

**STIEBEL ELTRON**



**Bojler z Popradu  
dostal nové meno.**

Značka Tatramat je  
**STIEBEL ELTRON.**

Tradícia  
so svetovým  
menom.

+421 52 7127 151  
obchod@stiebel-eltron.sk  
www.stiebel-eltron.sk

# ASB GALA 21. 9. 2021

## POZNÁME LAUREÁTOV 15. ROČNÍKA ASB GALA 2021

### ASB OSOBNOSŤ ARCHITEKTÚRY A STAVEBNÍCTVA

Ing. arch. Ilja Skoček ml.

PODĽA ASB.SK

Prof. Ing. arch. Pavel Gregor, PhD.

### ASB STAVEBNÁ FIRMA ROKA

ASB VEĽKÁ STAVEBNÁ  
FIRMA

Strabag s.r.o.

ASB STREDNÁ STAVEBNÁ  
FIRMA

Nope a.s.

ASB MALÁ STAVEBNÁ FIRMA

HM Košice spol. s r. o.

PODĽA ASB.SK

Strabag s.r.o.

### ASB DEVELOPER ROKA

V SEGMENTE PRIEMYSLU  
A LOGISTIKY

CTP Invest SK, spol.s.r.o.

V SEGMENTE ADMINISTRATÍVY

HB REAVIS Slovakia a.s.

SEGMENT REZIDENCIÍ

1. MIESTO

YIT Slovakia a.s.

2. MIESTO

J&T REAL ESTATE, a.s.

3. MIESTO

ITB Development a.s.

PODĽA ASB.SK

Proxenta

### ASB ŠPECIÁLNA CENA

Juraj Heger – Vydavateľstvo SLOVART



HLAVNÝ  
USPORIADATEĽ

**ASB**  
: architektúra  
: stavebníctvo  
: biznis

HLAVNÝ ODBORNÝ  
PARTNER

**Deloitte.**

GENERÁLNY REKLAMNÝ  
PARTNER

**AXOR**

**hansgrohe**

ODBORNÍ PARTNERI

**CRIF** SLOVAK  
CREDIT  
BUREAU

**JLL**

EXKLUZÍVNY PARTNER  
PRE ZDRAVÉ BÝVANIE

**VELUX®**

EXKLUZÍVNY PARTNER  
PRE PODPORU ROZVOJA  
NÁJOMNEHO BÝVANIA

**SIFIRIB**  
STATNÝ FOND ROZVOJA BÝVANIA

EXKLUZÍVNY PARTNER PRE  
POZEMNÉ STAVITEĽSTVO

**Metrostav Slovakia**

EXKLUZÍVNY ZELENÝ  
DEVELOPER PRE LOGISTICKÉ  
PARKY

**ctp**  
**PARKMAKERS**

EXKLUZÍVNY AUTOMOBILOVÝ  
PARTNER

**PORSCHE**

REKLAMNÍ PARTNERI

**ETI**  
Energia pod kontrolou

**ise**  
stavebná firma

**mercor**  
Slovakia

PODJIATIE PODPORILI

**ELIMER**  
INTELEKTUÁLNE ELEKTRICKÉ INSTALÁCIE

**IMMOFINANZ**

**NECTEL**  
spojenie s inováciou

**OBO**  
BETTERMANN

MEDIÁLNY PARTNER

**Zoznam.sk**

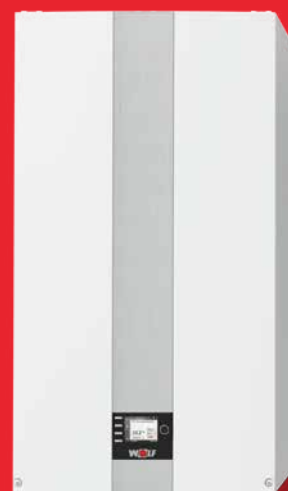


**WOLF**

# Nový kondenzačný kotol CGB-2 75-100. Veľký, silný, tichý a účinný.



Ideálna voľba pre projekty vyžadujúce väčší výkonový rozsah - bytové domy, administratívne budovy alebo komerčný sektor. Moderná technológia regulácie, vysoko kvalitné komponenty a maximálna účinnosť bez prepádového ventilu mu zaisťuje špičkovú pozíciu vo svojej triede.



[www.slovensko.wolf.eu](http://www.slovensko.wolf.eu)

Kontakt na obchodných zástupcov





Spoločný podnik ČEZ ESCO a SPP

Green  
energy

[www.escoslovensko.sk](http://www.escoslovensko.sk)





20

### Príprava TV a vykurovanie objektov spätne získavaným teplom

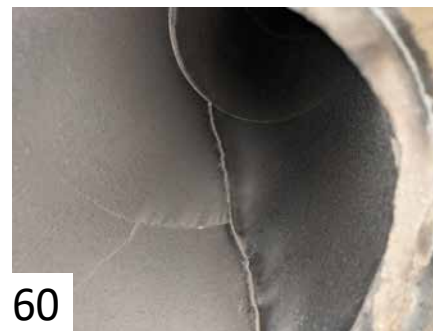
Rekuperáciou tepla z kanalizácie a vetracieho vzduchu v bytových domoch možno zachytiť porovnateľné množstvo tepla ako zateplením obvodovej konštrukcie. Bez zamedzenia únikom tepla kanalizáciou a vetraním je pasívny objekt nerealizovateľný.



52

### Technické riešenia odpadových potrubí vo vysokých budovách

V problematike kanalizácie vo vysokých budovách ide najmä o systémové riešenia odpadových potrubí, spôsoby pripojenia pripájajúcich potrubí na odpadové potrubia, zalomenia odpadových potrubí a ich prechody do zvodových potrubí.



60

### Komín vs. typ zdroja

Ak nie je komín prispôsobený typu zdroja, môžu nastať problémy a škody. Ak už dôjde k popraskaniu komínovej vložky, sú len dve možnosti, čo sa s tým dá robiť. No cieľom článku je vyvarovať sa krokov, ktoré vedú k danej situácii.

## TZB HAUSTECHNIK 4/2021

Vedecko-odborný recenzovaný časopis z oblasti TZB a techniky prostredia

Ročník: XXIX.

Vychádza: 5x ročne

Vyšlo: 24. 9. 20201

Cena: 2,29 €

Vydáva: JAGA GROUP, s. r. o.

Imricha Karvaša 2, 811 07 Bratislava 15, IČO 35 705 779

tel.: 02/ 50 200 200, www.casopistzb.sk

Redakcia: Ing. Silvia Friedlová

tel.: 02/ 50 200 233, silvia.friedlova@jaga.sk

**Medzinárodná redakčná rada:** prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., Stavebná fakulta STU, Bratislava, predseda redakčnej rady  
prof. Ing. Karel Kabele, CSC., Stavebná fakulta ČVUT, Praha  
doc. Ing. Otilia Lulkovičová, PhD., Stavebná fakulta STU, Bratislava  
prof. Ing. Alfonz Smola, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Jana Peráčková, PhD., Stavebná fakulta STU, Bratislava  
Ing. Ladislav Piršel, PhD., Slovenská rada pre zelené budovy  
Ing. Stanislav Števo, PhD., Fakulta elektrotechniky a informatiky a Stavebná fakulta STU, Bratislava  
Ing. Daniel Čurka, PhD., ENGIE Services

**Produkcia:** Iveta Mužiková

tel.: 02/50 200 224, iveta.muзикova@jaga.sk

**Inzercia:** Veronika Uhrínová – produktová manažérka, 0902 982 999, veronika.uhrinova@jaga.sk  
Ludmila Prekalová, 0903 592 378, ludmila.prekalova@jaga.sk  
Robert Hošťák, 0903 516 151, robert.hostak@jaga.sk  
Katarína Lipovská, 0903 288 511, katarina.lipovska@jaga.sk  
Jaroslava Omastová, 0903 245 665, jaroslava.omastova@jaga.sk  
Juraj Vilkovský, 0903 246 321, juraj.vilkovsky@jaga.sk  
Norbert Gyűrösi, 0903 516 151, norbert.gyurosi@jaga.sk

**Jazyková úprava:** Peter Gažo

**Grafická úprava a skeny:** Miroslava Čačaná

**Tlač:** Neografia, a. s.

**Predplatné v SR:** JAGA GROUP, s. r. o., Lamačská cesta 45, 841 03 Bratislava, tel.: 02/ 50 200 283, predplatne@jaga.sk

Kopírovanie alebo rozširovanie ktorejkoľvek časti časopisu sa povoľuje výhradne so súhlasom vydavateľa. Články nemusia prezentovať stanovisko redakcie. Vydavateľstvo nemá právnu zodpovednosť za obsah inzercie a advertoriálov.

Vedecko-odborný časopis odporúčaný Slovenskou komorou stavebných inžinierov



Spoločnosť JAGA GROUP používa redakčný systém s digitálnym archívom NAXOS ARCHIVE 2010 a obchodný systém CONTRACT FOR MEDIA 2010 od spoločnosti MEDIA SOLUTIONS. www.media-sol.com



Registrácia MK SR: EV 369/08

ISSN 1210-356X

Foto na titulnej strane: iStock.com

Ďalšie číslo vyjde 8. 11. 2021

© JAGA GROUP, s. r. o.

## 6 Aktuality / News

### Rozhovor / Interview

#### 16 ETI Elektroelement: Verím, že odborná verejnosť nás bude vnímať ako zaujímavého partnera

ETI Elektroelement: I believe that the professional public will perceive us as an interesting partner

### Špeciál: Vykurovanie / Topic: Heating

#### 20 J. Šmelík: Príprava teplej vody a vykurovanie objektov spätne získavaným teplom z odpadovej vody a odpadového vzduchu

J. Šmelík: Preparation of hot water and heating of buildings with recovered heat from wastewater and waste air

#### 24 R. Illith, V. Hricová: Štúdia efektívneho zapojenia kogeneračnej jednotky v mieste prevádzky a do systému CZT

R. Illith, V. Hricová: Study of the effective connection of the cogeneration unit at the place of operation and to the DH system

#### 28 E. Švarcová: Optimalizácia rozvodov tepelného hospodárstva v troch krokoch

E. Švarcová: Optimization of heat management distribution in three steps

### Energia / Energy

#### 34 A. Predajnianska, I. Sánka, D. Petráš: Budovy s takmer nulovou potrebou energie ako štandard 21. storočia – VELUX RenovActive

A. Predajnianska, I. Sánka, D. Petráš: Buildings with almost zero energy demand as a 21st century standard – VELUX RenovActive

#### 40 A. Predajnianska: Termálne kúpaliská a balneologické zariadenia

A. Predajnianska: Thermal baths and balneological facilities

## Názory a fakty / Opinions and Facts

#### 44 S. Števo: Dom prispôsobený životu vs. život prispôsobený domu

S. Števo: House adapted to life vs. life adapted to the house

### Zdravnotechnické zariadenia a inštalácie / Sanitary Equipments and Installations

#### 48 T. Jánošková, J. Peráčková: Udržateľnosť hospodárenia s pitnou vodou v diplomových prácach absolventov TZB

T. Jánošková, J. Peráčková: Sustainability of drinking water management in diploma theses of Building services engineering graduates

#### 52 M. Sokol, J. Peráčková: Technické riešenia odpadových potrubí vo vysokých budovách

M. Sokol, J. Peráčková: Technical solutions for waste pipes in tall buildings

### Meracia, regulačná a riadiaca technika / Measurement, Regulation and Control Technology

#### 56 Testo: Meracie prístroje Testo pre modernú a efektívnu správu budov

Testo: Testo measuring instruments for modern and efficient building management

### Protipožiarna bezpečnosť / Fire Safety

#### 60 F. Tesař: Komín vs. typ zdroja

F. Tesař: Chimney vs. source type

### Elektroinštalácia a osvetľovacia technika / Electrical Installations and Lighting Technology

#### 62 P. Horňák: Základné termíny v oblasti osvetlenia

P. Horňák: Basic terms in the field of lighting

## Kaldewei Superplan Zero – novinka medzi sprchovými vaničkami zo smaltovanej ocele

► Najnovší výrobok od Kaldewei, Superplan Zero, má potenciál dostať sa na výslnie v našich kúpeľniach. Smaltovaná extra plochá sprchová vanička navrhnutá dizajnérom Wernerom Aisslingerom zaujme svojou striedanosťou, zaujatím pre detail, komfortnými a udržateľnými vlastnosťami. Vkusný produkt sa vyznačuje elegantnými líniami a stane sa zaujímavým doplnkom v každej kúpeľni.

Názov Superplan Zero má svoje opodstatnenie: Kaldewei svoje sprchové vaničky vždy dôsledne prispôboval želaniam zákazníkov a tieto prania premietol aj do nového výrobku. Extra plochá sprchová vanička sa inštaluje v úrovni podlahy kúpeľne a vďaka úzkym hranám dovoľuje inštaláciu do dlažby s takmer neviditeľnými škárami. Odtok je pri tejto vaničke umiestnený v tesnej blízkosti steny, čo zaisťuje pohodlné státie a bezpečný pohyb. Nová sprchová vanička sa vyznačuje elegantnými a presnými líniami a je z troch strán prístupná úplne bezbariérov. Základ tvorí udržateľná, stopercentne recyklovateľná smaltovaná oceľ s mimoriadne dlhou životnosťou. Ušľachtilý sklenený povrch nanášaný na oceľ špeciálnym výrobným postupom jej dodáva punc luxusu. Kaldewei je jediný výrobca smaltovanej ocele,



ktorý smalt, teda základ na vytvorenie sklenenej vrstvy, vyrába podľa svojej vlastnej tajnej receptúry. Kvalita a životnosť tohto povrchu sa už stali legendou.

Viac ako 50 rôznych rozmerov od 70 do 180 cm, rôzne povrchové variácie a široká škála farieb robia Superplan Zero ešte atraktívnejšou. Či už vo veľkých alebo malých kúpeľniach, staviteľia, plánovači a inštalatéri majú zaručenú úplnú flexibilitu. Na želanie je

možné sprchovú vaničku opatriť takmer neviditeľnou protišmykovou povrchovou úpravou Secure Plus. Samozrejme, Superplan Zero je stopercentne kompatibilná s osvedčenými tesniacimi súpravami, montážnymi systémami a odtokovými armatúrami od Kaldewei.

Viac na [www.kaldewei.cz](http://www.kaldewei.cz).

Zdroj: Kaldewei

## Nástenný plynový kondenzačný kotol WOLF CGB-2 75/100



► Kondenzačné kotly CGB-2-75 a CGB-2-75-100 sú ideálnou voľbou pri všetkých projektoch, ktoré si vyžadujú väčší výkonový rozsah. Hodia sa tak do bytových domov, hotelov, administratívnych budov a komerčného sektora. Moderná technológia regulácie a maximálna účinnosť bez prepádového ventilu im zaisťujú špičkovú pozíciu vo svojej triede. Kotly majú robustnú konštrukciu, extrémne vysoký operačný rozsah 1 : 6 a možno ich modulovať až na 16 % ich menovitého výkonu, čo je ideálne v období, keď pracujú na nižší výkon.

Zapojiť možno až päť kotlov v kaskáde s výkonom do 500 kW, čo ponúka široké možnosti využitia. Zariadenia je možné jednoducho integrovať do radiacích systémov budov. Bonusom navyše je možnosť diaľkovej správy pomocou integrovaného rozhrania Wolf Link Home. V predaji sú už od septembra 2021. Viac informácií nájdete na webovej stránke [slovensko.wolf.eu](http://slovensko.wolf.eu).

Zdroj: Wolf

## Ako ušetriť za plyn? Sledujte zľavy dodávateľov plynu

► Výdavky domácností za plyn ovplyvňuje v najväčšej miere množstvo plynu, ktoré domácnosť spotrebuje za rok. V porovnaní s cenami dominantného dodávateľa plynu ponúka Stredoslovenská energetika svojim zákazníkom zľavu z ceny za dodávku plynu do výšky 6 %. Okrem výhodnej zľavy a stabilnej dodávky plynu poskytuje nadštandardnú zákaznícku starostlivosť a možnosť mať svoje energie – elektrinu aj plyn – tzv. pod jednou strechou. Viac informácií o zľave na plyn od SSE možno nájsť na [sse.sk/vyhodnyplyn](http://sse.sk/vyhodnyplyn).

Zdroj: SSE





# Nová požiarne klapka FKA2-EU

**TROX® TECHNIK**  
The art of handling air

Spoločnosť TROX predstavuje na základe dlhodobých skúseností na poli požiarnej techniky novú požiarne klapku, typ FKA2-EU. Táto nová klapka je vhodná a certifikovaná pre širokú škálu možných inštalčných situácií na stavbe.



Obr. – Požiarne klapka FKA2-EU

► Vďaka zväčšeniu voľného prierezu o 10 % oproti predošlému modelu došlo k zníženiu tlakovej straty o 24 %, čo prispieva k celkovému zefektívneniu vzduchotechnického systému. Redukcia inštalčných vzdialeností medzi klapkami na 60 mm a vzdialenosti od steny na 40 mm pri dĺžke klapky len 305 mm umožňuje tento typ použiť aj na miestach s obmedzeným inštalčným priestorom.

V neposlednom rade dva inštalčné otvory a hygienická certifikácia podľa VDI6022-1 predurčujú túto požiarne klapku aj pre náročné aplikácie.

#### Základné parametre:

- Klasifikácia podľa EN 13501-3 až do EI 120
- Certifikácia EN 15650
- Nominálne rozmery klapky (š × v) 200 × 100 – 1 500 × 800 mm

- Hygienický certifikát VDI 6022-1, VDI 3803-1, DIN 1946-4
- Tesnosť opláštenia klapky EN 1751, trieda C, pri (š + v) ≤ 700, trieda B
- Tesnosť pri uzavretom liste klapky EN 1751, trieda 2

#### Výhody:

- Rozmery na mieru po 1 mm
- Dva inšpekčné otvory
- Výška klapky od 100 mm
- Možnosť dodatočnej inštalácie servopohonu
- Zníženie tlakovej straty o 24 % vďaka väčšiemu voľnému prierezu
- Vhodné pre širokú škálu inštalčných situácií (certifikované)
- Integrácia do riadiacej techniky budov s TROXNETCOM

#### Záver:

Požiarne klapka FKA2 - EU je ďalší nový produkt, ktorý je súčasťou komplexného systému požiarnej ochrany od firmy TROX.

www.trox.sk

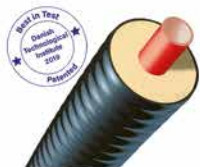
## EXPERT NA PREDIZOLOVANÉ POTRUBNÉ SYSTÉMY

**BRUGG**

Pipes

www.bruggpipes.com

#### CALPEX PUR-KING



Max. 96°C  
PN 6/10  
UNO DN20-150  
DUO DN20-65  
 $\lambda=0,0199 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$

#### CASAFLEX



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

#### FLEXWELL



Max. 150°C  
PN 16/25  
UNO DN25-150

#### PREMANT



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



Efektívny



Úsporný



Flexibilný



Rýchly



Spôľahlivý



Profesionálny

**SERIO** s.r.o.  
obchod@serio.sk  
www.serio.sk  
autorizovaný partner

## Konferencia Vykurovanie 2021

► Tradičná konferencia Vykurovanie sa vzhľadom na pretrvávajúcu situáciu ohľadom pandémie covidu-19 uskutočnila tento rok vo výnimočnom jarnom termíne od 21. do 25. 6. 2021 a stala sa prvou akciou SSTP organizovanou tento rok prezenčnou formou. Ústrednou témou boli alternatívne zdroje energie pre budovy s takmer nulovou potrebou energie. Odborníci z oblasti vykurovania a energetiky, projektanti, prevádzkovatelia, investori, zástupcovia bytových družstiev a podnikov, spoločenstiev vlastníkov bytov a predstavitelia štátnej správy, vedy a výskumu sa stretli v Hornom Smokovci v hoteli Bellevue, 29. ročník podujatia mal takmer 400 účastníkov. Cieľom konferencie bolo umožniť stretnutie odborníkov, vytvoriť priestor na získanie nových informácií a výmenu skúseností v tejto oblasti. Odborný program bol rozdelený do 5 samostatných celkov prislúchajúcich jednotlivým dňom, a to:

- Energetika budov
- Progresívna výroba tepla
- Obnoviteľné zdroje energie
- Automatizácia vo vykurovaní
- Energetické služby

Program zahŕňal 13 samostatných sekcií a 4 diskusné fóra, zaznelo takmer 100 prednášok, ktoré sú publikované v 500-stranovom zborníku. Svoje výrobky, zariadenia a tech-



Konferenciu hostili priestory hotela Bellevue v Starom Smokovci.



Tento rok sa uskutočnil už 29. ročník konferencie Vykurovanie.

nológie prezentovalo zároveň 30 popredných firiem.

Cenu Prof. Ing. J. K. Pekaroviča, DrSc., si tento rok odniesol prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD., rektor Žilinskej univerzity, za dlhoročnú prácu v odbore vykurovanie. Srdečne gratulujeme. Podujatie spríjemňoval ako vždy aj sprievodný program. Tento rok všetkých potešili úvodné vystúpenie Lenky Piešovej s jej kapelou či SILENT TRIO a sláčikové kvarteto ART. Konferenciu ukončil záverečným príhovorom a poďakovaním odborný garant, prof. Ing. Dušan Petráš, PhD. Poďakovanie patrí všetkým, ktorí stáli za usporiadaním konferencie a ktorým sa podarilo aj v takomto období zabezpečiť jej úspešný a bezproblémový priebeh.

Ing. Eva Švarcová

Foto: Ing. Martina Mudrá, Ing. Barbora Junasová, Ing. Anna Predajnianska



Cenu Prof. Ing. J. K. Pekaroviča, DrSc., si tento rok odniesol prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD.

# FILTEKO

[www.filteko.sk](http://www.filteko.sk)



Kompletná ponuka  
vzduchových filtrov



Kompletná ponuka  
priemyselnej filtrácie



Návrh a dodávka  
vzduchotechnických výustiek



# Univerzálne riešenie pripojenia k vykurovacej sústave

Okrem tepelného výkonu, rozmeru a ceny je základnou požiadavkou pri výbere telesa i spôsob jeho pripojenia k vykurovacej sústave.

## Prečo použiť RADIK VKM8?

Toto teleso, z pohľadu jeho možného napojenia na vykurovaciu sústavu, disponuje až 48 spôsobmi pripojenia. Telesá bez prívratných zadných príchytiek je možné otočiť a vytvoriť tak aj spodné ľavé pripojenie. Rovnako ako pri ostatných telesách vo vyhotovení ventil kompaktný je vo vnútri telesa RADIK VKM8 integrovaný osemstupňový regulačný ventil s plynule nastaviteľnou reguláciou prietoku, ktorý je možné osadiť termostatickou hlavou.

## Výhody v praxi

RADIK VKM8 znamená výhodu predovšetkým pre odborníkov. Projektant si môže byť istejší, že si omylom nezvolia nevhodný variant vykurovacieho telesa z hľadiska jeho pripojenia a uľahčí si aj vyhľadanie telesa v katalógu, resp. v digitálnej dátovej základni, pre svoj projektový softvér vrátane BIM z oveľa menšieho počtu variantov. Kúrenár

nebude musieť prerušiť montáž, keď mu sťažené stavebné pomery neumožnia realizovať zamýšľaný spôsob pripojenia telesa a bez problémov si zvolí iný, zodpovedajúci stavebným pomerom. Predajca zníži počet objednávaných variantov vykurovacích telies od výrobcu, zníži si skladové zásoby, objem skladu a pritom bude s ponukou telies RADIK VKM8 schopný okamžite reagovať aj na dopyt po menej častých spôsoboch napojenia. Koncový zákazník špeciálnu konštrukciu telies VKM8 prakticky nepozná. Avšak v prípade, že pre inštaláciu telesa bude optimálny menej bežný spôsob pripojenia k vykurovacej sústave, jednoducho RADIK VKM8-U otočí podľa potreby.

## Flexibilita pre výmeny

Spodné stredové pripojenie umožňuje aj datočnú zámenu typov 20, 21, 22 a 33 bez nutnosti meniť vzdialenosť pripojovacieho potrubia od steny. Rovnako tak nie je nutné



meniť polohu pripojovacieho potrubia pri operatívnej zmene výšky alebo dĺžky telesa.

## Sortiment RADIK VKM8

V zásade si možno voliť telesá s pevnými zadnými príchytkami (RADIK VKM8, RADIK VKM8-L) bez možnosti ich otočenia. Alebo telesá bez príchytiek (RADIK VKM8-U), ktoré sa dajú otočiť podľa požiadavky na ľavé alebo pravé spodné pripojenie.

[www.korado.cz](http://www.korado.cz)

## Naplňte svoj domov teplom

RADIK VKM8 – riešenie pre každé pripojenie



## Manažment tepelnej energie a vyúčtovanie sú odteraz jednoduchšie než kedykoľvek predtým

► Spoločnosť Belimo, popredný výrobca pohonov klapiek, regulačných ventilov a snímačov pre vykurovaciu, vetraciu a klimatiizačnú techniku, spája svety regulácie energie a certifikovaného merania a vyúčtovania energie. Nový sortiment ventilov Belimo Energy Valve™ a meračov tepelnej energie v jednom zariadení integruje meranie energie, jej reguláciu a vyúčtovanie s podporou internetu vecí (IoT).

Spojenie certifikovaného ventilu Belimo Energy Valve™ a merača tepelnej energie umožňuje transparentný manažment tepelnej energie a zlúčenie spomínaných dvoch svetov do jedného zariadenia. Nový rad výrobkov meria a monitoruje prúdenia a spotrebu energie vo vykurovacích a chladiacich systémoch s priamym vyúčtovaním nákladov na báze internetu vecí.

Nové merače Belimo Thermal Energy Meter sú certifikované v súlade s normou EN 1434



o meračoch a sú pripravené na priame vyúčtovanie, resp. na vyúčtovanie na diaľku na báze IoT. Zároveň sú schválené v súlade so smernicou č. 2014/32/EÚ o meradlách na

meranie tepla v systémoch s čistou vodou. Permanentné glykolové monitorovanie znamená, že sa môže aktivovať alarm, ak sa vo vode nachádza glykol, ktorý by mohol inak negatívne ovplyvniť odpočty energií. Patentované automatické glykolové monitorovanie a kompenzácia od spoločnosti Belimo v prípade variantov meračov nespĺňajúcich smernicu č. 2014/32/EÚ zaručujú presnosť merania bez ohľadu na typ alebo koncentráciu glykolu. Ventil Belimo Energy Valve™ 4 reguluje v reálnom čase tok (nezavisle od tlaku) a optimalizuje prívod energie k spotrebiteľovi. Pomocou spojenia certifikovaného merača Thermal Energy Meter a pokročilého ventilu Belimo Energy Valve™ vstupuje spoločnosť Belimo do sveta integrovaného manažmentu tepelnej energie.

Viac na [www.belimo.com/energy-valve](http://www.belimo.com/energy-valve).

Zdroj: Belimo

## Nová metóda injektáže so zárukou 30 rokov

► Metóda injektáže od spoločnosti AXALL, s. r. o., sa od ostatných sanačných metód na odvlhčenie muriva líši tým, že nielen vytvorí bariéru proti prenikaniu vlhkosti, ale v prvom rade steny aktívne vysuší, pretože použitý špeciálny gél na báze prekrížených polymérov na seba viaže vodu, a to v obrovskom množstve (1 kg gélu pojme až 150 l vody). Tým, že gél na seba vodu naviaže, zväčší svoj objem, vytvorí tlak a prenikne do kapilárneho systému celého muriva. Výhodou je, že murivo tak nenaruší, naopak, ešte ho spevní. Nehrozia žiadne statické problémy, ako napr. pri podrezávaní stien. Po vysušení sa z gélu vytvoria kryštáliky. Gél si aj po vysušení muriva udržuje

svoju funkčnosť. Pri kontakte s vlhkosťou dôjde k jeho opätovnej aktivácii, vlhko znovu pohltí a opäť postupne vysuší. Na metódu, ktorá pochádza z Nemecka, poskytuje AXALL záruku 30 rokov. Touto metódou možno sanovať aj kamenné steny. Po odvlhčení sa odporúča na murivo naniesť bežnú vápennocementovú omietku. Následná kontrola prebieha po niekoľkých mesiacoch od sanácie. Injektáž možno aplikovať do hrúbky steny až 120 cm. Gél je netoxický, bez zápachu, obsahuje striebro a do budúcnosti pôsobí ako prevencia plesní. Viac na [www.osetreniestavieb.sk](http://www.osetreniestavieb.sk).

Zdroj: AXALL



**UŽ AJ  
NANUK VYUŽÍVA**

**VÝHODNÝ  
PLYN  
OD SSE**



**ZĽAVA  
do 6%**

[sse.sk/ktojeNanuk](http://sse.sk/ktojeNanuk)  
[sse.sk/vyhodnyplyn](http://sse.sk/vyhodnyplyn)

  
**STREDOSLOVENSKÁ  
ENERGETIKA**



# Omietka Ceresit CT 76 chráni fasádu pred negatívnymi vplyvmi slnečného žiarenia

Každú sekundu dopadnú na Zem milióny ton vodíka premeneného na energiu. Prečo práve vodík? Vodík je zdrojom energie, ktorú Slnko neustále vyžaruje do okolitého prostredia, vesmíru, vo forme krátkovlnného elektromagnetického žiarenia. Pri dopade ultrafialových lúčov na našu pokožku sa spustí chod úžasnej továrne prinášajúcej uzdravenie a radosť. Môžeme povedať, že pobyt na slnku nám teda prospieva.

► Ale aj pre nás, podobne ako pre fasádu, môže byť slnko zabijakom. Tak ako našu pokožku chránime ochranným krémom, musíme aj svoj dom chrániť vhodnou a účinnou povrchovou vrstvou. A práve takou je siliko-elastomérová omietka Ceresit CT 76 SOLAR PROTECT s technológiou UV Protect®, ktorú na trh uviedla spoločnosť Henkel Slovensko.

## Nežiaduce voľné radikály škodia omietke a zvyšujú riziko degradácie a biologickej kontaminácie (napadnutie riasami a plesňami)

Intenzívne slnečné žiarenie bežnej omietke výrazne škodí. Celý proces je na začiatku neviditeľný – slnko svojím UV žiarením vytvára v omietkovej vrstve fotochemickým procesom nežiaduce voľné radikály, ktoré ničia polymérové väzby v omietkovej vrstve. V dôsledku ich úbytku klesá fixácia pigmentov v štruktúre omietky. Zatiaľ skryté procesy sa však jedného dňa stanú viditeľnými – farby postupne blednú, omietka krehne, vytvárajú sa v nej praskliny a pluzgiere, fasáda sa stáva zraniteľnou pre napadnutie riasami a plesňami.

## S riešením prichádza nová omietka Ceresit CT 76 SOLAR PROTECT s technológiou UV Protect®

Nová omietka Ceresit CT 76 obsahuje kombináciu kremíka a elastomérovej disperzie, ktorá poskytuje vynikajúcu flexibilitu, vysokú úroveň difúzie, odolnosť a nízku



nasiakavosť. Kľúčovým prvkom tejto inovatívnej omietky je originálna technológia UV Protect®, ktorá je založená na UV pohlcovačoch a lapačoch voľných radikálov. UV pohlcovače a lapače voľných radikálov sa aktivujú slnečnou energiou a kyslíkom a tvoria neviditeľný štít, ktorý zaisťuje bezpečnosť omietky, a tým aj fasády. UV pohlcovače fungujú ako filter na fasáde a spoľahlivo absorbujú škodlivé UV žiarenie. Vďaka ich pôsobeniu chráni omietka aj vrstvy pod sebou a klesá tiež celková teplota fasády. Úlohou lapačov voľných radikálov je zachytávať a deaktivovať voľné

radikály pred ďalšími reakciami vedúcimi k degradácii polyméru. Lapače voľných radikálov sa aktivujú pôsobením svetla a kyslíka a prispievajú k procesu samoliečby polymérových väzieb vo vnútri štruktúry omietky.

## Hlavné výhody novej omietky sú zvýšená odolnosť proti UV žiareniu, vysoká stálosť farieb, predĺžená životnosť fasády a jej samočistiaca schopnosť

Nová siliko-elastomérová omietka Ceresit CT 76 má okrem uvedených výhod a vysokej elasticity a odolnosti proti nárazu aj ďalšie prednosti. Investori aj architekti určite oceňujú, že novinka je dostupná v celej palete farieb Ceresit Colours of Nature® a Intense. A jej atraktivitu zvyšujú ďalšie prednosti inovatívnych technológií firmy Henkel. Technológia DoubleDry® s „dvojitým efektom“ suchej fasády dáva novej omietke veľmi nízku nasiakavosť a súčasne vysokú priepustnosť vodnej pary. Mechanizmus dvojitej ochrany zabezpečuje rýchle vyschnutie povrchu omietky a jej odolnosť proti hromadeniu vlhkosti. Originálna Bioprotect® receptúra pridáva ochranu proti šíreniu mikroorganizmov a ich nežiaducim vplyvom.

Omietka Ceresit CT 76 slúži na vytváranie tenkovrstvových dekoratívnych omietok na betónových podkladoch, tradičných omietkach, pri vnútornom použití aj na sadrových podkladoch, na drevotrieškových či sadrokartónových doskách. Ceresit CT 76 môžete použiť ako fasádnu povrchovú úpravu v kontaktných systémoch zateplenia budov Ceresit Ceretherm (ETICS) s použitím dosiek z penového polystyrénu EPS a minerálnej vlny MW s koeficientom odrazivosti minimálne 15%. MW s koeficientom odrazivosti HBW viac ako 15%. Omietka Ceresit CT 76 je vhodná na použitie na miestach, kde je žiaduca vysoká paropriepustnosť. Vďaka špeciálnym aditívam a prísadám má nová omietka schopnosť „samouzavretia“ trhlín na povrchu. Zvýšené množstvo UV absorbérov poskytuje perfektnú farebnú stálosť.

Podrobnosti o novej omietke Ceresit CT 76 SOLAR PROTECT s technológiou UV Protect® nájdete na [www.ceresit.sk/sk/innovation/ct76-uv-protect.html](http://www.ceresit.sk/sk/innovation/ct76-uv-protect.html).



## Výherná akcia

► Spoločnosť Geberit vyrobila svoju prvú podomietkovú splachovaciu nádržku už pred 57 rokmi a počas uplynulých rokov ju neustále vylepšuje a zdokonaľuje. Podomietkové nádržky nastavili v kúpeľňovom dizajne nové trendy, ktoré priniesli skrývanie všetkých technických zariadení za stenu.

Dnes, po viac ako piatich desaťročiach, sa toto riešenie so závesnou toaletou stáva štandardom našich kúpeľní. Svedčí o tom aj viac ako 60 miliónov podomietkových WC nádržiek Geberit predaných na celom svete, z ktorých sa viac ako 2 milióny nachádzajú v českých a slovenských domácnostiach. Ich obľuba má racionálne korene – ľahko sa inštalujú, poskytujú spoľahlivú prevádzku po dlhých desaťročiach,

jednoducho sa udržiavajú a kúpeľne vďaka nim pôsobia moderne, úhľadne a čisto. Ako poďakovanie za dlhoročnú dôveru preukazovanú výrobkom Geberit pripravila spoločnosť výhernú akciu Ponuka 2021. Až 21 špičkových sprchovacích WC Geberit AquaClean Sela, ktoré vás po použití toalety umyjú a ponúkajú množstvo ďalších zaujímavých funkcií vrátane nočného orientačného svetla, možno vyhrať do novembra 2021. Stačí si kúpiť jeden z akciových originálnych podomietkových systémov Geberit a zaregistrovať sa na webovej stránke spoločnosti.

Viac informácií o akcii možno nájsť na [www.geberit.sk/2021](http://www.geberit.sk/2021).

Zdroj: Geberit



## SANHYGA 2021 Vodovody – Kanalizácia – Plynovody

► Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia a Katedra TZB SvF STU vás pozývajú na jubilejnú 25. medzinárodnú vedecko-technickú konferenciu, ktorá sa bude konať 18. a 19. októbra 2021 v hoteli Esplanade v Piešťanoch. Podujatie je stretnutím vedeckých, pedagogických a odborných pracovníkov z oblasti zdravotnej techniky, t. j. z oblastí zásobovania budov vodou, systémov splaškovej a dažďovej kanalizácie, zásobovania budov plynom a technologických zariadení v budovách. Konferencie sa každoročne zúčastňuje odborná verejnosť – vedeckí a školskí pracovníci, projektanti, realizačné firmy zaoberajúce

sa dodávkou a realizáciou zdravotnotechnických inštalácií a tiež prevádzkovatelia stavieb v tejto oblasti. Pozvanie vystúpí s prednáškou prijali viacerí renomovaní odborníci z technických univerzít doma aj v zahraničí, odborníci z praxe a takisto firmy prezentujúce najnovšie výrobky a technológie.

Konferencia je určená aj širokej odbornej verejnosti, vedeckým pracovníkom, pedagógom a študentom všetkých stupňov vysokoškolského štúdia, projektantom, dodávateľom, investorom, správcom budov a prevádzkovateľom technických zariadení budov.

Program tohtoročnej konferencie analyzuje

problematiku zdravotnej techniky v týchto aktuálnych tematických okruhoch:

- Hygiena a kvalita vody pre ľudskú spotrebu
- Zásobovanie budov vodou
- Kanalizačné systémy
- Vsaľovanie a inovačné technológie
- Využitie zrážkovej a sivej vody
- Protipožiarne systémy
- Skúsenosti z realizácie a prevádzky ZTI
- Technologické zariadenia v zdravotnej technike

doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

odborný garant podujatia

Info: [konferencie@sstp.sk](mailto:konferencie@sstp.sk)

## Firma BRILON odovzdala šťastnému výhercovi dodávku Peugeot EXPERT

► V rámci podujatia Empiria EXPO odovzdala firma BRILON 10. 9. 2021 v Piešťanoch šťastnému výhercovi dodávku Peugeot EXPERT. Akcia mala názov Vyhrať fáro a zúčastniť sa jej mohol každý montážnik,

ktorý od 1. 1. 2020 kúpil a inštaloval 20 kotlov Intergas. Súťažilo sa o deväť kotlov Intergas a hlavnú cenu – nový Peugeot EXPERT s profesionálnou prestavbou úložného priestoru pre montážne firmy.



Akcie sa mohol zúčastniť každý montážnik, ktorý od 1. 1. 2020 kúpil a inštaloval 20 kotlov Intergas.



Šťastie sa usmialo na firmu Merdok, s. r. o., s majiteľom Miroslavom Kumštárom. Cenu odovzdal Ing. Jan Kouba, obchodný riaditeľ spoločnosti Brilon.

Šťastie sa usmialo na firmu Merdok, s. r. o., s majiteľom Miroslavom Kumštárom. Výhercovi ešte raz gratulujeme a prajeme mu veľa bezpečných kilometrov. A uvidíme, čím nás firma BRILON, a. s., prekvapí v nachádzajúcej kúrenárskej sezóne.

(red)



# DELTRI+ od Systemair

Virucidne vzduchové filtre pre VZT jednotky s účinnosťou aj proti SARS-CoV-2 (COVID-19)

► Systemair ako vedúca spoločnosť v oblasti HVAC a Deltrian, popredný belgický výrobca filtrov, spojili sily a na trh uvádzajú novú generáciu vzduchových filtrov DELTRI+ s virucidným účinkom (= schopnosť neutralizovať alebo ničiť vírusy). Funkčnosť a spoľahlivosť tohto riešenia vedecky testoval a potvrdil Luxemburský inštitút vedy a technológie.

## Princíp

Nové filtre DELTRI+ pre VZT jednotky obsahujú pokročilú plazmovú technológiu schopnú neutralizovať alebo zničiť 99 % všetkých vírusov vrátane vírusu SARS-CoV-2 spôsobujúceho ochorenie covid-19. Špeciálne ošetrený povrch filtra sa aktivuje pri kontakte s kvapôčkami, ktoré prenášajú vírusy. Po uplynutí kontaktného času sú vírusy deaktivované a už viac nie sú infekčné. Účinnosť filtrov je dokázaná v suchom aj mokrom prostredí, v otvorených aj uzavretých okruhoch. V súčasnosti už podobnú technológiu využívajú niektoré vysokokvalitné profesionálne ochranné rúška a respirátory. Filtre DELTRI+ prinášajú do sektora TZB podobný koncept vhodný pre oveľa väčšie povrchy a dlhšiu dobu použitia.

## Oblasť použitia

Filtre DELTRI+ sa odporúča používať na filtrovanie odvádzaného vzduchu v nových aj existujúcich VZT systémoch s cieľom zabrániť kontaminácii privádzaného vzduchu vzduchom odvádzaným z vetra-

ného priestoru, napríklad z dôvodu konštrukčných netesností vetracej jednotky.

