovať v ľubovoľnej nezávislej montážnej polohe, horizontálne i vertikálne, s klesajúcim alebo stúpajúcim prúdom. K dispozícii je závitové i prírubové pripojenie.

Modulárna koncepcia kalorimetrického počítadla

Nové kalorimetrické počítadlo Supercal 5 je založené na užívateľsky optimálnejšej modulárnej koncepcii a plne vyhovuje špecifickým požiadavkám zákazníka, ako sú zjednodušená systémová integrácia, tarifné a dátové funkcie, univerzálny prenos dát a napojenie na radiacie systémy.

Pretože konštrukcia kalorimetrického počítadla Supercal 5 S bola vo veľkej miere zameraná na vysokú mieru flexibility a zároveň na budúce štandardy, je ideálny ako merač tepla alebo chladu, ale aj ako kombinovaný merač tepla a chladu.

Jeho detekcia objemových impulzov môže byť kombinovaná s mechanickými, magneticko-indukčnými, ultrazvukovými alebo fluidikovými prietokomerami. Prídavné impulzné vstupy umožňujú pripojenie vodomero na teplú alebo studenú vodu, plynomerov, meračov oleja a elektromerov.

Vďaka svojim rozsiahlym možnostiam dátovej komunikácie, ako aj jeho flexibilita pri zbere a zaznamenávaní dynamických systémových dát, je Supercal 5 vhodný na použitie nielen v sieťach diaľkového vykurovania, ale tiež v priemyselných zariadeniach.



Z hľadiska charakteristík vyniká produkt veľkým osvetleným maticovým displejom s rozmermi 128 mm x 64 mm, ktorý umožňuje jednoduché čítanie informácií a optimálnu navigáciu. Zobrazenie sa dá nakonfigurovať v jazyku, ktorý si zvolí zákazník. Rozšírená funkcia ukladania dát umožňuje uložiť až 2 175 záznamov.

Supercal 5 môže byť napájaný batériou alebo sieťou v závislosti od potrieb projektu a je mimoriadne prispôsobiteľný. Dodatočné moduly je možné kedykoľvek pridať alebo vymeniť v závislosti od potrieb zákazníka a to bez ovplyvnenia metrologických vlastností a nutnosti následného metrologického overenia kalorimetrického počítadla. Vždy je možné zostaviť optimálnu konfiguráciu pre požadované využitie. Zákazník dostáva a platí len za tie funkcie a komunikačné moduly, ktoré skutočne potrebuje.

Hodnoty spotreby možno odčítať jednoducho z displeja alebo pomocou softvéru Superprog Windows alebo Superprog Android. K dispozícii je optické rozhranie a komunikačné moduly M-Bus, BACnet a Modbus.

Zariadenie je navyše vybavené technológiou NFC pre zjednodušenie a pohodlnejšiu konfiguráciu na mieste zo zariadenia so systémom Android.

Zákazník má tiež možnosť integrovať alebo neintegrovať funkciu rádiového komunikácie s tromi dostupnými možnosťami, obojsmerným rádiom SONTEX, jednosmerným rádiom wM-Bus alebo obojsmerným rádiom LoRaWAN. Táto funkcia umožňuje diaľkové čítanie údajov.

Distribúciu a servis zabezpečuje:

SERIO s.r.o.
Nad Medzou B-16
Spišská Nová Ves
Tel: +421 43 441 0755
www.serio.sk





MONTÁŽ SYSTÉMU KAN-THERM ULTRAPRESS

Pre inštalatérov prinášame v tomto článku návod na montáž systému KAN – therm ultra PRESS. Tento systém je už u inštalatérov známy a článok je skôr pre tých, ktorí sa rozhodli tento systém využívať. Veríme, že návod pomôže hlavne nováčikom, avšak nebude zlé „oprášiť“ svoje znalosti aj pre starších profesionálov.

KAN-therm ultraPRESS je najmodernejší komplexný systém pozostávajúci z polyetylénových rúrok, PETRA rúrok s hliníkovou vrstvou a PPSU alebo mosadzných tvaroviek s priemerom od 16 do 63 mm.

Systém KANtherm ultraPRESS prináša nový prístup k aplikácii sanitárnych systémov. Bol navrhnutý tak, aby uľahčil prácu inštalatéra a poskytol spoľahlivé a efektívne riešenie inštalácie.

Výhody KAN-therm ultraPRESS

Odborná komunita sa o KAN-therm ultraPRESS vyjadruje, ako:

- pohodlný - bezpečná a jednoduchá montáž, pretože trubice už nie je potrebné kalibrovat' a upravovat' ich okraje (v rozsahu priemerov 16-32 mm)
- bezpečný - špeciálna konštrukcia ocelevej svorky zabezpečuje, že upínacia čelusť zapadne automaticky a správne. Takéto konštrukčné riešenie eliminuje chyby pri montáži spôsobené nesprávnym nastavením upínacích čelustí.
- univerzálny - upínacie čeluste možno použiť s dvoma rôznymi profilmi: 16-40 mm (U alebo TH), 50-63 mm (TH).

Medzi ďalšie kľúčové výhody patria:

- kompatibilita - tvarovky sú kompatibilné s rúrami PERTAL s hliníkovým povlakom. Okrem toho je možné k nemu inštalovať aj rúry PERT, PEXT a bluePERT potiahnuté vrstvou EVOH.
- jednoduchá identifikácia - vďaka plastovým farebným krúžkom s priemerom 16-40 mm nebola identifikácia priemeru tvarovky nikdy jednoduchšia!
- LPB (Leak Before Press - netesnosť pred stlačením) - funkcia signalizujúca netesnosť pred stlačením (rozsah 16-32 mm) umožňuje nájsť netesné pripojenie počas procesu plnenia vodou v súlade s predpismi DVGW.

Inštalácia = rýchlosť, pohodlie a bezpečnosť

V systéme KAN-therm ultraPRESS je bezproblémové a bezpečné spojenie zabezpečené oceľovou svorkou, ktorá upína potrubie a tvarovku. Pri kompletizovaní montáži vám pomôžu ľahko použiteľné a univerzálne nástroje. Pripojenie si nevyžaduje použitie dodatočnej izolácie, napr. pásky, konope. Pri navrhovaní systému KAN-therm ultraPRESS sme postupovali podľa nasledujúcej zásady: „rýchla montáž - trvalý účinok“. To výrazne urýchlí stavebné a interiérové práce.

Montáž systému KAN-therm ultraPRESS pre tvarovky s priemerom 16, 20, 25, 26, 32 a 40 mm sa mierne líši od montáže pre tvarovky s priemerom 50 a 63 mm. Bez ohľadu na veľkosť pripojovacích prvkov sa odporúča, aby sa pripojenia typu „press“ realizovali pri teplotách nad 0 °C.

Inštalácia KAN-therm ultraPRESS s priermi 16, 20, 25, 26, 32 a 40 mm

1. Inštaláciu prípojok KAN-therm ultraPRESS začnite rezaním potrubia kolmo na os potrubia na požadovanú veľkosť. Nezabudnite, že rezný nástroj, ktorý používate

na prácu (nožnice na rúry PETRAL alebo valčekový rezač rúr), musí byť ostrý!

Prečo je to také dôležité? Pri spojkách KAN-therm ultraPRESS s priemerom 16-32 mm sa nevyžaduje lemovanie hrán rúr, ak sa použije ostrý rezný nástroj a os montovanej spojky a rúry sa zhoduje. Pri väčších priemeroch (25 mm a viac) sa odporúča použiť kalibrátor rúr, aby sa rúra a spojka ľahšie prispôbili. Pri priemeroch rúry 40 mm je bezpodmienečne nutná kalibrácia rúry.

2. Vytvarujte rúrku do požadovaného tvaru, pričom ddržte minimálny polomer zakrivenia $R > 5 \text{ Dz}$. Pri použití mechanickej ohýbačky je minimálny polomer zakrivenia pre priemery 16-20 mm $R > 3,5 \text{ Dz}$. Ohyb uskutočnite vo vzdialenosti $10 \times \text{Dz}$ od spojenia.
3. Rúru zasunúť až po náraz do spojky, pričom zachovajte axiálne spojenie na tvarovke.
4. Skontrolujte, ako hlboko je rúra zasunutá. Keď sú kontrolné otvory ocelevej svorky úplne zakryté rúrou, ktorá je zapustená do spojky, môžete spustiť lisovanie s lisom na rúry. Ak používate lis na rúry s čelustami typu „U“, umiestnite čelusť presne na oceľovú svorku, medzi plastový dištančný krúžok a oceľovú krúžkovú prírubu, kolmo na pätku spojky. Ak je profil nástroja „TH“, umiestnite lisovaciú čelusť na plastový dištančný krúžok (krúžok je uchopený vonkajšou drážkou lisovacej čeluste). V oboch prípadoch štruktúra spojky znemožňuje náhodné sklznutie čelustí lisu na rúry počas lisovania.
5. Spustíte lisovací stroj a vykonajte zapojenie. Proces lisovania pokračuje, kým sa čeluste nástroja úplne nezatvorí. Lisovanie svorky možno na rúre uskutočniť len raz.
6. Odomknite čeluste lisu na rúry a odoberte nástroj z upnutej svorky. Spoj je pripravený na tlakovú skúšku.

Inštalácia KAN-therm ultraPRESS s priemerom 50 a 63 mm

1. Rúru odrežte valčekovou frézou v smere kolmom na os rúry.
2. Kalibrujte rúru a nabrúste vnútorné hrany najviac po hliníkovú vrstvu.
3. Vložte správne kalibrovaný koniec do spojky.
4. Skontrolujte, ako hlboko je rúra zasunutá. Rúra musí po umiestnení do tvarovky úplne zakryť kontrolné otvory ocelevej svorky.
5. Umístnite upínacie čeluste na oceľovú svorku kolmo na os tvarovky.
6. Umístnite upínaciú čelusť lisu na rúry na svorku tak, aby sa dotýkala okraja spojky. Vonkajší okraj upínacej čeluste pritlačte k okraju tvarovky, ale neuchopte ju. Spustíte lisovací stroj a vykonajte zapojenie.
7. Odstráňte čeluste z vytvoreného spojenia.

Vďaka jedinečnej konštrukcii je montáž komponentov systému KAN-therm ultraPRESS mimoriadne jednoduchá, rýchla a predovšetkým bezpečná.



Rekapitulácia montáže v skratke:

Ako zostaviť systém KAN-therm ultraPRESS?

Veľmi jednoducho!

Návod na montáž systému KAN-therm ultraPRESS možno opísať jednou vetou: „Rúru narežte kolmo na jej os, zasunúť ju tak, aby bola viditeľná v kontrolných otvoroch, a potom uskutočnite lisovanie.“ Spojenie možno vykonať rýchlejšie ako pri bežnom lisovaní, pretože až do priemeru 32 mm možno vynechať lemovanie vnútorného okraja rúry.

KAN-therm ultraPRESS je jedným z najobľúbenejších rúrových systémov. Má najmenej 6 inovatívnych funkcií, vďaka ktorým je inštalácia jednoduchá, rýchla a bezpečná!

Navštívte našu webovú stránku, kde sme sprístupnili príručku a výukový film, ktorý nájdete na www.kan-therm.com

(Spracované z firmených podkladov KAN – therm)



PŘÍPRAVY NA INFOTHERMU 2024 JDOU DO FINÁLE, VÝSTAVIŠTĚ JE TĚMĚŘ VYPRODÁNO!



A na čo se v Ostravě v lednu 2024 můžete těšit?

Bude toho opravdu mnoho! Neradi bychom na někoho, nebo na něco zapomněli, tak tedy pěkně popořadě. Samozřejmě nebudou chybět tradiční kamna, krby a vystavovatelé topnářské techniky pro vytápění nebo ohřev vody i celé topné soustavy v různých kombinacích. Budou představeny ekologické teplovodní

kotle na tuhá paliva v 5. emisní třídě pracující v plně automatických režimech po dobu i několika dnů. Zařízení s vysokými stupni efektivity, s účinností přesahující až 93 %. Kombinované kotle s moderními a vylepšenými funkcemi, nerezové nebo keramické smart kominové sestavy.

Moderní systémy tepelných čerpadel s maximální účinností. Fotovoltaické aplikace, dnes již využívající prvky umělé inteligence, s vysokým stupněm instalační bezpečnosti.

Představíme mnoho druhů izolací ať už foukaných, Iněných, jutových či konopných i jednu revoluční nástřikovou skýtající nepřeborné možnosti použití. Všechny formy zateplení, termoizolační dveře i okna, speciální fólie, tak, aby nejen dům po babičce splňoval opravdu ty nejpřísnější limity proti únikům tepla a tepelný komfort. Nejmodernější systémy rekuperací a řízeného větrání, designové radiátory i sálavé panely, ať již pro rodinné domy nebo firemní prostory. Patentované systémy pro vysoušení a sanaci zdiva, speciální filtry na velké průtoky vody, těsnění na bázi minerálních krystalů či unikátní inteligentní elektronické

zámky, které jako svůj jediný zdroj energie využívají pouze kinetické pohyby klíče. Představíme dodavatele energií, kteří Vám připraví výhodné nabídky dodávek energií nebo Vás virtuálně pozvou do kontrolovaného pásma jaderné elektrárny.

Oborem kontrol jistění, ochrany a bezpečnosti se budou zabývat celé separátní expozice výstavy. Budou přítomni odborníci napříč všemi obory, ať už topenářství, energetiky či obnovitelných zdrojů. Informace budete moci čerpat od autorizovaných a léty praxe prověřených osob, které Vám navrhnou řešení, ušítá na míru“.

Zároveň bude představena elektro mobilita a prvky s ní související, bateriová úložiště a systémy nabíjení. K vidění bude rovněž vodíkové kolo, které bylo jako první v ČR vyrobeno v Ostravě. Přítomen bude univerzitní kampus, kde Vysoké školy, konkrétně VŠB - TU Ostrava a VUT Brno, představí své novinky a pilotní projekty.

Nově po celou dobu výstavy bude probíhat internetové on-line vysílání, do kterého se budou moci návštěvníci interaktivně zapojit a přímo se zeptat na ožehavá témata dnešní doby!

A pro zájemce z řad občanů, firem a obcí bude představeno jedno řešení velkého tématu posledního období, a to komunitní energetiky, která se mimo vlastní velkou expozici, představí v interaktivní podobě vysílání celé pondělní odpoledne, tedy hned v první den konání výstavy.

Přijďte se přesvědčit, že INFOTHERMA patří a bude patřit k těm výstavám, které ctí odbornost, a následuje nejmodernější trendy doby.

Námi trochu upravený slogan říká „Navštívit, vidět a setkat se, znamená věřit!“

Těšíme se na Vás ve dnech 22. – 25.1. 2024, u nás v OSTRAVĚ na výstavišti Černá Louka!

Více na www.infotherma.cz



VPUSTY S NÍZKOU STAVEBNOU VÝŠKOU AKO KONCOVÝ PRVOK KANALIZAČNÉHO SYSTÉMU BUDOVY

Ing. Martin Sokol, e-mail: martin.sokol@stuba.sk

doc. Ing. Jana Peráčková PhD., e-mail: jana.perackova@stuba.sk

Stavebná fakulta STU v Bratislave, Katedra technických zariadení budov

V súčasnej dobe je potrebné pri výbere vhodného vpustu zvýšiť obozretnosť pri údajoch o jeho výške vodného uzáveru, ktorý môže byť menší ako 50 mm. Výhodou takéhoto vpustu je, že ho je možné použiť pri veľmi nízkych stavebných výškach podláh, no je potrebné pri projektovaní kanalizačného systému navrhnuť vhodné opatrenia.

Článok sa zaoberá experimentálnym meraním tlakovej odolnosti vpustov s výškou vodného uzáveru 30 – 60 mm.

Vplyvom modernizácie a inovácie stavebných materiálov stavebné konštrukcie znižujú svoje hrúbky a stavebné výšky pričom dosahujú rovnaké požadované parametre z hľadiska komfortu užívateľov budovy. Stavebná výška interiérového vpustu má veľký vplyv na projektantov zdravotno-technických inštalácií. Výška vrstiev podlahy nad nosnou konštrukciou stropu je častokrát veľmi malá (95 – 115 mm), čo spôsobuje problém hlavne pri vpustoch s bežnou stavebnou výškou, ktoré sa do podlahy nezvestia. Ďalší problém so stavebnou výškou sa vyskytuje pri bezbariérových a Walk-in riešeniach sprch, ktoré sú v súčasnej dobe štandardom skoro pri každej novostavbe, obr. 1.

Z tohto dôvodu výrobcovia vpustov vyrábajú aj alternatívy týchto výrobkov s nízkou stavebnou výškou, ktoré so sebou prinášajú obmedzenia spojené s projektovaním pripájacích potrubí splaškovej kanalizácie, keďže zníženie stavebnej výšky je úzko spojené so znížením výšky vodného uzáveru. Produkty s nízkou stavebnou výškou nespĺňajú požiadavky noriem STN EN 12 056 [3] a STN 73 6760 [4], ktoré definujú minimálnu výšku vody v zápachovej uzávierke na 50 mm (tab. 1) pri pripojení na potrubie splaškovej vody.

Táto problematika sa rovnako týka aj interiérových podlahových žlabov, ktorých zápachové uzávierky sú skoro totožné s tými, ktoré sa nachádzajú vo vpustoch. So schválením normy STN EN 1253-6 [5] v roku 2023 sa umožnilo používanie vpustov s výškou vody menšou ako 50 mm za dodržania určitých technických požiadaviek. Tieto vpusty sa však už vyrábali aj roky predtým a ich použitie mohlo spôsobiť problémy na kanalizačnom systéme, keďže len málo výrobcov upozorňovalo projektantov na tento fakt.



