



TZB

haus technik

ENERGIA

Energetický certifikát
novej generácie

TRVALÁ UDRŽATEĽNOSŤ

Kde sa darí energetickým
spoločenstvám?

VYKUROVANIE

Nevykurované priestory
vs potreba tepla bytu v bytovom dome



***Vykurovanie vodíkom
už nie je hudba budúcnosti***

WOLF

Kompletný systém pre zdravé a komfortné vnútorné prostredie.

30 rokov na Slovensku



Kondenzačné kotly, tepelné čerpadlá,
solárne systémy, vetracie jednotky

- Naplníme túžbu po komforte a bezpečí
- Tvoríme spoľahlivé riešenia pre ohrev vody, vykurovanie, chladenie, vetranie a vzduchotechniku
- Chránime životné prostredie a zaisťujeme kvalitné životné podmienky



www.slovensko.wolf.eu

16. ROČNÍK
PRESTÍŽNEHO
UDEĽOVANIA CIEN

29. 9. 2022

DoubleTree
by Hilton Bratislava

ASB GALA 2022

ASB Osobnosť architektúry a stavebníctva
ASB Veľká stavebná firma roka
ASB Stredná stavebná firma roka
ASB Malá stavebná firma roka
ASB Developer roka v segmente rezidiencií
ASB Developer roka v segmente administratívy
ASB Developer roka v segmente priemyslu a logistiky
ASB Developer roka v segmente retailu
ASB Špeciálna cena

a víťazi internetového hlasovania širokej odbornej verejnosti



HLAVNÝ
USPORIADATEĽ

ASB

ARCHITEKTÚRA
STAVEBNÍCTVO
BIZNIS

HLAVNÝ ODBORNÝ
PARTNER

Deloitte.

GENERÁLNY PARTNER

GEBERIT

ODBORNÍ PARTNERI

CRIF SLOVAK
CREDIT
BUREAU

JLL

EXKLUZÍVNY ZELENÝ DEVELOPER
PRE LOGISTICKÉ PARKY



EXKLUZÍVNY PARTNER PRE
POZEMNÉ STAVITELSTVO

METROSTAV

EXKLUZÍVNY
AUTOMOBILOVÝ PARTNER



HLAVNÍ REKLAMNÍ
PARTNERI



REKLAMNÍ PARTNERI

:hager

STAT-KON

SIFIR B

STATNÝ FOND ROZVOJA BYVANIA

PODUJATIE PODPORILI

DNA

ELMAR
PLETY BERÁNY | BALKOVNY

HELLA
Zalúzie, Markízy, Rotety.

KAMI
PROFIT

KNAUF INSULATION

NECTEL
spojenie s inováciou

OBO
BETTERMANN

TDI Kompletling
Profesionálny manžerný systém

wilo


XENEX
CONSTRUCTION COMPANY

MEDIÁLNI PARTNERI

.tasr.

Zoznam.sk

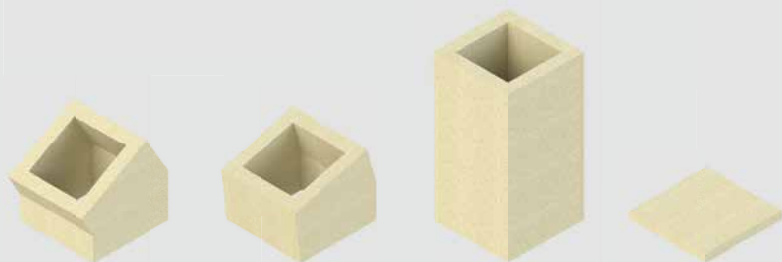
Ľahký ťachtový systém s vysokou požiarnou odolnosťou

a | m e v a®
SWISS GAS FLUE SYSTEMS 

ŠACHTOVÝ SYSTÉM ALMEVA

Moderné riešenie odvodu spalín, ktoré spája ekologické materiály s najnovšími trendmi v oblasti odvodu spalín. Systém je navrhnutý tak, aby spĺňal najnáročnejšie technické požiadavky na budovy.

- **požiarna odolnosť 90 minút (EI90)**
- ľahký a kompaktný systém na rýchlu výstavbu
- jednoduchá montáž ako zo stavebnice
- možnosť výmeny komínovej vložky
- možnosť inštalovať systém vertikálne, alebo s použitím kolena ako uhýbaný komín
- certifikovaný systém podľa normy EN 1856-1
- maximálna výška konštrukcie bez podpory až 30 metrov
- vnútorné rozmery ťachty od 120 mm do 360 mm umožňujú použitie širokej škály spotrebičov
- len na použitie v interiéri (musí byť chránený proti poveternostným vplyvom)
- šetrný k životnému prostrediu



Navrhnuté
vo Švajčiarsku



Viac ako 9000
kominových prvkov



3000 položiek
skladom



Profesionálna
technická podpora

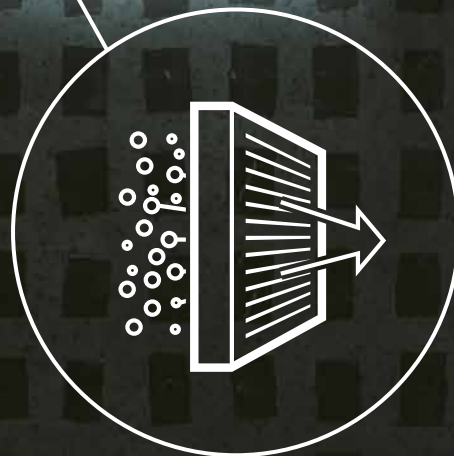
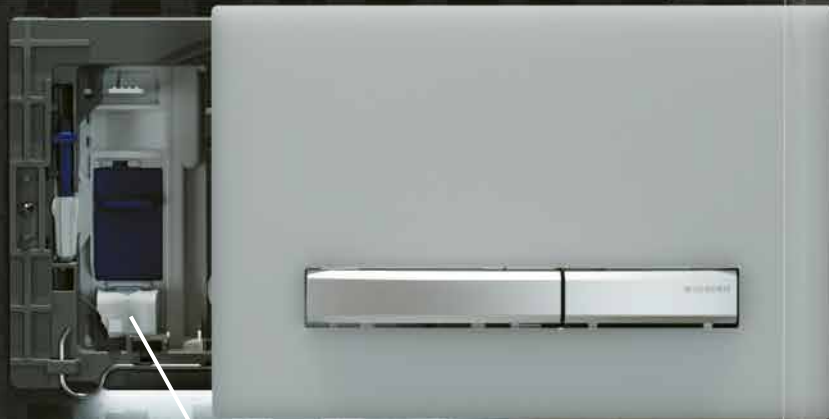


Osvedčenie o kvalite
Hospodárskej komory ČR

Obráťte sa na profesionálov
www.almeva.sk

JEDNOTKA ODSÁVANIA ZÁPACHU GEBERIT DUOFRESH

SPOJENIE TECHNOLÓGIE A DIZAJNU

**KNOW
HOW
INSTALLED**

Jednotka odsávania zápachu Geberit DuoFresh spája know-how skryté v stene s premysleným dizajnom pred stenou. Jednotka sa jednoducho inštaluje pod existujúce tlačidlo splachovania. Geberit DuoFresh prináša vašim zákazníkom čistý vzduch a vám možnosť ponúknuť profesionálne riešenie.

Objemový prietok vzduchu
do 100 000 m³/h

Veľké, štvorcové prehľaditka
a energeticky úsporné LED osvetlenie
pre jednoduchú vizuálnu kontrolu



Hladké vnútorné povrchy bez
vstavaných rámových konštrukcií

Intuitívne ovládanie celého
systému cez prehľadnú
vizualizáciu na dotykovom paneli



Inovatívne. Efektívne. Flexibilné.

Jednotky X-CUBE nadchnú najmodernejšou technológiou a inováciami

- **Vysoký štandard:**
 - Trieda tesnosti L1
 - Mechanická stabilita D1
 - Trieda prestupu tepla T2
 - Faktor vzniku tepelných mostov TB2
- **Vysoká energetická účinnosť – spĺňa platné požiadavky ErP**
- **Inteligentný modulárny riadiaci systém**
- **Spĺňa ustanovenia hygienickej smernice H6020, VDI 6022**
- **Bezproblémová integrácia do moderných riadiacich systémov**



22

Nová legislatíva vs potreba využívania OZE

Snaha o zníženie vysokej závislosti SR od dovozu primárnych energetických surovín zo zahraničia, ktorá je až na úrovni 90 %, by mala „nahrávať“ obnoviteľným zdrojom, vyrobeným v mieste spotreby, teda na Slovensku.



34

Kde sa darí energetickým spoločnostiam?

K cieľom medzinárodného projektu SHREC, na ktorom participuje SIEA, patrí šíriť praktické informácie o úspešných komunitných projektoch a priblížiť, aké modely financovania využili, koľko ich to stálo a aké sú reálne výsledky.



42

Konštrukcie systémov sálavého vykurovania a chladenia pri rekonštrukciách budov

Príspevok približuje prispôbenie návrhu dvoch vybraných systémov stropného a stenového sálavého vykurovania/chladenia s rúrkami umiestnenými v omietke.

TZB HAUSTECHNIK 4/2022

Vedecko-odborný recenzovaný časopis z oblasti TZB a techniky prostredia

Ročník: XXX.

Vychádza: 5x ročne

Vyšlo: 23. 9. 2022

Cena: 2,60 €

Vydáva: JAGA GROUP, s. r. o.

Lamačská cesta 45, 841 03 Bratislava, IČO 35 705 779

tel.: 02/ 50 200 200, www.jaga.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. Oľtília Lulkovičová, PhD., Stavebná fakulta STU, Bratislava
prof. Ing. Alfonz Smola, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Jana Peráčková, PhD., Stavebná fakulta STU, Bratislava
Ing. Stanislav Števo, PhD., Fakulta elektrotechniky a informatiky a Stavebná fakulta STU, Bratislava
Ing. Daniel Čurka, PhD., ESCO Slovensko

Produkcia: Veronika Oškrobaná

tel.: 02/ 50 200 223, veronika.oskrobanajaga.sk

Inzercia: Veronika Uhrinová – 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 Gyúrósi, 0903 516 151, norbert.gyurosi@jaga.sk

Jazyková úprava: Ľubica Jašicová

Grafická úprava a skeny: Katarína Suchá – MO'T

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 7. 11. 2022

© JAGA GROUP, s. r. o.

6 Aktuality / News

Aktuálne / Current

16 SIEA: Čo vieme o energetickej efektívnosti malých a stredných podnikov na Slovensku?

SIEA: What do we know about the energy efficiency of small and medium enterprises in Slovakia?

Energia a trvalá udržateľnosť / Energy and Sustainability

18 J. Bendžalová, J. Zirngibl: Energetický certifikát novej generácie

J. Bendžalová, J. Zirngibl: New generation energy certificate

22 L. Skalík: Nová legislatíva vs potreba využívania OZE

L. Skalík: New legislation vs the need to use RES

26 P. Tomlein: REPowerEU ako katalyzátor tepelných čerpadiel

P. Tomlein: REPowerEU as a catalyst for heat pumps

30 H. Hanuljaková, A. Popovičová, A. Tulipánová: Uhlíková neutralita vs Net Zero

H. Hanuljaková, A. Popovičová, A. Tulipánová: Carbon neutrality vs Net Zero

34 S. Laktiš, S. Pálková: Kde sa darí energetickým spoločnostiam?

S. Laktiš, S. Pálková: Where are the energy communities thriving?

38 J. Száraz: Od slnka po zásuvku I.

J. Száraz: From the sun to the socket I.

Špeciál: Vykurovanie / Topic: Heating

42 B. Junasová, M. Krajčík, O. Šikula, M. Arici, M. Šimko: Prispôbenie konštrukcie systémov sálavého vykurovania a chladenia pri rekonštrukciách budov

B. Junasová, M. Krajčík, O. Šikula, M. Arici, M. Šimko: Adaptation of the design of radiant heating and cooling systems during building renovations

46 R. Ingeli, P. Budač: Vplyv nevykurovaných priestorov na potrebu tepla bytu v obytnom bytovom dome

R. Ingeli, P. Budač: The influence of unheated spaces on the heat demand of an apartment in a residential apartment building

50 M. Mudrá, J. Takács: Vplyv renovácie obytných budov na hydrauliku primárnych tepelných sietí

M. Mudrá, J. Takács: The influence of the renovation of residential buildings on the hydraulics of primary heat networks

54 R. Illith: Príprava tepla vodíkom alebo zmesou plynov sa v rodinných domoch stáva realitou

R. Illith: Heating with hydrogen or a mixture of gases in family houses is becoming a reality

Meracia, regulačná a radiacia technika / Measurement, Regulation and Control Technology

58 Testo: Prečo a ako meriame tlakovú stratu vo vzduchotechnickom potrubí?

Testo: Why and how do we measure pressure loss in air ducts?

Elektroinštalčná technika / Electrical Installations

60 OBO Bettermann: Ochrana fotovoltaických systémov pred bleskom a prepätím

OBO Bettermann: Protection of photovoltaic systems against lightning and overvoltage

Firmy informujú / Corporate Information

62 E. Konín: Riešenia napojenia objektov na primárnu sieť

E. Konín: Solutions for connecting objects to the primary network

Skalický výrobca investuje do vývojového centra a rozšírenia výroby

► Skalický výrobca vykurovacích technológií Protherm Production, za ktorým stojí nemecký koncern Vaillant Group, tento rok realizuje investičné projekty v celkovom objeme 7,5 milióna eur. Zhruba 2,5 milióna eur z toho tvoria investície do vývojového centra. Ostatné finančné prostriedky sa použijú priamo v závode. Najväčšie investície smerujú do rozširovania výroby, zvyšovania automatizácie v podobe nových automatizovaných baliacich zariadení a zlepšovania ergonómie. Na ďalšie rozširovanie závodu bola nevyhnutná modifikácia skladových priestorov vrátane nového stropného protipožiarneho systému.

Hľadajú vývojárov

Závod Protherm Production patrí pod medzinárodnú spoločnosť Vaillant Group, ktorá sústreďuje vývoj v expandujúcom vývojovom centre v Skalici a v novopripravovanom vývojovom oddelení v Senici. Vývojové pracoviská rozširuje v súčasnosti o desiatku expertov na vývoj nových technológií na ochranu klímy, inovatívnych kotlov na prímes vodíka a ďalších energeticky úsporných zariadení. „Hľadáme napríklad vývojových



špecialistov, projektových manažérov, mechanických či elektrotechnických dizajnérov alebo koordinátorov produktových zmien. So skúsenosťami, ale aj absolventov technických smerov so znalosťou angličtiny,” spresňuje Ing. Peter Havlík, vedúci vývojového centra v Skalici. V Skalickom vývojom centre sa rozbieha vývoj tepelných

čerpadiel a ich komponentov. Práve tepelné čerpadlá a vodíkové technológie budú hrať hlavnú úlohu v znižovaní závislosti od fosilných palív, znižovaní emisií uhlíka a v dosahovaní ambiciózných klimatických cieľov.

Zdroj: Protherm Production



Smart systém ista – denné dáta o spotrebe energií

► Systém diaľkového merania ista je založený na digitálnom princípe. Riadi ho inteligentná zbernica dát, ktorá ich prenáša z koncových meracích prístrojov – meračov tepla/chladu, pomerových rozdeľovačov tepla, vodomero, prípadne aj z elektromerov a plynomerov – na server prostredníctvom rádiovéj siete mobilného operátora. Následne sa dáta podľa individuálnych požiadaviek elektronicky importujú do systému rozpočítavania nákladov, energetických monitoringov alebo externých softvérov. Výhodou systému je vysoká spoľahlivosť prenosu dát a online prístup k denným dátam o spotrebe pre správcu aj vlastníkov budovy. Viac na www.ista.sk.

Zdroj: ista

Nové snímače a prevádzkové zariadenia Belimo pre zdravú klímu

► Nové snímače určené do miestnosti a prevádzkové zariadenia spoločnosti Belimo presne monitorujú kvalitu vnútorného ovzdušia a dajú sa bezproblémovo integrovať do existujúcich technológií stavebného riadenia. V záujme zabezpečenia príjemnej a zdravej klímy pre koncových užívateľov ich možno individuálne nakonfigurovať prostredníctvom aplikácie. Navyše, sú držiteľom ocenenia Red Dot Design Award za ich elegantnú konštrukciu, ktorá sa hodí do akejkoľvek miestnosti.

V závislosti od typu majú nové snímače a prevádzkové jednotky hĺbku od 13 do 23 mm. Keďže sú v porovnaní s mnohými inými výrobkami štíhlejšie, pôsobia diskretne a nenápadne. V závislosti od konfigurácie merajú teplotu, vlhkosť a CO₂ a sú k dispozícii s dotykovým displejom ePaper aj bez neho.

Všetky snímače a vnútorné radiacie jednotky sa dajú rýchlo a jednoducho uviesť do prevádzky prostredníctvom aplikácie Belimo Assistant. Pomocou intuitívnej aplikácie Belimo Display App možno zobrazovať aktuálne hodnoty pre miestnosti



a zmeniť nastavené hodnoty. Aplikácia Belimo Assistant umožňuje jednoduché uvedenie aktívnych snímačov do prevádzky a diagnostiku chýb. Viac na www.belimo.at.

Zdroj: Belimo

V znamení šetrenia a ekologickejších riešení

Všetci dokážeme prispieť k ochrane klímy. Mnohí majitelia rodinných domov a bytov netušia, koľko emisií 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 i bytoch tvoria veľký podiel všetkých emisií vyprodukovaných v domácnostiach. Cieľom značky Vaillant je, aby sa staré vykurovacie zariadenia čím skôr vymenili za nové, šetrnejšie a ohľaduplnejšie k prírode.

Nižšia spotreba

Zatiaľ čo zastarané vykurovacie systémy nadmerne zaťažujú životné prostredie, tie moderné významne prispievajú k ochrane klímy. Napríklad najmodernejšie kondenzačné kotly znižujú emisie uhlíka o viac ako 30 %, a 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.

Väčšie úspory

Na výmenu starého kotla v rodinných domoch, bytových jednotkách i iných nehnuteľnostiach je vhodný závesný kondenzačný kotol ecoTEC exclusive (v ponuke



Kotol ecoTEC plus s externým zásobníkom teplej vody

20 a 25 kW, A). Upúta moderným plochým dizajnom a ponúka viaceré technologické zlepšenia. 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 i komfort s teplou vodou (v zostave so závesným či stacionárnym zásobníkom teplej vody). Zároveň spĺňa najvyššie nároky na smart pripojenie i trvalo udržateľné

technológie. Tvorí ho 85 % recyklovateľných materiálov. Súčasťou jeho balenia je internetový modul, ktorý spolu s regulátorom umožňuje ľahký prístup ku všetkým hlavným riadiacim funkciám prostredníctvom bezplatnej aplikácie sensoAPP v smartfóne či tablete. Regulátor sensoCOMFORT umožňuje rozšírenie systému s kotlom aj o tepelné čerpadlo, solárny systém či centrálné riadené vetranie s rekuperáciou.

Najvyšší komfort

Univerzálnym riešením pre výmenu kotla 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 praktickým plochým dizajnom a inovovaným antikorovým výmenníkom tepla. Zákazníci si môžu vybrať zo štyroch rôznych modelov, 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 kotol bude pracovať vždy čo najefektívnejšie. Aj toto zariadenie myslí na budúcnosť a je kombinovateľné s obnoviteľnými zdrojmi.

www.vaillant.sk



Inovovaný kotol ecoTEC exclusive

International Youth Conference on Energy 2022



Prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., vedúci katedry TZB na SvF STU a zároveň regionálny viceprezident Asociácie energetických inžinierov pre východnú a strednú Európu (AEE)

► V dňoch 6. až 9. 7. 2022 sa konalo podujatie International Youth Conference on Energy 2022. Voľba organizátorov padla na mesto Eger, kde mohli všetci obdivovať krásy severné-



Ing. Eva Švarcová, doktorandka na Katedre TZB SvF STU, prednášajúca na International Youth Conference on Energy 2022

ho Maďarska v údolí Egerského potoka v pohorí Bükk. Konferenciu zorganizovala Študentská energetická asociácia s podporou študentov Maďarskej elektrotechnickej asociácie, Maďar-

skej vedeckej spoločnosti energetickej ekonomiky a Maďarskej energetickej spoločnosti, keďže jej cieľom bolo okrem iného rozšíriť kontakty so študentmi z univerzít z rôznych krajín. Počas konferencie odzneli prednášky na témy ako digitálna transformácia energie, obnoviteľné zdroje energie a jadrová energia, prevádzka elektrického vedenia, energetické inžinierstvo, ale aj nukleárna energia či pohony a motory. Mnohé príspevky predniesli svetoví experti a program doplnili prednášky študentov doktorského štúdia z Maďarska, zo Slovenska, Slovinska, ale aj z Rakúska či USA. Organizátori konferencie pripravili na úvod uvítaciu recepciu, ktorá sa niesla v duchu príjemných priateľských rozhovorov a vzájomného spoznávania jednotlivých univerzít. Celý čas robili všetko pre to, aby boli dni konferencie nezabudnuteľné, a to nielen vďaka vysokej profesionálnej úrovni a výbornej atmosfére, ale aj sprievodným podujatiam, medzi ktoré patrila aj prechádzka po meste Eger. Posledný deň konferencie boli zase všetci účastníci konferencie pozvaní na galavečer, ktorý sa konal v krásnom slávnostnom prostredí historického kaštieľa v Egeri.

Ing. Anna Predajnianska,
Katedra TZB na SvF STU

SANHYGA 2022

► Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia organizuje v spolupráci so Stavebnou fakultou STU v Bratislave 26. ročník medzinárodnej vedecko-technickej konferencie Sanhyga. Podujatie sa uskutoční v dňoch 13. a 14. 10. 2022 v hoteli Esplanade v Piešťanoch.

Cieľom konferencie je umožniť stretnutie odborníkov a vytvoriť priestor na získanie nových informácií a výmenu skúseností v témach, ako sú legislatívne predpisy, zásobovanie budov vodou, potrubné materiály, hygiena a úprava vody, rozvody vody na hasenie, odvodnenie vonkajších priestorov, predčistenie odpadovej vody a DČOV, kanalizácia v budovách, využitie zrážkovej a sivej vody, vsakovacie systémy, využitie obnoviteľných zdrojov pri ohreve pitnej vody, ZTI vo výškových budovách, čerpadlá v zdravotnej technike, plynové odberné zariadenia, čistenie a údržba potrubných rozvodov, prevádzka ZTI a pod.

Organizátori pozývajú všetkých, ktorí sa venujú daným témam, a tešia sa na stretnutie.

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

Vlastná elektrina z fotovoltiky vždy v zásobe s Virtuálnou batériou od SSE

► Najviac elektrickej energie vyrábajú fotovoltické panely počas dňa, keď sú vystavené priamemu slnečnému žiareniu. Domácnosti však spotrebúvajú najviac energie práve ráno a vo večerných hodinách, keď fotovoltika nedosahuje takú vysokú účinnosť. Prebytočnú elektrinu z fotovoltiky si však teraz môžete uložiť do Virtuálnej batérie od SSE,

vďaka ktorej si dokážete znížiť náklady na spotrebu elektriny. Oproti fyzickej batérii si zariadenie Virtuálnej batérie od SSE nevyžaduje vysokú vstupnú investíciu, môžete ju využívať len za 2 € mesačne.

Viac na www.sse.sk/virtualnabatéria.

Zdroj: SSE



Konvektory: skrytý zdroj vykurovania, ktorý môže tiež chladiť



Dnešná ponuka radiátorov je oveľa rozmanitejšia ako predtým. Skvelou voľbou sú podlahové konvektory. Používajú sa hlavne v miestnostiach s francúzskymi oknami, so sklenenými stenami a všade tam, kde ľudia nechcú vidieť klasické vykurovanie – či už z estetických, alebo iných dôvodov. Veľkou výhodou konvektorov je, že sa veľmi rýchlo zahrievajú a môžu efektívne prenášať teplo do miestnosti. Majú nízky objem vody, čo vedie k nižšej tepelnej zotrvačnosti týchto telies.

► Tradícia výroby konvektorov v Liberci trvá už viac ako 50 rokov. Konvektory sú súčasťou portfólia českého výrobcu KORADO, ktorý tento rok prichádza s **inováciou** celého radu KORALINE, teda stolových konvektorov. Tepelné výkony boli testované podľa ČSN EN 442 v skúšobniach HLK Stuttgart, SZU Brno a proces certifikácie bol realizovaný v Strojárskom skúšobnom ústave Brno. Došlo k výraznému nárastu typov a rozmerov v segmente konvektorov s prirodzenou konvekciou. Novinkou je nielen dizajn krycích mriežok, ale aj dizajn výmenníka, ktorý vďaka inovovaným lamelám dosahuje vyššie tepelné výkony.



V rámci inovácií pribudol do portfólia celý rad **konvektorov s vysokovýkonným výmenníkom s názvom POWER**. Výmenník má dvojité dosku špeciálne tvarovaných lamiel a dosahuje až 7 400 W v závislosti od veľkosti. Je dôležité spomenúť, že ani pri takom vysokom výkone povrchová teplota vonkajšieho opláštenia nepresahuje 40 °C. Preto nehrozí riziko popálenín. Mriežky nad výmenníkom sú vždy bezpečné, či už sú re-

liéfné, alebo lamely. Sériu telies KORALINE Exclusive Power LKXR je vyrobená z pozinkovaného oceľového plechu a je vybavená vysokokvalitnou striebornou eloxovanou mriežkou. Voliteľné príslušenstvo zahŕňa kryty stojanových konzol, ktoré úplne zakrývajú nohu lavice. Na povrchu má radiátor **čistý a dizajnový vzhľad**. Je tiež možné zvoliť inštaláciu na stenu, keď na riešenie

stačí použiť nástenné konzoly. S rozmermi sa zmestíte do intervalu 60 cm až 3 metre. Farebná škála štandardných vzorkovníc obsahuje 18 odtieňov, vybrať si však môžete na mieru podľa vzorkovníce farieb RAL.

Pokiaľ ide o dizajn, za zmienku stojí aj dizajn **s drevenou doskou**. Konvektory KORALINE s označením LDX alebo LDE s drevenou doskou sú vhodné napríklad do zimných záhrad a vo verzii Exclusive s doskou v americkom orechovom dekore aj do vlhkého prostredia do krytých bazénov. Tu je, samozrejme, potrebné dodržiavať primeranú vzdialenosť od vody. Drevené dosky sú ošetrené medzinárodne certifikovaným olejovým náterom a vnútri obkladu konvektora je skrytý lakovaný výmenník tepla. Farbu dosky je možné zvoliť v dekore dub, buk alebo americký orech.

Pre nízkoteplotné systémy sú vhodné najmä **konvektory s ventilátorom** (nútená konvekcia). Ventilátor **niekoľkokrát zvýši účinnosť** a to platí aj pre nízke teploty vykurovacieho systému. Samozrejmosťou je tichá prevádzka elektromotora EC, jednoduchá regulácia pomocou izbového termostatu a nízka spotreba energie. Nespornou výhodou je aj ich malý rozmer. Oceníte ich aj v lete, pretože okrem vykurovania môžu miestnosť aj príjemne **ochladiť**.



Viac informácií na www.korado.cz

Pri výmene radiátorov je na rade Charleston Retrofit

► Článkové telesá prvotriednej kvality z rodiny radiátorov Zehnder Charleston sú opti-

málnym riešením predovšetkým pri rekonštrukciách rodinných domov a bytov. Môžu

jednoducho nahradiť najmä klasické liatinové, ale aj iné plechové alebo panelové radiátory. V situáciách, keď je nutné zaobísť sa bez väčších stavebných úprav, možno radiátory vo vyhotovení Retrofit vďaka zhodnému rozchodu bočného pripojenia namontovať na pôvodné rozvody. Teda jednoducho, kvalitne a momentálne vďaka zníženiu cien aj veľmi výhodne. Oceľové rúrkové radiátory Zehnder Charleston sú súhrnom jedinečných vlastností, ako sú nadčasový moderný dizajn, jednoduché čistenie zaručujúce vysokú hygienu a veľká rozmanitosť modelov. Sú dostupné vo výškach 260 až 3 000 mm, v akejkoľvek dĺžke (počet článkov x 46 mm) a s hĺbkou od 62 do 210 mm (2- až 6-rúrkové vyhotovenie). Ťažko nájsť iný radiátor s takou variabilitou. Všetky jeho výhody nájdete na www.zehnder.sk.



Zehnder Charleston

Zdroj: Zehnder Group

Krbové kachle ALMEVA Hearth v kombinácii s dymovodom Quadra TW25



► Spojenie krbových kachlí ALMEVA Hearth a dymovodu Quadra TW25 predstavuje jedinečné riešenie. Krbové kachle sú pripravené z výroby na koncentrické pripojenie vzduchu a dymovodu. Toto pripojenie umožňuje privádzať spaľovací vzduch cez komín priamo do ohniska kachlí. Vďaka tomuto systému sú kachle vhodné pre pasívne a nízkoenergetické domy s nainštalovanou rekuperáciou, alebo sa uplatnia pri rekonštrukciách, pri ktorých nie je potrebné zasahovať do konštrukcie budovy a budovať zložité potrubie na privod spaľovacieho vzduchu. Kachle sú k dispozícii v troch verziách – Scintilla glass, Scintilla stell a Focco. Sú vybavené množstvom praktických a dizajnových prvkov. Inovatívne ovládanie Airboxu

bolo vyvinuté tak, aby sa dal primárny a sekundárny spaľovací vzduch ovládať jednou páčkou. Celý systém bol navrhnutý a dlhodobo testovaný, aby vyhovoval všetkým prevádzkovým podmienkam.

Spoločnosť ALMEVA sa dlhodobo riadi heslom „kto je pripravený, nie je prekvapený“. Filozofiou spoločnosti je uspokojovať potreby zákazníkov, a preto má väčšinu svojho portfólia na sklade v dostatočnom množstve aj v týchto ťažkých časoch. Krbové kachle ALMEVA nie sú výnimkou a zákazníkom sú k dispozícii okamžite, práve včas pred vykurovacou sezónou. Viac na www.almeva.sk.

Zdroj: ALMEVA

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 napríklad pri podrezávaní stien. Po vysušení sa z gélu vytvoria kryštáliky. Gél si aj po vysušení muriva udržuje svoju funk-

čnosť. 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.

Zdroj: AXALL



Kvapalný propán: stávka na budúcnosť

Trh s energiami je v súčasnosti dramaticky rozkolísaný, a tak nie div, že mnoho firiem, obcí alebo prevádzkovateľov najrôznejších budov a technológií zvažuje prechod z pôvodného energetického zdroja na iný. Cena elektrickej energie prudko stúpla a dodávky zemného plynu sú neisté. Lenže veľa alternatív neostáva. A čo propán? Jeho dodávky nie sú závislé od dodávateľov zemného plynu z východu, ale od prevádzky rafinérií zo západu. V tejto súvislosti dodajme, že z celkového objemu vyťaženej ropy ide do automobilového priemyslu len 15 až 20 % a propán je v podstate odpadovou surovinou. To znamená, že tu bude stále!

Inšpirácia plynom

► Čo potrebuje výrobca, obec, poľnohospodárske družstvo alebo správca budov? V dlhodobom horizonte potrebujú istotu pravidelných dodávok, stabilné ceny a vysokú mieru nezávislosti. Samozrejme, potrebujú aj výhrevnosť, a teda aj efektívnosť vykurovania. V poslednom čase sa začalo častejšie hovoriť o skvapalnenom zemnom plyne. Prečo nie, aj také riešenie je možné, lenže v dlhodobom horizonte? Je prekvapivé, že sa v týchto súvislostiach málo hovorí o kvapalnom propáne, ku ktorému sa dá dostať omnoho ľahšie a aj jeho doprava i skladovanie sú jednoduchšie. Viac než 50-ročné skúsenosti sú pádnym argumentom. Kvapalný propán sa vyrába skvapalňovaním ropných plynov, ktoré vznikajú pri rafinácii ropy. Do kvapalného skupenstva sa propán dostane pôsobením tlaku a nízkej teploty. V tomto stave zotrúva počas celej prepravy a skladovania až do okamihu, keď opäť zmení skupenstvo na plynné, teda tesne pred vstupom do horáka (plynového kotla). Prepravuje sa pomocou autocisterien. Prevádzkovateľ zariadenia potrebuje len zásobník plynu, ktorý v nadzemnom alebo podzemnom variante umiestni na svojom pozemku. Plyn v zásobníku netreba nijako „udržiavať“, napríklad podchladzovaním. Na vykurovanie sa najčastejšie používa čistý



propán, výnimočne zmes propán-butánu. Rozdiel medzi propánom a butánom je v teplote odparovania. Zatiaľ čo propán sa odparuje pri $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$, bután pri $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. To znamená, že v zimných mesiacoch má zmes propán-butánu nevýhodu. Čistý propán je síce o niečo drahší, ale má vyššie oktánové číslo a je čistejší – s minimom obsahu síry. Skladá sa len z uhlíka a vodíka a jeho výhrevnosť je $46,4\text{ MJ/kg}$ (najvyššia medzi palivami).

Ekológia bez emisných kvót

Ceny dodávaného propánu v kvapalnom stave sú pri porovnaní s „konkurenciou“ v súčasnosti veľmi priaznivé a nič nesvedčí o opaku. Samozrejme, prejsť z jedného energetického média na iné, prípadne používať kvapalný propán ako záložný zdroj má svoje špecifiká a najprv je nutné individuálne posúdiť ekonomiku tohto kroku a technické riešenie. Pri kvapalnom propáne sa zákazník nezaväzuje na odber, ale platí len za množstvo, ktoré spotrebuje. Odpadá tým riziko, ako napr. pri dodávateľoch zemného plynu, že keď prekročí zazmluvnené množstvo, doplatok rozdielu je obrovský. Akákoľvek prevádzka na propán do značnej miery zaručuje nezávislosť. Propán môže slúžiť ako zdroj pre všetky typy plynových kotlov. Jeho spaľovanie je takmer bez škodlivých emisií, preto si prevádzkovateľ nemusí kupovať emisné kvóty, čo môže výrobnú prevádzku významne zlacniť. Často zaznieva otázka, či je vhodné používať kvapalný propán vo výrobnom procese. Je to otázka konkrétnych potrieb, ako aj voľby zodpovedajúcej veľkosti zásobníka (firma TOMEGAS z Milevska dodáva zásobníky od $2,8$ do 250 m^3), prípadne aj ich počtu. Kvapalný propán možno považovať za energiu budúcnosti, tak prečo ho neskúsiť?

Ďalšie informácie nájdete na www.tomegas.cz.



Žite inteligentnejšie s Connected Home

Spoločnosť Siemens prichádza na trh s novinkou z oblasti automatizácie domácností. Connected Home je systém domácej automatizácie, ktorý sa ľahko kombinuje, ovláda a inštaluje. Medzi mnohé výhody tohto systému patrí predovšetkým úspora energie a zníženie prevádzkových nákladov, ktoré používatelia ocenia najmä dnes, v čase zvyšovania cien energií. V tomto článku by sme vám radi predstavili ďalšie vlastnosti a benefity, ktoré systém Connected Home prináša.



a vďaka kompatibilitě so ZigBee 3.0 je možné pripojiť až 100 prístrojov (max. 32 prístrojov s batériovým napájaním).

Systém Connected Home je viac ako jedno pripojenie inteligentných zariadení pod jednou strechou – je to automatizácia, ktorá robí vaše domy inteligentnejšími a životy zelenšími. Tento systém taktiež umožňuje individuálne riadenie teploty v miestnostiach, ako aj riadenie radiátorov a kotlov. Navyše, všetko možno ovládať pohodlne prostredníctvom jednoduchej mobilnej aplikácie. Connected Home sa, rovnako ako všetky naše ostatné špičkové produkty, prispôbuje budúcim potrebám a umožňuje užívateľom ďalšie rozšírenia.

V spoločnosti Siemens sú inovatívne technológie jadrom toho, čo robíme, už viac ako 170 rokov a sme odhodlaní hľadať lepšie riešenia. Systém Connected Home predstavuje istotu do budúcnosti – dokáže sa prispôsobiť a prepojiť s inteligentnými prístrojmi v domácnosti pri rozširovaní systému. To znamená, že táto technológia neprispieva iba k nižšej a udržateľnejšej spotrebe energií, ale je sama osebe udržateľná.

Viac informácií nájdete na:
www.siemens.sk/connected-home

Gabriela Záleská, Siemens Building Products

Jednotlivé časti systému

Pohon ventilu radiátorov



Spínacia jednotka



ZigBee router



Aplikácia pre smart telefóny



Technické parametre

- Typ batérií: 2xAA (súčasťou balenia)
- Životnosť batérií: až 2 roky
- Pripájací závit: M30x1,5
- Adaptéry na ventily Danfoss, RA
- RAL, RAVL (súčasťou balenia)
- Komunikačný protokol ZigBee 3.0
- Napájacie napätie: AC 230 V
- 2x relé s beznapätovými prepínacími kontaktmi
- Zaťažiteľnosť kontaktov max. 8 (2)A
- Základová montážna doska
- Komunikačný protokol ZigBee 3.0
- Napájacie napätie AC 230 V (napájacím adaptérom)
- Stolné spracovanie
- Stavové LED indikátory
- Ethernetové alebo WLAN pripojenie na internet
- Komunikačný protokol ZigBee 3.0
- Kompatibilný s iOS alebo Android
- Kompatibilný s bežnými typmi smart telefónov
- Priebežné aktualizácie a zlepšenia
- Kontrastný grafický dizajn
- Podpora slovenčiny a iných jazykov

Technológia, ktorá má zmysel

Portfólio produktov z oblasti automatizácie od spoločnosti Siemens sa postupne rozrastá a každý nový produkt či systém prináša nové možnosti a zlepšenia. Výnimkou nie je ani Connected Home. Systém Connected Home, ktorý spoločnosť Siemens práve uvádza na trh, kombinuje predovšetkým komfort s úsporami energie, čo je dnes veľmi žiadaná vlastnosť. Ide o ďalší z dlhého radu našich produktov a riešení navrhnutých tak, aby uľahčili život a úspory našim zákazníkom a zároveň prispeli k zeleňšej a udržateľnejšej budúcnosti.

Celý systém Connected Home je založený na bezdrôtovej komunikácii ZigBee 3.0, vďaka

čomu je celá inštalácia a montáž rýchla a jednoduchá, a taktiež vytvára systém s nízkym objemom prenášaných dát a zabezpečuje dlhú výdrž batérie (cca 2 roky). Na pripojenie k ZigBee routeru stačí niekoľko sekúnd

SIEMENS

Kľúčové vlastnosti Connected Home

- Jednoduché ovládanie prostredníctvom mobilnej aplikácie
- ZigBee 3.0 pre spoľahlivú a bezpečnú komunikáciu
- Bezdrôtová inštalácia, ktorá šetrí čas a náklady
- Rýchle nadviazanie komunikácie na tri kliknutia
- Možnosť pripojenia až 100 prístrojov (max. 32 prístrojov s batériovým napájaním)
- Pracuje, aj keď pripojenie k internetu prestane fungovať
- Plná flexibilita s nezávislou reguláciou vykurovania pre každú miestnosť
- Optimalizovaná spotreba prináša úspory energie a peňazí
- Aplikácia pre smartfóny umožňuje jednoduchú a prispôbitelnú domácu automatizáciu

Zamerané na udržateľné budovy – konferencia CESB a YRSB



STU a Katedru TZB zastupovala v Prahe doktorandka Ing. Anna Predajnianska.