## Energeticky efektívne

Napriek tomu, že filtre majú virucidný účinok a podľa ISO16890 sú klasifikované ako ePM1 90 %, sú tiež držiteľom certifikátu Eurovent Certified Performance v energetickej triede A+. To zaisťuje nízku tlakovú stratu a špičkovú kapacitu zachytávania prachu s najlepšou možnou energetickou účinnosťou, čo znamená, že prevádzkovatelia VZT systémov sa nemusia obávať výrazného zvýšenia nákladov na energie.

## Jednoduchá integrácia

Vzhľadom na osvedčený výkon filtrov môžu majitelia budov pomocou DELTRI+ rýchlo vylepšiť existujúce vetracie systémy a kvalitu vzduchu v interiéri skôr, než sa rozhodnú pre ich rozsiahlejšiu a nákladnejšiu modernizáciu. V porovnaní s inými metódami používanými na ochranu pred vírusmi sú tieto filtre jednoduchým riešením, ktoré sa ľahko aplikuje, prevádzkuje a udržiava.

## Ako dlho trvá virucidný efekt filtrov DELTRI+?

Testy tretích strán preukázali, že efekt pretrváva počas bežne odporúčaného životného cyklu filtrov predpísaného dôveryhodnými výrobcami pre konkrétny typ použitia a prostredia, nie však dlhšie ako jeden rok. Všeobecne sa nezávisle od fil-



Kompaktná vetracia jednotka Topvex s inštalovaným filtrom DELTRI+ na odvode vzduchu

tračného riešenia odporúčajú kratšie výmenné cykly. Systemair dodáva filtre samostatne (nie sú inštalované v jednotke). S cieľom zabezpečiť, aby počas prepravy a skladovania nedošlo k negatívnemu ovplyvneniu virucidnej úpravy, sú všetky filtre starostlivo zabalené. 12-mesačná lehota životnosti začína plynúť od vybavenia a začiatku používania filtra.

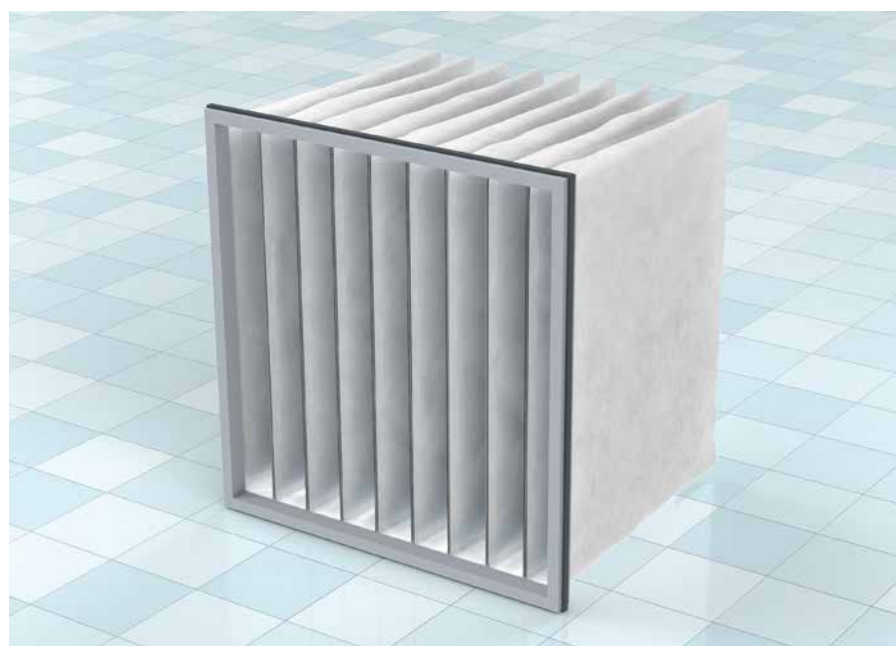
## Môžeme vďaka DELTRI+ znova aktivovať recirkulačné funkcie vo VZT jednotkách?

V mnohých odporúčaní týkajúcich sa covidu-19 sa vo VZT jednotkách odporúča funkciu recirkulácie vypnúť a nastaviť režim 100 % prívodu čerstvého vzduchu, čo však vedie k výraznému nárastu nákladov na energie.

Recirkulácia sa pred pandémiou používala bežne, napríklad pri nízkej obsadenosti budov v noci alebo pri nízkych hladinách CO<sub>2</sub> vo vetraných priestoroch. V inteligentných vetracích systémoch to bolo bežné a dávalo to zmysel.

Množstvo majiteľov a prevádzkovateľov budov si kladie otázku, či a kedy vôbec bude znovu možné tento režim bezpečne používať. Vďaka výmene odvodných filtrov v existujúcich VZT jednotkách za filtre DELTRI+ je možné pomerne jednoducho získať dodatočnú „záchytnú sieť“, ktorá znova umožní (čiastočnú) recirkuláciu s cieľom ušetriť energie.

Systemair, a. s.





Zdeno Forgáč (PetroBolt SK), Anton Šalátek (Flair), Tibor Tanač



Organizátor podujatia Ján Mihala s Marekom Vagovičom (Powering)

## CLIMAOPEN zažil jubilejný 20. ročník

► September je už tradične spojený s tenisovým turnajom a športovým dňom CLIMAOPEN, ktorý sa tento rok dostal do svojho jubilejného 20. ročníka.

Podujatie, ktoré sa za pekného počasia uskutočnilo 3. septembra, predstavuje otvorený turnaj určený partnerom a firmám zaoberajúcim sa klimatizáciou a vzduchotechnikou. Organizátorom je už od prvého ročníka turnaja Ján Mihala.

Zárukou aktívne stráveného dňa bolo aj zázemie športového areálu v Novom Meste, kde mohli všetci zúčastnení využiť päť

antukových tenisových kurtov, dve plážové ihriská na volejbal a plážový tenis, ihrisko na petang, krytý priestor na stolný tenis či vonkajší bazén. Popri hlavnom turnaji v tenise sa tak konali paralelne aj tímové súťaže v plážovom volejbale, plážovom tenise, bedmintone, stolnom tenise a petangu a v tenise začiatočníkov do súťaže tímov.

Turnaj v tenise bol organizovaný a hodnotený ako v minulých rokoch, t. j. hrali sa štvorhry (so systémom žrebovania spoluhráča v každom zápase). Každý hral za seba (zbie-

rali sa body za vyhnané hry a gemy) v skupinách a po základnej časti sa podľa bodov rozdelilo 8 najlepších do dvojíc, ktoré odohrali štvrtfinále, semifinále, zápas o tretie miesto a finále.

Samozrejme, energiu na športové výkony dodávalo celodenné občerstvenie. Víťazstvá, či aspoň dobrý pocit z aktívne stráveného dňa, si mohli všetci vychutnať po ukončení turnaja a vyhlásení výsledkov pri tradičnej večeri a posedení s koštovkou vín.

(red)



Odvzdávanie ocenenia za 3. miesto v tenisovom turnaji – Ján Mihala, Tomáš Vacek (C.I.C. Jan Hřebeč) a Dušan Petráš (SvF STU)



Odvzdávanie ocenenia za 2. miesto v tenisovom turnaji – Ján Mihala, Ivan Žinčík (Airmarket) a Radovan Korbel (Robatherm)



Víťazi turnaja – zľava Zdeno Forgáč (PetroBolt SK) a Jozef Haviar (CS-M Trade), na fotografii s Veronikou Uhrínovou (JAGA Group) a Jánom Mihalom



Spoločenský večer po turnaji – na fotografii v popredí Eduard Godovič (Systemair) a Eduard Jánoš (Robatherm)





Spoločnosť ETI sa od roku 1950 vypracovala na jedného z popredných svetových výrobcov zariadení pre domové, komerčné i priemyselné inštalácie, ochranu distribučných sietí a ochranu elektroniky a polovodičov. Okrem ochranných zariadení má ETI v sortimente i spínacie a ovládacie zariadenia. ETI tiež vyrába produkty technickej keramiky na rôzne účely, nástroje a súčasti zariadení a produkty z plastu.

Skupina ETI Group sa skladá z materskej spoločnosti a dcérskych spoločností v 13 štátoch, zahrňujúcich prevažne južnú, strednú a východnú Európu, a v Európe má vyše 1 900 zamestnancov. Svoje produkty predáva vo viac než 60 krajinách po celom svete. Spoločnosť pravidelne investuje prostriedky do vývoja a inovácií a je jednou z prvých slovenských spoločností, ktoré dostali certifikáty kvality ISO 9001 a ISO 14001. Niektorí zamestnanci ETI sú členmi medzinárodnej komisie pre normalizáciu IEC a priamo sa podieľajú na tvorbe nových noriem.

Kvalita produktov a služieb je zameraná na dosiahnutie spokojnosti zákazníkov a spojených obchodných kvalít. Skupina ETI sleduje nové trendy na poli fotovoltaických systémov aj iných dôležitých oblastí a konštantne rozširuje svoju ponuku produktov.

## Najvýznamnejšie produktové skupiny:

### Modulárne prístroje

ističe, prúdové chrániče, prepäťové ochrany a rôzne riadiace zariadenia, časovače, stmievače a iné (obr. 1)

### Rozvádzačové skrine a rozvodnice

plastové rozvodnice, prepájacie skrine a škatule, oceľoplechové rozvádzačové skrine nástenné i samostatne stojace s plne modulárnym a konfigurovatelným vnútorným systémom

### Poistkové systémy

systémy typu D, DO, C, NH, vysokonapäťové poistky a ďalšie poistky na špeciálne účely (obr. 2)

### Spínanie a ochrana motorov

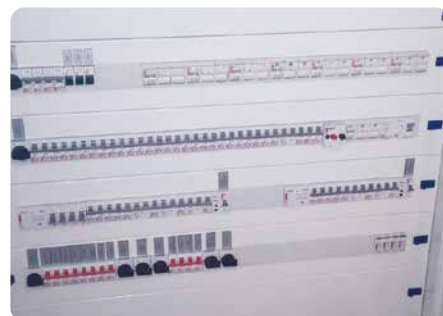
stýkače, motorové spúšťače, nadprúdové relé (obr. 3)

### Výkonové istenie a spínanie

kompaktné ističe do 1 600 A, vzduchové ističe až do 6 300 A, výkonové vypínače a prepínače do 3 200 A (obr. 4)

### Ochranné zariadenia pre fotovoltaiku

poistky, ističe, prepäťové ochrany, vypínače (obr. 5)



obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5

ETI Elektroelement s.r.o.  
P3 Logistics Parks, Budova F  
Paceřická 2773/1  
19300 Praha - Horní Počernice

Kompletný  
katalóg tu:



# Verím, že odborná verejnosť nás bude vnímať ako zaujímavého partnera

Prevzal vedenie firmy v jej ťažkých chvíľach prerodu s cieľom vybudovať z nej silnú a sebavedomú firmu hrdú na značku, ktorú nesie. A práve takú ju o niekoľko rokov vidí. Rozprávame sa s Janom Tichým, výkonným riaditeľom ETI Elektroelement, s. r. o.



Jan Tichý, výkonný riaditeľ ETI Elektroelement, s. r. o.

ETI patrí k najväčším producentom tavných poistiek a k veľkým producentom rozvádzačov a prístrojov. A hoci odborníci z elektroinštalácií vás nepochybne dobre poznajú, na stránkach tohto časopisu sa stretávame po prvý raz. Ako by ste sa predstavili našim čitateľom?

Áno, máte pravdu. Spoločnosť ETI je na domácej pôde, tzn. v Slovinsku, absolútna jednotka vo výrobe poistiek a elektrických prístrojov. ETI je uznávaná značka nielen v Slovinsku, ale aj v ďalších krajinách bývalej Juhoslávie a tiež v mnohých krajinách strednej a východnej Európy. Od roku 1950 sa vypracovala na jedného z popredných svetových výrobcov zariadení pre domové, komerčné aj priemyselné inštalácie na ochranu distribučných sietí a na ochranu elektroniky a polovodičov. Okrem ochranných má ETI v sortimente aj spínacie a ovládacie zariadenia. Vyrába tiež produkty technickej keramiky na rôzne účely, nástroje a súčasti zariadení a výrobky z plastu.

Skupina ETI Group sa skladá z materskej spoločnosti a dcérskych spoločností sídliačich v 13 štátoch prevažne južnej, strednej a východnej Európy a má v Európe viac ako

1 900 zamestnancov. Svoje produkty predáva vo viac ako 60 krajinách na celom svete. Spoločnosť pravidelne investuje prostriedky do vývoja a inovácií a je jednou z prvých slovinských spoločností, ktoré dostali certifikáty kvality ISO 9001 a ISO 14001. Niektorí zamestnanci ETI sú členmi medzinárodnej komisie pre normalizáciu IEC a priamo sa podieľajú na tvorbe nových noriem. Kvalita produktov a služieb je zameraná na dosiahnutie spokojnosti zákazníkov. Skupina ETI sleduje aj nové trendy na poli fotovoltických systémov a v iných dôležitých oblastiach a konštantne rozširuje svoju ponuku produktov.

Hovoríte, že ETI má zastúpenie v 60 krajinách sveta, v 13 založila priamo svoje dcérske spoločnosti – odkedy sa píše história tej vašej a ako by ste ju stručne zhrnuli?

Prvá dcérska spoločnosť bola založená v roku 1997, išlo o ETI POLAM v Poľsku. História ETI na Slovensku sa datuje od roku 2002, keď majetkovo vstúpila do vtedajšieho výrobného družstva invalidov Ľudib Báhoň a začala tu budovať svoju značku. Vo výrobnom závode v Báhoňi pokračovala výroba poistiek už pod značkou ETI. Postupne sa ETI vypracovala na jedného z najznámejších dodávateľov elektromateriálu na slovenskom trhu. V roku 2016 bola založená dcérska spoločnosť ETI Elektroelement CZ so sídlom v Českej republike a súčasne došlo v rámci reorganizácie a najmä modernizácie a centralizácie výroby k jej presunu zo Slovenska do Poľska a výroba na Slovensku bola ukončená. Pobočky v Čechách a na Slovensku sa zlúčili do jednej a vedenie sa skoncentrovalo do Prahy. Na Slovensku teraz fungujú predajné oddelenia a časť logistického oddelenia.

Zahrňa logistika ešte stále lokálny sklad ETI? Postihol lockdown nejakú jej fungovanie?

Aj v tomto ohľade nastali vo fungovaní ETI v posledných rokoch výrazné zmeny. Opäť v duchu moderných trendov sa jednotlivé lokálne sklady zatvárajú a logistika sa po no-

## Energia pod kontrolou Čo sa skrýva za sloganom firmy?

Týmto sloganom sa ETI snaží dať svetu správnu, že dokáže ochrániť, a teda mať pod kontrolou, všetky zariadenia pracujúce v rozsahu od 0,5 do 6 300 A. Teda prakticky akékoľvek zariadenie, byt, dom, továreň, čokoľvek. ETI si veľmi zakladá na kvalite svojich výrobkov. Všetky výrobné závody sa nachádzajú výlučne v Európe. Ako jeden z mála svetových výrobcov si ETI vyrába všetky komponenty vo svojej réžii, nič nekupuje. Má výrobu plastových aj kovových dielov, výrobu keramiky aj elektronických súčastí. V portfóliu je aj vlastná nástrojáraň. Taký záber je vo svete ojedinelý, no vďaka nemu má spoločnosť kontrolu nad celým výrobným procesom aj nad kvalitou výroby, ktorá je pre jej výrobky alfou a omegou.

vom riadi z centrálného logistického centra v Slovinsku. Jedným z prvých skladov, ktorý bol zrušený, bol práve ten slovenský, a to súčasne s ukončením výroby.

V prvých mesiacoch to bola výrazná zmena vo fungovaní firmy, na ktorú si museli zvyknúť ako naši zamestnanci, tak aj zákazníci. Toto prechodné obdobie prinieslo so sebou, pochopiteľne, tiež prepád predaja. Teraz si už obe strany na tento nový model zvykli a zásobovanie prebieha úplne hladko. Na Slovensku dnes teda sídli časť logistického oddelenia, ktoré obsluhuje zákazníkov a vybavuje všetky ich požiadavky.

Ako ste celkovo zvládli prejsť obdobím pandémie covidu-19 – ovplyvnilo vás to výrazne? Zohral v tom nejakú úlohu fakt, že za vami stojí medzinárodná spoločnosť?

Práve fakt, že sa môžeme kedykoľvek oprieť o silnú a finančne stabilnú medzinárodnú spoločnosť, nám pomohol prežiť toto neľahké obdobie. Samozrejme, hlavne v počiatkových mesiacoch pandémie došlo k výraznému obmedzeniu predaja. Ľudia sa báli a nevedeli, čo majú čakať. Rovnako tak pre nás ako pre obchodnú firmu, ktorá stavia na dobrých osobných väzbách, nie je ľahké fungovať v časoch, keď je zakázané stretávať sa.



No tak ako ostatní, aj my sme museli zmeniť štýl práce, naučiť sa viac pracovať v štýle home office a začať v dosiaľ nevidanej miere využívať komunikačné online nástroje.

Ponúkate riešenia pre bytové a komerčné rozvody, priemyselné rozvody, energetiku a ochranu polovodičov či poistky pre špeciálne použitie. Aké pomerné zastúpenia majú tieto jednotlivé vetvy? Dal by sa pre každú z nich uviesť jeden najviac charakteristický/predávaný produkt, prípadne skupina produktov?

Čo sa týka produktov vo všeobecnosti, značka ETI pokrýva v sortimente spínacích a distribučných zariadení rozsah prúdov od 0,5 do 6 300 A, to znamená od najmenších patrónových poistiek až po vzduchové ističe. ETI je ale predovšetkým výrobcom poistiek. Je to najvýznamnejší a nosný produkt, s ktorým je značka ETI historicky spätá. Vieme vyrábať aj špeciálne poistky a sme silní vo vysokonapäťových poističkách, takže hlavne v oblasti distribúcie elektriny. V súčasnosti sme hlavným dodávateľom všetkých troch distribučných firiem na Slovensku. Druhá veľká skupina, či už výrobná alebo obchodná, predstavuje, pochopiteľne, klasické prístroje, ako sú ističe, chrániče, zvodiče prepätia atď. Za zmienku stojí aj dcérska spoločnosť ETI Proplast, ktorá vyrába plastové výrobky, a to ako jednotlivé komponenty určené pre naše produkty alebo aj pre automobilový priemysel, tak aj celé výrobky, ktoré sú distribuované nielen pod značkou ETI, ale aj pod značkami radu významných spoločností vrátane konkurenčných.

Hlavne v poslednom období rastú ďalšie dve skupiny z oblasti tzv. zelenej energie. Ide najmä o komponenty pre fotovoltaické elektrárne, kde je ETI jedným z priekopníkov. Rovnako tak ako pri druhej skupine, ktorou je elektromobilita. V tejto oblasti vykonávame v spolupráci s poprednými automobilkami vývoj špeciálnych poistiek pre elektromobily. Zároveň patrime medzi najväčších výrobcov špeciálnych komponentov do nabíjajúcich staníc, kde sú v súčasnosti našimi hlavnými tržmi severské štáty.

Z hľadiska nášho časopisu sú zaujímavé práve spomínané aplikácie v oblasti fotovoltaiky a obnoviteľných zdrojov energie. Môžete nám viac priblížiť, čo ponúkate v tomto smere?

Ako som sa už zmienil, ETI poskytuje vysokokvalitné riešenia pre kompletnú nadprúdovú a prepäťovú ochranu aplikácií v oblasti fotovoltaiky a celkovo obnoviteľných zdrojov energie.

Ide najmä o poistky s charakteristikou gPV, ktoré sú výrazne rýchlejšie v porovnaní s klasickou charakteristikou gG. V ponuke máme aj poistky na ochranu batériových úložísk so špeciálnou charakteristikou, ktorá má zabrániť ich preťaženiu a prípadnému poškodeniu. Ďalej ističe, kde sú k dispozícii špeciálne DC ističe, ktoré možno použiť na napätie až 220 V DC, respektíve 440 V DC v prípade



dvoch pólov. V ponuke sú tiež DC prepäťové ochrany, kde možno nájsť ochrany typu 1 + 2 (T1 + T2/B + C) a typu 2 (T2/C). Popri klasických existujú aj typy s označením Y, ktoré majú namiesto dvoch modulov tri. Každý pól má jeden samostatný modul, plus majú oba póly jeden spoločný modul zapojený voči obom pólom do série. Pri prerušení jedného z modulov menšou poruchou tak zostáva v zálohe ešte spoločný modul. Na ručné odpájanie obvodov možno použiť otočné vypínače špeciálne navrhnuté pre DC obvody. Odpájanie v DC obvodoch týmito vypínačmi možno vykonávať iba bez záťaže.

V neposlednom rade sú tu skrine a rozvodnice, kde ponúkajú široké možnosti oceľovo-plechové rozvádzače typu GT či GSX, v ktorých možno na mieru nakonfigurovať vnútorný modulárny systém či montážny panel.

Ďalšou možnosťou sú plastové rozvodnice ECH, ktoré sú dostupné od 4 do 48 modulov, disponujú krytím IP65 a menovitým prúdom 1 500 V DC. Ich výhodou je odolnosť proti UV žiareniu.

Ale keďže si ETI zakladá na tom, že je aj dodávateľom kompletných riešení, s pomocou ďalšej z dcérskych firiem ETI Prostik poskytuje služby, ako sú návrh, inžinierske a poradenské služby a vlastná konštrukcia (výroba) rozvádzačov podľa požiadaviek zákazníkov. Naše výrobky sú medzinárodne certifikované a nesú niekoľko značiek kvality.

Zabudnúť by sme asi nemali ani na technickú keramiku, bez ktorej by charakteristika vašej firmy nebola úplná...

Áno, máte pravdu, ako jeden z piatich najväčších výrobcov poistiek na svete a spoluautorov medzinárodných noriem má ETI dlhoročné skúsenosti aj s technickou keramikou pre poistky a špeciálne zariadenia pre veľkosériovú výrobu všetkých keramických prvkov. Naše keramické materiály sa vyrábajú z prírodných surovín, ktoré pochádzajú z vysokokvalitných zdrojov po celom svete.



V neposlednom rade ponúkate nástroje a vybavenie pre automatizáciu výrobných systémov – či už pre automobilový priemysel, elektroniku, lekárske priemysel, osvetľovaciu techniku a pod. Tu ide vývoj asi míľovými krokmi, je to tak? Máte pre nás nejaké zaujímavé referencie?

V tomto smere sme asi hlavnou referenciou my sami. Pre vlastné potreby sme v poslednom období vyvíjali a vyrábali robotickú bunku pre našu novú výrobnú linku. Ďalej sme vlastnými silami zabezpečovali nové automatické linky na výrobu nožových poistiek a pod.

Ale máme aj zaujímavých externých zákazníkov. Naše plastové výrobky jazdia v autách Porsche, alebo v spolupráci s ďalšími partnermi vyrábame komponenty pre elektromotocykle.

Keď už je reč o vývoji, aké novinky ste prišli tento rok zákazníkom, resp. vašim partnerom? Alebo na čo sa ešte môžu nachystať?

Asi najzásadnejšie novinky sú nové rady prístrojov. V priebehu minulého roka sme predstavili nový rad chráničov EFI-P, ktorý sa vyrába na novej plnoautomatickej linke

Každodenná dávka informácií, ktoré vás nenechajú chladnými

**ASB.sk**

**ARCHITEKTÚRA**



**Prepojenie tradície a moderných prvkov**

Na predmestí španielskej Valencie minulé rok dokončili nezvyčajnú stavbu.

[Viac na asb.sk](#)

**DEVELOPMENT**



**Mesto Trnava v roli developera**

Jej súčasťou má byť 378 rodinných domov a 234 bytových jednotiek v nízkopodlažných bytových domoch.

[Viac na asb.sk](#)

**DIZAJN**



**Nehera má prvý kamenný obchod**

Pri riešení interiéru oslovila bratislavský kreatívny kolektív.

[Viac na asb.sk](#)

**ASB.sk**

Odborný portál pre profesionálov v oblasti stavebníctva :: ASB



s prvotriednou kontrolou kvality. V ponuke je tiež typ s označením RESET, ktorého páčka pri vybavení zostane v stredovej polohe, alebo ďalej typ s N pólom na ľavej strane pre jednoduché prepojenie chrániča s radom ističov obyčajnou prepojovacou lištou pri inštalácii na ľavej strane. Vlastnosti a parametre výrobkov sa výrazne zlepšili.

A ak by som mal poodhaliť karty do budúcnosti, s novým rokom chystáme úplne nový rad ističov. Vďaka tomu budeme oba tieto produkty, patriace k nosným, vyrábať na najmodernejších linkách v Európe.

*Ako vlastne zákazníkov alebo partnerov v poslednom období informujete? S minimom osobných kontaktov, bez veľtrhov a podobných podujatí...*

Snažíme sa udržiavať naše väzby aj tzv. na diaľku, čo sa nám vďaka doterajším silným osobným kontaktom zatiaľ darí.

*Viete im dodať aj riešenia či produkty na kľúč? Sú takéto požiadavky časté? Bývajú náročné?*

Áno, sú čím ďalej častejšie. Dnešný zákazník chce mať čo najmenej starostí a tak hľadá dodávateľov kompletných riešení. ETI takým

dodávateľom vďaka systémovej integrácii určite je.

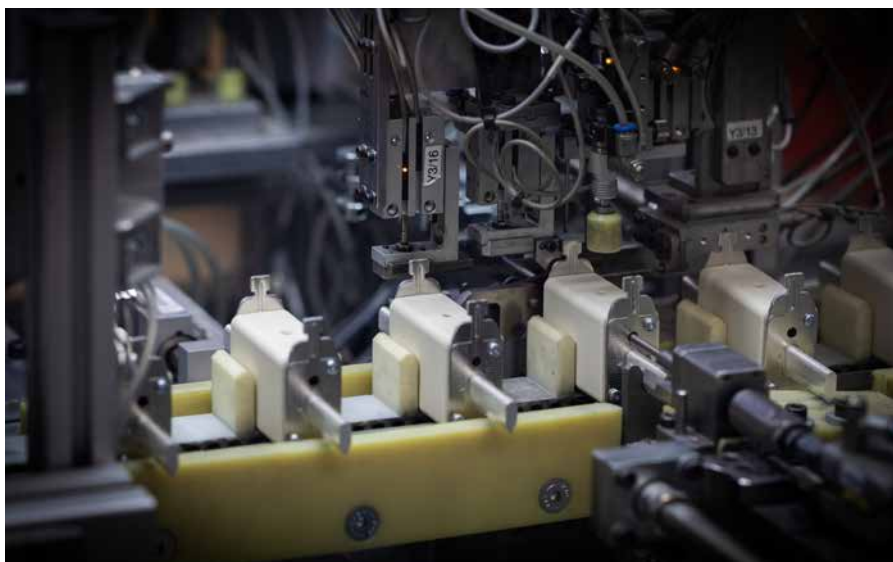
*Momentálne to už vyzerá na tretiu vlnu pandémie. Či už bude realitou alebo nie, máte pre každú možnosť pripravený scenár, ako udržať kondíciu firmy? A predstavy a plány, kam sa bude firma posúvať v najbližších rokoch?*

Som životný optimista a tak verím, že napriek nárastu pozitívne testovaných, ktorý na jeseň logicky musí prísť, nás už nečakajú také dramatické obmedzenia ako v minulosti. Prevzal som vedenie firmy v jej ťažkých chvíľach prerodu s cieľom vybudovať z nej silnú a sebavedomú firmu hrdú na značku, ktorú nesie.

*Ako by ste chceli vidieť jej postavenie na Slovensku o niekoľko rokov?*

Ako som povedal, cieľom je vybudovať silnú a sebavedomú firmu hrdú na svoju značku a práve takú ju o niekoľko rokov vidím. Uplynulé roky mi ukazujú, že sme na správnej ceste. O niekoľko rokov bude ETI silná a sebavedomá spoločnosť, ktorú bude odborná verejnosť vnímať ako zaujímavého partnera a alternatívu k zavedeným svetovým výrobcom.

Rozhovor pripravila Silvia Friedlová.





7. ročník



Národná konferencia

27. – 28. 10. 2021

DoubleTree by Hilton  
Hotel Bratislava

PREDNÁŠKY

EXPO

AKADEMICKÉ  
FÓRUM

WORKSHOP



Organizátori:



[www.bimas.sk](http://www.bimas.sk)



[www.jaga.sk](http://www.jaga.sk)

Partneri:

Platinový  
reklamný  
partner:



Generálny  
reklamný  
partner:



A Trimble Solution

Hlavní  
reklamní  
partneri:



Odborní  
reklamní  
partneri:



Partneri:



# Príprava teplej vody a vykurovanie objektov spätne získavaným teplom z odpadovej vody a odpadového vzduchu

## Takto vyzerá reálna cesta k energeticky pasívnym objektom.

Ing. Ján Šmelík

Autor je konateľom spoločnosti ENERGIA REAL, s. r. o., Košice.

Kanalizačná sústava a vetrací vzduch odnášajú z budov teplo, ktorého množstvo sa doteraz nezisťovalo a ktoré sa doteraz nevyužívalo, no dá sa zhodnotiť. Rekuperáciou tepla z kanalizácie a vetracieho vzduchu v bytových domoch možno zachytiť porovnateľné množstvo tepla ako zateplením obvodovej konštrukcie objektu. Bez zamedzenia únikom tepla kanalizáciou a vetraním je pasívny objekt nerealizovateľný.

► Má zmysel zaoberať sa problematikou odoberania tepla z kanalizačnej vody? Je technicky realizovateľné zariadenie na odber tepla z kanalizačnej vody v stiesnených podmienkach bytového domu? Je to ekonomicky efektívne? Koľko tepelnej energie sa ukrýva v kanalizácii? Je technicky realizovateľná centrálna vetracia sústava s rekuperáciou tepla v rámci renovácie bytového domu tak, aby sme neobťažovali jeho obyvateľov? Je centrálna vetracia sústava s rekuperáciou účinná? Je to ekonomicky efektívne? To sú hlavné otázky, na ktoré sme hľadali odpoveď v posledných rokoch.

### Spätne získavanie tepla z odpadovej vody

Keď sme sa pred niekoľkými rokmi začali venovať problematike získavania tepla z kanalizácie, nenašli sme nikde odpovede na naše otázky. Nepomohli nám odborná literatúra, internet, ani žiadne štúdie. Konzultácie s odborníkmi boli len na úrovni odhadov či predpokladov. Technické riešenia efektívnej rekuperácie tepla z kanalizácie v oblasti objektov sme u nás ani v zahraničí nenašli. Z uvedených dôvodov bola naša prvá realizácia veľkým krokom do neznáma, o ktorom sme síce mali teoretické vedomosti, ale naše pocity boli podobné, ako mal Neil Armstrong pri prvom pristáti na Mesiaci.

Pri spracovaní technickej dokumentácie a energetickej analýzy pre našu prvú realizáciu rekuperačného zariadenia na zachytávanie tepla z kanalizačnej vody, ktoré sme

Tab. 1 Energetické a finančné ukazovatele prevádzky technológie ERcuper v roku 2020

	Množstvo	Jednotka
Dodávka TV zo zariadenia ERcuper	2 664,0	m <sup>3</sup> /rok
Spotreba elektriny na prenos tepla	58 542,0	kWh/rok
Spotreba primárnej energie na dodávku a distribúciu TV	128 792,4	kWh/rok
Produkcia emisií CO <sub>2</sub>	9,37	t/rok
Platba za elektrinu	10 830,50	€/rok
Platba za teplo pri nulovej spotrebe TV od CZT	13 156,50	€/rok
Servisné náklady	3 600,00	€/rok
Celkové náklady	27 587,00	€/rok
Očakávané náklady v roku 2021	14 430,50	€/rok
Očakávaná úspora v roku 2021	22 398,70	€/rok
Percentuálna finančná úspora prevádzkových nákladov (od roku 2021)	60,8	%
Úspora primárnej energie	13,1	%
Úspora emisií CO <sub>2</sub>	95,1	%

nazvali ERcuper, pre bytový dom Boženy Nemcovej 10 – 12 v Košiciach (88 bytov), sme odvážne tvrdili, že pomocou odpadového tepla z kanalizácie zabezpečíme prípravu teplej vody (TV) v podiele 82 %. Zvyšok dodávky TV (18 %) mal byť podľa predpokladu od pôvodného dodávateľa tepla – zo sústavy CZT Košice.

Náš prototyp zariadenia na odoberanie tepla z kanalizácie a prípravu TV teplom získaným z kanalizácie sme uviedli do skúšobnej prevádzky počas októbra 2018 a po polročnej prevádzke sme dokázali nastaviť tech-

nológiu tak, že sme boli schopní zabezpečiť odpadovým teplom z kanalizácie ohrev vody v danom bytovom dome na 100 %.

Na svetlo sveta sa dostali prvé merania množstva tepla, ktoré sa ukrýva v kanalizácii, teda množstva tepla, ktoré sa vypúšťa z objektu bez využitia. To, že množstvo unikajúceho tepla je také veľké, že sa ním dá zabezpečiť ohrev vody na 100 % vrátane energetických strát z cirkulácie TV, prekvapilo aj nás. Naše merania však dokázali, že pri dochladení splaškovej vody pod hodnotu približne 7 °C dokážeme z kanalizácie získať



viac tepla, ako je potrebné na ohrev TV a pri ďalšej aplikácii technológie tak môžeme počítať aj s čiastočnou podporou vykurovania. Touto našou prvou realizáciou, ktorá nemá obdobu ani vo svetovom meradle, sme dosiahli vyššie ekonomické aj energetické úspory, než k akým sme sa zaviazali klientovi a aj napriek tomu sme našli veľký priestor na zvýšenie účinnosti zariadenia a energetických ziskov z odpadovej vody a vďaka skúsenostiam z prevádzky sme vyvinuli nový výmenník na zachytávanie tepla z nehomogénnych zmesí.

Samozrejme, pre každého technika, ekonóma, správcu či investora sú zaujímavé čísla, preto v tab. 1 uvádzame ročnú bilanciu, v ktorej pracujeme s číslami z faktúr a fakturačných meradiel.

Na porovnanie treba uviesť, že v roku 2017 bol objekt zásobovaný teplou vodou z centrálného zdroja tepla a v danom roku dosiahol menšiu spotrebu tepla na ohrev vody na úrovni 121 kWh/m<sup>3</sup>. Ročná spotreba TV je pomerne ustálená, na porovnanie počítame s hodnotou 2 664 m<sup>3</sup>/rok, ktorá sa dosiahla v roku 2020. Pri cene tepla schválenej na rok 2020 by objekt zaplatil v tomto roku za dodávku teplej vody pôvodným spôsobom (zo sústavy CZT a pri rovnakej mernej spotrebe tepla na prípravu TV) 36 829,20 € (vrátane DPH).

Na zabezpečenie dodávky TV by dodávateľ dosiahol spotrebu 322 344 kWh tepla, čo v prepočte na primárnu energiu vďaka „geniálnemu“ faktoru primárnej energie 0,46 zodpovedá spotrebe 148 278 kWh primárnej energie. Za to označenie „geniálny“ sa ospravedlňujem, ale chcem tým upozorniť na neopodstatnenosť určovania faktora primárnej energie teplárenských spoločností hlboko pod hodnotu 1,0. Tento problém je však téma vhodná na samostatnú konferenciu, preto sa mu v tomto príspevku nebudeme venovať.

Na zabezpečenie dodávky TV by dodávateľ dosiahol produkciu emisií CO<sub>2</sub> na úrovni 193 t.

### Čo sme zistili

Keď som vyššie uviedol, že sme pri prvom projekte vykročili do neznáma ako Neil Armstrong pri prvom pristáťi na Mesiaci, dnes môžeme konštatovať, že naša misia bola úspešná a vieme odpovedať na otázky uvedené v úvode, na ktoré nám pred tromi rokmi nevedel odpovedať nikto. Tu sú:

- 1) Narazili sme na oblasť, ktorej sa oplatí venovať veľkú pozornosť a našli sme spôsob, ako odoberať teplo zo splaškovej vody (aj keď je výrazne obohatená o veľké nečistoty).
- 2) V kanalizácii sa nachádza veľké množstvo tepla, ktoré sa do nej dostáva z mnohých zdrojov. Na jednoduchý odhad množstva tepla, ktoré odíde z objektu kanalizáciou, stačí, keď sa ročná spotreba teplej a studenej vody v objekte (m<sup>3</sup>) vynásobí hodnotou 25 – tak sa získa informácia o množstve tepla v kWh, ktoré z priemer-

Tab. 2 Energetické a finančné ukazovatele prevádzky technológie ERcuper v roku 2020

	Pôvodná prevádzka	Prevádzka s ERcuper	Jednotka
Dodávka TV	1 391,14	1 391,14	m <sup>3</sup> /rok
Dodávka tepla zo zariadenia ERcuper do sústavy TV	0,00	88 035,86	kWh/rok
Dodávka tepla zo zariadenia ERcuper do sústavy ÚK	0,00	42 621,83	kWh/rok
Dodávka tepla z CZT do sústavy TV	139 322,67	0,00	kWh/rok
Dodávka tepla z CZT do sústavy ÚK	111 760,52	69 138,70	kWh/rok
Spotreba elektriny na prenos a distribúciu tepla na ÚK, TV, vetranie	0,00	38 033,00	kWh/rok
Spotreba primárnej energie na prenos a distribúciu tepla na ÚK, TV, vetranie	115 491,82	83 672,60	kWh/rok
Produkcia emisií CO <sub>2</sub>	150,64	47,57	t/rok
Platba za elektrinu	0,00	7 226,30	€/rok
Platba za teplo 2020	28 685,00	16 349,10	€/rok
Servisné náklady	0,00	3 600,00	€/rok
Celkové náklady	28 685,00	27 175,40	€/rok
Očakávané náklady v roku 2022	28 685,00	18 725,70	€/rok
Očakávaná úspora v roku 2022	0,00	9 959,30	€/rok
Percentuálna finančná úspora prevádzkových nákladov (od r. 2021)	0,00	34,72	%
Percentuálna úspora produkcie CO <sub>2</sub>	0,00	68,42	%

ného bytového domu odíde. Pri poznaní tejto hodnoty, ktorú sme my nemali, je už na každom z nás, či to teplo odíde bez využitia, alebo sa ho pokúsime využiť.

- 3) Množstvo tepla unikajúce kanalizáciou je porovnateľné s množstvom tepla, ktoré uniká cez obvodové konštrukcie objektov, preto je nevyhnutné venovať sa tejto problematike. Zmyslupnosť investícií do tejto oblasti úsporných opatrení je zrejmá z ročnej bilancie nášho pilotného projektu.

### Spätné získavanie tepla z odpadového vzduchu

Pri našej ďalšej realizácii v bytovom dome na ul. Kpt. Jaroša 4 v Košiciach (40 bytov) sme hľadali komplexnejšie riešenie zníženia spotreby tepla v objekte. Technológiu zachytenia tepla z odpadovej vody sme už mali na základe skúseností z predchádzajúcej akcie zvládnutú a keďže sme mali záujem dodať teplo výraznejším podielom aj do sústavy ústredného vykurovania (ÚK) objektu, začali sme riešiť zachytávanie tepla z odpadového vzduchu. Ide o štandardný bytový dom približne z 50. rokov minulého storočia, kde sú vetranie záchodov, kúpeľní a odvod vzduchu z digestorov riešené zvislými šachtami v bytových jadrách, ktoré ústia nad strechou domu. Zachytením odpadového vzduchu zo šachtiet a jeho ochladením vo výmenníku tepla sme chceli okrem prípravy TV výraznejším spôsobom podporiť aj dodávku tepla do sústavy ÚK.

Opäť sme narazili na problém s dimenzovaním VZT jednotky, pretože neboli k dispozícii žiadne údaje o množstve tepla a prietokoch

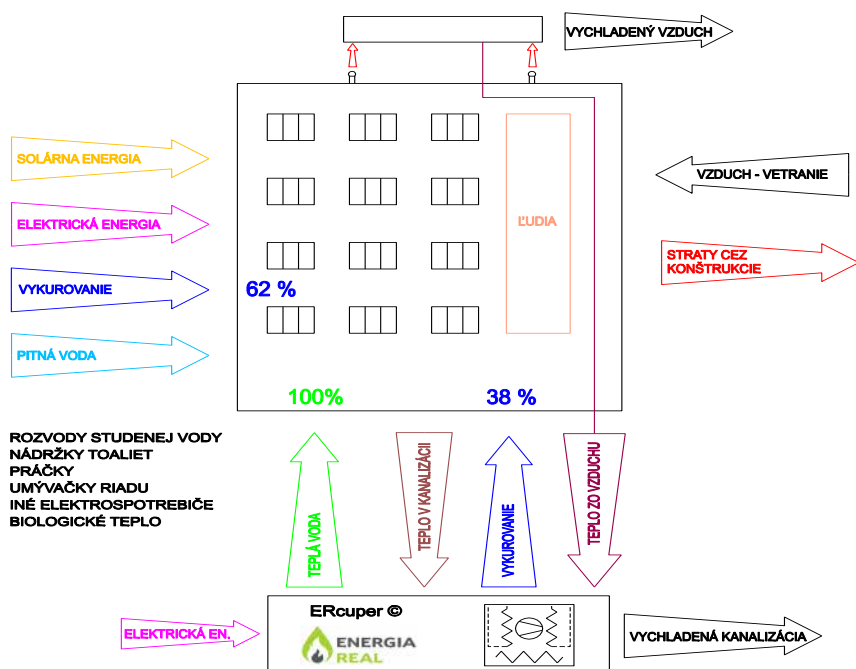
vzduchu vo vetracích šachtách. Konzultácie s poprednými výrobcami a dodávateľmi vzduchotechnických zariadení, ale aj s odborníkmi na univerzitách, sa končili konštatovaním, že ide o zanedbateľné množstvá tepla a nemá zmysel sa tým zaoberať. Vykročili sme teda znovu do neznáma...