Obr. 1 Rôzne druhy vyhotovení sprchových kútov a vaničiek
a) bezbariérový sprchový kút, b) walk-in sprchový kút, c) sprchový kút s mierne vyvýšenou vaničkou, d) sprchový kút s vysoko položenou vaničkou

Výrobok	Stavebná výška (mm)	Výška vodného uzáveru (mm)
Žlab s bežnou stavebnou výškou	110	50
Žlab s nízkou stavebnou výškou	68	24
Vpust s bežnou stavebnou výškou	100	50
Vpust s nízkou stavebnou výškou	60	30

Tab. 1 Porovnanie výšok vodných uzáverov vpustov/žlabov s bežnou a nízkou stavebnou výškou

Metodika experimentálneho merania

Metodika experimentálneho merania na stanovenie tlakovej odolnosti zodpovedala normovej metodike podľa EN 1253 [5], ktorá je zameraná na vpusty v budovách a bola nasledovná:

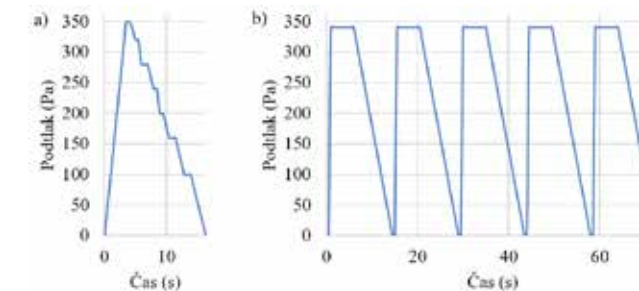
- Vpust/zápachová uzávierka sa umiestni do meracej zostavy, ako na obr. 3. Všetky spoje musia byť vodotesné a zodpovedať norme EN 476 [6].
- Vpust/zápachová uzávierka sa naplní vodou. Voda, ktorá pri naplnení vodného uzáveru pretiekla do meracej zostavy vodou a produkty by vykazovali nesprávne tlakové odolnosti. Pri teste na pretlak sa musí zohľadniť odparovanie vody a pri vodných uzáveroch menších ako 50 mm sa odoberú 4 mm vody a pri väčších vodných uzáveroch sa odoberie 8 mm vody.
- V meracej zostave sa vyvinie pomocou tlakovej stanice s ventilátormi podtlak, alebo pomocou systému stlačeného vzduchu pretlak pri otvorených obtokových ventiloch. V budove, kde bolo umiestnené laboratórium sa systém



- stlačeného vzduchu používal aj pri výrobe a tlak bol veľmi vysoký. Pred samotným zapojením do testovacej zostavy sa musel tlak zregulovať 4 - 5 regulačnými ventilmi. Počas vyvinutia požadovaného tlaku sú obtokové ventily otvorené a podtlak/pretlak nepôsobí na hladinu vodného uzáveru.
- Obtokové ventily sa zatvoria a tlak ihneď pôsobí na hladinu vody vo vodnom uzávere. Po 5 s sa obtokové ventily začnú pomaly otvárať a tlak v systéme klesá, obr. 2b. Otváranie a zatváranie obtokových ventilov prebieha pokiaľ vodný uzáver nestráca žiadnu vodu, maximálne však 5 krát.

Počas celého merania sú hodnoty priebehu tlaku zaznamenávané pomocou prístroja Testo 480. Aby sa zabezpečila správnosť a overenie výsledkov, každé meranie sa zopakuje 10 krát. Norma EN 1253 [5] predpisuje len minimálne tlakové odolnosti (200 – 400 Pa), ktorým by mali byť vpusty schopné odolať bez straty funkcie vodných uzáverov. V tomto meraní sa však hľadala maximálna tlaková odolnosť vpustov/zápachových uzáverov, nielen spĺňa minimálna požiadavka normy. Najprv je potrebné nájsť orientačnú maximálnu tlakovú odolnosť, ktorá sa ďalej použije na testovanie.

Každý vpust sa vystaví postupnému zvyšovaniu tlaku, pokiaľ nestratí vodný uzáver svoju funkciu, obr. 2a. Zo záznamu z prístroja Testo 480 sa určia maximálne tlakové odolnosti a tie sa následne použijú v metodike, obr. 2b. Test je



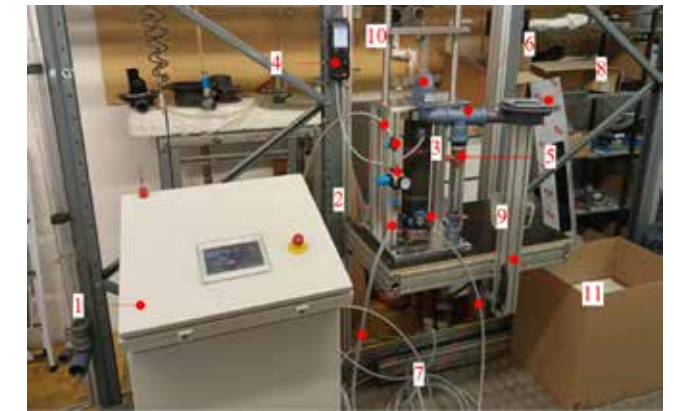
Obr. 2 Priebeh tlaku v meracej zostave
a) hľadanie maximálnej tlakovej odolnosti, b) testovanie maximálnej tlakovej odolnosti vpustu

úspešný, pokiaľ nedôjde k strate funkcie vodného uzáveru.

Prístroje pomôcky a softvéry

Pre experimentálne merania bola zhotovená meracia zostava, ktorá spĺňala požiadavky normy STN EN 1253 [5] a pozostávala z nasledovných častí, obr. 3:

- tlaková stanica Festo vybavená ventilátormi, do zostavy pripojená len pri testovaní vpustov/zápachových uzáverov na podtlak,
- systém stlačeného vzduchu, do zostavy pripojený len pri testovaní vpustov/zápachových uzáverov na pretlak,
- obtokové a regulačné ventily Festo,
- zariadenie na meranie tlaku v testovacej zostave Testo 480,
- vypúšťacia armatúra,
- kanalizačné potrubia a tvarovky DN 50 – DN 70 Polo-Kal NG,
- potrubia a hadičky pre distribúciu vzduchu,
- testovaná vzorka.

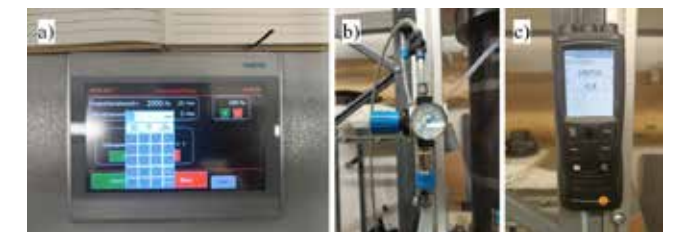


Obr. 3 Testovacia zostava pre meranie tlakovej odolnosti vpustov
1 - automatická tlaková stanica vybavená ventilátormi, 2 - systém stlačeného vzduchu, 3 - obtokové a regulačné ventily, 4 - zariadenie na meranie tlaku v potrubí, 5 - vypúšťacia armatúra, 6 - kanalizačné potrubie, 7 - potrubia na distribúciu vzduchu, 8 - testovaný vpust/zápachová uzávierka, 9 - miesto pripojenia tlakovej stanice/systému stlačeného vzduchu do testovacej zostavy, 10 - zábrana voči preliatiu vody do meracej zostavy (15 cm = 1617 Pa), 11 - rameno pre vyrovnávanie testovanej vzorky

Aby bolo možné splniť montážne požiadavky vyplývajúce z EN 476 [6] použili sa okrem spomenutých zariadení, potrubí a armatúr aj rôzne ďalšie pomôcky, medzi ktoré patrí napr. vodováha, montážny gél, obr. 4.



Obr. 4 Základné pomôcky použité pri experimentálnom meraní



Obr. 5 Hlavné zariadenia pre nastavenie, reguláciu a meranie tlaku
a) display tlakovej stanice s nastavením vstupných údajov pre generovanie podtlaku, b) regulačný ventil na systéme stlačeného vzduchu pre reguláciu pretlaku, c) meracie zariadenie Testo 480

Výsledky experimentálnych meraní zaznamenávané pomocou prístroja Testo 480 (obr. 5c) sa vyexportovali a vyhodnotili pomocou softvéru Excel.

Použitá vzorka pre experimentálne meranie

Pre experimentálne meranie sa vybrali 4 interiérové podlahové vpusty, ktoré sa od seba líšili nielen výškou vodného uzáveru (30 – 60 mm) ale aj samotnou konštrukciou zápachovej uzávierky, obr. 6.7. V meraní sa použil jeden vpust s nízkou stavebnou výškou so špeciálnou zápachovou uzávierkou, ktorá je navrhnutá



tak, aby aj pri malej výške vodného uzáveru (30 mm) dosahovala nadštandardné výsledky maximálnej tlakovej odolnosti, obr. 6a. Takáto zápachová uzávierka sa však zatiaľ nenachádza v žlaboch alebo vpustoch a v súčasnosti (2022 – 2023) je len vo fáze testovania.



Obr.6 Vzorky použitých podlahových/sprchových vpustov a) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 30mm a zvýšenou tlakovou odolnosťou, b) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 30 mm, c) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 50 mm, d) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 60 mm, Poznámka: vpusty s výškou vodného uzáveru 40 mm sa nevyrábajú



Obr.7 Zápachové uzávierky vo vybraných vpustoch a) zápachová uzávierka s výškou vodného uzáveru 30 mm a zvýšenou tlakovou odolnosťou, b) zápachová uzávierka s výškou vodného uzáveru 30 mm, c) zápachová uzávierka s výškou vodného uzáveru 50 mm

Matematická analýza tlakovej odolnosti testovaných vzoriek vpustov

Tým, že vpusty s nízkou stavebnou výškou majú výšku vody vo vodnom uzávere < 50 mm, nedisponujú dostatočnou tlakovou odolnosťou pre bežné použitie na kanalizačnom systéme. V dobre navrhnutom kanalizačnom systéme budovy sa podtlak pohybuje v rozmedzí – 350 až – 400 Pa a pretlak v rozmedzí + 250 až + 300 Pa [2]. Pri vysokej budove môže podtlak dosiahnuť hodnotu až – 450 Pa a pretlak vo veľkej miere závisí od použitého technického riešenia zmeny smeru odpadového potrubia, no rovnako by nemal prekročiť hodnotu + 450 Pa [1]. Na základe normy STN EN 1253-6 [5] majú byť vpusty s výškou vodného uzáveru menšou ako 50 mm schopné odolať tlaku min. 200 Pa (a len pri teste na pretlak má byť zohľadnené odparovanie vody odpovedajúce 4 mm vody). Na základe normy STN EN 1253-1 [5] majú byť vpusty s výškou vodného uzáveru aspoň 50 mm schopné odolať tlaku min. 400 Pa (a len pri teste na pretlak má byť zohľadnené odparovanie vody odpovedajúce 8 mm vody). Podrobnou analýzou vplyvu odparovania vody z vodného uzáveru na tlakovú odolnosť zápachovej uzávierky sa však tento článok nezaobera. Odolnosť zápachovej uzávierky na tlak sa vypočíta podľa nasledujúceho vzorca:

$$\Delta p_{cr} = 1,1 \cdot \rho \cdot g \cdot h_{zu,tot} \text{ (Pa)} \quad (1)$$

kde

ρ - hustota vody (kg/m³),

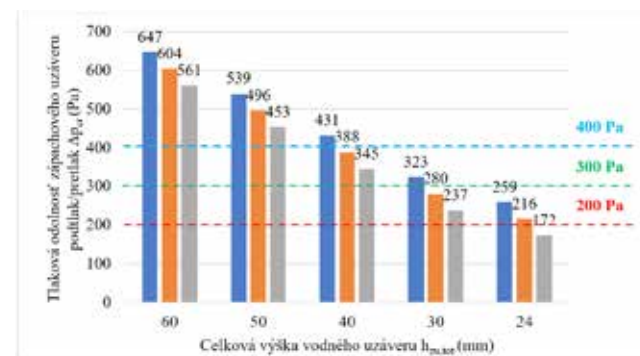
g - gravitačné zrýchlenie (m/s²),

$h_{zu,tot}$ - výška vodného uzáveru v zápachovej uzávierke (m) [1].

Teoretické výpočty tlakovej odolnosti vpustov sú zhrnuté

na obr. 8, pričom je zohľadnené odparovanie aj pri podtlaku. Napriek tomu, že sa v norme STN EN 1253-6 [5] odporúča zohľadniť odparovanie vody len 4 mm, pre porovnanie bolo počítané aj s hodnotou 8 mm, keďže takáto strata výšky vodného uzáveru zodpovedá približne 2 týždňom nepoužívania zariadenia predmetu.

Z obr. 8 môžeme vidieť, že vpusty/žlaby s výškou vodného uzáveru 24 – 40 mm spĺňajú základnú požiadavku normy na +/- 200 Pa, ale pre bežný kanalizačný systém sú bez dodatočných úprav pripájacích potrubí nepoužiteľné. Bežnému kanalizačnému systému bez použitia úprav pripájacieho potrubia vyhovujú až zápachové uzávierky s výškou vodného uzáveru 50 mm.



Obr.8 Vplyv výšky vodného uzáveru na tlakovú odolnosť vpustu podľa vzorca (1)

- odolnosť voči podtlaku/pretlaku, • odolnosť voči podtlaku/pretlaku so zohľadnením odparovania 4 mm, • odolnosť voči podtlaku/pretlaku so zohľadnením odparovania 8 mm

Vyhodnotenie nameraných hodnôt

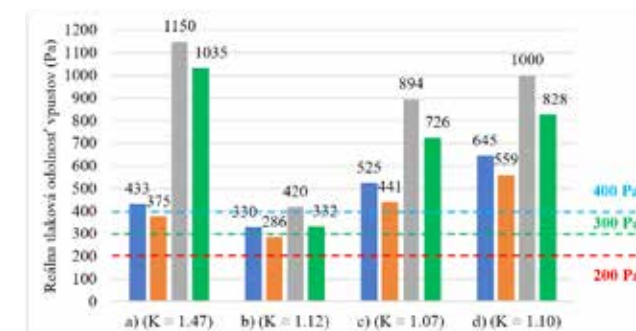
Celkové vyhodnotenie nameraných hodnôt tlakových odolností vybraných vpustov je uvedené na obr. 9. Z nameraných hodnôt môžeme vidieť, že na základe experimentálneho merania vpusty s výškou vodného uzáveru 30 mm bez špeciálnej úpravy disponujú odolnosťou na podtlak so zohľadnením odparovania 286 Pa, čo je pre bežný dobre navrhnutý kanalizačný systém s podtlakom v rozmedzí 350 – 400 Pa nepostačujúce. Odolnosť na pretlak so zohľadnením odparovania je 332 Pa čo je dostačujúce, keďže pretlak sa v odpadovom potrubí vyskytuje hlavne nad zmenou smeru odpadového potrubia a pri správnom návrhu neprekračuje hodnoty 250 – 300 Pa [2]. Takéto vpusty je možné použiť na pripájacom potrubí len pri modifikácii pripájacieho potrubia za pomoci privzdušňovacieho ventilu, vetrania pripájacieho potrubia alebo dodržania minimálneho počtu zariadených predmetov [5].

Vpust s tlakovo upravenou zápachovou uzávierkou a výškou vodného uzáveru 30 mm disponuje odolnosťou na podtlak so zohľadnením odparovania 375 Pa, čo je tesne nad hodnotou podtlaku, ktorá bežne vzniká v dobre navrhnutom kanalizačnom systéme. Odolnosť na pretlak so zohľadnením odparovania je 1035 Pa, čo je rovnako dostačujúce. Tento vpust dosahuje nadštandardné výsledky pri odolnosti voči pretlaku z dôvodu, že sa v ňom nachádzajú mechanické časti, ktoré musí pretlak nadvíhnuť. Čím je materiál týchto častí ťažší, tým lepšie výsledky táto zápachová uzávierka dosahuje. Rovnako táto zápachová uzávierka zabráňuje šíreniu zápachu a vírusov z kanalizačného systému, lebo disponuje tesnosťou voči zápachu aj pri strate všetkej vody z vodného uzáveru. Vpusty s takýmito typmi zápachových uzávierok by mohli byť použité na pripájacom potrubí



bez modifikácie pripájacieho potrubia a nehrozí strata funkcie vodného uzáveru.

Vpusty s výškou vody 50 a 60 mm spĺňajú minimálne požiadavky na tlakovú odolnosť (podtlak, pretlak), keďže na rozdiel od prvých dvoch vpustov spĺňajú požiadavky noriem STN 73 6760 [4] a STN EN 12 056 [3] na minimálnu výšku vodného uzáveru pri pripojení na potrubie splaškovej kanalizácie s hodnotou 50 mm.



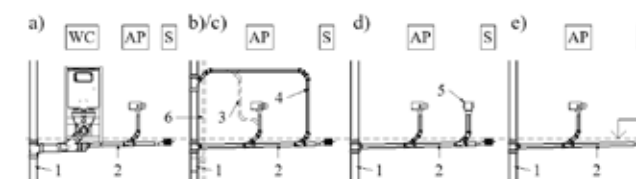
Obr.9 Zhrnutie výsledkov experimentálneho merania tlakovej odolnosti vpustov

- a) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 30 mm a zvýšenou tlakovou odolnosťou, b) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 30 mm, c) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 50 mm, d) podlahový vpust s výškou vodného uzáveru 60 mm, Poznámka: vpusty s výškou vodného uzáveru 40 mm sa nevyrábajú, K – koeficient zohľadňujúci tvar vodného uzáveru, • odolnosť voči podtlaku, • odolnosť voči podtlaku so zohľadnením odparovania (4 mm pre h_z, tot < 50 mm a 8 mm pre h_z, tot > 50 mm), • odolnosť voči pretlaku, • odolnosť voči pretlaku so zohľadnením odparovania ako pri podtlaku

Odporúčania pre vpusty s nízkou stavebnou výškou

Aby bolo možné použiť vpust v budove s výškou vody menšou ako 50 mm, je potrebné dodržať na základe STN EN 1256-6 [5] nasledovné požiadavky:

- výška podlahy nepovoľuje použitie vpustu s bežnou stavebnou výškou a musí byť použitý vpust s nízkou stavebnou výškou, tab. 1, obr. 10,
- budova má maximálne 4.NP,
- na pripájacom potrubí sú osadené minimálne ďalšie 2 zariadené predmety (distribúcia podtlaku), z toho maximálne 1x WC, obr. 10a; alebo pripájacie potrubie je vetrané privzdušňovacím ventilom, obr. 10d; alebo pripájacie potrubie je vetrané vetracím potrubím, obr. 10b; alebo pripájacie potrubie je vetrané pomocou sekundárneho vetrania obr. 10c.