► V dňoch od 3. do 5. 7. 2022 sa na Stavebnej fakulte ČVUT v Prahe konala medzinárodná konferencia Central Europe towards Sustainable Building (CESB), zahŕňajúca aj podujatie Young Researchers in Sustainable Building 2022 (YRSB). Konferencia bola zameraná na najvyššiu aktuálnu tému udržateľných budov.

Konferencia Young Researchers in Sustainable Building 2022 (Mladí vedci a trvalo udržateľná budova) bola vedľajšou udalosťou konferencie CESB. Jej cieľom bolo spojiť výskumníkov a študentov doktorského štúdia pôsobiacich v oblasti trvalo udržateľných budov. Konferencia YRSB 2022 sa uskutočnila 4. 7. 2022 a svoje príspevky na nej prednieslo 12 doktorandov z rôznych zahraničných inštitúcií. Poslaním konferencie je motivovať mladých doktorandov v oblasti trvalo udržateľných budov, aby zdieľali výskumné výsledky, diskutovali o nich a získali spätnú väzbu od svojich kolegov. Predchádzajúce konferencie YRSB sa konali v rokoch 2013, 2016 a 2019 a mali medzi doktorandmi veľký úspech.

STU a Katedru TZB zastupovala v Prahe doktorandka Ing. Anna Predajnianska s príspevkom Reconstruction Possibilities to Achieve a Nearly Zero Energy Buildings.

Celkovo zaznelo na konferencii CESB 2022 viac ako 90 odborných príspevkov. Výskumníci a odborníci z praxe prezentovali svoje príspevky v troch paralelných sekciách. Odborný program doplnila predchádzka Prahou a spoločenský večer.

Ing. Eva Švarcová, Katedra TZB na SvF STU



Celkovo zaznelo na konferencii CESB 2022 viac ako 90 odborných príspevkov.

Podomietkové teleso GROHE Rapido SmartBox

GROHE Rapido SmartBox: Univerzálne riešenie, ktoré ponúka viac priestoru pri sprchovaní

Podomietkové teleso GROHE Rapido SmartBox prináša architektom, projektantom, developerom a inštalátorm nekonečný počet možných riešení v podobe jediného podomietkového montážneho telesa.

► Okrem sprchového systému SmartControl je možné podomietkové teleso Rapido SmartBox použiť aj na efektívnu a flexibilnú inštaláciu našich pákových a termostatických batérií. Teleso tak predstavuje skutočne univerzálne riešenie pre všetky požiadavky. Vďaka systému GROHE Rapido SmartBox môžete začať inštaláciou podomietkového telesa – a batériu vybrať až potom.

Modul GROHE Rapido SmartBox disponuje tromi výstupmi pre široký výber sprchových konfigurácií, takže dokáže plne nahradiť dve separátne podomietkové telesá, ktoré by boli potrebné skôr. To predstavuje obrovskú úsporu času a úsilia.

Viac informácií na www.grohe.sk.



Nová prípojka k WC od spoločnosti Geberit otvára priestor mnohých možností pre modernizáciu kúpeľní teraz aj v budúcnosti

Spoločnosť Geberit prináša nový spôsob, ako uľahčiť inštaláciu elektricky napájaných funkčných prvkov v každej kúpeľni. Riešením je nová elektrická a komunikačná pripájacia krabica Geberit.



Inštalácia súpravy je skrytá za keramikou WC.



Deliacu stenu s pripojovacími svorkami pripája k sieťovému zdroju elektrikár. Všetky ďalšie montážne práce vykonáva inštalatér.

Jedna krabica, veľa možností v oblasti funkcionality aj dizajnu

Sieťové pripojenie v blízkosti toalety môže výrazne zvýšiť mieru komfortu v kúpeľni a tým aj kvalitu života všetkých, ktorí používajú kúpeľňu. Svieži vzduch na toaile vďaka výkonnému odsávaniu zápachu, orientačné osvetlenie, ktoré vás v noci bezpečne naviguje priamo k WC, bezdotykové splachovanie či napojenie na sprchovacie WC Geberit AquaClean – to všetko sú možnosti, ktoré prináša práve elektrická prípojka.

Elektrická a komunikačná krabica Geberit poskytuje veľkú slobodu nielen v oblasti funkcionality, ale aj v oblasti dizajnu. Keďže sa inštaluje za sanitárnu keramikou, z vonkajšej strany nie je vôbec viditeľná a tiež je možné kombinovať ju so všetkými typmi WC mís, takže nemusíte robiť žiadne kompromisy.

Bezproblémová integrácia kúpeľne a toalety do systémov inteligentných budov a domácností v budúcnosti

Prostredníctvom inteligentnej domácnosti je dnes už možné ovládať množstvo rôznych elektrických zariadení – od osvetlenia cez zabezpečovacie systémy až po vykurovanie. Existuje vysoká pravdepodobnosť, že skôr či neskôr sa budú bežne integrovať do systémov inteligentných domácností aj kúpeľne a toalety. To je jeden z dôvodov, prečo je dobré vyriešiť elektrickú prípojku v týchto miestnostiach už počas stavby či rekonštrukcie budovy, hoci zavedená môže byť aj dodatočne.

Inštalácia súpravy je skrytá za keramikou WC

Hlavnou výhodou elektrickej a komunikačnej krabice Geberit je jej modulárna koncepcia, ktorá umožňuje funkčnú modernizáciu kúpeľne v neskoršej fáze. V pripájacej krabici sa tiež nachádza priestor na umiestnenie prevodníka dát, ktorý sprostredkuje výmenu dát s riadiacim systémom v inteligentných budovách. Dômyselne umiestnená elektrická prípojka tak v budúcnosti zaisťuje bezproblémovú inštaláciu akýchkoľvek elektricky napájaných zariadení v kúpeľni a na toaile.

Jednoduchá inštalácia po všetkých stránkach

Elektrická a komunikačná krabica Geberit výrazne uľahčuje prácu inštalatérovi. Je dostupná ako súprava pre hrubú montáž (inštalácia súpravy) alebo ako kompletátna súprava so sieťovým zdrojom. Súprava pre hrubú montáž sa skladá z plastovej krabice, rúrkovej chráničky na pripojenie k sprchovaciemu WC a ochranného krytu, ktorý umožňuje voľný prístup ku krabici aj po inštalácii dlaždíc. Kompletátna súprava so sieťovým zdrojom je vhodná v prípadoch, keď je potrebné zabezpečiť prívod elektriny na WC. Obsahuje deliacu stenu, zdroj napájania (12 V) a špeciálnu hadicu.

Deliacu stenu s pripojovacou svorkou pripája k sieťovému zdroju elektrikár, všetky ostatné práce už potom vykonáva inštalatér. Elektrická a komunikačná krabica tak

vymedzuje jasnú hranicu medzi prácou elektrikára a inštalatéra.

Ďalšou výhodou je inštalácia bez použitia náradia či sieťový zdroj a pripájací kábel vybavený LED svetlom, ktoré signalizuje, či napájací zdroj funguje správne. Súčasťou je tiež montážna ochrana, ktorá chráni servisný otvor pred vlhkosťou a nečistotami počas stavebných prác.

Použitie elektrickej a komunikačnej krabice Geberit je možné v montážnych prvkoch Geberit Duofix pre podmietskovo splachovacie nádržky Sigma a Omega s inštalátnou hĺbkou 12 cm. Pri niektorých modeloch je krabica už súčasťou výrobku.



LED svetlo svieti, ak napájací zdroj funguje správne.



NÁRODNÁ BIM KONFERENCIA

19. 10. 2022

DoubleTree by Hilton Bratislava



Registrácia: www.bimas.sk, www.asb.sk

Partneri:

Platinový
reklamný
partner:



Generálny
partner:



Hlavní
reklamní
partneri:



Odborní
reklamní
partneri:



Partneri:



Čo vieme o energetickej efektívnosti malých a stredných podnikov na Slovensku?

Veľa toho nie je, no medzinárodný projekt LEAP4SME to pomôže zmeniť.

Áká je spotreba energie a potenciál úspor malých a stredných podnikov (MSP) na Slovensku a ako odbúrať bariéry, ktoré im bránia realizovať odporúčania vyplývajúce z energetických auditov? Odpovede na tieto otázky, ale aj praktické odporúčania pre podniky boli prezentované na workshope, ktorý zorganizovala Slovenská inovačná a energetická agentúra (SIEA) v rámci medzinárodného projektu LEAP4SME, financovaného z programu Horizon 2020.



Inštalácie fotovoltických systémov sú schopné zaujímavovo znížiť náklady na spotrebu elektrickej energie a zároveň priniesť vedľajšie benefity. (zdroj: iStock.com)

► Na podujatí sa hovorilo o chýbajúcich dátach o spotrebe energie, novinkách v informačnom systéme energetickej efektívnosti, prebiehajúcom medzinárodnom prieskume, zbierke príkladov dobrej praxe a o pripravovanej príručke k energetickému auditu pre MSP. Počas druhej časti workshopu boli okrem možností podpory energeticky úsporných opatrení prezentované aj príklady z praxe. V dvoch samostatných prezentáciách sa podrobne rozoberalo, ako funguje fotovoltická elektrárňa a batériové úložisko dodané prostredníctvom energetickej služby a aké sú možnosti pri inštalácii lokálneho fotovoltického zdroja, na čo si dať pozor a do akej miery môže zvýšiť efektívnosť systému zelená strecha. K dispozícii sú prezentácie a videozáznam z druhej časti workshopu. Medzinárodný projekt LEAP4SME sa zameriava na podporu energetických auditov a opatrení energetickej efektívnosti v MSP. Na projekte sa podieľajú partneri z desiatich

európskych krajín vrátane SIEA. Na workshope s názvom „Energetická efektívnosť v MSP a jej podpora“ sa mohli 29. júna 2022 podnikatelia, zástupcovia združení MSP, energetickí audítori a ďalší špecialisti v oblasti energetiky oboznámiť s prvými výsledkami a možnými riešeniami projektu.

Malé a stredné podniky zohrávajú vo svetových ekonomikách zásadnú úlohu. Ako na podujatí uviedol projektový manažér SIEA Stanislav Laktiš, na Slovensku tvoria MSP 99,9 % všetkých podnikov, zamestnávajú 1,157 milióna ľudí, na celkovej zamestnanosti majú podiel 72 % a vytvárajú 55 % z celkovej pridanej hodnoty v slovenskom hospodárstve.

Dáta o spotrebe MSP chýbajú

Zatiaľ čo údajov o zastúpení, štruktúre a význame malých a stredných podnikov je dostatok, informácie o tom, aká je spotreba energie MSP, sa na národnej úrovni zvyčajne nesledujú. Okolnosti vysvetlil projektový manažér SIEA Ján Magyar: „Pod drobnohľadom boli doteraz predovšetkým veľké podniky, respektíve v istom období podniky s vysokou spotrebou energie, ktoré si mali podľa európskych predpisov a národných legislatív dať vypracovať energetické audity. Informácie z auditov o svojej spotrebe a odporúčaných opatreniach mali pravidelne reportovať do národných informačných systémov, aby bolo možné vyhodnocovať znižovanie spotreby, odhadovať potenciál úspor a podľa toho nastavovať prípadnú účinnú podporu. Malé a stredné podniky však majú povinnosť zasielať údaje z auditov do informačného systému iba k energetickým projektom, ktoré čerpajú európsku podporu.“

Na MSP pripadá minimálne 13 %

Vo väčšine z 10 zapojených krajín si podľa J. Magyara pomohli odhadmi vychádzajúcimi z dostupných národných štatistík. Na Slovensku napríklad pri metóde zhora nadol použili dáta o spotrebe priemyslu ako celku a o spotrebe veľkých podnikov, pričom z rozdielu bolo možné predpokladať, koľko pripadá na MSP. Podľa analýzy Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA) tvoria MSP najmenej 13 % globálnej ročnej konečnej spotreby energie (74 EJ), čo je asi tretina dopytu po energii v priemysle a službách. Na Slovensku je to podľa dát z roku 2017 zhruba 10 – 13 %. V rokoch 2017 alebo 2018 na tom boli podobne Portugalsko (9 %), Ukrajina a Poľsko (10 – 14 %). V ostatných krajinách je odhadovaná spotreba MSP viac ako 16 %, najvyššiu, až na úrovni 29 %, dosiahli Taliani. Tí používali vlastnú metódu analýzy dát zozbieraných priamo od MSP, ktorým poskytujú podporu prostredníctvom rôznych mechanizmov.

Potenciál úspor MSP? 30 % v EÚ a 18 % v SR

Cieľom projektu LEAP4SME je navrhnúť riešenia, ktoré budú malé a stredné podniky motivovať, aby si prostredníctvom energetických auditov preverili, aké sú ich možnosti znížiť spotrebu, a implementovali odporúčané nákladovo efektívne úsporné opatrenia. Ďalšou úlohou projektu bolo preto zistiť, aké sú šance MSP znížiť spotrebu. Potenciál úspor energie, ktorý by bolo v MSP možné dosiahnuť s použitím najlepších dostupných technológií a postupov, dosahuje podľa analýzy IEA úroveň až 30 %.

„Na Slovensku odhadujeme potenciál úspor energie v MSP na 15 až 18 %. Vychádzali sme

prítom z analýzy dát z energetických auditov v podnikoch s ročnou spotrebou energie do 3 GWh, ktoré sú od roku 2015 zaznamenané v Monitorovacom systéme energetickej efektívnosti,“ uviedol J. Magyar. Zdôraznil, že význam auditov v čase stúpajúcich cien energie zásadne rastie, pretože podnikom poskytujú informácie o možnostiach energetických úspor a o ekonomických parametroch opatrení potrebných na ich dosiahnutie.

Pomôžu aj inovácie systému energetickej efektívnosti

Pomôcť veľkým aj malým podnikom zaznamenať si dáta o vlastnej spotrebe a urobiť si v nich poriadok má aj nový informačný systém energetickej efektívnosti (ISEE), ktorý je rozšírením pôvodného monitorovacieho systému energetickej efektívnosti (MSEE), prevádzkovaného SIEA od roku 2010. Na workshope boli predstavené benefity nového modulu Energetický audit, ktorý od februára 2022 umožňuje jednoduchšie poskytovanie údajov a pomôže aj s výpočtom emisií alebo ekonomickým hodnotením. Jeho najväčšou výhodou je jednotná metodika na výpočet emisií a reálny pohľad na potenciál jednotlivých úspor.

Štruktúrované dáta o spotrebe sa zídu

Informácie zo správ z energetických auditov zadávajú do systému veľké podniky a audítori. V krátkom čase bude ISEE otvorený aj pre malé a stredné podniky, ktoré plánujú požiadať o podporu, ale aj pre podniky, ktoré si chcú údaje o spotrebe energie v štruktúrovanej podobe začať ukladať dobrovoľne. Do systému sa zadávajú údaje v šiestich krokoch. Okrem informácií o objednávateľovi auditu alebo žiadateľovi podpory sú to údaje o celkovej spotrebe objednávateľa (KES), o objektoch auditu (napríklad dve budovy), navrhovaných opatreniach na úsporu po objektoch (napríklad zateplenie) a o úspore energetických nosičov (po palivách). Systém umožňuje aj kontrolu zadaných údajov, pričom pri každom kroku sú stručné vysvetlenia. Podrobný manuál je dostupný na stránke SIEA.

ISEE pomáha vypočítať emisie znečisťujúcich látok pred navrhovaným opatrením a potom všade tam, kde je to možné, tiež vyráta niektoré ekonomické ukazovatele, ako napríklad jednoduchú návratnosť, čistú súčasnú hodnotu (NPV), vnútorné výnosové percento (IRR) a reálny čas návratnosti. Informácie sú prehľadne zoradené podľa jednotlivých opatrení a „palív“. Spotreby je možné zadávať v rôznych merných jednotkách, systém ich sám prepočítava cez výhrevnosť na kWh. Po novom už netreba čakať na registráciu prostredníctvom prevádzkovateľa systému a pokiaľ audit nie je odoslaný, je možné ISEE využívať aj ako kalkulačku emisií.

Bariéry energetických auditov

Nedostatok komplexných údajov o spotrebe energie je pri MSP vážnou prekážkou najmä pri stredne veľkých podnikoch. Vyplýva to

z analýzy „Bariéry a potreby malých a stredných podnikov pre energetickú efektívnosť“, ktorú pripravili partnerské agentúry projektu. O metodike a výsledkoch medzinárodného zisťovania informoval na podujatí Ladislav Piršel zo spoločnosti Alocons. Pri všetkých druhoch MSP sú významnými prekážkami ekonomické dôvody, t. j. nedostatok investícií a opatrenia mimo finančných možností podniku. Pri stredných podnikoch je významným obmedzením aj dlhý čas návratnosti opatrení, lehota viac ako 5 rokov je už mimo ich záujmu. Ďalšie zistenia sú publikované v analýze o opatreniach energetickej efektívnosti v oblasti priemyslu a služieb, ktorú v roku 2021 zverejnila Európska výkonná agentúra pre klímu, infraštruktúru a životné prostredie (CINEA).

Do prieskumu sa môžu zapojiť aj Slováci

Detailnejšie zmapovať postoje podnikateľov, ale aj zástupcov inštitúcií a profesijných organizácií k aktuálnej situácii a obmedzenia v tejto oblasti v jednotlivých krajinách chcú partneri projektu LEAP4SME prostredníctvom medzinárodného prieskumu zameraného na hodnotenie energetických auditov a tiež prekážok a potrieb politik v oblasti energetickej efektívnosti v MSP. Do prieskumu sa možno zapojiť počas celého trvania projektu, vyplnenie otázok zaberie len pár minút. Prvá časť prieskumu je určená organizáciám – od národných agentúr a obchodných združení až po ministerstvá, mimovládne organizácie a priemyselné združenia. V druhej časti sa môžu podnikatelia priamo vyjadriť k aktuálnym formám podpory a prekážkam, ktoré im bránia v prístupe k energetickým auditom a k zvyšovaniu energetickej efektívnosti.

Zbierka príkladov európskych politik

Jedným z cieľov projektu LEAP4SME je aj zmapovanie národných podporných mechanizmov. K dispozícii už je register 173 politik, programov a projektov energetickej efektívnosti pre MSP, ktorý je zverejnený na webovej stránke projektu pod názvom „Existujúce podporné opatrenia pre energetické audity a energetickú efektívnosť v MSP“. Najlepšie z podporných mechanizmov sú súčasťou zbierky 43 príkladov dobrej praxe. Z ich analýzy vyplýva, že v krajinách zapojených do projektu LEAP4SME sú osvedčené postupy postavené na báze dobrovoľnosti s finančnými stimulmi pre energetické audity. Povinnosť implementácie aspoň jedného z navrhovaných opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti bola zahrnutá len v 13 analyzovaných politikách a len menej ako polovica mechanizmov zahŕňa aj financovanie samotnej implementácie.

Aktuálne a pripravované možnosti podpory v SR

Keďže implementácia opatrení vyplývajúcich z energetických auditov nie je pre podniky jednoduchá, slovenský tím projektu

zmapoval aj pripravované podporné schémy z končiacieho Operačného programu Kvalita životného prostredia, z Programu Slovensko a z Plánu obnovy a odolnosti. Prehľad podporných mechanizmov prezentoval na workshope J. Magyar. K dispozícii je aj videozáznam z prezentácie.

Príklady zo slovenskej praxe

Súčasťou podujatia boli aj dve prezentácie s praktickými riešeniami pre podniky v oblasti produkcie a využívania obnoviteľných zdrojov energie. Obidve sa týkali inštalácie fotovoltaických systémov, ktoré sú schopné zaujímavou znížiť náklady na spotrebu elektrickej energie a zároveň priniesť vedľajšie benefity ako zlepšenie pracovného prostredia, zníženie uhlíkovej stopy a energetickú nezávislosť. Prípadovú štúdiu z inštalácie fotovoltaickej elektrárne a batérového úložiska prostredníctvom energetickej služby predstavil na workshope Andrea Pancotti, manažér predaja a energetickej služby zo spoločnosti Slovenské elektrárne – energetické služby. Spojenie pokročilých technológií a lokálnych zdrojov v aplikáciách pre budovy v malých a stredných podnikoch prezentoval produktový manažér pre fotovoltaické systémy a konzultant pre OZE zo spoločnosti Viesmann Daniel Hrčka. V prednáške sa venoval aj inštalácii biosolárnej fotovoltaickej strechy, ktorá umožnila zvýšiť účinnosť fotovoltaického systému. K dispozícii je videozáznam z týchto prezentácií.

V projekt LEAP4SME pripravujú aj príručku energetického auditu pre MSP

Účastníci prvého workshopu projektu LEAP4SME načrtli v záverečnej diskusii aj odporúčania, ktorými sa projekt bude zaoberať v budúcnosti. Viacerí sa zhodli na tom, že záujem o audity by sa zvýšil, ak by boli výdavky na ne zaradené medzi oprávnené náklady v podporných schémach. Dôležitou témou by mala byť aj podpora a realizácia systematických a komplexných riešení v podnikoch. Osobitná pozornosť by sa mala venovať vzorovým energetickým riešeniam pre MSP, ktoré poskytnú jasnú predstavu o tom, čo všetko zahŕňa energetický audit a realizácia opatrení. Základné mantinely a inšpirácie by v tomto mala priniesť aj príručka energetického auditu pre MSP, ktorú v týchto týždňoch finalizujú odborníci z projektových tímov LEAP4SME. Na ďalších stretnutiach by sa malo hovoriť aj o možnostiach, ako zvyšovať kvalitu prác pri realizovaných opatreniach, napríklad kontrolou štátnym úradom, a do akej miery by mohlo byť garanciou kvality práce zhotoviteľa absolvovanie povinnej odbornej skúšky.

Článok vznikol v spolupráci so SIEA.

Projekt LEAP4SME je financovaný z programu Horizon 2020 pre výskum a inovácie prostredníctvom grantovej zmluvy č. 893924. Podrobné informácie o projekte sú dostupné na stránke www.leap4sme.eu.

Energetický certifikát novej generácie

Podľa návrhu prepracovaného znenia smernice o energetickej hospodárnosti budov prinesú certifikáty novej generácie lepšiu kvalitu, spoľahlivosť a najmä porovnateľnosť.

Ing. Jana Bendžalová, PhD., Johann Zirngibl

J. Bendžalová pôsobí v spoločnosti ENBEE, s. r. o., J. Zirngibl v spoločnosti CSTB vo Francúzsku.

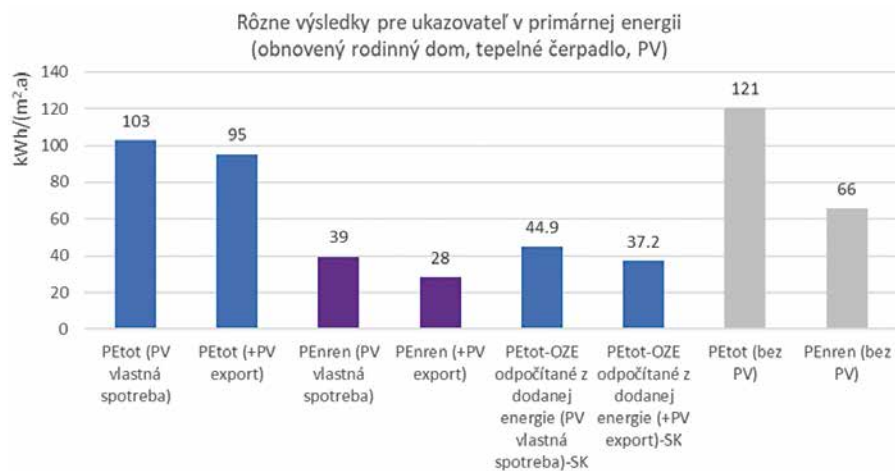
V decembri 2021 zverejnila Európska komisia návrh prepracovaného znenia smernice o energetickej hospodárnosti budov (2021/0426 (COD)) [2] ako súčasť druhého balíka Fit for 55, ktorý prináša významné zmeny ovplyvňujúce aj energetické certifikáty budov. Zvyšuje sa ich význam prepojením na „zelené financie“ a zdôrazňuje sa ich použitie v dotačných schémach a finančných nástrojoch členských štátov. Návrh revízie smernice o EHB však stále umožňuje rôzne voľby a interpretácie členskými štátmi. V tomto článku vysvetľujeme niektoré navrhované zmeny a analyzujeme vplyv rôznych podmienok hodnotenia na ukazovatele energetickej hospodárnosti.

► Budovy sú zodpovedné za viac ako 40 % spotreby energie a 36 % emisií CO₂. Zlepšenie energetickej hospodárnosti budov (EHB) je tak kľúčové na ceste k dosiahnutiu uhlíkovej neutrality EÚ do roku 2050. V rámci toho sú energetické certifikáty budov dôležitým nástrojom, ktorý bol zavedený smernicou o energetickej hospodárnosti budov [1]. Energetické certifikáty novej generácie majú priniesť digitalizáciu, zavedenie nových ukazovateľov, spoľahlivosť, transparentnosť, prepojenie na finančné nástroje a významnejší vplyv na motiváciu vlastníkov k zlepšeniu energetickej hospodárnosti budov.

Energetický certifikát budovy v návrhu revízie smernice o EHB

Nová generácia energetických certifikátov budov bude musieť implementovať požiadavky revidovanej smernice o EHB. Návrh revízie smernice o EHB (2021/0426 (COD)) [2] z decembra 2021 špecifikuje obsah energetického certifikátu budovy (ECB) v článku 16. ECB obsahuje:

- energetickú hospodárnosť budovy vyjadrenú číselným ukazovateľom potreby primárnej energie v kWh/(m².a);
- referenčné hodnoty ako:
 - minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť;
 - minimálne štandardy energetickej hospodárnosti (MEPS);
 - požiadavky na budovy s takmer nulovou potrebou energie (NZEB);
 - požiadavky na budovy s nulovými emisiami (ZEB).



Obr. 1 Rôzne hodnoty ukazovateľa EHB v závislosti od typu primárnej energie (celková PETot a neobnoviteľná PEnren) a pri rôznych okrajových podmienkach pre započítanie fotovoltaickej elektriny vyrobenej na mieste (PV vlastná spotreba, PV export) (EPC RECAST [8])

Minimálne štandardy energetickej hospodárnosti by mali prispieť k postupnému vyradeniu 15 % najhorších budov (trieda G) z trhu. Ide o budovy, pre ktoré sa v určitých prípadoch plánuje zaviesť povinnosť obnovy v rokoch 2027 – 2033.

Budova s nulovými emisiami je budova s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou, v ktorej je veľmi malé množstvo energie, ktoré je stále potrebné, plne pokryté energiou z obnoviteľných zdrojov. Tento stav sa má dosiahnuť pre všetky nové budovy a tie s hĺbkovou obnovou od roku 2030. Do roku 2050 by sa mal dosiahnuť dekarbonizovaný fond budov premenou existujúcich budov na budovy s nulovými emisiami.

Vzor energetického certifikátu musí byť do 31. decembra 2025 v súlade s minimálnym obsahom energetického certifikátu budovy. Na titulnej strane musí uvádzať aspoň tieto informácie:

- trieda energetickej hospodárnosti;
- vypočítaná ročná potreba primárnej energie v kWh/(m².a) a tiež v kWh alebo MWh;
- vypočítaná ročná konečná potreba energie v kWh/(m².a) a tiež v kWh alebo MWh;
- výroba obnoviteľnej energie v kWh alebo MWh;
- obnoviteľná energia v % z potreby energie;

- emisie skleníkových plynov v kg CO₂/(m².a) pri prevádzke budovy;
- triedy emisií skleníkových plynov (ak je to relevantné).

V návrhu revízie smernice o EHB [2] vidieť pozitívnu snahu zvýšiť právnu silu energetických certifikátov a zlepšiť ich kvalitu, spoľahlivosť a porovnateľnosť. Návrh revízie smernice o EHB preto:

- zavádza nové ukazovatele (napríklad potenciál globálneho otepľovania počas životného cyklu, teplotný komfort, ukazovateľ inteligentnej pripravenosti);
- kvantifikuje hodnoty ukazovateľa pre budovu s nulovými emisiami;
- požaduje presnejšie hodnotenie (napríklad hodinový krok výpočtu);
- zavádza harmonizovanú spoločnú európsku škálu (A až G) a definuje hodnoty pre triedy A a G.

Trieda energetickej hospodárnosti budovy musí byť založená na škále výlučne s použitím písmen A až G, pričom trieda A zodpovedá budovám s nulovými emisiami a trieda G zodpovedá 15 % najhorších budov v národnom fonde budov.

Prvkrát sa navrhujú kvantifikované hraničné hodnoty energetických tried na dosiahnutie porovnateľnej úrovne požiadaviek členských štátov EÚ. Sprísnenie a jednoznačnosť požiadaviek je potrebné, pretože budovy by mali byť zahrnuté do systému EÚ na obchodovanie s emisiami (EU ETS). Členským štátom sa poskytnú finančné prostriedky EÚ určené na investície do energetickej efektívnosti budov, preto je dôležité, aby hodnotenie energetickej hospodárnosti bolo reálne a nesúviselo len s administratívnym dodržiavaním predpisov, ako to bolo doteraz.

Medzi finančné nástroje na podporu energetickej transformácie v sektore budov patrí taxonómia EÚ, ktorá definuje rámec pre udržateľné investície. Technické skríningové kritériá v delegovanom nariadení [3] definujú, čo je udržateľná investícia a čo nie. Technické skríningové kritériá sa v kapitole 7 „Stavebníctvo a nehnuteľnosti“ odvolávajú na

viacerých miestach na potrebu primárnej energie potvrdenú národným energetickým certifikátom.

V prípade nových budov by pre „zelené investície“ mala byť potreba primárnej energie aspoň o 10 % nižšia, ako je požiadavka na budovy s takmer nulovou potrebou energie. Na udržateľné investície do obnovy budov je potrebné znížiť primárnu energiu o 30 % v porovnaní so stavom pred obnovou, pričom zníženie čistej primárnej energie prostredníctvom obnoviteľných zdrojov energie (OZE) sa nezohľadňuje.

Kľúčové ukazovatele v energetickom certifikáte budovy

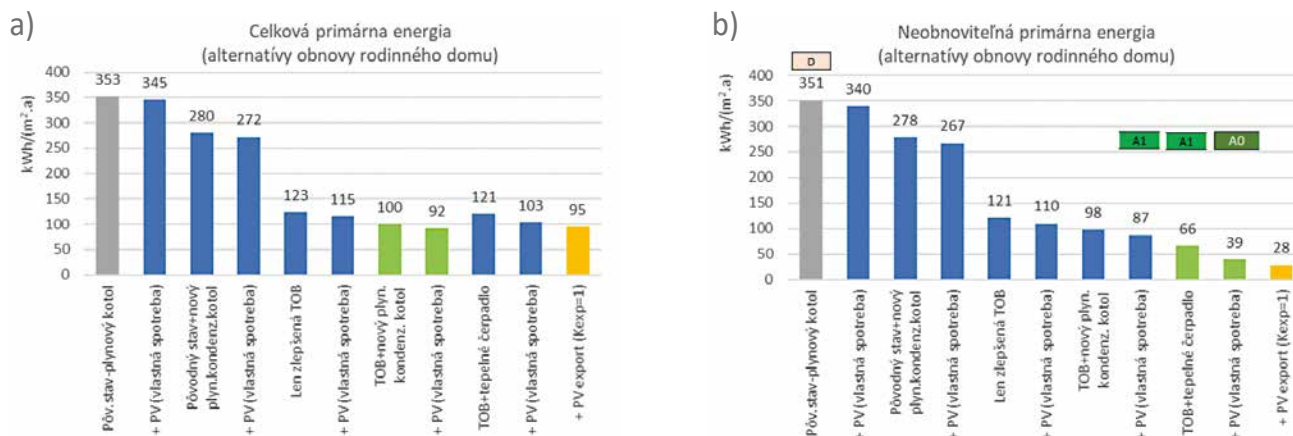
Kľúčové ukazovatele energetickej hospodárnosti sa stanovujú výpočtom v súlade so smernicou o EHB a s normami spracovanými CEN s cieľom podporiť európsku harmonizáciu. CEN normy, ako aj návrh revízie smernice o EHB však umožňujú viac rôznych možností či interpretácií. Pre jednoznačný spoločný európsky prístup zostávajú v návrhu revízie smernice o EHB tieto nejasnosti:

- Primárna energia ako ukazovateľ stanovovaný členským štátom môže byť celková alebo neobnoviteľná primárna energia. V slovenskej legislatíve je ukazovateľ vyjadrený v „neobnoviteľnej primárnej energii“.
- Definícia budovy s nulovými emisiami, zodpovedajúca triede A, je v návrhu revízie vyjadrená v „celkovej primárnej energii“. V prípade takto vyjadreného ukazovateľa je dôležité špecifikovať, či je energia z obnoviteľných zdrojov vyrobená na mieste (napríklad fotovoltaická elektrina) zahrnutá do celkovej primárnej energie, pretože v niektorých národných metódach sa odpočíta od dodanej energie a v niektorých nie.
- Konečná potreba energie je v normách CEN nazývaná ako „potreba energie“ a je definovaná ako vstup energie do technického systému. Opäť by sa malo špecifikovať, či je obnoviteľná energia vyrobená na mieste zahrnutá, alebo nie, pretože v niektorých národných metódach sa odpočítava od potreby energie (dodanej energie). V nie-

ktorých národných metódach (napríklad na Slovensku) sa neberú do úvahy straty pri výrobe tepla (potreba energie budovy = energetický výstup zo systému výroby tepla).

- Podiel obnoviteľnej energie v % z potreby energie je v návrhu revízie smernice o EHB vyjadrený v % z dodanej energie. V normách CEN je vyjadrený v % z primárnej energie, čo umožňuje zahrnúť aj obnoviteľné zdroje z blízkych zdrojov (napríklad diaľkové vykurovanie) aj zo vzdialených zdrojov (obnoviteľná energia v energetickom nosiči, napríklad v elektrine zo siete). Je potrebné stanoviť okruh (perimeter), z ktorého budú pochádzať započítané obnoviteľné zdroje energie, teda či zo zdrojov na mieste, v blízkosti, alebo aj zo vzdialených zdrojov.
- Výroba energie z obnoviteľných zdrojov na mieste môže, ale nemusí zahŕňať energiu odobratú z prostredia, napríklad tepelným čerpadlom. V normách CEN sa považuje za obnoviteľnú energiu, pričom obnoviteľná energia je zahrnutá v dodanej energii. Na Slovensku je vo vyhláške č. 364/2012 Z. z. [4] výkon tepelných čerpadiel definovaný účinnosťou (transformačným koeficientom) podobným spôsobom ako pri plynovom kotle alebo inom zdroji tepla, takže energia odobratá z prostredia tepelným čerpadlom sa obvykle odpočíta od dodanej energie a neobjaví sa vo výpočte ako obnoviteľná energia.

S cieľom zabezpečiť väčšiu transparentnosť pre porovnateľnosť medzi národnými certifikátmi a zrozumiteľnosť ukazovateľov pre vlastníkov budov navrhuje projekt EPC RECAST [8] uvádzať v energetickom certifikáte novej generácie základné informácie o hlavných vybraných možnostiach a okrajových podmienkach na výpočet ukazovateľa energetickej hospodárnosti. Ide najmä o spôsob a časový interval započítania obnoviteľnej energie vyrobenej na mieste, ktorá je spotrebovaná v budove, spôsob zohľadnenia energie odvedenej do siete a započítanie rôznych obnoviteľných zdrojov vo finálnej energii a v podiele obnoviteľnej energie.



Obr. 2 Príklad ukazovateľa EHB v rámci rôznych alternatív obnovy rodinného domu (EPC RECAST [8])
a) v celkovej primárnej energii, b) v neobnoviteľnej primárnej energii

Vplyv výberu ukazovateľov a okrajových podmienok na energetickú hospodárnosť budovy

Ako sme uviedli vyššie, číselný ukazovateľ sa môže líšiť v závislosti od výberu typu primárnej energie a predpokladov výpočtu.

Príklad na obr. 1 ukazuje možné výsledky pre tú istú budovu – obnovený rodinný dom s dobrou tepelnou ochranou, s tepelným čerpadlom a s výrobou elektriny fotovoltaickými panelmi. Číselný ukazovateľ energetickej hospodárnosti vyjadrený v primárnej energii je rôzny v závislosti od voľby:

- typu primárnej energie: celková (PEtot) alebo neobnoviteľná (PENren);
- spôsobu započítania vyrobenej fotovoltaickej elektrickej energie (PV): len spotrebovanej v budove alebo aj exportovanej do siete.

V prípade rodinného domu na obr. 1 pokrývajú fotovoltaické panely 30 m² strechy (33 %). Výroba PV elektriny je 17 kWh/(m².a). Predpokladá sa, že 70 % vyrobenej elektriny fotovoltaickými panelmi sa využije v budove, ak je budova vybavená tepelným čerpadlom. V rámci jednej z alternatív na obr. 1 sa vyrobená fotovoltaická elektrina odčíta od dodanej energie účinnosťou tepelného čerpadla podľa slovenskej legislatívy [4, 5], čo je rozdiel oproti postupu v CEN normách [6] s vplyvom na ukazovateľ vyjadrený v celkovej primárnej energii.

Celková primárna energia zahŕňa neobnoviteľnú aj obnoviteľnú primárnu energiu.

Z obr. 2 je zrejmé, že ak sa ukazovateľ EHB vyjadrí v celkovej primárnej energii vypočítanej podľa noriem CEN, teda vrátane obnoviteľnej energie získanej tepelným čerpadlom z prostredia, tepelné čerpadlá budú mať veľmi vysokú celkovú potrebu primárnej energie – na rozdiel od vyjadrenia v neobnoviteľnej primárnej energii, kde je zhodnotenie obnoviteľných zdrojov energie na mieste vyššie.