Naše odvážne výpočty nám však dávali istotu, že zachytením tepla z odpadového vzduchu dokážeme spotrebu tepla na vykurovanie vykryť minimálne na úrovni 25 % (zateplený dom, hrúbka izolácie obvodových stien len 8 cm, strecha 20 cm, vymenené okná).

Riešenie zachytávania tepla z odpadového vzduchu pozostávalo z privedenia vzduchu z vetracích šacht tepelne izolovanými potrubiami na streche budovy k vzduchotechnickej jednotke, ktorej hlavnými zložkami sú výmenník tepla (vzduch – voda) a ventilátor s plynulou reguláciou výkonu, pomocou ktorého sa udržiava v objekte minimálny podtlak. Vetranie v objekte prebieha štandardne pootvorením okien a využívaním vetracích štrbín, ktorými vniká do objektu chladný čerstvý vzduch – ten sa potom vykurovacou sústavou ohrieva (je na to nadiemňovaná). Ohriaty znečistený vzduch odchádza vďaka podtlaku vetracími šachtami k výmenníku tepla, kde sa z neho odoberie teplo a vzduch ochladený na teplotu v exteriéri opúšťa budovu.

### Čo sme dosiahli

Dodávka TV na 100 % už bola samozrejmosťou, dodávku tepla do vykurovacej sústavy sme v ročnej bilancii zabezpečili teplom z odpadovej vody a odpadového vzduchu



Obr. 1 Tok energií cez objekt, ktorý má zariadenie na získavanie tepla z kanalizačnej vody a odpadového vzduchu.

podielom 38 %. Išlo o prvý rok prevádzky, kde sme venovali veľký priestor meraniam, optimalizácii prevádzky a výsledok považujeme len za základ, ktorý vieme vďaka získaným skúsenostiam ďalej zlepšovať.

### Čo sme zistili

Najdôležitejším zistením je, že podtlakovým vetraním s centrálnou VZT jednotkou s výmenníkom tepla a ventilátorom s regulovaným výkonom dokážeme z odpadového vzduchu získať výrazne viac tepla, ako sme predpokladali, a to bez zvýšenia potreby tepla na vykurovanie.

Meraniami sme zistili, že pri lepšom type a dimenzovaní výmenníka a inom rade-ní kompresorov dokážeme z odpadového vzduchu zachytiť viac ako dvojnásobok tepla, ktoré zachytávame dnes, pri výrazne nižšej spotrebe elektriny na chod kompresorov, čerpadiel a ventilátorov.

Už pri tejto prvej aplikácii technológie sme dokázali zabezpečiť teplo na ohrev vody a vykurovanie objektu bez podpory dodávateľa tepla (len teplom z odpadovej vody a odpadového vzduchu) do úrovne denného priemeru vonkajšej teploty +2,5 °C, pri spotrebe elektriny na činnosť zariadení do 14,0 kW (výpočtová spotreba tepla objektu 68 kW pri  $t_e = -13$  °C, priemerná denná spotreba TV 3,7 m<sup>3</sup>/h).

Vďaka poznatkom z realizácie a prevádzky predchádzajúcej akcie sme vyvinuli nový výmenník tepla a naučili sa dochladzovať splaškovú vodu až na úroveň 1 °C!

Tak ako pri predchádzajúcej stavbe sú podstatné čísla. Keďže v marci uplynul rok od uvedenia zariadenia do prevádzky, vieme predložiť čísla za celý rok od 15. marca 2020 do 15. marca 2021. Upozorňujem, že ide

o čísla zo skúšobnej prevádzky prototypu, čiže čísla, ktoré budú ďalej už len lepšie.

Na porovnanie uvádzame, že objekt bol v roku 2017 zásobovaný teplom a teplou vodou z centrálného zdroja tepla a v danom roku dosiahol mernú spotrebu tepla na ohrev vody na úrovni 100,15 kWh/m<sup>3</sup>. Ročná spotreba TV je pomerne ustálená, na porov-

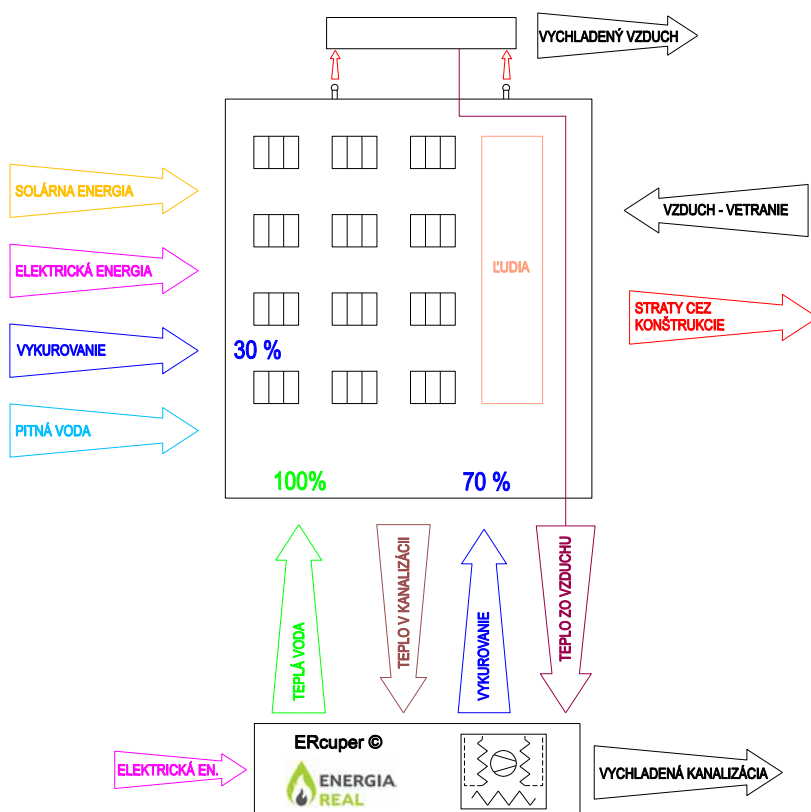
nanie počítame so spotrebou 1 391 m<sup>3</sup>/rok, ktorá bola dosiahnutá v roku 2020.

Aj pri tejto realizácii sme teda získali odpovede na otázky z úvodu tohto príspevku:

- 1) Znovu sme narazili na oblasť, ktorej sa oplatí venovať veľkú pozornosť, pretože sa týka výrazného energetického toku cez budovu. Zároveň sme našli spôsob, ako odoberať teplo z vetracieho vzduchu investične nenáročným, a pritom efektívnym spôsobom.
- 2) Technické riešenie je uskutočniteľné v bežných bytových domoch socialistickej výstavby pomerne jednoduchým spôsobom, bez znepriemňovania života obyvateľom objektu.
- 3) Aj keď sme dosiahli väčšie zníženie spotreby tepla, ako sme garantovali, našli sme veľký priestor na zvýšenie efektivity zariadenia a množstva získaného tepla z odpadového vzduchu. Vďaka skúsenostiam z realizácie a prevádzky a zozbieraným dátam sme vyvinuli nový, efektívnejší systém odoberania tepla z odpadového vzduchu, ktorý budeme aplikovať pri ďalšej realizácii a verím, že po jeho ročnej prevádzke prinesieme opäť zaujímavé čísla.

Údaje z ročnej prevádzky zariadenia ERcuper uvedené v tab. 2 nás zďaleka neuspokojili, ale získané skúsenosti nás posunuli vo vývoji výrazným spôsobom.

Na obr. 1 vidieť tok energií cez objekt, ktorý má zariadenie na získavanie tepla z kanalizačnej vody a z odpadového vzduchu. Pri určení, koľko tepla odchádza z objektu



Obr. 2 Zjednodušená schéma zapojenia rekuperačných systémov na zachytávanie tepla z odpadového vzduchu a kanalizácie v energetickej sústave objektu



kanalizáciou a vetracím vzduchom, si treba uvedomiť, že to nie je len teplo, ktoré sa do objektu dostalo z vykurovacej sústavy a vo forme teplej vody. Objekt je vo veľkej miere zásobovaný teplom aj solárnou energiou, biologickým teplom ľudí, elektrickou energiou (viac ako 99 % elektrickej energie spotrebovanej v objekte sa premieňa na teplo). Pitná voda, ktorá má pri vstupe do objektu štandardne teplotu 10 °C, viaže pri svojej ceste cez objekt na seba tepelnú energiu – zohrieva sa a do kanalizácie odteká vždy výrazne teplejšia.

Vetrací čerstvý vzduch, ktorý je vo vykurovacej sezóne studený až mrazivý, vchádza vetracími škárami a otvormi do interiéru budovy a rovnako na seba viaže tepelnú energiu – zohrieva sa na teplotu štandardne 22 °C a takýto „teplý, plný energie“ následne opúšťa budovu.

Rekuperáčnymi zariadeniami sa dajú tieto toky energie v odpadovom vzduchu a kanalizácii zachytiť a vrátiť späť, čo sa nám podarilo realizovanými akciami dokázať.

### Sú reálne energeticky pasívne objekty?

Energeticky pasívne domy boli pre väčšinu z nás ešte pred niekoľkými rokmi len zaujímavé experimenty vzdialené od každodennej praxe.

Doba sa však mení a od 1. 1. 2021 musia všetky nové budovy povinne spĺňať prísne kritériá energetickej triedy A0, čiže ako projektanti sme už povinní navrhovať len budovy s takmer nulovou potrebou energie.

Novú, prísnu požiadavku na potrebu energie už určite nesplníme len zateplením objektu a vykurovaním pomocou kondenzačného plynového kotla. Nesplníme ju ani

inštaláciou tepelného čerpadla, ak to nebude dobrá inštalácia, ktorá vhodne doplní iné opatrenia – a to ani vo veľkých bytových domoch, administratívnych budovách, ani v malých rodinných domoch. Konečne dozrel čas na inteligentné riešenia a konečne sme donútení vnímať každý objekt v širokých súvislostiach tokov energií a hľadania optimálneho riešenia pri porovnávaní nielen investičných a prevádzkových nákladov, ale aj minimalizácie spotreby energie na prevádzku objektu.

V tejto súvislosti si dovoľím nasledovnú úvahu: V predchádzajúcom období stačilo objekt kvalitne zateplíť, zminimalizovať tepelné straty cez obvodové stavebné a výplňové konštrukcie a v princípe boli splnené požiadavky energetickej hospodárnosti budovy. Keď si však uvedomíme, aké množstvo tepla uniká z budov kanalizáciou a vetraním, vnímaním zateplenie budovy bez zamedzenia únikom tepla kanalizáciou a vetraním ako technické opatrenie porovnateľné so zateplením tunela, ktorý má otvorené oba konce. Ospravedlňujem sa za prehnaný príklad a nie je mojím záujmom znevažovať tepelnizolačné systémy obvodových konštrukcií objektov, chcel by som len upozorniť na skutočnosť, že robiť jedno opatrenie bez druhého neprináša požadovaný efekt. V oblasti ochrany objektov pred únikmi tepla cez konštrukcie už dnes prekračujeme hranice ekonomickej výhodnosti, pritom väčší únik tepla z objektu kanalizáciou úplne prehliadame a úniky tepla vetraním sa riešia stále len ojedinele.

Ak sa stane samozrejmosťou, že pri návrhu každej budovy budeme okrem minimalizácie únikov tepla cez obvodové konštrukcie riešiť aj minimalizáciu únikov tepla vetraním

a kanalizáciou, stanú sa úplnou samozrejmosťou budovy, ktoré sa dajú označiť za budovy s takmer nulovou potrebou energie. Na obr. 2 je zjednodušená schéma zapojenia rekuperáčnych systémov na zachytávanie tepla z odpadového vzduchu a kanalizácie v energetickej sústave objektu. Podobným spôsobom riešime momentálne návrh niekoľkých objektov, pričom všetky s rezervou splnia požiadavky energetickej triedy A0. Samozrejme, nie sú to energeticky pasívne objekty, ale chýba im k tomu už len malý krok – napríklad malý zdroj elektrickej energie s využitím energie slnka, vody alebo vzduchu. To je však už iná téma.

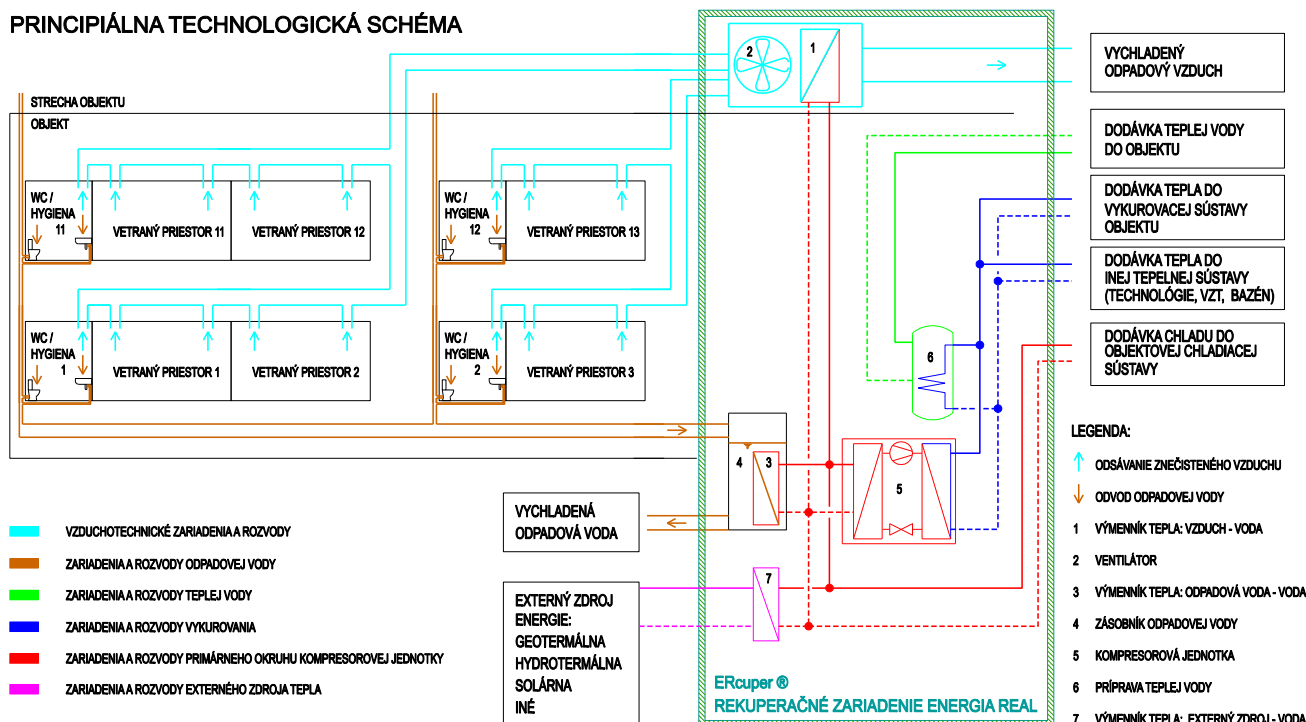
### Záver

Pred rokom som na konferencii Vykurovanie 2020 predstavil náš cieľ – zabezpečiť pri našej najbližšej realizácii ohrev vody v plnom rozsahu a dodanie tepla do vykurovacej sústavy v množstve 25 % z ročnej spotreby tepla odpadovým teplom, ktoré zachytíme rekuperáčnym zariadením. Náš cieľ sme splnili, pričom okrem 100-percentnej dodávky teplej vody sme dosiahli 38-percentnú dodávku tepla na vykurovanie pomocou zachyteného odpadového tepla.

Naším novým cieľom je pri najbližšej obnove bytového domu zabezpečiť odpadovým teplom, ktoré zachytíme z kanalizácie a vetracieho vzduchu, ohrev vody v plnom rozsahu a dodanie tepla do vykurovacej sústavy v množstve 70 % z ročnej spotreby tepla. Som si istý, že v budúcom roku budeme môcť prezentovať ešte zaujímavejšie čísla.

Článok je aktualizovanou verziou príspevku z konferencie Vykurovanie 2021.

### PRINCIPIÁLNA TECHNOLOGICKÁ SCHÉMA



Obr. 3 Principiálna technologická schéma

# Štúdia efektívneho zapojenia kogeneračnej jednotky v mieste prevádzky a do systému CZT

**Navrhované riešenie zníži prevádzkové náklady zadávateľovi a zároveň teplo odovzdané CZT posunie tento systém bližšie k požadovanému štandardu vysokoúčinného CZT.**

Ing. Radovan Illith, PhD., Ing. Viera Hricová, PhD.

Autori pôsobia v SPP – distribúcia, a. s.

Predmetom základnej štúdie realizovateľnosti (ďalej len štúdia), ktorej výsledky približujeme v tomto článku, bolo vyhodnotiť podmienky a predpoklady na nasadenie kogeneračnej jednotky, ktorá bude slúžiť ako zdroj elektrickej energie pre pohon počítačovej farmy (superpočítača) a tepelnej energie pre zdroj tepla v rámci centralizovaného zásobovania teplom (CZT).

► Cieľom štúdie bolo navrhnúť také riešenie, ktoré:

- zefektívni spotrebu primárnych energií (elektrina a plyn),
- bude win – win riešením pre PC farmu a CZT,
- zníži prevádzkové náklady na úseku elektrickej energie,
- zabezpečí návratnosť investície na nákup nových technológií do 10 rokov,
- zabezpečí výšku vnútorného percenta (IRR) minimálne na hodnote 25 %,
- umožní autonómne a flexibilné zabezpečovanie elektrickej energie.

Štúdia realizovateľnosti bola vypracovaná pre zadávateľa, ktorý sa venuje výstavbe počítačových fariem. Tie poskytujú požadovaný výpočtový výkon „na objednávku“, využiteľný na riešenie zložitých matematických modelov v rôznych oblastiach (chemický priemysel, farmaceutický priemysel, elektropriemysel, geológia a iné). Pre zefektívnenie svojej činnosti hľadal zadávateľ také riešenie, ktoré by jednak po ekonomickej stránke zefektívnilo samotnú investíciu a zároveň znížilo (zoptimalizovalo) prevádzkové náklady PC farmy.

Jedným z riešení je využitie vygenerovanej elektrickej energie z kogeneračnej jednotky. Problémom je efektívne využitie tepla, ktoré vznikne pri kombinovanej výrobe elektrickej energie a tepla.

Ako vhodné win – win riešenie sa ukazuje umiestniť PC farmu v blízkosti zdroja CZT, vygenerované teplo „odovzdať“ spoločnosti prevádzkujúcej CZT a tak napomôcť CZT sa stať vysokoúčinným.

Vysokoúčinný systém CZT je taký, v ktorom aspoň 50 % tepla pochádza z obnoviteľných zdrojov, odpadového tepla z priemyslu, alebo 75 % z KVET.

## Východiskové údaje

PC farma predstavuje modulový systém, ktorý je umiestnený v špeciálne na to určených kontajneroch s vlastným systémom chladenia CRAC (Computer Room Air Conditioning) postaveným na základe sorpčného chladenia využívajúceho teplo vygenerované počítačmi. Potrebný príkon pre jeden modul je 400 kW<sub>e</sub>.

Zadávateľ uzatvoril s prevádzkovateľom CZT, ktorý dodáva teplo pre mesto, predbežnú dohodu. Minimálna potreba výkonu na prípravu teplej vody je na úrovni 500 kW<sub>t</sub>. Tepelný výkon kogenerácie, ktorá bude dodávať teplo do CZT, musí byť blízko k tejto hodnote. Vyšší výkon nie je možné umiestniť do siete CZT počas celého roka. Cieľom je čo najvyšší počet prevádzkových hodín bez mrhania tepom.

Vzhľadom na to, že celé množstvo vygenerovanej elektrickej energie sa spotrebúje priamo v mieste výroby, nie je po-

trebné počítať s pripojením kogeneračnej jednotky do distribučnej sústavy (ďalej len DS) elektrickej energie. Ak výrobca elektrickej energie nie je pripojený do DS, ale výhradne do galvanicky oddelenej sústavy, nehradí platbu za prístup do DS, ani tarifu za systémové a prevádzkové služby. Nemá preto potom ani nárok na podporu doplatkom. Toto riešenie je po administratívnej stránke najjednoduchšie a vyhovuje aj zadávateľovi, ktorý bude dodávať 100 % vyrobenej tepelnej energie z kogeneračného zdroja do systému CZT.

## Zdroj a ekonomika

Celkový výkon kogeneračnej jednotky je

Tab. 1 Kogeneračná jednotka, výkon 2 x 200 kW<sub>e</sub>

	KGJ
Elektrický výkon (kW <sub>e</sub> )	200
Tepelný výkon (kW <sub>t</sub> )	263
Hodinová spotreba zemného plynu (ZP) (m <sup>3</sup> /hod)	56
Elektrická účinnosť (%)	37,4
Počet jednotiek (ks)	2
Tepelná účinnosť (%)	49,2
Doba prevádzky (hod)	8 000



navrhnutý na úrovni 400 kW<sub>e</sub> (526 kW<sub>t</sub>). Zdroj bude zložený z dvoch samostatných jednotiek s rovnakým výkonom. Modulový systém má vlastný UPC zdroj, ktorý pri výpadku kogeneračnej jednotky bezpečne uloží vypočítané dáta. Po opätovnom spustení kogenerácie bude zadávateľ (PC farma) pokračovať vo výpočtoch.

Zadávateľ plánuje predávať teplo bez zisku, iba za vynaložené náklady. Ak by cena tepla pre CZT bola vyššia (tab. 3 vstup a výstup), návratnosť projektu by bola kratšia.

### Záver

Cieľom jednoduchej štúdie realizovateľnosti bolo vyhodnotiť podmienky a predpoklady nasadenia kogeneračnej výroby tepla a elektriny u zadávateľa (PC farma), ktorý podniká v prevádzkovaní PC fariem. Výkon zdroja bol navrhnutý tak, aby bol schopný zabezpečiť dodávku elektrickej energie aspoň pre jeden modul (400 kW<sub>e</sub>) a všetko teplo sa odovzdalo systému CZT. Minimálny tepelný výkon v CZT pre mesto je 500 kW<sub>t</sub> – základná príprava tepla a teplej vody. Táto potreba výkonu je celoročná.

Pre zadávateľa je tento systém výhodný tým, že zníži prevádzkové náklady na výpočtový výkon a pre CZT tým, že získa teplo z kogeneračnej výroby, čo ho posunie bližšie k požadovanému štandardu vysokoúčinného CZT.

Po otestovaní tohto modelu v praxi zvažuje zadávateľ vybudovať viac takýchto PC fariem a dodávať výpočtový výkon akejkoľvek organizácii vo svete.

Návratnosť projektu je 3,69 roka, čistá súčasná hodnota (NPV) je 662 325 €, vnútorné výnosové percento (IRR) je 30 %. Takýto typ projektu je vysoko efektívny a prináša win – win riešenie pre PC farmu, ako aj pre zdroj CZT nachádzajúci sa v blízkosti.

Tab. 2 Ekonomické hodnotenie navrhovaného technického riešenia (dve jednotky)

Bilancia energií	
Výroba tepla	4 208 MWh (t)
Výroba elektrickej energie	3 200 MWh (e)
– z toho spotreba zdroja	96 MWh (e)
– z toho dodávka do vlastnej siete	3 104 MWh (e)
Spotreba zemného plynu	896-tis. m <sup>3</sup> /rok
Zdroje financovania	
Vlastné zdroje	10 000 €
Komerčný úver	300 000 €
Zdroje financovania spolu	310 000 €
Náklady	
Náklady na zemný plyn (896-tis. m <sup>3</sup> x 0,35 €/m <sup>3</sup> )	313 600 €/rok
Nákupná cena elektrickej energie	100 €/MWh <sub>e</sub>
Minimálna cena tepla predávaného CZT (bez zisku)	36,015 €/MWh <sub>t</sub>
Poistenie	6 200 €/rok
Oprava a údržba	48 000 €/rok
Generálna oprava (ďalej len GO, po 7. roku)	64 000 €
TPS (tarifa za prevádzkové služby)	– €
TSS (tarifa za systémové služby)	– €
Náklady spolu (bez GO)	355 000 €
Výnosy/Úspory	
Dodávka tepla	154 582 €
Doplatok za vysokoúčinnú výrobu elektriny	– €
Úspora nákladov na elektrinu	310 400 €
Celkové výnosy	464 982 €
Výsledky ekonomického hodnotenia	
Kumulovaný DCF (NPV)	662 325 €
IRR	30 %
Návratnosť	3,69 roka

Tab. 3 Citlivostná analýza na zmenu ceny elektrickej energie (vstup) a cenu tepla (výstup)

		Cena tepla – predaj CZT (€/MWh)						
		36,00	40,00	45,00	55,00	60,00	65,00	70,00
Cena elektrickej energie (€/MWh)	50,00	–	–	–	14,48 rok	7,99 rok	5,11 rok	4,03 rok
	55,00	–	–	–	8,94 rok	5,53 rok	4,28 rok	3,50 rok
	60,00	–	–	–	6,02 rok	4,57 rok	3,68 rok	3,09 rok
	65,00	–	–	11,71 rok	4,89 rok	3,89 rok	3,23 rok	2,76 rok
	70,00	–	–	8,33 rok	4,12 rok	3,39 rok	2,88 rok	2,50 rok
	80,00	9,70 rok	7,06 rok	4,69 rok	3,14 rok	2,70 rok	2,36 rok	2,10 rok
	85,00	7,25 rok	5,03 rok	3,98 rok	2,81 rok	2,45 rok	2,17 rok	1,94 rok
	90,00	5,13 rok	4,22 rok	3,46 rok	2,54 rok	2,24 rok	2,00 rok	1,81 rok
	95,00	4,30 rok	3,64 rok	3,05 rok	2,31 rok	2,06 rok	1,86 rok	1,69 rok
	100,00	<b>3,69 rok</b>	3,20 rok	2,74 rok	2,12 rok	1,91 rok	1,74 rok	1,59 rok
	106,00	3,16 rok	2,79 rok	2,43 rok	1,94 rok	1,76 rok	1,61 rok	1,48 rok
110,00	2,88 rok	2,57 rok	2,27 rok	1,83 rok	1,67 rok	1,53 rok	1,42 rok	

# Zelené riešenia pre vykurovacie a procesné teplo

Neustále rastúci počet spoločností zvažuje vo svojej celkovej stratégii dobrovoľné zníženie CO<sub>2</sub>, alebo dokonca klimatickú neutralitu. V tejto súvislosti často vzniká pre výrobné podniky otázka, ako dosiahnuť, aby bolo procesné teplo klimaticky neutrálne. Rovnaká výzva vzniká pri vykurovaní veľkých nehnuteľností alebo pri systémoch centrálného zásobovania teplom. Zlepšenie energetickej účinnosti v existujúcich systémoch alebo použitie technológie neutrálnej z hľadiska CO<sub>2</sub> môže pomôcť pri dekarbonizácii procesného tepla. Priemyselné kotly Bosch ponúkajú sofistikované riešenia so spaľovaním vodíka a elektrifikáciou, ako aj rôzne možnosti zvýšenia energetickej účinnosti vykurovacích systémov.

## Decentralizované ostrovné riešenia so spaľovaním vodíka

Odborníci a prevádzkovatelia plynárenských sietí už nejaký čas diskutujú o proporčnom primiešavaní zeleného vodíka do siete zemného plynu. Podľa súčasného stanoviska je možné bezpečne, s minimálnym úsilím a minimálnymi nákladmi pridať 10 – 15 % vodíka do existujúcich sietí. Je však potrebné poznamenať, že na základe objemu má vodík iba asi tretinu výhrevnosti zemného plynu. To znamená, že na rovnaké množstvo energie je potrebný trojnásobný objem plynu. Z krátko- a strednodobého hľadiska ponúkajú preto najmä decentralizované ostrovné riešenia so 100 % zeleným vodíkom atraktívnejšiu alternatívu pre rýchlu CO<sub>2</sub> neutralitu.

## Vodík získaný z výrobných procesov

Pri chemických procesoch je vodík často ich vedľajším produktom. Jeho opätovným použitím ako paliva v kotlových zariadeniach môžu prevádzky trvalo obmedziť používanie fosílnych palív, ako sú zemný plyn alebo ropa. Technologické požiadavky na bezpečnú a efektívnu manipuláciu s vodíkom sú známe. Za posledné dva roky spoločnosť Bosch vyrobila a uviedla do prevádzky niekoľko priemyselných kotlov pre zákazníkov, okrem iného vo farmaceutickom priemysle a vo výrobe plastov.

Aby bolo možné vodík používať, je potrebné zohľadniť určité faktory a rozdiely v porovnaní so zemným plynom, ako je napríklad vysoká teplota plameňa. Tá dosahuje cca 2 000 °C, je vyššia ako pri zemnom plyne, čo podporuje tvorbu termických NOx. Molekuly sú extrémne malé, a preto ľahko prechádzajú poréznymi materiálmi a dokonca aj kovmi. Toto palivo navyše vzplanie a horí rýchlejšie, takže zmes vodíka a kyslíka je vysokovýbušná. Kvôli tomu musí byť znížená teplota plameňa v kotle – zvyčajne pomocou recirkulácie spalín. V tomto procese sa používajú spaliny z kotla, ktoré majú nízky obsah kyslíka



a zmiešavajú sa so spaľovacím vzduchom. Parciálny tlak obsahu kyslíka sa zníži a zabezpečí oneskorenú reakciu medzi vodíkom a kyslíkom, čím sa zníži priemerná teplota plameňa. To vedie k účinnému zníženiu tvorby termických NOx.

Ďalší podstatný rozdiel je bezfarebný plameň čistého vodíka, ktorý sa však vďaka malému množstvu zemného plynu mení na modrý. Iné je aj tepelné žiarenie. Zatiaľ čo plameň zemného plynu produkuje vysoký stupeň žiarenia v infračervenom rozsahu, vodíkový plameň emituje nízke, ale merateľné ultrafialové žiarenie. V určitých spaľovacích systémoch to slúži ako meraná veličina na riadenie spaľovania.

V oblasti technológie spalín je možné použiť zaužívané pravidlá na dimenzovanie a technológie ako pri spaľovaní zemného plynu. Vodík uložený v metáne zemného plynu sa nakoniec tiež spaľuje na vodnú paru. Kvôli vysokej špecifickej tepelnej kapacite, resp. entalpii vodných pár v spalínach, sa môže pri spaľovaní vodíka tak tiež použiť aj kondenzačná technológia. Zníženie teploty spalín zo 130 °C na 60 °C sa dá realizovať pomocou kondenzačného výmenníka tepla, čo vedie k úspore paliva až do 7 %.

Aby sa zabránilo spätnému zapáleniu jednotky spaľujúcej vodík v prírodnom potrubí paliva, musí byť spaľovacie zaria-



denie vybavené poistkou proti spätnému šľahanu plameňa. V tejto súvislosti nie sú k dispozícii žiadne predpisy, pretože v súčasnosti neexistujú žiadne záväzné nariadenia, ktoré by popisovali spaľovanie vodíka v oblasti priemyselných kotlov. Aj keď štandardizácia pre vodík v minulom roku nabrala rýchlosť, je potrebné každé zariadenie posúdiť individuálne z hľadiska špecifikácie ochrany proti výbuchu (úroveň ATEX), vhodnosti použitých materiálov, prevádzkových aspektov atď.

### Klimatická neutralita so zeleným vodíkom

Cesta k stopercentne klimaticky neutrálnemu procesnému teplu je však možná iba s obnoviteľnými energiami, ako je zelený vodík. Dá sa predpokladať, že decentralizované ostrovné riešenia s elektrolýzou v kombinácii s obnoviteľnými energiami budú pre krátkodobú alebo strednodobú realizáciu klimatickej neutrality čoraz dôležitejšie. V súčasnosti prebieha na celom svete niekoľko pilotných projektov. Napríklad v Nemecku sa v prvej etape rozširovania buduje elektrolýza s elektrickým pripojovacím výkonom 6 MW. Prebytočný vodík sa používa okrem iného v kotle Bosch s výkonom 5 MW na zásobovanie teplom a sušenie drevených produktov. Aj tu je možné integrovať vodíkové kotly od spoločnosti Bosch tak, aby sa zo zeleného plynu mohli vyrábať para alebo horúca voda. Tiež iné kombinácie centrálného vykurovania s elektromobilitou a decentralizovaným zásobovaním obce zelenou energiou sú realizovateľné aplikácie.

Prečo by ste si však mali zvoliť zložitý proces vlastnej výroby vodíka (obrázok 2) a akceptovať pritom stratu účinnosti okolo 30 %? Zelená elektrina by sa mohla nakoniec použiť s vysokou účinnosťou priamo v elektrickom alebo hybridnom kotle. Odpoveď je jasná: Keď svieti slnko a fúka vietor, spoločnosti môžu využívať vyrobenú elektrinu priamo a s viac ako



Obrázok 1: Pripravený na budúcnosť: Riešenia procesného tepla od spoločnosti Bosch na využitie vodíka, biopalív alebo zelenej elektriny – pre nové zariadenia aj pre dodatočné vybavenie existujúcich zariadení.

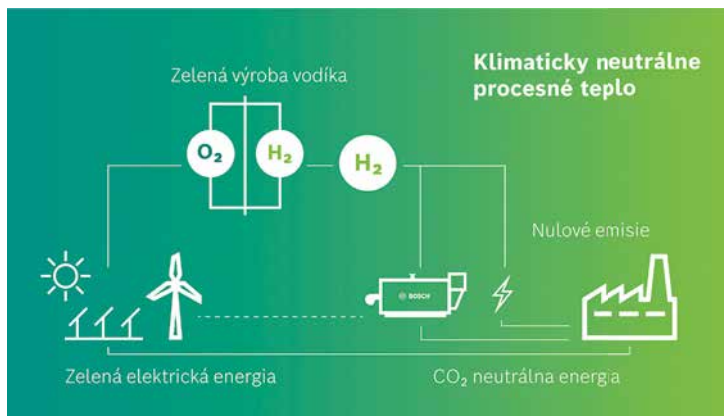
99 % účinnosťou v zariadeniach a vo výrobe. Ak dostupnosť zelenej elektriny kolíše v dôsledku poveternostných podmienok a dennej doby, vodík ukáže svoje silné stránky ako nosič energie neutrálny z hľadiska CO<sub>2</sub>: Je lacnejší, je ho možné uskladniť s vyššou hustotou energie a možno ho použiť s vysokou účinnosťou. Hybridné koncepcie procesného tepla od spoločnosti Bosch, ako sú kotly na spaľovanie viacerých palív a elektrické vykurovacie články, sú ideálne na takéto použitie. Väčšina z týchto zariadení v súčasnosti beží na zelenú elektrinu a zemný plyn z dôvodu nedostatočného množstva vodíka.

### Zásobovanie energiou pripravené na budúcnosť

V súčasnosti nie je jasné, či bude vodík energetickým nosičom budúcnosti. Rovnako zatiaľ nebolo možné odhadnúť časový horizont, v ktorom budú mať spoločnosti možnosť úplne sa vyhnúť emisiám CO<sub>2</sub> z fosílnych palív. Zatiaľ čo zelené zdroje energie s väzbou na CO<sub>2</sub> (bioplyn, bioolej) sú k dispozícii iba v obmedzenej miere, pri zelenej elektrine a vodíku existuje šanca na rozsiahlu náhradu týchto

zabráňateľných emisií CO<sub>2</sub>. V niektorých prípadoch je možné modernizovať existujúce kotlové zariadenia s vynaložením prijateľných nákladov. Limitujúce faktory sú však stále dostupnosť a ekonomická realizovateľnosť – sama technológia je už vyspelá a pripravená na použitie vodíka. V prípade mnohých nových zariadení má zmysel už dnes naplánovať rozhrania pre neskoršie dodatočné vybavenie, napr. prírubou pre elektrický vykurovací prvok alebo dimenzovaním kotla/spaľovacieho priestoru pre neskorší prechod na vodík (obrázok 3).

Treba však myslieť na to, že podľa požiadaviek konkrétneho projektu je 100 % vodíkový kotol zvyčajne až o 10 % väčší ako kotol na zemný plyn s rovnakým výkonom. Aby sa zásadným spôsobom zlepšila energetická účinnosť, spoločnosť Bosch Priemyselné kotly odporúča už teraz skontrolovať existujúce zariadenia, aby sa zabezpečila ich pripravenosť na budúcnosť. Tento proces často identifikuje množstvo potenciálov úspory CO<sub>2</sub>, napríklad pomocou zariadení na spätné získavanie tepla. To znižuje nielen náklady na palivo, ale aj CO<sub>2</sub> stopu spoločnosti.



Obrázok 2: Zjednodušené zobrazenie zelenej výroby vodíka s integráciou procesného tepla



Obrázok 3: Hybridné kotly s elektrickou vykurovacou vložkou vyrábajú pri regeneratívnom použití elektriny až 5 MW CO<sub>2</sub> neutrálneho procesného tepla. Ďalšiu potrebu spofahlivo pokrýva horák kotla Bosch.

# Optimalizácia rozvodov tepelného hospodárstva v troch krokoch

**Konkrétny príklad ukazuje, že sa na projekt treba pozerať nielen z pohľadu počítateľnej investície, ale aj z prevádzkového hľadiska.**

**Ing. Eva Švarcová**

Autorka pôsobí v spoločnosti NRG flex, kde sa venuje návrhu tepelných sietí a podieľa sa na príprave štúdií vedúcich k optimalizácii tepelných rozvodov pri rekonštrukciách centralizovaných rozvodov tepla na vykurovanie aj teplú vodu.

Rekonštrukcia rozvodov centralizovaného zásobovania teplom, v rámci ktorej sme pre investora spravili rôzne varianty optimalizácie, leží v zastavanom území mesta Hořovice v Stredočeskom kraji. Na tieto rozvody tepla sú napojené bytové objekty a objekty občianskej vybavenosti. Rozvody tepla budú uložené v svahoch s meniacou sa výškou do betónových kanálov a do voľného terénu. Požadujú sa mechanická odolnosť tepelných sietí a stabilita potrubných rozvodov.

► Pôvodná teplovodná sústava bola realizovaná ako štvorrúrková (ÚK + TV) v roku 1990 a má byť upravená na dvojrúrkovú s výrobou TV priamo v objektoch.

Na trase sa nachádza 20 šácht, v ktorých sú umiestnené odbočky, uzatváracie a ostatné armatúry. Rozvodné potrubia sú na hranici technickej životnosti, potrubia a armatúry sú značne skorodované, v havarijnom stave. Tento stav tepelnej siete nezabezpečuje požadované parametre a zároveň má rozvodná sieť veľký únik tepelných strát na trase.

## Zadanie

Pre vonkajšie rozvody tepla v rámci ústredného vykurovania sa požaduje použiť nové predizolované potrubia. Prevádzkovateľ požaduje v maximálnej miere využiť plastové predizolované potrubia, ktoré najlepšie zodpovedajú jeho predstave o hospodárnosti a spoľahlivosti potrubnej siete.

V štúdiu z roku 2020 sa počítalo aj s možnosťou použiť pri najväčších dimenziách oceľové predizolované potrubia, ak by nebola možná alternatíva plastového predizolovaného potrubia.

## Požadované parametre podľa pôvodnej projektovej dokumentácie

Celková dĺžka trasy teplovodu	980,5 m
Dimenzie teplovodu	DN 40 – DN 150
Celkový prenášaný výkon	5 235 kW
Max. teplotný spád	80/53 °C
Prevádzkový teplotný spád	75/53 °C
Max. prevádzkový tlak	0,6 MPa

V kotolni sa má rozvod napojiť na existujúci rozdeľovač – zberač, rozvod sa delí na

Tab. 1 Finančné zhodnotenie systémov

	Materiál + montáž	Cena za výkopy	Spolu investícia	Spoje na trase	Tepelné straty
	(€)	(€)	(€)	(ks)	(kW)
Plast	172 292 – 187 955	297 595 – 360 247	469 888 – 548 202	50	14,8
Hybrid	203 618 – 211 449	501 213 – 571 697	704 832 – 783 146	316	21,4
Oceľ	168 376 – 227 112	536 455 – 556 034	704 832 – 783 146	362	27,5

východnú a západnú vetvu. Maximálna tlaková strata pre každú z vetiev je vzhľadom na obmedzenie čerpadiel požadovaná na úrovni 1,5 baru, z čoho je nutné počítať dispozičný tlak pre výmenníkové stanice min. 35 kPa.