Obr. 10 Možnosti použitia vpustov s výškou vody menšou ako 50 mm a) na pripájacom potrubí sú osadené minimálne ďalšie 2 zariadené predmety (max. 1x WC), b) vetrané pripájacie potrubie pripojené na odpadové potrubie/doplňkové vetracie potrubie, c) vetrané pripájacie potrubie sekundárnym vetraním (všetky ZP pripojené na vetracie potrubie), d) pripájacie potrubie vetrané privzdušňovacím ventilom, e) vpust so zvýšenou tlakovou odolnosťou, 1 – odpadové potrubie, 2 – pripájacie potrubie, 3 – sekundárne vetracie potrubie, 4 – vetracie potrubie, 5 – privzdušňovací ventil, 6 – doplňkové vetracie potrubie

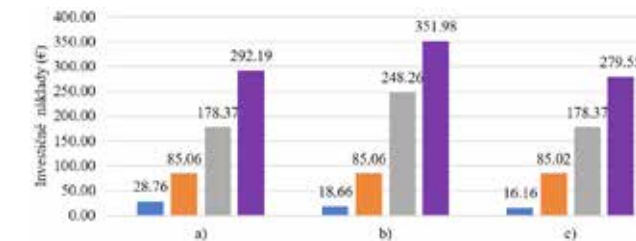
Mimo spomenutých noriem sa za najviac progresívnu metódu javí používanie vpustov so zvýšenou tlakovou odolnosťou, ktoré pri malých výškach vody dosahujú dostatočnú tlakovú odolnosť. Pri týchto vpustoch by nebola potrebná žiadna úprava pripájacieho potrubia, čo by nezvyšovalo investičné náklady do kanalizačného systému. Takéto vpusty zatiaľ nepodporuje žiadna norma a spadajú pod normu STN EN 12056-6 [5].

Základné porovnanie investičných nákladov

Pre jednoduché investičné porovnanie systémových riešení boli nakonfigurované nasledovné varianty pripájacích potrubí:

- vetrané pripájacie potrubie – vetracie potrubie pripojené späť na odpadové potrubie, obr. 10b,
- vetrané pripájacie potrubie – použitie privzdušňovacieho ventilu, obr. 10d,
- použitie vpustu so zvýšenou tlakovou odolnosťou, obr. 10e

Pri porovnaní sa predpokladalo, že na pripájacom potrubí bude malý počet zariadených predmetov a bude treba zabezpečiť úpravu pripájacieho potrubia. Na potrubí sa nachádzala automatická práčka a sprcha s vpustom, ktorého vodný uzáver mal 30 mm. Budova mala 4.NP, pripájacie potrubie zodpovedalo obr. 10 a bolo dlhé 2,3 m. Menovitá svetlosť pripájacieho potrubia bola DN 50, vetracieho potrubia DN 40. Na obr. 11 sa nachádza orientačné zhodnotenie investičných nákladov do systému pripájacieho potrubia s tým, že do investičných nákladov nevstupovala cena práce.



Obr. 11 Investičné náklady do porovnaných variantov odpadových potrubí

- a) pripájacie potrubie vetrané pomocou vetracieho potrubia, b) pripájacie potrubie vetrané pomocou privzdušňovacieho ventilu, c) použitie vpustu so zvýšenou tlakovou odolnosťou, • potrubia a tvarovky, • sprchový vpust, • príslušenstvo (zápachové uzávierky, privzdušňovacie ventily), • celkovo

Z obr. 11 je vidno, že najpriaznivejšími investičnými nákladmi disponuje pripájacie potrubie za použitia vpustu so zvýšenou tlakovou odolnosťou. Je to práve z toho dôvodu, že takéto pripájacie potrubie nepotrebuje žiadne ďalšie náklady na dodatočnú úpravu. Cena vpustu so zvýšenou tlakovou odolnosťou je rovnaká ako pri bežných vpustoch, avšak nevýhodou je, že na trhu je zatiaľ veľmi obmedzený počet takýchto produktov.

Druhý najpriaznivejší variant predstavuje vetranie pripájacieho potrubia vetracím potrubím s pripojením späť na odpadové potrubie. Použitie doplnkové vetranie v 4 podlažnej budove nemá veľký význam. Cena oproti najlacnejšiemu variantu vzrástla len o približne 13 €. Veľkou výhodou takto vetraného potrubia je, že vetracie potrubie nepotrebuje žiadnu údržbu na rozdiel od privzdušňovacieho ventilu.

Najhoršie v tomto porovnaní dopadol variant, kde bolo pripájacie potrubie vetrané pomocou privzdušňovacieho ventilu. Veľkú rolu v tomto porovnaní zohrala práve cena privzdušňovacieho



ventilu s revíznym otvorom, ktorá značne navýšila investičné náklady oproti najlacnejšiemu variantu o približne 73 €. Rovnako je potrebná aj jeho pravidelná údržba. Na trhu sa nachádzajú aj lacnejšie privzdušňovacie ventily, ktoré musia byť prístupné cez revízne dvierka.

Záver

Cieľom tohto článku bolo upozorniť projektantov zdravotno-technických inštalácií na možné problémy spojené s výškou vodných uzáverov vpustov, ktoré nespĺňajú základné požiadavky noriem spojených s projektovaním kanalizácie v budove. Rovnako môžeme vidieť, že vývoj vodných uzáverov s vyššou tlakovou odolnosťou má zmysel a vo výsledku môžu ušetriť nemalé investičné náklady do kanalizačného systému budovy.

Podakovanie

Príspevok bol podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu

a športu SR prostredníctvom grantov VEGA 1/0303/21, VEGA 1/0118/23 a KEGA 005STU-4/2021.

Literatúra

[1] VALÁŠEK, J. Vnútroňná kanalizácia. Komentár k ČSN 73 6760. Dimenzovanie potrubia vnútornej kanalizácie. Vydavateľstvi úradu pro normalizaci a měření, 1986. ISBN 59-313-83.
 [2] YABE, S. OTSUKA, M. KAWAGUCHI, T. SUGIMOTO, R. An Experimental Investigation of the Influence of Different Offset Piping Methods on the Drainage Performance of a Drainage Stack. CIB W062 Symposium 2015 s. 30 – 55.
 [3] STN EN 12056 - Gravitačné kanalizačné systémy vnútri budov, 2002.
 [4] STN EN 736760 - Kanalizácia v budovách, 2009.
 [5] STN EN 1253-6 – Vpusty v budovách. Časť 6: Podlahové vpusty so zápachovou uzávierkou s hĺbkou vodného uzáveru menej ako 50 mm, 2023.
 [6] STN EN 476 - Všeobecné požiadavky na súčasti používané na kanalizačné potrubia a stoky, 2022.
 [7] HL Hutterer & Lechner GmbH – firemné podklady.

VÍZIA UDRŽATEĽNÝCH BUDOV: PREDSTAVUJEME 3.ROČNÍK KONFERENCIE BKT SUMMIT 2024

Už 31. januára 2024 sa uskutoční etablovaná odborná konferencia v oblasti udržateľných technológií v stavebníctve - BKT Summit 2024. Významní spikri a účastníci z oblasti architektúry, projektovania, stavebníctva a montážnych spoločností sa stretnú na tomto prestížnom podujatí, aby diskutovali o najnovších trendoch a inováciách v oblasti vykurovania a chladenia v budovách.

Cieľom aktuálneho ročníka posunúť víziu udržateľných budov z teórie do reality, spikri preto účastníkom odprezentujú množstvo reálnych príkladov a konceptov budov, o ktorých sa bude následne diskutovať v paneli. Konferencia bude zameraná nielen na technológiu BKT a plošné sálavé systémy vykurovania a chladenia, ale aj na tepelné čerpadlá a povrchovú geotermiku, čím poskytne účastníkom holistický pohľad na udržateľné technológie v budovách blízkej budúcnosti.

BKT Summit 2024 sa otvára priestor pre odborníkov na stavebníctvo a technológie, aby sa stretli, diskutovali a zdieľali najnovšie poznatky.



Organizátorom konferencie je tradične spoločnosť Reha, významne však konferenciu podporili je noví partneri – Viessmann, ABC Klíma, Klimak a ImmoCap. Odborným garantom a moderátorom je Prof. Ing. Dušan Petráš, Ph.D., vedúci katedry technických zariadení budov, Stavebnej fakulte STU.

Podujatie sľubuje pohľad do budúcnosti stavebníctva, ktorý si iste necháte ujsť. Všetky detaily k programu vrátane anotácií k odborným príspevkom a možnosť prihlásiť sa nájdete na: www.bktsummit.online.



POSÚDENIE INTENZITY VETRANIA ŠKOLSKEJ TELOCVIČNE – PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

Peter Kapalo, Igor Hančovský
 Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta, Vysokoškolská 4, Košice

Cieľom článku je analýza vetrania školskej telocvične navrhutej podľa štandardných postupov. Posudzovaná telocvičňa má slúžiť na telesnú výchovu žiakov a taktiež na tréning vybraných športov. V rámci analýzy bol vyhotovený výpočet potreby vetracieho vzduchu pre vybrané druhy športových aktivít a pre vybrané kategórie cvičiacich osôb. Vypočítané potreby vetracieho vzduchu sú porovnané s požadovanou intenzitou vetrania stanovenou podľa legislatívnych požiadaviek.

Legislatívne požiadavky na školské telocvične

Základné požiadavky na objemové, priestorové a dispozičné riešenie telocvične sú stanovené vyhláškou 525/2007 [1]. Vo vyhláške [1] sú okrem iného stanovené požiadavky na konštrukcie povrchov, zázemie, osvetlenie, teplotu vzduchu a výmenu vzduchu. Požiadavky na teplotu a výmenu vzduchu sú zdokumentované v tabuľke 1.

Druh miestnosti	Operatívna teplota v zimnom období t _e (°C)	Odporúčaná intenzita výmeny vzduchu n (h ⁻¹)	Spôsob vetrania
Telocvičňa	16	3	Prirodzené – priečne Odporúčaná nútené vetranie pod tlakom

Tabuľka 1: Požiadavky na teplotu, výmenu vzduchu a spôsob vetrania priestorov zariadenia [1]

Vo vyhláške 311 [2] sú uvedené klimatické podmienky na projektové hodnotenie a na normalizované hodnotenie energetickej hospodárnosti rôznych typov budov.

Požadované parametre vnútorného vzduchu pre budovy určené na šport sú zdokumentované v tabuľke 2.

Typ budovy / priestoru	vnútorná teplota θ (°C)	vlhkosť vzduchu φ _i (%)
Budovy škôl a školských zariadení		
Telocvične	15	50
Športové haly a iné budovy určené na šport		
Telocvične, haly	15	70
Zimné štadióny		
Tréningové haly	5	80

Tabuľka 2: Vnútorná výpočtová teplota a relatívna vlhkosť vzduchu [2]

Vstupné údaje súvisiace so spôsobom využívania športových hál a iných budov určených na šport sú uvedené v tabuľke 3.

Vnútorná požadovaná teplota v zime	18 °C
Vnútorná požadovaná teplota v lete	26 °C
Plocha na osobu (obsadenosť)	20 m ² /os
Priemerný celkový tepelný tok na osobu	100 W/os
Metabolický zisk na plochu priestoru s upravovanými vnútornými podmienkami	5,0 W/m ²
Čas prítomnosti za deň (mesačný priemerný čas)	6 h
Ročná potreba elektriny na plochu priestoru s upravovanými vnútornými podmienkami	10 kWh/m ²
Výmena vzduchu za vonkajší vzduch na plochu priestoru s upravovanými vnútornými podmienkami	0,7 m ³ /(h·m ²)
Výmena vzduchu za vonkajší vzduch na osobu	14 m ³ /(h·os)
Potreba tepla na prípravu teplej vody na plochu priestoru s upravovanými vnútornými podmienkami	8 kWh/m ²

Tabuľka 3: Vstupné údaje súvisiace so spôsobom využívania športových hál a iných budov určených na šport [2]



Vyhláška č. 75/2023 [3], ktorá stanovuje podrobnosti o požiadavkách na zariadenia pre deti a mládež, požaduje minimálnu výmenu vzduchu v priestoroch určených na výučbu telesnej a športovej výchovy 30 m³/hod na jedného žiaka. Teplotu vzduchu v telocvični stanovuje na minimálne 15 °C.

Faktor tvaru	0,31/m
Konstruktívna výška	4,5 m
Výmena vzduchu	0,51/h
Teplota vzduchu počas tlmenej prevádzky	15 °C
Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie	16,5 °C
Počet dennostupňov pre vykurovacie obdobie 212 dní	2 680 K.deň
Potreba tepla na vykurovanie	63 kWh/(m ² .rok)

Tabuľka 4: Vstupné údaje použité na stanovenie potreby tepla na vykurovanie na určenie hraničnej hodnoty energetickej triedy B [2]

Charakteristika telocvične

Základné parametre navrhutej školskej telocvične sú uvedené v tabuľke 5.

Posudzovaná telocvična je navrhnutá prioritne pre účely výuky telesnej výchovy žiakov na základnej a strednej školy.

Pri návrhu bolo uvažované s využívaním priestoru aj pre športové kluby na tréning basketbalu, volejbalu, nohejbalu, netballu, kabaddi a tenis. V priestore telocvične sa neuvažovalo s divákmi.

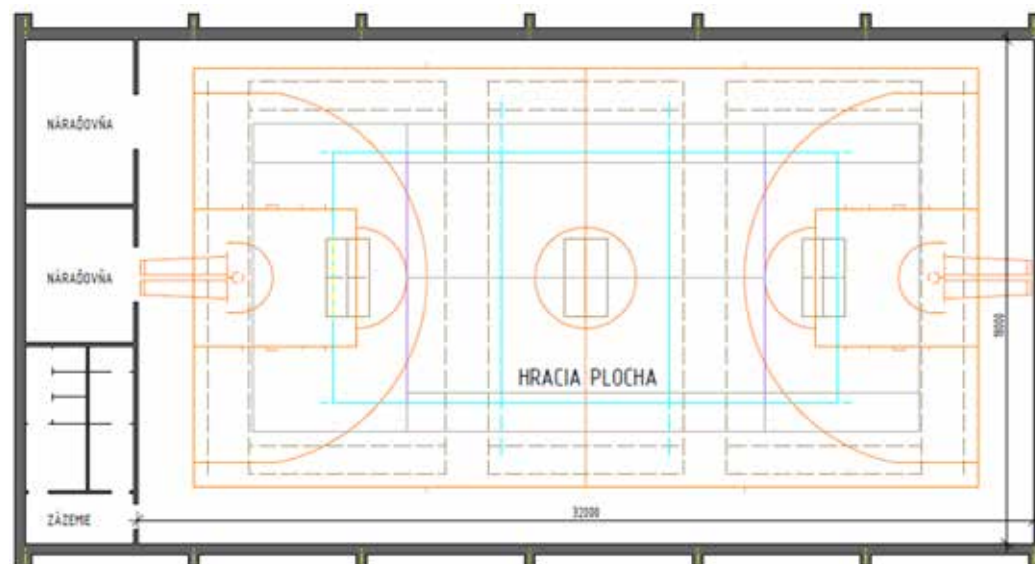
Pôdorys školskej telocvične bez divákov je zdokumentovaný na obrázku 1 a rez je na obrázku 2. Základné parametre telocvične pre jednotlivé športy sú uvedené v tabuľke 6.

Rozmery ihriska		Prídané plochy		Hala - rozmery		Hala		
Dĺžka (m)	Šírka (m)	Dĺžka (m)	Šírka (m)	Dĺžka (m)	Šírka (m)	Plocha (m ²)	Výška (m)	Objem (m ³)
32	17	0	1	32	18	576	7	4 032

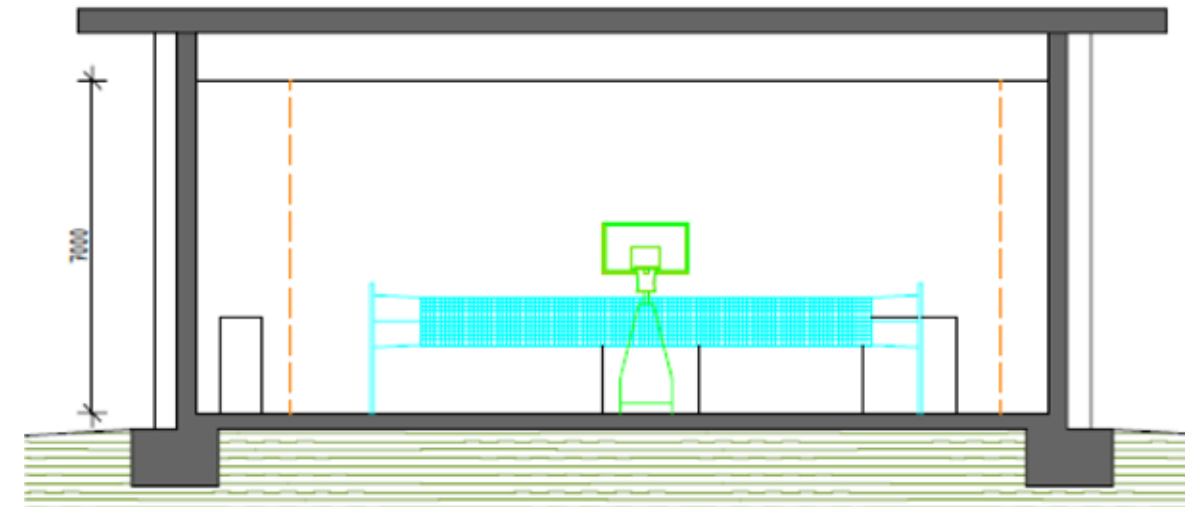
Tabuľka 5: Základné parametre telocvične

Šport	Hracia plocha		Ochranné zóny	
	Dĺžka (m)	Šírka (m)	Dĺžka (m)	Šírka (m)
Basketbal	28,00	15,00	4,00	2,00
Volejbal	18,00	9,00		
Nohejbal	18,00	9,00	7,00	6,00
Netball	28,00	15,00		
Kabaddi	12,50	10,00		
Tenis	23,77	10,97		
Telocvik - žiaci	28,00	15,00		

Tabuľka 6: Základné parametre telocvične pre jednotlivé športy



Obrázok 1: Pôdorys školskej telocvične bez divákov. Autor: Igor Hančovský



Obrázok 2: Rez školskej telocvične. Autor: Igor Hančovský

V tabuľke 7 sú pre každý šport uvedené počty aktívnych hráčov na striedačke, ktorá je pozdĺž telocvične na lavičke a taktiež nachádzajúcich sa na hracej ploche. Ďalej sú uvedené počty hráčov aj počty technických pracovníkov a rozhodcov.