Najlepšie technické riešenie bude rôzne v závislosti od použitého typu primárnej energie:

Tab. 1 Ukazovateľ EHB administratívnej budovy v závislosti od intervalu započítania vlastnej spotreby vyrobenej fotovoltaickej elektriny v budove (ALDREN [7])

Č.	Časový krok započítania vlastnej spotreby fotovoltaickej elektrickej energie	Ročná vlastná spotreba PV elektriny v budove kWh/(m ² .a)	Ukazovateľ EHB, neobnoviteľná primárna energia PENren kWh/(m ² .a)	Rozdiel %
1	Hodinový krok – PV elektrina vyrobená v rovnakej hodine je odpočítaná od potreby elektriny v rovnakej hodine	8,5	42,9	
2	Mesačný krok – mesačná vyrobená PV elektrina je odpočítaná od mesačnej potreby elektrickej energie	13,7	31,5	-27 %
3	Ročný krok – ročná vyrobená PV elektrina je odpočítaná od ročnej potreby elektrickej energie	18,0	22,0	-49 %

- Pri celkovej primárnej energii bez uvažovania exportu fotovoltaickej elektriny do siete je najlepším riešením budova s dobrou tepelnou ochranou, kondenzačným plynovým kotlom a s použitím vyrobenej fotovoltaickej elektriny pre vlastnú potrebu budovy. Pri výpočte podľa CEN noriem však nedosiahne žiadne riešenie požadovanú hodnotu 65 kWh/(m².a) pre triedu A, navrhnutú v Prílohe III návrhu revízie smernice o EHB [2].
- Pri neobnoviteľnej primárnej energii bez uvažovania exportu fotovoltaickej elektriny do siete je najlepším riešením tepelné čerpadlo s použitím fotovoltaickej elektriny pre vlastnú potrebu budovy. Toto riešenie dosiahne energetickú triedu A0 podľa slovenskej legislatívy (< 54 kWh/(m².a)) [5].

Z obr. 3 je zrejmé, že ak sa ukazovateľ EHB vyjadrí v neobnoviteľnej primárnej energii, je ľahšie dosiahnuť vyššie úspory energie v % ako v celkovej primárnej energii, pretože riešenia s väčším podielom obnoviteľnej energie vyrobenej na mieste sú lepšie zohľadnené.

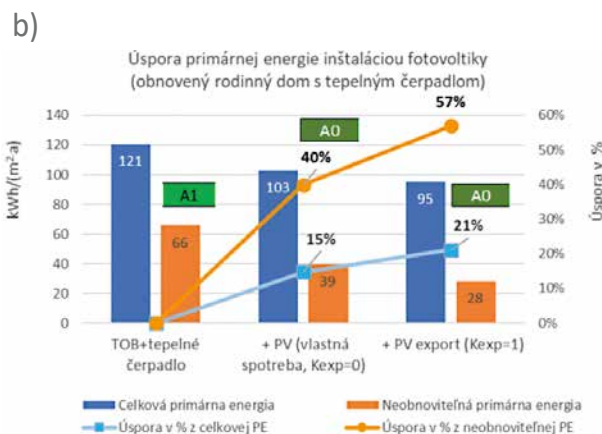
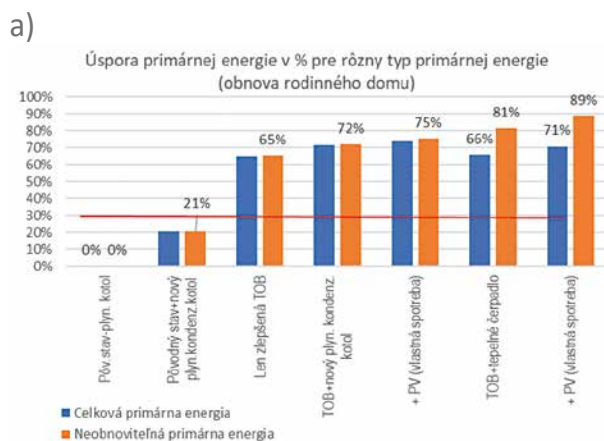
Pri ukazovateli vyjadrenom v neobnoviteľnej primárnej energii by sa pri budove s dobrou tepelnou ochranou a s tepelným čerpadlom

dosiahla inštaláciu fotovoltaických panelov úspora 30 % požadovaná na udržateľné financovanie podľa taxonómie EÚ (úspora 40 % a 57 % s exportom do siete, obr. 3b).

Ak je ukazovateľ vyjadrený v celkovej primárnej energii, úroveň 30 % sa len inštaláciou fotovoltaiky nedosiahne (úspora 15 % a 21 % s exportom do siete, obr. 3b).

Úspora využitím obnoviteľných zdrojov v % je vyššia v prípade budov s vysokou energetickou hospodárnosťou. Porovnanie úspory energie v % oproti pôvodnému stavu budovy v energetickej triede D pre ukazovateľ celkovej a neobnoviteľnej primárnej energie pri rôznych úrovniach obnovy je na obr. 3a. Pri využití fotovoltaickej elektrickej energie vyrobenej na mieste je dôležitý časový krok na započítanie vlastnej spotreby vyrobenej elektriny v budove. Podľa slovenskej legislatívy nie je tento časový krok jednoznačne určený.

V tab. 1 je príklad ukazovateľa EHB administratívnej budovy s ročnou potrebou elektrickej energie 28 kWh/(m².a). Pri mesačnom kroku na odpočítanie vyrobenej fotovoltaickej elektriny od potreby elektrickej energie v budove sa zníži ukazovateľ EHB o 27 % a pri ročnom až o 49 % oproti hodinovému kroku. Nadhodnotenie využitia PV elektriny



Obr. 3 Úspora energie v % pri ukazovateli celkovej a neobnoviteľnej primárnej energie pri rôznych úrovniach obnovy (EPC RECAST [8])

a) % úspory oproti pôvodnému stavu (budova v triede D), b) % úspory obnovennej budovy s PV

v budove v porovnaní s hodinovým krokom je výrazné, s dosahom na reálne predpokladané úspory a nákladovú optimálnosť. Pri ročnom kroku sa veľké množstvo elektriny vyrobenej v lete a odvedené do siete považuje za vlastnú spotrebu elektriny na vykurovanie v zimnom období.

Záver

V návrhu revízie smernice o EHB [2] je jasný posun od všeobecného rámca k väčšej porovnateľnosti a konkrétnosti. Tento krok je potrebný, pretože predpokladané ciele v úspore energie sa doterajšou legislatívou nedosiahli.

Návrh revízie EPBD je krokom vpred smerom k certifikátom novej generácie s lepšou kvalitou, spoľahlivosťou a porovnateľnosťou. Stanovujú sa dodatočné ukazovatele a prvýkrát aj kvantifikované hraničné hodnoty. Porovnateľnosť kľúčových ukazovateľov je potrebná na udržateľné financovanie, pre systém obchodovania s emisiami a pre porovnateľné, spravodlivé a efektívne využitie finančných zdrojov EÚ.

Energetická politika je spoločnou právomocou EÚ a členských štátov na základe zásady subsidiarity. Členský štát si stanoví úroveň požiadaviek vzhľadom na svoj fond budov, no mali by existovať aj spoločné technické pravidlá EÚ, aby sa vytvorili rovnaké podmienky a porovnateľné ciele z hľadiska úspor energie a ochrany klímy. Tento cieľ sa

ešte nedosiahol, pričom práve revidované znenie smernice o EHB by malo obmedziť nejasnosti stanovením jasných okrajových podmienok a jednoznačných metód posudzovania.

Článok vychádza z návrhu prepracovaného znenia smernice o EHB (2021/0426 (COD)) [2] z decembra 2021. Od tohto dátumu sú však k tomuto návrhu k dispozícii pripomienky od Európskeho parlamentu a Rady EÚ a množstva odborníkov, ktoré ešte môžu zmeniť znenie definícií prezentovaných v tomto článku.

Treba však pripomenúť, že bez ohľadu na konečné znenie revidovanej smernice o EHB je v slovenskej legislatíve potrebné jednoznačnejšie definovať niektoré opísané okrajové podmienky a predpoklady výpočtu, čím sa zmenší možnosť subjektívneho rozhodovania odborne spôsobilými osobami pre energetickú certifikáciu budov, najmä z hľadiska preukazovania dosiahnutia minimálnych požiadaviek pri nových budovách a preukazovania úspor po obnove budov.

V článku sú použité analýzy spracované v projekte EPC RECAST [8], ktorého cieľom je podporiť implementáciu smernice o EHB správnym nastavením ukazovateľov, nástrojmi a protokolmi pre spoľahlivejšie energetické certifikáty budov novej generácie. Projekt EPC RECAST získal finančné prostriedky

z výskumného a inovačného programu EÚ Horizont 2020 v rámci dohody o grante 893118. Európska komisia nie je zodpovedná za žiadne použitie informácií obsiahnutých v tomto dokumente.

Príspevok bol v mierne modifikovanom znení publikovaný v zborníku z konferencie Vykurovanie 2022. Organizátorom a súčasne vydavateľom zborníka je SSTP.

Literatúra

1. Smernica EP a Rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov.
2. Návrh smernice EP a Rady o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie), 2021/0426 (COD) z 15. 12. 2021.
3. Delegované nariadenie Komisie (EÚ) 2021/2139 zo 4. júna 2021, ktorým sa dopĺňa nariadenie EP a Rady (EÚ) 2020/852 stanovením technických kritérií preskúmania na určenie podmienok, za ktorých sa hospodárska činnosť označuje za výrazne prispievajúcu k zmierneniu zmeny klímy alebo adaptácii na zmenu klímy, a na určenie toho, či daná hospodárska činnosť výrazne nenaruša plnenie niektorého z iných environmentálnych cieľov.
4. Zákon č. 555/2005 Z. z. o EHB a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
5. Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o EHB a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
6. STN EN ISO 52000-1: 2017 Energetická hospodárnosť budov. Zastrešujúce hodnotenie EHB. Časť 1: Všeobecný rámec a postupy.
7. ALDREN, H2020 projekt, www.aldren.eu.
8. EPC RECAST, H2020 projekt, <https://epc-recast.eu/>.

Naplňte svoj domov teplotou

KORALINE – dizajnové a efektívne vykurovanie

KORADO



korado.as
www.korado.cz

Nová legislatíva vs potreba využívania OZE

Pripravuje sa nová legislatíva na úseku energetickej hospodárnosti budov – pomôže zvýšiť využívanie obnoviteľných zdrojov energie?

Ing. Lukáš Skalík, PhD.

Autor pôsobí na Katedre TZB SvF STU v Bratislave.

Skutočnosť, že zásoby fosílnych palív sú obmedzené a postupne sa vyčerpávajú, je dostatočne známa. V súčasnosti sa okrem toho skloňuje využívanie obnoviteľných zdrojov energie (OZE) aj z dôvodov zníženia závislosti od dovozu primárnych energetických surovín (napríklad plynu) z iných krajín (predovšetkým z Ruska). Snaha o zníženie vysokej závislosti SR od dovozu primárnych energetických surovín zo zahraničia, ktorá je až na úrovni 90 %, by preto mala „nahrávať“ obnoviteľným zdrojom, ktoré sú čisté a neznečisťujú životné prostredie, vyrobeným v mieste spotreby, teda na Slovensku.

► Cieľom článku je poukázať na potrebu návrhu OZE v budovách na bývanie na Slovensku. Súčasný využívanie obnoviteľných zdrojov energie u nás predstavuje iba 2,6 % z celkovej spotreby primárnych zdrojov energie. Využíva sa okolo 27 % z technicky využiteľného potenciálu obnoviteľných zdrojov energie (po odpočítaní veľkých vodných elektrární je to iba 17 %), takže

stále zostáva nevyužitý obrovské množstvo energie s potenciálom na úrovni 115 775 TJ ročne.

Smernica č. 2010/31/EC (2002/91/ES)

V predmetnej smernici je zdôraznená spotreba primárnych zdrojov energie, pričom až 40 % z nich spotrebúvajú bytové budovy a trend

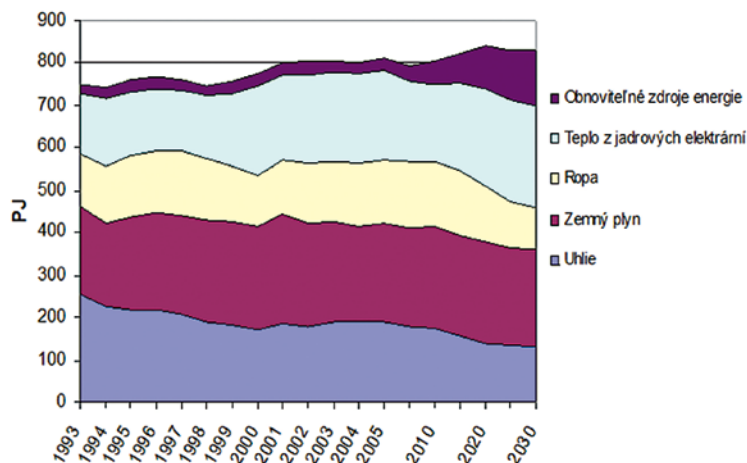
ukazuje ďalšie zvyšovanie spotreby, a tým aj nárast produkcie CO₂. Budovy majú dosah na dlhodobú spotrebu energie, preto by mali spĺňať minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť zohľadnenú miestnymi klimatickými pomermi. To platí najmä pri nových budovách, pri ktorých je nevyhnutné zvažovať aj alternatívne zdroje energie s ohľadom na environmentálnu a ekonomickú realizova-

Tab. 1 Primárna energia v zmysle návrhu vyhlášky LP/2021/409

F. Škála energetickej tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m².a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0*)	A1	B	C	D	E	F	G
Globálny ukazovateľ – primárna energia	rodinné domy	≤ 76	77 – 151	152 – 216	217 – 307	308 – 432	433 – 540	541 – 648	> 648
	bytové domy	≤ 44	45 – 88	89 – 126	127 – 179	180 – 252	253 – 315	316 – 378	> 378
	administratívne budovy	≤ 85	86 – 171	172 – 244	245 – 346	347 – 488	489 – 610	611 – 732	> 732
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 48	49 – 95	96 – 136	137 – 193	194 – 272	273 – 340	341 – 408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 137	138 – 274	275 – 392	393 – 557	558 – 784	785 – 980	981 – 1 176	> 1 176
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 115	116 – 230	231 – 328	329 – 466	467 – 656	657 – 820	821 – 984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 64	65 – 129	130 – 184	185 – 261	262 – 368	369 – 460	461 – 552	> 552
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 150	151 – 300	301 – 428	429 – 608	609 – 856	857 – 1 070	1 071 – 1 284	> 1 284

*) Budova, ktorá spĺňa požiadavku na globálny ukazovateľ energetickej triedy A0 podľa kategórie budov, sa v prípade, že je energia uskladňovaná alebo odvádzaná, zaraďuje do podtriedy A0+.



Obr. 1 Vývoj spotreby primárnych energetických zdrojov (zdroj: MH SR)

teľnosť daných projektov a systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje tepla. Návrhom projektov je preto potrebné venovať veľkú pozornosť a zvažovať pri nich všetky súvisiace aspekty a možnosti, ako sú vývoj cien na svetových trhoch, nové trendy v stavebníctve a v neposlednom rade hybridné systémy vykurovania a chladenia. Pri obnove existujúcich budov by sa mali zväziť kritériá pre efektívne opatrenia na zvýšenie energetickej hospodárnosti, pričom nie je potrebné riešiť celkovú obnovu budovy, stačí sa zamerať len na tie jej časti, ktoré možno obnoviť efektívne a finančne výhodne.

Zvyšovanie energetickej hospodárnosti a efektívnosti budov a ich častí je nevyhnutné v celom spoločenstve. Členské krajiny musia prijať potrebné minimálne požiadavky na zabezpečenie zvýšenia energetickej hospodárnosti budov podľa určenej metodiky stanovenej touto smernicou, pričom sa môžu rozdeľovať na nové a existujúce budovy s ohľadom na miestne klimatické podmienky.

Slovenská legislatíva o energetickej hospodárnosti budov

Slovenská republika zabezpečuje takmer 90 % primárnych energetických zdrojov nákupom mimo teritórium vnútorného trhu EÚ. Jediným významnejším domácim energetickým zdrojom je hnedé uhlie, keďže vlastná ťažba zemného plynu a ropy je zanedbateľná. Význam obnoviteľných zdrojov energie (biomasa, voda, geotermálna energia, slnečná energia, veterná energia) preto neustále rastie.

Na základe analýz možno v dlhodobom výhľade (do roku 2030) predpokladať, že hlavnú úlohu pri uspokojovaní spotreby zohrá vyššie využitie jadrového paliva, zemného plynu a obnoviteľných zdrojov energie. Na základe dlhodobých prognóz vývoja hrubej domácej spotreby možno predpokladať štruktúru spotreby primárnych energetických zdrojov podľa obr. 1.

Od začiatku roka 2021 platí, že každá nová budova musí dosiahnuť energetickú triedu A0. Táto úroveň je definovaná maximálnou potrebou primárnej energie, ktorú môže mať daná budova. Po úprave, akú navrhuje Ministerstvo dopravy a výstavby SR, by bola

od roku 2022 požiadavka približne o 40 % benevolentnejšia (tab. 1). Účinnosť novej vyhlášky LP/2021/409 (bude novelizovať vyhlášku č. 364/2012 Z. z.) sa navrhovala pôvodne od 1. 1. 2022, no od 13. 1. 2022 prebieha vyhodnotenie medzirezortného pripomienkového konania.

Dôvodom na vypracovanie návrhu vyhlášky je zmena rozpätia maximálnej potreby energie (pre všetky miesta spotreby) pre jednotlivé energetické triedy budov podľa § 3 ods. 5 zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Výpočet referenčnej hodnoty sa usku-točňuje v súlade s vnútroštátnou metodikou výpočtu a podľa zastrešujúcej normy (prevzatej do sústavy slovenských technických noriem) STN EN ISO 52003-1:2019 vypracovanej na základe mandátu M/480 udelenému Európskemu výboru pre normalizáciu (CEN). Návrh má viacero kritikov, keďže diskriminuje stavebníkov, ktorí požiadali o stavebné povolenie od začiatku roka 2021, a bez jasného dôvodu zvýhodňuje tých, ktorí požiadajú o povolenie až po platnosti vyhlášky. Zároveň nevytvára stabilné a predvídateľné prostredie ani pre stavebníkov, ani pre investorov.

Z pohľadu solárnych energetických systémov (SES) je tento návrh vo vysokej miere diskvalifikačný, keďže v dnešnom znení vyhlášky č. 35/2020 Z. z. je práve inštalácia slnečných kolektorov na prípravu teplej vody rozhodujúca na dosiahnutie energetickej triedy A0, a to či už v kombinácii s tepelným čerpadlom, alebo plynovým kondenzačným kotlom. Pri benevolentnejšom návrhu vyhlášky bude postačujúce menšie zastúpenie OZE vo výrobe tepla v budovách, čo je v priamom rozpore s plánmi EÚ aj Slovenska v cieľenej uhlíkovej neutralite do roku 2030, resp. 2050. Na druhej strane predstavuje návrh vyhlášky logický krok vzhľadom na značnú plynofikáciu Slovenska a vysoké investičné náklady, či už na systémy TZB s OZE, alebo na stavby vo všeobecnosti, najmä pri dnešnom trende zdražujúcich sa stavebných materiálov (drevo, meď, polystyrén a i.).

V porovnaní s aktuálnymi škálami energetických tried globálneho ukazovateľa v zmysle

VIEME, ČO SA DEJE V ARCHITEKTÚRE, STAVEBNÍCTVE A BIZNISE



Časopis ASB prináša svojim čitateľom tie najdôležitejšie informácie a novinky z oblasti architektúry, developmentu a stavebného biznisu. Bud'te v obraze po celý rok!

VÝHODY PREDPLATNÉHO

- Každé vydanie so zľavou
- Nezmeškáte žiadne číslo
- Časopis až do schránky

OBJEDNÁVKY

web: www.predplatne.jaga.sk
e-mail: predplatne@jaga.sk



Tab. 2 Odhadované trajektórie OZE v SR (zdroj: MH SR)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OZE – výroba tepla a chladu (%)	13,0	14,3	14,6	15,2	16,1	16,7	17,5	18,1	18,5	19,0
OZE – výroba elektriny (%)	22,4	23,4	23,9	24,4	24,8	25,9	26,4	26,7	27,0	27,3
OZE – doprava vrátane multiplikácie (%)	8,3	8,5	8,6	8,7	9,0	9,5	10,1	10,9	12,6	14,2
Celkový podiel OZE (%)	14,0	15,0	15,4	15,8	16,4	17,1	17,8	18,2	18,7	19,2

vyhlášky č. 35/2020 Z. z. sú požiadavky pre jednotlivé kategórie budov znížené percentuálne takto:

- rodinné domy: –29 %;
- bytové domy: –27 %;
- administratívne budovy: –29,5 %;
- budovy škôl a školských zariadení: –29,5 %;
- budovy nemocníc: –30 %;
- športové haly a iné budovy určené na šport: až –41%;
- budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby: až –44 %.

Ciele SR v oblasti OZE

Závazný cieľ Európskej únie pre podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej energetickej spotrebe v roku 2030 predstavuje aspoň 32 %. Na dosiahnutie uvedeného záväzného cieľa sú príspevky členských štátov k tomuto cieľu od roku 2021 v súlade s orientačnou trajektóriou týchto príspevkov. Orientačná trajektória dosiahne referenčný bod aspoň

- 18 % do roku 2022,
- 43 % do roku 2025,
- 65 % do roku 2027

z celkového nárastu podielu energie z obnoviteľných zdrojov medzi záväzným národným cieľom daného členského štátu na rok 2020 a jeho príspevkom k cieľu na rok 2030. Slovenská republika navrhuje v prvej alternatíve v roku 2030 cieľ 19,2 %, čo je nárast o 5,2 percentuálneho bodu v porovnaní s cieľom stanoveným na rok 2020. Na základe požiadavky článku 4 ods. 2 nariadenia EÚ č. 2018/1999 sú pri ciele 19,2 % referenčné body v orientačnej trajektórii pre roky 2022, 2025 a 2027 stanovené na 14,94 %, 16,24 % a 17,38 %. Pri druhej alternatíve je cieľ 20 %,

čo je nárast o 6 percentuálnych bodov v porovnaní s cieľom stanoveným na rok 2020. Na základe požiadavky článku 4 ods. 2 nariadenia sú pri tomto ciele referenčné body v orientačnej trajektórii pre roky 2022, 2025 a 2027 stanovené na 15,08 %, 16,58 % a 17,9 %.

Do roku 2030 dosiahne orientačná trajektória aspoň plánovaný príspevok členského štátu. Orientačná trajektória pre Slovensko sa začína na úrovni 14 % v roku 2020 (tab. 2).

Bez OZE sa nezaobídeme

Ak berieme do úvahy UK a PTV, predpokladané energetické triedy sú uvedené v tab. 3. Z údajov v tab. 3 vyplýva, že pri dnešných legislatívnych pomeroch je okrem správneho zateplenia budov nevyhnutné navrhovať v nich aj OZE na vykurovanie a prípravu teplej vody. Keďže často nie je dostupné plynové vykurovanie, zostáva riešenie s elektrickým nosičom energie, kde je faktor primárnej energie f_p až 2,20, a teda splnenie potrebnej energetickej triedy je bez použitia OZE takmer nemožné. Na porovnanie, faktor primárnej energie pre kotol na biomasu je $f_p = 0,10$, tento kotol je teda až 22-násobne energeticky menej náročný ako elektrický kotol v zmysle uvedených vyhlášok [2]. Použitie plynového kondenzačného kotla s účinnosťou nad 100 % (nízkoteplotné vykurovanie) pri $f_p = 1,10$ je približne 2-násobne energeticky menej náročné ako elektrického kotla. Pri použití tepelného čerpadla sa používa faktor primárnej energie ako pri elektrickom kotle, tzn. $f_p = 2,2$, avšak táto hodnota sa poníži o hodnotu COP tepelného čerpadla (vyhláška č. 324/2016 Z. z., podľa prílohy č. 2 k vyhláške č. 364/2012 Z. z. sa počíta ako faktor transformácie a distribúcie energie). Napríklad pri COP = 4,0 je

faktor primárnej energie 0,55 (toto TČ je tak približne 2x energeticky menej náročné ako plynový kotol). Pri použití fotovoltaiky na výrobu elektrickej energie alebo pri použití fototermy na ohrev vody sa s faktorom primárnej energie nepočíta ($f_p = 0,0$), preto je ich návrh v novostavbách nevyhnutný z hľadiska znižovania energetickej náročnosti budov. Vhodné je aj využívanie pasívnych solárnych ziskov prostredníctvom správne navrhnutého zasklenia a vnútorných materiálov, ktoré sú schopné absorbovať teplo, zväziť sa môže napríklad aj použitie Trombeho steny.

Záver

Celkový potenciál slnečnej energie, ako aj ostatných OZE na Slovensku je značný, ale stupeň ich využitia bude závisieť od technických a ekonomických podmienok štátu. Od neho sa očakáva intenzívna podpora projektov a nevyhnutná štátna dotácia na slnečné kolektory, fotovoltaické panely, tepelné čerpadlá a kotly na biomasu. Využitím OZE sa ušetrí veľké množstvo klasických energetických zdrojov, uhlia, ropy a zemného plynu. Zároveň sa do životného prostredia nevypustia škodliviny, ktoré by vznikali spaľovaním klasických primárnych energetických zdrojov. V konečnom dôsledku sa využívaním OZE prispieva k plneniu troch kľúčových cieľov energetickej politiky krajín Európskej únie, ktoré deklaruje Biela kniha (k zvýšeniu konkurencieschopnosti, dosiahnutiu bezpečnosti v zásobovaní energiami a k ochrane životného prostredia). Otázka pre budúce obdobie je, ako sa postavíme k nastoleným požiadavkám na úsporu energií, opatreniam na zníženie spotreby energie a najmä, ako budeme navrhovať nové budovy a aké energetické systémy budeme v nich a v ich okolí aplikovať.

Túto prácu podporilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR prostredníctvom grantu VEGA 1/0304/21 a KEGA 005STU-4/2021.

Príspevok bol publikovaný v zborníku z konferencie Obnoviteľné zdroje energie 2022. Organizátorom a súčasne vydavateľom zborníka je SSTEP.

Literatúra

1. Smernica č. 2010/31/EC Európskeho parlamentu a Rady z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie).
2. Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a vyhlášky č. 364/2012 Z. z., 324/2016 Z. z., 35/2020 Z. z. a LP/2021/409.

Tab. 3 Primárna energia – predpokladané energetické triedy

Plyn	1. NP	2. NP
$f_p = 1,1$; účinnosť nových kondenzačných kotlov pri NTV = 1,05		
plynový kondenzačný kotol	B	A1
PK + SES na PTV	A1	A1
PK + rekuperácia s neotváracími oknami	A1	A1
PK + rekuperácia s neotváracími oknami + SES na PTV	A1	A0
Elektrina		
$f_p = 2,2$		
elektrický kotol	C – D	B – C
elektrický kotol + SES na PTV	C	B
TČ; aj TČ + SES na PTV	A1	A1
TČ + rekuperácia s neotváracími oknami + SES na PTV	A1	A0

Nový Vitocal 200-S a 222-S: inteligentný spôsob vykurovania a chladenia

► Nové splitové tepelné čerpadlá sú voľbou číslo jeden pre nové energeticky efektívne budovy. Vďaka novému hydraulickému systému Hydro AutoControl je inštalácia rýchla a jednoduchá. Regulačná platforma Viessmann One Base bez problémov integruje tepelné čerpadlá s fotovoltaickými a batériovými systémami do jedného energetického riešenia.

Najmodernejšie tepelné čerpadlo je prvou voľbou pre novostavby. Eliminuje akúkoľvek závislosť od fosílnych palív, je šetrné k životnému prostrediu, a čo je najlepšie, môže byť použité na chladenie miestností počas letných mesiacov. Splitové tepelné čerpadlá Vitocal 200-S a 222-S, ktoré budú na trhu dostupné od septembra 2022, sú tiež mimoriadne inteligentné riešenia. Nové zariadenia spája regulačná platforma Viessmann One Base a bezproblémovo sa integrujú s fotovoltaickými systémami Vitovolt, s batériovými systémami Vitocharge, ako aj s aplikáciami ViCare a ViGuide, čím vytvárajú jedno energetické riešenie pre váš domov. Servisný nástroj ViGuide (predtým Vitoguide) pomáha od-

borným partnerom uvádzať do prevádzky, udržiavať, servisovať a monitorovať systém. Zároveň môžu túto prácu vykonávať rýchlejšie a jednoduchšie. Odborní partneri týmto spôsobom ušetria veľa času a ich zákazníci si navyše môžu užívať maximálne pohodlie a energetickú účinnosť, ako aj spoľahlivosť systémov.

Energetická účinnosť je vyššia a užívateľský komfort maximalizovaný. Viessmann tak urobil ďalší obrovský krok vpred v súlade so svojím poslaním: „Vytvárame životný priestor pre budúce generácie.“

Priestorovo úsporné nástenné a kompaktné jednotky

Vnútrotná jednotka tepelného čerpadla Vitocal 200-S je navrhnutá ako priestorovo úsporná nástenná jednotka. Stacionárne kompaktné zariadenie má integrovaný 190-litrový zásobník na teplú vodu. Obidve verzie sa dodávajú s tepelnými výkonmi 2,0 až 11,0 kW a dosahujú vysoké výstupné teploty až do 60 °C. Nové zariadenia sú vysoko efektívne, s COP (koeficient výkonu) až 5,2 (A7/W35 podľa EN 14511).



Vnútrotná jednotka tepelného čerpadla Vitocal 222-S.
Zdroj: Viessmann

Rýchla inštalácia s Hydro AutoControl, integrovaným odmrazovacím zásobníkom a obtokovým ventilom

Patentovaný hydraulický systém Hydro AutoControl výrazne urýchľuje montáž Vitocal 200-S a Vitocal 222-S. Obidve jednotky sú tiež vybavené integrovaným vyrovnávacím zásobníkom vykurovacej vody na poskytovanie energie na odmrazovanie spolu s obtokovým ventilom a snímačom prietoku. To znamená, že tieto komponenty nie je potrebné dodatočne inštalovať, na rozdiel od bežných tepelných čerpadiel.

www.viessmann.sk

VISSMANN

Nová generácia splitových tepelných čerpadiel vzduch/voda: Vitocal 200-S

Nové splitové tepelné čerpadlo vzduch/voda s ekologickým chladivom R32 sa odporúča najmä pre energeticky úsporné novostavby vďaka vysokým výstupným teplotám až do 60 °C. Inovatívny hydraulický systém Hydro AutoControl zaisťuje rýchlu a jednoduchú inštaláciu. Vitocal 200-S presvedča atraktívnym dizajnom a tichou prevádzkou. Regulačná platforma Viessmann One Base so 7-palcovým farebným dotykovým displejom umožňuje jednoduché a pohodlné ovládanie prostredníctvom aplikácií.

viessmann.sk

Jednoduchá inštalácia

atraktívna
tichá
inovatívna
kompaktná



REPowerEU ako katalyzátor tepelných čerpadiel

Využívanie tepelných čerpadiel môže zohrať zásadnú úlohu na ceste k nezávislosti od fosílného plynu.

doc. Ing. Peter Tomlein, PhD.

Autor je tajomníkom Slovenského zväzu pre chladiacu a klimatizačnú techniku.

Plán Európskej komisie REPowerEU vychádza v oblasti tepelných čerpadiel z ambiciózných cieľov tzv. Green Deal, podporenej plánom Fit for 55 z minulého roka, a z cieľov, ktoré EK stanovila v marci 2022. Tieto ciele podľa EHPA vyžadujú, aby sa do roku 2026 nainštalovalo v EÚ približne 20 miliónov tepelných čerpadiel a do roku 2030 takmer 60 miliónov.

► Rozšírenie používania tepelných čerpadiel má zásadný vplyv na zníženie využívania fosílného plynu pri vykurovaní a chladení domácností, budov a priemyslu. V REPowerEU stanovila Európska komisia cieľ zdvojnásobiť mieru nasadenia a odkazuje na zvýšenie výroby zariadení a uľahčenie prístupu k financovaniu.

Európa potrebuje stratégiu na úseku tepelných čerpadiel, aby priemysel mohol akcelerovať ich výrobu, čím sa urýchlí aj ich zavádzanie, čo pomôže rýchlejšie znížiť závislosť od fosílného plynu.

Aká je situácia na Slovensku?

Slovensko má jedenásť, väčšinou menších výrobcov tepelných čerpadiel, z ktorých dvaja sú ešte len vo fáze výstavby výroby. Predstavia sa na Summite tepelných čerpadiel, ktorý sa bude konať 27. 10. 2022 v Bratislave. Podporu tepelných čerpadiel vzduch – voda, voda – voda, zem – voda štát uplatňuje, respektíve plánuje uplatňovať prostredníctvom programov:

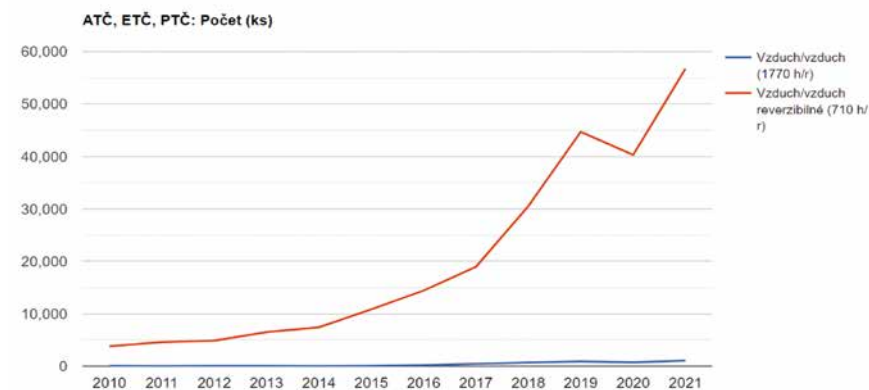
1. Zelená domácnostiam – väčšinou nové domy mimo Bratislavského kraja;
2. Obnova budov – najmä rekonštrukcie RD v rámci celého Slovenska vrátane Bratislavy;
3. Programy pre väčšie projekty – inštalácie na Slovensku.

Napriek podporným programom sú však počty inštalácií u nás nízke. Slovensko patrí v porovnaní s priemerom EÚ medzi krajiny s najnižším počtom inštalovaných tepelných čerpadiel na počet obyvateľov. To je prirodzene, dané najmä rozvinutou plynofikačnou sieťou. Prekvapujúco však tento nízky

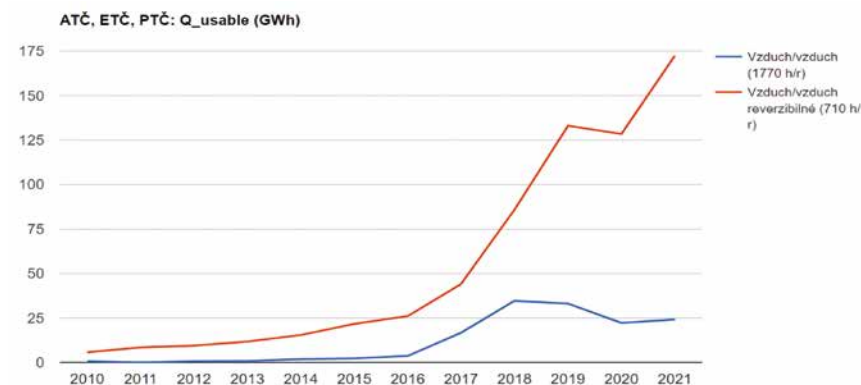
podiel v počte inštalácií TČ prináša veľký podiel na záväzku SR vo využívaní obnoviteľnej energie. V roku 2020 bol tento podiel už vyšší ako 12 % a stále rýchlo rastie.

V rámci uvedených podporných programov sa doteraz nepodporovali tepelné čerpadlá vzduch – vzduch, ktoré môžu vo významnej miere zefektívniť a dekarbonizovať napríklad prevádzku administratívnych, gastro,

hotelových a iných verejných priestorov. Ročne je na Slovensku záujem o 40- až 60-tisíc reverzibilných tepelných čerpadiel s potenciálom vykurovania do 710 h/rok, no len o 1 000 tepelných čerpadiel s potenciálom vykurovania 1 770 h/rok. Do tejto menšej skupiny patria aj VRV/VRF klimatizačné systémy, ktoré vykurujú aj chladia a niektoré z nich aj súčasne.



Obr. 1 Trend vývoja počtu tepelných čerpadiel



Obr. 2 Vývoj výroby tepla reverzibilnými tepelnými čerpadlami vzduch – vzduch v jednotlivých rokoch

Tepelné čerpadlá vzduch – vzduch

Patria sem rozdelené systémy, okrem iných najmä spomenuté energeticky najefektívnejšie VRV/VRF systémy, ktoré dokážu celoročne vykurovať a chladiť aj v extrémnych podmienkach Slovenska, a to aj súčasne. Sú vhodné do nových aj rekonštruovaných budov, najmä ak dokážu v chladnejších regiónoch udržať vykurovací výkon až do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tepelné čerpadlá vzduch – vzduch sa využívajú:

- v prechodnom období (split klimatizácie s výkonom od 2 do 12 kW);
- celoročne (split, multi split, VRV/VRF s výkonom od 2 do 56 kW).

Na obr. 1 vidieť, že trend vývoja počtu reverzibilných tepelných čerpadiel vzduch – vzduch s počtom prevádzkových hodín do 710 h/rok (červená čiara) sa vyznačuje prudkým rastom, pomalý rast majú tepelné čerpadlá s celosezónnou prevádzkou 1 770 h/rok (modrá čiara). V roku 2020 je zreteľný pokles inštalácií v dôsledku pandémie a chladnejšieho leta. Z obr. 2 je zrejмый strmý rast vývoja výroby tepla v jednotlivých rokoch reverzibilnými tepelnými čerpadlami vzduch – vzduch s počtom prevádzkových hodín do 710 h/rok (červená čiara). Pomalší rast majú TČ s celosezónnou prevádzkou 1 770 h/rok (modrá čiara). Je zřejmé, že priestor pre TČ vzduch – vzduch s celosezónnou prevádzkou na Slovensku zatiaľ nie je využitý. V roku 2020 je takisto zreteľný pokles v dôsledku pandémie a chladnejšieho leta.

Trendy získanej obnoviteľnej energie pomocou TČ v rokoch 2010 – 2021

Kumulatívny rast získanej obnoviteľnej energie v GWh za 12 rokov (2010 – 2021) je najvýznamnejší v rezidenčnom sektore pri TČ do 20 kW od roku 2018 (obr. 3), čo výrazne ovplyvnili dotácie. Nasledujú TČ inštalované v sektore služieb a v bytových domoch s výkonom nad 20 kW. Menší rast majú TČ inštalované v priemysle a v CZT.

Na obr. 4 vidieť inštalované výkony v jednotlivých rokoch od roku 2010. Na začiatku pandémie v roku 2020 inštalované výkony zreteľne klesli, najmä pri TČ vzduch – vzduch v rezidenčnom sektore, a to aj v dôsledku chladnejšieho leta. Rast sa spomalil aj v sektore služieb, v obchodoch a administratívne s výkonom nad 20 kW, kde sa znížili inštalácie TČ vzduch – vzduch, multi splitov, VRV či VRF. Z grafu tiež vyplýva, že vplyvom dotácií na tepelné čerpadlá od roku 2017 nastal prudký nárast inštalovaných výkonov v rodinných domoch. Stagnuje však sektor služieb a rezidenčný sektor s výkonom nad 20 kW.