## Postup optimalizácie

Prvým krokom v rámci riešeného projektu bolo navrhnuť podľa stanovených požiadaviek trasu tepelných rozvodov s plným požadovaným výkonom pre dané objekty (počítalo sa so 100-percentnou súčasnosťou tepelného výkonu na vykurovanie aj prípravu teplej vody). Pre západnú vetvu s výkonom 2 759 kW a východnú vetvu s výkonom 2 476 kW vyšla potrebná dimenzia d160/DA225. Celá trasa rozvodov bola navrhnutá vo flexibilnom predizolovanom plastovom potrubí NRG FibreFlex, pričom pri tomto systéme je maximálna prevádzková teplota 95 °C a prevádzkový tlak 10 barov.

Následne sme sa po konzultácii s investo-rom a prevádzkovateľom dohodli na úprave prenášaných výkonov pre zásobo-

vané objekty a zoptimalizovali ich tak, aby sme nezmenili požadované parametre tepelnej siete a komfort konečných odberateľov.

Úpravou zapojenia výmenníkových staníc a doplnením o väčšiu akumuláciu tepla s prioritou na prípravu teplej vody možno redukovat' maximálny prenášaný výkon pri každej z vetiev.

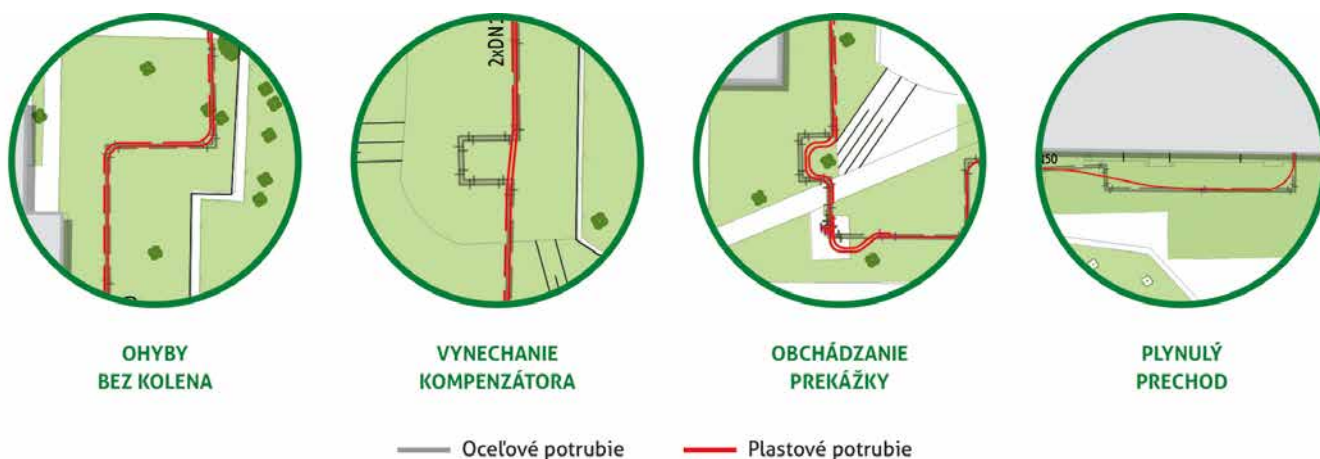
Po optimalizácii výmenníkových staníc sa v novom návrhu rozvodov počítalo s prenášaným výkonom 1 470 kW pri západnej vetve a 1 250 kW pri východnej vetve. Tým sa znížili dimenzie potrubí na d140/DA202 pre západnú vetvu a na d125/DA202 pre východnú vetvu.

## Posúdenie rozvodných systémov

Pri konečnom posúdení siete sme počítali s tromi finálnymi návrhmi riešeného projektu a číselne sme porovnávali výhody a nevýhody týchto kombinácií:

- hybridné riešenie – kombinácia ocele a plastu,
- projekt realizovaný celý z plastu,





Obr. 1. Výhody hybridného systému

- projekt realizovaný celý z ocele. Hlavné posudzované parametre boli tepelné straty v rozvodoch, časový aspekt montáže a finančné hľadisko.

### Tepelné straty v rozvodoch

V nasledujúcom porovnaní sme sa zamerali na rozdiely tepelných strát v posudzovaných rozvodoch. Čím sú v rozvodoch nižšie tepelné straty, tým menej tepla uniká z teplosnej látky a tým je lepšie zabezpečený

plastových predizolovaných systémoch NRG FibreFlex single (samostatná rúrka v izolácii) a potrubných oceľových predizolovaných systémoch.

Môžeme skonštatovať, že plastové predizolované potrubia majú pri všetkých dimenziách nižšie tepelné straty v potrubných rozvodoch v porovnaní s oceľovými predizolovanými potrubiami.

Tepelná strata plastového predizolovaného potrubia NRG FibreFlex je 14,8 kW. Tepelná

### Časový aspekt montáže

Hlavné výhody plastových predizolovaných systémov, vďaka ktorým sa oproti montáži v oceli šetri čas, sú:

Výrazne menšia šírka výkopov v úsekoch, kde sa nebudú otvárať existujúce kanály  
 Dimenzie do 2x d90 majú šírku výkopu 40 až 50 cm, dimenzie nad d110 majú šírku výkopu len 60 až 80 cm.

Výrazné zníženie množstva spojov na trase až o 86 %

Na trase flexibilného potrubia bude iba 5 spojov a 45 spojov na T-kusoch. Pri použití flexibilného potrubia je tak na trase iba 50 spojov v porovnaní s 362 spojmi, ktoré by sa museli realizovať pri oceľových potrubíach zváraných každých 12 m. Plastové predizolované potrubia sa dodávajú navinuté v kotúčoch v súvislých dĺžkach.

### Až štvornásobné zrýchlenie montáže

Montáž sa zároveň až štvornásobne zrýchli vďaka lisovacím spojkám v porovnaní so zváranými spojmi pri oceľovom potrubí. Skrátenie času, počas ktorého sú otvorené výkopy, zvýši bezpečnosť počas stavby a zníži náklady na zábory. Zrýchlenie montáže takisto zredukuje nepohodlie obyvateľov pri výstavbe a kladení prípojok pre bytové domy v rámci sídliska.

## ► Pri väčších projektoch sa ukazuje ako veľmi výhodné skombinovať materiály oceľ a plast do hybridného riešenia.

požadovaný stav teploty v každom odbernom mieste. Pri menších únikoch tepla do prostredia môžeme počítať aj s nižším environmentálnym zaťažením potreby tepla pre zdroj tepla.

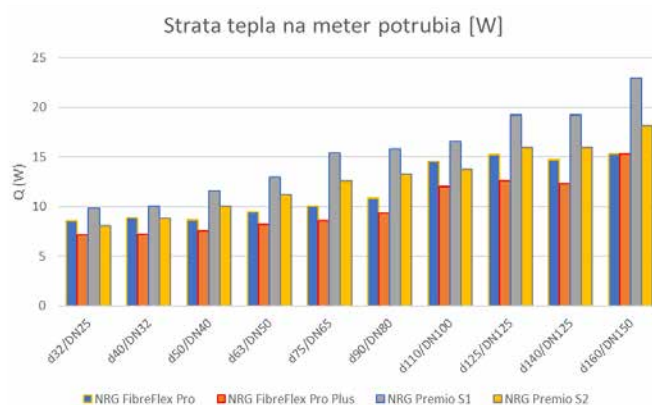
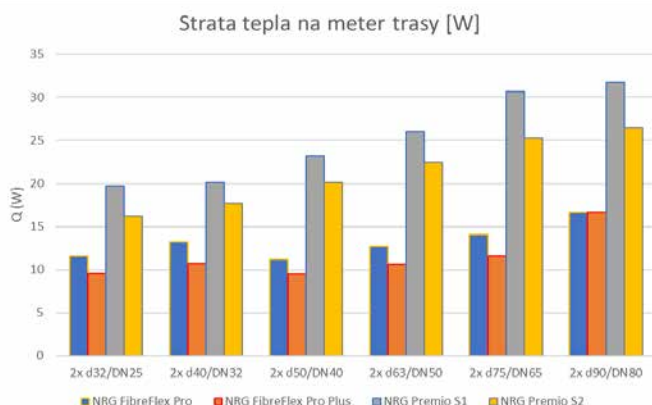
V grafe na obr. 2 môžeme vidieť rozdiel straty tepla na meter trasy – uvedené sú double verzie predizolovaného plastového potrubia NRG FibreFlex (zdvojené potrubie v spoločnej izolácii) a oceľové predizolované potrubia NRG PREMIO.

V grafe na obr. 3 sú zobrazené hodnoty straty tepla na meter potrubia pri potrubných

strata oceľového predizolovaného potrubia NRG PREMIO je 27,5 kW, čo je o 12,7 kW viac.

Použitím plastových predizolovaných potrubí možno oproti oceľovým predizolovaným potrubíam v zosilnenej izolácii ušetriť straty na úrovni 37 %. Pri použití štandardnej izolácie na oceľovom potrubí je úspora dokonca až 47 %.

Ak počítame palivové náklady na jeden gigajoul vyrobeného tepla približne na úrovni 10 €, predstavuje táto úspora ročne 2 584-, resp. 3 915-tis. €.



Obr. 2. Straty tepla na meter trasy pri plastovom potrubí NRG FibreFlex (Pro) single a pri oceľových potrubíach v sérii 1, 2 (double verzia)

Obr. 3. Straty tepla na meter potrubia pri plastovom potrubí NRG FibreFlex (Pro) single a pri oceľových potrubíach v sérii 1, 2 (single verzia)

Plastové predizolované potrubia umožňujú aj flexibilné zmeny trasy pri obchádzaní prekážok, ktoré sa môžu vyskytnúť pri výkopových prácach (napríklad stromy). V prípade potreby možno plastové predizolované potrubia vtiahnuť do existujúcich betónových kanálov cez montážne otvory a tým eliminovať nutnosť prekopávať cesty a chodníky.

### Finančné hľadisko

Z tohto pohľadu sme pripravili porovnanie rozpočtov s tromi posudzovanými potrubnými systémami. Počítame s celkovými nákladmi na materiál a s montážou pre riešený projekt v každom variante potrubných rozvodov. V *tab. 1* môžeme vidieť celkové potrebné náklady na materiál a montáž vo variantoch:

- hybridné riešenie – kombinácia ocele a plastu,
- projekt realizovaný celý z plastu,
- projekt realizovaný celý z ocele.

Môžeme zhodnotiť, že odhadovaná rozpočtová cena za materiál a montáž vychádza pri všetkých troch alternatívach v jednej cenovej hladine približne rovnako. Ak sa pozeráme na projekt z pohľadu celkovej investície, tak sa ako jednoznačne výhodné ekonomické riešenie ukazuje použitie plastového predizolovaného potrubia, pri ktorom sa profituje z úspor pri výkopových prácach, ako aj pri následnej prevádzke.

### Záver

Posúdením všetkých dôležitých parametrov pri výmene starých rozvodov tepla za nové dokážeme zhodnotiť najvhodnejší variant pre konkrétnu rekonštrukciu daného projektu. Pri správnej optimalizácii dokážeme zlepšiť požadované parametre tepelnej siete s nízkymi tepelnými stratami, a to bez veľkého zásahu do prostredia a s kratším časom montáže.

Plastové predizolované potrubia možno flexibilne ohnúť bez nutnosti použitia kolien, takisto v miestach prechodu výkopu a kanála nie je problém s vťahnutím potrubia dovnútra kanála. Zúžením výkopov na 40 až 50 cm pri dvojrúrkach sa minimalizujú náklady a čas montáže.

Rekonštrukcia tepelných rozvodov v Hořovičiach je dobrým príkladom projektu, ktorý ukazuje, že sa na neho treba pozerieť nielen z pohľadu počiatočnej investície, ale aj z prevádzkového a dlhodobého ekonomického hľadiska. Pravdou je, že oceľové predizolované potrubie predstavuje rokmi overené a zaužívané riešenie a môže byť na prvý pohľad investične výhodnejšie. Pri podrobnejšom pohľade na celý projekt sa však ukáže, že nemožno končiť pohľadom na cenu materiálu, ale treba zahrnúť aj montáž, zemné práce a vo väčších mestách aj náklady na zábery. Tam, kde to prevádzkové parametre dovoľia, sa ukazuje použitie flexibilných plastových predizolovaných sys-

témov ako jasná voľba. Okrem výhodnosti investície je bonusom aj dlhodobá úspora tepelných strát a tým aj zníženie produkovaného CO<sub>2</sub>.

Týmto konkrétnym projektom sme sa snažili poukázať aj na potrebu celkového pohľadu na posudzované projekty. Optimalizácia prebehla v niekoľkých krokoch a zahŕňala:

- posúdenie nutnosti prenášaných výkonov a ich súčasnosť,
- úpravu potreby tepla na zabezpečenie prípravy teplej vody a dodávky tepla na vykurovanie (zmenou veľkosti akumuláčnych nádob je možné znížiť momentálnu potrebu prenášaného výkonu),
- kontrolu návrhu a voľby predizolovaného potrubia, ktorá ukázala výrazné úspory pri investícii aj prevádzke plastového flexibilného potrubia.

Pri väčších projektoch sa ukazuje ako veľmi výhodné skombinovať materiály ocele a plast do hybridného riešenia, najmä ak ide o väčšie dimenzie. Existuje niekoľko takýchto optimalizovaných rozvodov, kde sa zmenou na hybridné riešenie podarilo zrealizovať rozvody rýchlejšie, s menším vplyvom na okolie a hlavne efektívnejšie z prevádzkového hľadiska, ktoré je skutočnou investíciou do budúcnosti.

Obrázky: NRG flex



# Nový Vitodens 050-W: Kompaktný a účinný nástený plynový kondenzačný kotol s veľmi atraktívnym pomerom cena/výkon

► Spoločnosť Viessmann uviedla 1. augusta na trh nový plynový kondenzačný nástený kotol Vitodens 050-W, ktorý sa ideálne hodí pre modernizáciu bytu alebo rodinného domu. V ponuke sú dva výkonové varianty (3,2 až 19 a 3,2 až 25 kW) ako vykurovací alebo kombinovaný kotol (s integrovaným prietokovým ohrievačom). Ako veľkosériový výrobca s dlhoročnými skúsenosťami s výrobou nástených kotlov vieme, čo je dôležité. Aj pri cenovo zvlášť atraktívnych kotloch radu Vitodens 050-W sa môžete spoľahnúť na kvalitu produktov Viessmann. Nástené kotly Viessmann sú preto nielen synonymom inovatívnej techniky a výkonu, ale predovšetkým aj spoľahlivosti a dlhej životnosti. Vzhľadom na moderné konštrukčné skupiny je nástený plynový kondenzačný kotol maximálne priestorovo úsporný a dá sa inštalovať aj do malých výklenkov. Nie sú potrebné bočné servisné odstupy. Všetky pripojenia sú ľahko prístupné spredu.

S novým kotlom Vitodens 050-W získa užívateľ a odborný partner veľký rad výhod, napríklad jednoduchú obsluhu pomocou regulácie s LED displejom a dotykovými tlačidlami, pripojenie na internet vďaka integrovanému WiFi rozhraniu pre obsluhu a servis pomocou aplikácií Viessmann a v neposlednom rade vysokoúčinnú plynovú

kondenzačnú techniku s nízkymi emisnými hodnotami. Zariadenie je ideálne na inštaláciu do obytného priestoru vďaka tichej prevádzke a kompaktným rozmerom. Nízka inštalčná výška zjednodušuje výmenu starého zariadenia.

## Horák MatriX-Plus: Srdce vášho vykurovania

Horák MatriX-Plus boduje predovšetkým svojou efektívnou prevádzkou a nízkymi emisiami škodlivín a hluku. Špeciálny povrch z ušľachtilej nehrdzavejúcej ocele MatriX je odolný voči vysokým teplotám a stará sa o spoľahlivý výkon a dlhú životnosť. Ďalšou technickou inováciou od spoločnosti Viessmann je plnoautomatická regulácia spaľovania Lambda Pro. Samočinne sa prispôsobuje všetkým druhom plynov a každému systému spalín. Takto zaisťuje čisté a účinné spaľovanie. Zahŕňa aj samočinné prispôbenie odťahu spalín.

## Výmenník tepla Inox-Radial z ušľachtilej oceli: Účinný a s dlhou životnosťou

Ušľachtilá oceľ je zárukou stability. Výmenník tepla z ušľachtilej ocele odolný voči korózii je srdcom kotla Vitodens 050-W. Účinne premieňa použitú energiu na teplo. A to s istotou veľmi kvalitnej ušľachtilej ocele s dlhou životnosťou.



Vitodens 050-W v atraktívnom dizajne, farba Vitoppearlwhite



# VIESSMANN

## Mimoriadne atraktívny pomer ceny a výkonu

Nový Vitodens 050-W  
je ideálny na modernizáciu bytu  
alebo rodinného domu

Moderná technika ako inovatívny horák MatriX-Plus a inteligentná regulácia spaľovania Lambda Pro zabezpečujú nízku spotrebu paliva a nízke emisie CO<sub>2</sub>. To šetrí peňaženku aj životné prostredie. V ponuke je vo dvoch výkonových stupňoch, ako vykurovací kotol s možnosťou pripojenia zásobníkového ohrievača a ako kombinovaný s prietokovým ohrevom pitnej vody.

viessmann.sk

# Energetický koncept Fenix začal slúžiť prvému majiteľovi domu

Energetický koncept Fenix spoločnosť Fenix Group prvýkrát vyskúšala v administratívnej budove v Jeseníku. Teraz ho aplikuje aj v segmente rodinných domov. Prvé informácie o inteligentnom rodinnom dome s elektrickým vykurovaním, fotovoltaickou elektrárnou a batériovým úložiskom v Omiciach pri Brne sa objavili vlani. Po roku už majiteľ býva vo svojom novom dome a začína využívať jeho prednosti.

## Projekt unikátne prepojil vedcov, výrobcov jednotlivých systémov a investora domu.

Výstavba inteligentného rodinného domu v Omiciach bola realizovaná pod dohľadom odborníkov na kvalitu vnútorného prostredia z ČVUT UCEEB a okrem firiem Fenix a AERS sa na nej podieľalo aj niekoľko ďalších spoločností.

## Investor si prial postaviť moderný a hlavne praktický dom, v ktorom bude trvalo bývať on s partnerkou a ktorý bude slúžiť na stretávanie ich početnej rodiny.

Nechcel nič mimoriadne, dom má bežnú dispozíciu 4 + 1 a ani ďalšími parametrami sa nijako nelíši od súčasnej výstavby. Zásadný rozdiel bol možno v tom, že ako človek milujúci nové veci si prial bývať v inteligentnom dome, ktorý bude vykurovaný elektrickým sálavým vykurovaním a dokáže regulovať tieniacu techniku, osvetlenie, vykurovanie, riadenie zabezpečovacieho systému, fotovoltaickú elektrárňu a audio či prístupové systémy. Ako užívateľ elektromobilu chcel mať v dome aj zdroj napájania pre svoj automobil.

## Fenix Group chcel potvrdiť aj na novom dome v Omiciach dáta a skúsenosti získané z prevádzky iných rodinných domov vykurovaných elektrickými sálavými systémami.

Tie vždy exaktne potvrdzovali, že elektrické sálavé vykurovanie v energeticky úsporných domoch charakterizujú nízke obstarávacie aj prevádzkové náklady, ľahká regulácia, nízke náklady na údržbu a revízie, životnosť, spoľahlivosť systému a vysoká miera tepelného komfortu. Súčasne si chcel aj na tomto dome v praxi overiť nový Energetický koncept Fenix, ktorý od roku 2020 ponúka ďalším investorom z radov širokej verejnosti. Ide o dodávku uceleného systémového riešenia s elektrickým sálavým vykurovaním, fotovoltaickou elektrárnou a batériovým úložiskom AES, ktorý je možné v prípade záujmu investora doplniť o ďalšie komponenty – rekuperáciu, vonkajšie

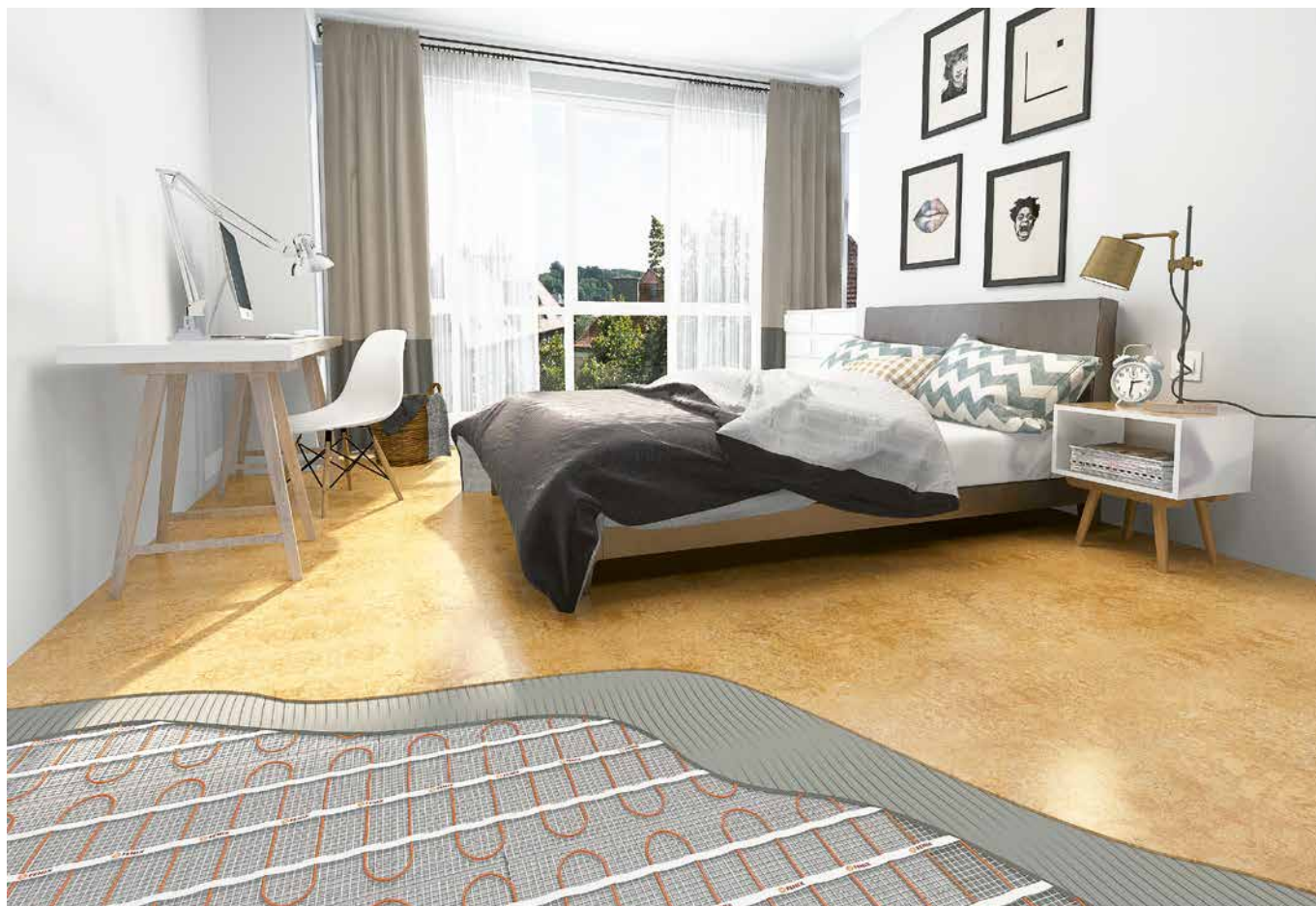
tienenie, klimatizáciu alebo inteligentné riadenie.

## Spoločnosť AERS si overuje zapojenie domácej batérie do inteligentného rodinného domu s elektromobilom.

AERS rozbehol po niekoľkoročnom vývoji a následnej certifikácii výrobu svojich domácich batériových staníc v januári 2020. Rok po začiatku výroby tejto inovatívnej stanice ukázal, že originálne české riešenie domáceho batériového úložiska si vie poradiť s prevádzkou domov a pre rodiny s veľmi širokým spektrom potrieb a životných štýlov. Projekt domu v Omiciach predstavuje ďalšiu príležitosť preukázať výhody domácej batériovej stanice aj v objekte, ktorý je vybavený inteligentným riadiacim systémom a ktorý má okrem bežného komfortu rodiny majiteľa zabezpečiť aj dobíjanie jeho elektromobilu. Batériové úložisko inštalované v Omiciach umožňuje asymetrické zaťaženie jednotlivých fáz a tým maximálne využitie vyrobenej energie. Jednotky sú tiež ideálne pripravené na inteligentné riadenie a dynamické rozhodovanie, či využitú energiu uložiť do batérií, dodať na ohrev vody, nabiť elektromobil, alebo ju predať do siete. Unikátna je tu inštalovaná batéria tiež vďaka svojej veľkosti







a kapacite – do šasi s veľkosťou bežnej chladničky je možné inštalovať batériu s kapacitou až 40 kW. Práve takú kapacitu má HES (Home Energy Storage) v Omiciach. AERS tu navyše využíva svoje skúsenosti z projektu kontajnerového batériového úložiska využívajúceho second life batérie z elektromobilov a realizovaného v spolupráci s firmami IBG Česko a Škoda Auto.

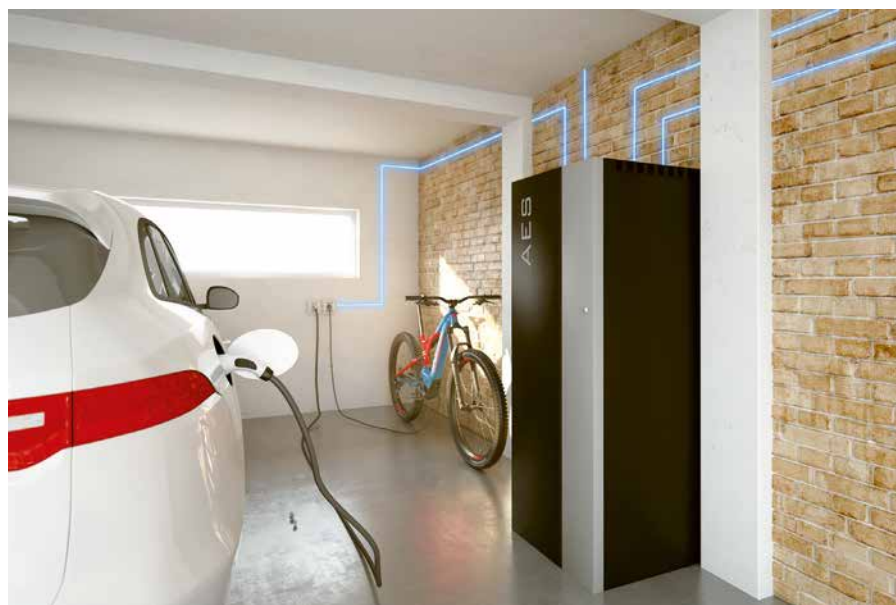
### Hodnotenie a hodnotiace kritériá pilotného projektu

Kritériá hodnotenia si tím pod vedením pracovníkov ČVUT UCEEB rozdelil na oblasti vnútorného prostredia, spotreby energie, ekonomiky prevádzky a tiež užívateľské hodnotenie. Prieběžné hodnotenie stavu vnútorného prostredia a presná identifikácia stavov, kedy užívateľ pocítoval diskomfort, budú vykonané na základe analýzy získaných dát. Prostriedkom na posúdenie bude Certifikovaná metodika hodnotenia kvality vnútorného prostredia pre budovy s nízkou spotrebou energie (vytvorená katedrou TZB Stavebnej fakulty ČVUT v Prahe). Cieľom bude posúdiť vzniknuté stavy vnútorného prostredia v priebehu roka so zameraním na mimoriadne situácie dodávky energie (napr. prechod na ostrovný režim). Prieběžne sa budú hodnotiť aj spotreba elektrickej energie, bilancia z hľadiska nákupu elektrickej energie, využitie lo-

kálne vyrobenej energie a obmedzenie dodávky do siete. Prostriedkom bude porovnaním zistená bilancia s Preukazom energetickej náročnosti pre overenie počiatočných predpokladov. Potom bude bilancia porovnávaná s výsledkami verifikovaného počítačového modelu budovy. Cieľom bude stanoviť mieru úspory energie pri prevádzke a miere využitie energie vyrobenej vo FVE. Na základe hodnotenia spotreby energie bude hodnotená aj ekonomická stránka prevádzky. Cieľom bude stanoviť prevádz-

kové ekonomické prínosy pri rôznych režimoch prevádzky a súhrn za celý rok. Výsledok bude porovnaný so štandardom súčasnej výstavby. Posúdenie užívateľskej prívetivosti bude robené anketou so všetkými užívateľmi domu, teda nielen s investorom, ale aj s ďalšími členmi jeho domácnosti. Cieľom bude získať spätnú väzbu na správanie systému, jeho častí a prívetivosť jeho ovládania.

Viac informácií nájdete na [www.fenix.sk](http://www.fenix.sk).



# Budovy s takmer nulovou potrebou energie ako štandard 21. storočia – VELUX RenovActive

## Ako vyzerá príkladná rekonštrukcia rodinného domu postaveného v 70. rokoch minulého storočia?

Ing. Anna Predajnianska, Ing. Imrich Sánka, prof. Ing. Dušan Petráš, PhD.

Autori pôsobia na Katedre technických zariadení budov Stavebnej fakulty STU. Dušan Petráš je vedúci tejto katedry.

Recenzoval: doc. Ing. Michal Krajčík, PhD.

Stále sa zvyšujúci štandard 21. storočia spôsobuje, že sme nútení hľadať nové, progresívne metódy na dosiahnutie požadovaných podmienok. Od 1. 1. 2021 je pri navrhovaní nových budov potrebné splniť požiadavky energetickej triedy A0, čomu zodpovedajú budovy s takmer nulovou potrebou energie. Tieto požiadavky je možné splniť voľbou vhodného zdroja tepla pre konkrétny typ domu a správnou aplikáciou energeticky úsporných opatrení. V tomto článku chceme predstaviť rôzne možnosti rekonštrukcie rodinného domu na príklade projektu VELUX RenovActive, ktorého vývoj tento časopis sleduje. Dôraz sa kladie na rekonštrukciu, pomocou ktorej je možné dosiahnuť požiadavky platné od roku 2021 a vytvoriť zo starého rodinného domu budovu s takmer nulovou potrebou energie.

► Budovy sa z hľadiska energetickej hospodárnosti zaraďujú do tried, čo umožňuje ich vzájomné porovnanie. Požiadavky na energetickú hospodárnosť podľa typu budovy sú uvedené vo vyhláske č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Triedy budov podľa energetickej náročnosti sú špecifikované písmenovým značením A0, A1, B až G, pričom triede G prislúcha najvyššia hodnota globálneho ukazovateľa primárnej energie a triede A0 najnižšia hodnota v kWh/m<sup>2</sup> za rok. Do roku 2020 bolo povinné realizovať rodinné domy tak, aby do-

sahovali triedu A1. Budovy zaradené do tejto triedy sa nazývajú aj ultranizkoenergetické. Od 1. 1. 2021 musia všetky novostavby vyhovovať energetickej triede A0 (budovy s takmer nulovou potrebou energie), pri ktorej nesmie globálny ukazovateľ prekročiť 108 kWh/m<sup>2</sup> a na ktorú je potrebná primárna energia do 54 kWh/m<sup>2</sup> za rok.

Čo sa týka rodinných domov, na Slovensku je ich viac ako 900 000, pričom asi 100 000 z nich bolo postavených v 50. až 70. rokoch 20. storočia. Tieto rodinné domy majú zvyčajne typický štvorcový pôdorys, takmer totožnú dispozíciu a totožné materiálové zhotovenie vnútorných a vonkajších kon-

štrukcií. Vzhľadom na stúpajúci štandard, tepelno-technické požiadavky a požiadavky na energetickú hospodárnosť budov už tieto rodinné domy nie sú vyhovujúce a vyžadujú si rekonštrukciu. V článku chceme predstaviť príkladnú rekonštrukciu rodinného domu, ktorý bol postavený medzi rokmi 1966 a 1970. Projekt vznikol pod záštitou firmy VELUX a dostal príznačné pomenovanie RenovActive. Na projekte sa podieľali mnohí odborníci z rôznych odvetví [1, 2, 3, 6].

### Pôvodný stav rodinného domu

Predmetom projektu sa stal starý rodinný dom, ktorý bol už v dezolátnom stave. Po



Obr. 1 Rekonštruovaný rodinný dom

a) pôvodný stav rodinného domu, b) stav po rekonštrukcii



Tab. 1 Súhrn podrobností o jednotlivých rekonštrukciách [7]

Rekonštrukcia	Rekonštrukcia 1	Rekonštrukcia 2	Skutkový stav
Tepelno-technické posúdenie vzhľadom na hodnoty platné po roku	2016	2021	2021
Otvorové konštrukcie	Plastové okná s izolačným trojsklom a strešné okná VELUX s trojsklom	Plastové okná s izolačným trojsklom a strešné okná VELUX s trojsklom	Plastové okná s izolačným trojsklom a strešné okná VELUX s trojsklom
Tepelná izolácia obvodových konštrukcií	160 mm	250 mm	180 a 200 mm
Tepelná izolácia strechy	320 mm	400 mm	380 mm
Tepelná izolácia podlahy	120 mm	120 mm	120 mm
Zdroj tepla, príprava TV	Plynový kondenzačný kotol, podlahové vykurovanie, ekvitermická regulácia teploty vykurovacej vody, zásobníkový ohrievač TV	Tepelné čerpadlo vzduch – vzduch, fotovoltaické panely a solárne kolektory na streche, zásobníkový ohrievač TV	Plynový kondenzačný kotol, zásobníkový ohrievač teplej vody
Vetranie	Prirodzené	Prirodzené	Hybridné
Rekuperácia vzduchu	Nie	Áno	Áno
Krbová vložka	Áno	Áno	Áno

úvodnej prehliadke sme zistili, že ako výplňové konštrukcie boli v dome použité drevené dvojité okná s jednoduchým zasklením. Vnútorne a vonkajšie povrchové úpravy stien, stropov a podláh boli v zlom stave. Konštrukcia krovu a strešná krytina boli degradované časom a poveternosťnými vplyvmi.

Pri rekonštrukcii sa vychádzalo z pôvodnej ručne kreslenej projektovej dokumentácie. Pôvodný stav rodinného domu je znázornený na obr. 1a. Pred samotnou rekonštrukciou bola vyhlásená architektonická súťaž, ktorú vyhrala architektonická kancelária Ddak – Doršic, Doršicová. Návrh rekonštrukcie zachováva súčasný výraz rodinného domu, no napriek tomu zlepšuje vo veľkej miere kvalitu života v dome ekonomickým a realizovateľným spôsobom [1, 2, 3].

### Rekonštrukcia rodinného domu

V rámci rekonštrukcie bolo v prvom rade potrebné zrealizovať nový krov a vymeniť otvorové konštrukcie, ktoré v pôvodnom stave nespĺňali ani minimálne súčasné podmienky, za nové plastové okná s izolačným trojsklom. Do strechy, kde predtým okná neboli, sa osadili strešné okná VELUX s trojsklom. Po týchto zásahoch nasledovali tepelná izolácia obvodových konštrukcií

a renovácia interiérových a exteriérových povrchových úprav.

Na začiatku projektu boli teoreticky navrhnuté viaceré možnosti rekonštrukcie, potom sa zvolili dve najvhodnejšie, ktoré boli predložené investorovi a stavebníkovi. Kľúčové boli požiadavky investora, teda rodiny, ktorá v dome býva. Skutkový stav predstavuje nakoniec v podstate rekonštrukciu 2, ale so zapracovanými požiadavkami rodiny. Podrobnosti jednotlivých rekonštrukcií sú uvedené v tab. 1.

### Energetické posúdenie rekonštrukcií

Cieľom energetického posúdenia je porovnať energetickú náročnosť riešeného rodinného domu v rôznych variantoch a po vyhotovení skutkového stavu. V rámci energetického posúdenia sa budova zaraďuje do tried na základe potreby tepla na vykurovanie, prípravu teplej vody, nútené vetranie a chladenie a takisto na základe celkovej potreby energie, primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub>. Výsledky energetického posúdenia sú zhrnuté v tab. 2.

Z výsledkov je zrejmé, že najväčšiu úsporu energií je možné dosiahnuť vďaka rekonštrukcii 2. Výsledky energetického posúde-

nia ukázali, že pomocou rekonštrukcie 1 je možné vytvoriť rodinný dom s ultranízkou potrebou energie. Pomocou rekonštrukcie 2 je však možné vytvoriť rodinný dom s takmer nulovou potrebou energie, čím by bolo možné splniť požiadavky dnešného štandardu. V súčasnosti prešiel riešený rodinný dom rekonštrukciou, ktorej podrobnosti sú uvedené v tab. 1 a ktorej energetické hodnotenie je uvedené v tab. 2. Rekonštrukcia sa realizovala v spolupráci s firmou VELUX v rámci projektu RenovActive. V nasledujúcich rokoch bude v spolupráci s Katedrou TZB na SvF STU v Bratislave prebiehať meranie kľúčových parametrov na posúdenie vnútornej klímy s cieľom overiť efektívnosť rekonštrukcie rodinného domu [4, 5].

### Záver

Veľká časť rodinných domov a všeobecne budov na Slovensku bola postavená koncom 70. rokov minulého storočia. Tieto stavby nespĺňajú dnešné kritériá – či už v oblasti energetickej náročnosti, alebo v oblasti kvality vnútorného prostredia budov. Zvyšovaním energetickej účinnosti je možné zabezpečiť využívanie menšieho množstva energie, ktoré je potrebné na poskytovanie

Tab. 2 Výsledky energetického posúdenia rekonštrukcií rodinného domu [7]

Rekonštrukcia	Vykurovanie kWh/(m <sup>2</sup> .a)	TV kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Nútené vetranie a chladenie kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Celková potrebná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Primárna energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Emisie CO <sub>2</sub> kg/(m <sup>2</sup> .a)
Pôvodný stav	353,0	34,0	0	387,0	425,7	117,92
	G (> 258)	C (25 – 36)	nehodnotí sa	G (> 258)	D (325 – 432)	–
R1	53,7	15,4	0	69,1	76,01	21,05
	B (43 – 86)	B (13 – 24)	nehodnotí sa	B (55 – 110)	A1 (55 – 108)	–
R2	40,8	12,2	0	53,0	33,17	6,37
	A (< 42)	A (< 13)	nehodnotí sa	A (< 54)	A0 (< 54)	–
Skutkový stav	40,5	11,4	0	51,9	29,29	18,36
	A (< 42)	A (< 12)	nehodnotí sa	A (< 54)	A0 (< 54)	–

služby. Zároveň zvýšenie energetickej účinnosti nielenže umožňuje jednotlivcom a organizáciám znížiť kapitálové a prevádzkové náklady, ale môže znížiť aj spotrebu paliva a tým emisie skleníkových plynov, čo pomáha v boji s klimatickými zmenami. Treba však povedať, že takmer dve tretiny krajín stále nemajú zavedené žiadne energetické predpisy.

Tento príspevok ukázal možnosť získať z 50-ročnej budovy budovu s ultranízkou potrebou energie, ale aj budovu s takmer nulovou potrebou energie. Tieto aspekty je možné dosiahnuť využívaním modernej tepelnej ochrany a správnou aplikáciou techniky prostredia budov [1, 2, 3, 6].

Prácu podporilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z grantov VEGA 1/0303/21, VEGA 1/0304/2021 a KEGA č. 005STU-4/2021.

Foto: Martin Matula

#### Literatúra

1. Predajnianska, A. – Sánka, I.: Energetické hodnotenie obnoveného rodinného domu. In Facility management 2020. Covid-19 a bezpečné prostredie budov [elektronický zdroj]: Zborník prednášok z 18. vedecko-odbornej konferencie so zahraničnou účasťou. 28. – 29. 9. 2020, Štrbské Pleso, SR. 1. vyd. Bratislava: SSTP, 2020, USB kľúč, s. 109 – 112.
2. Sánka, I. – Predajnianska, A.: Možnosti zlepšenia energetickej hospodárnosti rodinných domov. In Vykurovanie 2019 [elektronický zdroj]: Zborník prednášok z 27. medzinárodnej vedecko-odbornej



Projekt ukazuje príkladnú rekonštrukciu rodinného domu, ktorý bol postavený medzi rokmi 1966 a 1970.