Šport	Počet osôb (-)		Objem priestoru na osobu (m ³ /osoba)	Úroveň fyzickej aktivity M (met)		
	Aktívni hráči na hracej ploche	Na striedačke vedľa hracej plochy		Spolu	Aktívni hráči na hracej ploche	Na striedačke, na lavičke vedľa hracej plochy
Basketbal	10	40	50	80,64	9,3	2,5
Volejbal	10	34	44	91,64	6,0	2,5
Nohejbal	6	18	24	168,00	4,0	2,5
Netball	14	28	42	96,00	8,0	2,5
Kabaddi	14	28	42	96,00	4,5	2,5
Tenis	4	15	19	212,21	7,3	2,5
Telocvik - žiaci	27	-	27	149,33	5,2	-

Tabuľka 7: Základné parametre telocvične pre jednotlivé športy

	Vek (roky)	Vypočítaná BMR (MJ)
Muži	18 - 30	7,68
Muži	30 - 60	7,59
Ženy	18 - 30	5,69
Ženy	30 - 60	5,85
Žiaci	10 - 18	7,05

Tabuľka 8: Skupiny osôb v telocvični



Stanovenie objemového prietoku vetracieho vzduchu

Objemový prietok vetracieho vzduchu pre jednotlivé aktivity vykonávané v školskej telocvični bol vypočítaný podľa metodiky publikovanej v článku „Potreba objemového prietoku vetracieho vzduchu v telocvični – prípadová štúdia“ [6].

Pre jednotlivé skupiny hráčov, ktoré sú uvedené v tabuľke 8, bola vypočítaná bazálna rýchlosť metabolizmu (BMR) podľa Schofieldovej rovnice [7, 8 a 9]. Výsledné hodnoty BMR boli použité pri výpočte produkovaného množstva oxidu uhličitého, ktoré boli vykonané podľa Persily and Jonge [7].

Keď je známe produkované množstvo oxidu uhličitého, je možné vypočítať požadovaný objemový prietok vetracieho vzduchu potrebného na zabezpečenie požadovanej vnútornej klímy v telocvični podľa vzorca 1. Vypočítané hodnoty sú zdokumentované na obrázkoch 3 a 4.

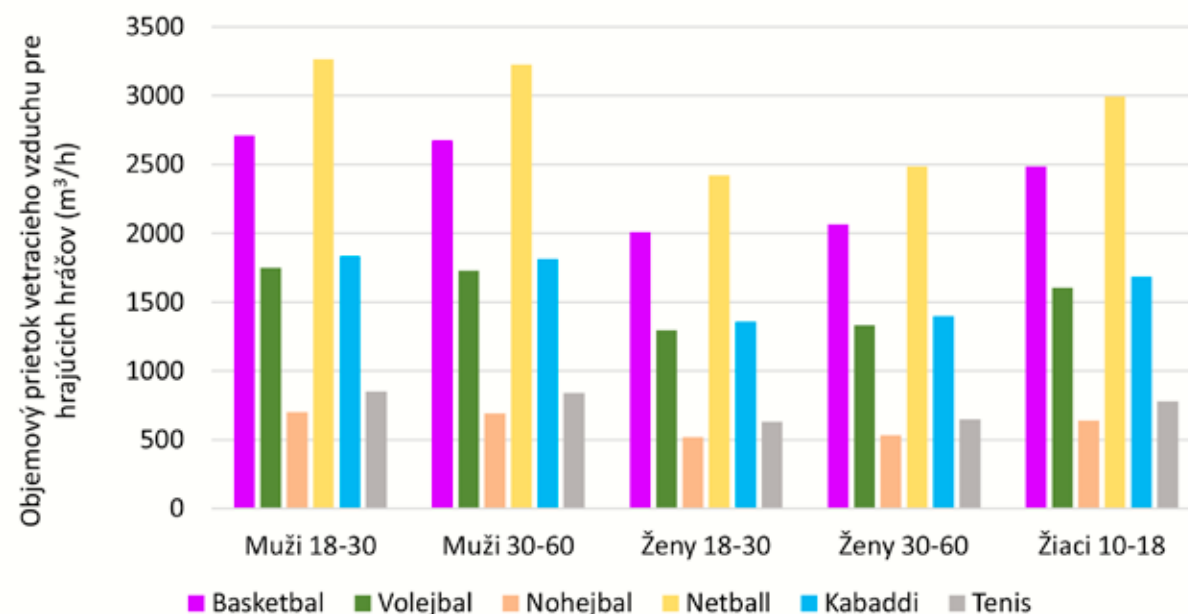
$$q_V = \frac{V_{CO_2}}{C_{IDA} - C_{SUP}} \quad [m^3/s] \quad (1)$$

kde: q_v je požadovaný objemový prietok vetracieho vzduchu [m^3/s]; V_{CO_2} je produkované množstvo oxidu uhličitého [mg/s]; C_{IDA} je koncentrácia CO_2 v interiéri [mg/m^3] a C_{SUP} je koncentrácia CO_2 vetracieho vzduchu [mg/m^3].

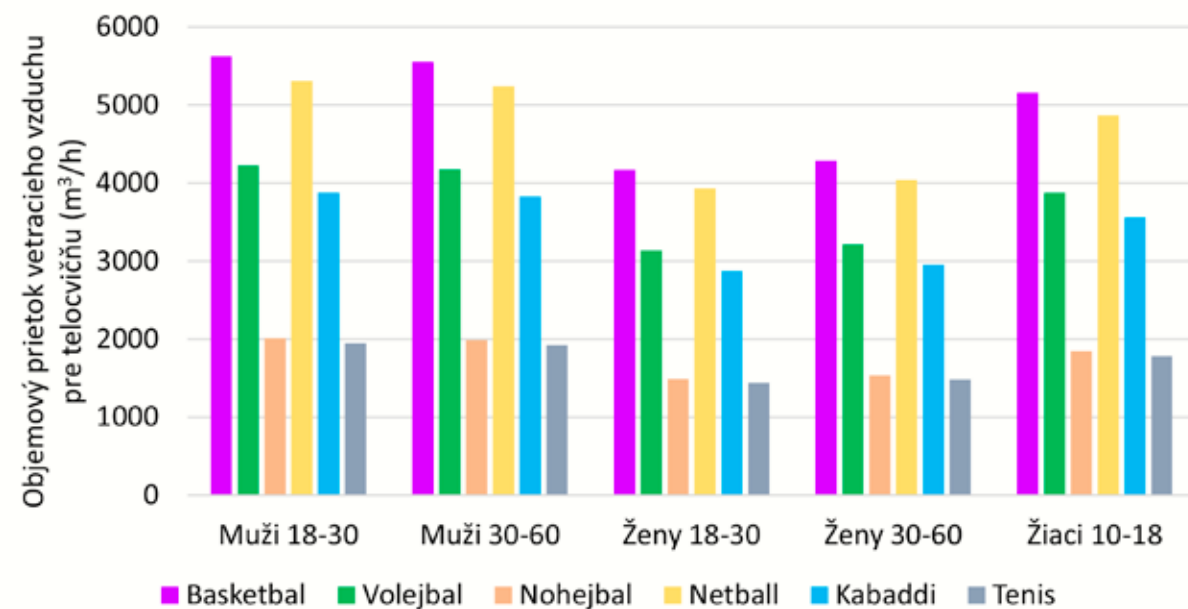
Požadovaná intenzita vetrania

Z vypočítaných hodnôt objemového prietoku vetracieho vzduchu a objemu telocvične bola vypočítaná požadovaná intenzita vetrania školskej telocvične pre uvedené vykonávané aktivity.

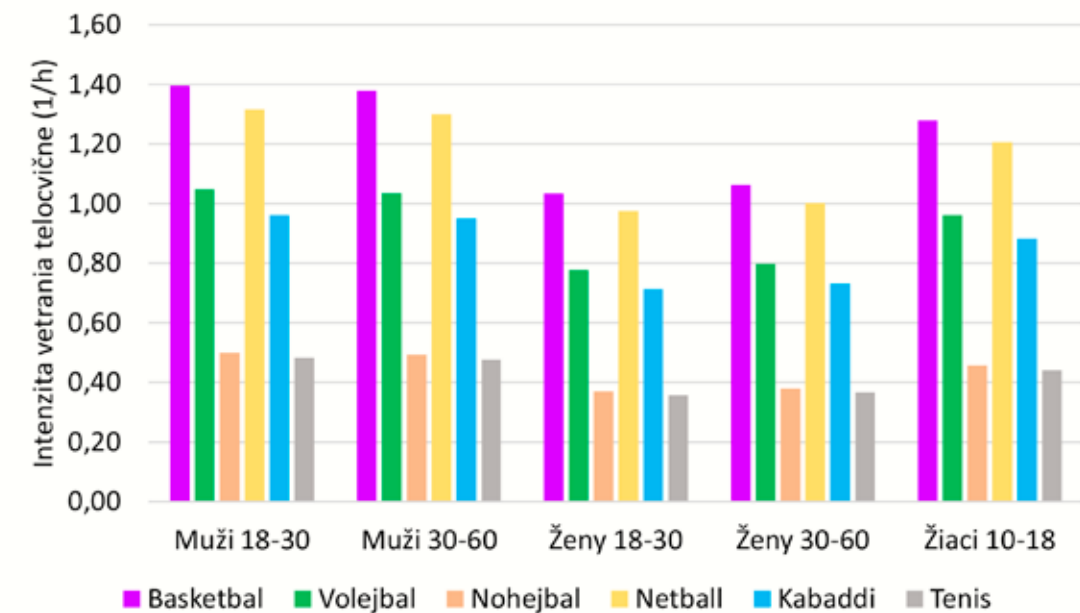
Výsledky vypočítaných intenzít vetrania pre jednotlivé kategórie osôb sú zdokumentované na obrázku 5.



Obrázok 3: Objemový prietok vetracieho vzduchu pre hráčov na hracej ploche.



Obrázok 4: Objemový prietok vetracieho vzduchu pre všetky osoby nachádzajúce sa v telocvični.



Obrázok 5: Požadovaná intenzita vetrania telocvične

Záver

Porovnaním vypočítaných hodnôt intezity vetrania uvedených na obrázku 5 a legislatívnych požiadaviek je možné konštatovať, že pre nami uvedené aktivity v navrhovanej telocvični vetranie podľa vyhlášky 525/2007 [1] (tabuľka 1) vyhovuje.

Vyhláška 311/2009 [2] (tabuľka 3 a 4) predpisuje menšie dávky vzduchu, aké sú potrebné pre osoby nachádzajúce sa v nami navrhovanej telocvični. Vyhláška 311/2009 však neslúži na navrhovanie vetrania telocvični, ale posudzovanie budov z hľadiska energetickej hospodárnosti budov, preto ju nie je možné použiť pri navrhovaní vetrania telocvične.

Vyhláška 75/2023 [3] predpisuje výmenu vetracieho vzduchu 30 m³/žiaka. Nami vypočítaná navrhovaná dávka vetracieho vzduchu na osobu je v rozmedzí od 84 m³/os do 271 m³/os pre osoby vo veku od 18 do 60 rokov a pre žiakov vo veku od 10 do 18 rokov je potreba vetracieho vzduchu od 104 m³/žiaka do 152 m³/žiaka.

Podakovanie

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

Literatúra

- [1] Vyhláška č. 525/2007 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 16. augusta 2007 o podrobnostiach o požiadavkách na telovýchovno-športové zariadenia
- [2] Vyhláška 311, Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 13. júla 2009, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetickeho certifikátu. <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2009-311>
- [3] Vyhláška č. 75/2023 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 17. februára 2023 o podrobnostiach o požiadavkách na zariadenia pre deti a mládež
- [4] Ainsworth B, Haskell W, Herrmann S, et al. The compendium of physical activities tracking guide. HealthyLifestyles Research Center, College of Nursing & Health Innovation, Arizona State University. 2011. <https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/>.
- [5] Ainsworth B, Haskell W, Herrmann S, et al. Compendium of physical activities: a second update of codes and met values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1575-1581.
- [6] Kapalo P. a kol. Potreba objemového prietoku vetracieho vzduchu v telocvični – prípadová štúdia / 2023. In: Plynár. Vodár. Kúrenár + Klimatizácia. - Košice (Slovensko) : V.O.Č. Slovakia - Vydavateľstvo odborných časopisov Roč. 21, č. 2 (2023), s. 26-32 [print]. - ISSN 1335-9614
- [7] Persily, A, Jonge, L. Carbon dioxide generation rates for building occupants. *Indoor Air.* 2017; 27: 868– 879. <https://doi.org/10.1111/ina.12383>
- [8] FAO. Human Energy Requirements.. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation Geneva: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food and Nutrition Technical Report Series 1; 2001.
- [9] Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985;39 Suppl 1:5-41. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4044297>. <https://globalrph.com/medcalcs/schofield-equation-bmr/>
- [10] Vyhláška č. 223/2022 Z. z.. Vyhláška Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z 15. júna 2022 o základnej škole.





KOMISÁRKA EÚ PRE ENERGETIKU KADRI SIMSON NAVŠTÍVILA NOVÝ ZÁVOD NA VÝROBU TEPELNÝCH ČERPADIEL SPOLOČNOSTI VAILLANT GROUP V SENICI

- Kadri Simson zdôrazňuje význam prechodu na vykurovanie tepelnými čerpadlami v Európe.
- Tepelné čerpadlá sú kľúčovou technológiou na dosiahnutie európskeho cieľa dekarbonizácie v stavebníctve.
- Nový závod spoločnosti Vaillant Group spĺňa najnovšie normy udržateľnosti pre ekologickú výstavbu.

Komisárka EÚ pre energetiku Kadri Simson navštívila 6. novembra 2023 nový závod na výrobu tepelných čerpadiel Vaillant Group v Senici. Na ploche 90 000 metrov štvorcových Vaillant Group v Senici vyrába ekologické tepelné čerpadlá od jesene 2023. Súčasťou návštevy bola prehliadka závodu. Počas nej výkonný riaditeľ Vaillant Group pre priemysel, Klaus König a riaditeľ závodu, Radovan Prístavok, informovali komisárku o novom výrobnom závode v Senici aj o plánoch rastu skupiny Vaillant ako jedného z popredných európskych výrobcov tepelných čerpadiel.



Zľava doprava: Pavol ZUŠČÍK, zástupca riaditeľa závodu v Senici, Filip LACKOVIČ, zástupca primátora mesta Senica, Radovan PRÍSTAVOK, riaditeľ výrobných závodov Vaillant Group na Slovensku a riaditeľ závodu v Senici, Thomas NOWAK, generálny tajomník Európskej asociácie tepelných čerpadiel, Barbara PRIESCHING, regionálna riaditeľka pre západný región Vaillant Group, Kadri SIMSON, Komisárka EÚ pre energetiku, Klaus KÖNIG, výkonný riaditeľ Vaillant Group pre priemysel, Vladimír ŠIMOŇÁK, štátny tajomník Ministerstva hospodárstva SR, Martin DŽAČOVSKÝ, primátor mesta Senica, Jens WICHTERMANN, riaditeľ Vaillant Group pre komunikáciu, udržateľnosť a vzťahy s vládou

Návštevy sa zúčastnil aj primátor mesta Senica, Martin Džačovský a Vladimír Šimoňák, štátny tajomník Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky.



Zľava doprava: Radovan PRÍSTAVOK, riaditeľ výrobných závodov Vaillant Group na Slovensku a riaditeľ závodu v Senici, Kadri SIMSON, Komisárka EÚ pre energetiku, Klaus KÖNIG, výkonný riaditeľ Vaillant Group pre priemysel

pridať ruku k dielu, čo dokazuje aj závod v Senici."

Klaus König vysvetľuje: „Európska únia si stanovila za cieľ nainštalovať ďalších 10 miliónov tepelných čerpadiel do konca roka 2027. Ako jeden z lídrov na európskom trhu prispějeme k do-



Zľava doprava: Radovan PRÍSTAVOK, riaditeľ výrobných závodov Vaillant Group na Slovensku a riaditeľ závodu v Senici, Kadri SIMSON, Komisárka EÚ pre energetiku, Klaus KÖNIG, výkonný riaditeľ Vaillant Group pre priemysel

Tepelné čerpadlá ako kľúčová technológia

Komisárka EÚ zdôraznila význam priemyselnej výroby tepelných čerpadiel pre Európu: „Sú jednou z kľúčových technológií v stavebníctve, ktoré nám pomôžu dosiahnuť klimatickú neutralitu do polovice storočia. Aby sa to podarilo, je potrebné masívne rozšíriť udržateľné vykurovacie systémy, akými sú tepelné čerpadlá. Komisia v súčasnosti pracuje na akčnom pláne EÚ pre tepelné čerpadlá, ktorý plánujeme predložiť ešte tento rok. Je sľubné, keď vidíme, že priemysel je už teraz ochotný



siahnutiu tohto cieľa. Už sme rozšírili naše výrobné kapacity vo Veľkej Británii, Francúzsku a Nemecku. Vďaka novému závodu v Senici sme schopní veľmi flexibilne sa prispôsobiť rastúcemu dopytu po tepelných čerpadlách.“

Primátor Senice Martin Džačovský rozšírenie priemyselnej výroby v meste víta: „Teší ma, že v našom meste vznikla fabrika svetového významu. Ponúka vynikajúci príklad výroby ekologicky udržateľných produktov pre vykurovanie a ponúka dlhodobé a príťažlivé pracovné príležitosti.“

„Rozšírenie výrobných kapacít tepelných čerpadiel Vaillant Group je súčasťou strategickej transformácie našej európskej výroby a dodávateľskej siete, zameranej na posilnenie našej pozície popredného výrobcu tepelných čerpadiel,“ hovorí Radovan Prístavok, riaditeľ výrobných závodov Vaillant Group na Slovensku.