Spolu sa v roku 2020 využilo tepelnými čerpadlami 2 166 TJ obnoviteľnej energie.

Uplatnenie tepelných čerpadiel na Slovensku

Z obrázkov je zřejmé, že najrýchlejšie rastie vyrobené teplo reverzibilnými TČ vzduch – vzduch, ktoré pracujú len časť vykurovacej sezóny. Podporou TČ vzduch – vzduch

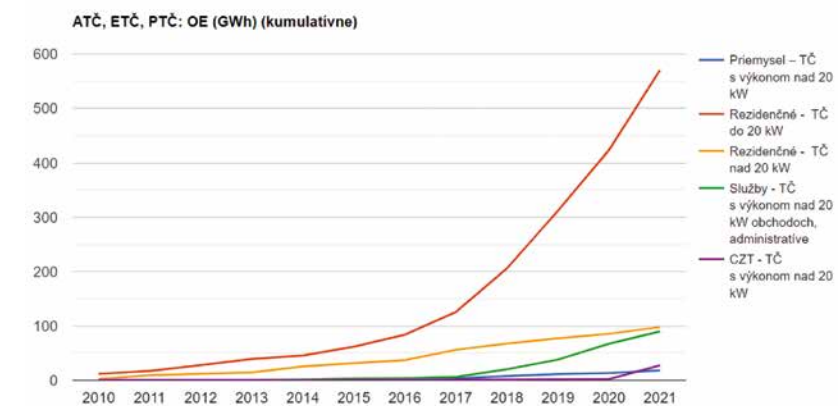
s celoročným využitím by sa výroba tepla a chladu TČ významne zvýšila najmä v budovách s vyššou tepelnou ochranou. Menej výrazne (okrem sektora služieb) sa TČ využívajú v sektore priemyslu a CZT. Na možnosti v týchto oblastiach chceme na základe skúseností našich firiem poukázať aj na spomínanom Summite tepelných čerpadiel.

Typ budovy vs tepelné čerpadlo

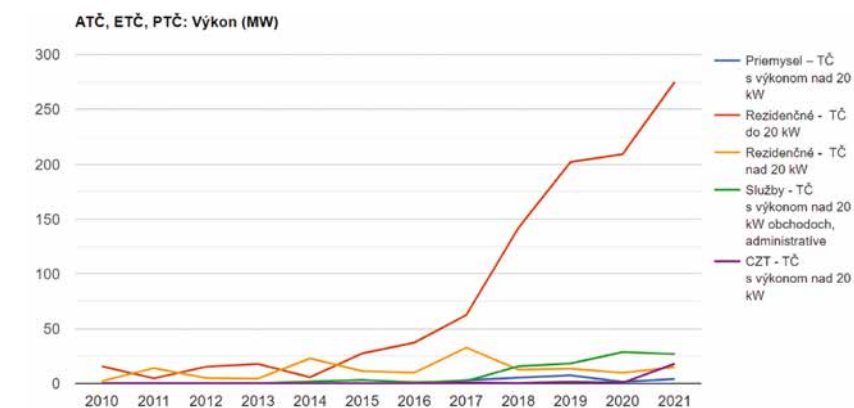
Pri využití tepelných čerpadiel už dnes vek a veľkosť budovy nepredstavujú prekážku. Treba však mať vždy na pamäti, že energetická efektívnosť rastie s približujúcou sa vyparovacou a kondenzačnou teplotou. Tepelné čerpadlá možno inštalovať aj do budov s vyššími tepelnými stratami, ale treba zohľadniť teplotný komfort. Platí podmienka, že pred inštaláciou tepelného čerpadla v existujúcich budovách je nevyhnutné minimalizovať v rámci možnosti tepelné straty a až potom stanoviť potrebný výkon tepelného čerpadla (nie naopak). Pre nové budovy s nízkou potrebou energie je určité nízkoteplotné vykurovanie a vysokoteplotné chladenie.

Literatúra

1. Tomlein P.: Tepelné čerpadlá v administratívne a v priemysle. SZCHKT, 2016.
2. Tomlein P.: Veľké tepelné čerpadlá na Slovensku. SZ CHKT, 2019.
3. www.ehpa.org, www.szchkt.org, www.iir.org.



Obr. 3 Prudký rast (červená čiara) využitej obnoviteľnej energie v rezidenčnom sektore s výkonom TČ do 20 kW od roku 2018, spôsobený najmä dotáciami



Obr. 4 Inštalované výkony v jednotlivých rokoch od roku 2010

O Summite tepelných čerpadiel

Slovenský zväz pre chladiacu a klimatizačnú techniku je hlavným ambasádorom zariadení s chladičmi a združuje certifikované osoby a spoločnosti pre chladenie, klimatizáciu a tepelné čerpadlá na Slovensku.

V spolupráci so slovenským výborom pre spoluprácu s Medzinárodným inštitútom chladenia so sídlom v Paríži pripravil pre architektov, projektantov, inštalátorov, investorov, verejnú správu a médiá konferenciu s názvom Pontoon, ktorá sa uskutoční 27. októbra 2022. Ide o vrcholné podujatie s tematikou tepelných čerpadiel na Slovensku, sprístupnené online, ktoré sa koná pod záštitou ministra hospodárstva Slovenskej republiky.

Cieľom konferencie je poskytnúť inšpirácie a prípadové štúdie o realizovaných riešeniach a praktické skúsenosti z nových a renovovaných budov a pomôcť tak vytvárať budúcnosť s tepelnými čerpadlami.

Program konferencie je štruktúrovaný tak, aby vyzdvihol výrobu a príkladné inštalácie tepelných čerpadiel na Slovensku. Pozostáva z troch tematických blokov s prezentáciami. Uzavrie ho diskusia s otázkami cez Slido a networking.

Na bezplatnú online účasť a možnosť pozrieť si program Summitu tepelných čerpadiel sa dá prihlásiť už dnes kliknutím na www.eventbrite.fr/e/summit-tepelných-čerpadiel-s-online-bezplatnou-ucastou-tickets-405545275837.

SYSAQUA od Systemair

Ekologické kompaktné chillery a tepelné čerpadlá

Systemair, spoločnosť s ekologickým myslením, sa neustále zaoberá otázkou trvalej udržateľnosti životného prostredia. Vyvíja kvalitné a spoľahlivé zariadenia, ktoré pomáhajú zlepšiť život používateľov. Vďaka oddeleniam výskumu a vývoja chladiacich a klimatizačných zariadení ponúka riešenia, ktoré sú najšetrnejšie k životnému prostrediu a radia sa k najefektívnejším na trhu.



► Vo svojich výrobných závodoch adaptuje osvedčené modely vzduchom chladených chilleroch a tepelných čerpadiel na nové podmienky požadované sprisňujúcimi sa ekologickými predpismi a nariadeniami. Kladie dôraz na vysokú účinnosť, nízke GWP chladiwa, malú náplň chladiwa a nízke emisie hluku.

Chladivá

V najnovšej generácii chilleroch a tepelných čerpadiel SYSAQUA je použité chladiwo R32 s GWP* 675, ktoré rieši problém skleníkového efektu na najbližšie roky. Toto chladiwo má 3-krát menší vplyv na skleníkový efekt ako tradičné chladiwo R410A. Vďaka tomu už pomerne rozšírenému chladiwu spoločnosť Systemair ponúka kompaktný výkonný rad zariadení s chladiacim výkonom do 170 kW, ktoré nielenže spĺňajú požiadavky EÚ, ale navyše dosahujú energetické triedy (SCOP) A+ až A++. Tepelné čerpadlo SYSAQUA R32 dosahuje max. teplotu vykurovacej vody 55 °C, pričom porovnateľné zariadenie s chladivom R410A dosahovalo max. teplotu vody 50 °C.

Použitím chladiwa R290 (propán) v modeli SYSAQUA BLUE, ktoré má hodnotu GWP* len 3, vstupuje spoločnosť Systemair do finálnej úrovne eliminácie skleníkového efektu chladiacimi zariadeniami. Ide zatiaľ o pi-

lotný projekt s chladiacim výkonom max. 186 kW. Okrem priaznivého vplyvu na životné prostredie má zariadenie s takýmto chladivom aj značne rozšírenú pracovnú oblasť. Uhlíková stopa nových zariadení SYSAQUA je v porovnaní so zariadeniami s tradičným chladivom R410A nižšia až o 84 %.

Účinnosť

Účinnosť ide ruka v ruku s úsporou vstupnej energie. Okrem implementácie nových chladiw sa Systemair snaží zvyšovať účinnosť svojich zariadení aj inými cestami, napríklad zdokonalenou konštrukciou vonkajších výmenníkov vlastnej výroby. V zariadeniach SYSAQUA sa vďaka tomu podarilo zredukovať objem chladiwa o 40 %, čo má priaznivý vplyv na zníženie uhlíkovej stopy. Použitím frekvenčných meničov sa dosahuje úspora spotreby elektrickej energie čerpadiel až do 70 % oproti čerpadlám s konštantnou rýchlosťou. Poskytujú komfort v podobe možnosti nastavenia dvojrýchlostnej prevádzky alebo prevádzky na konštantný tlak či konštantný rozdiel teplôt.

Konektivita

Cieľom spoločnosti Systemair je ponúkať viac než spoľahlivé produkty. Okrem pestrej ponuky klasických pripojovacích rozhra-

ni pre BMS, ako sú Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Bacnet MSTP, Bacnet IP, je štandardom aj pripojenie k službe AC CLOUD. Vďaka tomu je možné mať zariadenia plne pod kontrolou, kedykoľvek a odkiaľkoľvek. Takto je možné optimalizovať prevádzku zariadení a dosiahnuť maximálne úspory energií a prevádzkových nákladov. AC CLOUD tiež umožňuje vykonať niektoré servisné zásahy online bez potreby vycestovania k zariadeniu, čím sa znižujú náklady na servis.

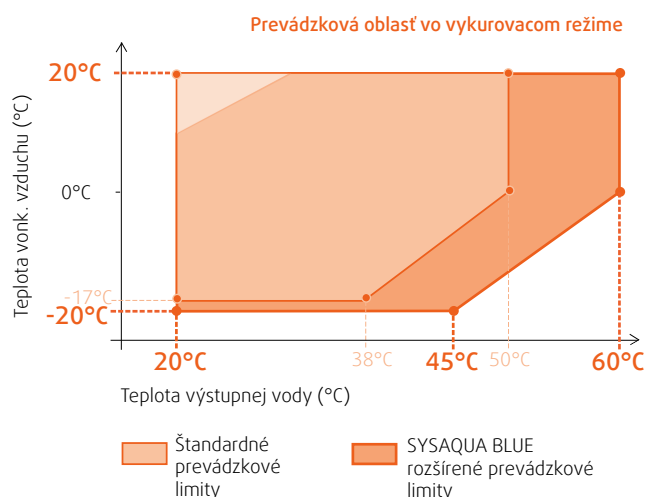
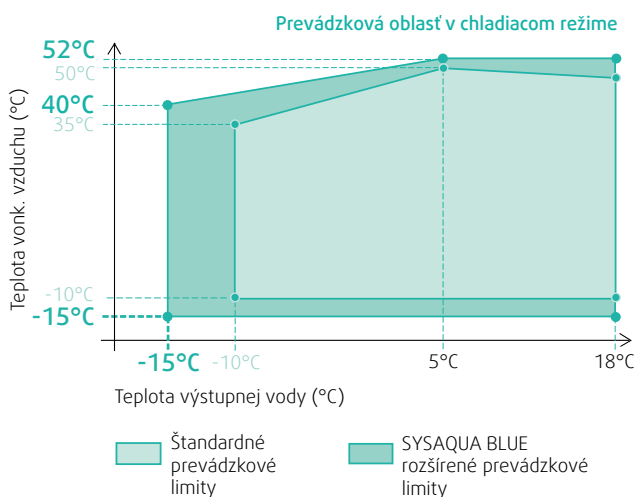
Použitie

Najvýkonnejšie SYSAQUA R32 prichádzajú na novom úzkom ráme, ktorým sa dosahuje najmenšia možná pôdorysná plocha (37 kW/m²). Jednotka je tak vhodná aj na umiestnenie popri fasádach budov a na stavby zložitejších architektonických tvarov. Jednotka SYSAQUA BLUE s chladivom R290 je predurčená na aplikáciu v „zelených projektoch“ pre budovy s najmodernejšími technológiami. Zariadenia sú na trh uvádzané s plnou projekčnou podporou v podobe online návrhového softvéru AC SELECT a vlastných BIM modelov, ktoré umožňujú projektantom jednoducho a presne implementovať zariadenia aj do tých najzložitejších projektov.

Systemair a.s.



*GWP = Potenciál globálneho otepľovania



Porovnanie pracovnej oblasti SYSAQUA R410 a SYSAQUA BLUE R290 (propán)

Myslíte EKO,
VOLTE BLUE !



R290

SYSAQUA BLUE

Tepelné čerpadlo s prírodným chladičom R290

Starajte sa o životné prostredie a zvýšte efektívnosť.

SYSAQUA BLUE pochádza z dokonalej kombinácie novej zelenej technológie a nášho existujúceho produktového radu SYSAQUA, ktorý je už známy svojím výkonom a spoľahlivosťou.

Pracuje s prírodným chladičom R290 (propán), ktoré ponúka vyššiu účinnosť a nemá takmer žiadny vplyv na životné prostredie vďaka extra nízkemu GWP (potenciál globálneho otepľovania) → iba 3!

Ak chcete dosiahnuť **neuveriteľnú efektívnosť**, posunúť ešte viac **prevádzkové limity** a prispieť k **ochrane životného prostredia** : **Myslíte EKO, VOLTE SYSAQUA BLUE !**

 **31,7 kW**

 **35,4 kW**

 **Doskový** výmenník

 **Scroll** kompresor



A+

 **systemair**
www.systemair.sk

Uhlíková neutralita vs Net Zero

Rozumieme tomu, že tieto dva pojmy predstavujú dva rôzne prístupy k riešeniu klimatických zmien?

Ing. Hana Hanuljaková, Ing. Alena Popovičová, PhD., Ing. Alexandra Tulipánová

Hana Hanuljaková a Alexandra Tulipánová pôsobia v Ústave environmentálneho inžinierstva na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave. Alena Popovičová je konateľkou spoločnosti ARPenviro, s. r. o., a zároveň pedagógom v Ústave environmentálneho inžinierstva Fakulty chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave.

V súvislosti s klimatickou krízou, uhlíkovou stopou a so zavádzanými opatreniami sa v súčasnosti používa celý rad pojmov, ktoré môžu svojou rôznorodosťou a v dôsledku ich nedostatočného vysvetlenia viesť k zmätku. Transparentná komunikácia o nich však môže povzbudiť spoločnosť, aby bola z hľadiska danej témy proaktívnejšia.

► Medzi takéto pojmy patrí napríklad aj uhlíková neutralita a Net Zero, ktoré sa v debátach o udržateľnosti často zamieňajú, no v skutočnosti predstavujú dva rôzne prístupy k riešeniu klimatických zmien. V tomto článku skúmame ich rozdiely a dôvody, prečo je ich najmä v kontexte stanovovania klimatických cieľov dôležité poznať.

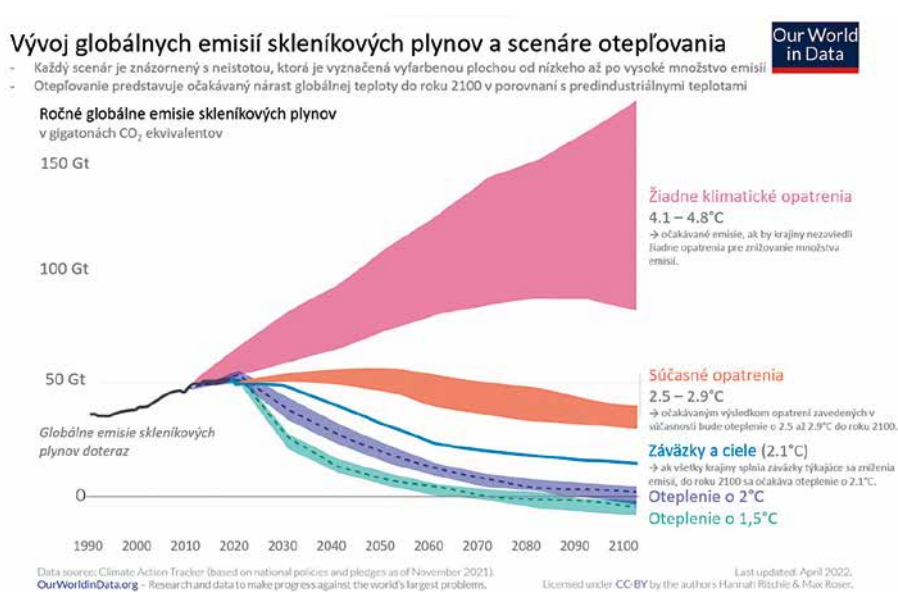
Globálna teplota sa už teraz zvýšila v porovnaní s predindustriálnym obdobím o 1,1 °C, pričom každé ďalšie zvýšenie predstavuje výraznejší nepriaznivý vplyv na zmenu klímy. Porovnanie možných rizík, ktoré so sebou prináša zvýšenie globálnej teploty o 1,5 – 3 °C, vidieť na obr. 2.

Podľa Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC) musíme na odvrátenie najhorších dosahov zmeny klímy držať uvedený nárast pod úrovňou 1,5 °C do konca storočia [2]. Možné kroky, ako udržať nárast teploty na úrovni pod 1,5, resp. 2 °C, vidieť na obr. 3. Je nepopierateľné, že na zmiernenie ľudského vplyvu na klimatickú zmenu je potrebné prijať opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov, o aké ciele však ide?

Uhlíková neutralita

Pravdepodobne najviac rozšíreným pojmom je dosiahnutie uhlíkovej neutrality. Tento stav predstavuje rovnováhu medzi vypúšťanými emisiami skleníkových plynov a ich absorbovaním v takzvaných „zachytávačoch“ alebo rovnováhu dosiahnutú offsetovaním emisií.

Zachytávačmi uhlíka sú akékoľvek prírodné či umelé systémy, ktoré viac uhlíka absorbujú, ako emitujú. Princíp, na ktorom sú založené zachytávače uhlíka, predstavuje jeho sekvestrácia – ide o transfer CO₂ alebo iných foriem uhlíka z atmosféry do iných, dlhodo-



Obr. 1 Ročné globálne emisie skleníkových plynov, ich predpokladaný vývoj v budúcnosti a súvisiace scenáre [1]

bo aktívnych rezervoárov, akými sú moria, oceány geologické útvary či biota [5]. Podľa Komisie Európskej únie odstránia prírodné zachytávače uhlíka z atmosféry 9,5 až 11 Gt CO₂ ročne. Na druhej strane, množstvo globálnych emisií CO₂ bolo v roku 2019 na úrovni 38 Gt. Rozdiel je približne 27 Gt CO₂. Tento rozdiel teda predstavuje približne 2,5-násobok množstva emisií CO₂, ktoré sme schopní zachytiť v spolupráci s prírodou [5, 6].

Pri snahe o dosiahnutie uhlíkovej neutrality nie je potrebné reálne znížiť celkové emisie skleníkových plynov. Aby sa mohol podnik prezentovať ako uhlíkovo neutrálny, stačí vybalansovať priame emisie skleníkových plynov vznikajúce v jeho vlastných prevádz-

kach (emisie zaradené do oblasti scope 1 podľa GHG protokolu) a emisie zo spotrebovanej energie (scope 2). Ostatné nepriame emisie (scope 3), napríklad z nakupovaných tovarov a služieb, dochádzania zamestnancov alebo z nakladania s odpadmi, nie je na dosiahnutie uhlíkovej neutrality povinné kompenzovať, no napriek tomu sa to výrazne odporúča.

V súvislosti s uhlíkovou neutralitou môžeme hovoriť tiež o nákupe kompenzačných kreditov ako o tzv. offsetovaní emisií.

Na dosiahnutie uhlíkovej neutrality je možný aj nákup kompenzačných kreditov na zamedzenie vzniku emisií uhlíka (z angl. avoidance credits). Tieto kredity predstavujú certifikovanú redukciu emisií z projektov, ktoré

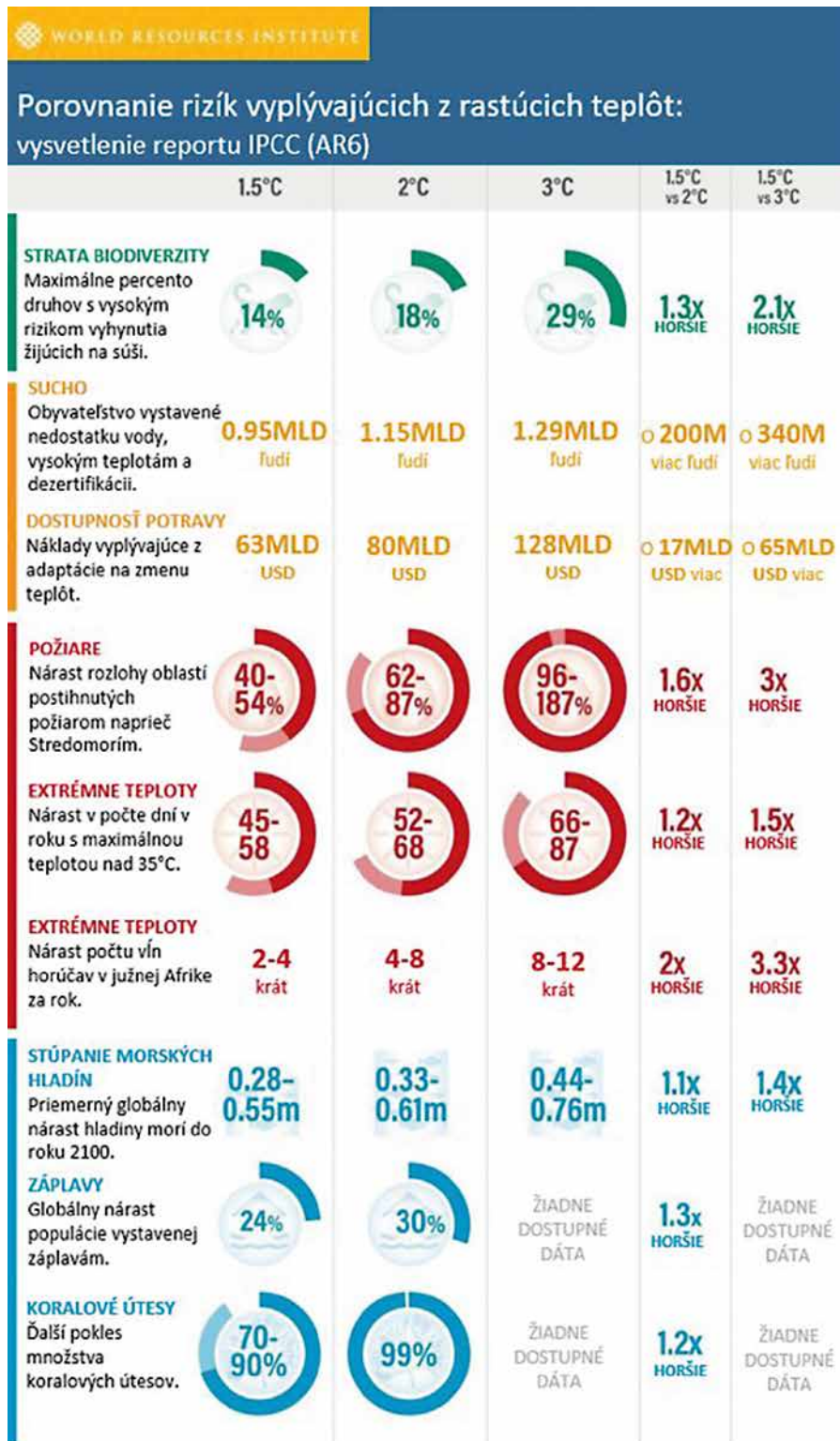
znižujú emisie v porovnaní s najpravdepodobnejším scenárom. Ako príklad si možno predstaviť znižovanie strát v lesnom hospodárstve, zachovávanie existujúcej biomasy a zabudované uhlíka alebo aj projekty na podporu obnoviteľnej energie a zachytávanie uhlíka zo spalín. V každom z týchto projektov sú predpokladané emisie znížené vďaka rôznym alternatívam, už existujúci CO₂ však zostáva nedotknutý [7].

Net Zero

Podobným výrazom, často zamieňaným s uhlíkovou neutralitou, je pojem Net Zero. Pre oba prípady je spoločná snaha znížiť množstvo vypúšťaných skleníkových plynov, resp. tieto emisie vykompenzovať prostredníctvom už spomínaných zachytávačov, rozdiel však tkvie v spôsobe, akým sa toto zníženie dosiahne.

Kým uhlíková neutralita predstavuje vyváženie celkového množstva emitovaného uhlíka jeho zachytávaním v iných systémoch, pojem Net Zero znamená, že k žiadnym emisiám skleníkových plynov by ani nemalo dôjsť, resp. tieto emisie by mali byť do najvyššej možnej miery obmedzené. Ako príklad možno použiť budovu, ktorá na svoju prevádzku využíva výlučne solárnu energiu vďaka nainštalovaným solárnym kolektorom. Keďže pri jej chode sa nespotrebovávajú fosilné palivá, a teda nevznikajú ani emisie z fosilných zdrojov, možno ju bez problémov označiť ako „prevádzku s nulovými emisiami“ [2]. Jej uhlíková stopa však nie je nulová, pretože pri jej výpočte je potrebné zohľadniť aj materiály a energie využité pri výstavbe, ktoré už určité množstvo uhlíka vyemitovali. Pri výrobných podnikoch je však prakticky nemožné nevypúšťať do ovzdušia žiadne emisie skleníkových plynov. V takýchto prípadoch je preto možné zostávajúce množstvo emisií balansovať nákupom kompenzačných kreditov na odstránenie emisií (z angl. removal credits). Zakúpenie týchto kreditov podporuje projekty na odstraňovanie CO₂ z atmosféry, väčšinou prostredníctvom spomínaných zachytávačov uhlíka – výsadbou stromov alebo iného druhu zelene. Patria sem však aj umelé metódy ako napríklad priame zachytávanie vzduchu a následné znižovanie koncentrácie CO₂. Je dôležité pripomenúť, že pri snahe o dosiahnutie Net Zero si spoločnosť nemôže uplatniť nákupné kredity na obmedzenie emisií, ako to je v prípade záväzku k uhlíkovej neutralite.

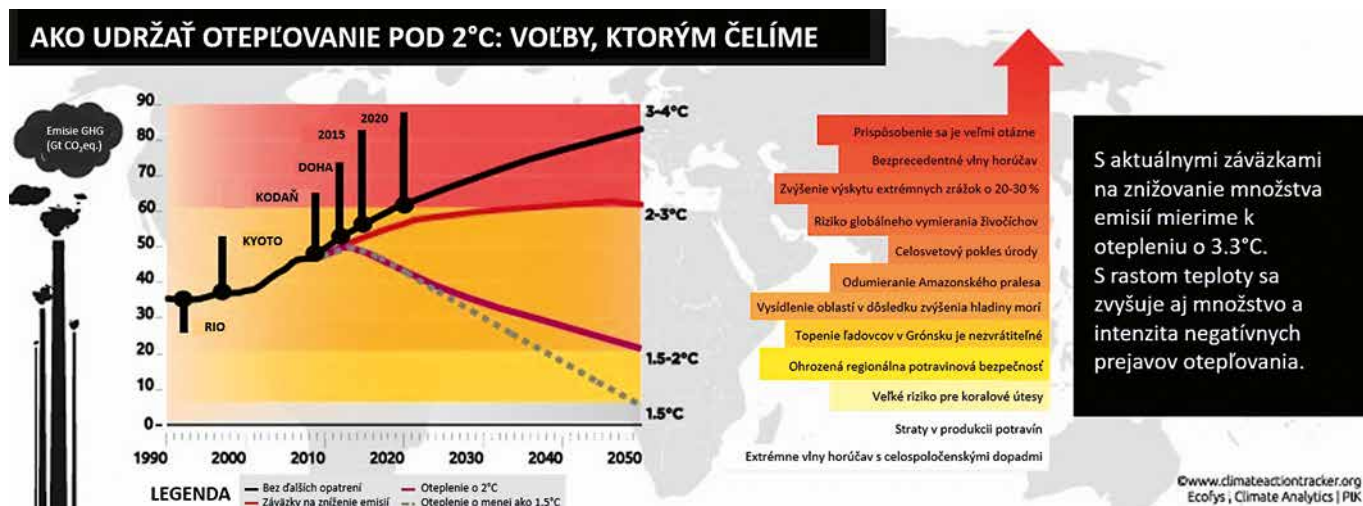
Ďalším špecifikom záväzku k Net Zero je maximálne možné zníženie absolútne všetkých emisií skleníkových plynov spájajúcich sa s činnosťou danej spoločnosti – priamych emisií vznikajúcich priamo v prevádzke podniku aj emisií z energií, aj všetkých ostatných nepriamych emisií súvisiacich s aktivitou daného podniku (scope 1, 2 aj 3). Pri požiadavke zahrnúť aj nepriame emisie je však potrebné ich v prvom rade poznať, čo je podmienené naozaj komplexným a kvalitným výpočtom podnikovej uhlíkovej stopy.



Obr. 2 Prehľad rizík v závislosti od zmeny globálnej teploty [1]

V súčasnosti sa pojem Net Zero spája s rokom 2050 – do tohto termínu je medzinárodným cieľom znížiť emisie CO₂ na čistú nulu, pričom pri splnení tohto záväzku dokážeme podľa IPCC (Medzivládneho panelu pre zmenu klímy) udržať nárast priemernej globálnej teploty len o 1,5 °C do konca storočia. Tento scenár si však vyžaduje, aby boli hneď implementované ambiciózne politiky vo všetkých odvetviach hospodárstva. Dôraz sa kladie najmä na dekarbonizáciu energetického sektora prechodom na alternatívne zdroje ener-

gie, zvýšenie energetickej účinnosti, elektrifikáciu budov, priemyslu a dopravy a vývoj nových technológií. Do roku 2050 je preto potrebné dosiahnuť, aby bola aspoň polovica energie využívanej v budovách, priemysle a transporte elektrická a aby vyrobená elektrická energia nepochádzala zo spaľovania fosilných palív. V prípade, že elektrifikácia nie je možná, je potrebné prejsť na uhlíkovo neutrálnu palivá, napríklad vodík, syntetické palivá či biopalivá, a zvýšiť podiel obnoviteľných zdrojov na výrobe energie [9].



Obr. 3 Zoznam možných krokov, ako zachovať nárast teploty na úrovni menej ako 2 °C [3]

Poľnohospodárstvo, lesníctvo a iné využívajúce pôdy sa podieľa na celkových emisiách skleníkových plynov viac ako 20-percentným podielom [10]. Najväčší vplyv na množstvo emisií oxidu uhličitého má v rámci tohto sektora odlesňovanie, zvrátenie úbytku zalesnených oblastí je preto na splnenie cieľa Net Zero nevyhnutné. Poľnohospodársky sektor môže zohrávať kľúčovú úlohu aj pri znižovaní emisií iných skleníkových plynov (CH₄ a N₂O), napríklad efektívnejším používaním dusíkatých hnojív. Je však ťažké sa týmto emisiám vyhnúť úplne. Nulové emisie teda dokážeme dosiahnuť len v prípade kombinácie eliminácie emisií skleníkových plynov spôsobených človekom prostredníctvom regulačných a redukčných opatrení a nasadením účinných mitigačných, adaptačných a sekvestračných opatrení, medzi ktoré patrí najmä vytvorenie a rozšírenie zelených plôch hlavne v mestách a obnova prírodných zachytávačov skleníkových plynov, predovšetkým CO₂, ako sú lesy, mokrade, oceány, ale aj pôda a pod.

Výzvy vs legislatíva

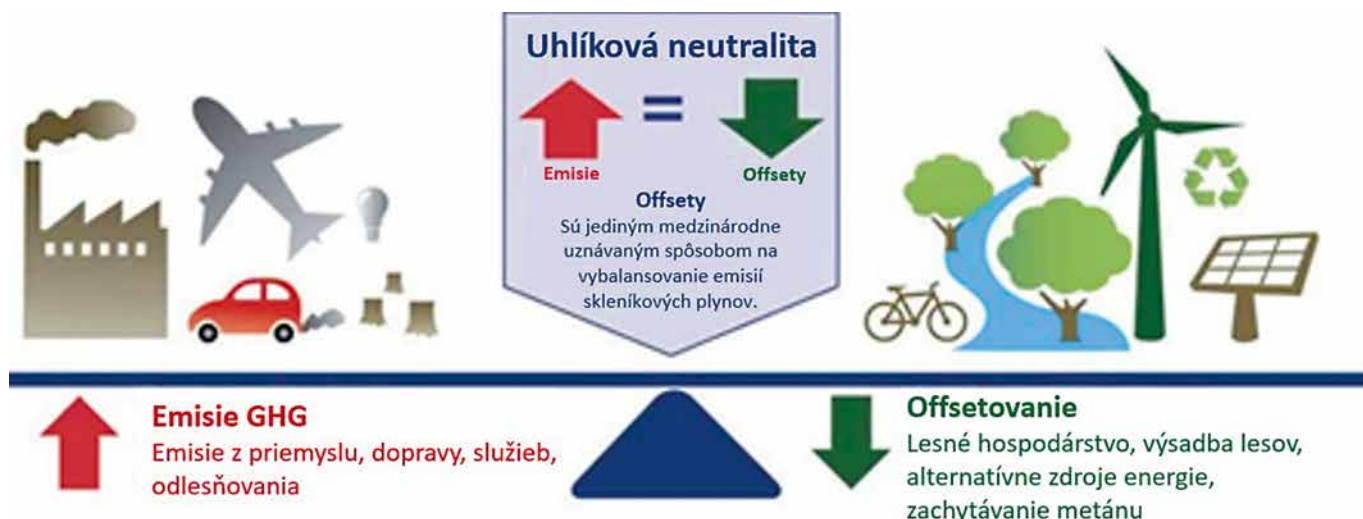
Celý svet vrátane Európy bude musieť riešiť čoraz častejšie a náročnejšie výzvy v oblasti

Tab. 1 Sumarizácia rozdielov medzi uhlíkovou neutralitou a Net Zero [8]

	Uhlíková neutralita	Net Zero
Definícia	Súčet vyprodukovaných emisií skleníkových plynov je vybalansovaný alebo offsetovaný – nepožaduje sa znížiť absolútne emisie.	Emisie skleníkových plynov sú znižované v súlade s najnovšími poznatkami vedy na udržanie nárastu priemernej globálnej teploty na úrovni 1,5 °C, offsetujú sa len zvyškové emisie.
Zahrnuté emisie	priame emisie skleníkových plynov vznikajúce v prevádzke a emisie skleníkových plynov pochádzajúce z výroby energií (scope 1 a 2, zahrnutie scope 3 je dobrovoľné)	všetky emisie skleníkových plynov vrátane nepriamych emisií (scope 1, 2 aj 3)
Uplatniteľné kompenzácie	kredity na zamedzenie vzniku emisií uhlíka a na ich odstránenie	kredity na odstránenie emisií uhlíka

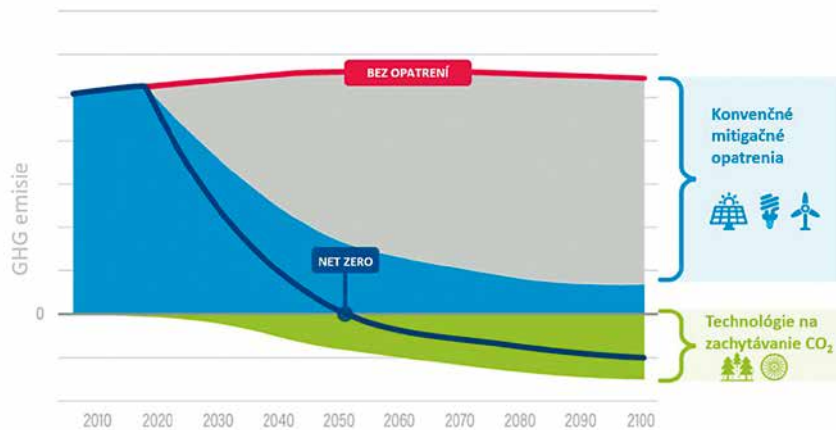
životného prostredia a zmeny klímy. Plánom Európskej komisie je, aby sa Európa stala do roku 2050 vôbec prvým klimaticky neutrálnym kontinentom. Transformáciu na zelené hospodárstvo EÚ predstavuje Európska zelená dohoda (European Green Deal). Na dosiahnutie tohto dlhodobého cieľa bude potrebné, aby sa čisté emisie skleníkových plynov vyprodukované členskými štátmi EÚ znížili do roku 2030 aspoň

o 55 % v porovnaní s úrovňami z roku 1990 a do roku 2050 úplne rovnali nule. Vláda SR sa vo svojom Programovom vyhlásení na obdobie rokov 2021 – 2024 zaviazala dosiahnuť uhlíkovú neutralitu našej krajiny nákladovo efektívnym spôsobom. Redukčné ciele Slovenska už teraz určujú Environmentálna stratégia, Národný integrovaný energeticko-klimatický plán (od roku 2019) a Dlhodobá nízkouhlíková stratégia



Obr. 4 Vysvetlenie uhlíkovej neutrality [4]

Slovenska (od roku 2020) [12], no dosiaľ nemáme prijatý klimatický zákon. Cieľom nového zákona o zmene klímy je sprehľadniť právny klimatický rámec tak, aby bolo jasné, že klimatickou politikou sa nesleduje len znižovanie dôsledkov zmeny klímy (tzv. mitigácia) a prispôsobovanie sa jej (tzv. adaptácia), ale hlavne nízkouhlíková transformácia Slovenska s dosiahnutím klimatickej neutrality v čo najskoršom termíne [13]. V rámci činností, ktoré spadajú do systému obchodovania s emisnými kvótami (EU ETS), je problematika zmeny klímy čiastočne upravená regulovaním ich priamych emisií CO₂ prostredníctvom zákona MŽP SR č. 414/2012 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami v znení neskorších predpisov. Ostatné činnosti, ktoré sú v zmysle vyššie uvedeného zákona podprahové, a oblasti a sektory, ktorých sa tento zákon netýka (napr. poľnohospodárstvo, lesníctvo a pod.), sú dosiaľ regulované len priamo aplikovateľnou legislatívou EÚ alebo legislatívou, ktorá spadá pod iné rezorty, nie však pod envirorezort. Začiatkom tohto roka pripravilo MŽP SR návrh klimatického zákona, prvé kolo pripomienkovania viacerými pracovnými skupinami, organizáciami, rôznymi subjektmi a odbornou verejnosťou prebehlo už v máji. Na ďalší návrh však stále netrpezlivo čakáme.