- konferencie na tému Smart technológie a inovácie pri zásobovaní teplom. Podbanské, Vysoké Tatry, 1. – 5. apríl 2019. 1. vyd. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, 2019, CD-ROM, s. 439 – 446.
3. Sánka, I. – Predajnianska, A. – Petráš, D.: Komplexná obnova rodinného domu na úroveň štandardu 21. storočia. In Komplexná obnova bytových domov 2019. Energetická náročnosť a kvalita vnútorného prostredia budov: Zborník prednášok z XIII. medzinárodnej odbornej konferencie. Podbanské, SR, 22. – 22. 11. 2019. 1. vyd. Bratislava: Združenie pre podporu obnovy bytových domov, 2019, S. 33 – 37.
4. Földváry, V. – Bekö, G. – Petráš, D.: Seasonal variation in indoor environmental quality in non-renovated and renovated multifamily dwellings in Slovakia. Proceedings of Healthy Buildings Europe 2015, Eindhoven, Paper ID 242.
5. Sánka, I. – Földváry, V. – Petráš, D.: Evaluation of Indoor Environment Parameters in a Dwelling before and after renovation. Magyar épületgépészet Vol, 65, pp. 29 – 33.
6. Prednáška na webinári spoločnosti VELUX, projekt RenovActive – Energy evaluation of renovated family house, prednášajúci prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., riešitelia Ing. Imrich Sánka, Ing. Anna Predajnianska.
7. Predajnianska, A. – Sánka, I. – Petráš, D.: Technika prostredia pre budovy s takmer nulovou potrebou energie – Velux RenovActive. In Vykurovanie 2021 [elektronický zdroj]: Zborník prednášok z 29. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie na tému Alternatívne zdroje energie pre budovy s takmer nulovou potrebou energie. Horný Smokovec, Vysoké Tatry, 21. – 25. jún 2021. 1. vyd. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, 2021, CD-ROM, s. 423 – 426.



Vzdelávací e-learningový program

# ERUDIO 2020

určený všetkým odborníkovi v oblasti stavebníctva

[www.vzdelavanie.sksi.sk/erudio2020](http://www.vzdelavanie.sksi.sk/erudio2020)

Pre viac informácií nás kontaktuje mailom na [vzdelavanie@sksi.sk](mailto:vzdelavanie@sksi.sk).



# # PREČO # ČAKAŤ

## ked' to najlepšie pre planétu je efektívnejší vykurovací systém?



### Chráňte klímu: s vysokoefektívnym tepelným čerpadlom aroTHERM plus

- ideálne pre novostavby A0 a modernizácie
- vhodné aj pre staršie rodinné domy s radiátormi
- najvyššia energetická účinnosť (A+++)
- jedno z najekologickejších tepelných čerpadiel na trhu

Viac informácií na: [www.vaillant.sk](http://www.vaillant.sk)



**SCHIEDEL**  
ICS 5000

**Komíny Schiedel pre priemyselné využitie**  
viacvrstvový komín pre veľmi vysoký pretlak -  
dieselagregáty a kogeneračné jednotky

**SCHIEDEL**  
HP 5000

veľmi vysoký pretlak a vlhká prevádzka,  
pre špeciálne určenia

**SCHIEDEL**  
ICS

pre štandardné využitie v podtlaku i pretlaku  
široká paleta priemerov od 80 do 1200 mm

- BIM knižnica pre jednoduché a rýchle projektovanie
- bezplatné výpočty priemerov podľa STN EN13384

## Schiedel komínové systémy

Máme riešenia pre priemyselné využitie, bytové domy, administratívne objekty.  
Pre každý typ paliva i prevádzky, odolné pri vyhorení sadzí, pre vlhkú prevádzku, pre interiér,  
exteriér, s overenými riešeniami požiarne bezpečných prechodov, tiež s odolnosťou EI 120.

[www.schiedel.sk](http://www.schiedel.sk)



A **standard**  
INDUSTRIES COMPANY

# Novinka – nástenný plynový kondenzačný kotol WOLF CGB-2 75/100

Plynové vykurovanie je najvyužívanejším typom vykurovania na Slovensku a snúbi sa v ňom moderná technika s vysokou efektívnosťou a ekonomickou výhodnosťou. Jeho veľkou výhodou sú možnosť kombinovania so solárnym zariadením alebo plošnými sálavými systémami a jednoduchá inštalácia v novostavbách aj pri rekonštrukcii starých budov.

## Najtichší kotol na trhu vo svojej triede!

V septembri 2021 uvádza spoločnosť Wolf na slovenský trh dva nové inovované kotly CGB-2-75 a CGB-2-100, ktoré boli navrhnuté pre zvládanie tých najnáročnejších úloh a sú ideálnou voľbou pre projekty vyžadujúce si väčší výkonový rozsah – pre bytové domy, hotely, bazény, administratívne budovy alebo komerčný sektor.

## Čo nové a lepšie nám tieto kotly prinášajú?

### OSVEDČENÁ KONŠTRUKCIA VÝMENNÍKA

Základom tohto nového radu kotlov je osvedčená konštrukcia výmenníka tepla od jeho predchodcov CGB 75 a CGB 100. Výmenník je zhotovený zo zliatiny AlSi ako valcový odliatok. Na strane spalín je povrch zväčšený mohutnými zvislými rebrami, na strane vody je hladký povrch ošetrený mikroskopickou vrstvou polyméru. Kotol – výmenník tepla – umožňuje použitie v sústavách s povoleným pracovným tlakom až 6 barov! Inštalácia vo výškovej stavbe teda nie je problém.

Vo vnútri výmenníka sú inštalované klasické vstavby z hladkého hliníkového plechu a pod horákom oceľová vstavba s žiarovou výmurovkou. Veko spaľovacej komory je tiež ošetrené pevnou žiarovou výmurovkou z osvedčeného vermikulitu. Znížila sa tak teplota veka, a tým aj pohotovostná strata kotla.

### EŠTE NIŽŠIE EMISNÉ HODNOTY SPAĽOVANIA

Horák je valcovitý, dvojplášťový a je zhotovený z teplovzdornej ocele. Jeho konštrukcia umožňuje optimálnu homogenizáciu zmesi vzduchu s plynom ešte pred výstu-



pom z horáka, čím je zaistované nízkoemisné spaľovanie. Oproti predchodcom sú emisné parametre opäť o niečo lepšie – kotol patrí do 6. triedy NOx. Vzduch pre spaľovanie dodáva elektronicky riadený ventilátor, k miešaniu plynu so vzduchom dochádza v zúžení sacieho potrubia a riadenie výkonu sa vykonáva zmenou otáčok ventilátora s pneumatickou väzbou na plynovú armatúru.

Vzduch je nasávaný z vnútornej strany plášťa kotla, je teda predhrievaný povrchom výmenníka tepla a ochladzuje vnútorný priestor. Tak sa zužitkuje aj teplo, ktoré by vysávalo povrchom kotla tam, kde by sme ho nepotrebovali. Spaliny prúdia okolo rebier zhora nadol, vznikajúci kon-

denzát ideálne obmýva rebrá a gravitačne steká do najnižšie uloženej vane kondenzátu, odkiaľ je odvádzaný cez vodný uzáver, ako je zvykom pri všetkých kondenzačných kotloch.

Vratná voda z vykurovacej sústavy je vedená zdola nahor a obieha v skrutkovicí výmenníka tepla. Takto je ideálne odobierané teplo spalín a celý systém je vlastne protiprúdový výmenník tepla.

### JEDNODUCHÁ MONTÁŽ

Montáž kotlov CGB-2 75/100 je veľmi jednoduchá. Kotol má hmotnosť 94 kg, na jeho nasadenie sú potrební dvaja ľudia. Inštaláciu na stenu však zjednodušuje tvarovaná závesná lišta, do ktorej kotol dobre





zapadne a umožní aj malý bočný posun pre presné umiestnenie. Nie je potrebný bočný odstup, takže kotly možno montovať do výklenkov tesne vedľa seba tak, aby manipulácia aj montáž boli čo najjednoduchšie. Pripojenie vykurovacej a vratnej vody (1 1/2" – DN40) sa vykonáva pomocou prevlečných matíc cez ploché tesnenia, je teda zaručená dokonalá difúzna tesnosť spoja. Ako príslušenstvo dodáva spoločnosť Wolf kompletnú čerpadlovú skupinu so všetkými armatúrami, potrebnými priamymi meradlami, poistným ventilom (v základe s otváracím tlakom 3 bary) a elektronicky riadeným čerpadlom. Variantne možné dodať len zostavu armatúr bez čerpadla.

Výmena existujúceho kotla CGB 75/100 a jeho nahradenie novým typom CGB-2 75/100 sú tak veľmi jednoduché a rýchle vďaka spätnej kompatibilitate komponentov i rozmerov. Ak je kotol inštalovaný s prívodom vzduchu zvonka miesta inštalácie, je možná montáž do garáží v priestore dostatočne zabezpečenom proti mechanickému poškodeniu. Jediným problémom pri inštalácii môže byť výška miestnosti, ktorá je potrebná pre použitie príslušenstva.

#### UVEDENIE DO PREVÁDZKY A SERVIS UŽ NEMÔŽU BYŤ JEDNODUCHŠIE

Kotol je už z výroby preskúšaný tlakovo na strane vykurovacej vody a má nastavené základné parametre spaľovania. Pri uvádzaní do prevádzky je potrebné nastaviť konfiguráciu podľa základnej hydraulickej schémy a prekontrolovať, prípadne upraviť spaľovanie podľa miestnych pomerov. V celom rade kotlov sú už použité zobrazovací modul AM a modul regulátora BM-2. Rozširujúce moduly radov KM, MM a SM1/2 sú bez problémov aj spätne kompatibilné so všetkými kotlami. Regulátory BM-2 disponujú navyše jednoduchým sprievodcom inštalácie, takže aj menej skúsený užívateľ si kotol nastaví podľa svojich predstáv. Na pripojenie elektroinštalácie a prvkov regulácie slúži jednoducho dostupná pripájacia skrinka v spodnej ľavej časti kotla. Novinkou je priestor pre inštaláciu modulu diaľkovej komunikácie Wolf Link Home a prípadného príslušenstva modulu EA.

Dôležitým detailom je možnosť pripojenia kotlového čerpadla s napäťovým riadením 0 – 10 V priamo z kotla pre prípad, že nevyhovie parametrom čerpadlovej skupiny z príslušenstva. Prívodnú kabeláž kotla je možné uložiť do montážnych žľabov pod ním. Žľaby sú na oboch stranách kotla, takže kabeláž je ideálne chránená. Servisný prístup ku kotlu je len spredu a zhora. Horný kryt je upevnený západkami a možno ho sňať jednoducho bez nástrojov. Na uvoľnenie prevlečnej matice prívodu plynu slúži špeciálny kľúč, ktorý je súčasťou



dodávky kotla a používa sa aj na manipuláciu s vstavbami. Servisný prístup ku komponentom, snímačom a ostatným dielam je veľmi dobrý a pre servisného technika dostatočne prívětivý.

Mechanické upevnenie sifónu zvyšuje tesnosť pripojenia, posuvné puzdro na spalínovode vo vnútri kotla zjednodušuje montáž a demontáž spalínovodu. Pružné pripojenie plynového ventilu a jeho fixácia znižujú počet úkonov pri vlastnom servise a čistení kotla. Kotol je z výroby nastavený na spaľovanie zemného plynu E, ale je možná prestavba na skvapalnený plyn či na plyn LL.

#### BEZPEČNÁ PREVÁDZKA NA PRVOM MIESTE

Trojstupňová monitorovaná teplota vykurovacej vody, monitorovaná teplota spaľovacej komory a monitorovaná teplota spalín sú základom pre bezpečnú prevádzku. Softvérové hodnotenie nárastu teploty a teplotného spádu je ďalším rozšírením bezpečnostných prvkov s využitím všetkých teplotných snímačov. Monitorovanie prevádzkových tlakov vykurovacej sústavy v rámci každého pripojeného kotla je samozrejmosťou.

Všetky poruchové hlásenia sú vizualizované na displeji regulátora AM/BM-2 a sú aj archivované pre lepšiu orientáciu servisného technika pri hľadaní poruchy. Ak je pripojený aj modul Wolf Link Home, je možné hlásenie sledovať vzdialene cez mobilný telefón či počítač. Vzdialený prístup na servisnej úrovni potom umožní aj diaľkovú správu zariadení, zmeny para-

metrov nastavenia a sledovanie priebehu vybraných veličín v čase.

#### VÝKON JE MOŽNÉ NAVYŠOVAŤ PODĽA POTREBY

Konštrukcia a výkon kotlov ich jednoznačne predurčujú k tvorbe kaskád stredných výkonov vo všetkých typoch objektov. Pre dvojicu kotlov dodáva Wolf príslušenstvo zahŕňajúce čerpadlovú skupinu so všetkými armatúrami, izolovaný zberač vykurovacej a vratnej vody a hydraulický oddeľovač s možnosťou prietoku až 10m<sup>3</sup>/hod. Inštalácia takejto zostavy rozšírenej o kominový zberač a regulátor je veľmi jednoduchá, nenáročná na montáž a rýchla.

S regulátorom KM-2 je možné vytvoriť kaskádu až piatich kotlov, navyše ho obslúžia aj jeden zmiešavací a jeden spínaný okruh, napríklad na prípravu teplej vody. Výkon kaskády však nie je potrebné obmedzovať na 5 kotlov s modulom KM-2. Ak sa užívateľ rozhodne aj pre viac ako 5 kotlov, nie je problémom napäťové riadenie 0 – 10 V každého kotla samostatne podľa teploty alebo v závislosti od výkonu. Pri modernizácii existujúcich kotelni s kotlami CGB 75/100 je možné meniť kotly postupne. Pripojenie k systému regulácie je spätne kompatibilné a prevádzka kotlov v kaskáde CGB + CGB-2 funguje bez problémov. V nastavení modulu KM-2 je možné voľiť, aj ako sa budú kotly v kaskáde striedať. WOLF je komplexný dodávateľ vykurovacej a vetracej techniky a vzduchotechniky. Navrhujeme moderné riešenie na mieru kombináciou zariadení tak, aby bol ich výkon optimalizovaný a prevádzka prinášala maximálny komfort a nízku energetickú náročnosť. Viac informácií nájdete na: [slovensko.wolf.eu](http://slovensko.wolf.eu).

#### WOLF. NASTAVENÝ NA MŇA.

**WOLF**  
Nastavený na mňa.



# Termálne kúpaliská a balneologické zariadenia

## Aké sú možnosti využitia energetického potenciálu odpadovej bazénovej vody?

Ing. Anna Predajnianska, prof. Ing. Ján Takács, PhD.

Autori pôsobia na Katedre TZB SvF STU v Bratislave.

Recenzovala: doc. Ing. Jarmila Božíková, PhD.

Slovensko je relatívne malá krajina, no má veľký geotermálny potenciál. Na celom území evidujeme 31 perspektívnych oblastí, v ktorých sa nachádza až 164 registrovaných geotermálnych vrtov a 82 vrto s liečivou vodou, ktoré sa využívajú v balneologických zariadeniach [3, 6]. Geotermálne vrty poskytujú geotermálnu vodu s teplotou od 30 do 130 °C. V najväčšej miere sa u nás využíva geotermálna energia na rekreačné účely, a to až na úrovni 60 %.

► Na Slovensku evidujeme 35 termálnych kúpalísk, ktoré využívajú geotermálne zdroje na prevádzku svojich bazénových hospodárstiev. Údaje z Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky ukazujú, že spolu sa počas kúpacej sezóny 2021 sledovalo 209 umelých kúpalísk so 658 bazénmi, z ktorých 189 bolo s termálnou a 469 s netermálnou vodou. Povolenie na prevádzku dostalo k 11. 6. 2021 zatiaľ len 196 bazénov, v prevádzke boli pritom najmä bazény na termálnych kúpaliskách [4]. Bazénové hospodárstva sa považujú za otvorené geotermálne energetické systémy, a to vzhľadom na to, že využitá geotermálna voda sa nemôže vrátiť do geologického podložia, pretože prišla do styku so vzduchom a s ľudskou pokožkou. Využitá geotermálna voda sa z takýchto systémov odvádza do dochladzovacieho kanála, jazierka, kanalizácie alebo do recipientu. Odborníci na geotermálne energetické systémy sa ich snažia navrhovať s čo najvyššou mierou využívania geotermálnej energie, no aj napriek tomu sú mnohé systémy navrhnuté nevyhovujúco. Vo väčšine prípadov vypúšťajú bazénové hospodárstva odpadovú bazé-

novú vodu s teplotou 30 až 40 °C do recipientu. To je neprípustné z hľadiska ochrany životného prostredia a dodržania maximálnej možnej teploty odpadovej bazénovej vody, ktorá sa môže vypúšťať do recipientu bez poškodenia životného prostredia a narušenia ekosystému.

V článku predstavíme možnosti, vďaka ktorým by bolo možné zabezpečiť zníženie teploty odpadovej bazénovej vody a dosiahnuť ďalšie aspekty opísané v nasledujúcich kapitolách.

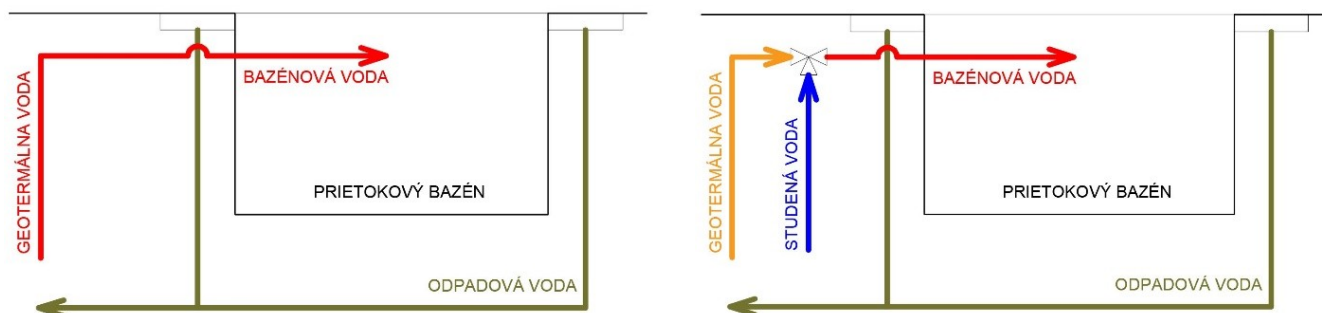
### Požiadavky na teplotu odpadovej vody

Ako sme uviedli, v rekreačných zariadeniach na Slovensku nastáva situácia, že z termálnych kúpalísk odteká odpadová bazénová voda s príliš vysokou teplotou na to, aby bolo jej vypúšťanie do recipientu bezpečné bez poškodenia životného prostredia. V mnohých prípadoch ide o teplotu bazénovej vody až do 40 °C, environmentálne je však neakceptovateľné, aby bola odpadová voda s takouto teplotou vypúšťaná do recipientu. Maximálnu prípustnú teplotu odpadovej vody, pri

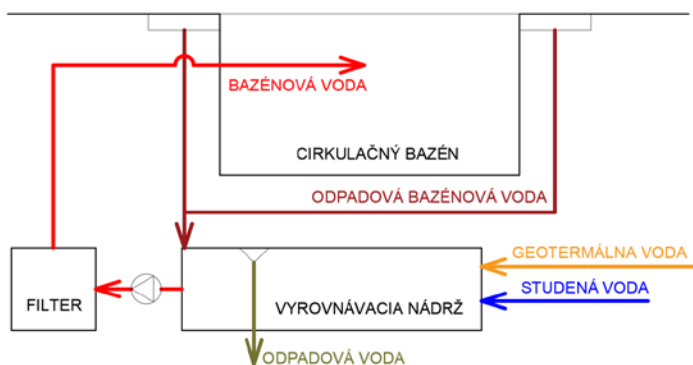
ktorej je bezpečné jej vypustenie do recipientu, stanovujú zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) a nariadenie vlády č. 269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd, na hodnotu 26 °C [2]. Vo väčšine prípadov táto podmienka nie je splnená, čoho dôsledkom sú nemalé sankcie za znečisťovanie životného prostredia. Maximálna výška sankcie môže dosiahnuť až 160 000 €, v závislosti od spôsobu a rozsahu poškodenia životného prostredia. Preto by malo byť cieľom prevádzkovateľov termálnych kúpalísk zníženie teploty odpadovej bazénovej vody na takú hodnotu, pri ktorej je bezpečné jej vypúšťanie do recipientu. Dôsledkom by boli redukované sankcie za znečisťovanie životného prostredia, pričom ušetrené financie by sa mohli využiť na iné účely.

### Typy bazénov využívané rekreačnými zariadeniami

Existuje niekoľko bazénových systémov. Rekreačné zariadenia na Slovensku využívajú ich tri základné typy:



Obr. 1 Schéma prietokového bazéna plneného geotermálnou vodou (vľavo) a zmiešanou vodou (vpravo)



Obr. 2 Schéma cirkulačného bazéna plneného zmiešanou vodou



Obr. 3 Schéma prietokového bazéna s jedноступňovým systémom spätného získavania tepla

- prietokový systém, pri ktorom je bazén plnený len geotermálnou vodou,
- prietokový systém, pri ktorom je bazén plnený zmiešanou geotermálnou a studenou vodou
- a cirkulačný systém, ktorého súčasťou je vyrovňovacia nádrž a bazén je plnený zmiešanou geotermálnou a studenou vodou.

Pri použití prietokového systému je bazén plnený geotermálnou vodou. Takýto systém je možné využiť len vtedy, ak má geotermálna voda teplotu do 30 až 35 °C a vhodné mineralogické zloženie. Ak nie je možné využívať geotermálnu vodu priamo kvôli tomu, že má príliš vysokú teplotu, alebo má nevhodné mineralogické zloženie, je možné použiť prietokový systém, ale geotermálna voda musí byť zmiešaná so studenou vodou tak, aby sa dosiahla požadovaná teplota bazénovej vody. Geotermálna a studená voda sa miešajú v trojcestnom zmiešavacom ventile, z ktorého sa do bazéna privádza zmiešaná bazénová voda. Z prietokového systému odteká odpadová bazénová voda do dochladzovacieho kanála, jazierka alebo do recipientu bez ďalšieho využitia [1, 5].

Ďalší je cirkulačný systém, v ktorom je bazén plnený zmiešanou geotermálnou a stude-

nou vodou. Geotermálna a studená voda sa miešajú v trojcestnom zmiešavacom ventile na požadovanú teplotu, potom sa odvádzajú do vyrovňovacej nádrže, odkiaľ prúdia cez filtračné zariadenie priamo do bazéna. Z takéhoto systému však odpadová bazénová voda neodteká priamo do recipientu, ale sa privádza naspäť do vyrovňovacej nádrže. Až po jej preplnení odpadová voda zo systému odteká. Tento systém je náročnejší, ale v termálnych kúpaliskách sa využíva viac ako prietokový systém.

Prietokový aj cirkulačný systém zároveň poskytujú veľký potenciál na realizáciu energeticky úsporných opatrení. Ich koncepcii sa budeme venovať v ďalšej časti článku [1, 5].

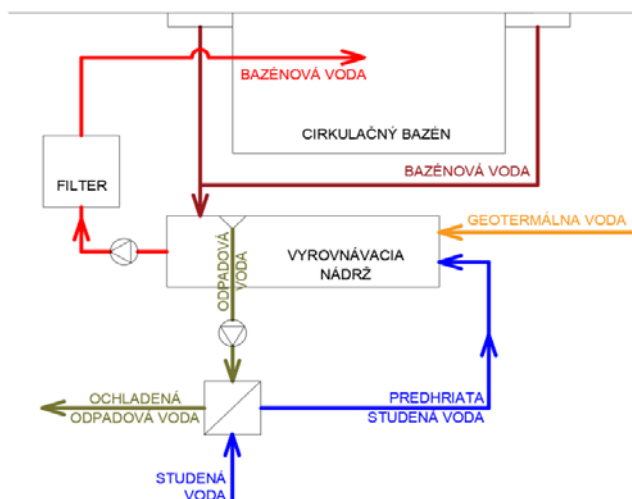
### Princíp spätného získavania tepla

Princíp spätného získavania tepla z odpadovej bazénovej vody je založený na využití tepla, ktoré sa inak odvádzajú do odpadu bez ďalšieho využitia. Odpadová bazénová voda, najmä z oddychových a rekreačných bazénov, dosahuje teplotu až do 40 °C. Táto voda v sebe nesie nemalý energetický potenciál, ktorý by bolo možné zmysluplne využiť. Jednu z možností, ako využívať toto odpadové teplo, predstavuje predohrev studenej vody, ktorá sa mieša s geotermálnou vodou v zmiešavacom trojcestnom ventile.

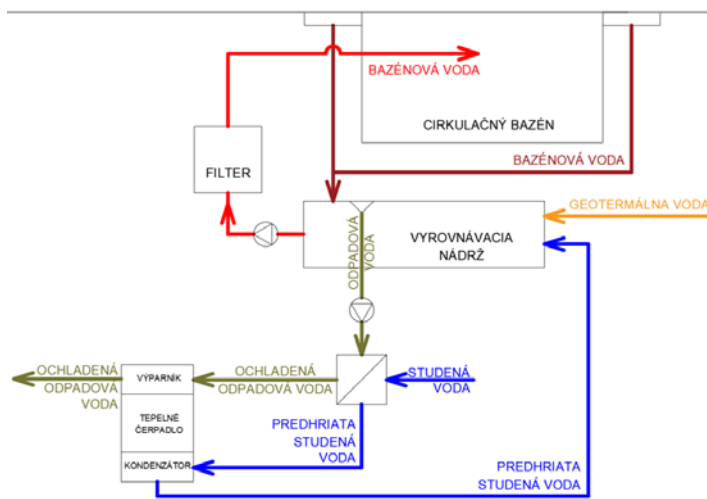
Tým, že do zmiešavacieho uzla privedieme predhriatu studenú vodu, zabezpečíme zníženie objemového prietoku geotermálnej vody, ktorý je potrebný na napustenie a prevádzku bazéna. Naskytajú sa dve možnosti spätného využívania tepla – jedноступňové a dvojestupňové ochladenie odpadovej bazénovej vody. Ďalej ukážeme spôsoby, ako to možno dosiahnuť.

### Jedноступňové ochladenie odpadovej bazénovej vody

Jedноступňové ochladenie odpadovej vody spočíva v zaradení rekuperačného výmenníka tepla do okruhu odpadovej bazénovej vody. Odpadová voda a studená voda budú prechádzať výmenníkom tepla. Odpadová voda odovzdá svoje teplo cez teplotý výmennú plochu studenej vode. Môžeme počítať, že studená voda bude mať teplotu približne 15 °C a odpadová bazénová voda približne 38 °C po zohľadnení tepelných strát. Výpočty, ktoré sme vykonali na fiktívnych príkladoch, ukázali, že pri uvedených teplotách je možné zohriať studenú vodu až o 12 °C. Na základe toho, že do zmiešavacieho ventilu privedieme predhriatu studenú vodu, bude potrebný menší objemový prietok geotermálnej vody na dosiahnutie tej istej požadovanej teploty bazénovej vody. Systém jedноступňového



Obr. 4 Schéma cirkulačného bazéna s jedноступňovým systémom spätného získavania tepla



Obr. 5 Schéma cirkulačného bazéna s dvojestupňovým systémom spätného získavania tepla

ochladienia odpadovej bazénovej vody je možné aplikovať v prietokovom aj cirkulačnom bazénovom systéme. Schéma prietokového bazéna so systémom jednostupňového spätného získavania tepla je znázornená na obr. 3 a schéma cirkulačného bazéna s jednostupňovým systémom spätného získavania tepla je znázornená na obr. 4 [5].

Pomocou jednostupňového ochladienia odpadovej bazénovej vody je možné dosiahnuť teplotu odpadovej bazénovej vody 26 °C. Táto hodnota predstavuje maximálnu možnú teplotu odpadovej vody, ktorá sa môže vypúšťať do recipientu bez poškodenia životného prostredia [5].

### Dvojstupňové ochladienie odpadovej bazénovej vody

Ďalšou možnosťou je zaradenie druhého stupňa ochladienia odpadovej bazénovej vody, ktorý spočíva v zaradení tepelného čerpadla voda – voda za prvý stupeň ochladienia, tzn. za výmenník tepla (obr. 5). Čiastočne ochladená odpadová bazénová voda z výmenníka tepla bude prúdiť do výparníka tepelného čerpadla. Kondenzátorom tepelného čerpadla bude prúdiť studená voda predhriata v prvom stupni (vo výmenníku tepla). Potom sa bude dvojstupňovo predhriata voda dopravovať do trojcestného zmiešavacieho ventilu, kde sa bude miešať s geotermálnou vodou na dosiahnutie požadovanej teploty bazénovej vody [5].

Aj v tomto prípade je možné doceliť zníženie potrebného objemového prietoku geotermálnej vody na dosiahnutie tej istej požadovanej teploty bazénovej vody. Vďaka tepelnému čerpadlu by bolo možné ochladiť odpadovú bazénovú vodu na hodnotu 15 °C, čo je teplota, pri ktorej už voda nemá žiadny energetický potenciál [5].

### Záver

Vďaka jednostupňovému ochladieniu odpadovej bazénovej vody by bolo možné zabezpečiť maximálnu teplotu odpadovej vody 26 °C, ktorú predpisujú zákony a nariadenia. Ide o maximálnu prípustnú teplotu odpadovej vody, ktorá môže byť odvedená do recipientu bez ohrozenia životného prostredia a narušenia ekosystému v recipiente. Z hľadiska úplného vyčerpania energetického potenciálu odpadovej geotermálnej vody by bolo vhodné zaradiť aj druhý stupeň ochladienia odpadovej bazénovej vody v podobe tepelného čerpadla, ktoré by umožnilo ochladiť odpadovú vodu na teplotu 15 °C. Systém spätného získavania tepla poskytuje jednoznačné benefity v podobe redukcie sankcií za znečisťovanie životného prostredia. Ďalšou výhodou tohto systému je, že vzhľadom na zníženie potrebného objemového prietoku geotermálnej vody sa predĺži životnosť jej zdroja. V neposlednom rade je možné týmto spôsobom prispieť k zvyšovaniu využívania obnoviteľných zdrojov ener-

gie, ktoré predpokladá Národný integrovaný energetický plán Slovenskej republiky na roky 2021 až 2030.

Túto prácu podporilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky z grantov VEGA 1/0303/21, VEGA 1/0304/2021 a KEGA č. 005STU-4/2021.

### Literatúra

- PETRAŠ, D. a kol.: Obnoviteľné zdroje energie pre nízkokotelné systémy, Nakladateľstvo JAGA, Bratislava 2009, 223 str.
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 z 25. mája 2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vód.
- FRIČOVSKÝ, B. – ČERNÁK, R. – MARCIN, D. a kol.: Geothermal Energy Use, Country Update for Slovakia, European Geothermal Congress 2019, Den Haag, The Netherlands, 11. – 14. June 2019.
- Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky – Pripravenosť prírodných vodných plôch a umelých kúpalísk na kúpaciu sezónu 2021 (stav k dňu 11. 6. 2021), dostupné online: [https://www.uvzs.sk/docs/info/kupaliska/Pripravenost\\_na\\_KS\\_2021.pdf](https://www.uvzs.sk/docs/info/kupaliska/Pripravenost_na_KS_2021.pdf).
- PREDAJNANSKA, A. – TAKÁČS, J.: Ako ďalej s nízkokotelnou energiou z termálnych kúpalísk? In: Vykurovanie 2020 [elektronický zdroj]: Zborník prednášok z 28. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie na tému Klimatické zmeny a inovácie pri zásobovaní budov teplom. Podbanské, Vysoké Tatry, 10. – 14. február 2020. 1. vyd. Bratislava: SSSTP, 2020, CD-ROM, s. 147 – 150.
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 283/2010 Z. z. z 9. júna 2010, ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd. Príloha 2: Zoznam útvarov podzemných vôd, Časť C – Útvary geotermálnych vôd.

## Nedajte zápachu šancu

Nie je nič nepríjemnejšie ako šíriaci sa zápach kanalizácie po celom dome. Najčastejšou príčinou tohto javu je vyschnutie vody, ktorá tvorí zápachový uzáver v sifónoch zariadených predmetov, podlahových vpustov alebo sprchových žliabkov.

► Najohrozenejšie z tohto pohľadu sú podlahové vpusty v garážach, technických miestnostiach, kotolniach, práčovniach alebo wellness miestnostiach slúžiace spravidla len ako núdzová alebo poistná kanalizácia. Spoľahlivú ochranu proti pre-



nikaniu kanalizačných plynov cez podlahové vpusty ponúkajú zápachové uzávery Viega Advantix so systémovým rozmerom 100 mm a s dvoma výkyvnými klapkami. Tie eliminujú nutnosť častého a pravidelného dolievania vody do menej využívaných odpadových sifónov a pritom zabráňujú vniknutiu zápachu z kanalizačného potrubia do interiérov budov a takisto zabráňujú prenikaniu škodcov do objektu. Pri bežnej prevádzke zadržávajú zápachové uzávery Viega Advantix plyny z kanalizačného potrubia pomocou klasického vodného stĺpca. Ak ale nedochádza k jeho pravidelnému dopĺňaniu, voda sa skôr alebo neskôr z odpadu vyparí. Potom úlohu vodného zápachového uzáveru preberá tzv. suchý zápachový uzáver, ktorý si pre svoju funkčnosť nevyžaduje prítomnosť vody v sifóne. Je tvorený dvoma mechanickými klapkami s negatívnym sklonom na dne odtoku, ktoré sa pri zvýšení tlaku



vzduchu v kanalizácii automaticky utesnia. Súčasne na základe hydrostatického tlaku, ktorý klapky dokáže nadvihnúť, sa novo pritekajúca odpadová voda vždy dostane ďalej do kanalizácie.

Pri toaletných misách a umývadlových alebo vaňových sifónoch nebýva spätné prúdenie plynov z kanalizácie až takým častým javom. Inak je to ale pri podlahových vpustoch, kde je tento jav celkom častý. Všetky nové projekty by preto mali byť vybavované systémom suchých zápachových uzáverov. Viega má vo svojom sortimente dva modely s integrovaným suchým zápachovým uzáverom. Pri ďalších modeloch s hrdlom na rošt 100 × 100 mm sa dá suchý zápachový uzáver dokúpiť samostatne ako vybavenie.

**viega**

[www.viega.sk](http://www.viega.sk)



# Výmena starého kotla za nový – v znamení ekologickejších riešení

Všetci dokážeme prispieť k ochrane klímy. Mnohí majitelia rodinných domov a bytov netušia, koľko CO<sub>2</sub> by dokázali ušetriť len jednoduchou výmenou vykurovacieho zariadenia za nové. A tiež peňazí. Lebo ľudia veľakrát vnímajú len vstupnú investíciu, nie však dlhodobú úsporu.

► Výmenou starého vykurovania môžeme veľa ovplyvniť. Lebo nielen automobilová doprava, ale aj vykurovacie systémy a ohrev teplej vody v domoch a bytoch tvoria veľký podiel všetkých emisií CO<sub>2</sub> vyprodukovaných v domácnostiach. Cieľom značky Vaillant je, aby sa staré vykurovacie zariadenia čím skôr vymenili za nové, šetrnejšie a ohľadupnejšie k prírode.

## Pre klímu našej planéty

Zatiaľ čo zastaralé vykurovacie systémy nadmerne zatažujú životné prostredie, tie moderné významne prispievajú k ochrane klímy. Napríklad najmodernejšie kondenzačné kotly znižujú emisie uhlíka o viac ako 30 %, tiež spotrebu energie a prevádzkové náklady. Šetria veľmi sofistikovane a prinášajú komfort na najvyššej úrovni. To všetko sú vlastnosti inovovaných plynových kondenzačných kotlov značky Vaillant, ktoré sú mimoriadne energeticky úsporné. Už teraz spĺňajú požiadavky, ktoré budú v nadchádzajúcich rokoch kladené na kondenzačné kotly. Ich najmodernejšia kondenzačná technológia sa dokáže automaticky prispôbiť rôznemu zloženiu plynu. Vďaka tomu sú pripravené na možné budúce výkyvy kvality plynu kvôli použitiu ekologických prímiesí.

## Orientovaný na budúcnosť

Na vykurovanie rodinných domov, bytových jednotiek i iných nehnuteľností je vhodný kondenzačný kotol ecoTEC exclusive



Kotol ecoTEC plus s externým zásobníkom teplej vody

(v ponuke s výkonmi 20 a 25 kW, A). Na prvý pohľad upúta najmä moderným plochým dizajnom, ponúka však aj viaceré technologické vylepšenia. Jeho srdcom je inteligentné riadenie spaľovania IoniDetect. Automaticky deteguje rôzne druhy či vlastnosti plynu a spaľovací systém kotla sa sám optimalizuje s cieľom dosiahnuť čo najväčší energetický výnos. Vďaka tomu umožňuje dosiahnuť väčšiu úsporu než iné kotly tohto druhu. V domácnostiach zabezpečí efektívne vykurovanie aj komfort s teplou vodou (v zostave so závesným alebo stacionárnym zásobníkom teplej vody). Zároveň spĺňa najvyššie nároky na smart pripojenie i trvalo udržateľné technológie. Tvorí ho 85 % recyklovateľných materiálov a má označenie Green iQ. Súčasťou jeho balenia je internetový modul, ktorý spolu

s regulátorom umožňuje ľahký prístup ku všetkým hlavným riadiacim funkciám cez bezplatnú aplikáciu sensoAPP v smartfóne či tablete. Regulátor sensoCOMFORT umožňuje rozšírenie systému s kotlom aj o obnoviteľné zdroje, teda o tepelné čerpadlo, solárny systém či centrálné riadené vetranie s rekuperáciou.

## Pre najvyšší komfort

Univerzálnym riešením pre výmenu starého kotla za nový v jedno- aj viacgeneračných domoch môže byť závesný kondenzačný kotol ecoTEC plus (10 – 35 kW, A). Vďaka optimálnemu pomeru ceny a výkonu je pre domácnosti dokonalou voľbou. Je to priestorovo úsporné zariadenie s veľmi praktickým plochým dizajnom a inovovaným nerezovým výmenníkom tepla. Zákazníci si môžu vybrať zo štyroch rôznych variantov. A to iba na vykurovanie, s prietokovým ohrevom vody, so zabudovaným zásobníkom či v zostave s externým zásobníkom teplej vody. Vďaka inteligentnej funkcii IoniDetect sa domácnosti môžu spoľahnúť, že bude neustále pracovať čo najefektívnejšie. Aj toto zariadenie myslí na budúcnosť a je kombinovateľné s obnoviteľnými zdrojmi.

[www.vaillant.sk](http://www.vaillant.sk)



Inovovaný kotol ecoTEC exclusive



Kotol ecoTEC exclusive s internetovým modulom

# Dom prispôsobený životu vs. život prispôsobený domu

## Čo si z toho vyberieme?

Ing. Stanislav Števo, PhD.

Autor sa venuje udržateľnému spôsobu života a návrhom udržateľných stavieb.

Áké je naše dnešné moderné bývanie v civilizovaných domoch? Vieme, kedy máme dosť? Hľadáme pri svojom bývaní na seba alebo na zdravie celku – planéty Zem? Berieme a dávame v rovnováhe? Prijímame voňavý vzduch z lesov, pijeme lahodnú vodu z riek a jazier, vychutnávame si úrodu z polí a sadov, užívame si teplo vykúrených, pohodlných domovov a ľahké cestovanie komfortnými autami vďaka palivám z útrobov našej planéty. Čo dávame Zemi na oplátku? Exhaláty a emisie do vzduchu, fekálie a saponáty do vôd, pesticídy a jedy do pôd, smetiská, vrakoviská, rúbaniská, špinu, znečistenie, spúšť. Správame sa ako zdravá bunka podporujúca zdravie celku, alebo ako rakovinová bunka, ktorá nekontrolovane bujnie, až nakoniec zahubí celý hostiteľský organizmus, teda aj samú seba?

### ► Nevyhnutná poznámka na začiatok:

*O negatívnom vplyve vyrúbavania dažďových pralesov, spaľovania fosílnych palív či o neetickom konzume som sa učil na základnej škole pred tridsiatimi rokmi. Do dnešných čias (za 30 rokov!!!) sa situácia vôbec nezlepšila, naopak, drasticky sa zhoršila! Premýšľali ste niekedy o tom, ako je to možné? Toľko profesorov, vedcov, ekologických aktivistov, zanietenejších politikov. Tisíce konferencií, kongresov, sympózií, klimatických dohôd. Bilióny eur a dolárov investovaných do „zelených“ technológií.*

*Séria článkov publikovaných postupne v TZB Haustechnik ponúka jedno z možných vysvetlení, prečo sa situácia nezlepšila. Zažil som veľa „špičkových“ autorít, ktoré prednášali a písali články o blížiacom sa nedostatku pitnej vody, no sami bývali v domoch, kde splachovali pitnou vodou. Dopredu preto upozorňujem, že pre všetkých, ktorí stratili schopnosť čítania, bude nasledujúci text veľmi ťažko zrozumiteľný až nepochopiteľný.*

Odhaduje sa, že v tele máme okolo 30 biliónov buniek. Z pohľadu jednej bunky sa preto javí naše telo ako obrovský vesmír. A čo robia jednotlivé bunky? Všetky bilióny v tele skvele spolupracujú, bunky tak predstavujú pomerne inteligentných jedincov. Výborne však spolupracujú len do okamihu, kým nemajú problémy, strachy a fóbie. Ak by mali bunky problémy osobnej dôležitosti, každá z nich by to chcela dotiahnuť čo najvyššie. Bunka z močového mechúra by nechcela byť smradľavou bunkou, chcela by ísť „vyššie“ a byť aspoň bunkou pľúc, potom bunkou

oka, až napokon bunkou mozgu. Nefungovalo by to. Bunky to vedia, ak sa nezblázni. Špeciálne egocentrické bunky, dnes nazývané rakovinové, sú bunky, ktoré majú také silné ego, že si chcú vybudovať svoje vlastné územie. Chcú vlastný svet a vlastné zákony nadradené tým prírodným. Tieto bunky veria, že ich dôležitosť je väčšia, vytvárajú samostatné územia vo vnútri tela a uniká im jediná vec: Čím je ich územie väčšie, tým je väčšia nádej, že zničia celok.