Hostia počas návštevy podpísali prvé tepelné čerpadlo vyrobené v senickej továrni skupiny Vaillant.

Zľava doprava: Martin DŽAČOVSKÝ, primátor mesta Senica, Radovan PRÍSTAVOK, riaditeľ výrobných závodov Vaillant Group na Slovensku a riaditeľ závodu v Senici, Vladimír ŠIMOŇÁK, štátny tajomník Ministerstva hospodárstva SR, Kadri SIMSON, Komisárka EÚ pre energetiku, Klaus KÖNIG, výkonný riaditeľ Vaillant Group pre priemysel, Thomas NOWAK, generálny tajomník Európskej asociácie tepelných čerpadiel

Megatováreň, ktorá spĺňa najnovšie environmentálne normy

„Slovensko je jednou z popredných krajín v oblasti výroby tepelných čerpadiel. Veríme, že náš závod prispeje k zvýšeniu konkurencieschopnosti a technologickému suverenitu Európy,“ povedal Radovan Prístavok komisárke Kadri Simsonovej a ostatným hosťom počas prehliadky závodu.

Nový výrobný závod bol postavený v rekordnom čase 17 mesiacov. Bude certifikovaný podľa najvyššieho medzinárodného štandardu BREEAM pre udržateľnú výstavbu šetrnú k životnému prostrediu.

Megatováreň je napájaná elektrickou energiou z obnoviteľných zdrojov energie a vykurovaná tepelnými čerpadlami.

VAILLANT GROUP





SYSTÉM KAN-THERM ULTRAPRESS – REFERENCIE

Systém KAN-therm ultraPRESS, známy svojou spoľahlivosťou a účinnosťou, je integrovanou súčasťou mnohých rôznych projektov na celom svete. Vďaka jednoduchej inštalácii a dlhej životnosti môže systém spĺňať všetky technické požiadavky, od jednoduchej montáže, bezpečnej a úspornej prevádzky až po pohodlné používanie. V nasledujúcich riadkoch prinášame informácie o referenčných stavbách, kde bol náš systém použitý.

Systém KAN-therm ultraPRESS sa od ostatných systémov na trhu odlišuje osvedčenou technológiou, zdokonaľovanou dlhé roky, s osobitným dôrazom na jednoduchú montáž a efektívnu prevádzku. Tieto vlastnosti si rýchlo všimli spokojní zákazníci z rôznych odvetví stavebníctva. KAN-therm ultraPRESS spĺňa potreby aj tých najnáročnejších stavebných odvetví a dokazuje, že v tejto oblasti je skutočným „game changer“-om.

KAN-therm sa môže pochváliť vynikajúcim portfóliom, ktorého podstatnou súčasťou investície je systém KAN-therm ultraPRESS.

Výstavba bytov

Prehľad investícií začneme s výstavbou bytov, kde je KAN-therm ultraPRESS čoraz častejším riešením. Najmodernejšie sídliská v Poznani boli vybavené systémom vykurovania a chladenia KAN-therm ultraPRESS. To umožňuje obyvateľom individuálne regulovať teplotu v každej miestnosti, čo prináša nielen väčšie pohodlie, ale aj úsporu energie.

Komerčné a priemyselné zariadenia

Ak komerčný alebo priemyselný objekt potrebuje nainštalovať špecializovaný, vysokokvalitný systém, KAN-therm je tou správnou voľbou. Technologické riešenia ponúkané KAN-therm ultraPRESS si okrem iných zvolili: Palmový dom v Zielonej Góre, Autosalón a zákaznické centrum Mercedes-Benz v Poznani, predajňa dlaždíc Ceramika Paradyż v Tomaszowe Mazowieckom alebo koncertná sieň Filharmonia Świętokrzyska v Kielciach.

Verejné budovy

Výhody systému KAN-therm ultraPRESS uznáva aj to odvetvie stavebného priemyslu, ktoré vytvára budovy slúžiace širšej spoločnosti. KAN-therm ultraPRESS používajú aj zariadenia na železničných staniciach, v nemocniciach alebo školách.

Športové zariadenia

V arénach, v ktorých sa konajú športové podujatia, žiaria nielen víťazi, ale aj systém KAN-therm ultraPRESS. Fungovanie systému, najmä komfort, ktorý poskytuje teplota, pociťujú nielen športovci, ale aj fanúšikovia a zamestnanci zariadenia. Systém KAN-therm ultraPRESS používajú aj Štadión vo Vroclave, Mestský štadión v Bialystoku a štadión INEA v Poznani.

Systém KAN-therm ultraPRESS je flexibilné, spoľahlivé a efektívne riešenie, ktoré sa širokom rozsahu používa v stavebníctve, od rodinných domov, kancelárskych budov a škôl až po športové zariadenia. Táto široká škála implementácií dokazuje potenciál systému a jeho univerzálnu použiteľnosť na uspokojenie potrieb aj tých najnáročnejších zákazníkov.

Pozrite si celé portfólio projektov realizovaných technológiou KAN-therm ultraPRESS. Nezáleží na tom, či ste investor, dodávateľ alebo používateľ. Nájdete ho na www.kan-therm.com

Kde nájdem systém KAN-therm ultraPRESS?

Sme hrdí na to, že môžeme predstaviť niektoré z našich referenčných budov a inštalácií, v ktorých bol použitý bezporuchový systém KAN-therm ultraPRESS.

V portfóliu projektov realizovaných systémom KAN-therm ultraPRESS okrem iných patria: Grand Hotel v Sopote, autosalón BMW v Berlíne, Opera a filharmonia v Podlasí, Palmový dom v Zielonej Góre a moderné prímestské sídlisko v Poznani. Vo všetkých týchto inštitúciách a budovách boli aplikované systémy KAN-therm ultraPRESS.

Vymenovali sme novostavby. Avšak treba povedať, že systém KAN-therm ultraPRESS je prítomný nielen vo všetkých novo vybudovaných budovách, ale nakoľko je vynikajúcim riešením aj pre renováciu budov, možno ho nájsť aj v historických a cirkevných budovách.

(Spracované z firmených podkladov KAN – therm)



TVORBA CENTRA ODBORNEJ EXCELENTNOSTI V OBLASTI ČISTEJ ENERGIE NA SLOVENSKU

prof. Ing. Zuzana Vranayová, CSc.; doc. Ing. Daniela Káposztássová, PhD.,
Stavebná fakulta TUKÉ; e-mail: zuzana.vranayova@tuke.sk

Centrá udržateľnej energie pre odbornú excelentnosť sú novým projektom, ktorého cieľom je vytvoriť platformu spolupráce pre centrá odbornej excelentnosti v celej Európe v sektore udržateľnej energie. Zelené budovy môžu prispieť k projektu poskytnutím udržateľných a ekologických budov, ktoré znižujú negatívne dopady na životné prostredie a zlepšujú kvalitu života komunity. Preto je kľúčom k nášmu úsiliu v boji proti zmene klímy zabezpečiť, aby boli nové budovy udržateľné a energeticky účinné. Zelené budovy môžu byť prínosom ako pre zamestnancov, či obyvateľov, tak aj pre investorov. Môžu znížiť prevádzkové náklady, zlepšiť produktivitu a spokojnosť užívateľov a zvýšiť hodnotu majetku. Hlavným cieľom článku je prezentovať vplyv zelených budov na existujúce a nové zručnosti v oblasti zelených pracovných miest a nutné kvalifikačné zmeny v sektore udržateľnej energetiky.

Kľúčové slová: Zelená budova, projekt SECOVE, sektor trvalo udržateľnej energie, centrá odbornej excelentnosti, zručnosti a kvalifikácie.

ÚVOD

Európa prechádza snahou o klimatickú neutralitu a digitalizáciu. Európska únia (EÚ), poháňaná energetickou a klimatickou krízou, si čoraz viac uvedomuje potrebu prechodu na ekologické hospodárstvo. Ale aj keď sa Európa snaží zintenzívniť zavádzanie solárnych panelov, tepelných čerpadiel a elektrických vozidiel, musí čeliť skutočnosti, že jednoducho nemá ľudí, ktorí by túto prácu odborne vykonali. Svetová rada pre zelené budovy odhaduje, že výstavba a energia potrebná na prevádzku budov predstavujú približne 40 % celosvetových emisií uhlíka [1]. Priemyselný plán Európskej komisie „Green Deal Industrial Plan“ bol predstavený 1. februára 2023 s cieľom poskytnúť lepšie prostredie pre zvýšenie výrobných kapacít EÚ pre technológie blízke sa nulovej spotrebe [2, 3]. Plán sľubuje zjednodušenú reguláciu EÚ pre čisté technológie, lepší prístup k financiam a zefektívnenie povolovacích procesov [4, 5]. Zameriava sa tiež na štyri kľúčové oblasti: ekologizáciu priemyslu, podporu výskumu a inovácií, vytváranie pracovných miest a zručností a podporu medzinárodnej spolupráce [6].

Valné zhromaždenie Organizácie Spojených národov prijalo v roku 2015 Agendu 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj, ktorá obsahovala 17 vzájomne prepojených cieľov trvalo udržateľného rozvoja (SDGs), ktoré sú definované ako plán na zlepšenie sveta. Aby sme pochopili vplyv tejto iniciatívy na trh so zelenými budovami, respondenti boli požiadaní o definovanie SDGs, pričom odpovede siahali od toho, že ich nepoznajú, až po možnosť aplikovať stratégiu zelených budov na všetkých ich projektoch.

- Viac ako polovica respondentov (58 %) uvádza, že ciele trvalo udržateľného rozvoja nemajú podľa nich vôbec žiadny vplyv, pričom takmer jedna tretina (32 %) uvádza, že ich nepozná.
- Dodávateľia a vlastníci/investori ich poznajú najmenej.
- Tí, ktorí ich považujú za podstatné, sú rovnomerne rozdelení medzi tých, ktorí ich považujú za potrebné iba vo vybraných projektoch, a tých, ktorí uvádzajú, že majú vplyv na mnohé alebo všetky ich projekty.

Tieto zistenia naznačujú, že ciele trvalo udržateľného rozvoja majú svoj vplyv, ale na ich plné dosiahnutie je potrebná aj väčšia informovanosť a angažovanosť odbornej aj laickej verejnosti. Vlastníkov a investorov sa pýtali aj na to, či vykonávajú formálne správy o výkonnosti svojich organizácií v súvislosti s cieľmi udržateľného rozvoja, a záver bol, že v súčasnosti tak robí iba 31 %. Toto je ďalší indikátor, že je všeobecne potrebné väčšie zapojenie stavebnej komunity [7].

ZELENÝ PRIEMYSEL

Podľa definície UNIDO Zelený priemysel znamená ekonomiky usilujúce sa o udržateľnejšiu cestu rastu podnikaním v rámci zelených verejných investícií a implementáciou iniciatív verejnej politiky, ktoré podporujú environmentálne zodpovedné súkromné investície [8].

Zelená výstavba ako potreba, aby sa budovy a stavebné procesy stali ekologickejšími a „zelenšími“, sa dá vnímať ako medziodvetvová výzva v sektoroch stavebníctva a nehnuteľností, týkajúca sa všetkých zainteresovaných strán, so silným prepojením na celkový trend udržateľnosti ovplyvňujúci rôzne odvetvia hospodárstva [9]. Ekologizácia priemyslu je metóda na dosiahnutie trvalého ekonomického rastu a podpory udržateľných ekonomík. Zahŕňa tvorbu politiky, zlepšené priemyselné výrobné procesy a produktivitu efektívne využívajúcu zdroje [8]. EÚ zaviedla niekoľko legislatívnych opatrení na podporu odvetvia ekologického priemyslu v rámci svojej iniciatívy European Green Deal (Európska zelená dohoda) [10, 11]. Tá zahŕňa zmenu účelu existujúcich fondov EÚ, rýchlejšie schvaľovanie ekologických projektov, snahu o zvýšenie kvalifikácie a zabezpečenie dodávok kritických surovín [10]. Klimatické právo EÚ vyžaduje, aby všetky politiky EÚ prispievali k dosiahnutiu cieľa Zelenej dohody EÚ [12]. Zelená dohoda EÚ zahŕňa aj opatrenia na posilnenie úsilia o dekarbonizáciu v priemysle, ako aj udržateľnosť produktov a dodávky surovín [11, 12]. Prijatý akčný plán obehového hospodárstva predstavuje príležitosti pre firmy, ktoré už vyrábajú potraviny a textil v súlade s normami trvalej udržateľnosti [11]. Okrem toho bude stratégia EÚ v oblasti biodiverzity fungovať v tandeme so stratégiou z farmy na stôl, pričom sa zameria na obnovu lesov, pôdy a mokradí a vytváranie zelených plôch v mestách [12]. Na riešenie legislatívnych medzier, ktoré bránia zlep-

*Ošetkým obchodným partnerom
a spolupracovníkom ďakujeme
za doterajšiu spoluprácu a v roku 2024
želáme pevné zdravie, veľa radostných
dní a mnoho chuti do práce.*



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





šovaniu noriem biodiverzity, EÚ zavedie nový zákon o obnove prírody [13]. S cieľom podnietiť investície potrebné na opatrenia v oblasti klímy pri zachovaní ochrany pred rizikom úniku uhlíka Európska komisia vo svojich balíkoch Fit-for-55 načrtla niekoľko návrhov zameraných na priemysel. Patria medzi ne prísnejšie nariadenia o systémoch obchodovania s emisiami a nariadenia o spoločnom úsilí, doplnené mechanizmom úpravy limitov uhlíka (CBAM) [12, 13].

Zelené stavebníctvo

Odvetvie zeleného stavebníctva ako súčasť zeleného priemyslu zaznamenalo v posledných rokoch rýchly rast, pričom sa predpokladá, že globálny trh s výstavbou budov do roku 2030 dosiahne 11 121,90 miliárd USD [14]. Tento rast je poháňaný rastúcim globálnym zameraním na ekologické stavebné metódy s cieľom splniť ciele udržateľnosti [15]. V roku 2021 bola Čína popredným trhom so zelenými budovami s hodnotou 178,1 milióna USD, čo je o 10,4 % viac v porovnaní s rokom 2020 [11]. V Spojených štátoch sa výrazne zvýšil dopyt po udržateľnejších stavebných možnostiach a ekologická výstavba sa stáva čoraz ziskovejšou a žiadanejšou [17]. Veľkosť trhu so zelenými stavebnými materiálmi bola v roku 2022 ocenená na 1,41 miliardy USD a očakáva sa, že od roku 2023 do roku 2028 porastie o 8,3 % [16]. Ambícia Európy stať sa do roku 2050 prvým klimaticky neutrálnym kontinentom, ako je definované v Európskej zelenej dohode [7], si bude vyžadovať transformáciu priemyslu a jeho reťazcov. Aby Európa mohla viesť túto zmenu, potrebuje nové priemyselné procesy, čistejšie technológie na zníženie nákladov a zlepšenie pripravenosti trhu. Prechod na udržateľný ekonomický systém, zvýšený dôraz na rozširovanie obehového hospodárstva, tlak na vytvorenie rámca pre udržateľné produkty, optimalizácia hospodárenia s primárnymi surovinami a zodpovedná odpadová politika sú výzvy, ktoré si vyžadujú spoluprácu všetkých európskych krajín a sú veľkou príležitosťou transformovať aj slovenský priemysel a hlavne stavebníctvo, čím posunieme našu ekonomiku výrazne vpred [18]. Energetické spoločnosti už dlho zohrávajú kľúčovú úlohu v energetickom prechode tým, že prispievajú k bezpečným dodávkam energie a dekarbonizácii.

Odvetvie zeleného stavebníctva sa rýchlo rozvíja a očakáva sa, že už od roku 2023 bude toto odvetvie formovať niekoľko trendov [19].

Patria sem:

- budovy s nulovou energiou, ktoré vyprodukujú toľko energie, koľko spotrebujú v priebehu roka,
- používanie udržateľných materiálov, ako je bambus, vlna a korok,
- zelené strechy a fasády,
- integrácia biologicky odbúrateľných, recyklovaných, recyklovateľných a obnoviteľných zdrojov energie a stavebných materiálov [20].

Očakáva sa, že hlavným trendom budú aj vládou riadené expanzie a projekty, ako aj nárast zeleného vodíka [21] a používanie inteligentnej technológie na ekologickú modernizáciu starších budov [22].

Obnoviteľné zdroje energie a zelené budovy

EÚ si na rok 2030 stanovila tri kľúčové ciele týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov, podielu obnoviteľnej energie a energetickej účinnosti [26, 27]. EÚ chce urýchliť zavádzanie

obnoviteľných zdrojov energie, aby prispela k zníženiu čistých emisií skleníkových plynov do roku 2030 aspoň o 55 % [22], pričom klimatický a energetický rámec do roku 2030 zachováva cieľovú štruktúru balíka EÚ do roku 2020, ktorého cieľom je znížiť emisie skleníkových plynov o 20 percent, zvýšiť podiel obnoviteľnej energie a zlepšiť energetickú účinnosť [28]. Klimatický a energetický balík Európskej únie do roku 2030 priniesol zásadné zmeny v porovnaní s jeho predchodcom z roku 2020 [29].