Obr. 5 Prepojenie uhlíkovej neutrality a Net Zero [11]

WORLD RESOURCES INSTITUTE

Zdroje

1. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>, IPCC working group II report (AR6).
2. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.
3. <http://climateactiontracker.org/assets/Climate-Action-Tracker-2012-FINAL-FB.jpg>.
4. <https://www.cleanairtrade.com/info/carbon-neutral-by-2050>].
5. <https://webflow.plana.earth/academy/what-is-difference-between-carbon-neutral-net-zero-climate-positive>.
6. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190926STO62270/what-is-carbon-neutrality-and-how-can-it-be-achieved-by-2050>.
7. <https://www.ox.ac.uk/news/2020-09-29-oxford-launches-new-principles-credible-carbon-offsetting>.
8. <https://www.planetmark.com/the-difference-between-net-zero-and-carbon-neutral/>.
9. <https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/explore/>.
10. <https://www.climate-chance.org/en/card/lulucf-emissions-disappearance-forests-situation-dramatic-as-ever/>.
11. <https://www.theindianwire.com/environment/are-net-zero-emissions-the-key-to-sustainability-for-india-309966/>.
12. <https://www.minzp.sk/>.
13. https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy?p_p_id=processDetail_WAR_portletsetl&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_processDetail_WAR_portletsetl_cisloLP=PI%2F2021%2F115&_processDetail_WAR_portletsetl_action=files.

VÝPOČET UHLÍKOVEJ STOPY

rátajte s budúcnosťou

Spoločnosť ARPEVIRO poskytuje konzultačné, poradenské a technické služby v oblasti ochrany životného prostredia.

Tím našich odborníkov sa tiež venuje vodnému a odpadovému hospodárstvu, environmentálnym záťažiam, posudzovaniu vplyvov na životné prostredie a závažným priemyselným haváriám.

pomáhame chrániť ovzdušie od roku 1998

ponúkame komplexné služby na mieru pre podniky, výroby, budovy a jednotlivcov

navrhujeme optimálne riešenia a stratégie smerom k udržateľnej budúcnosti

ako poprední experti a odborníci na Slovensku garantujeme odbornosť a spoľahlivosť

www.arpenviro.sk

www.tzb-haustechnik.sk

4/2022 | TSB HAUSTECHNIK 33

Kde sa darí energetickým spoločenstvám?

Tam, kde sa spoja záujmy štátu, samospráv, obyvateľov a podnikateľov. Prinášame vám niekoľko inšpiratívnych príkladov.

Mgr. Stanislav Laktiš, Mgr. Sylvia Pálková

Autori pôsobia v Slovenskej inovačnej a energetickej agentúre.

Trend využívať efektívne lokálne zdroje, teda spotrebovať energiu v mieste výroby, predstavuje jeden zo spôsobov, ako dosiahnuť energetickú transformáciu obcí a miest. Prispieť k tomu má aj medzinárodný projekt SHREC, na ktorom participuje Slovenská inovačná a energetická agentúra. Jedným z cieľov projektu, ktorý je financovaný z programu Interreg Europe, je šíriť praktické informácie o úspešných komunitných projektoch a priblížiť, aké modely financovania využili, koľko ich to stálo a aké sú reálne výsledky.

► Príklady zo zahraničia dokazujú, že dosiahnuť v obciach, mestách a regiónoch pozitívnu energetickú bilanciu, t. j. vyprodukovať viac energie, ako sa spotrebuje, a tým obmedziť závislosť od vonkajších zdrojov energie, nemusí byť utópia. Energetické spoločenstvá dokážu fungovať dlhodobo a efektívne. Podmienkou je pripraviť životaschopný projekt, v ktorom sa spoja záujmy štátu, samospráv, obyvateľov a miestnych podnikateľov.

„Počet energetických komunít v Európe zásadne narastá od zavedenia smerníc EÚ na podporu čistej energie a energetických spoločenstiev v rokoch 2018 a 2019. Aktuálne je do využívania energie v mieste výroby aktívne zapojených viac ako 2 milióny Európanov prostredníctvom 7-tisíc energetických komunít.“

Zdroj: The Guardian, 2. 9. 2022



Solárny park Vierverlaten, Groningen, Holandsko

Príklad 1

Spoločenstvu Grunneger power pomohla spolupráca lokálnych aktivistov a samospráv

Miesto realizácie: mesto Groningen, Holandsko

Web: grunnegerpower.nl

Zdroje: Hlavným investorom projektu s rozpočtom 2,5 milióna € bolo mesto, ktoré financovalo vybudovanie parku prostredníctvom mestskej spoločnosti Groningen Energy Service Compagnie. Sumu 200-tisíc € vykryli dotáciou z SDE+, ktorú poskytla holandská energetická agentúra RVO, a rátali aj s výnosom z predaja elektriny vo výške 30-tisíc €.

Cieľom mesta bolo preniesť prostredníctvom Grunneger power vlastníctvo parku na obyvateľov mesta a firmy. Príspevky z crowdfundingových kampaní pokryli 1,3 milióna €, zvyšok zabezpečil Grunneger power úverom. S výstavbou parku a crowdfundingovými kampaniami sa začalo v decembri 2016. Spôčiatku si mohli obyvatelia a firmy kúpiť od Grunneger power solárny panel za 350 € na 15 rokov s garantovaným výnosom 3 %. Takto sa podarilo predáť viac ako 3-tisíc panelov. Investorom v ponuke avizovali, že počas 15 rokov vyrobí jeden panel 3 500 kWh elektriny a po 15 rokoch sa im investícia 350 € na jeden panel vráti aj s výnosom 85 € (spolu 435 €).

V druhej vlnе možnosť investovať upravili – za rovnakú sumu si mohli firmy kúpiť panel na 5 rokov s garantovaným výnosom 5 %. Návratnosť investície bola zaručená, a teda nezávislá od solárneho výnosu a ceny elektriny. V ponuke zároveň informovali, že pri kúpe 10 solárnych panelov spolu za 3 500 € sa vyrobí 11 500 kWh elektriny a za 5 rokov si firma zarobí 875 €. Firma nákupom v podstate poskytla spoločnosti Grunneger power pôžičku a naspäť dostáva ročný úrok 5 % na 5 rokov.

Solárny park Vierverlaten patrí energetickému spoločenstvu Grunneger power, ktoré združuje viac ako 2 300 obyvateľov holandského mesta Groningen a okolitých obcí.

Na začiatku, v roku 2011, bol zámer pár nadšencov poskytovať s podporou fakulty sociológie miestnej univerzity poradenstvo o inštaláciách fotovoltaických panelov. Dnes má spoločenstvo významný vplyv na energetiku v okolí Groningenu, ktoré je s 200-tisíc obyvateľmi najväčším mestom severného Holandska.

Grunneger power ponúka služby ako energetický koučing pre domácnosti a podniky, poradenstvo v oblasti efektívnosti budov, zastrešuje inštalácie a prevádzku fotovoltaických systémov v bytových domoch. Zabezpečuje tiež výstavbu solárnych parkov a dodávku elektriny pre členov aj nečlenov spoločenstva. V súčasnosti pracuje spoločenstvo aj na vývoji systému zásobovania obnoviteľným teplom a na príprave konceptu energeticky pozitívnych oblastí v rámci projektu Making City (www.makingcity.eu), do ktorého je zapojené aj mesto Trenčín.

Prvý solárny park spoločenstva Grunneger power so 7 777 fotovoltaickými panelmi s výkonom po 270 Wp vyrobí ročne okolo 2 300 MWh. S týmto potenciálom pokrýva potrebu elektriny pre viac ako 800 domácností. O distribúciu sa stará spoločnosť Energie VanOns, ktorá zelenú elektrinu vykupuje a predáva koncovým spotrebiteľom. Časť ziskov sa vracia energetickému spoločenstvu. Grunneger power je príkladom úspešnej kombinácie lokálneho občianskeho aktivizmu a podpory zo strany samosprávy. Vďaka výsledkom spoločenstva sa podarilo zlepšiť povedomie o benefitoch vlastnej výroby elektriny a zvýšila sa aj ochota investovať do zelených projektov. V apríli 2022 otvorilo spoločenstvo Grunneger power už druhý solárny park Meerdorpen, ktorý je vo výlučnom vlastníctve 100 obyvateľov Groningenu. Park dokáže pokryť potrebu 250 domácností. Mesto chce byť do roku 2035 úplne nezávislé od plynu a robí všetko preto, aby



Celkový objem energie v portfóliu Energie VanOns (Groningen, Holandsko) je 30 GWh ročne.

minimálne 50 % solárnych parkov vlastnili obyvatelia. Ich výstavbu preto vo veľkej miere podporuje, napríklad poskytnutím pozemkov.

Príklad 2 Najzelenším distribútorom elektriny v Holandsku je spoločnosť Energie VanOns

Miesto realizácie: mesto Groningen, Holandsko

Web: energie.vanons.org

Zdroje: počiatková investícia 400-tisíc €

Spoločnosť Energie VanOns dodáva elektrickú energiu, ktorú produkujú lokálne energetické spoločenstvá z obnoviteľných zdrojov, pre viac ako 5-tisíc odberateľov. V roku 2014 ju založili tri veľké spoločenstvá, ktoré zastrešujú viacero menších – Grunneger power, Ameland a NoordseVelt. Elektrinu vykupovanú od takmer 100 spoločenstiev



Energie VanOns má v ponuke aj zdieľanie elektrických áut, ktoré sú nabíjané z lokálnych zelených zdrojov.

dodáva Energie VanOns do domácností a podnikov. Zároveň sa stará o administratívu a zákaznícky servis. Podiel na zisku z predaja sa spoločenstvám vráti, vďaka čomu môžu investovať do rozvoja a budovania ďalších energetických zdrojov. Energie VanOns podporuje existujúce spoločenstvá aj aktivitami v oblasti komunikácie a marketingu a pomáha so zakladaním nových. Celkový objem energie v portfóliu Energie VanOns je 30 GWh ročne. Objem elektrickej energie, ktorú vykupuje od energetických spoločenstiev, je viac ako 7,5 GWh ročne. Okrem dodávok elektriny zabezpečuje aj dodávku 9 miliónov m³ plynu. V ponuke má aj zdieľanie elektrických áut, ktoré sú nabíjané z lokálnych zelených zdrojov.

Príklad 3 V bytovom dome Préau de Colibris si zabezpečujú elektrinu a ohrev vody na vlastnej streche prostredníctvom dodávateľa

Miesto realizácie: mesto Voiron, Francúzsko

Web:

- interreurope.eu/good-practices/photovoltaic-and-thermal-power-plant-of-the-preau-des-colibris-in-voiron
- hdmedia.fr/visite-virtuelle/hd/cbp3dpVJ-preau-des-colibris-voiron.html

Zdroje: Investíciu 20-tisíc € na inštaláciu fotovoltaického systému poskytla miestna spoločnosť Buxia energies, vlastnená občan-



Bytový dom v meste Voiron, Francúzsko



Prvá komunitná kotolňa na biomasu vo Francúzsku, obec Lucinges

mi. Sumou 15-tisíc € prispela aj na systém vykurovania a ohrevu vody prostredníctvom slnečných kolektorov, ktorého inštaláciu podporila grantom vo výške 9-tisíc € aj regionálna samospráva.

Na výstavbu menšieho bytového domu v bývalej priemyselnej zóne neďaleko centra francúzskeho mesta Voiron sa poskládalo 5 rodín s víziou, že si vybudujú spoločné ekologické bývanie. Obyvatelia Préau de Colibris využívajú od roku 2019 elektrinu z fotovoltaických panelov a zo slnečných kolektorov zase teplo na ohrev vody a čiastočne aj vykurovanie. Viacerí sú dôchodcovia a plánujú inštalovať zariadenia na využívanie obnoviteľných zdrojov energie už presahoval rámec ich rozpočtov. Preto ako spoločenstvo prijali ponuku miestnej spoločnosti Buxia energies. Investíciu na inštaláciu fotovoltaických panelov zabezpečil kompletne dodávateľ, ktorému prenajímajú strechu. Na inštaláciu systému slnečných kolektorov prispel aj región, investícia dodávateľa sa spláca z úspor. Tento ekonomický model je možné preniesť na iné obnoviteľné zdroje za predpokladu, že ich celkové náklady, t. j. investície a náklady na prevádzku, sú nižšie ako pri fosílnych palivách.

Fotovoltaické panely s výkonom 9 kWp pokrývajú plochu približne 60 m² a ročne vyprodujú 10-tisíc kWh elektriny. Vďaka solárnemu systému na ohrev vody a vykurovanie s výkonom 6 kW znížili v Préau de Colibris spotrebu plynu o viac ako 50 %. Ako záložné zariadenie je inštalovaný plynový kotol.

Fotovoltaický systém prevádzkuje výlučne Buxia energies, ktorá je jednoduchou spoločnosťou na akcie. Na Slovensku je táto forma obchodnej spoločnosti legislatívne ukotvená od roku 2017 pod skratkou j. s. a., najčastejšie ju využívajú startupy. Spoločnosť platí nájomné za využívanie strechy a profituje z predaja vyrobenej elektriny distribútorovi za garantovanú výkupnú cenu na 20 rokov. Zisk je použitý na pokrytie nákladov inštalácie, vyplatenie akcionárov a financovanie nových inštalácií.

Solárne kolektory so systémom na ohrev vody a vykurovanie si spoločenstvo vlastníkov bytov prenajíma od Buxia energies, nájomnú zmluvu majú uzavretú na 10 rokov. Suma nájmu je vyrátaná na základe plánovanej úspory plynu tak, aby zariadenie nepredstavovalo pre obyvateľov žiadne dodatočné náklady v porovnaní s vykurovaním plynom. Je to prvý solárny projekt takéhoto druhu vo Francúzsku. Po uplynutí zmluvných termínov budú môcť obyvatelia voľne využívať inštalácie a budú mať prístup k vyrobenej elektrine a teplu.

Príklad 4

Prvá komunitná kotolňa na biomasu vo Francúzsku funguje od roku 2018 v Lucinges

Miesto realizácie: obec Lucinges, Francúzsko (Horné Savojsko)

Web:

- interregeurope.eu/good-practices/firewood-district-heating-community-network-in-lucinges?check_logged_in=1
- energie-partagee.org/projets/forestener-lucinges/
- energie-partagee.org/forestener-met-energie-citoyenne-a-lhonneur-sur-france-3
- lucinges.fr/vivre-a-lucinges/developpement-durable/environnement/#chaufferie_bois

Zdroje: Celková investícia bola 1 071 500 €, z toho 41 % pochádzalo z grantu regiónu Auvergne-Rhône-Alpes, 36 % od občanov z prostriedkov, ktoré pomohla zozbierať spoločnosť Énergie Partagée (akcionárimi je 5-tisíc občanov Francúzska), a 23 % predstavoval bankový úver.

Francúzska obec Lucinges, ktorá sa nachádza v Hornom Savojsku, kde v zime bežne klesajú teploty pod -15 °C, vymenila v roku 2018 staré kotly na vykurovací olej za moderné kotly na biomasu a z prostriedkov získaných od občanov, firiem a regiónu vybudovala sieť centralizovaného zásobovania teplom. Dnes dodávajú teplo pre šesť mest-

ských budov, tri bytové komplexy s 57 bytmi, päť rodinných domov, pivovar a jeden ďalší podnik. Zhruba 80 % použitej drevnej štiepky pochádza z miestnych lesov v okruhu do 30 km.

Až 90 % tepla dodávajú dva kotly na biomasu s výkonom 150 a 330 kW, ktoré nahradili 50 kotlov na vykurovací olej. Zvyšok zabezpečuje pomocný kotol na vykurovací olej s výkonom 630 kW. Kotly dodajú ročne teplo v objeme 1 100 MWh, čo je ekvivalent spotreby tepla 110 domácností alebo 244 osôb. Úspora CO₂ predstavuje 300 ton ročne.

Výrobu, distribúciu a predaj tepla delegovalo mesto na obdobie 20 rokov na spoločnosť ForestEner, ktorá pripravila návrh, realizáciu, financovanie a prevádzku celého systému vykurovania. Po uplynutí tohto času prejde vybudovaná infraštruktúra do vlastníctva obce. Zakladateľmi spoločnosti ForestEner sú miestne združenia Énergie Partagée, Enercoop Rhône-Alpes, konštruktívna kancelária éépos a výrobca kotlov na drevo Hargassner. Úspešným projektom sa inšpirovali aj neďaleké mestá Sassenage a Quaix-en-Chartreuse.

Projekt finančne podporila aj aglomerácia Annemasse-les-Voirons, ktorej cieľom je znížiť do roku 2050 emisie skleníkových plynov o 75 % na obyvateľa. Do aglomerácie patrí 120 obcí a miest so 400-tisíc obyvateľmi.

Príklad 5

Vo francúzskej obci Mazet-Saint-Voy využívajú komunitný mobilný kotol na biomasu

Miesto realizácie: obec Mazet-Saint-Voy, Francúzsko

Web: interregeurope.eu/good-practices/-community-mobile-wood-boiler-in-mazet-saint-voy

Zdroje: Na financovanie inštalácie prvých 4 kotolní sa použili okrem dotácií francúzskej energetickej agentúry ADEME a regiónu Auvergne-Rhône-Alpes aj financie lokálnych firiem a občanov, ktorí investovali spolu 100-tisíc €. Náklady na jednu kotolňu sa pohybovali medzi 70- až 165-tisíc €. S komunikáciou pri získavaní prostriedkov významne pomohlo združenie Énergie Partagée, ktoré asistuje pri projektoch inštalácií komunitných zdrojov obnoviteľnej energie po celom Francúzsku.

Zástupcovia obce Mazet-Saint-Voy, ktorá sa nachádza v podhorí Centrálného masívu na juhu Francúzska, sa dlhodobo snažia zabezpečiť zásobovanie teplom z obnoviteľných zdrojov energie, pričom do procesu zapájajú čo najviac miestnu komunitu. Obec s 1 000 obyvateľmi má zmluvu s komunitným podnikom SCIC ERE43 (ere43.fr), ktorý zásobuje viaceré verejné a súkromné budovy. ERE43 je konzultačná firma so štatútom družstva kolektívneho záujmu, tzv. SCIC – Société Coopérative d'Intérêt Collectif. Od roku 2007



Komunitný mobilný kotol na biomasu vo francúzskej obci Mazet-Saint-Voy

inštalovala v obci päť mikroteplární na biomasu s výkonom do 200 kW, ktoré nahradili staré kotly na vykurovací olej a v niektorých prípadoch aj elektrinu. Prvý z kotlov vykuruje dovolenkové centrum, druhý školu, kostol, obecný úrad, centrum voľného času a dva rodinné domy, tretí domov dôchodcov, hasičskú stanicu a rodinný dom, štvrtý sociálno-zdravotnícke zariadenie a športovú halu a piaty dva podniky. Produkcia tepla sa pohybuje od 70 do 200 MWh/rok.

V čase inštalácie tretieho kotla sa v obci rozhodli pre nový model s názvom Modul'Rm, ktorý vyvinula spoločnosťou ERE43. Pozostáva z minikotla a zo zásobníka dreva a možno ho úplne rozobrať, vďaka čomu je prispôsobený potrebám vidieckych oblastí. Na výrobe celej konštrukcie kotolne a dodávkach drevnej štiepky sa podieľajú lokálne firmy.

Príklad 6 Centrálné vykurovanie verejných budov komunálnymi kotolňami na biomasu

Miesto realizácie: Sassenage, Francúzsko
Web: interregeurope.eu/good-practices/finewood-district-heating-project-in-sassenage
Zdroje: S cieľom zapojiť do projektu občanov požiadala samospráva o spoluprácu dve združenia, ktoré sa špecializujú na zabezpečenie komunitného financovania. Énerg'Y Citoyennes pomohla získať finančné prostriedky od miestnych obyvateľov. Énergie Partagée sa podieľala na financovaní projektu a zálohových finančných platbách počas čakania na dotáciu z fondu francúzskej energetickej agentúry ADEME a na dotáciu od regiónu Auvergne-Rhône-Alpes. Dotácie predstavovali spolu 580 380 €, obyvatelia prispeli sumou 360 000 €.

Mestečko Sassenage, ktoré leží na okraji mesta Grenoble tesne pod útesmi masívu Vercors, sa zaviazalo vybudovať dve menšie siete centralizovaného zásobovania teplom s využitím palivového dreva. Cieľom bolo zabezpečiť vykurovanie pre šesť obecných budov v odľahlejších oblastiach. Využili pritom model z mesta Lucinges a do riadenia a financovania projektu aktívne zapojili časť z 11-tisíc občanov.

Návrh, projektovanie, realizáciu, prevádzku a financovanie kotolní a sietí diaľkového vykurovania zabezpečuje počas 20 rokov spoločnosť ForestEner. O riadenie projektu sa delí mesto Sassenage a občania prostredníctvom spoločností Énerg'Y Citoyennes a Énergie Partagée, ktorých zástupcovia sú členmi správnej rady ForestEner.

Prvá kotolňa s kotlom na drevnú štiepku s výkonom 220 kW a vlastnou sieťou dĺžkou 80 m zásobuje teplom dve verejné budovy. Ako záložný zdroj slúži plynový kotol, ktorý zabezpečuje 10 % výroby. Druhá kotolňa s dvomi kotlami na drevnú štiepku, každý s výkonom 300 kW, zabezpečuje prostredníctvom siete dlhšej 400 m teplo pre štyri verejné budovy. Ako záložný zdroj je aj tam inštalovaný plynový kotol. Kotolne vyprodukujú spolu 1 760 MWh energie ročne, čo pokrýva ročnú spotrebu 391 osôb. Využívaná drevná štiepka, ktorá je vedľajším produktom pri spracovaní dreva, pochádza z okruhu 50 km a ročne jej spotrebujú okolo 500 ton.

Článok vznikol z podkladov pripravených v rámci projektu SHREC. Podrobné informácie o projekte a ďalších príkladoch sú dostupné na stránke www.projects2014-2020.interregeurope.eu/shrec/.
Foto: archív projektu SHREC



Centrálné vykurovanie komunálnymi kotolňami na biomasu, Sassenage, Francúzsko

Energeticky plusové štvrte (PEDs, Positive Energy Districts)

Nezahŕňajú ani v Českej republike, kde sa zapojili do projektu s cieľom urýchliť transformáciu energetického systému v Európe na efektívnejší a obnoviteľný systém. Ciele sa pritom dosahujú dôrazom na vyššiu implementáciu energeticky plusových štvrtí (PED-ov).

Takisto sa zdôrazňuje, že na úspešnú implementáciu PED-ov je absolútne najdôležitejším prvkom zapojenie všetkých zúčastnených strán. V ranej fáze vývoja PED-ov bolo zásadné osloviť nielen zástupcov miest a obcí, ale aj ostatné dôležité strany, ako sú investori, developeri, energetické spoločnosti, ale aj samotní občania. Týmto subjektom však často chýbajú podrobné informácie, najmä o dlhodobých dosahoch. Projekt sa preto zameria na vytvorenie základného informačného a rozhodovacieho rámca o možnostiach a dosahoch PED-ov. V rámci projektu bola vyvinutá inovatívna metodika hodnotenia PED-ov na využitie a implementáciu jednotlivými zúčastnenými stranami tak, aby tieto strany a rozhodovacie orgány mali v ranej fáze čo najlepšie informácie o tom, ako dosiahnuť vytvorenie energeticky plusových štvrtí. Metóda je prispôbena rozvojovým územným stratégiám, koncepciám a procesom jednotlivých európskych krajín a zohľadní skúsenosti a know-how z ostatných štátov.

Metóda sa overuje v reálnych podmienkach pomocou tzv. Living labs (pilotné projekty, užívateľsky orientovaný prístup) na troch reálnych projektoch – v Českej republike ide o projekt v Rožnove pod Radhoštěm. Cieľom je zrýchlenie prechodu k efektívnemu mestskému energetickému systému a dosiahnutie 100 PED lokalít v celej Európe do roku 2025.

Základné informácie o projekte

Akronym: PED-ID

Celý názov: Holistické hodnotenie a inovatívny proces zapojenia zúčastnených strán na identifikáciu pozitívne energetických štvrtí (PED-ID)

Pilotné projekty:

- Rakúsko: Viedeň a mesto Wolkersdorf
- Česká republika: Rožnov pod Radhoštěm
- Švédsko: Uppsala

Zdroj: SEVEN



Od slnka po zásuvku I.

Čo treba vedieť a zvážiť pri inštalácii fotovoltaickej elektrárne?

Ing. Július Száraz

Autor je spolumajiteľ, projektant a energetický manažér skupiny LED.sk.

Slnko je jednou z najdôležitejších súčastí života ľudstva, bez neho by nič neexistovalo. Od nepamäti je tiež zdrojom inšpirácie a nápadov na jeho využitie ako zdroja energie. Výrobu elektrickej energie zo slnka pomocou fotovoltaických panelov (FTVP) poznáme dnes už takmer všetci, no málokto naozaj vie, ako funguje.



Základné fakty, ktoré treba uviesť

1 Výroba FTVP na plochu

Výroba FTVP na plochu je približne rovnaká – je jedno, či má panel 200 Wp, 380 Wp, alebo 550 Wp –, rozdiely sú iba vo väčších/v menších rozmeroch. Spravidla potrebujeme na 1 kWp (kWp je hodnota maximálneho výkonu FTVP, teda počet panelov x výkon) približne 6 m² plochy.

2 Výroba FTVP za rok

Výroba FTVP za rok sa udáva tak ako spotreba elektrickej energie v kWh. Na Slovensku sa pohybuje v rozsahu od 1 000 do 1 100 kWh na 1 kWp inštalovaného výkonu FTVP. Pre jednoduchosť tak môžeme stanoviť pomer 1 kWp = 1 MWh výroby elektrickej energie za rok.

3 Orientácia pri inštalácii

FTVP môžeme efektívne inštalovať od východnej strany cez juh až po západnú stranu so sklonom od 10 do 45 stupňov.

Nemusíme mať teda len južnú orientáciu a 36-stupňový uhol sklonu, čo sú na Slovensku najideálnejšie podmienky.

4 Potreba výroby FTVP a možnosti zapojenia do distribučnej sústavy

Mali by sme poznať spotrebu elektrickej energie za rok, nájdeme ju na výúčtovacej faktúre za dodávku elektrickej energie. Ak je napríklad 5 MWh, tak podľa bodu 2. bude potrebných 5 kWp FTVP.

Treba mať na mysli najmä to, že podľa zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov môžeme inštalovať malý zdroj do 10 kWp, pričom pri súkromných osobách majú distribučné spoločnosti povinnosť pripojiť takýto malý zdroj do distribučnej sústavy (DS). Inštalácia FTVP nad 10 kWp už predstavuje lokálny zdroj, pričom takýto zdroj podlieha súhlasu distribučných spoločností. Negatívom toho je, že keď ho neschvália, FTVP nemôžete do DS pripojiť, dá sa ísť len cestou nezapojenia FTVP do DS.

5 Fotovoltaická elektrárň

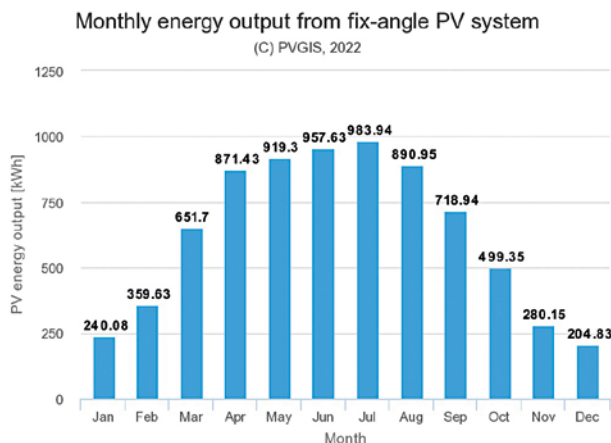
FTVP vyrábajú jednosmerné napätie, preto na zmenu takto generovanej energie je potrebný inverter, generátor... Takáto zostava FTVP spolu so striedačom a príslušenstvom tvoria fotovoltaickú elektrárň (FTVE).

6 Správna inštalácia

Správna inštalácia FTVE a jej pripojenie sú najdôležitejšie na dosiahnutie maximálnej výroby.

7 Realizačná firma

Odporúčame byť mimoriadne dôsledný pri jej výbere a hoci je to náročné, vyplatí sa to. Ak firma ponúka rôznych výrobcov panelov, meničov a batérií, je jej pravdepodobne jedno, čo predá. Predá, čo má na sklade, nie to, čo je najvhodnejšie pre zákazníka. FTVE je komplexné zariadenie, preto je potrebné, aby bolo aj komplexne navrhnuté, namontované a odskúšané.



Simulácia výroby elektrickej energie po mesiacoch pri 6,84 kWp FTVE

Na čo si dať pozor (nielen) pri výbere realizačnej firmy

- Firma má mať oprávnenie na inštaláciu fotovoltických systémov od MH SR – vyžiadajte si ho.
- Takisto si overte, či má firma autorizáciu od výrobcu meničov, prípadne batérií na ich inštaláciu a predaj.
- Nekupujte zariadenia na e-shopoch, prípadne zo zahraničia – meniče nemusia mať lokalizáciu pre Slovensko a nemusíte mať reálnu záruku na kúpené výrobky.
- Overte si, že firma má možnosť riešiť prípadné záručné a pozáručné opravy. FTVE majú životnosť 20 a viac rokov, preto je dobré vedieť, čo kupujete a od koho.
- Kupujte len fotovoltické panely, ktoré sú schválenými zariadeniami SIEA a majú tak certifikáciu podľa noriem. Nájdete ich na: www.zelenadomacnostiam.sk/zariadenia.
- Pri hybridných meničoch si overte, že môžu byť pripojené do DS.
- Overte si, či inštaláciu vykonávajú len kvalifikované osoby, ktoré dodržiavajú aj predpisy a bezpečnosť pri práci.
- Držte sa pravidla, že pri spotrebe vyššej ako 3 kW treba používať 3-fázové pripojenie meniča a myslíte na možnosť rozšírenia v budúcnosti, ak to bude potrebné. Majte preto aj priestor na streche. Ak uvažujete o použití batérie v budúcnosti, treba hneď inštalovať hybridný menič.
- Ak chcete mať zálohovanú elektrickú energiu, musíte mať aj menič s takýmto extra výstupom (load/EM). Nie vždy je to v cene, môže to byť aj za príplatok. Platí, že aj keď máte batérie a menič, nemusíte mať pri výpadku v elektrickej sieti zálohovaný zdroj elektrickej energie. Jednoducho vypadne sieť a nemáte elektrinu, aj keď svieti slnko a batérie sú nabité.
- Ak kupujete batériové úložisko, riaďte sa pravidlom, že kapacita úložiska má byť 2,5- až 3-krát väčšia ako výkon FTVP. Napríklad FTVP s výkonom 5 kWp si vyžaduje úložisko s kapacitou minimálne 12,5 až 15 kWh. Dnešným štandardom sú batérie LiFePo4 so životnosťou pri DOD 80 % (až 6-tisíc cyklov), čo je 15 a viac rokov. Treba si pozrieť dátum výroby, odporúčame nie starší ako 6 mesiacov od ich inštalácie (predávajú sa totiž aj „skladové ležiaky“).
- Skontrolujte si, či dodávateľ používa montážny materiál z hliníka a nehrdzavejúcej ocele. Pozinkované diely nevhodne chemicky reagujú s hliníkom, z čoho sú rámy FTVP. Kovové časti by mali byť galvanicky ponikované.

Pri dodržaní vyššie uvedených bodov je reálna šanca získať dobrú a kvalitne nainštalovanú FTVE.

Kategórie FTVE

ON GRID

FTVE je stále pripojená na DS, menič pracuje len v prítomnosti sieťového napätia (pri výpadku elektrickej energie nevyrába, ani keď svieti slnko).

OFF GRID

FTVE nie je pripojená na DS, teda musí mať batériové úložisko a dodáva elektrickú energiu, keď svieti slnko, prípadne pokiaľ sú batérie nabité.

EV-GP

Electric Vehicle - Green Power



FOTOVOLTICKÉ MENIČE

- široký výber meničov 1 alebo 3 fázové: ON-Grid, OFF-Grid a hybridné



BATÉRIOVÉ ÚLOŽISKÁ

- najmodernejšie batériové úložiská z LTO a LiFePo4 batérií s dlhou životnosťou



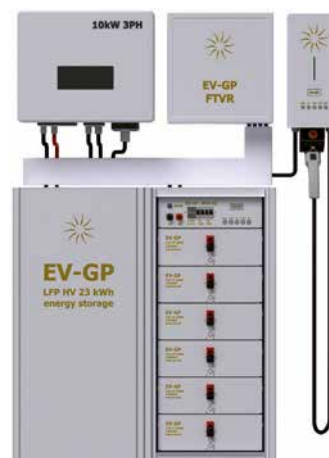
NABÍJAČKY ÁUT

- AC/ DC, solárne nabíjacie stanice a domáce nabíjacie jednotky s IQ funkciami



IQ ZOSTAVY SMART HOME

- manažment spotreby elektrickej energie a nabíjania elektromobilov



+421 (0)2 4445 7511

www.ev-gp.sk

Aktivita požičovne elektriny

Zostatok z predchádzajúcich období **63 kWh**



Zostatok do nasledujúceho obdobia **201 kWh**

Požičovňa energie, ako ju uvádza na vyúčtovaní Magna energia.

HYBRID

Ide o kombináciu vyššie uvedených, ktorá ponúka všetky možnosti pracovných režimov ON GRID aj OFF GRID. Tieto FTVE pracujú zvyčajne v režime ON GRID a iba pri výpadku elektrickej energie sa prepínajú do režimu OFF GRID. Majú samostatný výstup pre zálohované rozvody, ktoré musia byť galvanicky oddelené od „sieťových“ rozvodov (v rozvádzači musia byť samostatne vyčlenené obvody).

Podmienky na Slovensku

FTVP

Najvhodnejšie sú monokrystalické články v paneloch s technológiou zapojenia halfcut (panel rozdelený na polovicu – 2 okruhy) a článkami prepojenými aspoň 9BB spojením. Toto zabezpečuje lepšie prepojenie modulov a nižšie straty.

Meniče

Okrem zhody s STN normami by mali mať lokalizáciu na slovenské podmienky distribučných spoločností a mali by byť inštalované školenými pracovníkmi. Dôležité je tiež, že musia byť spôsobilé, resp. schválené na pripojenie do slovenskej DS.

Batérie

Treba naozaj vedieť, čo kupujete a netreba podceňovať kapacitu batérií. Batérie musia spĺňať všetky bezpečnostné podmienky, musia mať batériový manažment (BMS), termomanažment, vyrovnávacie obvody napätia jednotlivých článkov a iné obvody vrátane bezpečnostných ochrán. Je dôležité, aby BMS komunikoval s meničom/nabíjačom/vybíjačom batérií, čo je dôležité pre životnosť batérií. Podstatné je, aby bolo všetko otestované, nie iba v rovine univerzálnych nastavení.

Služba požičovňa energie (Magna energia)

Pri požičaní virtuálnej batérie (napr. ZSE, SSE...) ide o služby dodávateľov elektriny.

Pripojenie FTVE

Je vždy v kompetencii DS. Pripojenie a službu požičovne treba rozlišovať a riešiť ich jednotlivo.

FTVE

Ide o zostavu fotovoltaických panelov, meniča, batérií a príslušenstva, navrhnutú zmysluplne, podľa požiadaviek, potrieb a zámerov prípadného rozšírenia pre nabíjanie elektromobilu, príp. plug-in hybridného automobilu.

Každá FTVE by mala mať aj doplnkový energetický manažment pre možnosti riadenia prebytkov, regulovania spotreby vo finančne nevýhodných intervaloch s možnosťou napájania z externého zdroja. Takto navrhnutá FTVE musí ušetriť na nákladoch od 50 do 100 % z vyrobenej elektrickej energie.

Využívanie FTVE je však aj o prístupe užívateľov, a to najmä o vykonávaní odkladných činností počas slnečných hodín.

V ďalších článkoch priblížime postupne všetky kategórie FTVE vrátane ich využitia v domácnostiach a vo firmách.

LED.sk

V LED.sk pristupujeme k zákazníkom v zmysle všetkých kvalitatívnych štandardov, a to buď priamo, alebo prostredníctvom našich autorizovaných montážnych firiem, ktoré spĺňajú podmienky, majú oprávnenia a certifikované školenia na montáž FTVE od našej spoločnosti. V rámci LED.sk zároveň poskytujeme odborný dohľad a poradenstvo pre zákazníkov, ktorí sa tak majú vždy kam obrátiť v prípade akýchkoľvek pochybností.

Nabudúce

Od slnka po zásuvku II.

ON GRID systémy a možnosti ich pripojenia v domácnostiach a vo firmách pre TV, kúrenie, nabíjanie EV a PHEV

Od slnka po zásuvku III.

HYBRIDNÉ systémy a možnosti ich pripojenia v domácnostiach a vo firmách pre TV, kúrenie, nabíjanie EV a PHEV

Od slnka po zásuvku IV.

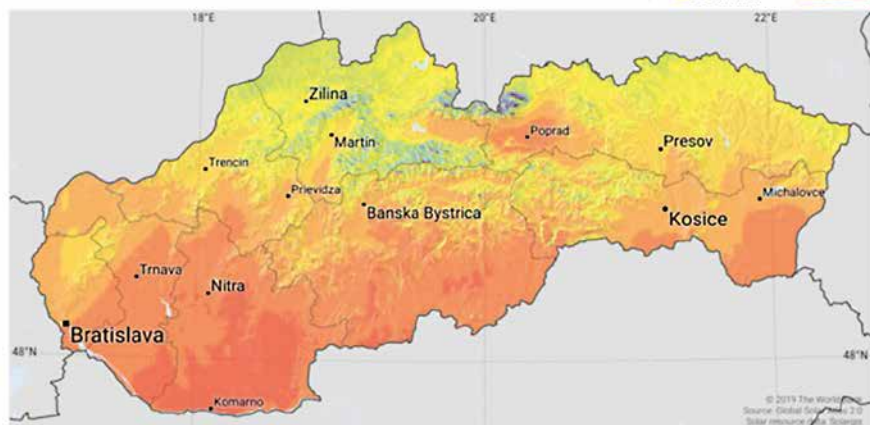
BATÉRIOVÉ systémy a možnosti ich pripojenia v domácnostiach a vo firmách – využitie časových pásiem nabíjania a výroby elektrickej energie

Od slnka po zásuvku V.