Každá nová bunka v organizme má svoj zámer zrodenia, svoj účel a svoju funkciu. Má niečo

však opäť zdôrazniť, že každá nová bunka je zdravá a plnohodnotne vyživovaná len vtedy, ak robí to, čo má, pre čo sa zrodila. Takáto bunka nemá žiadne obavy o svoj život, o svoju obživu. Túto vesmírnu zákonitosť pozná každý živý tvor v prírode.

Včely tu existujú viac ako sto miliónov rokov, zažili rôzne kataklizmy a stále sú tu. Prečo? Pretože sú pre Zem veľmi užitočné. Netúžia byť vtákmi a lietať rýchlejšie a vyššie. Stovky miliónov rokov robia to, čo majú, preto ich príroda chráni a vyživuje. Ak by sa však zbláznila a namiesto opeľovania začali bodáť

### ► Aký je prirodzený spôsob života a bývania človeka? Vyzerá to tak, akoby v porovnaní s inými tvormi v prírode nič nevedel.

robiť tak, aby obohatila celok organizmu, aby bol organizmus zdravý. Je pre celok dôležitá, preto nie je možné, aby ju organizmus nevyživoval. Nie je možné, aby nedostávala živiny, kým robí to, čo má, vykonáva zámer zrodenia. Organizmus ju prestane vyživovať, ak bunka prestane robiť to, čo má – ak sa zblázni, prestane byť prirodzená a prestane robiť to, kvôli čomu sa zrodila. Taká bunka prirodzene pocíti strach o svoju existenciu, pretože jej už hostiteľský organizmus nechce poskytnúť obživu. V ľudskom tele nájdeme bunky s tisíckami rôznych poslanií. Niektoré rozmýšľajú (bunky mozgu), iné získavajú obživu či energiu (bunky žalúdka a čriev), iné udržiavajú poriadok, resp. rovnováhu (biele krvinky) a pod. Treba

všetko živé naokolo, zanikli by spolu s prírodou. Ak by sa hnilobné baktérie vzbúrili a prestali byť robiť to, čo majú, za milióny rokov by sa v prírode napilo toľko biologického odpadu, že by hnilobné baktérie zanikli spolu s prírodou. Všetko živé v prírode existuje a je vyživované práve preto, že robí presne to, čo má, pre čo sa na tejto planéte narodilo.

Všimli ste si niekedy lastovičku? Jej prirodzený slobodný život? Len tak si poletuje, štebocce a na zimu odletí. Lastovičky žijú ľahko, slobodne. Žijú podľa svojej prirodzenosti. Žijú svoj zámer zrodenia, chytajú hmyz, pretože premnožený hmyz by zožral všetko, čo by mu prišlo do cesty. Lastovičky tak pomáhajú udr-



žať zdravie celku a rovnováhu. Čo by sa stalo, ak by sa zbláznila a nechceli žiť podľa svojej prirodzenosti a zámeru svojho zrodenia? Nechceli by si vždy stavať nové hniezdo. Ani by nechceli lietať a chytať hmyz, či odlietať do teplých krajín. Postavili by si vykurovaný hangár, kde by zimovali. Postavili by si aj inú veľkú halu, kde by chovali muchy pre svoju obživu. Podobne by postavili ďalší hangár na pestovanie krmiva pre muchy, ďalší hangár na výrobu hangárov, strojov, kotlov a zariadení, ktoré im umožnia postaviť haly, baliť muchy, vyrábať kotly, ťažiť zdroje na vykurovanie zimovísk atď. Lastovičky by, samozrejme, už nemohli slobodne a prirodzene lietať, pretože časť z nich by bola zamestnaná stavbou hangárov, časť by krmila a balila muchy, časť by pracovala v kotolni na vykurovanie hangárov. Keďže by prestali žiť prirodzene, úplne logicky by sa u nich objavil strach, či budú mať dostatok múch, ak bude dlhá zima, či budú mať dostatok uhlia na vykurovanie hangáru a pod. Začali by všetko hromadiť, „škrečkovat“, biť sa o zdroje. Objavili by sa u nich rôzne strachy a fobie, a to len preto, že prestali žiť podľa svojej prirodzenosti, keď im ich obživu poskytovala automaticky príroda.

Žiadne organizmy v prírode sa neboja, či budú mať zajtra čo jesť a kde bývať, pretože vedia, že všetko, čo pre svoj život potrebujú, nájdú v prírode ZADARMO. Žijú podľa svojej prirodzenosti, robia to, čo majú robiť. A preto nie je dôvod, aby ich príroda nevyživila.

### Prirodzené obydlia

Bocian si stavia hniezdo, líška si hľadá noru, medveď si nájde brloh. Bocian nespása trávu a ani nehľadá noru. Každý živý tvor má svoje prirodzené potreby, prirodzený spôsob obživy a rovnako aj prirodzený spôsob bývania. Aký je prirodzený spôsob obživy u človeka? A aký je jeho prirodzený spôsob života a bývania? Vyzerá to tak, akoby človek v porovnaní s inými tvormi v prírode nič nevedel. Nevie, či má byť vegán, vegetarián, či má loviť, chovať a zabíjať zvieratá. Podobne dnes človek ani presne nevie, či potrebuje bývať v „skromnej“ zemľanke alebo v rozľahlej luxusnej vile s robotickým vysávačom a s príľahlou jadrovou elektrárnou, ktorá tento vysávač poháňa. Čo je teda pre človeka prirodzené?

Pozorný čitateľ si z dosiaľ uvedeného určite všimol, že prirodzené ide ľahko, prirodzene. Čo je nám neprirodzené, to nám ide ťažko. Ak sa človek zrodil s talentom obohatiť ľudí spevom, spievanie mu ide ľahko. Takýto človek sa možno naučí rátať trojité integrály alebo pracovať v banke, no nepôjde mu to tak ľahko. Skúška správnosti je preto veľmi jednoduchá. Ak žijeme, bývame, pracujeme tak, ako máme – podľa našej prirodzenosti, našich vlôh a talentov, resp. robíme to, pre čo sme sa zrodili, žije sa nám ľahko a s najväčšou pravdepodobnosťou sme šťastní. Každý z nás preto ľahko posúdi, či je v práci z donútenia, strachu, závislosti, alebo preto, že to



Možno je tento dom starý a neprerobený, ale ak sa využíva plnohodnotne, nie je to problém.

naozaj chce, že ho práca baví a naplňuje. Vie ľahko posúdiť, či je v súlade s tým, čo robí, ako žije a aké má vzťahy so svojim okolím. Úplne identicky vieme posúdiť ľudstvo ako celok, či robí ako druh to, čo má robiť. Ak sa nám ako ľudstvu žije ľahko, ak sme ako celok šťastní, potom robíme presne to, kvôli čomu sme sa ako druh na planéte Zem zrodili.

Odhaduje sa, že len v 20. storočí zahynulo vo vojnách viac ako 160 miliónov ľudí [1]. Takisto sa odhaduje, že za posledných 500 rokov ľudstvo vyhubilo svojou činnosťou minimálne 800 živočíšnych druhov [2]. V podobných štatistikách môžeme pokračovať – či už v oblasti znečistenia vzduchu, pôdy, vôd alebo tvorby odpadu. Ak sa pozrieme vôkol seba, čo sme ako ľudský druh spravili s našou planétou do týchto dní, zrejme by sme sa nestrannému pozorovateľovi nejavili ako druh, ktorého jedinci žijú a bývajú podľa svojej prirodzenosti a sú šťastní.

Už sme sa zmienili, že každá bunka v tele má svoj špecifický význam. Lymfocyty (biele krvinky) vykonávajú bunkovú ochranu, rozoznávajú cudzie bunky, vyhľadávajú vírusy a ničia ich. Naopak, trombocyty (krvné doštičky) sú akoby stavitelia a tvorcovia, keď napríklad pri poranení zastavujú krvácanie. Podobne je aj každý človek jednou bunkou veľkého živého organizmu – planéty Zem. Zrodil sa, aby obohatil celok, aby robil to, čo má. Vtedy bude zdravý a o jeho obživu sa postará úplne automaticky príroda (vesmír), ale len do okamihu, kým sa nezblázni (začne robiť niečo iné, než kvôli čomu sa zrodil). Ak sa niekto narodil so zámerom ničiť a bude tento zámer vykonávať, bude sa tešiť zdraviu, šťastiu a dlhovekosti, pretože je pre celok potrebný. Rovnako aj ten, ktorého zámerom zrodenia je vysádzať stromy a tento zámer vo svojom živote uskutočňuje, nebude pociťovať núdzu. Problém však nastane, ak začneme „bunku močového mechúra učiť vykonávať to, čo má robiť pľúcna bunka“.

Ako deti sme vedeli presne, čo chceme ro-

biť. Robili sme síce každú chvíľu niečo iné, no vždy v prítomnom okamihu presne to, čo sme chceli. Veľmi rýchlo nás to ale odnaučilo. V škole nám hovorili: Sústreď sa! My sme v danom okamihu boli sústredení, ale na niečo iné. Postupne nás naučili, čo nás má zaujímať a čo nie. Naučili nás, čo je dôležité a čo nie, čo „potrebujeme“ a čo nie. Nalinkovali nám, ako má vyzeráť náš vlastný život, čo máme robiť. Určili nám, kvôli čomu sme sa zrodili. A tak niekto pracuje dvanásť hodín ako predavačka pri pokladni, niekto ako buldozerista na skládke odpadu či ako konštruktér balistickej strely, ktorou stlačením jedného gombíka dokážeme zabiť 10 miliónov ľudí. Narúša tak ľudstvo prírodnú rovnováhu? Odpoveď nájdeme ľahko a rýchlo. Stačí sa obzrieť vôkol seba. Nemôžeme sa preto vôbec čudovať, že máme tisíce rôznych chorôb a milióny nemocníc. Že nám príroda vytvára nové plesne, hubovité choroby, nových odolných „škodcov“ do našich záhrad, polí a sádov. Že zažívame také suchá, záplavy, hurikány či tornáda, aké v známych dejinách nemajú obdobu. Bez konšpirácií či domniek môžeme podľa posúdenia súčasného stavu konania ľudstva a stavu prírody konštatovať, že väčšina ľudstva nežije podľa svojej prirodzenosti.

Vo všeobecnosti môžeme z hľadiska prirodzenosti bývania rozlíšiť dve skupiny ľudí – tých, ktorí žijú podľa svojej prirodzenosti (podľa zámeru svojho zrodenia) a tých, ktorí podľa svojej prirodzenosti nežijú.

### Dom prispôbený životu

Prvú skupinu tvoria ľudia, ktorí sú si veľmi presne vedomí svojich individuálnych životných potrieb a povinností. Vedia, čo ich baví (naplňuje), čo majú vo svojom živote robiť a toto ich životné poslanie je majoritnou, prioritnou životnou „aktivitou“, ktorú vykonávajú bez ohľadu na životné okolnosti. Ľudia, ktorí milujú cestovanie, využívajú všetky možnosti, ktoré sa im naskytnú. Cestujú, či



už stopom, alebo aj lietadlom v prvej triede. Maliari maľujú obrazy rovnako vo svojej najväčšej chudobe alebo v sláve. Opatrovníci sa starajú o slabších v mieri či vo vojne. Ekológovia chodia do práce peši, zbierajú odpadky, pestujú si vlastné potraviny bez ohľadu na to, či sa im to finančne oplatí alebo nie, či ich niekto za túto prácu odmení, alebo vysmeje. Bývanie ľudí poznajúcich svoje poslanie a väzby svojho života na prírodu je prispôbené práve zámeru ich žitia. Ich (bývanie) dom je prispôbený ich životu. Domom aj domovom páru cestovateľov natáčajúcich dokumenty zo svojich ciest môže byť takmer po celý život jednoduchý karavan, v ktorom sú na cestách. V takomto dome môžu žiť aj so svojimi deťmi, úplne pohodlne, luxusne, pretože ich prioritou je cestovať, a nie mať „zlaté kľúčky na dverách“. Pre skupinu takýchto ľudí sa nič zásadne nemení, aj keď vyhrajú v lotérii miliardu eur. Možno si kúpia lepší karavan, lepšie plátna na obrazy, lepšie náradie do stolárskej dielne či čokoľvek iné, čo potrebujú na výkon svojho poslania, no budú robiť stále to isté, čo robili aj predtým, ako peniaze vyhrali. Ako príklad môžeme uviesť maliara Vincenta van Gogha, ktorého obrazy patria k najdrahším na svete, pričom sám van Gogh bol chudobný a po celý život nemal takmer nič. Predával svoje obrazy, aby mal na plátno a farby. Navyše to bol údajne mimoriadne štedrý a dobrosrdečný človek a aj to málo, čo mal, rozdal ľuďom, ktorí to potrebovali [3]. Úplne identicky môže svoje poslanie realizovať maliar vo svojom veľkom dome s ateliérom a výstavnou sieňou, vykurovanom tepelným čerpadlom ovládaným cez mobil, pretože maliar nemá čas (silu a možnosti) popri maľovaní na prikladanie dreva do krbu a pod. Domy či príbytky ľudí tejto kategórie sú tak veľmi rôznorodé a často sa počas ich života aj výrazne menia, pričom sú vždy prispôbené skutočným potrebám týchto ľudí. Bývanie pre nich nie je prioritou, t. j. dom a bývanie sú vo všeobecnosti „následkom“ prispôbeným a vytvoreným podľa primárnej činnosti človeka. Potreby, pohodlie, luxus sú prispôbené aktivitám človeka, ktoré ho naplňujú. Poslaniu (zámeru) života je tak prispôbený aj celý životný štýl človeka. Domy týchto ľudí spravidla presne sledujú ich potreby, pretože čokoľvek iné by predstavovalo záťaž a odklon od toho, čo ich v živote baví.

Ľudia znali svojich potrieb si uvedomujú – a sú s tým zmierení – že nebudú mať každý rok napustený bazén so slanou vodou a protiprúdom, že nebudú mať klimatizované domy alebo vykúrené všetky miestnosti v dome, že nebudú mať tri autá v rodine. Sú zmierení s tým, že toto všetko mať nebudú, nie preto, že si to finančne nemôžu dovoliť, ale preto, že to NEPOTREBUJÚ mať, pretože by to nevyužívali. Títo ľudia berú presne toľko, koľko potrebujú. Vedia a sú zmierení s tým, že sa narobia, zapotia v záhrade, kde si dopestujú zdravé potraviny. Že sa zapotia pri sadení stromu, pod tieňom ktorého budú v horúcich letných dňoch oddychovať, že sa narobia pri kálaní dreva zo zasadených pali-



Nezatracujeme ani luxus, ak je správne „uchopený“.

vových stromov. Ľudia, ktorí poznajú svoje prirodzené potreby, rešpektujú aj ekologické kapacity Zeme a prispôbujú im svoj život. Pre mnohých je prekvapením, že takéto ich ekologické životy sú spravidla nepomerne komfortnejšie, pretože udržateľnosť, ekologickosť a šťastný život predstavujú našu prirodzenosť. Komfort udržateľného domu sa prejaví vo viacerých rovinách, v zdraví, vo fyzickej alebo v psychickej pohode. Prírodzene, dom podľa našich skutočných potrieb miňa rádovo menej ako dom, ktorý poznáme dnes, preto nemusíme vstávať ráno o piatej a pracovať osem hodín denne päť dní v týždni, pretože „musíme“ platiť vysoké účty za energiu, potraviny, splachovaciu toaletu...

### Život prispôbený domu

Druhú, takmer opačnú skupinu tvoria ľudia, ktorí nepoznajú svoje individuálne životné potreby a povinnosti. Nevedia, čo ich baví (naplňa), čo majú vo svojom živote robiť, prípadne vedia, čo ich baví, ale nevenujú sa tejto aktivite naplno, vnímajú ju len ako záľubu, tzn. nevykonávajú zámer svojho zrodzenia, svoje životné poslanie. Keďže nevedia, čo majú robiť a ako majú žiť, je logické, že robia a žijú tak, ako ich to naučil niekto iný. Takíto ľudia pracujú v zamestnaní najčastejšie len preto, že je dobre platené, prípadne preto, že sa nevedeli zamestnať inde. Spravidla rovnakí ľudia, ktorí im určili, ako majú žiť (čo majú robiť), im určili aj to, ako majú bývať. Nalinkovali im život v byte či v dome s malou okrasnou záhradkou. Život s päťdňovým pracovným týždňom, s dochádzaním do práce, s hypotékou, s chorobami, celoživotným užívaním liekov a pod. Tento spôsob bývania (života) je charakteristický tým, že život je prispôbený domu (bývaniu). Keďže človek má hypotéku s presnými splátkami, musí chodiť do práce, ktorá musí byť ohodnotená vyššie, než aká je táto splátka. Jeho dom určuje výšku splátky, splátka určuje jeho zamestnanie a koľko času

v ňom bude tráviť. Zamestnanie určuje, koľko voľného času mu zostane. Množstvo voľného času mu určuje, či má čas na svoju regeneráciu = určuje jeho zdravie, či má čas na pestovanie vlastných zdravých potravín, alebo je odkázaný na nákup pekne zabaleného „chemického hnoja“. Množstvo voľného času mu určuje, koľko chvíľ bude tráviť so svojou rodinou, koľko času bude venovať svojim záľubám. Keďže to, čo človek potrebuje, mu určil niekto iný, obydlia týchto ľudí neznalých seba nie sú podľa ich vlastných potrieb a logicky sú plné vecí, ktoré spravidla vôbec nepotrebujú. Plné vecí, ktoré im len krátkodobou prinesú pocit šťastia v ich ustráchaných, nešťastných životoch, v ktorých majú voľno až vtedy, keď im niekto DOVOLÍ a môžu ísť na DOVOLENKU. Cítite rozdiel medzi ľuďmi, ktorí prispôbili dom svojmu životu a ľuďmi, ktorí prispôbili život svojmu domu?

### Slobodné vs. domestikované

Cítite rozdiel, ak pozorujete slobodné, divoké, voľne žijúce zvieratá a zvieratá domestikované alebo v zoo? Domestikované zviera má akoby svoju komfortnú zónu, dostane nažrať, dostane náležitú starostlivosť – všetko, čo „potrebuje“ a potom si len tak niekde spokojne leží, ale vidíme, cítime, že sa mu stratila akoby „iskra života“. Ak porovnáte leva v divočine a v zoologickej záhrade, vidíte podobné levy, prvý je však majestátny a ten druhý akoby vyhasnutý. Úplne rovnako sa javíme my – civilizovaní ľudia – domorodým kmeňom. Domorodci nás opisujú ako akýchsi vyhasnutých fantómov, ktorí už nemajú energiu človeka. Preludy, ktoré sa tu motajú po planéte, vymýšľajú nezmysly a nevedia, čo so sebou a so životom. Vidíme a cítime to aj my, nielen domorodí obyvatelia Zeme. Cítíme rozdiel medzi malým, zdravým, spontánne sa hrajúcim dieťaťom, ktoré sa jaší so psom v prírode a dieťaťom visiaticim na obrazovke smartfónu, ktoré tam napoly zneurotizovanými očami

niečo ťuká. Vidíme a cítime rozdiel medzi slobodným človekom, ktorý koná to, čo ho baví a človekom, ktorý chodí do zamestnania z povinnosti, ktorému spoločnosť nalinkovala jeho život a ktorý ani presne nevie, čo ho skutočne baví a naplňa (nezamýšľa sa nad tým, netuší, prečo sa zrodil na Zemi).

Veď to predsa cítime, keď vidíme ľudí, ako tak sedia vo svojej komfortnej zóne, odfukujú po prejedení, pijú flaškové pred televízorom a nadávajú na vládu. V pohodlí, v komfortne vykúrenom dome, pričom sa im akurát zle žije, ale inak je to komfortná pohoda.

Čo tu chceme s takou civilizáciou na Zemi? Veď väčšina z nás už nie je živých ani za živa. V očiach slobodných, „divokých“ a prirodzene žijúcich ľudí sa javí „zadapný“ civilizovaný život ako živorenie, navyše ničiace všetko živé navôkol. Na čo sa tu hráme? Čo chceme zachraňovať? O čo sa snažíme?

Uvedomme si, čo sme spôsobili. Čo je to za civilizáciu, ktorá na škatuľku napíše, že fajčenie zabíja a potom túto škatuľku predáva s vysokou spotrebnou daňou? To je tá civilizácia, ktorá hovorí, že si váži život? Tá, ktorá hovorí, že chce zachraňovať zdravie ľudí a prírody? Tá vyspelá civilizácia, ktorá vyrába „čisté elektromobily“, do ktorých baterky vyrábajú deti v Afrike v špíne a s haldami jedov a odpadu? To je však ďaleko od nás, to si nevníšame... Táto civilizácia „tlačí“ alkohol, lieky a cigarety vo veľkom, no má akože obavy, že treba zachrániť prírodu? Veď to je čisté pokrytstvo, čistý podvod. Tak sa na to pozrieme pravdivo, priznajme si to a je to. Nemusíme nikoho obviňovať ani trestať. Stačí si trievo priznať, že civilizácia ako celok nemá akúkoľvek snahu o ochranu prírody alebo zdravia planéty [4].

Dnes už veľmi dobre vieme, že prísne emisné limity na automobily si v rámci EÚ vylbovali samotné automobilky, aby ochránili európsky trh pred lacnými čínskymi autami, ktorých motory nedokázali splniť tieto limity. Nedokázali ich však splniť ani samotní európski výrobcovia, tak ich oklamali softvérom (známa aféra Dieselgate [5]).

Človek s elementárnou mierou súdnosti si rýchlo všimne, že všetky podobné vynútené (povinné) EKO záležitosti sú veľmi vzdialené skutočnej ekológii. Len ju predstierajú v záujme toho, aby ekonomiky mohli rásť, viac vyrábať a zarábať. Ľuďom sa nanúti nový „ekologický“ spôsob výroby elektriny z vodíka, ktorý zaplatia svojimi daňami. Súkromné spoločnosti postavajú za peniaze ľudí fabriky na výrobu vodíka v Afrike a prepravnú sieť do EÚ, kde zas súkromné spoločnosti vyrobajú elektrickú energiu z vodíka a následne ju distribuujú medzi ľudí, ktorým túto elektrinu predávajú. Od začiatku po koniec všetko platia ľudia, povinne vyššími daňami za zelenú energiu a súkromné spoločnosti zarábajú. A kde je ekológia? Ešte sme stále takí naivní? Môžeme prijať aj tie najprísnejšie limity a klimatické dohody, no k ničomu to nepovedie, pretože všetky tieto nanútené príkazy sledujú jeden jediný cieľ: zisk a udržanie vysokého konzumu ekologickejšími spôsobmi. Ak sedem miliárd

ľudí bude dochádzať do zamestnania elektromobilmi, či ak sedem miliárd ľudí bude dovážať potraviny z opačnej strany zeme placheticami, nemôže to dopadnúť inak ako vyhubením ľudstva, a to z jednoduchého dôvodu. Dochádzanie do zamestnania a dovážanie potravín proste nie sú pre človeka prirodzené = nie sú ekologické presne tak, ako nie je lastovičkám prirodzené stavať hangáre na chov múch pre zimné obdobie.

### Ako vo vnútri, tak na povrchu

Vonkajší, fyzický prejav života ľudstva je zrkadlom vnútorného, duševného života ľudí. Čistoty ich myšlienok, úmyslov, zámerov. Umývame si zuby, staráme sa o účes, nechty, umývame a udržiavame v čistote naše telo. Venujeme však rovnakú pozornosť, čistotu a hygienu aj našmu vnútru? Kolí z nás si dajú novoročné predsavzatia, že začnú cvičiť, prestanú fajčiť, viac budú zarábať, našetria si na lepšie auto? A kolí z nás si povedia, že chcú byť v novom roku viac láskaví, že chcú urovnať všetky spory a krivdy, že budú viac rozdávať a pomáhať, že sa nebudú toľko hnevať a toľko nadávať? Ako dolu, tak aj hore. Ako vo vnútri, tak aj na povrchu. Nikdy nemôžeme zmeniť ekologickú situáciu v planetárnom rozsahu riešeniami na fyzickej úrovni, ak im nebude predchádzať zmena vnútorného, duševného rozpoloženia ľudí. Vieme však, čo potrebujeme? Žijeme podľa svojich prirodzených potrieb? Žijeme podľa toho, čo nás skutočne baví, čo nás naplňa, kvôli čomu sme sa tu zrodili? Odpoveď nájdeme veľmi rýchlo.

Náš byt či dom a ich vzťah k planéte Zem sú zrkadlom nášho „vnútra“ a vzťahu k životu. Hľadáme a zveľaďujeme bohatstvo, poklady vo svojom vnútri a žijeme skutočný, svoj, jedinečný život podľa seba, alebo hľadáme, zveľaďujeme bohatstvo vôkol nás, budujeme paláce, vlastnime mnoho vecí a žijeme život „v spánku“, ktorý nám nalinkovala spoločnosť?

Ľudstvo má dostatok autorít, nemá však dostatok citlivých, láskavých a šťastných ľudí. V koncentračných táboroch sme videli inžinierov a vedcov, ktorí vymysleli stavby s domyselnými zariadeniami na zabíjanie ľudí (plynové komory). Videli sme promovanych, šikovných, skúsených doktorov zabíjajúcich ľudí po desiatkach. Akékoľvek poznanie, veda či výdobytky techniky neprinesú nič viac než utrpenie, ak ich nebudú využívať láskaví a šťastní ľudia.

Pre ľudí so zníženou schopnosťou čítania a vnímania v širších súvislostiach to bude znieť neodborne a nevedecky, no ak sa každý z nás nezačne učiť láske, nič podstatné sa vo svete nezmení. Ak nebudeme liečiť naše zranené, ustráchané, duchovné telá plné „krívd“, domnienok, ilúzií a fóbii, nič sa nezmení. Budeme hrať naše roly, predstierať šťastný a spokojný život, ekológiu a udržateľnosť. Ak nebudeme láskyplní, nebudeme žiť svoj láskavý individuálny život, budeme len krčovitá a ustráchaná bojovať a hrabať čo najviac pre seba.

Tak ako lastovička nepociťuje depresiu pri opustení svojho hniezda pred odletom do teplých krajín, tak aj „šťastný človek = človek konajúci bez strachu = naplňajúci svoje poslanie“ prepúšťa čokoľvek, čo už nepotrebuje. Spokojný, usmiaty, šťastný človek poľahky, bez traumy či depresie vymení svoj dom za menší byt hneď potom, ako od neho odídu deti, pretože už vôbec nepotrebuje mať toľko priestoru.

Vďaka zveľaďovaniu a práci na svojich vnútorných pokladoch budú pribúdať spokojní, usmiaty a šťastní ľudia bývajúcí v maringotkách, karavanoch, neprerobených, avšak plnohodnotne využitých starých bytoch a domoch. Úplne rovnako však nájdeme spokojných, usmiatych a šťastných ľudí bývajúcich v luxusných vilách alebo kaštieloch, pričom všetkých spája jediná vec – robia to, čo ich baví a ich bývanie nie je ich prioritou (nepodriaďujú mu svoj život). Prioritou je zámer ich zrodienia. Cestovateľ nepociťuje depresiu, že nevlastní žiaden dom, nepociťuje strach, že sa nemá kam vrátiť zo svojej cesty, pretože cíti, že celá planéta je jeho domom, jeho domom. Preto sa na každom mieste planéty správa tak, akoby bol doma – vo svojej obývačke či spálni. Na každom mieste planéty udržiava čistotu, akú by mal vo svojej spálni.

Každý človek realizujúci svoj zámer zrodienia – či už vedome alebo aj nevedome – cíti, že sa zrodil kvôli tomu, aby obohatil celok, takže jeho prácu celok potrebuje, preto je jeho obživa zaručená automaticky. Takito ľudia sa tešia zo života a pracujú či robia to, čo ich baví, TVORIA svoj život do svojich posledných dní.

► **„Počul som, že mám 85 rokov. Zabudol som na to. Nemôžem na to myslieť, pretože mám kopy iných vecí na práci. Nemám čas na umieranie.“**

**Ingvar Kamprad**

Na opačnej strane máme ľudí, ktorí ani presne nevedia, čo ich baví a nepoznajú svoje miesto na Zemi. NETVORIA svoj život, svoj osud, nežijú podľa svojej prirodzenosti, preto nie je možné, aby boli šťastní.

Foto: iStock.com

Zdroje a literatúra

1. Milton Leitenberg: Deaths in Wars and Conflicts in the 20th Century, 2003.
2. Živočíchy miznú z planéty vinou človeka: za 500 rokov sme vyhubili 762 druhov <https://zivot.pluska.sk>.
3. Petra Sušaninová: Týchto 10+ zaujímavostí o živote Vincenta van Gogha by ste mali vedieť predtým, než si pozriete film S láskou Vincent, 18. januára 2018 <https://www.interez.sk/blog/s-laskou-vincent/>.
4. Jaroslav Dušek - co chceme zachraňovať? 21. 4. 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=nh5I0h1EzOQ>.
5. Dieselgate, práce publikované na internete, 26. 5. 2021, <https://cs.wikipedia.org/wiki/Dieselgate>.

# Udržiateľnosť hospodárenia s pitnou vodou v diplomových prácach absolventov TZB

Témy týkajúce sa využívania zrážkovej aj sivej vody dostávajú čoraz viac pozornosti aj v diplomových prácach.

Ing. Tatjana Jánošková, PhD., doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

Autorky pôsobia na Katedre TZB SvF STU v Bratislave.

Skončil sa akademický rok 2020/2021, počas ktorého boli študenti aj učitelia na vysokých školách nútení komunikovať v dôsledku protipandemických opatrení v online prostredí. Odovzdávať a získavať vedomosti na diaľku cez monitory počítačov je veľmi náročné nielen pre študentov, ale aj pre pedagógov všetkých technických zameraní. Preto je potešiteľné, že napriek tomu opustilo v týchto sťažených podmienkach brány Stavebnej fakulty STU 40 nových inžinierov – absolventov študijného programu TZB.

► Medzi končiacimi boli aj študenti zo zamerania Zdravotná technika, z ktorých viacerí riešili vo svojich diplomových prácach témy týkajúce sa využívania zrážkovej aj sivej vody.

V diplomových prácach riešili študenti rôzne typy objektov, ako napríklad:

- objekty sociálnej/zdravotnej starostlivosti (domov dôchodcov, cirkevné centrum, centrum zdravotnej starostlivosti), kde sa vzhľadom na charakter budovy navrhlo využívanie len upravenej zrážkovej vody,
- bytové domy/polyfunkčné budovy, kde sa navrhli systémy využívania sivej vody aj zrážkovej vody.

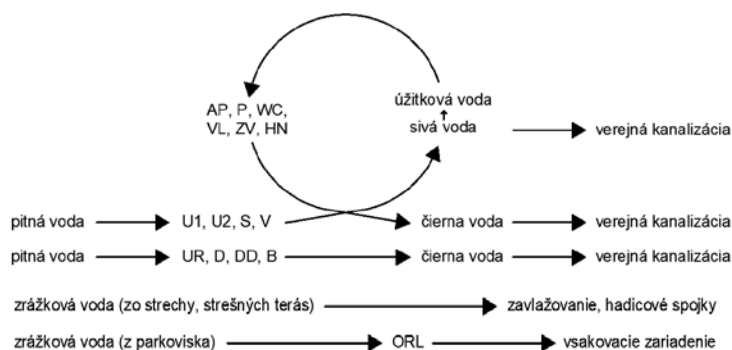
## Návrh systémov na využívanie zrážkovej, príp. sivej vody

V projektoch riešili študenti komplexne jednotlivé súčasti zdravotnotechnických inštalácií – od návrhu potrubnej siete až po

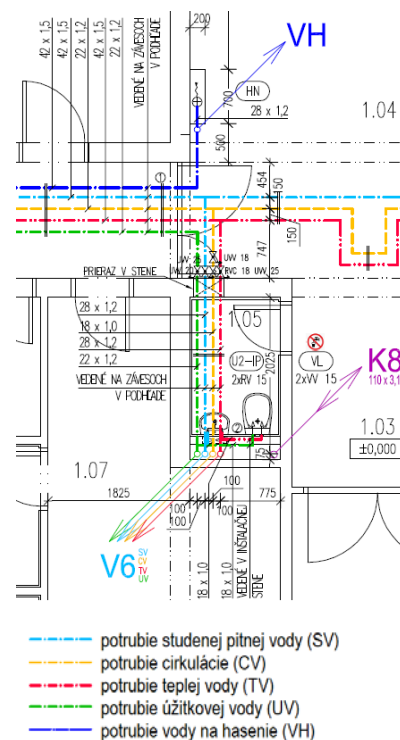
potrebné technologické zariadenie. Často bolo nevyhnutné meniť pôvodne navrhnuté dispozície hygienických zariadení, a to jednak vzhľadom na potrebu vedenia viacerých zvislých potrubí v šachtách, ale aj kvôli zjednodušeniu vedenia pripájajúcich potrubí. Pri návrhu systémov na využívanie zrážkovej, príp. sivej vody vystupuje do popredia aj otázka kapacity systémov, tzn. rovnováha medzi ziskom zrážkovej, resp. sivej vody a potrebou úžitkovej vody v budove. Z tohto hľadiska je zaujímavé riešenie v projekte bytového domu [4], kde sa sivá voda zachytáva z umývadiel (U), sprch (S) a vaní (V) recykluje a využíva v budove na splachovanie WC a pisoárov (P), na upratovanie (VL) a na hasenie požiarov v budove (HN). Prebytok sivej vody sa odvádza spolu s čiernou vodou do kanalizačnej prípojky. Zrážková voda zo strechy a terás sa zachytáva a využíva len ako zdroj vody na hasenie mimo budovy

(hadicové spojky pre hasičské jednotky) a na zavlažovanie zelene. Na likvidáciu prebytku zrážkovej vody je navrhnutý vsakovací systém. Kolobeh sivej a zrážkovej vody v tomto projekte je znázornený na obr. 1 [4].

Pri návrhu deleného vodovodu diplomanti navrhovali samostatné rozvody studenej

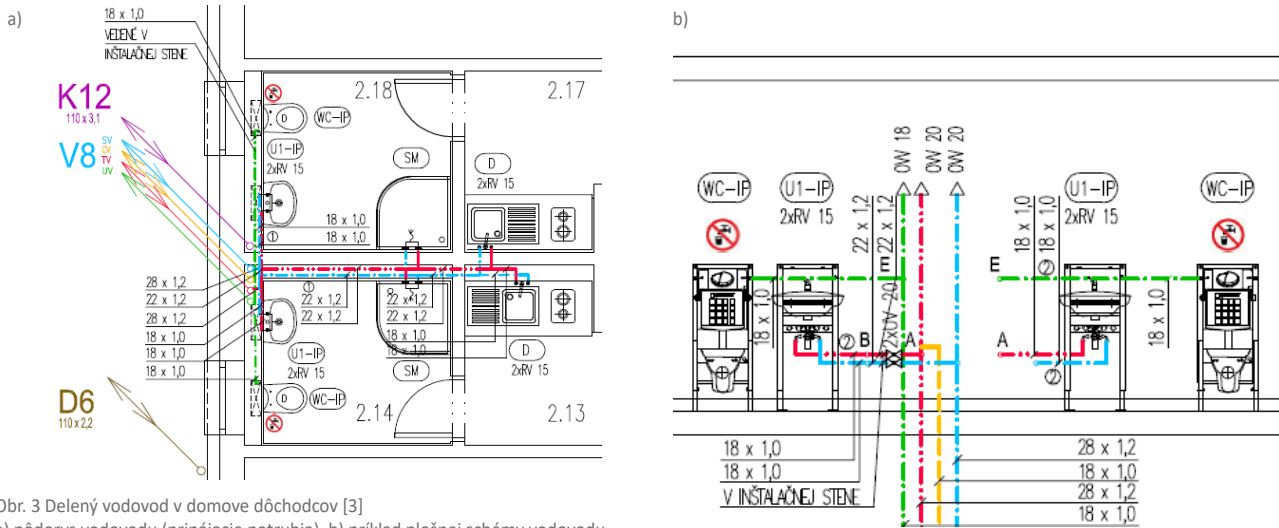


Obr. 1 Schéma kolobehu sivej a zrážkovej vody v projekte bytového domu [4]



Obr. 2 Delený vodovod v domove dôchodcov (ležadé potrubia) [3]





Obr. 3 Delený vodovod v domove dôchodcov [3]  
a) pôdorys vodovodu (pripájacie potrubia), b) príklad plošnej schémy vodovodu

pitnej vody a úžitkovej vody, rozvody teplej vody a cirkulácie a rozvody vody na hasenie (obr. 2, 3).

V súlade s STN EN 1717 [6] bola navrhnutá ochrana pitnej vody pred znečistením ochrannou armatúrou pri napojení rozvodu vody na hasenie, príp. voľným výtokom pri dopĺňaní pitnej vody do systému úžitkovej vody. Na dopĺňanie pitnej vody do systému úžitkovej vody boli navrhnuté kompaktné distribučné/doplňovacie jednotky (obr. 7).

**Návrh delenej splaškovej kanalizácie**

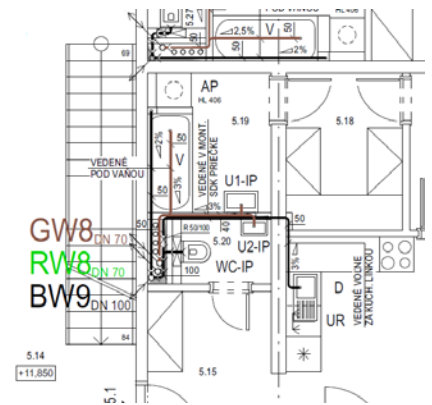
Pri návrhu delenej splaškovej kanalizácie sa riešilo samostatné odvádzanie čiernej (BW) a sivej vody (GW) (obr. 4, 5, 6). Pri dimenzovaní potrubí sa použili hodnoty výpočtového odtoku DU pre kanalizačný systém IV v súlade s STN EN 12056-2 [7]. Odvádzanie zrážkovej vody (RW) sa, ako pri štandardných projektoch, riešilo samostatnými potrubiami z budovy.

Keďže odpadové potrubia sivej a čiernej vody vedú v spoločnej šachte, je vetranie kanalizácie zabezpečené spoločným vetracím potrubím (obr. 6). Súčasťou projektov

bolo aj riešenie technologického zariadenia na zachytávanie a úpravu zrážkovej vody a technológie úpravy a distribúcie úžitkovej vody v budove (obr. 7).

**Investičné náklady**

V rámci projektov, ktoré študenti spracovávali, je zaujímavé aj porovnanie investičných nákladov na technologické zariadenie na zachytávanie a úpravu sivej vody a na následnú distribúciu úžitkovej vody v budove a na obdobné zariadenia na využívanie zrážkovej vody. Z analýzy jednej z diplomových prác [5] vyplýva, že náklady na technologické zariadenie na využívanie sivej vody sú asi trikrát vyššie ako náklady na systém využívajúci zrážkovú vodu. Na druhej strane však treba podotknúť, že v systémoch sivej vody je zabezpečenie kolobehu zachytenej sivej vody a využívanej úžitkovej vody oveľa spoľahlivejšie a bez potreby dopĺňania pitnej vody do systému, pretože závisí len od spôsobu používania zariadení predmetov. Systémy využívajúce zrážkovú vodu, naopak, veľmi závisia od lokality, množstva zrážok a poveternostných vplyvov, pričom



Obr. 5 Pôdorys pripajacích kanalizačných potrubí v bytovom dome [4]

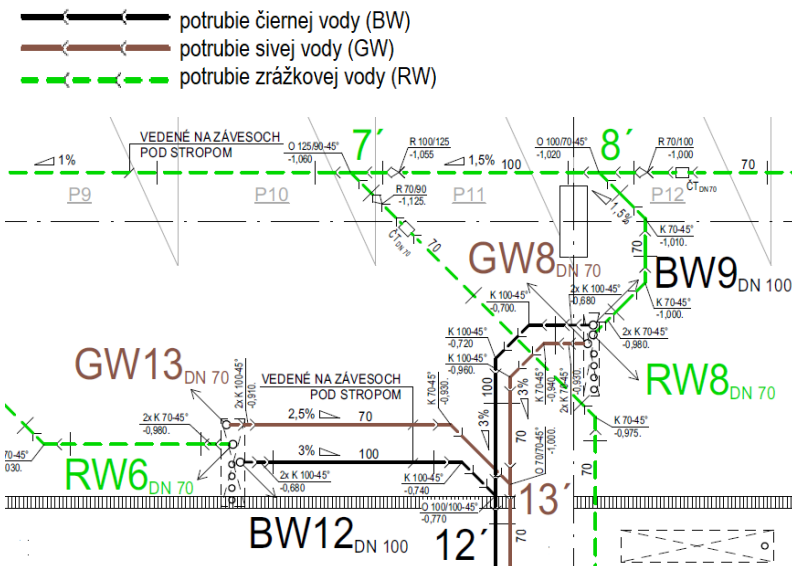
v súčasných podmienkach je často potrebné dopúšťanie pitnej vody.