Komisia tiež navrhuje zvýšiť cieľ v smernici na 45 % do roku 2030 [21] a každá krajina EÚ bude musieť realizovať minimálne dva cezhraničné projekty v oblasti elektrickej energie a dokonca tri v prípade projektov s ročnou spotrebou elektrickej energie vyššou ako 100 terawatthodín (TWh) [23]. Balíček Fit-for-55 vysiela jasný odkaz, že EÚ chce do roku 2030 veľké rozšírenie obnoviteľných zdrojov energie s takmer dvojnásobným množstvom energie z vetra, ako momentálne stavíme [24]. To znamená, že až do roku 2030 je potrebné každý rok nainštalovať 30 GW novej veternej energie [25].

Budovy sú zodpovedné za približne 40 % spotreby energie a 36 % emisií CO₂ v EÚ. Efektívnosť využitia energie na vykurovanie, chladenie, osvetlenie, tepelná izolácia a ďalšie charakteristiky súkromných a verejných budov, ktorá vyplýva z ich konštrukcie a/alebo ich používania určuje úroveň spotreby energie a emisií CO₂, za ktoré je budova zodpovedná. S cieľom znížiť uhlíkovú stopu budov s konečným cieľom dekarbonizovaného stavebného fondu do roku 2050 boli zavedené vylepšené stavebné materiály so zlepšenými izolačnými vlastnosťami, systémy a zariadenia na úsporu energie, dokonca aj kapacita výroby obnoviteľnej energie na uľahčenie tohto prechodu. Nedávno boli zmenené a doplnené ako súčasť balíka Čistá energia pre všetkých Európanov Smernica o energetickej hospodárnosti budov (EPBD) a smernica o ich energetickej účinnosti, ktoré pri zabezpečení zníženia uhlíkovej stopy budov rovnako pomôžu zabezpečiť odolnosť stavebného sektora voči budúcim klimatickým podmienkam a extrémnym výkyvom počasie. Stavebné predpisy čoraz viac predpokladajú opatrenia v tomto smere ako súčasť širšieho úsilia minimalizovať nepriaznivé účinky zmeny klímy na ľudskú infraštruktúru. Niekoľko opatrení má dvojitý vplyv, napríklad zníženie energie potrebnej na vykurovanie budov a zároveň aj izoláciu budov od vyšších vonkajších teplôt počas teplých dní. Zlepšenie energetickej hospodárnosti európskeho fondu budov je kľúčové nielen na dosiahnutie cieľov EÚ na rok 2030, ale aj na splnenie dlhodobých cieľov v oblasti klímy, ako sú stanovené v pláne nízkouhlíkového hospodárstva do roku 2050 [30].

Strategické ciele, stanovené národnými orgánmi Slovenska po rozhodnutí Európskej únie urobiť Európu klimaticky neutrálnou do roku 2050, sú veľmi ambiciózne. Na ich dosiahnutie je potrebné podniknúť kroky, keďže v súčasnosti prechádza energeticky efektívnou renováciou len 1 % budov každý rok. V súčasnosti je približne 75 % stavebného fondu energeticky neefektívnych, pritom takmer 85 – 95 % dnešných budov bude v roku 2050 stále využívaných.

Podľa tejto situácie je renovácia verejných aj súkromných budov v tomto kontexte nevyhnutným opatrením, zdôrazňovaným a silne podporovaným v rámci hlavných strategických rámcov, ako spomínaná Európska zelená dohoda, ako kľúčová iniciatíva na zvýšenie energetickej účinnosti v sektore. Okrem toho, vzhľadom na náročnú povahu stavebného sektora, v ktorom dominujú malé a stredné podniky poskytujúce pracovné miesta pre miestnych obyvateľov, Komisia v plánoch obnovy po pandémii



COVID 19 určila zdvojnásobenie miery renovácie ako špecifický cieľ na naštartovanie európskej obnovy [31].

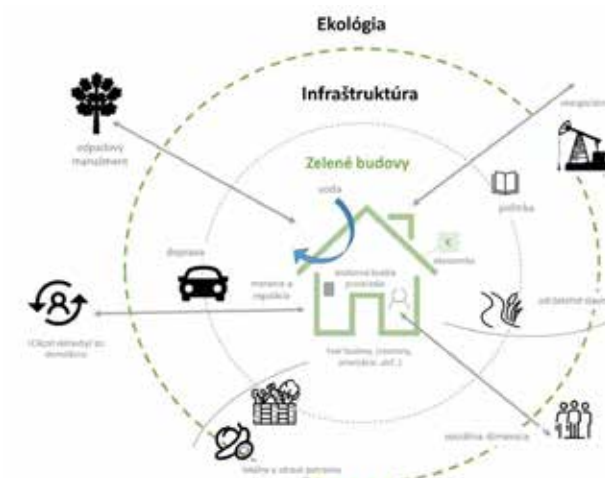
Očakáva sa, že v roku 2023 a neskôr bude sektor obnoviteľnej energie formovať päť kľúčových trendov [32, 33]:

1. Spoločnosti si stanovujú vedecky podložené ciele s nulovou hodnotou energie [33].
2. Organizácie investujú do obnoviteľnej energie s cieľom znížiť emisie, znížiť náklady na energiu a zlepšiť ekologickosť [34].
3. Obnoviteľná energia transformuje vidiecke komunity prostredníctvom podpory organizácií a malých podnikov, ktoré sú kľúčom k miestnemu hospodárskemu blahobytu [35].
4. Elektrina bude čistým, cenovo dostupným a spoľahlivým zdrojom energie, keď si podniky osvoja udržateľné postupy [34].
5. Umelá inteligencia (AI) zohráva čoraz väčšiu úlohu pri zavádzaní obnoviteľných zdrojov energie [35].

Spolupráca obnoviteľných zdrojov energie a zelených budov

Spolupráca medzi priemyslom zelených budov a sektorom udržateľnej energie je nevyhnutná na dosiahnutie trvalo udržateľných cieľov v projektoch zelených budov [36]. Zelené budovy sú zodpovedné iba za 33 % emisií skleníkových plynov, čo z nich robí hlavný prispievateľ ku klimatickým zmenám [37]. Na zníženie tohto vplyvu musia zelené budovy zahŕňať opatrenia, ktoré sú šetrné k životnému prostrediu a efektívne využívajú zdroje počas celého životného cyklu budovy [37, 38].

Certifikácia zelených budov (GBC) sa stala novým štandardom výkonnosti projektu, ktorý poskytuje zainteresovaným stranám rámec na spoluprácu a inovácie v rámci architektonických projektov [39]. Úzka medziorganizačná spolupráca je potrebná na zabezpečenie toho, aby projekty zelených budov spĺňali svoje ciele udržateľnosti [36]. Táto spolupráca môže zahŕňať integráciu obnoviteľných a nízkouhlíkových technológií do návrhu budovy, ako aj optimalizáciu návrhov prijatím obnoviteľných energií, pasívnych stavebných techník a iných udržateľných postupov [39]. Okrem spolupráce medzi priemyslom zelených budov a sektorom udržateľnej energetiky je tiež dôležité zabezpečiť, aby existovali formálne politiky, normy a stimuly na podporu zelených budov. Pomôže to znížiť spotrebu energie a vplyv na životné prostredie a zároveň bude pokračovať v zdokonaľovaní mechanizmov na zavádzanie zelených budov v budúcnosti [38].



Obr. 1. Zelená budova a jej vplyv na rôzne sféry (zdroj: knižnica autoriek)

S cieľom vysporiadať sa s rôznymi problémami, ktorým stavebníctvo čelí, sa postupne formoval a presadzoval koncept zelených budov a vyvinuli sa systémy ich hodnotenia. Pojem zelená budova pokrýva širokú škálu prvkov a jeho definícia sa neustále aktualizuje v závislosti od krajiny pôvodu a vývoja stavebného priemyslu (obr. 1).

ZRUČNOSTI PRI STAVBE ZELENÝCH BUDOV

Nevyhnutné zručnosti pri výstavbe zelených budov zahŕňajú:

- znalosť výstavby zelených budov,
- technické a odborné vzdelávanie a školenia špecifické pre ekologické riešenia,
- zelené podnikanie a rozvoj súkromného sektora pre udržateľné budovy,
- výučbu nielen v učebni ale hlavne prax v laboratóriu.

Nové požiadavky na zručnosti v stavebníctve by mali tiež obsahovať:

- znalosť nových materiálov, technológií a technických riešení prispôbených energetickej účinnosti,
- prierezové znalosti v oblasti energetiky,
- pochopenie nových povolaní súvisiacich s obnovou budov,
- poradenstvo s cieľom splniť nové požiadavky trhu a stavebné techniky prispôbené rizikám rôzneho druhu (prírodné katastrofy, vojny, ...),
- spojenie znalostí v oblasti stavebníctva, IT a architektúry.

Potreba zmeny zručností pre zelené budovy

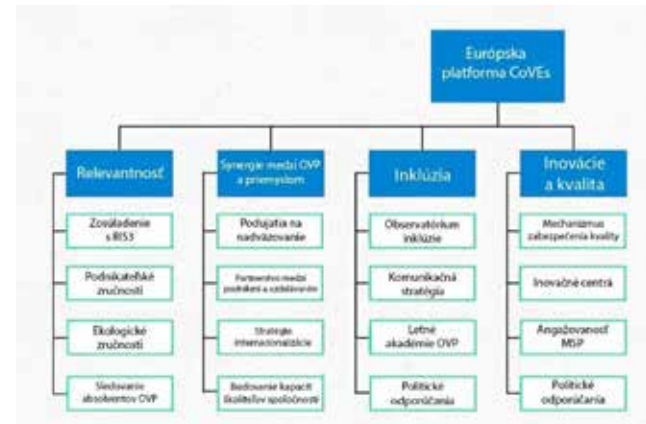
Pokroky v informačnom modelovaní budov a digitálnych zručnostiach zahŕňajú programy, ktoré umožňujú simuláciu vo všetkých fázach riešenia budovy, pričom fáza návrhu je kľúčová. Využitie BIM - digitálneho modelu budúcej budovy na optimalizáciu projektu a výstavby a následné získavanie dát z prevádzky by malo byť bežnou súčasťou fázy návrhu. Nestačia k tomu len digitálne nástroje, ale potrebujú sa aj priama komunikácia. Projektant by sa nemal podieľať len na návrhu, ale mal by sa zaujímať o samotnú stavbu, jej prevádzku a optimalizáciu – celý životný cyklus stavby (napr. odpadové hospodárstvo). Je preto potrebné školiť architektov a inžinierov v oblasti BIM v oblasti trendov a zmeny ich práce formou celoživotného vzdelávania. Mali by sa zapracovať požiadavky projektantov, keďže zlý koncept sťažuje prácu na zelených budovách. Nevyhnutná je potreba zlepšiť komunikáciu medzi všetkými členmi tímu pri príprave zelených budov už od začiatku a dimenzovanie stavebných konštrukcií sa stáva kľúčovým v celom procese.

Projekt SECOVE

Projekt č. 101056201 „Centrá odbornej excelentnosti v oblasti udržateľnej energie“ (SECOVE) je nadnárodný projekt financovaný z programu Erasmus+ Európskej komisie. Projekt sa začal v júli 2022 a je plánovaný na 4 roky. SECOVE vytvára platformu spolupráce pre centrá odbornej excelentnosti (CoVE) v celej Európe v sektore udržateľnej energie. Siete SECOVE sú založené na národnej úrovni, pričom CoVE v každej partnerskej krajine sa môže spájať a interagovať na národnej a nadnárodnej úrovni. 22 partnerov je z piatich krajín (Grécko, Portugalsko, Španielsko, Taliansko a Slovensko). 9 z nich je poskytovateľov odborného vzdelávania, 7 zástupcov priemyslu, 5 výskumných organizácií a 1 verejný orgán. Jedným z významných partnerov je Stavebná fakulta TUKE.



Primárnym cieľom budúcej platformy je podporovať využívanie inovatívnych a kvalitatívnych príležitostí celoživotného vzdelávania, orientovaného na rozvoj zručností, kompetencií a dosahovania kvalifikácií, vrátane podpory možností mobility. Projekt prijíma a podporuje holistický prístup na podporu kreativity, inklúzie a podnikateľského myslenia. Reaguje na európske, národné a regionálne politiky na podporu excelentnosti v odbornom a celoživotnom vzdelávaní (Obrázok 2).



Obr. 2. Vývojový diagram projektu SECOVE (zdroj: knižnica autoriek, [38])

Hlavné ciele projektu SECOVE:

- Zabezpečiť udržateľnosť platformy SECOVE prostredníctvom zapojenia zainteresovaných strán, zosúladenia so stratégiami inteligentnej špecializácie, zabezpečením riadenia a financovania.
- Podporovať učiace a inkluzívne COVE, ktoré prinášajú holistické prístupy k individuálnym kvalifikáciám riadeným trhom práce pod zastrešujúcou témou udržateľnej energie.
- Podporovať kreativitu, podnikateľské zmyslenie a inovatívne vzdelávacie príležitosti prostredníctvom spolupráce medzi vzdelávaním, priemyslom a inkubátormi.
- Vytvoriť inováčné centrá a podporovať učenie sa prácou na národnej a nadnárodnej úrovni.
- Vytvoriť pracovné schémy podľa najnovších princípov excelentného odborného vzdelávania a zabezpečiť nadnárodnú certifikáciu a uznávanie.
- Pritiahnuť viac žien do technických povolání a podporovať kultúru kvality a podporovať poskytovateľov odborného vzdelávania pri prijímaní európskych a medzinárodných noriem kvality [38].

Viac info o projekte (aj v slovenskom jazyku) nájdete na stránke: <https://secove-project.eu/sk/>

ZÁVER

Správa OECD o politike odborného vzdelávania a prípravy "Learning for Jobs", odporúča nárast počtu učiteľov a školičov pre inštitúcie odborného vzdelávania a prípravy, ktorí sú dobre vybavení skúsenosťami z praxe. Zmeny vo vzdelávacom systéme budú dôležité, aby sa zabezpečilo, že študenti budú v budúcnosti primerane vyškolení na prácu a nové pracovné príležitosti.

Pre efektívnu implementáciu a modernizáciu pracovnej sily v zelených budovách je dôležité zamerať sa na školiace program na všetkých úrovniach vzdelávania, ktoré poskytujú praktické

skúsenosti so zelenými technológiami. To zahŕňa učňovskú prípravu, stáže a možnosti celoživotnej odbornej prípravy [39]. Na záver možno povedať, že partnerstvá medzi lídrami v tomto odvetví a vzdelávacími inštitúciami môžu pomôcť zabezpečiť, aby aj naše programy odborného vzdelávania a prípravy boli aktuálne s najnovšími trendmi a technológiami v oblasti výstavby a údržby zelených budov a pripravili dobre a čím skôr kvalifikovaných odborníkov/pracovníkov na vyplnenie medzery v sektore zelených budov.

Podakovanie

Autorky sú vďačné za podporu programu Erasmus+ EÚ „SECOVE Centrá udržateľnej energie pre odbornú excelentnosť“ (Projekt č. 101056201).

Literatúra

1. Euroactiv Homepage, <https://www.euroactiv.com/sections/climate-strategy-2050/>, last accessed 2023/05/12.
2. European Commission Homepage, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_510, last accessed 2023/05/12.
3. Reuters Homepage, <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/whats-eu-green-deal-industrial-plan>, last accessed 2023/02/01.
4. Ernst & Young LLP Homepage, <https://taxnews.ey.com/news/2023-0229-european-commission-publishes-proposal-for-a-green-deal-industrial-plan-for-the-net-zero-age?uAlertID=Sd%2FG8rua1oj6%2F158E-Z2AiA%3D%3D>, last accessed 2023/02/07.
5. IPS Homepage, <https://www.ips-journal.eu/topics/economy-and-ecology/waking-the-sleeping-beauty-of-european-industrial-policy-6512/>, last accessed 2023/02/16.
6. Global CCS Institute Homepage, <https://www.globalccsinstitute.com/news-media/latest-news/european-commission-presents-a-green-deal-industrial-plan-for-the-net-zero-age>, last accessed 2023/02/02.
7. Meena CS, Kumar A, Jain S, Rehman AU, Mishra S, Sharma NK, Bajaj M, Shafiq M, Eldin ET. Innovation in Green Building Sector for Sustainable Future. *Energies* 15 (18): 6631 (2022).
8. Unido Homepage, <https://www.unido.org/our-focus-cross-cutting-services-green-industry/green-industry-initiative>, last accessed 2021/11/21.
9. Deloitte Homepage, <https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/real-estate/articles/the-value-of-green-buildings.html>, last accessed 2021/10/12.
10. CBI Homepage, <https://www.cbi.eu/market-information/eu-green-deal-how-will-it-impact-my-business>, last accessed 2021/10/12.
11. Norton Rose Fulbright Homepage, <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/c50c4cd9/the-eu-green-deal-explained>, last accessed 2021/04/04.
12. Institut Montaigne Homepage, <https://www.institutmontaigne.org/en/analysis/green-industry-europe-policy-priorities>, last accessed 2022/10/12.
13. GlobeNewswire Homepage, <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/01/13/2588792/0/en/Buildings-Construction-Markets-Expected-To-Reach-around-USD-5-412-80-Billion-by-2022-Grow-at-a-CAGR-Of-7-4-during-Forecast-Period-2023-To-2030-Data-By-Contrive-Datum-Insights-Pvt.html>, last accessed 2023/01/13.
14. Dodge Construction Network Homepage, <https://proddrupalcontent.construction.com/s3fs-public/WorldGreen-2021-SMR-29Oct.pdf>, last accessed 2021/02/04.
15. PWC Homepage, <https://www.pwc.de/en/sustainability/sustainability-in-the-energy-sector.html>, last accessed 2022/10/15.
16. Planradar Homepage, <https://www.planradar.com/au/4-green-building-trends-construction-2023>, last accessed 2022/11/15.
17. Green Building Insider Homepage, <https://greenbuildinginsider.com/950/major-green-construction-trends-that-are-emerging-this-year>, last accessed 2023/01/08.