ELEKTROMOBILITA a možnosti pripojenia EV v domácnostiach a vo firmách ako zdroja elektrickej energie

SOLAR RESOURCE MAP

PHOTOVOLTAIC POWER POTENTIAL SLOVAK REPUBLIC



Výroba FTVE na Slovensku podľa polohy

Hager Electro – spájame krásu s technológiou

► Nie je ťažké nájsť na európskom trhu niekoľko výrobcov, ktorí dodávajú špičkové technológie pre zaistenie rozvodov elektrickej energie v domoch aj komerčných objektoch. Dokonalé spracovanie, maximálna spoľahlivosť, dlhá životnosť aj bezpečnosť okolo používania sú pre elektroinštalčné komponenty podstatné a investori to už právom považujú za európsky štandard. Napriek tomu sa však medzi najvýznamnejšími hráčmi nájde jeden, ktorý sa tak trochu vymyká. Spoločnosť Hager nielenže patrí medzi niekoľko málo pionierov, ktorí vďaka svojmu rozsiahlemu vývojovému tímu uvádzajú do života nové technológie a riešenia, ale navyše svojím neopakovateľným spôsobom snúbia technológie so špičkovým dizajnom. Hager hľadá krásu aj tam, kde by ju iný nehľadal...

Spoločnosť Hager, pochádzajúca z nemecko-francúzskeho pomedzia, je už viac než 60 rokov špecialistom na elektrické inštalácie v bytových a komerčných objektoch. Pobočka Hager Electro pre Česko a Slovensko pôsobí na oboch trhoch už viac než 25 rokov. V Európe je Hager synonymom pre špičkové rozvádzače, inštalčné a istiace prístroje,



systémy na ukladanie vedenia a inteligentné bývanie. „Dokonca aj pri niečom rýdzo praktickom, ako je elektrický rozvádzač, sme premýšľali o estetickosti,“ vysvetľuje Thomas Grund, riaditeľ pobočky Hager. „Mnoho bytov má domovú rozvodnicu umiestnenú viditeľne, často v predsieni. Preto okrem kvalitných bielych plastov máme rozvodnice napr. z antikora,“ dodáva Thomas Grund.

Do rodiny produktov Hager patria tiež nabíjacie stanice witty pre elektromobily alebo domové spínače berker – vypínače a zásuvky, ktoré zbierajú dizajnové ocenenia už viac než 90 rokov. Medzi architektmi patria k najpopulárnejším retro otočné vypínače berker série 1930 z bakelitu alebo porcelánu. Skve-

le sa hodia nielen do historizujúcich interiérov, ale prekvapivo dobre si rozumejú aj s minimalistickými interiéromi v štýle klasickej moderny. Na druhom konci spektra stojí, naopak, vysoko moderný vzhľad vypínačov Generácie R, ktoré sú k dispozícii v takých materiáloch, ako je betón, bridlica, farebný akryl, sklo alebo rôzne druhy kovov. „Každý náš rad vypínačov má svoje kúzlo a svoje prednosti. Verím, že kvalitný a esteticky vydarený vypínač môže mať doma každý. Vzhľadovo nádherné sú naše exkluzívne série, ale máme kvalitné riešenie takpovediac pre každé vrecko,“ uzatvára Thomas Grund.

www.hager.cz

Osvedčené riešenie pre teplo a teplú vodu

Kotol s novou technológiou spaľovania

Závesný kondenzačný kotol Tiger Condens (20 kW alebo 30 kW, A) s dvomi zabudovanými 21 l zásobníkmi umožňuje odber teplej vody z viacerých miest domácnosti súčasne bez výkyvov jej teploty. Jeho nová technológia spaľovania FlameFit zaručuje neustále optimalizovanú prevádzku aj pri zmene zloženia plynu a tým umožňuje redukciu množstva spaľín. Je vhodný na zapojenie do najmodernejších systémov v novostavbách v energ. triede A0, aj na výmenu starého kotla v byte, viacgeneračnom dome či dvoch bytových jednotkách naraz.

www.protherm.sk

Prispôsobenie konštrukcie systémov sálavého vykurovania a chladenia pri rekonštrukciách budov

Hlavnou výzvou je integrovať sálavé systémy do existujúcich konštrukcií tak, aby sa dosiahli požadované vlastnosti.

Ing. Barbora Junasová, doc. Ing. Michal Krajčík, PhD., doc. Ing. Ondřej Šikula, PhD., Assoc. Prof. Müslüm Arıcı, PhD., Ing. Martin Šimko, PhD.

Barbora Junasová, Michal Krajčík a Martin Šimko pôsobia na Katedre TZB SvF STU v Bratislave. Ondřej Šikula pôsobí na SvF VUT v Brne a Müslüm Arıcı na Engineering Faculty Kocaeli University v Turecku.

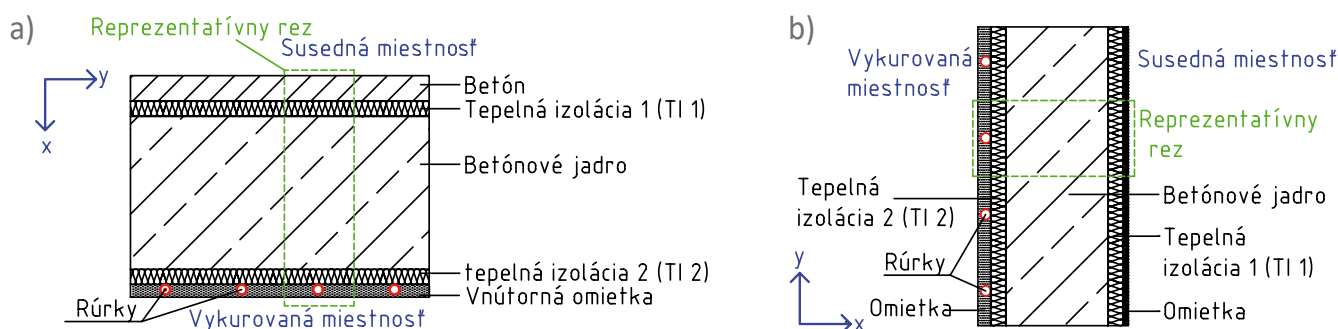
Príspevok približuje prispôsobenie návrhu dvoch vybraných systémov stropného a stenového sálavého vykurovania/chladenia s rúrkami umiestnenými v omietke. Prezentované informácie predstavujú čiastkové výsledky výskumu zameraného na aplikovanie systémov sálavého vykurovania a chladenia v existujúcich budovách v rámci ich obnovy. Inštalovaním sálavého vykurovania a chladenia pri obnove budov sa má podporiť využitie obnoviteľných zdrojov energie (napríklad tepelných čerpadiel) v existujúcej zástavbe. To je možné vďaka teplote vody v systéme blízkej teplote miestnosti, čím sa dosiahne vysoká účinnosť výroby tepla a chladu. Cieľom štúdie je poskytnúť koncepčné odporúčania týkajúce sa konštrukcie sálavého vykurovania a chladenia v rekonštruovaných budovách. Na tento účel bol vytvorený simulačný model na výpočet šírenia tepelného toku v odovzdávacom prvku. Skúmal sa vplyv umiestnenia tepelnej izolácie na vnútorný/vonkajší povrch tepelného jadra, rozstup rúrok, hrúbky steny a tepelnej vodivosti jadra na tepelný výkon a straty a na homogenitu povrchovej teploty. Výpočty sa vykonali najmä v režime vykurovania, no výsledky sú použiteľné aj pri chladení.

► Pri rekonštrukcii budov limitujú návrh sálavých systémov prekážky, ako sú už existujúce stavebné konštrukcie, malá výška miestnosti či rozmiestnenie nábytku. Pri návrhu sálavého systému existuje niekoľko konštrukčných parametrov, ktoré treba prispôbiť danej situácii. Medzi tieto parametre patrí napríklad prítomnosť, umiestnenie a hrúbka tepelnej izolácie, tepelná vodivosť a kapacita jadra stropu/steny, teplota na druhej strane konštrukcie, teplota vody, rozstup rúrok a pod. Hlavnou výzvou je integro-

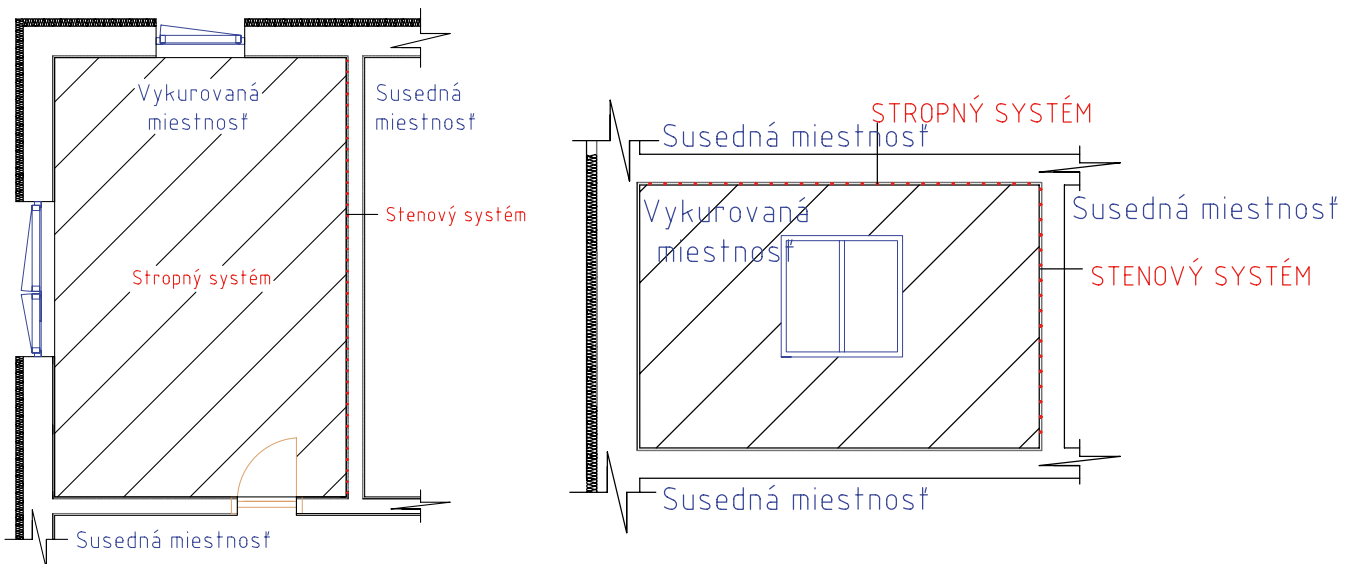
vať sálavé systémy do existujúcich konštrukcií tak, aby sa dosiahli požadované vlastnosti, ako sú vysoký tepelný výkon, priaznivý pomer výkonu k stratám, rýchla reakcia, minimálne zníženie svetlej výšky miestnosti a nízke náklady.

Vo všeobecnosti má aplikácia sálavého vykurovania a chladenia pri modernizácii budov dve hlavné výhody. Po prvé, systém sa potenciálne môže používať počas celého roka na vykurovanie aj chladenie. Po druhé, systém umožňuje efektívne využiť obnoviteľné

zdroje energie vďaka teplote vody blízkej teplote miestnosti [1, 2, 3, 4], pričom sa vytvára komfortné tepelné prostredie [5, 6, 7]. Vďaka týmto vlastnostiam sú sálavé systémy veľmi vhodné na použitie v kombinácii s obnoviteľnými zdrojmi energie, ako sú napríklad tepelné čerpadlá. Použitie sálavého vykurovania a chladenia pri modernizácii budov by preto mohlo uľahčiť využívanie obnoviteľných zdrojov energie v rekonštruovaných budovách. Počet štúdií zameraných na túto tému je však nízky. Existujúce štúdie



Obr. 1 Sálavé systémy: a) sálavý strop, b) sálavá stena



Obr. 2 Situovanie kancelárie a sálavého systému

sa zameriavajú na nové koncepty, ktoré ešte neboli široko testované, alebo na realizovateľnosť sálavých systémov bez udania podrobností o ich konštrukcii. Žiadna zo štúdií sa špecificky nezameriavala na prispôbenie konštrukcie existujúcich sálavých systémov tak, aby boli ľahko použiteľné pri obnove budov.

Pri obnove budov môže byť praktické umiestniť rúrky priamo na existujúcu stropnú alebo stenovú konštrukciu, pretože takýto systém je konštrukčne nenáročný a vedie k relatívne vysokému tepelnému výkonu a nízkym tepelným stratám [8]. Tepelné charakteristiky systému potom závisia od vodivosti tepelného jadra, umiestnenia izolácie, rozstupu rúrok a pod. Napríklad použitie izolačného tepelného jadra (napríklad pórobetón) prináša rýchlu tepelnú odpoveď, zatiaľ čo vodivé jadro (napríklad železobetón) spomaľuje tepelnú odpoveď, ale poskytuje potenciál na akumuláciu tepla [9, 10].

Opis sálavých systémov a okrajových podmienok

V tejto štúdii sa brali do úvahy len sálavé systémy s rúrkami vo vnútornej omlietke, a to systémy, kde sú rúrky pripevnené k nosnej stropnej konštrukcii (obr. 1a) a systémy, kde sú rúrky pripevnené k vnútornej stene (obr. 1b). Takéto systémy sú efektívne z hľadiska prenosu tepla medzi rúrkou a miestnosťou a mali by byť schopné poskytnúť primeranú variabilitu konštrukčných riešení a tepelného správania. Oba systémy sú vhodné na prevádzku vykurovania aj chladenia, čo znamená, že môžu byť prevádzkované počas celého roka za predpokladu, že sú napojené na zodpovedajúci zdroj energie, napríklad tepelné čerpadlo. Tepelná vodivosť jednotlivých vrstiev materiálu je uvedená v tab. 1. V analýze sa termofyzikálne vlastnosti materiálov považovali za izotropné, nezávislé od teploty a konštantné.

Na výpočet sa použili reprezentatívne rezy sálavých sústav. Vytvoril sa numerický model, ktorý riešil šírenie tepla v konštrukcii.

Tab. 1 Termofyzikálne vlastnosti materiálov

Materiál	Objemová hmotnosť P kg/m ³	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ W/(m · K)	Merná tepelná kapacita c J/(kg · K)
1 – Betón	1 400	0,6	890
2 – Železobetón	2 400	1,58	1 020
3 – Pórobetón	475	0,15	1 000
4 – Tepelná izolácia	17	0,035	1 270
5 – Rúrka PE-Xa*	1 200	0,35	1 000
* vonkajší priemer 10,1 mm, hrúbka steny 1,1 mm			
6 – Vnútorná omlietka	1 300	0,49	840

Model bol vytvorený v overenom softvérovom nástroji a validovaný oproti experimentálne nameraným hodnotám. Ako výskumná metóda sa použili podrobné výpočty prestupu tepla, pretože umožňujú presnú formuláciu okrajových podmienok pri všetkých testovaných systémoch. Vo výpočtoch sa pre všetky fragmenty sálavého vykurovania použili rovnaké okrajové podmienky. Teplota miestnosti (T_i) bola 20 °C, teplotný rozdiel medzi klimatizovanou miestnosťou a príslahými miestnosťami ($T_i - T_{i,adj}$) bol 5 K, okrem prípadu C-3 a W-3, kde bol rozdiel týchto teplôt 15 K. Súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu vo vedľajšej miestnosti bol vždy 8 W/(m² · K). Súčiniteľ prestupu tepla medzi rúrkou a vodou v systéme bol 1 274 W/(m² · K). Táto hodnota je reálna a jej ďalšie zvyšovanie alebo znížovanie o niekoľko stoviek W/(m² · K) má na výsledky zanedbateľný vplyv [10].

Vo výpočte sa počíta s tým, že dva systémy sú umiestnené v rohovej miestnosti s dvomi deliacimi stenami oddeľujúcimi vykurovanú miestnosť od susedných miestností (obr. 2). Ďalšia susedná miestnosť sa nachádzala nad vykurovanou miestnosťou. To znamená, že v týchto výpočtoch stropy alebo steny, na ktorých sú umiestnené rúrky, neboli vystavené poveternostným vplyvom. V súčasnej štúdii je miestnosť určená ako kancelárska

miestnosť, výsledky sú však použiteľné aj pre iné typy miestností s podobnými okrajovými podmienkami.

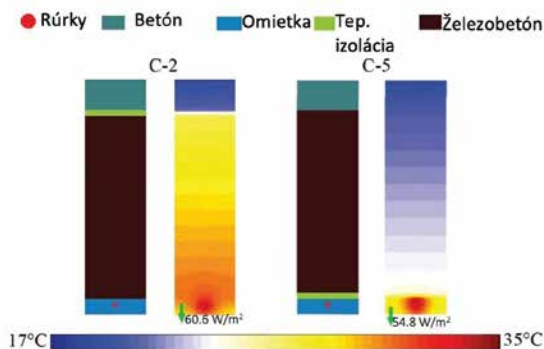
Vo všetkých skúmaných prípadoch bola stredná teplota vody (T_w) 35 °C, čo predstavuje relatívne vysokú teplotu vody na pokrytie tepelných strát. Pri stenovom systéme táto teplota vody zaisťuje, že povrchová teplota je pod maximálnou hranicou pre stenové systémy, ktorá je približne 40 °C. Pre stropný systém je teplota vody pomerne vysoká a v závislosti od výslednej povrchovej teploty a geometrie miestnosti by mohla viesť k riziku diskomfortu v dôsledku sálavej teplotnej asymetrie. Preto je v praktických situáciách potrebné dbať na to, aby sa overilo dodržanie limitov pohodlia a aby sa podľa potreby upravila teplota vody.

Skúmané prípady

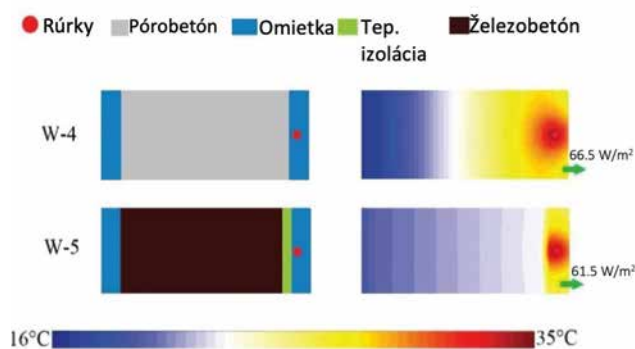
Pri všetkých skúmaných systémoch sa vykonal výpočet prostredníctvom numerického modelu, ktorý bol vytvorený a riešený pomocou softvéru CalA [11], vyvinutého na výpočet dvojrozmerného prestupu tepla v stavebných konštrukciách. Softvér bol overený podľa postupu v ISO 11855 [12], časť 2 (príloha D).

Stropný systém (C)

Stropný systém (C) možno jednoducho skonštruovať pridaním tepelne aktívnej vrstvy



Obr. 3 Detail rozloženia teploty v stropnom systéme



Obr. 4 Detail rozloženia teploty v stenovom systéme

k nosnej konštrukcii (obr. 1a). Predvolená hrúbka nosnej konštrukcie a rozstup rúrok použitých pri výpočtoch boli 30, resp. 10 cm. Medzi zvažované konštrukčné faktory, ktoré môžu ovplyvniť tepelný výkon stropu, patrili prítomnosť tepelnej izolácie v podlahe susednej miestnosti, prítomnosť izolácie medzi termoaktívnou vrstvou a tepelným jadrom a tepelná vodivosť nosného betónu (železobetón – RC, pórobetón – AC). Skúmalo sa 5 prípadov uvedených v tab. 2. Parameter, na ktorý sa kladol dôraz, je zvýraznený hrubým písmom. Navzájom sa porovnávajú tieto prípady:

- C-1 a C-2 – vplyv prítomnosti pôvodnej izolácie v podlahe nevykurovanej susednej miestnosti na tepelné straty do susednej miestnosti;
- C-1 a C-4 – vplyv tepelnej vodivosti betónového jadra v prípade absencie tepelnej izolácie;
- C-3 a C-4 – vplyv tepelnej vodivosti betónového jadra a nízkej teploty v susednej miestnosti v prípade absencie tepelnej izolácie pri teplotnom rozdieli medzi miestnosťami $T_i - T_{i,adj} = 15$ K,
- C-1 a C-5 – efekt pridania izolačnej vrstvy medzi termoaktívnu vrstvu a tepelné jadro.

Stenový systém (W)

Stenový systém (W) s rúrkami v omietke možno skonštruovať napríklad umiestnením rúrok v novovytvorenej vnútornej omietke (obr. 1b). Predvolená hrúbka tepelného jadra bola 20 cm (pri stropce to bolo 30 cm). Predvolený rozstup rúrok bol 10 cm. Medzi zvažované konštrukčné faktory, ktoré môžu ovplyvniť tepelný výkon, patria vodivosť tepelného jadra (železobetón – RC alebo pórobetón – AC), rozstup rúrok a prítomnosť izolácie medzi termoaktívnou vrstvou a jadrom. Sedem skúmaných prípadov je uvedených v tab. 2, kde sú rovnako ako pri stropných systémoch (C) parametre, na ktoré sa kladie dôraz, uvedené hrubým písmom. Navzájom sa porovnávajú tieto prípady:

- W-1 a W-2 – efekt pridania izolačnej vrstvy na vonkajšiu stranu betónového jadra,
- W-1 a W-4 – vplyv tepelnej vodivosti betónového jadra v prípade absencie tepelnej izolácie,

- W-3 a W-4 – vplyv tepelnej vodivosti betónového jadra a nízkej teploty v susednej miestnosti v prípade absencie tepelnej izolácie pri teplotnom rozdieli medzi miestnosťami $T_i - T_{i,adj} = 15$ K,
- W-1 a W-5 – efekt pridania izolačnej vrstvy medzi termoaktívnu vrstvu a tepelné jadro,
- W-5, W-6 a W7 – vplyv rozstupu rúrok.

Výsledky

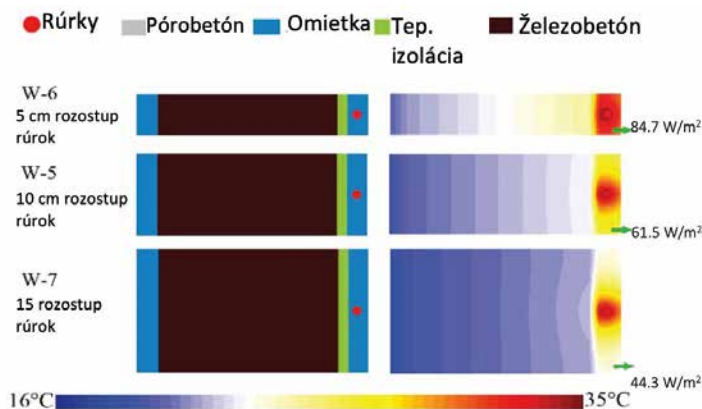
Výsledky pre reprezentatívne časti sálavých vykurovacích systémov sú znázornené na obr. 3 až 5, kde vidieť rozloženie teploty v reprezentatívnych sekciách pre vybrané prípady. Tepelný výkon (q_i) a straty (q_e) sú znázornené na obr. 6 (stropný systém) a obr. 7 (stenový systém). Všetky uvedené hodnoty tepelného toku sa vzťahujú na štvorcový meter plochy povrchu steny.

Porovnanie C-1 a C-2, kde bola v prípade C-2 zachovaná pôvodná izolačná vrstva v podlahe, ukázalo, že už prítomnosť 1 cm izolácie znížila tepelné straty o 37 % (obr. 6). Straty boli podobné, keď bola izolácia umiestnená na vnútornej strane stropu medzi termoaktívnou omietkou a betónovým jadrom (C-1 vs C-5). Výkon a akumulácia kapacita však boli rôzne v závislosti od umiestnenia izolácie. V prípade C-2 (izolácia na vonkajšej strane) bol výkon v porovnaní s C-5 (izolácia na vnútornej strane) o 10 % vyšší v dôsledku rovnomernejšieho rozloženia povrchovej teploty, ako vidieť na obr. 3. Okrem toho je v C-5 tepelná akumulácia kapacita v po-

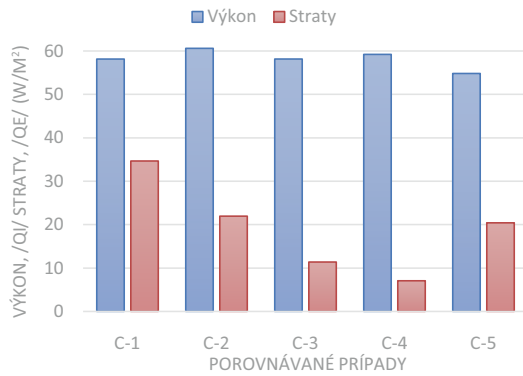
rovnání s C-2 veľmi nízka, čo prináša veľmi rýchlu tepelnú odpoveď. Rovnaké princípy sa ukázali ako platné aj pre stenový systém, ale tu bol dôležitejší efekt pridania tepelnej izolácie z dôvodu nižšej hrúbky betónového jadra. Dodatočné výpočty ukázali, že pridanie izolácie s hrúbkou do 3 cm sa javí ako opodstatnené. Ďalšie zvýšenie hrúbky izolácie znížilo straty, no zníženie strát na 1 cm pridanej izolácie bolo relatívne malé.

Porovnanie C-1 a C-4 ilustruje vplyv tepelnej vodivosti betónového jadra v prípade bez použitia tepelnej izolácie. Tepelné straty boli o 80 % nižšie, keď bolo betónové jadro vyrobené z tepelne izolačného materiálu (AC) (v porovnaní s vodivým betónom – RC), za predpokladu, že nebola pridaná žiadna dodatočná tepelná izolácia. Zväčšenie teplotného rozdielu (C-3) viedlo k vyšším celkovým tepelným stratám, ale k nižšej mernej strate na 1 K teplotného rozdielu medzi vykurovanou a susednou miestnosťou. To znamená, že ak je betónové jadro vyrobené z izolačného materiálu, nie je potrebné pridávať izoláciu, aby sa zabránilo stratám. Tento bod je znázornený aj porovnaním stenových systémov W-4 a W-5. Použitie izolačného betónového jadra (W-4) znížilo v porovnaní s vodivým jadrom pri 1 cm tepelnej izolácie (W-5) straty o 57 %. Navyše, s izolačným jadrom bol výkon o 8 % vyšší a systém zároveň poskytoval určitý potenciál na akumuláciu tepla.

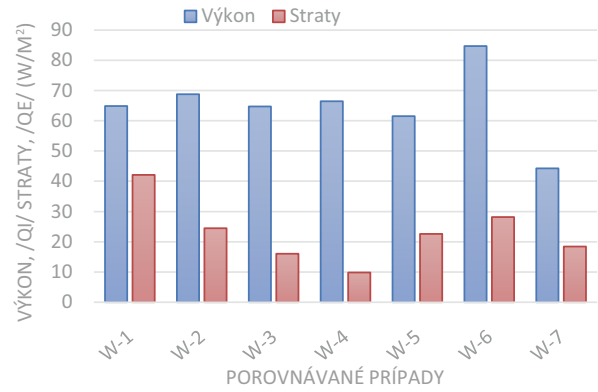
Porovnanie tepelného výkonu pri rozstupe rúrok 5 cm (W-6), 10 cm (W-5) a 15 cm (W-7) na obr. 5 ukázalo, že zmenšením rozstupu



Obr. 5 Vplyv rozstupu rúrok na povrchovú teplotu



Obr. 6 Tepelný výkon a straty pri sálavom strope



Obr. 7 Tepelný výkon a straty pri sálavej stene

z 15 na 10 cm sa zvýši výkon o 28 %. Zníženie rozstupu na 5 cm zvýšilo v porovnaní s rozstupom 15 cm výkon o 48 %. Ďalšie zvyšovanie výkonu zmenšovaním rozstupu rúrok je možné, ale nemusí byť efektívne. Tieto výsledky ukazujú, že je rozumné zmenšiť rozstup na 5 cm, ak to konštrukcia systému umožňuje. Toto je obzvlášť dôležité pri chladiacich systémoch, aby sa maximalizoval výkon a zároveň sa zabránilo kondenzácii.

Záver

V tejto štúdii sa skúmal vplyv tepelnej vodivosti tepelného jadra, prítomnosti a polohy tepelnej izolácie, rozstupu rúrok a teploty priľahlej miestnosti na tepelný výkon dvoch sálavých vykurovacích systémov vhodných na inštalovanie v rekonštruovaných budovách. V závere možno výsledky zhrnúť takto:

- Pri tepelne vodivom betónovom jadre je potrebná tepelná izolácia. Pri relatívne malom teplotnom rozdiel medzi miestnosťami stačí tenká izolačná vrstva (napríklad 1 cm). Hrúbka izolácie väčšia ako 3 cm nemusí byť efektívna.
- Ak je tepelné jadro vyrobené z izolačného materiálu, tepelná izolácia nie je potrebná ani pri väčšom rozdiel teplot medzi miestnosťami.

- Rozstup rúrok 15 cm je neefektívny. Zvýšenie výkonu na 1 cm rozstupu prinieslo zníženie rozstupu na približne 5 cm.
- Pri rozstupe rúrok 10 cm bola povrchová teplota menej rovnomerná v dôsledku rúrok umiestnených tesne pod povrchom v porovnaní so systémami s rúrkami uloženými hlbšie v konštrukcii. Zmenšením vzdialenosti rúrok sa dosiahla oveľa rovnomernejšia povrchová teplota. To je podstatné pri systémoch sálavého chladenia na dosiahnutie vyššieho výkonu, resp. dosiahnutie rovnakého výkonu pri vyššej teplote vody, čím sa zvýši účinnosť zdroja chladu.
- Rozdiel v tepelných stratách pri umiestnení izolácie na vnútornej alebo vonkajšej strane konštrukcie bol malý. Výkon bol však vyšší pri izolácii umiestnenej na vonkajšej strane, a to z dôvodu rovnomernejšieho rozloženia povrchovej teploty. Takéto konštrukčné riešenie však zároveň viedlo k pomalšej tepelnej odpovedi a vyššej akumulácii tepla v dôsledku priameho kontaktu termoaktívnej vrstvy a betónového jadra.

Obrázky: autori

Tento výskum bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy

č. APVV-21-0144 a Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR prostredníctvom grantov VEGA 1/0303/21 a 1/0304/21.

Literatúra

1. Babiak, J. – Olesen, B. – Petráš, D.: Rehva Guidebook: Low Temperature Heating and High Temperature Cooling. 2007 ed. Finland.: Rehva; 2007.
2. Romani, J. – Pérez, G. – de Gracia, A.: Experimental evaluation of a cooling radiant wall coupled to a ground heat exchanger. Energy and Buildings 2016; vol. 129: 484 – 490. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.08.028>.
3. Romani, J. – Pérez, G. – de Gracia, A.: Experimental evaluation of a heating radiant wall coupled to a ground source heat pump. Renewable Energy 2017; vol. 105: 520 – 529. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.12.087>.
4. Masaryk, M. – Mlynár, P.: Solar air-condition by ejector cooling. AIP Conference Proceedings 2000. 2018. pp. 020013-. <https://doi.org/10.1063/1.5049920>.
5. Karabay, H. – Arici, M. – Sandik, M.: A numerical investigation of fluid flow and heat transfer inside a room for floor heating and wall heating systems. Energy and Buildings 2013; vol. 67: 471 – 478. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.08.037>.
6. Myhren, J. – Holmberg, S.: Flow patterns and thermal comfort in a room with panel. Floor and wall heating. Energy and Buildings 2008; vol. 40: 524 – 536. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2007.04.011>.
7. Kim, T. – Kato, S. – Murakami, S. – Rho, J.: Study on indoor thermal environment of office space controlled by cooling panel system using field measurement and the numerical simulation. Building and Environment 2005; vol. 40: 301 – 310. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.04.010>.
8. Oravec, J. – Šikula, O. – Krajčík, M. – Arici, M. – Mohapl, M.: A comparative study on the applicability of six radiant floor, wall, and ceiling heating systems based on thermal performance analysis. Journal of Building Engineering 2021; vol. 36. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.102133>.
9. Krajčík, M. – Šikula, O.: Heat storage efficiency and effective thermal output: Indicators of thermal response and output of radiant heating and cooling systems. Energy and Buildings 2020; vol. 229. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110524>.
10. Krajčík, M. – Šikula, O.: The possibilities and limitations of using radiant wall cooling in new and retrofitted existing buildings. Applied Thermal Engineering 2020; vol. 164. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2019.114490>.
11. Šikula, O.: Software CaLa User Manual. Brno. Czech Republic: Tribun; 2011.
12. EN ISO 11855: 2012 Building Environment Design – Design. Dimensioning. Installation and Control of Embedded Radiant Heating and Cooling Systems. 2012.

Tab. 2 Skúmané prípady

Prípady	TI 1	TI 2	Rozstup rúrok (cm)	Materiál jadra
Stropné systémy				
C-1	nie	nie	10	RC
C-2	áno	nie	10	RC
C-3*	nie	nie	10	AC
C-4	nie	nie	10	AC
C-5	nie	áno	10	RC
Stenové systémy				
W-1	nie	nie	10	RC
W-2	áno	nie	10	RC
W-3*	nie	áno	10	AC
W-4	nie	nie	10	AC
W-5	nie	áno	10	RC
W-6	nie	áno	5	RC
W-7	nie	áno	15	RC

Vplyv nevykurovaných priestorov na potrebu tepla bytu v obytnom bytovom dome

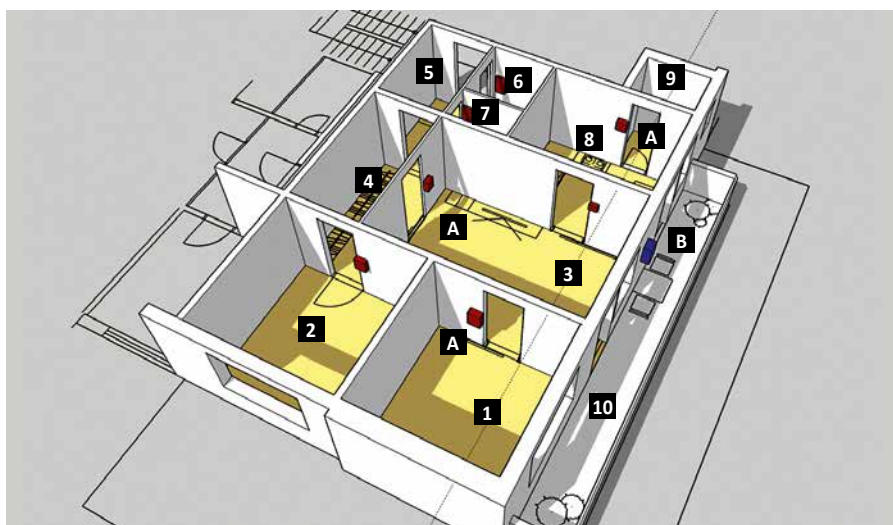
Už pri teplote 15 °C v okolitých nevykurovaných priestoroch sa zvýši potreba tepla na vykurovanie vykurovaného bytu približne o 44 % a takisto sa zvýšia aj jeho náklady. Ako sa tomu vyhnúť (nielen) pri dnešných cenách?

doc. Ing. Rastislav Ingeli, PhD., Ing. Peter Buday, PhD.

Autori pôsobia na Katedre konštrukcií pozemných stavieb na SvF STU v Bratislave.

Pri návrhu bytových domov je potrebné splniť tepelnotechnické parametre teplo-výmenného obalu, ktorý ohraničuje vykurovaný priestor, aby sa dosiahla tepelná ochrana budovy na vysokej a kvalitnej úrovni. Ide hlavne o obvodové steny, otvorové konštrukcie, strechy, stropy a iné konštrukcie. Zároveň je potrebné, aby aj deliace konštrukcie jednotlivých bytov spĺňali určité technické a fyzikálne parametre, najmä čo sa týka akustických, ale aj tepelnotechnických vlastností. V minulosti sa požiadavka na tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií medzi bytmi exaktne neriešila. Keď však majú jednotlivé byty samostatne regulované vykurovanie, je potrebné, aby aj deliace konštrukcie mali zvýšené nároky na tepelný odpor konštrukcie. Vyplýva to hlavne z toho, že väčšina užívateľov sa snaží usporiť peniaze a vypínajú vykurovanie v jednotlivých miestnostiach. Takáto situácia však zvyšuje potrebu tepla na vykurovanie okolitým susedom, ktorí na to doplácajú zvýšenou spotrebou energie na vykurovanie, a ich náklady naň sa môžu niekedy až zdvojnásobiť.

► Zákon č. 555/2005 Z. z. stanovuje, že od 1. 1. 2021 sa musia navrhovať budovy s takmer nulovou potrebou energie, čiže budovy zatriedené z hľadiska energetickej hospodárnosti budov do energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ, ktorým je primárna energia. Na dosiahnutie tejto kategórie je okrem iného potrebné zlepšovať obvodový plášť z tepelnotechnického hľadiska, tzn. hľadať optimálne riešenie, ktoré zabezpečí rovnováhu medzi nákladmi na progresívne materiály, technickým zariadením budovy a celkovým znížením energetickej náročnosti. Jeden z faktorov, od ktorých závisia energeticke úspory [1], predstavuje konfigurácia obvodových plášťov a geometrie jednotlivých prvkov fasády. Okrem kvalitného návrhu obvodového plášťa sa vyžaduje, aby aj vnútorné deliace konštrukcie spĺňali tepelnotechnické požiadavky v zmysle normy STN 73 0540-2: 2019 – Zmena 1 + Zmena 2 [2]. Daná norma stanovuje požiadavky na deliace konštrukcie medzi jednotlivými bytmi. V súčasnosti sa navrhujú bytové domy ako monolitické konštrukcie, pričom medzi byt-



Obr. 1 Usporiadanie bytu

A – vnútorný snímač teploty, B – externý snímač teploty (meteorologická stanica), 1 – izba, 2 – izba, 3 – obývacia izba, 4 – chodba, 5 – chodba, 6, 7 – WC + kúpeľňa, 8 – kuchyňa, 9 – sklad, 10 – loggia

mi je železobetónová deliaca konštrukcia s hrúbkou od 200 mm. Takáto konštrukcia bez dodatočnej tepelnej izolácie však nespĺ-

ňa stanovené tepelnotechnické požiadavky, preto je na ňu potrebné aplikovať dodatočnú tepelnú izoláciu.



Obr. 2 Bytový dom po komplexnej obnove s komplexným dodatočným zasklením loggií v každom byte

Analyzovaný bytový dom

Na analýzu sa vybral existujúci bytový dom v Bratislave (v mestskej časti Dúbravka), ktorý predstavuje prefabrikovaný panelový systém ZT (obr. 2).

Obvodová stena je vyhotovená z keramzitového betónu s hrúbkou 290 mm. Bytové budovy boli zatepľované MV hrúbky 80 mm, zateplenie sa zrealizovalo v roku 2012. Priehľadné konštrukcie sú plastové s izolačným dvojitým zasklením s hodnotou súčiniteľa prechodu tepla zasklením $U_{gl} = 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Strešný plášť bol po rekonštrukcii zateplený tepelnou izoláciou (MV) hrúbky 100 mm, s aplikovaním novej povlakovej krytiny. Podlaha nad suterénom bola zateplená MV v hrúbke 50 mm. Vnútorne deliace konštrukcie medzi bytmi sú navrhnuté iba zo železobetónu. Ide o zvislé steny s hrúbkou 150 mm a stropné konštrukcie s hrúbkou 200 mm. Tepelnotechnické parametre jednotlivých konštrukcií sú zobrazené v tab. 1.