**Záver**

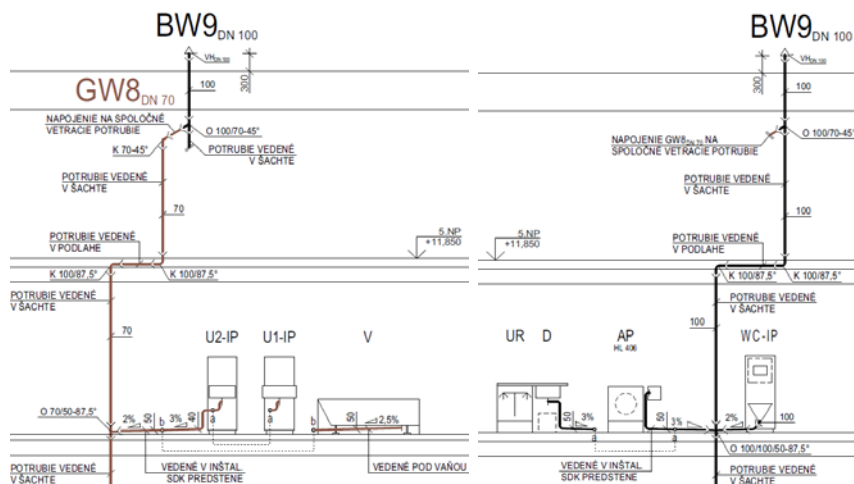
Pri výbere témy záverečnej diplomovej práce je medzi študentmi TZB zo zamerania Zdravotná technika veľmi veľký záujem o riešenie projektov týkajúcich sa úspory vzácnnej pitnej vody. Snážíme sa preto riešiť túto problematiku všade tam, kde sa technické riešenia v zadanom objekte dajú navrhnúť a zmysluplne využívať.

Naši študenti sú navyše vedení k tomu, aby navrhovali riešenia nielen z domácich technických podkladov, od dodávateľských firiem, ale aj zo zahraničných technických podkladov vzhľadom na to, že v našej legislatíve sa európske normy s touto problematikou prijímajú s oneskorením. Pre využívanie zrážkovej vody platí STN EN 16941-1 od roku 2018 [8], no pre využívanie sivej vody platí norma STN EN 16941-2 až od 1. 6. 2021, a to iba v anglickom jazyku [9]. Jej slovenský preklad bude v platnosti v blízkej budúcnosti.

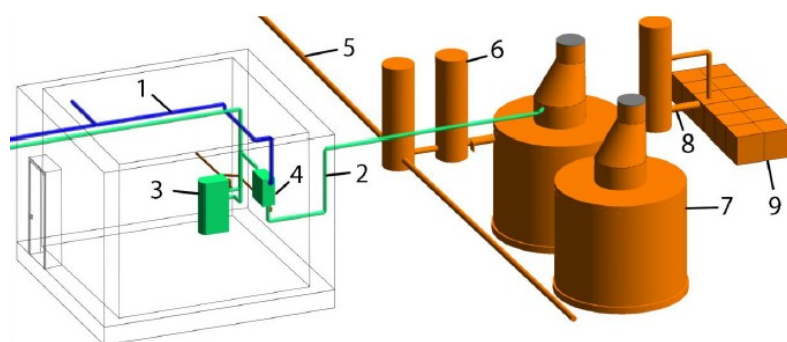
Zaostávame aj v porovnaní s Českou republikou, kde sa pre oblasť využitia zrážkovej a sivej vody pripravila nová česká národná norma podporovaná národnou legislatívou. Žiaľ, na Slovensku sa v súčasnosti táto problematika v zákonoch a vyhláškach nerieši. Okrem zložitejších rozvodov deleného vodovodu, delenej kanalizácie a vyšších investičných ná-



Obr. 4 Pôdorys kanalizácie v bytovom dome [4]



Obr. 6 Rozvinutý rez odpadových potrubí sivej vody (GW8) a čiernej vody (BW9) [4]



Obr. 7 Schéma technologického zariadenia na využívanie zrážkovej vody v 3D [1]

1 – potrubie pitnej vody, 2 – potrubie úžitkovej vody, 3 – zariadenie na úpravu vody, 4 – doplnčiacie/distribučné zariadenie, 5 – potrubie zrážkovej vody, 6 – filtračná šachta, 7 – akumulačná nádrž, 8 – priepad, 9 – vsakovací systém

kladov zahŕňa totiž aj problematiku rozúčtovania vodného a stočného, čo prináša do praxe nový problém, ktorý sa v rámci slovenskej legislatívy komplexne nerieši.

#### Literatúra

1. Kučerák, D. – Peráčková, J.: Projekt ZTI Centra zdravotnej starostlivosti. Diplomová práca. SvF STU Bratislava, 2021.
2. Masárová, K. – Peráčková, J.: Návrh ZTI v cirkevnom centre s podtlakovým odvodnením strechy. Diplomová práca. SvF STU Bratislava, 2021.
3. Ravaszová, A. – Peráčková, J.: Využitie zrážkovej vody v domove dôchodcov. Diplomová práca. SvF STU Bratislava, 2021.
4. Tomíková, E. – Jánošková, T.: Návrh zariadenia na využívanie sivej a zrážkovej vody. Diplomová práca. SvF STU Bratislava, 2021.
5. Hanko, O. – Peráčková, J.: Využitie sivej a zrážkovej vody v polyfunkčnom objekte. Diplomová práca. SvF STU Bratislava, 2021.
6. STN EN 1717: 2002. Ochrana pitnej vody pred znečistením vo vnútornom vodovode a všeobecné požiadavky na zabezpečovacie zariadenia na zamedzenie znečistenia pri spätnom prúdení.
7. STN EN 12056-2:2002. Gravitačné kanalizačné systémy vnútri budov. Časť 2: Potrubia pre splaškové odpadové vody. Navrhovanie a výpočet.
8. STN EN 16941-1:2018. Miestne systémy na úžitkovú vodu. Časť 1: Systémy na použitie zrážkovej vody.
9. STN EN 16941-2:2021. Miestne systémy na nepitnú vodu. Časť 2: Systémy na použitie upravenej sivej vody.
10. DIN 1989-1:2002. Rainwater harvesting systems - part 1: planning, installation, operation and maintenance.
11. BS 8525-1:2010. Greywater systems. Code of practice.
12. Firemné materiály ASIO.
13. Firemné materiály Manada Trading (Eco Plus).
14. Firemné materiály Wilo.

## JAGA CUP 2021

Futbalové záporenie opäť moderoval Slávo Jurko. Mužstvá boli rozdelené do dvoch skupín, z každej skupiny neskôr postúpili do bojov o prvenstvo tí najlepších. Na turnaji mužstiev prvej stavbárskej a developerskej ligy sa opäť stretli družstvá spoločností ITB, JUB, Knauf Insulation, Penta Real Estate, Porfix, Saint Gobain, Schneider Electric, SKSI a Wienerberger. Tohto roku sme privítali aj nových hráčov zo spoločnosti Immocap. Víťazstvo si odnieslo družstvo SKSI, na druhom mieste skončilo družstvo Porfix a na treťom mieste sa umiestnil Saint-Gobain. Víťazom srdečne gratulujeme, ale ďakujeme aj všetkým zúčastneným družstvám, ktoré opäť pozdvihli úroveň futbalu na Slovensku. Tešíme sa na stretnutie v roku 2022 na 22. ročníku turnaja JAGA CUP. Foto: Miro Pochyba

## Futbalový turnaj JAGA CUP 2021

Skvelé individuálne výkony, tímový duch, enormné nasadenie, taktická vyzretosť – to všetko sprevádzalo už 21. ročník futbalového turnaja JAGA CUP, ktorý sa konal 25. augusta 2021 na ihrisku v Pezinku. Aj dvadsiaty prvý ročník turnaja si vybral pekný deň, ktorý sa niesol v znamení elektrizujúcej atmosféry, futbalového zánietenia, kreatívnych súťaží a pečených prasiatok.



# Hygiena pitnej vody – podceňovaný problém

Pitná voda nie je nikdy sterilná, lebo obsahuje okrem minerálov tiež veľké množstvo živín a mikroorganizmov. Dodávateľ pitnej vody neustále kontroluje jej chemické, mikrobiologické a ďalšie parametre. Zodpovednosť za kvalitu vody vo vnútornom vodovode však nesú majiteľ alebo prevádzkovateľ budovy. Ak sa pitná voda v potrubí príliš zahreje, alebo zostane dlhšiu dobu bez pohybu, môžu sa v nej prítomné baktérie rozmnožiť a narušiť prirodzenú mikrobiálnu rovnováhu. Takáto voda už predstavuje zdravotné riziko, najmä pre ľudí s oslabenou imunitou.

► Biofilmy sa tvoria všade tam, kde prúdi voda. A domový vodovod nie je výnimkou. Zvyčajne nepredstavujú žiadny problém a nezhoršujú vlastností pitnej vody. Vedci dokonca predpokladajú, že vodovodné potrubia môžu kolonizovať aj také typy mikroorganizmov, ktoré majú na kvalitu vody pozitívny vplyv. Pri nadmernom raste však môžu biofilmy slúžiť ako živná pôda pre rast patogénnych baktérií.

## Hygienické prepláchnutie Geberit

Pomocou hygienického prepláchnutia Geberit je možné účinne zabrániť rozmnoženiu choroboplodných zárodkov do koncentrácií, ktoré sú už zdraviu škodlivé. Ak je vodovod správne navrhnutý a hneď na začiatku správne inštalovaný s použitím hygienického prepláchnutia Geberit, máte istotu, že voda v rozvodoch nebude nebezpečne dlho stagnovať.

Hygienické prepláchnutie Geberit zaručuje vysokovýkonnú výmenu vody v potrubí. Možnosť nastavenia rôznych parametrov a preplachovacích programov dovoľuje prispôbiť jeho prevádzku skutočným potrebám danej inštalácie a ušetriť značné množstvo vody. Kompaktná konštrukcia



Hygienické prepláchnutie Geberit Rapid na dočasné riešenie preplachovania nepoužívaných úsekov potrubia

### PREPLACHOVACIE PROGRAMY GEBERIT

**Intervalové riadenie** – prepláchnutie riadené v intervaloch nastavených vopred.

**Časové riadenie** – časovo riadené prepláchnutie sa spúšťa v pevne stanovených časoch (hodina a dni v týždni).

**Teplotné riadenie** – prepláchnutie sa spúšťa, ak sa dosiahne určitá teplota (napr. normou stanovená maximálna teplota pitnej vody 25 °C).

**Prietokové riadenie** – výmena presného objemu pitnej vody vo vopred určenú hodinu a vopred určené dni v týždni.

**Riadenie podľa spotreby** – preplachovanie sa riadi spotrebou vody, ktorú deteguje snímač prietoku.



Hygienické prepláchnutie integrované v splachovacej nádržke inštaláčného prvku Geberit Duofix

výrobku umožňuje priestorovo úspornú a jednoduchú montáž v predstavených systémoch, technických miestnostiach, na konci zvislého potrubia alebo montáž na omietku.

## Oblasti použitia

K typickým oblastiam použitia patria hotely a penzióny, nemocnice a domovy dôchodcov, školy, športové haly, kasárne alebo rekreačné objekty. V takýchto budovách sa niekedy nepoužívajú celé úseky potrubia aj počas niekoľkých mesiacov.

## Pripojenie k riadiacemu systému budovy (bms)

Hygienické prepláchnutie Geberit možno pripojiť k riadiacemu systému budovy (BMS) cez rozhranie RS485 alebo digitálny I/O a ovládať ho tak centrálné. Vďaka zbernicovej riadiacej jednotke možno

v komplexe budov prepojiť jednoduchou kabelážou aj viac hygienických prepláchnutí. Centrálny zber dát, riadenie a vyhodnocovanie parametrov preplachovania robia z hygienického prepláchnutia Geberit spoľahlivého pomocníka pri udržiavaní vysokej kvality pitnej vody v budove.

## Ovládanie cez smartfón

Geberit kompletne prepracoval riadiacu elektroniku preplachovacej jednotky, aby bola schopná vysporiadať sa s najrôznejšími situáciami. Všetky základné nastavenia a parametre daného systému možno naprogramovať a ovládať pomocou smartfónu. Aplikácia s názvom Geberit SetApp je k dispozícii zdarma.

## Novinka 2021

V roku 2021 sa ponuka hygienických prepláchnutí Geberit rozšírila o nové praktické riešenie – hygienické prepláchnutie Geberit zabudované v splachovacej nádržke inštaláčného prvku Duofix. Ide o šikovné riešenie, ktoré zaisťuje hygienu pitnej vody bez nároku na dodatočné miesta.

Viac informácií o hygiene pitnej vody a odkazy na Geberit SetApp nájdete na: [www.geberit.sk/hygiena-vody](http://www.geberit.sk/hygiena-vody)



Hygienické prepláchnutie Geberit s riadiacou jednotkou



JEDNODUCHÉ NASTAVENIE CEZ SMARTFÓN A BMS  
Ovládanie a programovanie cez Bluetooth® je vďaka aplikácii pre smartfóny so systémami iOS a Android jednoduché a pohodlné. K dispozícii sú tiež rozhrania (RS485 a digitálne I/O) na integráciu do riadiaceho systému budovy (BMS).



# Technické riešenia odpadových potrubí vo vysokých budovách

Na rozvody vnútornej kanalizácie sa kladú čoraz väčšie požiadavky a ich splnenie v budovách s vyšším počtom podlaží je komplikovanejšie.

Ing. Martin Sokol, doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.

Autori pôsobia na katedre TZB Stavebnej fakulty STU v Bratislave.

Recenzovala: Ing. Tatjana Jánošková, PhD.

V súčasnej dobe sa v mestách z dôvodu maximálneho využitia stavebných pozemkov dostávajú do popredia vysoké budovy. Sú to stavby, ktoré si kvôli svojej výške vyžadujú odlišný technický, technologický a konštrukčný návrh. Vplyvom zvyšujúcej sa podlažnosti sa aj na zdravotnotechnické inštalácie kladú čoraz väčšie požiadavky z hľadiska hygieny a kvality rozvodov. V článku sa venujeme problematike kanalizácie vo vysokých budovách, ktorá sa týka hlavne systémových riešení odpadových potrubí, spôsobov pripojenia pripájacích potrubí na odpadové potrubia, zalomení odpadových potrubí a prechodov odpadových potrubí do zvodových potrubí.

► Problematika kanalizácie vo vysokých budovách je pomerne rozsiahla a náročná z dôvodu komplikovaných hydraulických pomerov pri prúdení splaškovej vody v kanalizačnom potrubí. Najväčší problém predstavujú odpadové potrubia, ktorým je nutné venovať samostatnú pozornosť. Odpadové potrubia musia byť navrhnuté tak, aby podtlak a pretlak, ktoré v nich vznikajú, nespôsobili vysatie vody zo zápachových uzáverok, čo by v budove spôsobovalo šírenie nepríjemného zápachu.

K ďalším problematickým miestami patria zmeny smeru odpadových potrubí, ktoré spôsobujú nadmerné vibrácie a hluk.

Tradičné systémy odpadových potrubí pre vysoké budovy nepostačujú, a to najmä pre tieto nedostatky:

- odpadové potrubia s priamym vetraním – majú veľké dimenzie, ktoré zväčšujú inštalčné šachty a uberajú úžitkovú plochu budovy (obr. 1a),
- odpadové potrubia s doplnkovým vetraním – odpadové potrubia sú doplnené

o doplnkové vetracie potrubie, čím vznikajú dodatočné náklady na požiarne pre-stupy a kotvenie (obr. 1b).

Pre vysoké budovy boli navrhnuté špeciálne systémy a tvarovky zabezpečujúce pri správnom návrhu optimálne prúdenie vody tak, aby sa zabránilo nežiaducim následkom. Systémové riešenia odpadových potrubí pre vysoké budovy sú:

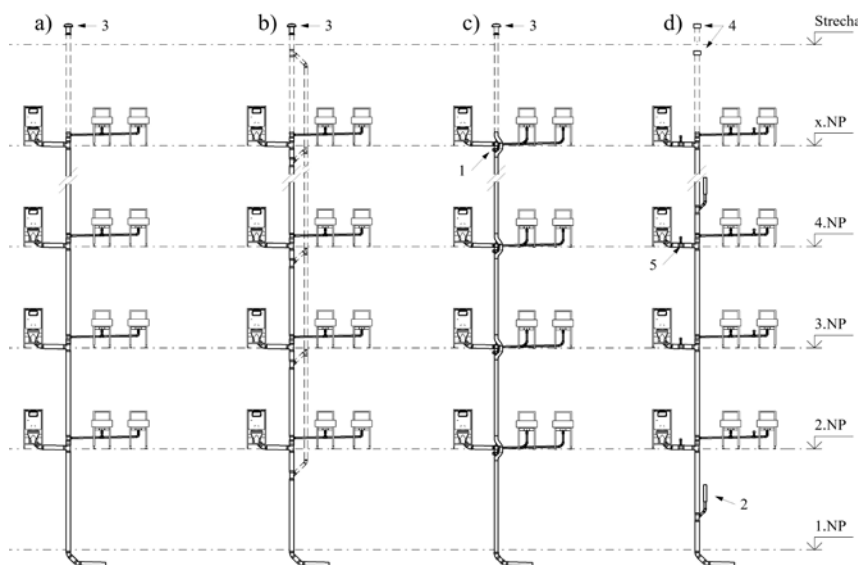
- odpadové potrubia s prietokovo optimalizovanou vstupnou tvarovkou Sovent – ide o vhodné riešenie pre budovy s viac ako 5 nadzemnými podlažiami (obr. 1c),
- odpadové potrubie doplnené o ventily tlmiace pretlak – ide o vhodné riešenie pre budovy s viac ako 10 nadzemnými podlažiami (obr. 1d).

## Prúdenie vody v splaškovom odpadovom potrubí

Pri správnom fungovaní systému voda v splaškovom odpadovom potrubí obteká vnútorné steny potrubia a vytvára dutý valec so vzduchovým jadrom v strede. V miestach pripojenia pripájacích potrubí s väčším prítokom sa vzduchové jadro uzatvára a vzniká podtlak, čo má za následok prisávanie vzduchu z vetracieho potrubia (piestový efekt).

## Tlakové pomery v odpadovom potrubí

Ak je v odpadovom potrubí malý alebo nulový prietok, vzduch prúdi cez odpadové potrubie smerom nahor. Tlaková strata, ktorá vzniká pri tomto prúdení, je ďalšou príčinou prekročenia maximálneho podtlaku v odpadovom potrubí.

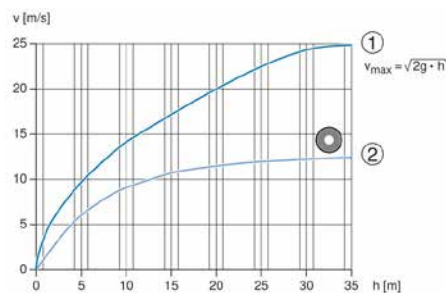


Obr. 1 Možnosti riešenia odpadových potrubí vo vysokých budovách [autori]

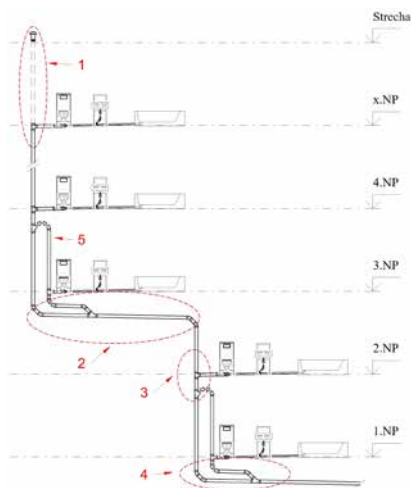
a) odpadové potrubie s priamym vetraním, b) odpadové potrubie s doplnkovým vetraním, c) odpadové potrubie s tvarovkou Sovent, d) odpadové potrubie s ventilmi tlmiacimi pretlak, 1 – tvarovka Sovent, 2 – ventil tlmiaci pretlak, 3 – vetracia hlavica, 4 – prívzdušňovací ventil na odpadovom potrubí, 5 – prívzdušňovací ventil na pripájacom potrubí

Tab. 1 Požiadavky na umiestnenie tlmičov pretlaku [9]

Výška objektu (počet podlaží)	Umiestnenie tlmičov pretlaku
5 – 10	1 tlmič nad prechodom do zvodového potrubia
11– 15	1 tlmič nad prechodom do zvodového potrubia, 1 tlmič v polovici odpadového potrubia
16 – 25	1 tlmič nad prechodom do zvodového potrubia, 1 tlmič na 5. NP, 1 tlmič medzi 5. NP a koncom odpadového potrubia
26 – 50	2 tlmiče nad prechodom do zvodového potrubia, 1 tlmič na každom 5. NP do 25. NP, od 25. NP tlmič každých 10 NP
Viac ako 50	potrebná konzultácia s dodávateľskou firmou



Obr. 3 Teoretická a reálna rýchlosť prúdenia vody v odpadovom potrubí [7]  
 1 – teoretická rýchlosť prúdenia, 2 – reálna rýchlosť prúdenia vody v odpadovom potrubí so vzduchovým stĺpcom a trením vody o steny potrubia, v – rýchlosť prúdenia (m/s), h – výška odpadového potrubia (m)



Obr. 2 Faktory ovplyvňujúce kolísanie tlaku v odpadovom potrubí [autori]  
 1 – vetranie odpadového potrubia, 2 – zalomenie odpadového potrubia, 3 – pripojenie pripájacieho potrubia, 4 – prechod odpadového potrubia do zvodového, 5 – obtok

Kolísanie tlaku v splaškovom odpadovom potrubí ovplyvňujú tieto faktory (obr. 2):

- menovitá svetlosť odpadového potrubia (DN),
- spôsob vetrania odpadového potrubia, t. j. priame, doplnkové, prívzdušňovací ventil,
- spôsob zalomenia odpadového potrubia, t. j. 88,5° koleno, 2 x 45° kolena s medzikusom alebo bez neho, obtok, špeciálne tvarovky BottomTurn a BackFlip,
- spôsob prechodu odpadového potrubia do zvodového,
- spôsob pripojenia pripájacieho potrubia na odpadové potrubie, t. j. použité tvarovky – jednoduché odbočky 88,5°,

jednoduché odbočky 88,5° s vnútorným oblúkom, tvarovka Sovent,

- použité príslušenstvo, t. j. ventily tlmiace pretlak, prívzdušňovacie ventily (obr. 1d). Ak sa smer odpadového potrubia (na ležaté) zmení o viac ako 45°, vzniká hydraulický skok spôsobený zmenou rýchlosti prúdenia. Voda prestáva obtekať vnútorné steny potrubia a potrubie sa začne zaplňovať. Nad zmenou smeru vzniká pretlak a pod ňou podtlak. V dôsledku toho okrem inej voda, ktorá pri zmene smeru naráža na stenu oblúka, spôsobuje nadmerný hluk a vibrácie [4].

Rýchlosť prúdenia vody v odpadovom potrubí

Na obr. 3 sú znázornené dva stavy rýchlosti prúdenia vody v odpadovom potrubí. Krivka 1 predstavuje teoretickú rýchlosť prúdenia podľa Torricelliho zákona a krivka 2 reálnu rýchlosť prúdenia vody v odpadovom potrubí.

Z krivky 2 vyplýva, že približne po 20 metroch dosahuje voda rýchlosť 12 m/s, pričom od tejto hranice je jej nárast minimálny. Približne po 35 metroch dosiahne voda svoju maximálnu rýchlosť 13 m/s, ktorú kvôli odporu vzduchu a treniu o steny potrubia už ďalej nepresahuje [7].

Technické riešenia odpadových potrubí

Odpadové potrubia prechádzajú budovu vertikálne a zabezpečujú odvod odpadovej vody z jednotlivých podlaží, ktoré sa pripájajú na odpadové potrubie pomocou pripájacích potrubí. Voda z pripájacieho potrubia naráža na protiahlú stenu odpadového potrubia a klesá smerom nadol. Tvarovky, ktoré

sa používajú na pripojenie pripájacích potrubí na odpadové potrubie, výrazne ovplyvňujú hydraulické pomery v ňom (obr. 4). Faktory ovplyvňujúce kolísanie tlaku sú:

- uhol pripojenia pripájacích potrubí na odpadové potrubie (obr. 4),
- menovitá svetlosť potrubí (DN),
- výpočtový prietok vody pritekajúcej z pripájacích potrubí  $Q_{ww}$ .

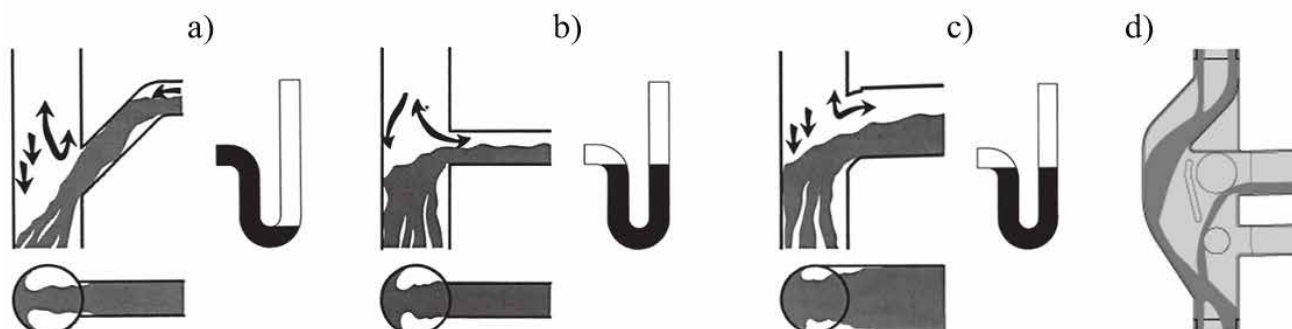
Experimentálne merania dokázali, že pri pripojení pripájacích potrubí na odpadové potrubie odbočkou 45° môže dôjsť v dôsledku podtlaku k vysatiu vody zo zápachovej uzávierky (obr. 4a). Takéto odbočky sa preto neodporúča inštalovať na odpadových potrubíach.

- Priaznivejšie prúdenie nastáva pri:
- jednoduchej odbočke 88,5°, ak je dimenzia pripájacieho potrubia menšia ako dimenzia odpadového potrubia (obr. 4b),
  - jednoduchej odbočke 88,5° s vnútorným oblúkom, ak je menovitá svetlosť pripájacieho potrubia DN 100 (obr. 4c),
  - tvarovke Sovent (obr. 4d).

Pri jednoduchých odbočkách 88,5° nedochádza pri správnom návrhu k vysatiu zápachových uzávierok a pripájacie potrubie sú dostatočne odvetrané (obr. 4b). Pri jednoduchých odbočkách s vnútorným oblúkom možno navrhovať odpadové potrubia na vyššie dovolené prietoky (obr. 4c).

Špeciálne tvarovky pre odpadové potrubie vo vysokých budovách

Tvarovka Sovent je navrhnutá tak, aby zabránila zahlteniu potrubia a vzniku piesťového efektu v odpadovom potrubí (obr. 4d). Vírenie prúdu vytvára rotáciu, ktorá



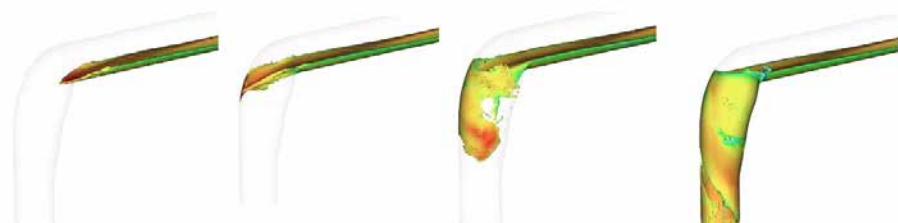
Obr. 4 Tvarovky na odpadovom potrubí [6, 7]  
 a) jednoduchá odbočka 45°, b) jednoduchá odbočka 88,5°, c) jednoduchá odbočka 88,5° s vnútorným oblúkom d) tvarovka Sovent



Obr. 5 Simulácia vírivého charakteru prúdenia vody v tvarovke Sovent [8]



Obr. 6 Simulácia vírivého charakteru prúdenia vody v tvarovke BottomTurn [8]



Obr. 7 Simulácia vírivého charakteru prúdenia vody v tvarovke BackFlip [8]

umožňuje toku splaškovej vody pohybovať sa pozdĺž vnútorných stien potrubia, čím vytvára súvislý vzduchový stĺpec po celej výške odpadového potrubia (obr. 5). Keďže hlavný tok odpadovej vody v odpadovom potrubí smeruje vždy okolo bodov pripojenia pripájacích potrubí, odpadová voda pritekajúca z pripájacieho potrubia „má čas“ zaradiť sa do hlavného toku (obr. 4d). Minimalizujú sa tak kolízne turbulencie dvoch prúdov odpadovej vody, čím sa znižuje kolísanie tlaku v odpadovom potrubí. Toto riešenie má doceliť zníženie rýchlosti, ktoré obmedzuje kinetický tlak [7].

Ďalšou výhodou tejto tvarovky je kompatibilita s inými špeciálnymi tvarovkami z radu Supertube, ktorými sú BottomTurn a BackFlip (obr. 6, 7).

Kombináciou týchto tvaroviek možno zalomovať odpadové potrubia úspornejším spôsobom, pričom rovnako ako tvarovka Sovent zabraňujú zaplňaniu prierezu potrubia. Tvarovka BottomTurn sa osádza na prechode odpadového potrubia do zvodového a tvarovka BackFlip na prechode zvodového potrubia späť do odpadového (obr. 2, položka 2).

V tvarovke BottomTurn sa prstencový prietok odpadovej vody (obtekanie vnútorných stien potrubia) rozbiť pomocou deliča prietoku a vytvára vrstvené prúdenie bez narušenia kontinuálneho stĺpca vzduchu (obr. 6).

Toto riešenie výrazne znižuje hydraulický ráz v mieste zalomenia, ktorý vzniká v porovnaní s inými technickými riešeniami pri zalomení odpadových potrubí splaškovej vody. V tvarovke BackFlip dochádza s ploštením prierezu potrubia k zmene charakteru prúdenia odpadovej vody z vrstveného na vírivé (obtekanie vnútorných stien potrubia) bez narušenia kontinuálneho stĺpca vzduchu (obr. 7).

### Prvky aktívnej ochrany pre odpadové potrubia vo vysokých budovách

Odpadové potrubie môže byť doplnené o prvky aktívnej ochrany pred vznikom kritického podtlaku a pretlaku:

- tlmiče pretlaku na odpadovom potrubí (obr. 1d, obr. 8a, tab. 1),
- privzdušňovací ventil osadený na každom pripájacom potrubí (obr. 8b),
- privzdušňovací ventil osadený na odpadovom potrubí (obr. 8c).

Pri správnom návrhu odpadového potrubia aktívny systém zabraňuje prekročeniu maximálnych hodnôt pretlaku a podtlaku. Privzdušňovacie ventily na pripájacích potrubíach zabraňujú prekročeniu maximálnej hranice podtlaku, ktorý spôsobuje vysatie vody zo zápachových uzáverok. Privzdušňovací ventil na odpadovom potrubí zabraňuje vzniku podtlaku vplyvom vetra, ktorý obteká strechu vysokej budovy, pričom sa otvára

len pri vzniku podtlaku v odpadovom potrubí. Tlmič pretlaku zabraňuje vyrazeniu vody zo zariadených predmetov vplyvom pretlaku, ktorý vzniká hlavne nad zmenou smeru odpadového potrubia. Aby bola zabezpečená funkčnosť celého systému, je nevyhnutné riadiť sa požiadavkami na umiestnenie tlmiča pretlaku, ktoré sú uvedené v tab. 1.

Pri použití prvkov aktívnej ochrany možno vo vysokých budovách riešiť prechody odpadových potrubí do zvodových úspornejšími spôsobmi.

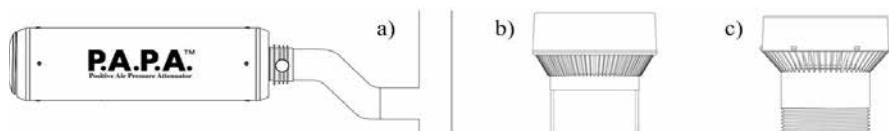
### Záver

Problematika hydraulických pomerov prúdenia odpadovej vody v kanalizačných potrubíach je náročná a rozsiahla, obzvlášť vo vysokých budovách. Na rozvody vnútornej kanalizácie sa kladú čoraz väčšie požiadavky a ich splnenie v budovách s vyšším počtom podlaží je komplikovanejšie. Svedčí o tom aj vývoj nových materiálov a tiež špeciálnych systémových riešení kanalizácie pre vysoké budovy. Aby sa predišlo problémom so vznikom vysokého podtlaku a pretlaku v odpadovom potrubí, šíreniu hluku a vibrácií, je nutné už pri navrhovaní dodržiavať zásady vyplývajúce z technických noriem a montážnych predpisov.

Príspevok podporilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR z grantov VEGA 1/0303/21 a KEGA č. 005STU-4/2021.

### Literatúra

- Öngören, A. – Materna, R. – Tanner, M.: Investigation of the effect of swept entry configuration on the air entertainment and self-siphoning behaviour in gravity drainage systems. CIB W062 Symposium 2005.
- Pomogaeva, V. – Matechko, L. – Prokofiev, D. Narezhnaya, T.: Investigation of the motion processes of wastewater in sewerage of high-rise buildings. E3S Wew of Conferences 2018.
- Valášek, J.: Vnútorná kanalizácia. Komentár k ČSN 73 6760. Dimenzovanie potrubia vnútornej kanalizácie: 1986. Vydavateľstvi úradu pro normalizaci a měření.
- Vrána, J.: Vnitřní kanalizace ve vysokých budovách. [online]. 2004. <https://voda.tzb-info.cz/vyskove-budovy/2029-vnitri-kanalizace-ve-vysokych-budovach>.
- While, S. – Hill, T.: High-rise Testing of Active Drainage System Compared with Conventional Venting on Two Test Womers. CIB W062 Symposium 2015.
- GEBERIT: Montážny návod – Geberit PE. [online]. <https://assets.geberit.sk/local-media/download-centrum/2012-geberit-pe.pdf>.
- GEBERIT: Planning manual – Geberit Supertube. [online]. 2019. <https://www.geberit.com.au/local-media/files/planning-manual-geberit-supertube-geberit-sovent-australia-final.pdf>.
- GEBERIT: Functionality – Geberit Supertube. [online]. 2019. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_oxRwf3whc](https://www.youtube.com/watch?v=_oxRwf3whc).
- STUDOR – P.A.P.A. [online]. 2018. <https://studor.net/en/pageid/products-papa>.
- Vyhľadka MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
- STN EN 12056: 2002 Gravitačné kanalizačné systémy vnútri budov. Časť 1: Všeobecné a funkčné požiadavky. Časť 2: Potrubia pre splaškové odpadové vody. Navrhovanie a výpočet. Časť 5: Inštalácia a skúšanie, pokyny na prevádzku, údržbu a použitie.
- STN 73 6760: 2009 Kanalizácia v budovách.



Obr. 8 Prvky aktívnej ochrany odpadového potrubia [5]

a) tlmič pretlaku, b) privzdušňovací ventil pre pripájacie potrubia, c) privzdušňovací ventil pre odpadové potrubie



# Nový rad termostatov Siemens komunikuje a šetrí energiu

Spoločnosť Siemens Smart Infrastructure (SI) uvádza na trh nový rad termostatov RDG2...KN pre zdravé a produktívne vnútorné prostredie. Automatizácia miestnosti je kľúčom k ochrane a zlepšeniu zdravia užívateľov, ako aj k zvýšeniu produktivity práce. Nový rad sleduje tento prístup a zahŕňa dva varianty digitálneho termostatu pre reguláciu teploty a vlhkosti.

► Je ideálny pre väčšinu komerčných budov vrátane škôl, kancelárií, penziónov a hotelov, kde slúži ako priestorový regulátor pre riadenie fan-coilových jednotiek, vykurovacích/chladiacich stropov, ich kombinácií s radiátormi a podlahovým kúrením, vykurovacích/chladiacich stropov riadených 6-cestnými regulačnými ventilmi, alebo pre ovládanie tepelných čerpadiel.

## Nový tenký a hladký dizajn

Termostaty majú moderný tenký dizajn s prehľadným podsvieteným displejom a dotykovým ovládacím kolieskom. Práve konštrukcia dotykových ovládacích prvkov bez použitia klasických tlačidiel zabraňuje usadzovaniu prachu a nečistôt na povrchu a umožňuje čistenie aj za pomoci dezinfekčných prípravkov s obsahom alkoholu.

## Univerzálne riešenie pre riadenie miestností

Rad termostatov RDG200 ponúka široký výber predinštalovaných aplikácií a flexibilné riadiace výstupy.

Termostat **RDG200KN** umožňuje použiť na ovládanie ventilov termoelektrické pohony s PWM riadením, elektromotorické pohony ovládané ON/OFF alebo 3-bodovým riadiacim signálom. Pri tomto type si zákazník môže pomocou prepínača zvoliť aj napájacie napätie prístroja buď AC 230 V, alebo AC 24 V. Aj pri zvolenom napájaní AC 230 V sa dá použiť ovládací signál ventilov DC 0...10 V, čo podstatne zjednoduší inštaláciu a ušetrí náklady za transformátor.

Pri termostate **RDG260KN** sa na ovládanie ventilov využíva riadiaci signál DC 0...10 V alebo ON/OFF. Napájacie napätie prístroja



môže byť v tomto prípade AC alebo DC 24 V. Oba prístroje môžu ovládať 1-stupňové ventilátory, 3-stupňové ventilátory alebo ventilátory so spojitým riadením otáčok signálom DC 0...10 V.

## Komunikácia otvoreným protokolom KNX

**KNX LTE** – regulátory RDG2...KN sú súčasťou Synco™ ekosystému, môžu sa kombinovať so zariadeniami Synco a využívať služby cloudovej aplikácie.

## KNX S-mód

Všetky potrebné nastavenia sa dajú urobiť pomocou nástroja ETS5. Zvláštna pozornosť bola venovaná tomu, aby bol RDG2...KN prístupnejší pre užívateľov KNX S-módu:

- Všetky komunikačné objekty sú rozdelené na čítanie/zápis.
- Všetky prevádzkové režimy a výstupné príkazy sú dostupné v niekoľkých typoch objektov (1 byte alebo 1 bit).
- Pribudli 2 objekty pre výstup ventilov kúrenia a chladenia (1 byte alebo 1 bit).

## Integrácia do systému Desigo™

RDG200KN a RDG260KN je možné integrovať do systému DESIGO™ CC cez KNX IP router pomocou nástroja ETS5. Natívna integrácia do DESIGO™ CC bude možná od verzie 5.1, ktorej plánovaný termín vydania je november 2021.

Ďalšou možnosťou je integrácia do DESIGO Eco-system cez PXC001.

## Rýchla inštalácia a rýchle uvedenie do prevádzky

Regulátory sa dajú uviesť do prevádzky niekoľkými spôsobmi. Tradičný spôsob je zvolenie aplikácie DIP prepínačmi na zadnej strane prístroja a následné nastavenie parametrov cez ovládací prvky. Voľba aplikácie a súvisiacich výstupných signálov na DIP prepínačoch má potom najvyššiu prioritu a chráni regulátor pred neúmyselným nastavením nevhodných výstupných signálov. Druhá možnosť, ako uviesť do prevádzky RDG2...KN, je použitie softvérového nástroja ETS5 pre Konnex alebo nástroja Siemens ACS790.

Tretí, asi najpraktickejší, spôsob je uvedenie do prevádzky za pomoci novej mobilnej aplikácie **PCT Go**. Táto aplikácia využíva technológiu NFC bežne zaužívanú v smartfónoch, vďaka ktorej je nastavenie hotové za niekoľko minút bez nutnosti vybalenia termostatu z krabice. Nastavenia parametrov sa cez PCT Go dajú sťahovať, archivovať, zasielať (napr. e-mailom) a kopírovať do ďalších termostatov.