18. Informa Connect Homepage, <https://informaconnect.com/green-building-trends-for-2022>, last accessed 2022/01/19.
19. NexTec Homepage, <https://www.nextecgroup.com/sustainable-construction-green-building-trends-for-2022>, last accessed 2022/06/14.
20. EcoMENA Homepage, <https://www.ecomena.org/top-green-building-trends>, last accessed 2021/08/03.
21. European Commission Homepage, https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en, last accessed 2022/06/20.
22. Euroactiv Homepage, <https://www.euroactiv.com/section/energy-environment/news/european-parliament-to-adopt-a-45-renewable-energy-goal-for-2030>, last accessed 2022/09/15.
23. Reuters Homepage, <https://www.reuters.com/business/environment/eu-unveils-plan-increase-renewables-share-energy-mix-40-by-2030>, last accessed 2021/07/14.
24. Wind Europe Homepage, <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/its-official-the-eu-commission-wants-30-gw-of-new-wind-a-year-up-to-2030>, last accessed 2021/07/14.
25. SDG Resource Centre Homepage, <https://sdgresources.relx.com/legal-practical-guidance/2030-climate-and-energy-frameworksnpshot>, last accessed 2021/07/15.
26. International Renewable Energy Agency EU Homepage, https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Feb/IRENA_REmap_EU_2018.pdf, last accessed 2018/02/02.
27. Kulovesi, K, Oberthür, S. Assessing the EU's 2030 Climate and Energy Policy Framework: Incremental change toward radical transformation? *RECIEL*, 29: 151–166 (2020).
28. Ollier L, Metz F, Nuñez-Jimenez A, Späth L, Lilliestam J. The European 2030 climate and energy package: do domestic strategy adaptations prece-

- de EU policy change? *Policy Sci.* 55 (1): 161-184 (2022).
29. Life BEreel Homepage, http://lch.grat.at/fileadmin/downloads/LIFE-Building_Platform_Final_Report, last accessed 2019/08/12.
30. Green Košice Homepage, <https://greenkosice.eu/activities---building-and-renovating>, last accessed 2020/02/04.
31. GreenBiz Homepage, <https://www.greenbiz.com/article/five-trends-shaping-renewable-energy-sector>, last accessed 2022/06/10.
32. Reuters Homepage, <https://www.reuters.com/article/sponsored/shell-energy-renewable-energy-trends-2023>, last accessed 2022/11/01.
33. Forbes Homepage, <https://www.forbes.com/sites/qai/2023/01/18/renewable-energy-is-growing-quickly-worldwide-are-the-industry-trends-investors-pay-attention-to>, last accessed, 2023/01/18.
34. Qiang, G. et al. Dynamics of Collaborative Networks for Green Building Projects: Case Study of Shanghai. *Journal of Management in Engineering* (37-3) (2021).
35. Pacific Northwest National Laboratory Homepage, <https://www.pnnl.gov/explainer-articles/green-buildings>, last accessed 2021/09/28.
36. Liu, T. et al. Sustainability Considerations of Green Buildings: A Detailed Overview on Current Advancements and Future Considerations. *Sustainability* 14, 14393 (2022).
37. World Economy forum Homepage, <https://www.weforum.org/agenda/2021/02/why-the-buildings-of-the-future-are-key-to-an-efficient-energy-ecosystem>, last accessed 2021/04/04.
38. Project No. 101056201 "Sustainable Energy Centres of Vocational Excellence" SECOVE Homepage, <https://secove-project.eu>, last accessed 2023/05/12.
39. OECD Homepage, <https://www.oecd.org/economic-outlook>, last accessed 2020/12/12.

EXPERT NA PREDIZOLOVANÉ POTRUBNÉ SYSTÉMY

SERIO S.R.O.
obchod@serio.sk www.serio.sk

CALPEX PUR-KING	CASAFLEX	FLEXWELL	FLEXSTAR
Max. 95°C PN 6/10 UNO DN20-150 DUO DN20-65 $\lambda=0,0199 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$	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

NOVINKA

Efektívny Úsporný Flexibilný Rýchly Spol'ahivý Profesionálny

BRUGG Pipes
www.bruggpipes.com



ŽITE INTELIGENTNEJŠIE S CONNECTED HOME

Spoločnosť Siemens predstavila v roku 2022 nový systém domácej automatizácie Connected Home. Tento systém je založený na bezdrôtovej komunikácii ZigBee 3.0 a je určený hlavne pre rodinné domy a byty. Ich majiteľom ponúka komfort diaľkového ovládania prostredníctvom mobilnej aplikácie pre smartfóny v kombinácii s úsporami energie a znižovaním prevádzkových nákladov. V úvodnej fáze prišiel Connected Home na trh s riešením pre nezávislé riadenie teploty v jednotlivých miestnostiach s radiátorovým kúrením a ovládaním kotla. Dnes by sme vám radi predstavili aj ďalšie prístroje, ktoré pribúdajú do systému Connected Home.



Vlastnosti systému



Connected Home využíva bezdrôtovú komunikáciu ZigBee 3.0, vďaka čomu je veľmi univerzálny, ľahko sa kombinuje aj inštaluje, vytvára systém s nízkym objemom prenášaných dát a dlhou životnosťou batérií. Srdcom systému je ZigBee router GTW100ZB, ktorý vytvára ZigBee sieť pre celú domácnosť a koordinuje ostatné prístroje. Na pripojenie k ZigBee routeru stačí pár sekúnd, k jednému routeru je možné pripojiť až 40 prístrojov (max. 32 prístrojov s batériovým napájaním). Maximálny počet miestností v jednom systéme (domácnosti) je 40 a každá domácnosť môže mať až 50 užívateľov, ktorí ju môžu ovládať. Systém umožňuje individuálne riadiť teplotu v jednotlivých miestnostiach, ovládať ventily radiátorov, priestorové termostaty, plynový kotol, ohrev teplej vody, vytvárať si vlastné scény a časové programy. Všetko sa pohodlne ovláda cez mobilnú aplikáciu dostupnú pre Android aj iOS. Výhodou je aj to, že systém pracuje aj v prípade, keď ZigBee router stratí pripojenie na internet. Celá automatizácia a systémová logika (napr. časové programy) sú uložené lokálne v ZigBee routeri. Pripojenie na internet je nutné len na ovládanie cez aplikáciu.

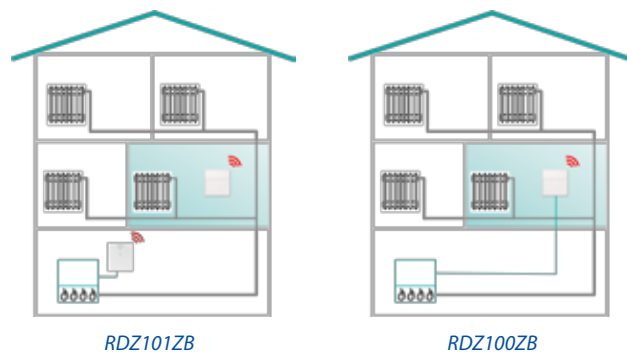
Nové termostaty

Najnovším prírastkom portfólia sú dva priestorové termostaty. Prvý z nich, RDZ100ZB, je vybavený výstupným relé, ktorým priamo ovláda pripojené zariadenie (kotol, obehové čerpadlo alebo zónový ventil).



Druhý typ, RDZ101ZB je bezdrôtový, neobsahuje výstupné relé a na spínanie ovládaného zariadenia potrebuje spínicu jednotku RCR110.2ZB. Obedva termostaty komunikujú s routerom po sieti ZigBee. Nové termostaty na prvý pohľad zaujmú zaujímavým vzhľadom s diskretné ukrytým displejom, ktorý pomocou LED technológie zobrazí hodnoty až po dotyku ovládacieho tlačidla. Vďaka tomu sú termostaty v priestore nenápadné a nepôsobia rušivo.

Príklad systému s reguláciou podľa referenčnej miestnosti



Termostaty môžu byť do systému zakomponované dvomi spôsobmi. Buď má každá zóna vlastný termostat, ktorý ju ovláda a jedna centrálna spínicia jednotka riadi zdroj tepla alebo je pre celý dom či byt použitý len jeden termostat v referenčnej miestnosti a podľa tejto miestnosti je riadený zdroj tepla.

Pohon radiátorového ventilu

Na ovládanie ventilov radiátorov má Connected Home nový typ pohonu SSA911.02ZB, ktorý úspešne nahradil predchádzajúci model. Jeho parametre a funkcie sú veľmi podobné, pripojovací závit zostal M30x1,5 mm, je teda priamo použiteľný na väčšinu bežných radiátorových ventilov. Adaptéry na ventily iných pripojných rozmerov sú súčasťou balenia. Rovnako ako pri termostatoch RDZ, aj tento pohon má diskretný displej, ktorý sa rozsvieti až po dotyku. Tiež je napájaný dvomi batériami typu AA. Podobne ako ostatné prvky, pohon sa do systému pripája za pomoci intuitívnej mobilnej aplikácie. Stačí sa nechať viesť pokynmi na displeji smartfónu. Celý proces je vďaka tomu jednoduchý a zvládne ho aj priemerne skúsený užívateľ.



Príklad systému s ovládaním radiátorov

Portfólio produktov Connected Home sa bude aj naďalej rozširovať a bude nám prinášať nové možnosti využitia. Najbližšie sa môžeme tešiť na detektor zaplavenia, okenné kontakty, detektor prítomnosti osôb a inteligentnú zásuvku, ktoré pribudnú do portfólia na jar 2024.

Viac informácií nájdete na www.siemens.sk/connected-home Ing. Ivan Rimeg, Siemens Building Products.



CENOVÝ POMER ELEKTRINY A PLYNU SA ZLEPŠIL. AKO JE TO S TARIFAMI PRI TEPELNÝCH ČERPADLÁCH?

doc. Ing. Peter Tomlein, PhD., SZ CHKT Vicenzy 2209/8A, 931 01 Šamorín, e-mail: szchkt@szchkt.org

Výhodnosť sadzby DD5 určenej na vykurovanie tepelnými čerpadlami

Sadzby možné pre domácnosť s tepelným čerpadlom sú dve a to DD2 a DD5. DD2 sadzba pre jednotarifné odberné miesta s väčším odberom (ktorých ročná spotreba elektriny je väčšia ako 1 851 kWh).

DD5 sadzba s 2-tarifným meraním je dvojpásmová sadzba pre odberné miesta s elektrickým priamovýhrevným vykurovaním; Doba platnosti NT je minimálne 20 hodín denne s blokováním priamovýhrevných elektrických spotrebičov v čase VT. Pásmo nižšej tarify sa poskytuje minimálne 20 hodín denne.

Platí, čím vyššia spotreba elektriny v DD5 v NT, tým vyššie sú úspory voči DD2

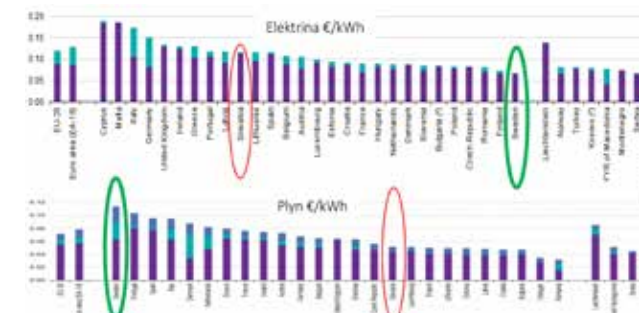
Existuje hranica spotreby elektriny, od ktorej bude sadzba DD5 ekonomická voči DD2. Hranica je daná najmä vyššou fixnou sadzbou pre DD5. Úsporami s využitím nižšej sadzby variabilnej zložky v DD5 sa najskôr vykompenzujú vyššie fixné náklady, tiež prevádzka vo VT a až potom ďalšou spotrebou elektriny v DD5 sa dosahujú úspory voči DD2. Spotreba 5 000 kWh je približne hranica, od ktorej sadzba DD5 začína byť ekonomicky zaujímavejšia ako DD2.

Tepelné čerpadlo výhodnosť sadzby DD5 pri výrobe tepla zníži, pretože spotrebuje približne 3x menej elektriny.

Dôležitým je tiež pomer ceny tepla z plynu a elektriny. Mal by sa perspektívne blížiť ku hodnote 2. Na Slovensku sa pohybuje okolo hodnoty 3. To znamená, že ak TČ má byť ekonomické, jeho energetická efektívnosť musí byť významne nad hodnotou 3, inak sa nedá preukázať ekonomická výhodnosť tepelného čerpadla.

Vzťah ceny tepla z plynu a elektriny vplyva na ekonomiku tepelného čerpadla

Pomer ceny tepla z plynu a elektriny je dôležitý pre posudzovanie hospodárnosti výroby tepla elektrickým kotlom (EK), plynovým kotlom (PK) a tepelným čerpadlom (TČ). Na obrázku je vidieť ceny elektriny a plynu v štátoch EÚ. Ceny elektriny a plynu podľa Eurostatu pre domácich zákazníkov 06/2014 (€/kWh). Porovnané sú Slovensko (červená elipsa) a Švédsko (zelená elipsa) ako príklad pre porozumenie rozdielnosti cien plynu a elektriny.



Švédsko má výrazne výhodnejšiu cenu elektriny. Slovensko má naopak výhodnejšiu cenu plynu a to podstatne nižšiu ako je

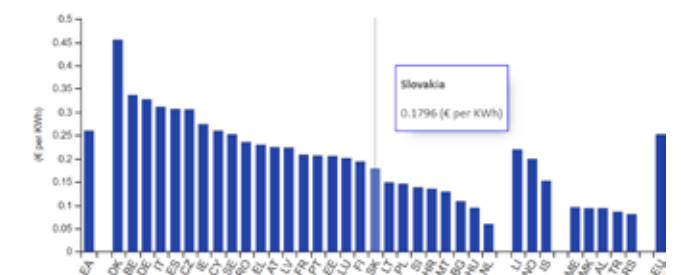
priemer EÚ. Z grafu vyplýva výhodnosť PK na Slovensku a výhodnosť TČ vo Švédsku, kde prevádzkovanie PK je ekonomicky nezmysel.

Atraktivnosť trhu na tepelné čerpadlá závisí od pomeru ceny tepla z elektriny a plynu. Fialovou farbou sú na mape Európy vyznačené krajiny s najhorším cenovým pomerom (De Boer, 2020). Je vidieť, že najatraktívnejší trh na tepelné čerpadlá je severných krajinách s pomerom ceny tepla z elektrina plynu pod hodnotou 1.



Cenový pomer elektrina/plyn

Ceny elektriny podľa Eurostatu v EÚ Spotrebiteľia, čo sú odkázaní na elektrinu sú podľa grafu v ekonomickej nevýhode napr. v krajinách v DK, BE, DE



Slovensko má súčasnú cenu elektriny €/kWh nižšiu ako je EU priemer. V minulosti však cena elektriny na Slovensku patrila medzi najvyššie v EÚ a cena plynu medzi najnižšie a tým cenový pomer medzi teplom z elektriny teplom z plynu patril medzi najvyššie s EÚ. Tento pomer sa vďaka dotovaniu ceny elektriny štátom pri takmer rovnakej cene ZP v súčasnosti zlepšil. Dá sa očakávať, že ceny elektriny a plynu budú ďalej nepredvídateľne rásť.

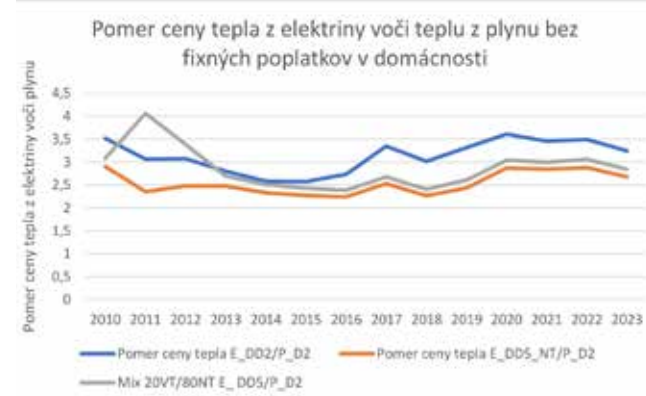
Čo motivuje k výberu tepelného čerpadla napriek pomeru ceny tepla z plynu a elektriny

- Ak na pozemok nie je privedený plyn
- Zavedenie plynu je drahé a vyžaduje si čas
- Ak sa chceme vyhnúť závislosti na plyne
- Ak uprednostňujeme ekologické riešenia
- Ak chceme posunúť budovu do vyššej energetickej triedy až do A0
- Ak chceme nielen vykurovať, ale aj chladiť aktívne i pasívne



- Ak chceme nízkoteplotne sálavo vykurovať a chlaďiť
- Ak máme inštalované fotovoltaické panely a akumuláciu elektriny
- Ak chceme využívať nárazovú lacnejšiu elektrinu z OZE
- Chceme:
 - byť sebestační a nezávislí od zvyšujúcich sa fixných sadziieb
 - Znížiť prevádzkové náklady (potenciál vo zvýšení prenájmov z fixných nákladov)
- Ak chceme zvýšiť trhovú hodnotu domu alebo lepšie zhodnotiť peniaze v banke
- Dotácie a dlhodobá ekonomická výhodnosť zhodnotenia vložených peňazí

Čo nemotivuje k výberu tepelného čerpadla je vysoký pomer ceny tepla z elektriny a plynu, výrazne vyšší ako 2,5



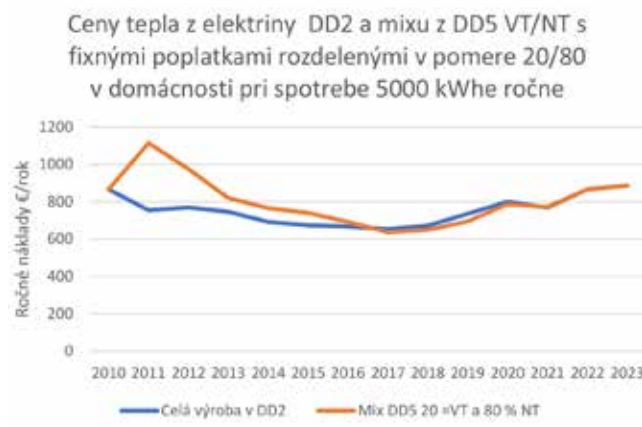
Obrázok pomeru ceny tepla z elektriny voči teplu z plynu na Slovensku, ktorý na obrázku pre:

- VT elektriny v sadzbe DD5 (modrá čiara) je v rokoch 2016 -2023 nad hodnotou 3, čo znamená, že SPF TČ musí byť podstatne vyšší ako 3, aby sa mohli vypočítať ekonomické prínosy TČ.
- NT elektriny v sadzbe DD5 (hnedá čiara) je v rokoch 2020 -2023 na hodnote 3, čo znamená, že SPF TČ musí byť vyšší ako hodnota 3, aby sa mohli vypočítať ekonomické prínosy TČ.
- Elektrina v sadzbe DD2 (šedá čiara) je v rokoch 2020 -2023 nad hodnotou 3, čo znamená, že SPF TČ musí byť vyšší ako hodnota 3, aby sa mohli vypočítať ekonomické prínosy TČ.