Tepelnotechnické posúdenie vnútorných deliacich konštrukcií

Jednotlivé byty oddeľujú zvislé a vodorovné konštrukcie. Byty majú individuálne regulovanie vykurovania, čo je ideálne riešenie, pretože si každý vlastník bytu môže nastaviť vykurovanie na základe požadovanej vnútornej teploty. No čo sa stane v prípade, že jeden z vlastníkov chce ušetriť financie a vykurovanie vlastným regulovaním vypne? Takáto situácia je v praxi úplne bežná, vlastníci bytov sa dokonca aj chvália tým, že nevykurovali celú zimu. V prípade, že má užívateľ bytu pod sebou, nad sebou či vedľa seba takýchto susedov, môže sa pripraviť na nedostatočnú vnútornú operatívnu teplotu a navýšenie platby za vykurovanie.

Tepelnotechnické posúdenie deliacich konštrukcií

V zmysle normy STN 73 0540-2: 2019 – Zmena 1 + Zmena 2 [2] je potrebné, aby sa pri

Tab. 1 Tepelnotechnické parametre obvodového plášťa a ich redukčné faktory

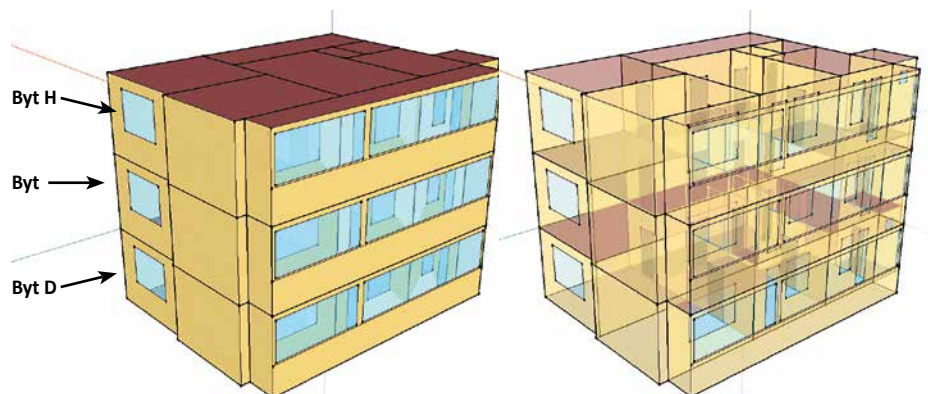
Konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $U \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Poznámka
Stena – štít	0,35	
Stena – loggia	0,4	bez dodatočného zasklenia
Otvorové konštrukcie – prevažne plastové profily s izolačným dvojsklom $U_{gl} = 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	1,35	priemerná hodnota
Vnútoraná stena zo železobetónu s hrúbkou 150 mm	2,53	stena medzi bytmi
Vnútorný strop zo železobetónu s hrúbkou 200 mm	2,44	strop medzi bytmi

Tab. 2 Tepelnotechnické posúdenie zvislej vnútornej deliacej konštrukcie

Skladba						
č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m·K)	c J/(kg·K)	μ
1	Vápenno-cementová omietka	0,01	2 000	0,88	790	19
2	Železobetón	0,150	2 400	1,34	1 020	29
3	Vápenno-cementová omietka	0,01	2 000	0,88	790	19
Posúdenie						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2021	Jednotka	Posúdenie	
Tepelný odpor konštrukcie	R	0,13	1,1	m ² K/W	nevyhovuje	
Súčiniteľ prechodu tepla	U	2,53	0,75	W/(m ² K)	nevyhovuje	

Tab. 3 Tepelnotechnické posúdenie vodorovnej vnútornej deliacej konštrukcie

Skladba						
č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m·K)	c J/(kg·K)	μ
1	Dlažba	0,01	2 000	1,01	540	200
2	Poter	0,04	2 000	1,02	840	19
3	Železobetón	0,150	2 400	1,34	1 020	29
4	Vápenno-cementová omietka	0,01	2 000	0,88	790	19
Posúdenie						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2021	Jednotka	Posúdenie	
Tepelný odpor konštrukcie	R	0,21	1,1	m ² K/W	nevyhovuje	
Súčiniteľ prechodu tepla	U	2,44	0,75	W/(m ² K)	nevyhovuje	



Obr. 3 Výpočtový model zo simulačného programu Energy Plus (vizualizácia v programe Sketchup)

Tab. 4 Potreba tepla na vykurovanie v jednotlivých analyzovaných bytoch

Zóna – miestnosť	GJ 20,0 °C	GJ 19,0 °C	GJ 18,0 °C	GJ 17,0 °C	GJ 16,0 °C	GJ 15,0 °C	GJ 14,0 °C	GJ 13,0 °C	GJ 12,0 °C	GJ 11,0 °C	GJ 10,0 °C	GJ 09,0 °C
Chodba	4,45	4,79	5,11	5,41	5,69	5,94	6,18	6,40	6,60	6,77	6,92	7,04
Obývačka	5,28	5,76	6,22	6,66	7,07	7,45	7,81	8,14	8,44	8,69	8,91	9,09
WC	0,50	0,58	0,65	0,72	0,79	0,85	0,91	0,96	1,00	1,04	1,07	1,10
Kúpeľňa	0,72	0,83	0,93	1,02	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	1,45	1,49	1,53
Kuchyňa	2,99	3,26	3,52	3,77	4,00	4,21	4,41	4,60	4,77	4,91	5,03	5,13
Izba	3,35	3,73	4,09	4,43	4,74	5,03	5,31	5,57	5,80	5,99	6,16	6,29
Spálňa	4,78	5,16	5,52	5,87	6,20	6,50	6,78	7,04	7,28	7,47	7,65	7,79
Loggia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Špajza	0,81	0,90	0,99	1,07	1,15	1,22	1,29	1,35	1,41	1,45	1,49	1,52
Spálňa_H	4,72	4,17	3,65	3,16	2,70	2,28	1,88	1,50	1,16	0,87	0,63	0,39
Loggia_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WC_H	0,50	0,42	0,35	0,28	0,23	0,17	0,12	0,08	0,05	0,02	0,01	0,00
Obývačka_H	5,23	4,58	3,98	3,42	2,89	2,42	1,95	1,52	1,15	0,83	0,55	0,30
Kúpeľňa_H	0,72	0,61	0,51	0,42	0,33	0,26	0,19	0,13	0,08	0,04	0,01	0,01
Kuchyňa_H	2,96	2,60	2,26	1,94	1,64	1,37	1,11	0,86	0,65	0,47	0,31	0,16
Špajza_H	0,80	0,69	0,59	0,50	0,41	0,33	0,26	0,19	0,14	0,09	0,05	0,02
Chodba_H	4,41	3,83	3,32	2,88	2,46	2,08	1,72	1,38	1,07	0,79	0,56	0,34
Izba_H	3,32	2,87	2,46	2,08	1,72	1,40	1,09	0,82	0,59	0,39	0,22	0,10
Spálňa_D	4,83	4,26	3,74	3,25	2,78	2,37	1,98	1,61	1,28	1,00	0,77	0,54
Loggia_D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
WC_D	0,51	0,43	0,36	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,07	0,04	0,02	0,01
Obývačka_D	5,33	4,67	4,07	3,51	2,99	2,53	2,09	1,69	1,33	1,02	0,76	0,50
Kúpeľňa_D	0,73	0,62	0,53	0,44	0,36	0,29	0,22	0,16	0,11	0,07	0,03	0,01
Kuchyňa_D	3,02	2,65	2,31	1,99	1,69	1,43	1,18	0,94	0,74	0,57	0,42	0,27
Špajza_D	0,81	0,71	0,61	0,51	0,43	0,36	0,28	0,22	0,16	0,12	0,07	0,04
Izba_D	3,38	2,93	2,52	2,15	1,81	1,51	1,22	0,96	0,73	0,53	0,36	0,20
Chodba_D	4,49	3,91	3,39	2,95	2,53	2,15	1,80	1,47	1,18	0,91	0,69	0,48
Total Facility	68,62	64,94	61,69	58,72	55,99	53,50	51,18	49,03	47,16	45,52	44,17	42,83
BYT	22,87	25,00	27,03	28,96	30,75	32,39	33,95	35,41	36,68	37,77	38,73	39,48
BYT H	22,65	19,76	17,12	14,67	12,39	10,30	8,31	6,47	4,88	3,50	2,33	1,31
BYT D	23,10	20,18	17,53	15,10	12,84	10,82	8,92	7,15	5,60	4,25	3,11	2,04
Pomer	0,333	0,385	0,438	0,493	0,549	0,605	0,663	0,722	0,778	0,830	0,877	0,922
Celková potreba tepla	22 983,1	21 853,8	19 685,2	19 909,2	19 026,6	18 214,3	17 435,6	16 694,8	16 034,2	15 438,7	14 933,2	14 933,2
Byt – vykurovaný byt	7 659,7	8 413,0	8 626,9	9 818,0	10 451,0	11 025,5	11 565,2	12 056,8	12 471,3	12 809,4	13 093,5	13 765,1

vnútorných zvislých a vodorovných konštrukciách oddeľujúcich miestnosti rôznych bytov a bytov s nebytovými priestormi s rozdielnym režimom vykurovania a regulácie počítal minimálny rozdiel teploty vnútorného vzduchu 15 K. V tab. 2 sú zobrazené posúdenia vnútorných deliacich konštrukcií pre skutkový stav bytového domu. Vidieť, že dané deliace konštrukcie nespĺňajú súčasné tepelnotechnické požiadavky v zmysle normy STN 73 0540-2: 2019 – Zmena 1 + Zmena 2 [2]. Preto je pri návrhu novostavieb potrebné aplikovať pri monolitických deliacich konštrukciách dodatočné zateplenie, a to s hrúbkou od 50 do 100 mm v závislosti od tepelnej vodivosti dodatočného zateplenia.

Analýza potreby tepla na vykurovanie

Na overenie vplyvu okolitých nevykurovaných bytov na potrebu tepla na vykurovanie vykurovaného bytu sme zvolili simulačnú metódu, ktorou sa zisťoval priebeh potreby tepla na vykurovanie priamo v jednom typizovanom byte (obr. 1).

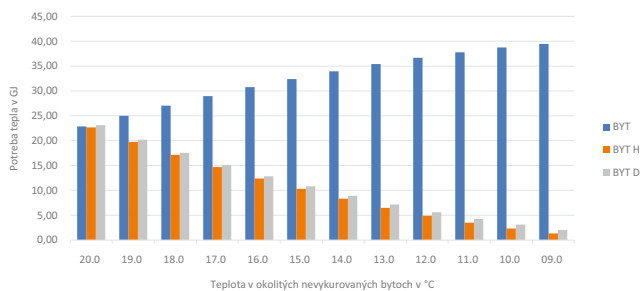
Použil sa simulačný softvér Energy Plus 7.2.0 [3] s hodinovým krokom, pričom za základné analyzované parametre sa vybrala teplota v okolitých nevykurovaných bytoch (byt horný – BYT H, byt dolný – BYT D). Vykurovaný byt medzi nevykurovanými bytmi má označenie BYT.

Analýzovaný byt

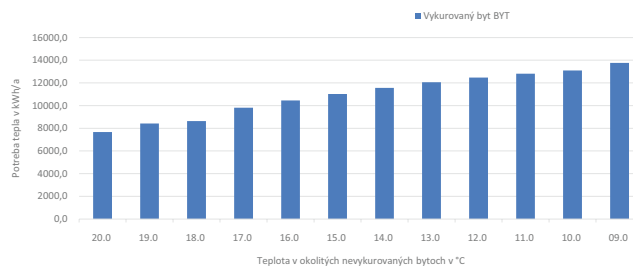
Vo vybranom byte (obr. 1) je inštalovaný inteligentný systém CPUS (inteligentné riadenie firmy ENODE). Byt je trojizbový, s kuchyňou, WC, kúpeľňou, so skladom, s chodbou a loggiou. Na obr. 3 vidieť výpočtový model z programu Sketchup [4], ktorý je podkladom na simulácie všetkých variovaných stavov v programe Energy Plus [3] a ich jednotlivých kombinácií riešenia.

Výsledky priebehu potreby tepla na vykurovanie

Predmetom energetickej simulácie bolo zistiť vplyv nevykurovaných bytov na potrebu tepla vykurovaného bytu. Hlavnou premen-



Obr. 4 Závislosť nadstavenej teploty v nevykurovaných bytoch na potrebu tepla v jednotlivých bytoch



Obr. 5 Potreba tepla na vykurovanie v kWh/a pre vykurovaný byt v závislosti od vnútornej teploty nevykurovaných bytov

nou bola nastavená teplota v okolitých nevykurovaných bytoch a teplota bez nastavenia. Ide o teplotu v nevykurovaných bytoch v zmysle simulácie, ktorá zohľadňuje orientáciu bytov a ich solárne zisky, infiltráciu bytov, tepelnotechnické parametre a ostatné parametre, ktoré majú vplyv na tepelné straty a zisky v energetickej bilancii bytu. V tab. 4 sú zobrazené všetky vstupné a výstupné parametre danej analýzy. Ako vidieť z tab. 4, vnútorná teplota (teda aj potreba tepla na vykurovanie) v nevykurovaných bytoch má výrazný vplyv na potrebu tepla vykurovaného bytu. Priebeh potreby tepla na vykurovanie v GJ a v kWh/a je zobrazený na obr. 4 a 5.

výrazný vplyv na potrebu tepla vykurovaného bytu. Ako vidieť na obr. 5, už pri teplote 15 °C v okolitých nevykurovaných priestoroch sa zvýši potreba tepla na vykurovanie vykurovaného bytu približne o 44 %. To znamená, že o 44 % sa zvýšia aj náklady tohto bytu. Pri teplote 12 °C sa potreba tepla na vykurovanie vykurovaného bytu zvýši až o 63 %. Pri dnešnej inflácii cien je to ďalšia veľká nevítaná finančná záťaž. Preto je potrebné, aby sa nové bytové domy navrhovali so zateplenými deliacimi konštrukciami s cieľom minimalizovať vplyv okolitých nevykurovaných priestorov na vykurované priestory bytového domu.

nulovou potrebou energie v kontexte environmentálnych aspektov. Príspevok bol publikovaný v zborníku z konferencie Vykurovanie 2022. Organizátorom a súčasne vydavateľom zborníka je SSTP.

Foto a obrázky: autori

Literatúra

1. Ingeli, R. – Minarovičová, K. – Čekon, M.: Architectural elements with respect to the energy performance of buildings (2014) Advanced Materials Research, 1020, pp. 534 – 565.
2. STN 73 0540-2 – Zmena 1 + Zmena 2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Bratislava, Slovenský ústav technickej normalizácie, Júl 2019. 36 s.
3. Energetický simulačný program EnergyPlus 7.2.0, <https://energyplus.net/>.
4. Vizualizačný grafický program SKETCHUP 8, <https://www.sketchup.com/>.

Záver

Z predchádzajúcich výsledkov je zřejmé, že okolité nevykurované priestory majú

Príspevok a celý výskum boli podporené výskumným projektom VEGA č. 01/0229/21 Stavebno-fyzikálna podstata budovy s takmer

EXPERT NA PREDIZOLOVANÉ POTRUBNÉ SYSTÉMY

S.R.O.

obchod@serio.sk www.serio.sk

CALPEX PUR-KING

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

CASAFLEX

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

FLEXWELL

Max. 150°C
PN 16/25
UNO DN25-150

FLEXSTAR
na pripojenie
teplných čerpadiel

NOVINKA

Max. 95°C
PN 6
UNO DN25-63
DUO DN20-40

Efektívny

Úsporný

Flexibilný

Rýchly

Spolahlivý

Profesionálny

www.bruggpipes.com

Vplyv renovácie obytných budov na hydrauliku primárnych tepelných sietí

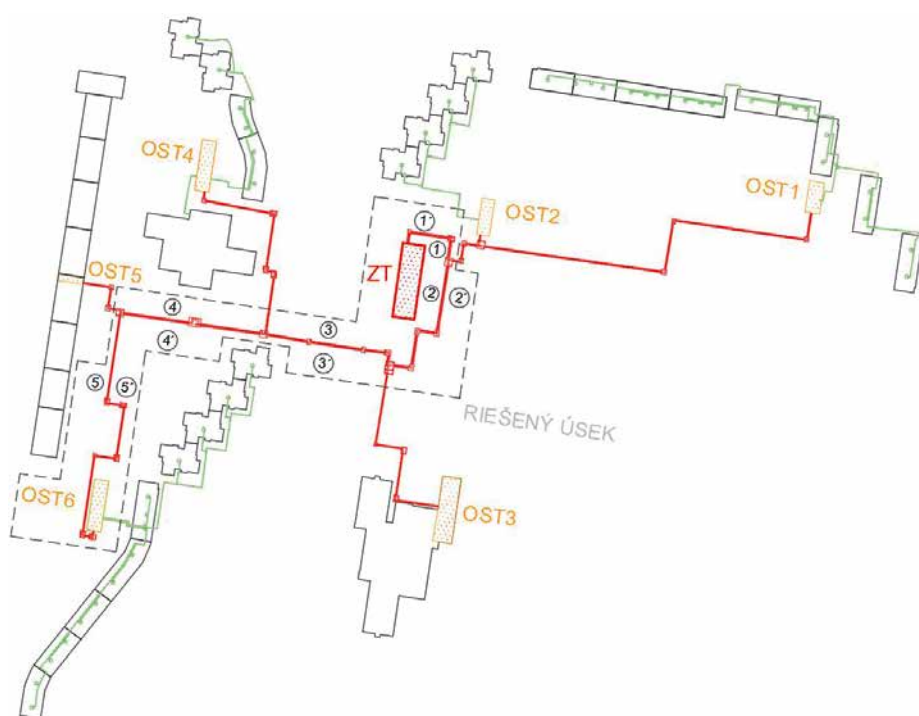
Môžeme si v súčasnej energetickej situácii dovoliť predimenzované obehové čerpadlá, ktoré zostávajú aj po renováciách bytových domov súčasťou rozvodov SCZT?

Ing. Martina Mudrá, prof. Ing. Ján Takács, PhD.

Autori pôsobia na Katedre technických zariadení budov Stavebnej fakulty STU v Bratislave.

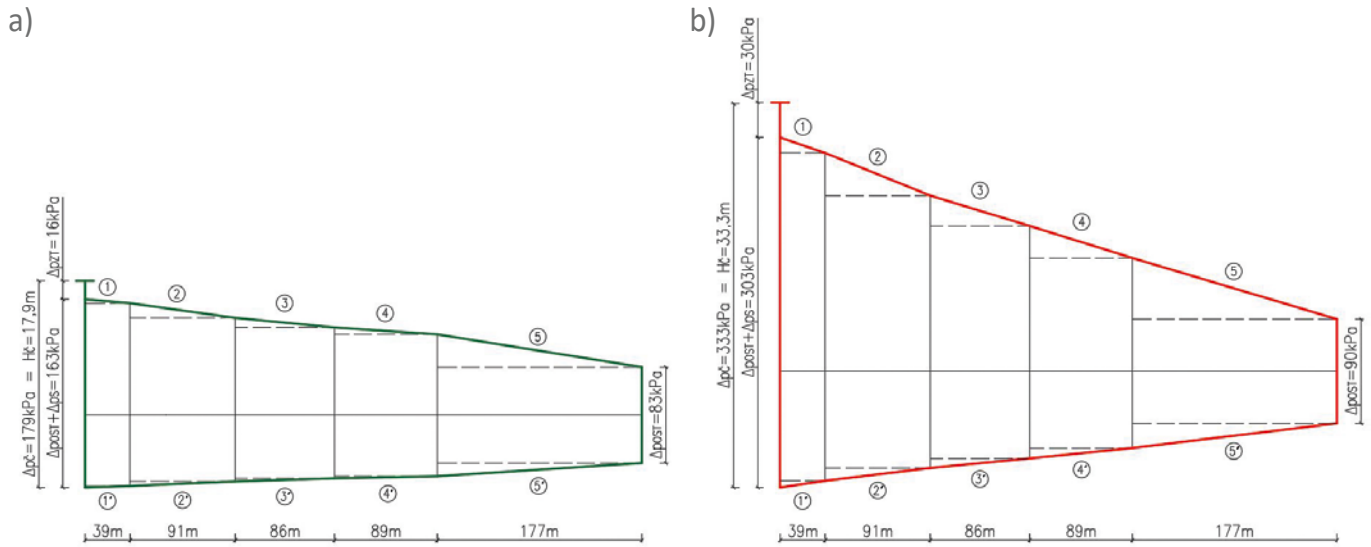
Recenzovala: Ing. Mária Kurčová, PhD.

Renováciou bytových domov, tzn. zlepšovaním ich tepelnotechnických vlastností zateplením obvodového plášťa, obnovou strešnej konštrukcie a výmenou transparentných konštrukcií, možno značne znížiť ich potrebu tepla na vykurovanie. Pri renovácii obálky budovy sa však zvykne zabúdať na správne hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, čo má za následok nerovnomernú dodávku tepla do bytových domov, ktoré sú na sústavu centralizovaného zásobovania teplom pripojené. Správnym hydraulickým návrhom sa zabezpečí bezproblémová funkčnosť a regulovateľnosť systému pri akýchkoľvek prevádzkových stavoch, ktoré môžu vo vykurovacej sústave nastať. Vzhľadom na to, že centrálny zdroj tepla, primárna tepelná sieť a odovzdávacie stanice tepla sú takisto súčasťou vonkajšej časti vykurovacej sústavy, je obsahom článku porovnanie hydraulických pomerov v primárnych rozvodoch tepla vybranej sústavy centralizovaného zásobovania teplom s pôvodným obehovým čerpadlom pred renováciou bytových domov, ktoré sú pripojené na danú sústavu, a po renovácii týchto domov.



Obr. 1 Schéma tepelnej siete skúmaného okruhu sústavy CZT [5, autori]

► Slovenská republika patrí ku krajinám s bohatou rozvinutou sieťou sústav centralizovaného zásobovania teplom (SCZT). Mnohé vykurovacie sústavy bytových domov (BD) vybudovaných v rokoch 1948 až 1989 sú pripojené na SCZT, keďže v tomto období zaznamenal rozvoj SCZT najväčší rozmach [6]. Od tohto obdobia prešla väčšina obytných budov pripojených na SCZT renováciou – zateplením obvodového plášťa, obnovou strešnej konštrukcie a výmenou transparentných konštrukcií. Takéto opatrenia síce zlepšujú tepelnotechnické vlastnosti budov, čím dochádza k zníženiu potreby tepla na vykurovanie, no vo väčšine prípadov sa netýkajú zdrojov tepla a tepelných sietí – tie zostávajú pôvodné, bez zmien, čo môže spôsobovať nerovnomernú dodávku tepla. Je potrebné prispôbiť sa zníženej potrebe tepla na vykurovanie a v ďalšom kroku vyregulovať celú vykurovaciu sústavu, čím sa zabezpečí jej hydraulická stabilita. Predpokladom na zabezpečenie požadovaných objemových prietokov teplotonosnej látky do každého miesta vykurovacej sústavy je jej presný hydraulický návrh [4].



Obr. 2 Priebeh tlakových diagramov pred renováciou BD [autori]
a) výpočtový stav, b) skutočný stav

Riešený úsek na vybranom okruhu SCZT

Skúmanie hydraulických pomerov v primárnych rozvodoch tepla pred renováciou BD a po nej (po zateplení obvodového plášťa a výmene transparentných konštrukcií) prebehlo na úseku s najväčšou tlakovou stratou – od zdroja tepla (ZT) k najvzdialenejšej odovzdávacej stanici tepla okruhu SCZT, OST číslo 6 (OST6). Schému zapojenia tepelnej siete SCZT s vyznačeným riešeným úsekom vidieť na obr. 1. Skúmaný okruh SCZT bol uvedený do prevádzky v roku 1982. Primárne rozvody tepla sa od uvedenia SCZT do prevádzky nemenili – sú pôvodné, dvoj Rúrové, vedú v teplovodných kanáloch. Potrubia sú izolované minerálnou vlnou [5]. Zaujímavosťou tejto tepelnej siete je, že vratné potrubia sú v porovnaní s prírodnými o dimenziu väčšie. Skúmaná SCZT sa porovnávala v dvoch alternatívach:

- pred renováciou BD – porovnanie výpočtového stavu so skutočným stavom;
- po renovácii BD – porovnanie výpočtového stavu s predpokladaným stavom.

Hydraulické pomery v primárnych rozvodoch tepla pred renováciou bytových domov

Z hľadiska hydraulických pomerov sa skúmal stav pred renováciou BD. Porovnával sa výpočtový stav so skutočným stavom. Tepelné bilancie (Q) riešeného okruhu pochádzajú z obdobia pred renováciou BD (rok 2002) a boli poskytnuté prevádzkovateľom zdroja tepla [5]. Výpočtový teplotný spád v primárnych potrubných rozvodoch sa pred zateplením BD pohyboval na úrovni 100/60 °C. Veľkosti dimenzií (DN) potrubí sú pôvodné.

Výpočtový stav

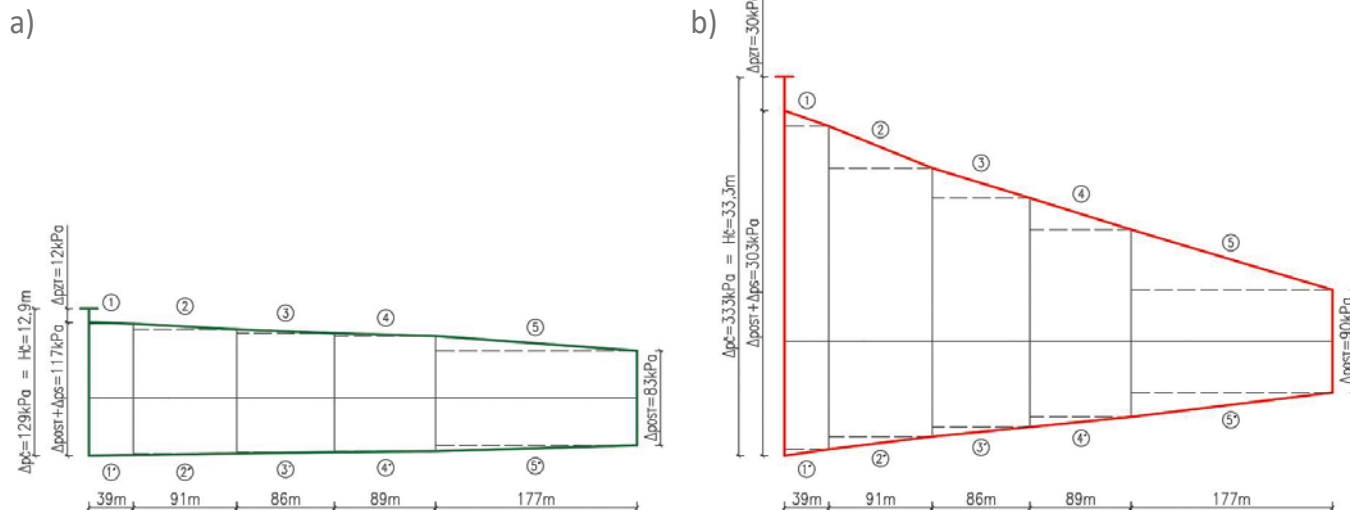
Na základe daných potrieb tepla, hmotnostných prietokov a DN primárnych potrubných rozvodov v riešených úsekoch sa z Výpočtových tabuliek pre vykurovanie

Tab. 1 Tlakové pomery v primárnych rozvodoch tepla – výpočtový stav pred renováciou BD [autori]

Úsek	Q (kW)	M (kg/h)	d (mm)	l (m)	w (m/s)	R (Pa/m)	$R \cdot l$ (Pa)	Z (Pa)	$R \cdot l + Z$ (Pa)
1	12 845	276 105	250	39	1,5	68,7	2 679	656	3 335
2	8 725	187 545	200	91	1,6	104,7	9 528	3 110	12 638
3	7 977	171 466	200	86	1,5	87,2	7 499	765	8 264
4	6 366	136 838	200	89	1,2	56	4 984	1 050	6 034
5	2 691	57 843	125	177	1,4	144,2	25 523	2 733	28 256
5'	2 691	57 843	150	177	0,9	53,4	9 452	1 759	11 211
4'	6 366	136 838	250	89	0,7	17,3	1 540	357	1 897
3'	7 977	171 466	250	86	0,9	26,9	2 313	276	2 589
2'	8 725	187 545	250	91	1	32,1	2 921	923	3 844
1'	12 845	276 105	300	39	1	28,2	1 100	292	1 392
Tlakové straty trením a vradenými odpormi									79 460
Tlaková strata OST									83 000
Tlaková strata v zdroji tepla									16 246
Výsledný požadovaný pracovný tlak obehového čerpadla									178 706

Tab. 2 Tlakové pomery v primárnych rozvodoch tepla – skutočný stav pred renováciou BD [autori]

Úsek	Q (kW)	M (kg/h)	d (mm)	l (m)	w (m/s)	R (Pa/m)	$R \cdot l$ (Pa)	Z (Pa)	$R \cdot l + Z$ (Pa)
1	12 845	276 105	250	39	3	280	10 920	2 624	13 544
2	8 725	187 545	200	91	2,8	300	27 300	9 524	36 824
3	7 977	171 466	200	86	2,7	275	23 650	2 480	26 130
4	6 366	136 838	200	89	2,5	260	23 140	4 555	27 695
5	2 691	57 843	125	177	1,9	270	47 790	5 034	52 824
5'	2 691	57 843	150	177	1,3	100	17 700	3 671	21 371
4'	6 366	136 838	250	89	1,6	80	7 120	1 866	8 986
3'	7 977	171 466	250	86	1,67	85	7 310	949	8 259
2'	8 725	187 545	250	91	1,7	92	8 372	2 668	11 040
1'	12 845	276 105	300	39	2,1	115	4 485	1 286	5 771
Tlakové straty trením a vradenými odpormi									212 443
Tlaková strata OST									90 000
Tlaková strata v zdroji tepla									30 244
Skutočný pracovný tlak obehového čerpadla									332 688



Obr. 3 Priebeh tlakových diagramov po renovácii BD [autori]
a) výpočtový stav, b) predpokladaný stav

[1] odčítali prislúchajúce hodnoty merných tlakových strát (R) a rýchlosti prúdenia teplotnosnej látky (w). Na tepelné siete sa vzťahujú rovnaké výpočtové vzťahy ako na teplovodné vykurovacie systémy, pričom rozlišujeme tlakové straty trením ($R \cdot l$) a vradenými odpormi (Z) [2, 3]. Tlakové straty vradenými odpormi sa prepočítali samostatne pre každý úsek.

V tab.1 sú spracované prepočty tlakových pomerov pre výpočtový stav pred renováciou BD. Obehové čerpadlo (OČ) musí okrem tlakových strát trením a vradenými odpormi ($R \cdot l + Z$) prekonať tlakovú stratu OST6 (Δp_{OST6}) a tlakovú stratu v zdroji tepla (Δp_{ZT}). Tlaková strata $\Delta p_{OST6} = 83$ kPa zahŕňa samotnú tlakovú stratu OST a tlakovú stratu armatúr pred a za OST.

Z tab. 1 vyplýva, že na optimálnu prevádzku SCZT by pri hmotnostnom prietoku $M = 276$ 105 kg/h postačovalo OČ s dopravnou výškou $H_1 = 17,9$ m.

Skutočný stav

V projektovej dokumentácii z obdobia pred renováciou BD sa uvádza, že dopravná výška OČ je $H_2 = 33,3$ m. Výrobca požaduje pre OST tlakovú stratu $\Delta p_{OST6} = 90$ kPa. Na základe vzťahu pre výpočet potrebného pracovného tlaku čerpadla možno odvodiť približné tlakové straty trením a vradenými odpormi ($R \cdot l + Z$) v potrubí a následne sa rozdielom pracovného tlaku čerpadla (Δp_c), predbežných tlakových strát trením a vradenými odpormi a tlakovou stratou OST6 dopracovať k predbežnej tlakovej strate v zdroji tepla (Δp_{ZT}). Prostredníctvom výpočtového vzťahu mernej tlakovej straty (R) v potrubí možno stanoviť veľkosť skutočnej mernej tlakovej straty (R) v prívodnom potrubí.

Veľkosti merných tlakových strát (R) v jednotlivých úsekoch sa odhadovali tak, aby sa priblížili vypočítanej skutočnej mernej tlakovej strate $R = 250$ Pa/m. Na základe skutočných DN potrubí a odhadovanej mernej tlakovej straty (R) v prívodnom po-

trubí sa z Výpočtových tabuliek pre vykurovanie [1] odčítali prislúchajúce hodnoty rýchlosti prúdenia teplotnosnej látky (w). Následne došlo k prepočtu tlakových strát trením ($R \cdot l$) a vradenými odpormi (Z). V tab. 2 sú spracované prepočty tlakových pomerov pre skutočný stav s nevhodným OČ.

Porovnanie tlakových diagramov

Na obr. 2 sú prostredníctvom tlakových diagramov zobrazené tlakové pomery v primárnych rozvodoch tepla vybraného okrsku SCZT pre výpočtový stav a pre skutočný stav pred renováciou BD.

Porovnaním týchto tlakových diagramov možno konštatovať, že OČ s dopravnou výškou $H_2 = 33,3$ m bolo pre danú SCZT nevhodne navrhnuté – predimenzované. Takýmto predimenzovaním OČ sa nadmerne zvyšuje rýchlosť prúdenia teplotnosnej látky (w) (v tomto prípade takmer na dvojnásobok), čím zároveň narastajú tlakové straty v rozvodoch tepla, čo vedie k rozladeniu hydraulických pomerov v časti SCZT. Pri rešpektovaní potrieb tepla a existujúcich DN potrubí by v tomto prípade postačovalo na pokrytie tlakových strát OČ s dopravnou výškou $H_1 = 17,9$ m.

Hydraulické pomery v primárnych rozvodoch tepla po renovácii bytových domov

Z hľadiska hydraulických pomerov sa skúmal stav po renovácii BD, pričom sa porovnával výpočtový stav s predpokladaným stavom. Tepelné bilancie (Q) riešeného okruhu pochádzajú z obdobia po renovácii BD (rok 2019) a boli poskytnuté prevádzkovateľom zdroja tepla [5]. Výpočtový teplotný spád v primárnych potrubných rozvodoch sa po renovácii BD znížil na úroveň 85/60 °C. Veľkosti DN potrubí zostali pôvodné.

Tab. 3 Tlakové pomery v primárnych rozvodoch tepla – výpočtový stav po renovácii BD [autori]

Úsek	Q	M	d	l	w	R	$R \cdot l$	Z	$R \cdot l + Z$
	(kW)	(kg/h)	(mm)	(m)	(m/s)	(Pa/m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
1	4 874	167 627	250	39	0,9	25,8	1 006	236	1 242
2	3 444	118 447	200	91	1	42,1	3 831	1 215	5 046
3	3 185	109 539	200	86	0,95	36,2	3 113	307	3 420
4	2 538	87 287	200	89	0,7	23,1	2 056	357	2 413
5	1 134	39 001	125	177	0,9	65,9	11 664	1 130	12 794
5'	1 134	39 001	150	177	0,6	24,9	4 407	782	5 189
4'	2 538	87 287	250	89	0,5	7,3	650	182	832
3'	3 185	109 539	250	86	0,6	11,4	980	123	1 103
2'	3 444	118 447	250	91	0,6	13,2	1 201	332	1 533
1'	4 874	167 627	300	39	0,6	10,8	421	105	526
Tlakové straty trením a vradenými odpormi									34 100
Tlaková strata OST									83 000
Tlaková strata v zdroji tepla									11 710
Výsledný požadovaný pracovný tlak obehového čerpadla									128 809

Výpočtový stav

Na základe daných tepelných bilancií, hmotnostných prietokov a DN primárnych potrubných rozvodov v riešených úsekoch sa z Výpočtových tabuliek pre vykurovanie [1] odčítali prislúchajúce hodnoty merných tlakových strát (R) a rýchlosti prúdenia teplosnosnej látky (w). Tlakové straty vradenými odpormi (Z) sa prepočítali samostatne pre každý úsek.

V tab. 3 sú spracované prepočty tlakových pomerov pre výpočtový stav po renovácii BD. Obehové čerpadlo musí okrem tlakových strát trením a vradenými odpormi ($R \cdot l + Z$) prekonať tlakovú stratu OST6 (Δp_{OST6}) a tlakovú stratu v zdroji tepla (Δp_{ZT}). Tlaková strata $\Delta p_{OST6} = 83$ kPa zahŕňa samotnú tlakovú stratu OST a tlakovú stratu armatúr pred a za OST. Z tab. 3 vyplýva, že na optimálnu prevádzku SCZT by pri hmotnostnom prietoku $M = 167\,627$ kg/h postačovalo OČ s dopravnou výškou $H_3 = 12,9$ m.

Predpokladaný stav

V tomto prípade predpokladáme, že po renovácii BD nedôjde k výmene OČ a v ZT sa ponechá pôvodné čerpadlo s dopravnou výškou $H_2 = 33,3$ m. Postup úvahy a výpočtu tlakových pomerov je teda rovnaký ako pri skutočnom stave pred renováciou BD. V tab. 4 sú spracované prepočty tlakových pomerov pre predpokladaný stav s nevhodným OČ.

Porovnanie tlakových diagramov

Na obr. 3 sú prostredníctvom tlakových diagramov zobrazené tlakové pomery v primárnych rozvodoch tepla vybraného okrsku SCZT pre výpočtový stav a pre predpokladaný stav po renovácii BD.

Porovnaním týchto tlakových diagramov možno konštatovať, že zvolené OČ s do-

Tab. 4 Tlakové pomery v primárnych rozvodoch tepla – predpokladaný stav po renovácii BD [autori]

Úsek	Q (kW)	M (kg/h)	d (mm)	l (m)	w (m/s)	R (Pa/m)	$R \cdot l$ (Pa)	Z (Pa)	$R \cdot l + Z$ (Pa)
1	4 874	167 627	250	39	3	280	10 920	2 624	13 544
2	3 444	118 447	200	91	2,8	300	27 300	9 524	36 824
3	3 185	109 539	200	86	2,7	275	23 650	2 480	26 130
4	2 538	87 287	200	89	2,5	260	23 140	4 555	27 695
5	1 134	39 001	125	177	1,9	270	47 790	5 034	52 824
5'	1 134	39 001	150	177	1,3	100	17 700	3 671	21 371
4'	2 538	87 287	250	89	1,6	80	7 120	1 866	8 986
3'	3 185	109 539	250	86	1,67	85	7 310	949	8 259
2'	3 444	118 447	250	91	1,7	92	8 372	2 668	11 040
1'	4 874	167 627	300	39	2,1	115	4 485	1 286	5 771
Tlakové straty trením a vradenými odpormi									212 443
Tlaková strata OST									90 000
Tlaková strata v zdroji tepla									30 244
Predpokladaný pracovný tlak obehového čerpadla									332 688

Prvá časť analýzy ukazuje výsledok v podobe tlakových diagramov pre výpočtový – optimálny a skutočný – stav pred renováciou BD, pričom sa počítalo s pôvodnými veľkosťami DN potrubných rozvodov a rozdielom teplôt medzi prírodnou a vratnou teplosnosnou látkou $\Delta\theta = 40$ °C. Porovnaním týchto tlakových diagramov možno konštatovať, že zvolené OČ s dopravnou výškou $H_2 = 33,3$ m bolo predimenzované, čo sa odrazilo aj na zvýšení rýchlosti prúdenia teplosnosnej látky a na náraste tlakových strát v rozvodoch tepla. Pri rešpektovaní potrieb tepla a existujúcich veľkostí DN potrubných rozvodov by na pokrytie tlakových strát postačovalo OČ s dopravnou výškou $H_1 = 17,9$ m.