Viac informácií nájdete na [www.siemens.sk/rdg2](http://www.siemens.sk/rdg2) a [www.siemens.sk/izbove-termostaty](http://www.siemens.sk/izbove-termostaty).

**SIEMENS**  
Ingenuity for life

# Meracie prístroje Testo pre modernú a efektívnu správu budov

## Aké sú možnosti ich využitia v troch kľúčových oblastiach preventívnej údržby?

Jesenné obdobie predstavuje príležitosť vykonať pravidelnú preventívnu údržbu technických zariadení. Či už ide o správne nastavenie klimatizácie, chladiaceho a ventilačného systému alebo o termografickú kontrolu stavu elektroinštalácie, pre efektívnu správu budov je potrebné mať kvalitné know-how a prístrojové vybavenie. V článku sa zameriame na tri kľúčové oblasti preventívnej údržby.

### Efektívne nastavenie ventilačných systémov a zabezpečenie kvality vnútorného ovzdušia

Zle nastavený ventilačný systém môže pri nastavení na príliš vysoký výkon viesť k zbytočnej spotrebe energie a pri nastavení na nízky výkon môže zasa dôjsť k nedostatočnej výmene vzduchu, čo negatívne ovplyvňuje pocit komfortu a sústredenie prítomných osôb. Na zaistenie zdravého vnútorného ovzdušia a zároveň zníženie spotreby prevádzkových nákladov je potrebné zabezpečiť správne nastavenú a udržiavanú vzduchotechniku.

Kľúčovým parametrom pri vyhodnotení funkčnej schopnosti systému HVAC je objemový prietok vzduchu. Metodiku prevádzkového merania prietoku vzduchu definujú normy ČSN EN 16211 a ČSN EN 12599 na preberanie inštalovaných vetracích a klimatizačných zariadení. Objemový prietok sa získa vynásobením prietokovej plochy rýchlosťou prúdenia nameranou buď v priereze vzduchovodu, alebo v priereze ventilátorovej skrine, resp. na koncových prvkoch, ako sú mriežky a ďalšie výustky. Na meranie rýchlosti prúdenia priamo v kanáli sú vhodné prístroje s malým priemerom vzhľadom

na požiadavku malej veľkosti kontrolného vývrtu v potrubí (obr. 1). Odporúčame termoanemometre, lopatkové anemometre, prípadne Pitotove trubice.

Pre maximálnu flexibilitu možno nájsť v ponuke Testo sondy s teleskopickým predĺžením, sondy s bezdrôtovým pripojením k zobrazovaciemu zariadeniu (merací prístroj, smartfón) a kombinované sondy, ktorými je možné merať naraz teplotu či vlhkosť vzduchu. Na dosiahnutie presných výsledkov na koncových prvkoch je vhodné použiť lopatkový anemometer s väčším priemerom v kombinácii s meracím lievikom zodpovedajúcej veľkosti, ktorý môže byť doplnený ešte o usmerňovač objemového prietoku.

Na videu [1] alebo po načítaní QR kódu na konci článku si možno pozrieť, aká je jednoduchá kontrola zregulovania vetracieho systému s anemometrom testo 417.

Kontrolu funkčnosti a efektivity vetracieho systému možno vykonať aj nepriamo meraním kvality ovzdušia na pracovisku so zameraním na koncentráciu oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), relatívnu vlhkosť a teplotu v miestnosti. Kritériá vnútorného prostredia pre tepelnú pohodu v nútene vykurovaných

a chladených budovách sú špecifikované v norme ČSN EN 16798-1. S ohľadom na druh vykonávanej činnosti je potrebné udržiavať v určitých medziach najmä teplotu a vlhkosť.

Vo väčšine prípadov sa v kancelárskom prostredí za prijateľné považujú teplota v rozmedzí od 20 do 24 °C a relatívna vlhkosť od 40 do 60 %. Nameraná koncentrácia CO<sub>2</sub> napovie, či je výmena vzduchu v miestnosti dostatočná. Podľa vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požiadavkách na stavby by vo vnútri budov nemala byť prekročená hranica 1 500 ppm CO<sub>2</sub>. Na porovnanie, vo vonkajšom prostredí v mestách sa koncentrácia CO<sub>2</sub> pohybuje okolo 450 ppm. Parametre vnútorného prostredia (teplota a vlhkosť vzduchu, koncentrácia CO<sub>2</sub>) možno ľahko zmerať kombinovanou IAQ (Indoor Air Quality) sondou v spojení s prístrojom, napr. testo 400 (obr. 2).

### Termografia na kontrolu elektroinštalácií

Efektívna posila pre pracovníkov elektroúdržby a revízných technikov elektroinštalácií – termokamera – ponúka najlepšiu kvalitu obrazu a automatickú správu snímok.



Obr. 1 Meranie objemového prietoku vo vzduchotechnickom potrubí s testo 400



Obr. 2 Meranie parametrov kvality vzduchu v budove





Obr. 3 Využitie kliešťového multimetra testo 770-3 pri paralelnom meraní s termokamerou testo 883

Termokamera predstavuje najrýchlejší nástroj na nájdenie prechodových odporov v elektrickom rozvádzači. Rýchla kontrola sa môže vykonať za niekoľko sekúnd. Pri prenose elektrickej energie predchádzajú väčšinou javu opotrebenia únava materiálu a zahrievanie spôsobené zvýšeným odporom. Ak je odpor príliš veľký, zničí teplo vyvíjané komponentmi s možným následkom požiaru a výpadku prúdu. Cieľom údržby je preto získať názorný a detailný prehľad o spojoch vrátane všetkých rozpojovačov, ističov, meničov, izolátora, skrutkovania, vodičov a ostatných spojení.

Termokamera nájde rýchlo a bezpečne akékoľvek zvýšenie povrchovej teploty. Vďaka funkcii vyhľadania najteplejšieho bodu na displeji nájde termokamera elek-

**1a.** V počítačovom softvare teste IIRSoft vytvoríte seznam svých měřených objektů.

**2a.** Vytvořte v teste IIRSoft kódy pro měřené objekty, vytiskněte je a přilepte na měřený objekt.

**3.** V termokameře testo 883 aktivujte průvodec testu SiteRecognition.

Termokamera testo 883 během měření automaticky rozpozná kódy a uloží příslušné informace o místě měření spolu s termogramem.

**4.** Při synchronizaci termokamery s teste IIRSoft jsou termogramy automaticky správně přiřazeny.

Můžete také exportovat pracovní výsledky pro programy třetích stran, což Vám ušetří čas a je to velmi intuitivní.

**Pokud již pro své měřené objekty používáte kódy nebo máte inventární seznamy:**

**1b.** Importujte do počítačového softvare teste IIRSoft svůj stávající inventární seznam s kódy.

**2b.** Přeneste data do termokamery testo 883.

Obr. 4 Princíp funkcie testu SiteRecognition

trickou svorku s najvyššou teplotou, označí presné miesto a uvedie teplotu spoja. Navyše je možné integrovať do termogramu namerané hodnoty kliešťového multimetra, čo pomáha napríklad identifikovať prúdové zariadenie rozvádzača, na ktorom sa vykonáva termodiagnostika.

Typickým problémom pri periodických kontrolách je, že mnoho podobných meraných objektov znamená mnoho podobných termogramov. Predtým bolo pre jasné pridelenie snímkov po kontrole nutné vytvoriť komplexné zoznamy, alebo pridať hlasový komentár ku každému jednotlivému termogramu. Zaujímavá inovácia od spoločnosti Testo teraz rieši tieto problémy – technológia testu SiteRecognition zaručuje plne automatické rozpoznávanie miest, ako aj ukla-

danie a správu termogramov. Vďaka tomu sú vylúčené akékoľvek zámery, predchádza sa chybám počas vyhodnotenia a šetrí sa čas, ktorý bol predtým potrebný na ručné priradenie termogramu.

### Servis chladiacich zariadení

Chladiace zariadenia sa stali nenahraditeľnými v mnohých oblastiach nášho každodenného života. Hlavne v letných mesiacoch je dôležité predísť pravidelným servisom najrôznejším problémom, ako sú napríklad únik chladiva z okruhu (kvôli ochrane životného prostredia a stále sa zvyšujúcej cene chladiva), vysoká spotreba energie na prevádzku zariadenia, prehriatie či podchladenie systému alebo nedostatočná presnosť meracích prístrojov a ich snímačov.

# Fantastická trojka.

Chytrý merať, rýchlo vyhodnotiť a elektronicky dokumentovať.

Meracia technika a služby firmy Testo pre efektívnu správu budov.

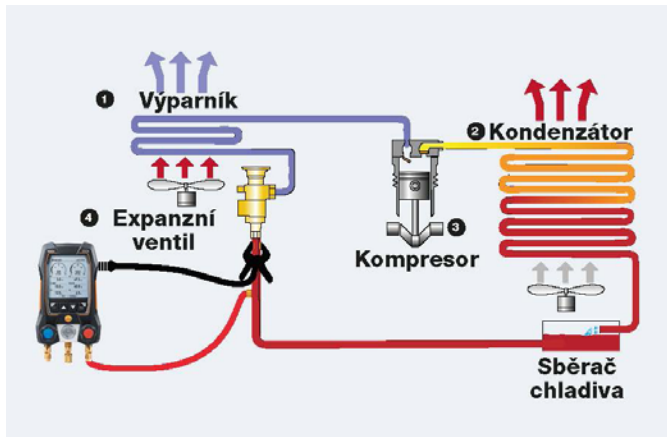
**K-TEST, s.r.o.**  
 Letná 40, 042 60 Košice  
 tel.: +421 (0) 55 62 536 33  
 mob.: +421 (0) 905 522 488  
 e-mail: ktest@iol.sk, ktest@ktest.sk  
[www.ktest.sk](http://www.ktest.sk), [www.meracie-pristroje.eu](http://www.meracie-pristroje.eu)

**ProTechnika, s.r.o.**  
 Černyševského 26, 851 01 Bratislava  
 tel./fax: +421 (0) 2 6241 0823  
 mob.: +421 (0) 910 462 419  
 e-mail: rastislav.forgac@protechnika.sk  
[www.protechnika.sk](http://www.protechnika.sk)

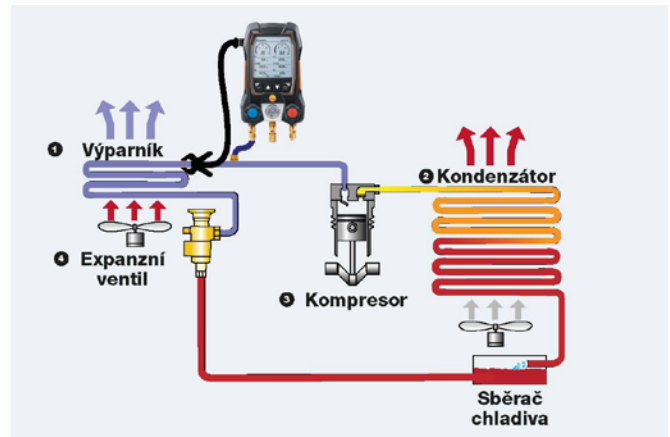
Be sure. **testo**

[www.testo.sk](http://www.testo.sk)





Obr. 5 Meranie podchladenia pred expanzným ventilom



Obr. 6 Meranie prehriatia výparníka

Základom komplexného hodnotenia a správneho nastavenia chladiaceho alebo klimatizačného zariadenia sú presne namerané hodnoty a odborné znalosti. Iba tak je možné zachytiť rozhodujúce prevádzkové stavy, resp. parametre, medzi ktoré patrí najmä podchladenie kvapalného chladiva. To možno v princípe najlepšie zistiť pred expanzným ventilom. Výpočet podchladenia pred kondenzátorom alebo za (stojacim) zberačom je relevantný výlučne pre sledovanie jednotlivých úsekov. Rozhodujúce je však, v akom stave je chladivo pred expanzným ventilom. Podchladenie predstavuje veľmi dôležitú veličinu pri meraní účinnosti chladiaceho zariadenia. Ak sa v chladiacom okruhu vyskytuje neskôr ďalšie podchladenie (napr. prostredníctvom externého dochladzovača), musia sa skontrolovať, resp. dopočítať všetky zložky kvapalinového potrubia.

Ďalším dôležitým parametrom je prehriatie, ktoré je, rovnako ako podchladenie, jednou z najdôležitejších veličín pri hodnotení aktuálneho výkonu zariadenia. Princípálne však musíme rozlišovať, na akom mieste v chladiacom okruhu sa má výpočet prehriatia vykonať.

### Prehriatie výparníka

Zisťuje sa ihneď za výparníkom na začiatku sacieho potrubia. Na rovnakom mieste sa nachádzajú stykač termostatického expanzného ventilu alebo snímač pre-

hriatia elektricky spúšťaných expanzných ventilov.

### Prehriatie v sacom potrubí

Vzniká spravidla prienikom tepla okolím izolácie sacieho potrubia. Tento prienik tepla je normálne a pri optimálne naplánovaných a realizovaných zariadeniach nežiaduci, pretože chladiaci okruh musí toto teplo takisto odviešť. Ak sú však v sacom potrubí zapojené ďalšie výmenníky tepla, ktoré napríklad ako takzvané interné výmenníky tepla zaručujú tepelné spojenie sacieho a kvapalinového potrubia, potom ide v súčte o veľmi kladný efekt zvyšujúci výkon (okrem R-717 a R-22).

### Prehriatie na saní kompresora

Zistené priamo pred vstupom prehriatie nasávanej pary do kompresora vyplýva zo súčtu prehriatí výparného a sacieho potrubia vrátane prípadného prítomného interného výmenníka tepla.

### Ďalšie prehriatie

Ďalšie prehriatie vyskytujúce sa na kompresore nemožno v praxi takmer zistiť, preto nemá pre servis skoro žiadny význam. Toto prehriatie je z maximálnej časti spôsobené chladením nasatej pary kompresora a je pre jednotlivých výrobcov špecifické.

Pri pravidelnom servise je často potrebné, aby servisný technik rýchlo získal dôležité

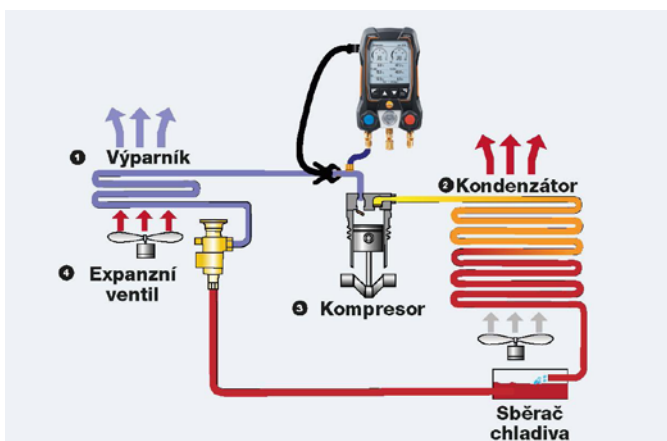
parametre. Takzvaná manometrová batéria je najdôležitejší merací prístroj servisných technikov. Tento nenahraditeľný prístroj je však často v aute aj na stavbe vystavený mechanickej a teplotnej záťaži. Analógové vyhotovenie, teda manometer s ručičkami, je veľmi citlivé na okolité vplyvy, vďaka čomu môže merať nepresne. Okrem toho nemôžeme priamo odčítať rozhodujúce hodnoty ako prehriatie a podchladenie. Navyše, pri manuálnom výpočte uvedených hodnôt vždy existuje riziko zlých výsledkov. Inak je to pri digitálnych servisných prístrojoch. Pri nich môžeme tlaky zariadení a k nim patriace teploty evidovať na zistenie prehriatia alebo podchladenia súbežne a veľmi presne – tak je to aj pri novom rade 55x. Osvetlenie displeja, doladenie tlaku okolia aj teplôt a tiež ukladanie nameraných údajov vrátane zákazníkov sú užitočné doplnky, vďaka ktorým môže servisný zásah prebiehať rýchlo a efektívne. Preto si dnes kufřík s náradím odborníka na chladiacu a klimatizačnú techniku nedokážeme vonkoncom predstaviť bez digitálnych prístrojov na meranie parametrov chladiacich zariadení.

Článok vznikol v spolupráci so spoločnosťou Testo.



Zdroje

1. <https://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-s-rekuperaci/22059-regulace-vetraciho-systemu-zehnder-v-rodinnem-dome>.



Obr. 7 Meranie prehriatia na saní kompresora



Obr. 8 Kufřík s náradím odborníka na chladiacu a klimatizačnú techniku si nedokážeme predstaviť bez digitálnych prístrojov na meranie parametrov chladiacich zariadení.

Musíte vypočítat  
komín?  
Máme k tomu  
naozaj dobrý  
software...



## Výpočtový program kesa **aladin**

Nákup zbytočne neodkladajte a využite ceny platné do konca tohto roku.  
Cenník si vyžiadajte a objednávky posielajte na [filip.tesar@almeva.cz](mailto:filip.tesar@almeva.cz)

Počítačový program **kesa aladin** je software pre profesionálny výpočet komína podľa EN 13384. S **kesa aladin** vypočítate trojvrstvový domový komín pre olejový kotol rovnako jednoducho, ako kompletnú kotolňu s piatimi

kondenzačnými kotlami v kaskádovom zapojení. Program **kesa aladin** dokáže počítať až s 20 zaústieniami do jedného komína a až s 9 spotrebičmi na jednom spoločnom dymovode.



Viac ako 9000  
kominových prvkov



3000 položiek  
skladom



Profesionálna  
technická podpora



Osvedčenie o kvalite  
Hospodárskej komory ČR

[www.almeva.sk](http://www.almeva.sk)

# Komín vs. typ zdroja

## Ak nie je komín prispôsobený typu zdroja, môžu nastať problémy a škody. Ako sa im vyhnúť?

Ing. Filip Tesař

Autor pôsobí v spoločnosti ALMEVA EAST EUROPE, a. s.

Ak už dôjde k popraskaniu komínovej vložky, sú len dve možnosti, čo sa s tým dá robiť. No cieľom tohto článku je vyvarovať sa krokov, ktoré vedú k danej situácii.

► Minulá zimná sezóna nás v porovnaní s tými predchádzajúcimi prekvapila svojou dĺžkou. Nebolo výnimočné, že teploty klesali pod bod mrazu aj v marci a apríli, čím posúvali začiatok stavebných prác. Investori a realizačné firmy netrepežlivo čakali na oteplenie, aby sa mohli naplno vrhnúť do remesiel a dodržať dohodnuté termíny.

Kvôli urýchleniu stavebných prác počas zimných mesiacov sa pritom mnoho stavebníkov uchýľuje k dočasnému spôsobu vykurovania na stavbách. Najjednoduchší a najrozšírenejší spôsob predstavuje generáciami osvedčený dočasný a jednoduchý spotrebič na pevné palivá inštalovaný do novopostaveného, murovaného komína. Presne tu však nastáva prvý a najzásadnejší problém. Komíny sú navrhované pre moderné spotrebiče, kde sa v návrhu počíta s komínovým ťahom, teplotou spalín, výkonom a typom použitého paliva. Lenže väčšina dočasných spotrebičov zapojených do nových komínov má podozrivé alebo nejasné parametre. Najčastejšie sa používajú spotrebiče typu Petra, často podomácky rôzne upravené a bez deflektorov.

Pripojenie býva takisto neodborné, chýbajú vhodné prechodové redukcie a vzdialenosti spotrebičov od zaústenia sú veľmi krátke. Zároveň najčastejšie použité palivo býva typu Čo stavba dala, hlavne, že to bude horieť. Všetky vyššie uvedené aspekty vedú často k nenapraviteľným škodám, keďže dochádza k popraskaniu keramickej komínovej vložky a komín je kvôli tomu znehodnotený. Následná oprava je finančne nákladná a nikdy už nevedie veci do pôvodného stavu.

### Čo spôsobuje popraskanie keramickej komínovej vložky?

Najčastejšou príčinou je takzvaný termický, ľudovo povedané, tepelný šok. Je to jav známy v celom spektre odvetví – od stavebníctva cez strojárstvo až po spotrebiteľský priemysel. Uvediem príklad z bežného života: Ak sklenný pohár, v ktorom je vychladený nápoj, vložíš do vriacej vody, vo väčšine prípadov praskne. Je to všeobecný fakt známy v každej domácnosti.

Rovnaký princíp funguje aj pri komínoch. Väčšina stavieb je trvalo nevykurovaná a teplota

konštrukcií je rovnaká ako teplota okolia. Po rýchlom a intenzívnom zakúrení v dočasných spotrebičoch, často pomocou horľavej kvapaliny a neštandardného paliva, dochádza k rýchlemu nárastu teploty spalín. Vnútoraná stena keramickej komínovej vložky sa začne neúmerne zahrievať v porovnaní s jej vonkajšou časťou. Rozdiel teplôt vnútornej a vonkajšej strany keramickej vložky má za následok aj rozdielnu dilatáciu materiálu. Vnútoraná stena sa začne rozvíňať rýchlejšie než jej vonkajšia časť. Táto diferenciacia prináša veľké pnutie, ktoré spôsobí prasknutie materiálu. Ide o fyzikálnu vlastnosť, ktorú nie je možné eliminovať. Jedinou možnosťou je tomu predísť.

Ďalšou najbežnejšou chybou je napojenie dymovodu na sopúch nevhodnou redukciovou, prípadne bez nej. Dymovody sú oceľové rúry, ktoré je potrebné napojiť na keramický sopúch. Oceľ má mnohonásobne vyššiu teplotnú rozťažnosť než keramika, z tohto dôvodu je nutné dbať na to, aby tu bol dostatočný priestor na dilatáciu a pohyb dymovodu v ústí sopúcha.



Popraskanie keramickej komínovej vložky spôsobí znehodnotenie komína.



Ak dochádza k priamemu styku dvoch takýchto rozdielnych materiálov, je takmer isté, že už pri prvom zakúrení dôjde k poškodeniu keramickej vložky. V lepšom prípade dôjde iba k odtrhnutiu odbočkového dielu od zvyšku sopúcha. Takto odtrhnutú odbočku je možné prilepiť vhodným lepidlom späť, každý výrobca ponúka na tento účel vhodné opravné diely.

### Komín je prasknutý, čo teraz?

Výhovorka na nekvalitný materiál je väčšinou obyčajnou snahou zákazníka preniesť zodpovednosť na zhotoviteľa alebo dodávateľa komína. Väčšina českých a slovenských firiem, ktoré predávajú murované komíny, používa kvalitné keramicke vložky českého, slovenského alebo nemeckého pôvodu. Vložky prechádzajú výstupnou kontrolou a sú dimenzované na životnosť stavby. No aj keď reklamácia nie je uznaná, je vždy snahou všetkých zúčastnených strán nájsť spoločné riešenie, aby bol komín funkčný a hlavne bezpečný.

### Vložkovanie komína potrubím z nehrdzavejúcej ocele

Prvou možnosťou je vložkovanie existujúceho komína vložkou z nehrdzavejúcej ocele. Je to najrýchlejšie a najbežnejšie riešenie, ktoré zvládne každý šikovný kominár. Žiaľ, prináša so sebou aj určité úskalía, a to nehovoríme len o cene materiálu a práce. Osadením vložky z nehrdzavejúcej ocele totiž dochádza k zmenšeniu priemeru komína a tým aj k zhoršeniu jeho ťahových vlastností. Pred samotnou realizáciou je vždy nevyhnutné urobiť kontrolný výpočet, aby sa overila funkčnosť spalinovej cesty. Takýto výpočet sa môže použiť ako podklad pre revíziu správu. Ďalšou nevýhodou je životnosť vložky z nehrdzavejúcej ocele, ktorá je dimenzovaná na životnosť spotrebiča a nie na životnosť stavby, ako je to pri keramickej vložke.

### Výmena keramickej vložky

Aj keď sa laickej verejnosti môže zdať, že výmena keramickej vložky je jednoduchá



Výmena keramickej vložky

záležitosť, opak je pravdou. Moderné murované komínové systémy sú zložené z betónovej alebo keramickej tvárnice, izolácie a keramickej komínovej vložky. Komínové vložky sú k sebe lepené a tvoria tak jeden kus. Vzdialenosť medzi izoláciou a keramicou vložkou je minimálna, čo neumožňuje ani najmenšiu manipuláciu. Poznám iba dva spôsoby, ako celú opravu úspešne vykonať.

Pri prvom sa po celej dĺžke spravia do komína otvory, ktorými sa vyberie väčšia časť komínovej vložky vrátane izolácie. Celý proces sa vykonáva od komínovej hlavice smerom nadol k poslednému poškodenému dielu a predstavuje veľmi náročnú prácu.

Druhým možným spôsobom je prístup odspodu. Komín sa otvorí v časti, kde sa nachádzajú poškodené komínové vložky. Nad posledným poškodeným kusom sa komín uchyť v objímke a pomocou zdvíhacích mechanizmov sa zostávajúca časť komínovej vložky nadvihne. Vymenia sa poškodené diely a nepoškodená časť sa spustí na vymenené diely. Takáto oprava však prináša so



sebou vysoké riziká. V priebehu manipulácie s keramicou vložkou totiž hrozí ďalšie poškodenie zostávajúcej časti pôvodne nepoškodenej časti.

Nie je ľahké nájsť kominára, ktorý má s takouto výmenou vložky skúsenosti a je ochotný ujať sa toho. Celý proces je finančne aj časovo náročný a vyžaduje si nevyhnutnú dávku zručnosti.

### Postavenie nového komína

Tento spôsob nie je nutné akokoľvek detailne opisovať. Zbúraním poškodeného komína a postavením nového sa však problém sto-percentne vyrieši. A aj keď sa to na prvý pohľad zdá ako najhorší možný variant, v určitej časti výstavby môže ísť o najlepšie riešenie. Nový komín bude mať všetky potrebné parametre, životnosť sa nebude skracať a cena bude vopred presne stanovená. Ak bude ochota zúčastnených strán podeliť sa akokoľvek o náklady, môže byť naozaj tým najlepším variantom.

Foto: ALMEVA EAST EUROPE, a. s.



Výmena keramickej vložky



# Základné termíny v oblasti osvetlenia

## Terminológia posledného vydania európskej normy EN 12665 (360070) je veľmi dôležitou pomôckou nielen pri preklade všetkých svetelnotechnických aplikácií.

prof. Ing. Pavol Horňák, DrSc.

Autor je členom TK 7 Pozemné komunikácie a TK 108 Svetlo a osvetlenie ÚNMS SR, expert CEN/TC 169/WG 6 Osvetlenie tunelov a expert SNAS.

Terminologická databáza Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ďalej ÚNMS SR) obsahuje v oblasti osvetlenia termíny Medzinárodného elektrotechnického slovníka, kapitoly 845: Osvetlenie (pozri IEC 60050-845: 1987) a publikácie Medzinárodného svetelnotechnického slovníka – ILV (pozri CIE S 017/E: 2011). Aktuálnu terminologickú databázu udržiavajú nové normy, ktoré prechádzajú pravidelne revíziami.

### Zmeny v EN 12665 (36 0070) Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie

Posledné vydanie európskej normy EN 12665 (36 0070) Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie v roku 2018 obsahuje najdôležitejšie termíny a ich definície používané v svetelnotechnických aplikáciách. Preklad normy z oficiálnej verzie v nemeckom jazyku zabezpečil ÚNMS SR, pričom norma má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie. Zmeny v tejto revidovanej verzii spočívajú v zahrnutí predtým chýbajúcich termínov z európskych noriem, ktoré uvádzame v ďalšom texte.

### STN EN 1837+A1 (83 3400) Bezpečnosť strojov. Integrované osvetlenie strojov

Stanovuje parametre systémov integrovaného osvetlenia navrhnutého tak, aby osvetlenie v stacionárnych a mobilných strojoch alebo na stacionárnych a mobilných strojoch umožňovalo ich bezpečné používanie a efektívne vykonávanie zrakovej úlohy v stroji alebo na stroji.

### STN EN 1838 (36 0075) Svetlo a osvetlenie. Núdzové osvetlenie

Špecifikuje svetelnotechnické požiadavky na systémy únikového núdzového osvetlenia a náhradného osvetlenia, ktoré sa inštalujú v zariadeniach a priestoroch, kde sa takéto systémy vyžadujú. Predovšetkým sa umiestňujú na miestach, na ktoré majú prístup verejnosť alebo zamestnanci.

### STN EN 12193 (36 0071) Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie športovísk

Norma v anglickej verzii špecifikuje osvetlenie

tých vnútorných a vonkajších športových podujatí, ktoré sa v Európe praktizujú najviac. Poskytuje hodnoty osvetlenia pre návrh a riadenie inštalácií športového osvetlenia z hľadiska intenzity osvetlenia, rovnomernosti, obmedzenia oslnenia a farebných vlastností svetelných zdrojov. Všetky požiadavky majú slúžiť ako minimálne požiadavky. Poskytuje tiež metódy, pomocou ktorých sa tieto hodnoty merajú. Ak ide o obmedzenie oslnenia, poukazuje tiež na obmedzenia týkajúce sa umiestnenia svietidiel pre konkrétne aplikácie. Pri núdzovom osvetlení sa tento dokument odvoláva na požiadavky normy EN 1838. Vzhľadom na prioritnú platnosť dokumentov medzinárodných organizácií v oblasti športu a televíznych spoločností v zárobkovo atraktívnych športoch (ľadový hokej, tenis, futbal) sa s prekladom do národného jazyka nepočíta.

### STN EN 12464-1 (36 0074) Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk.

#### Časť 1: Vnútrovné pracoviská

Stanovuje požiadavky na osvetlenie vnútorných pracovných priestorov z hľadiska zrakovej pohody a zrakového výkonu. Uvádza bežné zrakové úlohy vrátane použitia zobrazovacích zariadení.

### STN EN 12464-2 (36 0074) Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk.

#### Časť 2: Vonkajšie pracoviská

Stanovuje požiadavky na osvetlenie vonkajších pracovísk, ktoré zodpovedajú nárokom na zrakovú pohodu a prevádzku. Uvádza všetky bežné zrakové úlohy. Táto európska norma neplatí pre núdzové osvetlenie. Takisto nestanovuje požiadavky na osvetlenie z hľadiska bezpečnosti a zdravia zamestnancov pri práci a nebola vypracovaná s uplatnením článku 153 Zmluvy o EÚ a Zmluvy

o fungovaní EÚ, hoci nároky na osvetlenie v tejto norme obyčajne vyhovujú požiadavkám bezpečnosti. Požiadavky na osvetlenie z hľadiska bezpečnosti a zdravia zamestnancov pri práci môžu byť uvedené v smerniciach vychádzajúcich z článku 153 Zmluvy o EÚ a Zmluvy o fungovaní EÚ, v národných predpisoch členských štátov, ktoré tieto smernice implementujú, alebo v iných národných predpisoch členských štátov. Norma neurčuje špecifické riešenia ani neobmedzuje slobodu projektanta využívať nové techniky alebo použiť inovatívne vybavenie.

### STN EN 13032-1+A1 (36 0401) Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel.

#### Časť 1: Meranie a formulár súborov

Táto európska norma v anglickej verzii stanovuje všeobecné zásady merania základných fotometrických údajov pri svetelných zdrojoch a svietidlách na účely osvetľovania. Stanovuje kritériá merania potrebné pre normalizovanie základných fotometrických údajov a podrobne opisuje formát súboru CEN pre elektronický prenos dát. Normu tvorí viac častí. Prvá opisuje základné meranie svetla a formát súboru údajov CEN. Nová bola do prvej časti normy doplnená príloha F, ktorá opisuje špecifické požiadavky na meranie fotometrických parametrov žiarivkových svietidiel osadených jednopäťcovými kompaktnými žiarivkami (TC-F, TC-L a ďalšími kompaktnými žiarivkami s vonkajším predradníkom), lineárnymi (T16) a kruhovými (T16-R) žiarivkami s priemerom 16 mm s výnimkou žiariviek T16 s príkonom 4 W, 6 W, 8 W a 13 W. S prekladom do národného jazyka sa nepočíta. Aktuálne vydanie v češtine si možno objednať na portáli Normy ČSN.

**STN EN 13032-2 (36 0401) Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel.**

**Časť 2: Prezentácia údajov pre vnútorné a vonkajšie pracoviská**

Špecifikuje požadované údaje o svetelných zdrojoch a svietidlách na overenie zhody s požiadavkami noriem STN EN 12464-1 a STN EN 12464-2. Uvádza tiež údaje, ktoré treba zohľadniť pri projektovaní osvetlenia vnútorných a vonkajších pracovísk. Ak sú tieto údaje uvedené, majú byť v súlade s týmto dokumentom. Stále väčší počet svietidiel, najmä LED, tvoria svietidlá s nevymeniteľnými zdrojmi svetla. Preto majú byť údaje o svietidlách vždy uvedené. Pri svietidlách s vymeniteľnými zdrojmi svetla treba uviesť aj údaje o svetelných zdrojoch.

**STN EN 13032-3 (36 0401) Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel.**

**Časť 3: Vyhodnotenie údajov pre núdzové osvetlenie pracovných miest**

Špecifikuje požadované údaje o svetelných zdrojoch a svietidlách na overenie zhody s EN 1838.

**STN EN 13032-4+A1 (36 0401) Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel.**

**Časť 4: Svetelné diódy, LED moduly a svietidlá**

Špecifikuje požiadavky na meranie elektrických, fotometrických a kolorimetrických parametrov LED zdrojov, LED modulov a LED svietidiel pri ich prevádzke so striedavým alebo jednosmerným napätím, prípadne s príslušným ovládacím zariadením LED jednotky. LED produkty sa môžu posudzovať ako LED moduly a podľa toho ich treba aj hodnotiť. Fotometrické a kolorimetrické veličiny uvedené v tejto norme zahŕňajú celkový svetelný tok, merný výkon, čiastočný svetelný tok, rozloženie svietivosti, osovú svietivosť, jas a rozloženie jasu, trichromatické súradnice, náhradnú teplotu chromatickosti (CCT), všeobecný index podania farieb (CRI) a uhlovú rovnomernosť farby. Preklad normy z oficiálnej verzie v nemeckom jazyku je v predaji.

**STN EN 13032-5 (36 0401) Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel.**

**Časť 5: Prezentovanie údajov pre svietidlá použité na osvetlenie pozemných komunikácií**

Určuje prezentáciu účinnosti priestoru, resp. činiteľa využitia svietidiel na osvetlenie pozemných komunikácií.

**STN EN 13201-2 (36 0410) Osvetlenie pozemných komunikácií.**

**Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky**

Táto časť európskej normy definuje (na

základe svetelnotechnických požiadaviek) triedy osvetlenia pozemných komunikácií, ktoré zodpovedajú vizuálnym potrebám užívateľov pozemných komunikácií a zvažuje environmentálne aspekty ich pôsobenia.

**STN EN 13201-3 (36 0410) Osvetlenie pozemných komunikácií.**

**Časť 3: Svetelnotechnický výpočet**

Táto časť európskej normy definuje a opisuje konvencie a matematické postupy na výpočet fotometrických parametrov osvetlenia pozemných komunikácií v súlade s EN 13201-2, aby sa každý svetelnotechnický výpočet vykonával na základe rovnakých pravidiel. Návrh osvetľovacej sústavy si vyžaduje zároveň znalosť parametrov, ktoré sa vyskytujú v opísanom modeli vrátane ich tolerancie a premenlivosti. Tieto hľadiská nie sú v tejto časti EN 13201 zohľadnené, analýza ich príspevku k očakávaným výsledkom je však uvedená v EN 13201-4 a dá sa použiť aj vo fáze návrhu osvetlenia.

**STN EN 13201-4 (36 0410) Osvetlenie pozemných komunikácií.**

**Časť 4: Metódy merania svetelnotechnických vlastností**

Táto časť európskej normy stanovuje podmienky merania a metódy evidencie relevantných informácií zhromaždených počas merania osvetľovacích zariadení pozemných komunikácií, t. j. parametrov, ktoré kvantifikujú svetelnotechnické vlastnosti tried osvetlenia pozemných komunikácií podľa časti EN 13201-2. S ukazovateľmi energetickej účinnosti osvetľovacích zariadení pozemných komunikácií sa nepočíta. Metodológia posúdenia svetelnotechnických vlastností osvetľovacích zariadení pozemných komunikácií je v informatívnej prílohe A.

**STN EN 13201-5 (36 0410) Osvetlenie pozemných komunikácií.**

**Časť 5: Ukazovatele energetickej účinnosti**

Táto časť európskej normy stanovuje, ako vyjadriť energetickejšiu hospodárnosť sústavy osvetlenia pozemných komunikácií pomocou ukazovateľa príkonovej hustoty (PDI) DP a ukazovateľa ročnej spotreby energie (AECl) DE. Ukazovateľ príkonovej hustoty vyjadruje energetickejšiu náročnosť sústavy osvetlenia pozemných komunikácií na zabezpečenie príslušných požiadaviek na úroveň osvetlenia podľa EN 13201-2. Ukazovateľ ročnej spotreby energie vyjadruje spotrebu energie počas roka aj pri zmenách požiadaviek na osvetlenie počas noci a pri sezónnych zmenách. Tieto ukazovatele sa dajú použiť na porovnanie energetickej hospodárnosti rôznych riešení a technológií osvetlenia pozemných komunikácií v rámci rovnakého svetelnotechnického projektu. Energetická hospodárnosť osvetľovacích sústav pri rôznych geometrických dispozíciách pozemnej komunikácie alebo rôznych požiadavkách na osvetlenie sa nedá porovnávať priamo, pretože závisí (okrem iného)

od geometrie osvetľovanej plochy, ako aj od požiadaviek na osvetlenie.

**STN EN 15193-1 (36 0460) Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie.**

**Časť 1: Špecifikácie, Modul M9**

Uvádza metodiku hodnotenia energetickej hospodárnosti osvetľovacích sústav poskytujúcich všeobecné osvetlenie v budovách na bývanie a v nebytových budovách a metodiku na výpočet alebo meranie množstva energie potrebnej alebo spotrebovanej na osvetlenie v budovách. Metódy sa môžu uplatniť v nových, existujúcich alebo obnovovaných budovách. Norma tiež zavádza číselný ukazovateľ (LENI) ako mieru energetickej efektívnosti osvetľovacích sústav v budovách. Predmetom tejto normy nie sú požiadavky na osvetlenie, návrh osvetľovacích sústav, projektovanie osvetľovacích sústav, charakteristiky osvetľovacích zariadení (svetelných zdrojov, ovládacích zariadení a svietidiel) a sústavy slúžiace na osvetlenie vitrín, stolné svietidlá alebo svietidlá zabudované do nábytku. Táto norma neuvádza postup dynamickej simulácie nastavenia svetelných scén. Tabuľka 1 uvádza relatívnu pozíciu tejto normy v rámci sústavy noriem energetickej hospodárnosti budov (EHB) v kontexte modulárnej štruktúry zavedenej v EN ISO 52000-1.

**Záver**

Terminológia posledného vydania európskej normy EN 12665 (360070) Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie je veľmi dôležitou pomôckou nielen pri preklade všetkých svetelnotechnických aplikácií. Skúmanie, zhromažďovanie a systematické triedenie termínov vzťahujúcich sa na konkrétnu oblasť osvetlenia prispievajú k presnosti a jednotnosti prekladov. To je dôležité najmä v prostredí Európskeho parlamentu, kde sa prekladajú o. i. aj odborné noriem triedy 36. Ďalej je potrebné zdôrazniť, že právne predpisy EÚ prijaté Európskym parlamentom sú pre členské štáty záväzné. Presná a ucelená terminológia nových noriem zabezpečuje jednotné uplatňovanie právnych predpisov v celej EÚ, čo prispieva k právnej istote v Únii. Je preto žiaduce, aby sa odborná terminológia noriem vydaných v slovenskom jazyku používala aj v iných oblastiach – napríklad v školstve, vo vede a výskume, v legislatíve a pod. Slovenské technické normy (STN) alebo technické normalizačné informácie (TNI) sú k dispozícii v tlačenej alebo elektronickej podobe cez internetový portál noriem, e-mailom na shop@normoff.gov.sk, poštou (ÚNMS SR, Štefanovičova 3, P. O. Box 76, 810 05 Bratislava 15) alebo osobne v Infocentre ÚNMS SR.

**Literatúra**

Detaily noriem prevzaté z internetového portálu noriem.





**ZĽAVA  
35%**

**Predplaťte si  
TZB Haustechnik!**

Zaujalo vás toto vydanie časopisu TZB Haustechnik? Už 29 rokov sa snažíme, aby ste na svojom stole našli v prehľadnej forme relevantné informácie z oblasti technických zariadení budov. Podporte nás a predplaťte si časopis TZB Haustechnik len za 7,50 € na nasledujúcich 12 mesiacov.

e-mail: [predplatne@jaga.sk](mailto:predplatne@jaga.sk)

web: [www.predplatne.jaga.sk](http://www.predplatne.jaga.sk)

**A** predplatné za 7,50 €  
5 vydaní (1 rok) so zľavou 35 %

**B** predplatné za 13,00 €  
10 vydaní (2 roky) so zľavou 43 %