Poznámka: Nie sú započítané fixné poplatky pre domácnosti, ktoré by pozíciu sadzby DD2 s nižšími fixnými poplatkami voči DD5 s vyššími fixnými poplatkami mierne zlepšili.

Pomer ceny tepla z plynu a elektriny so započítanými fixnými poplatkami. Sadzby DD2 a DD5 s pomerom VT/NT 20/80 pri spotrebe 5000 a 10000 kWh

Na obrázku nižšie sú do pomeru ceny tepla z elektriny a plynu započítané fixné poplatky pre spotrebu elektriny 5000 a 10000 kWh v sadzbe pre domácnosti DD2 a pre vykurovanie v sadzbe DD5, ktorá má vysokú a nízku tarifu VT a NT. Spotreba v sadzbe DD5 bola rozdelená do vysokej a nízkej tarify v pomere 20/80.



Obrázok ukazuje, že pri spotrebe 5000 kWh ročne a pomere VT/NT 20/80 od roku 2017 prevádzka v sadzbe DD5 neprináša nižšie náklady na elektrinu voči použitiu sadzby DD2

Výhodnosť sadzby DD5 určenej na vykurovanie tepelnými čerpadlami

Sadzby možné pre domácnosť s tepelným čerpadlom sú dve a to DD2 a DD5.

Z predchádzajúcich výsledkov vyplýva, že DD5 sa oplatí (záleží od veľkosti ističa) pri 25A pri spotrebe 5000 kWh a viac. Výsledky sa môžu líšiť podľa cenníkov dodávateľov elektriny. Do výpočtu môžu vstupovať aj HDO časy, v ktorých sa mnohé domácnosti nezvyknú obmedzovať a tak podiel vysokej tarify môže byť rôzny.

Väčšinou sa odblokuje bojler, tepelné čerpadlo, ... ale obvykle sa nečaká na NT na vysávanie, pranie, umývanie riadov, pozeranie televízora, žehlenie, klimatizovanie, atd.

Platí, čím vyššia spotreba elektriny v DD5 v NT, tým vyššie sú úspory voči DD2

Existuje hranica spotreby elektriny, od ktorej bude sadzba DD5 ekonomická voči DD2. Hranica je daná vyššou fixnou sadzbou pre DD5. Úsporami s využitím nižšej sadzby variabilnej zložky v DD5 sa najskôr vykompenzujú vyššie fixné náklady a až potom ďalšou spotrebou elektriny v DD5 sa dosahujú úspory voči DD2.

Tepelné čerpadlo výhodnosť sadzby DD5 pri výrobe tepla 5000 kWh znižuje, pretože spotrebuje približne 3x menej elektriny. V číslach to znamená zníženie úspory s cca 50 €/rok pri elektrickom vykurovaní na 8 €/rok pri vykurovaní tepelným čerpadlom.

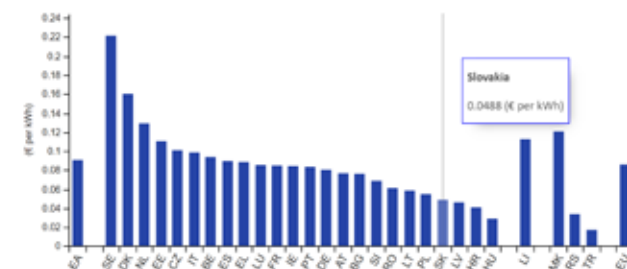
Výhodnosť sadzby DD5 tepelné čerpadlo pri výrobe tepla 10000 kWh znižuje tiež, keďže spotrebuje 3x menej elektriny. V číslach to znamená zníženie úspory z cca 140 €/rok pri elektrickom vykurovaní v roku 2023 na cca 50 €/rok pri vykurovaní tepelným čerpadlom.

Úspory vo výške 50 €/rok alebo 750 € za 15 rokov sú nízke v porovnaní s cenou inštalovaného split TČ vzduch/voda v hodnote nad 10 000 €.



Ceny plynu podľa Eurostatu v EÚ

Spotrebiteľia, čo sú odkázaní na plyn sú podľa grafu v ekonomickej nevýhode v krajinách SE, DK, NL, EE, CZ, ...



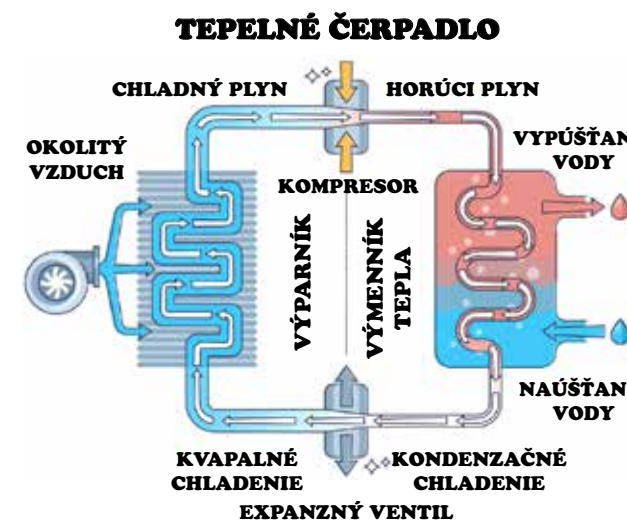
Slovensko má súčasnú cenu plynu €/kWh nižšiu ako je EU priemer. V minulosti cena plynu na Slovensku patrila medzi najnižšie v EÚ a cena elektriny medzi najvyššie a tým cenový pomer medzi teplom z elektriny teplom z plynu patril medzi najvyššie v EÚ. Tento pomer sa vďaka dotovaniu ceny elektriny štátom pri takmer rovnakej cene ZP v súčasnosti zlepšil. Dá sa očakávať, že ceny elektriny a plynu budú ďalej nepredvídateľne rásť.

Dôležitým cieľom je tiež znižovanie pomeru ceny tepla z elektriny a plynu. Ten by mal byť perspektívne 2. Na Slovensku sa pohybuje v okolo hodnoty 3 a v severných krajinách pod hodnotou 1.

To znamená, že ak má byť TČ pri súčasných cenách elektriny a plynu ekonomické, jeho energetická efektívnosť musí byť významne nad hodnotou 3, inak sa nedá preukázať ekonomická výhodnosť.

SZ CHKT – Slovenský zväz pre chladenie, klimatizáciu a tepelné čerpadlá reprezentuje 800 členov, 1500 certifikovaných firiem takmer 5000 odborníkov s osvedčením, s celkovým obratom 1 566 089 800 €, s 12 000 zamestnancami. Zabezpečuje vzdelávanie na chladivá a akreditované školenie pre inštalátorov tepelných čerpadiel

SV IIR - Slovenský výbor pre spoluprácu s medzivládnu organizáciou - Inštitútom chladenia, so sídlom v Paríži



REMS AKKU-PRESS 22 V ACC CONNECTED



Individuálne nastaviteľné!

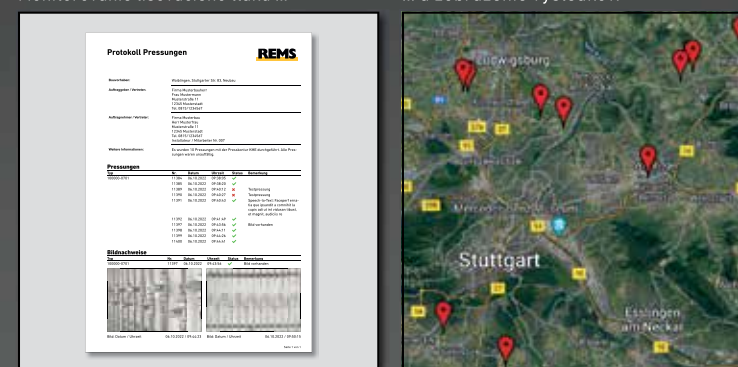
S funkcionalitou Connected prostredníctvom bezdrôtového štandardu Wi-Fi a s OLED displejom. Nahrávanie hlasu s rozpoznávaním reči. Blokovanie používania, a oveľa viac.



Kvalitný nemecký výrobok



Monitorovanie lisovacieho tlaku ... a zobrazenie výsledkov.



Protokoly s vlastným logom firmy. Geografická lokalizácia.



SANHYGA 2023

Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia v spolupráci s Katedrou TZB SvF STU a SKSI pripravila dňa 28. októbra 2023 už 27. ročník medzinárodnej vedecko-technickej konferencie zdravotnej techniky SANHYGA 2023 – Vodovody, kanalizácia, plynovody v hoteli Clarion Congress Hotel v Bratislave.



Po roku sa opäť stretli renomovaní odborníci - prednášajúci zo stavebných fakúlt zo Slovenska, Čiech, Maďarska a Rakúska a tiež zástupcovia firiem ktorí predstavili svoje novinky, zariadenia a technológie z oblasti vodovodov a kanalizácie.

Z prednášok zaujali príspevky z oblasti vodovodov, prípravy teplej vody, kvality a hygieny pitnej vody (doc. Pospíchal, doc. Szánthó, Ing. Skalík, Ing. Draxler, Ing. Žabička), navrhovanie nových zdravotnotechnických zariadení pre využitie zrážkovej a sivej vody, (prof. Vranayová, Ing. Plotěný), úprava bazénovej vody (Ing. Koubková), navrhovanie vsakovacích zariadení (Ing. Maršalko), odvodnenie zelených striech (Ing. Michaličková), kanalizačné systémy (Ing. Vrána, Ing. Mayer, Ing. Sokol), využitie odpadového tepla z kanalizácie (Ing. Predajnianska, Ing. Hrnčárová), a iné.

Na konferencii 27. ročníka SANHYGY 2023 bola slávnostne odovzdaná cena SSTP - cena prof. Ľudovíta Hrdinu za rok 2023 Ing. Tatjane Jánoškovej, PhD, ktorej cenu za celoživotný prínos vo vzdelávaní študentov na študijnom programe TZB v odbore zdravotnej techniky osobne odovzdali prof. Ing. Jaroslav Valášek, PhD., zakladateľ konferencie a predseda SSTP prof. Ing. Dušan Petráš, PhD, foto 1.



Foto 1: Odovzdanie ceny SSTP prof. Ľudovíta Hrdinu za rok 2023 Ing. Tatjane Jánoškovej, PhD. z rúk prof. Ing. Jaroslava Valáška, PhD. a prof. Ing. Dušana Petráša, PhD.

Ocenená Ing. Tatjana Jánošková, PhD. ako jedna z prvých absolventov odboru TZB na SvF STU v Bratislave nastúpila po ukončení štúdia na Katedru TZB SvF STU, kde pôsobí aj v súčasnosti ako externý pedagóg. Hlavnými oblasťami, ktorým sa venuje, je protipožiarna bezpečnosť stavieb, vodovody, kanalizácia, zdravotnotechnické technológie a zariadenia, prednášala aj na študijnom programe Civil Engineering v anglickom jazyku. V odbornej verejnosti je známa ako spoluorganizátorka konfe-

rencie Meranie a rozpočítanie tepla. V súčasnosti prednáša odborné predmety ako napr. Zdravotnotechnické zariadenia, vedie záverečné diplomové práce, vypracováva posudky na Bc. aj Ing. stupni štúdia. Je autorkou publikácií Building Services 1 – Sanitárny technology (2017) a Zdravotná technika (2022).

Našej kolegyni Ing. Tatjane Jánoškovej, PhD. aj touto cestou ďakujeme za náročnú celoživotnú pedagogickú činnosť v odbore zdravotnej techniky a v mene celého kolektívu Katedry TZB srdečne blahoželáme !!!

Ďakujeme aj všetkým prednášateľom, firmám a účastníkom, ktorí sa zúčastnili tohtoročnej SANHYGY 2023 v Bratislave a vytvorili príjemnú atmosféru nielen počas prednáškových blokov, ale aj pri osobných stretnutiach, ktoré sú tiež prínosom pre ďalší rozvoj nášho odboru.

doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.
odborný garant konferencie



Foto 2,3:
Pohľad do prednáškového sálu

TOTO JE DOKONALOSŤ



Objavte dokonalosť v oblasti účinnosti, komfortu a ohľaduplnosti voči klíme:

S tepelným čerpadlom aroTHERM plus vzduch/voda značky Vaillant domácnosti ušetria prevádzkové náklady na vykurovanie, ohrev vody i chladenie. Je najtichšie vo svojej triede - nebude rušiť členov domácnosti ani susedov. Zároveň je energeticky úsporné (A+++) a vďaka klimaticky najšetrnejšiemu chladivu aj mimoriadne ohľaduplné k prírode.

www.vaillant.sk





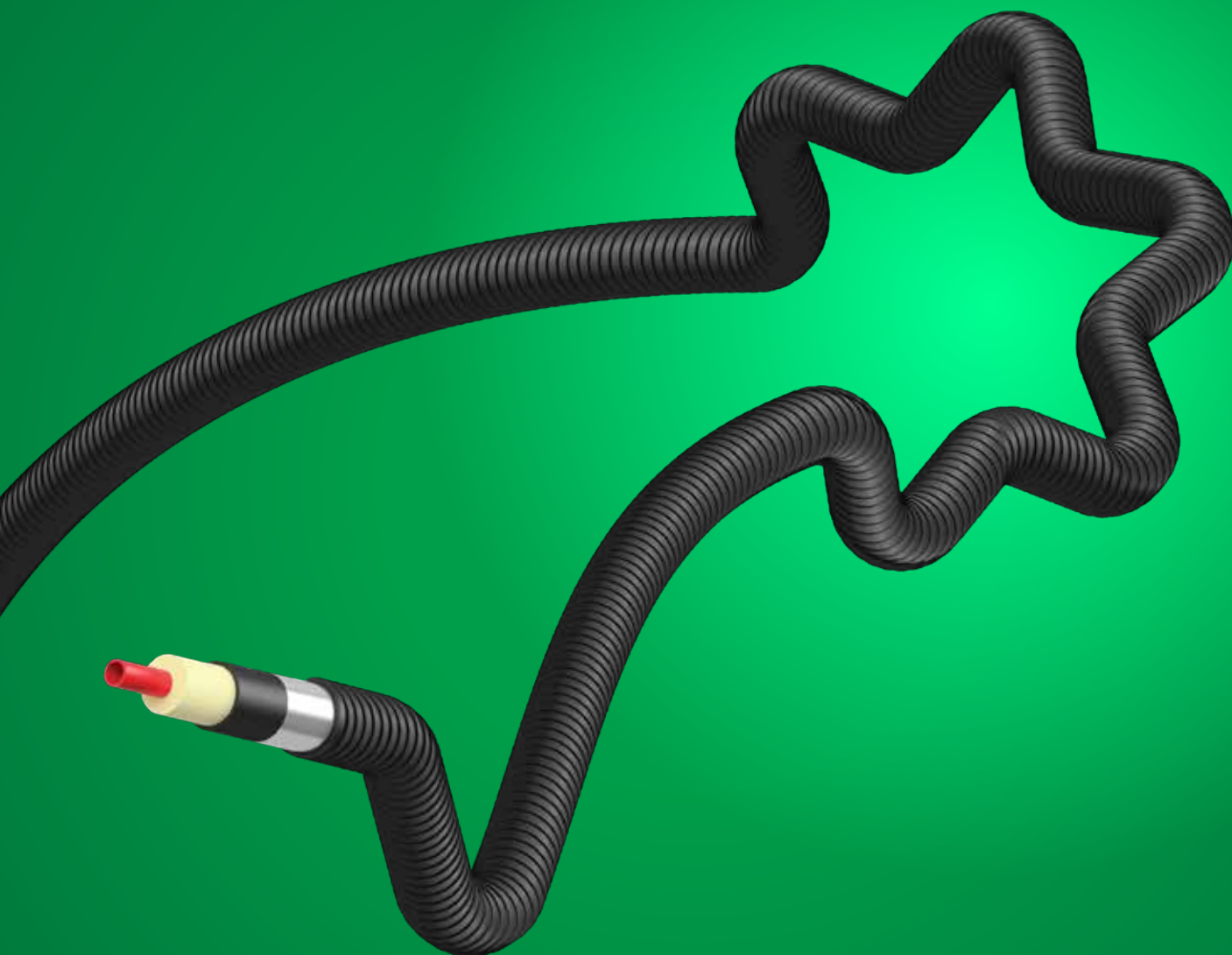
**NRG
FLex**

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

PF 2024

ZOSTAŇTE FLEXIBILNÍ

Prajeme Vám šťastný a úspešný nový rok 2024 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**