Pri rešpektovaní potrieb tepla a existujúcich veľkostí DN potrubných rozvodov by na pokrytie tlakových strát po renovácii BD postačovalo OČ s dopravnou výškou $H_3 = 12,9$ m.

Priebeh tlakových pomerov pri predpokladanom stave po renovácii BD sa oproti skutočnému stavu pred renováciou BD nezmenil. Keďže zateplenie BD a výmena transparentných konštrukcií spôsobia znížený dopyt po dodávke tepla, je ideálnym (odporúčaným) riešením výmena pôvodných OČ za nové progresívne (s frekvenčnou zmenou otáčok), ktoré sú energeticky hospodárnejšie. Hlavnou výhodou takéhoto riešenia by bola úspora prevádzkových nákladov v ďalších obdobiach, čo predstavuje aj jednu z ciest, ako zefektívňovať fungovanie prevádzok SCZT do budúcnosti.

Práca bola podporená a vznikla vďaka projektu v rámci Programu na podporu mladých výskumníkov. Zároveň ju podporilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR prostredníctvom grantov VEGA 1/0304/21, VEGA 1/0303/21 a KEGA 005/STU-4/2021.

Literatúra

1. Laboutka, K. – Suchánek, T.: Výpočtové tabulky pro vytápění, vztahy a pomůcky. Praha 1: Společnost pro techniku prostředí, 2001. 208 s.
2. Pekarovič, J. K. a kol.: Vykurovanie I. a II. Bratislava: Vydavateľstvo STU v Bratislave, 1994. 493 s.
3. Petrás, D. a kol.: Vykurovanie rodinných a bytových domov. Bratislava: Vydavateľstvo JAGA Group, 2005. 246 s.
4. Takács, J. – Derzsi, I.: Hydraulické pomery v bytových domoch po zateplení. Správa budov. 2017, roč. 11, č. 4, s. 43 – 45.
5. Firemné podklady energetickej spoločnosti.
6. Systavy centrálného zásobovania teplom – prehľad súčasného stavu [online]. Slovenská inovačná a energetická agentúra: SIEA. Bratislava. 2014.

► „Keďže zateplenie BD a výmena transparentných konštrukcií spôsobia znížený dopyt po dodávke tepla, je ideálnym (odporúčaným) riešením výmena pôvodných OČ za nové progresívne.“

pravou výškou $H_2 = 33,3$ m by bolo pre danú SCZT nevhodne navrhnuté – predimenzované. Takýmto predimenzovaním OČ sa nadmerne zvyšuje rýchlosť prúdenia teplosnosnej látky (w) – takmer na trojnásobok –, čo vedie k nárastu tlakových strát v rozvodoch tepla a následne k rozladeniu hydraulických pomerov v časti SCZT. Pri rešpektovaní potrieb tepla a existujúcich DN potrubí by na pokrytie tlakových strát postačovalo v tomto prípade OČ s dopravnou výškou $H_3 = 12,9$ m.

Záver

Prostredníctvom tlakových diagramov sme chceli poukázať na hydraulické disproporcie, ktoré môžu nastať v primárnych rozvodoch tepla SCZT.

Druhá časť analýzy bola zameraná na porovnanie tlakových diagramov pre výpočtový – optimálny a predpokladaný – stav po renovácii BD, pričom sa počítalo s pôvodnými veľkosťami DN potrubných rozvodov a rozdielom teplôt medzi prírodnou a vratnou teplosnosnou látkou $\Delta\theta = 25$ °C. Renovácia BD viedla k zníženiu spotreby tepla na vykurovanie, čo sa odrážalo na znížení hmotnostného prietoku o 40 % v porovnaní s hmotnostným prietokom pred renováciou BD. Výsledok v podobe tlakových diagramov však ukázal, že ak sa po renovácii BD nevymení aj OČ, bude pôvodne zvolené OČ s dopravnou výškou $H_2 = 33,3$ m predimenzované, čo sa opäť odrazí na zvýšení rýchlosti prúdenia teplosnosnej látky a na náraste tlakových strát v rozvodoch tepla.

Príprava tepla vodíkom alebo zmesou plynov sa v rodinných domoch stáva realitou

Vykurovanie vodíkom už nie je hudba budúcnosti, na Slovensku prebieha pilotný projekt zásobovania obce Blatná na Ostrove zmesou vodíka a zemného plynu.

Ing. Radovan Illith, PhD.

Autor pôsobí v spoločnosti SPP – distribúcia, a. s.

Zmena klímy predstavuje pre ľudstvo a životné prostredie jednu z najdôležitejších výziev súčasnosti. Pomôcť s riešením by mala Parížska dohoda, ktorej hlavným cieľom je udržať zvyšovanie priemernej celosvetovej teploty výrazne pod 2 °C v porovnaní s predindustriálnymi úrovňami a snažiť sa o obmedzenie tohto zvyšovania do 1,5 °C. Tento cieľ sa má dosiahnuť dekarbonizáciou ekonomiky. Prijaté záväzky sú vyjadrené rôznymi stratégiami, napríklad tzv. Hydrogen strategy, a premietajú sa do európskej legislatívy. Na aktuálny stav reaguje aj sektor plynárstva, a to snahou o integráciu dekarbonizovaných a obnoviteľných plynov, medzi ktoré patria biometán a vodík.

Plyny v distribučnej sieti

Biometán

Pravidlá pre primiešavanie biometánu do zemného plynu (ZP) sú jasné. Biometán je upravený bioplyn, ktorý má technické parametre porovnateľné s technickými parametrami ZP – je s ním teda zameniteľný bez ďalších úprav na strane odberateľa, takže ho možno distribuovať odberateľom plynárenskými sieťami.

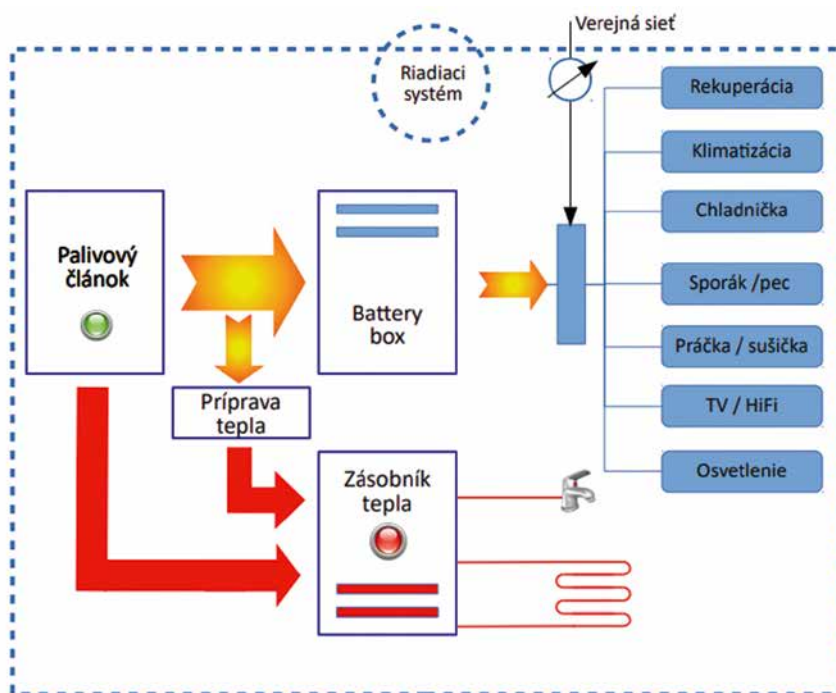
Významný potenciál na zvyšovanie produkcie biometánu v SR existuje vo využití biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu (BRKO) – podľa Integrovaného národného energetického a klimatického plánu je to až 65 mil. m³, pričom ďalších 42 mil. m³ sa môže využiť z kuchynského a reštauračného odpadu a ďalších 205 mil. m³ z exkrementov hospodárskych zvierat. Je však u nás potrebné legislatívne a aj fakticky zaviesť modernú cirkulárnu ekonomiku, čím by sa tak zároveň znížila aj potreba skládkovania!

Vodík

Ďalšiu možnosť dekarbonizácie ekonomiky na tomto úseku predstavuje výroba a primiešavanie vodíka (H₂) do ZP (v prechodnom štádiu), neskôr distribúcia čistého H₂. Takýto projekt už existuje a je známy pod názvom H2Pilot. Primiešavanie H₂ sa v rámci

plynárenského sektora vníma ako evolučný krok, ktorý bude musieť tento sektor (v našom prípade na úrovni distribúcie) vykonať v najbližších rokoch.

V súčasnosti badať nárast výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov (OZE), ktorá (výroba) je najmä v prípade využitia energie zo slnka alebo z vetra neregulovateľná,



Obr. 1 Systém prípravy tepla a elektrickej energie v PC

resp. jej regulácia je obmedzená. K problému prebytočnej energie z OZE sa možno postaviť nasledujúcim spôsobom – keďže má táto prebytočná elektrická energia nízku cenu, v niektorých prípadoch až zápornú, je výhodné ju uskladniť a spotrebovať vtedy, keď bude jej cena výhodná, bude po energii zvýšený dopyt, alebo bude zvýšená potreba (keď nebude svietiť slnko, nebude fúkať vietor a podobne).

Výroba H₂ ako „batérie“ elektrolyzou má svoj praktický význam, pričom elektrolyza má navyše vysokú účinnosť (75 % výroba elektrickej energie, 20 % teplo, ktoré sa dá využiť priamo na mieste). Do 1 kg H₂ možno uskladniť 39,4 kWh energie, do 1 kg batérií približne iba 0,300 kWh. Kapacity na uskladnenie a distribúciu H₂ z miesta výroby po miesto spotreby už existujú, no batériové úložiská je nutné vybudovať, pričom nárast ceny lítia za ostatný rok je viac ako 500 %!

V súčasnosti sa ceny vodíka pohybujú podľa údajov uvedených v tab. 1.

Cena zeleného vodíka by mala do roku 2030 klesnúť až o 80 % (podľa agentúry Bloomberg). Cieľová cena H₂ v roku 2050 je 0,8 €/kg, resp. 0,0203 €/kWh.

S distribúciou H₂ v plynárenských sieťach počíta aj pripravovaný návrh nariadenia Európskeho parlamentu a Európskej komisie o podmienkach prístupu do prepravných sietí pre ZP (Regulation of the European Parliament and of the Council on Conditions for access to the natural gas transmission networks), z ktorého vyplýva povinnosť akceptovať od roku 2025 pri cezhraničnej preprave ZP obsah H₂ do úrovne 5 % obj. (článok 20). Keďže sú systémy prepravy, distribúcie a skladovania vzájomne prepojené, táto legislatívna povinnosť ovplyvní aj podmienky prevádzky distribučnej siete.

Projekt H2Pilot

H2Pilot reprezentuje konkrétny príspevok SPP–D v snahe transformovať v budúcom období plynárenskú infraštruktúru na Slovensku. Ide o historicky prvú hmatateľnú iniciatívu v spojitosti s aplikáciou H₂ v prevádzkových podmienkach. Prvoradým zámerom SPP–D pri projekte H2Pilot je zabezpečiť jeho realizáciu pri maximálnej úrovni bezpečnosti, preto je prípravná, ako aj realizačná časť projektu riadená za účasti autority v oblasti posudzovania bezpečnosti pri prevádzke vyhradených technických zariadení (VTZ) so znalosťami a skúsenosťami z obdobných iniciatív, ktoré prebiehajú/prebiehajú v širšom európskom priestore. Z tohto dôvodu sa SPP–D spojila so spoločnosťou TUV SUD, ktorej úlohou je dohliadať na stránku bezpečnosti pri posudzovaní pripravenosti vybranej časti distribučnej siete na realizáciu projektu. Vzhľadom na potrebu dostupnej vzdialenosti od Bratislavy z hľadiska obsluhy projektu sa ako vhodná ukázala obec Blatná na Ostrove. Jej výhodou vzhľadom na účely projektu bolo aj zastúpenie rôznych používaných materiálov v sieti, konkrétne 80 % ocele a 20 %

Tab. 1 Súčasné ceny vodíka

Vodík	Cena	
Sivý vodík	0,5 až 1,8 €/kg	0,0127 až 0,0457 €/kWh
Modrý vodík	2,5 až 3,5 €/kg	0,0635 až 0,0888 €/kWh
Zelený vodík	4,0 až 8,0 €/kg	0,1015 až 0,2030 €/kWh

plastov. Obec je plynifikovaná od roku 1994, nejde tak o najnovšiu sieť. Okrem rodinných domov sú v nej aj bytovky a firmy. Odborných miest je 300, kotlov a sporákov sú v nej stovky. Začiatkom roka 2022 získala spoločnosť SPP–D všetky potrebné doklady pre zariadenia SPP–D, ktoré sa v obci nachádzajú – od bodu, v ktorom zmes H₂ a ZP vstupuje do miestnej siete, až po hlavné uzávery plynu v skrinkách odberateľov.

Od polovice júna 2022 je v miestnej sieti obce Blatná na Ostrove zabezpečená kontinuálna dodávka 10-percentnej zmesi H₂ a ZP. Prijaté opatrenia spoločnosti SPP–D majú zabezpečiť čo najvyššiu mieru bezpečnosti počas celého výkonu testu.

Zmes ZP a H₂ sa dodáva spotrebičom, či už sú to plynové sporáky, prietokové ohrievače vody, plynové kotly, alebo lokálne zdroje tepla (gamatky). Staršie spotrebiče boli konštruované na spaľovanie ZP, v ktorom prevažuje metán. Nové spotrebiče sú testované skúšobným plynom G222 (23-percentný obsah H₂ v ZP) podľa STN EN 437: 2021-08 (06 1001) Skúšobné plyny. Skúšobné tlaky. Kategórie spotrebičov. Táto povinnosť u nás vyplýva z legislatívy od roku 2004 (prijatie EN noriem), v západných krajinách sú plynom G222 testované plynové spotrebiče už od začiatku 90. rokov. Podľa vyjadrenia výrobcov sú už nové spotrebiče pripravené na zmes ZP a 20 % H₂.

Vodík, na rozdiel od ZP, má výrazne iné vlastnosti – nižšiu hodnotu spaľovacieho tepla (horná výhrevnosť) ako ZP (H₂ – 3,54 kWh/m³, ZP – 10,69 kWh/m³) a, naopak, vysokú teplotu plameňa – približne 2 800 °C, pričom teplota plameňa ZP je približne 1 700 °C. Hmotnosť 1 m³ H₂ je iba 89,9 g, 1 m³ ZP má hmotnosť 667 g. Zmes ZP a H₂ má na rozdiel od čistého ZP nižšiu hodnotu spaľovacieho tepla, ktorá sa znižuje s vyšším obsahom H₂. Napríklad 5-percentný obsah H₂ znižuje hodnotu spaľovacieho tepla z 10,69 kWh/m³ na 10,31 kWh/m³, 10-percentný obsah na 9,96 kWh/m³ a pri 20-percentnom obsahu už dochádza k poklesu spaľovacieho tepla na hodnotu 9,24 kWh/m³.

Nevyhnutnou podmienkou použitia zmesi ZP a H₂ v domácich spotrebičoch je bezpečné spaľovanie tejto zmesi bez významného vplyvu na samotné spotrebiče, resp. bez akýchkoľvek dodatočných úprav spotrebičov. V odborných publikáciách renomovaných spoločností platí všeobecná zhoda, že obsah vodíka v zmesi do 10 % nepredstavuje pre domáce spotrebiče žiadne, resp. minimálne technické riziko [1, 2, 3, 4].

Pri rastúcom obsahu H₂ v zmesi so ZP sa znižuje hodnota spaľovacieho tepla (znižuje sa množstvo energie v tom istom objeme plynu) pri tom istom tlaku plynu vstupujúceho do spotrebiča (viď uvedené vyššie). Pri obsahu 10 % H₂ poklesne výkon kotla približne o 2,7 % [3]. Pri bežných plynových kotloch, ktoré sú inštalované v starších rodinných domoch, klesne výkon kotla z P_{100%ZP} = 24 kW na P_{90%ZP, 10%H₂} = 23,35 kW. Pokles výkonu plynového kotla je zanedbateľný (spravidla je výkon kotla vyšší, ako je tepelná strata rodinného domu). Pri kuchynských sporákoch dochádza takisto k poklesu výkonu – horák s výkonom P_{100%ZP} = 3 kW (veľký horák) stratí vplyvom zmesi výkon tak, že konečný výkon bude P_{90%ZP, 10%H₂} = 2,9 kW. Aj v tomto prípade dôjde k poklesu o zanedbateľnú hodnotu, ktorá nemá reálny vplyv na prevádzkovanie sporáka.

Zmes ZP a H₂ sa má použiť aj pri kotloch a sporákoch staršej konštrukcie, pri ktorých sa nepočítalo s iným palivom ako ZP (po prípade propánom), no treba analyzovať stabilitu plameňa. Nestabilné horenie sa prejavuje buď odtrhnutím plameňa od ústia horáka, alebo prešľahnutím plameňa do telesa horáka. Z [3] vyplýva, že analýzu horenia je potrebné vykonať až pri zmesiach s obsahom H₂ vyšším ako 20 %. Pri uvažovanej zmesi s 10-percentným H₂ by mal byť plameň stabilný.

Vykurovania rodinných domov zmesou plynov a čistým vodíkom

Výhrevnosť H₂ je 3x nižšia ako výhrevnosť ZP, bude teda potrebné distribuovať 3x väčšie množstvo H₂ ako ZP na to, aby bolo odberateľovi dodané požadované množstvo energie. Súčasná distribučná sieť na to po „kapacitnej“ stránke vyhovuje. Na základe modelovania programom Simone (európsky softvérový systém na simuláciu a optimalizáciu prepravy a distribúcie plynu) sa určilo, že pri zachovaní kapacity plynovodu (dimenzia, tlak) je potrebné zvážiť jeho priemer o 15 %. Myslíme si, že v prípade celkového znižovania potreby energií je kapacita distribučnej siete na distribúciu čistého H₂ postačujúca.

Plynový kondenzačný kotol

Pri zmesi plynov, ako je napríklad zmes ZP a biometánu, sa nič nemení. Plynový kondenzačný kotol, tak ako ho poznáme, dokáže túto zmes spaľovať bez akýchkoľvek obmedzení. V prípade zmesi plynov s pridaním H₂ do 10 % sa vykurovanie a príprava teplej vody javia takisto bez obmedzenia. Výrobco-

via plynových kotlov deklarujú, že nové kotly, skonštruované po roku 2020, sú pripravené na H₂ do obsahu 20 % a od roku 2024 budú v príprave kotly, ktoré budú schopné spaľovať čistý vodík.

Moderné plynové kotly budú schopné pripravovať teplo a teplú vodu tak ako doteraz!

dviek. Teplo vyrobené v palivovom článku bude slúžiť na prípravu teplej vody a vykurovanie. V prípade potreby väčšieho tepelného výkonu sa časť vyrobenej elektrickej energie využije na výrobu tepla. Zvyšná elektrická energia bude uskladnená v batery boxe a pripravená na okamžitý odber.

ný režim prevádzky je limitovaný prípravou teplej vody, čím je určené aj množstvo vyrobenej elektrickej energie. Zimný režim, ako je uvedené vyššie, umožňuje „použiť nadvýrobu“ elektrickej energie na prípravu tepla.

Záver

Podstatná časť komponentov prepravnej, uskladňovacej a distribučnej infraštruktúry či odberných zariadení a spotrebičov dokáže pracovať s objemom 10 % H₂ tu a teraz. SPP-D prostredníctvom projektu H2Pilot testuje možnosti a obmedzenia distribúcie zmesi zemného plynu s vodíkom.

Vykurovanie vodíkom (plynové kotly) alebo príprava tepla a elektrickej energie palivovými článkami predstavujú nielen možnosti dekarbonizácie ekonomiky, ale zároveň budú napomáhať elektrickej distribučnej sieti v čase špičiek alebo ako náhrada.

1. Schweitzer J., Bruun J., Sadegh N., Jørgensen L., de Wit J.: Gas Quality Requirements WP2, Future Gas Nov. 2019.
2. Altfeld K., Pinchbeck D.: Admissible Hydrogen Concentrations in Natural Gas Systems, Gas for Energy, GERG 3/2013.
3. Ing. Josef Fik, Dr. Ing. Libor Čapla, RWE Gas Storage CZ, s. r. o., Ing. Jiří Žahourek, CSC., LABGAS: Spalování směsí zemního plynu s vodíkem v domácích plynových spotřebičích.
4. Prime movers' group on Gas Quality and H2 handling: Knowledge sharing session on 'Mitigation measures for gas quality and H2 handling', #6 meeting, 24th February 2021.

► „H2Pilot reprezentuje konkrétny príspevok SPP-D v snahe transformovať v budúcom období plynárenskú infraštruktúru na Slovensku. Ide o historicky prvú hmatateľnú iniciatívu v spojitosti s aplikáciou H₂ v prevádzkových podmienkach.“

Palivový článok – „semi“ ostrovná prevádzka

Už v súčasnosti sú k dispozícii palivové články (PČ), ktoré v reforméri rozložia ZP na H₂ a CO₂. V prípade, ak sa bude do PČ dodávať čistý H₂, resp. zmes bohatá na čistý H₂, bude účinnosť výroby elektrickej energie vyššia, približne na úrovni 60 %, 30 % zostane na výrobu tepla.

Moderný systém s PČ (obr. 1) je schopný pracovať na základe riadiaceho systému, ktorý bude na základe potreby tepla, teplej vody a elektrickej energie pre domáce spotrebiče smerovať energiu podľa požia-

Riadiace systémy tohto druhu sa „učia“ (Machine learning) predvídať potrebu elektrickej energie jednotlivých spotrebičov, riadia priorityne regulovateľné domáce spotrebiče elektrickej energie (klimatizácia, rekuperácia, ohrev vody – impulzná šírková modulácia regulácie –, nabíjanie elektrobi-cykla a pod.).

V prípade nedostatku elektrickej energie alebo výkonu „nakúpi“ systém elektrickú energiu z verejnej siete.

Výkon PČ, veľkosť battery boxu a zásobníka tepla (teplá voda + vykurovanie) je potrebné bilancovať, modelovať a optimalizovať. Let-

Bud' #1 s #1

Zapoj sa s nami do študentskej súťaže aj ty!

DÔLEŽITÉ INFORMÁCIE

Zapojené univerzity:

- stavebné fakulty Bratislava,
- Žilina, Košice

Účastníci:

- študenti – bakalári, inžinieri,
- doktorandi, vedeckí pracovníci

Riešitelia:

- jednotlivci alebo tímy
- (2 – 3 osoby)

Zadanie projektu:

- 3 tematické celky

1 Energeticky nezávislé priemyselné parky (odklon od fosílnych palív)

2 Management vody v priemyselnom parku

3 Priemyselný park ako urbanistická súčasť miest a krajiny

Termíny:

- vyhlásenie súťaže – september 2022
- registrácia do súťaže – 31. 12. 2022
- výber/kontrola/potvrdenie prihlásených do 31. 1. 2023
- odoslanie finálne spracovaného projektu do 31. 5. 2023,
- finále súťaže/prezentácia projektu – jún 2023
- slávnostné odovzdanie – jeseň 2023

Porota:

zostavená z CTP, JAGA, ASB, vysokoškolských osobností, odborníkov z praxe

OCENENIE:

Finančné Granty v rôznych výškach:

1

projekt riešený jednou osobou
max. 2 000 €

2

projekt riešený kolektívom osôb z jednej fakulty
max. 4 000 €

3

projekt riešený kolektívom osôb z min. 2 fakúlt alebo so zahraničným partnerom
max. 7 000 €



Nové kontajnerové riešenie SAS s modulárnou kapacitou od 400 kWh do 600 kWh môže pomôcť v boji s vysokými cenami elektrickej energie

Spojenie fotovoltiky a vysokokapacitných batérií, kombinovaných s elektrickými sálavými vykurovacími systémami, má v priemysle, poľnohospodárstve či službách budúcnosť. Tu všade možno nahradiť zemný plyn a súčasne možno tento ucelený systém v priebehu dňa využívať ako nástroj optimalizácie spotreby energie. Navyše, elektrická energia je jediný univerzálny energetický zdroj, ktorý môže byť nielen bezemisný, ale z veľkej časti plne obnoviteľný.

Orientácia na inteligentné veľkokapacitné batérie sa vypláca aj pri nákupe elektrickej energie na spotovom trhu

Spotový trh s elektrinou je organizovaný Operátorom trhu s energiami (OTE). Na tomto trhu sa cena vytvára na základe ponuky a dopytu a v priebehu dňa výrazne kolíše. Ceny rýchlo reagujú. Keď prevyšuje dopyt, cena stúpa a naopak. Výkyv ceny sa prejaví takmer okamžite aj u zákazníka. Zároveň sa obchodujú len fyzické dodávky, takže spotový trh s elektrinou už vo svojej podstate bráni vstupu špekulatívnym obchodníkom. Inteligentné veľkokapacitné batérie pritom dokážu rozdiely cien v priebehu dňa využívať a umožňujú elektrickú energiu výhodne nakúpiť, kvalifikovane spotrebovať a výhodne predať. Výsledkom sú ceny elektrickej energie, ktoré sú omnoho nižšie než bežné fixácie ponúkané jednotlivými obchodníkmi. Na aktívne obchodovanie na spotovom trhu sa pripravuje aj spoločnosť Fenix Group. Podľa slov majiteľa a predsedu správnej rady holdingu Ing. Cyrila Svozila firma v tomto roku investuje okolo osemdesiat miliónov korún do nového energetického centra vo výrobnom závode Fenix v Jeseníku. Tam už niekoľko rokov spoľahlivo slúži fotovoltická elektrárňa a veľkokapacitné batériové úložisko, tento rok v areáli firma stavia ďalšie veľké fotovoltické elektrárne, veľké vodné elektrárne a rozširuje aj kapacitu existujúceho batériového úložiska. Aktívne využitie spotového trhu, ktoré vďaka fotovoltike, veľkokapacitným batériám a vlastnému Battery Management Systému firmy AERS, ktorá je súčasťou holdingu Fenix Group, umožňuje výrazne znížiť náklady na elektrickú energiu.

Význam batériových úložísk rastie a rásť bude

Spoločnosť AERS okrem batériových staníc HES s kapacitou až 41 kWh, určených pre domácnosti a menšie prevádzky, vyvinula a dodáva aj originálne české veľkokapacitné špičkovacie stanice, určené pre priemyselné aplikácie. Jej špičkovacie stanice s kapacitou v stovkách kWh fungujú dobre a spoľahli-



vo v niekoľkých stredne veľkých výrobných závodoch. Novinkou v ponuke sú univerzálne kontajnerové verzie špičkovacej stanice s modulárnou kapacitou od 400 kWh do 600 kWh a výkonom 360 kW.

Nové kontajnerové riešenie SAS s modulárnou kapacitou od 400 kWh do 600 kWh

V snahe čo najviac sprístupniť výhody veľkokapacitných batériových úložísk prišla tento rok spoločnosť AERS s novým kontajnerovým riešením. Špičkovaciu stanicu možno umiestniť tak in-house, teda do technických miestností firmy, ako aj vo verzii exteriérového kontajnera. Okrem stavebnej pripravenosti na mieste (spevnenie priestranstva) je tiež potrebná úprava trafostanice, kam sa musí umiestniť synchronizácia špičkovacej stanice. Tá je zabudovaná do 20-stopového klimatizovaného lodného kontajnera s hsiacim zariadením na báze vodného aerosólu.

„Srdcom celého kontajnera je striedač, ktorý pre nás vyrába spoločnosť Škoda Electric

a ktorý má výkon 360 kW. Striedač umožňuje plynulý prechod do ostrovného režimu. Kapacita kontajnera je škálovateľná, do štandardného 20-stopového kontajnera umiestňujeme batérie s kapacitou 400 až 600 kWh, ale dokážeme vyrobiť aj väčšie celky. Tento typ kontajnerového priemyslového riešenia môže byť použitý univerzálne vo výrobnom závode, prípadne na čerpacích a dobíjajúcich staniach, dealer shopoch ako záložný zdroj energie, napríklad pri dobíjaní elektromobilov. Naša špičkovacia akumuláčnaná stanica je unikátna tak technológiou, ako aj systémom Battery Management a technológiou akumuláčnaných článkov. V kontajnerovom riešení používame na akumuláciu energie akumuláčnané články od spoločnosti GWL. Vďaka kvalite a robustnosti týchto akumuláčnaných článkov je GWL jedným z našich kľúčových partnerov,“ hovorí Cyril Svozil jr., riaditeľ spoločnosti AERS, s. r. o.

Viac informácií o kontajnerových batériových staniach od firmy AERS sa dozviete na www.aers.cz.



Nové digitálne servisné prístroje od spoločnosti Testo

V praxi sa stretávame s tým, že kontrola vzduchotechniky má mnohé špecifiká.

Ing. Tomáš Tetík

Autor pôsobí ako produktový manažér VAC v spoločnosti Testo.

Akým spôsobom prebieha v praxi kontrola funkčnosti vzduchotechniky? A ako riešiť problémy, medzi ktoré patrí napríklad nedostatočný prívod objemu vzduchu do miestnosti?

► Diagnostika celého problému a s ňou spojené použitie prístroja na meranie tlakovej straty sú na prvý pohľad jednoduché, no v praxi sa stretávame s tým, že kontrola vzduchotechniky má mnohé špecifiká a musíme brať do úvahy veľa premenných. Medzi hlavné parametre dopravovaného vzduchu, ktorý meriame, patria rýchlosť prúdenia a zmena tlaku v potrubí. Ak sa zákazník sťažuje na nefunkčnú vzduchotechniku alebo zlé parametre kvality vzduchu privádzaného do miestnosti či do výrobného priestoru, máme niekoľko možností, ako problém riešiť.

Meranie v praxi

V prípade nedostatočného prívodu množstva vzduchu do miestnosti skontrolujeme ako prvé nastavenie pohonu ventilátora, uloženie filtrov a výmenníkov a ich správne umiestnenie v potrubí, zanesenie filtrov a výmenníkov, pričom by sme sa mali zaujímať aj o funkciu a kontrolu rovnomerného nastavenia výustiek. Z uvedeného zoznamu predstavuje najbežnejšiu príčinu obmedzenia či znečistenia dopravovaného vzduchu zanesenie filtrov a výmenníkov.

Dôležité je tiež vedieť, aký má ventilátor výkon, s akým výkonom pracuje v danom momente, aké sú možnosti zvýšenia tlakových pomerov vzhľadom na rozvod potrubia a aké sú maximá výkonu ventilátora.



Najskôr vykonáme meranie na vstupe, a to pomocou anemometra alebo meracieho stanu. Skontrolujeme ventilátor, jeho chod a čistotu lopatiek, a overíme, či nie je obmedzený výkon na menšie otáčky, alebo či napríklad nedochádza k prešmykovaniu remenice.

Následne pokračujeme v kontrole kompaktnosti potrubného rozvodu. Skontrolujeme kvalitu potrubia a hľadáme, kde dochádza k stratám, prehlídneme filtre a výmenníky a skontrolujeme zanesenie potrubia. Je to veľa premenných, k čomu sa pridávajú ešte netesnosti v zariadeniach a potrubiach. VZT zariadenia majú netesnosti vyplývajúce z triedy ich tesnosti, s čím sa musí počítať pri návrhoch. Stáva sa, že sa potrubie niekde trochu otvorí (s tým sa v projekte nepočíta) a vznikne otvor, kadiaľ prúdi vzduch von, čo môže byť príčinou problému.

Príkladom povolenej netesnosti môže byť filtračný rám. Vzduch prejde nielen filtrom, ale aj okolo filtračného rámu, čo je povolené až do hodnoty 5 %.

Vzduch unikajúci z rozvodu možno počuť len pri dodržaní určitého pomeru rýchlosti a prierezu. Väčšinou však ide o množstvo menších únikov, ktoré sa nedajú počuť.

Prietok vzduchu sa projektuje zvyšajúc s nižšími rýchlosťami, preto často menšie otvory v potrubí na seba neupozornia zvukom vzduchu, ale musíme ich nájsť vizuálne alebo hmatom. Na únik nás môže upozorniť práve kontrolné meranie tlakových strát na potrubí.

Meranie diferenciálneho tlaku a rýchlosti prúdenia je možné aj s malým vreckovým prístrojom, ktorý sa dá pripojiť prostredníctvom Bluetooth k telefónu, čo umožňuje zobraziť grafy a tabuľku meraných hodnôt





v užívateľsky príjemnom formáte reportu. Takisto sa ponúka možnosť použiť multifunkčné prístroje. Tie dovoľujú merať naraz viac veličín viacerými sondami a majú aj ďalšie výhody.

Zanesenie potrubia, vlhkosť v potrubí a usadzovanie nečistôt

Vzduch s rýchlosťou prúdenia vyššou než 4 m/s sa stáva agresívnejší, čo znamená, že pri vyšších rýchlostiach strháva kvapky skon-

denzovanej vody (napríklad na výmenníku tepla) a dochádza k tomu, že steny potrubia sú vlhké. Vzduchotechnika sa preto projektuje zvyčajne s nižšími rýchlosťami prúdenia vzduchu. Otázkou je, kde sa teda berie vlhkosť alebo aj viditeľné kvapky na stenách potrubia?

Je to vplyvom kondenzácie kvapiek na potrubí vďaka rozdielnym teplotám na vonkajšej a vnútornej strane potrubia. Na takýto povrch sa potom chytá prach a časom je potrubie na danom úseku celé zanesené. To následne spôsobuje tlakovú stratu, pričom sa zásadne menia aj tlakové pomery v potrubí a rýchlosť prúdenia vzduchu, čím vznikne potreba väčšieho tlaku a výkonu ventilátora. Nízkotlakové ventilátory, ktoré sa dnes väčšinou používajú, potom ani na maxime svojho výkonu nemôžu v takom potrubí dopraviť požadované množstvo vzduchu.

Vďaka zaneseniu stien prachom a nečistotami sa zmenší prierez potrubia. Prierez potrubia s rozmerom 0,5 × 0,5 m sa môže vplyvom zanesenia zmenšiť až na rozmer 0,4 × 0,4 m. Takáto zmena prierezu významne zmení tlakové pomery v potrubí, pričom do miestnosti sa nedodáva dostatočný objem vzduchu. Zanesené potrubie sa čistí napríklad tryskáním suchým ľadom alebo mechanicky – robotom, ktorý sa prisaje na stenu potrubia a vyčistí nánosy.

Kontrola potrubia, jeho čistenie, meranie tlakovej straty

Rýchlosť prúdenia vzduchu a pokles tlaku na meranom úseku potrubia sa merajú Pitotovou trubicou. Niektoré vzduchotechnické potrubia sú dlhé, a tak skôr než do nich urobíme zásah a dostaneme sa dovnútra, zistíme tlakové straty na príslušnom úseku potrubia a vyhodnotíme, či je nevyhnutná kontrola zvnútra.

To všetko realizujeme v nadväznosti na kontrolu stavu filtrov a potrubia. Rýchlosť prúdenia v potrubí, a teda tlakovú stratu meriame Pitotovou trubicou na úseku dlhom napríklad 1 meter v mieste vhodnom na meranie, t. j. v mieste, kde je laminárne prúdenie. Vo vzdialenostiach 20 cm vyvrtáme do potrubia otvory a meriame rýchlosti vzduchu a množstvo dopravovaného vzduchu v 6 meracích bodoch pozdĺž potrubia.

Ak je rozdiel nameraných hodnôt veľký, meriame ďalej po 5 cm pozdĺž potrubia.

Norma udáva, že na presnejšie meranie možno urobiť 15 miest merania a pri veľmi podrobnej analýze sa vychádza až z 30 miest merania.

Tlakovú stratu zmeriame jednoducho meracím prístrojom s pripojenou Pitotovou trubicou.

Foto: Testo

Multifunkčný nástroj pre odborníkov na ventiláciu

Vybaľte a začnite

Univerzálne a kompletne súpravy testo 440 pre všetky dôležité merania okolitého prostredia teraz za veľmi atraktívne ceny.

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, 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: tiber.forro@protechnika.sk
www.protechnika.sk

Súpravy za
akčné ceny
- 15 %



www.testo.sk

INZERČIA

Ochrana fotovoltických systémov pred bleskom a prepätím

Zriadenie fotovoltického systému je vždy spojené s relatívne vysokou investíciou, ktorá by sa, prirodzene, mala vrátiť v čo najkratšom čase. Preto je dôležité zabezpečiť nepretržitú prevádzku a spoľahlivosť celého systému.

▶ Fotovoltické systémy sa inštalujú zvyčajne na streche alebo na otvorenom priestranstve. Ich umiestnenie na takýchto exponovaných miestach však spôsobuje, že sú tieto systémy obzvlášť ohrozené údermi blesku a prepätím. Ak systém zlyhá v dôsledku poškodenia prepätím, prichádzame na jednej strane o výnos počas trvania opravy, na druhej strane vznikajú dodatočné náklady, napríklad výmenou meniča alebo chybného panelu.

Legislatívne požiadavky

Na ochranu pred prepätím fotovoltických systémov sa musia brať do úvahy tieto usmernenia:

- Aby sa zabránilo poškodeniu priamymi účinkami blesku, odporúča sa pre fotovoltické systémy zriadiť ochranu pred bleskom podľa STN EN 62305.
- Analýza rizík podľa STN EN 62305-2 pomáha určiť potrebu systému na ochranu pred bleskom a požadovanú triedu ochrany pred bleskom. To však platí len v prípadoch, keď si ďalšie predpisy nevyžadujú žiadne iné opatrenia. V prípade komplexných pozemných fotovoltických systémov, ako sú fotovoltické elektrárne alebo solárne parky s požiadavkou zvýšenej spoľahlivosti, by sa potreba ochrany alebo potreba dodatočných opatrení mala preskúmať aj pomocou STN EN 62305-2.
- Iba chránený systém dokáže odolať namáhaniu, ktorému je vystavený, a dlho-

dobu bezpečne vyrábať energiu. Napríklad v novej verzii smernice VdS z roku 2010 (február 2021) poisťovatelia nehnuteľností naďalej odporúčajú použitie prepäťových ochrán vonkajších fotovoltických systémov.

- Norma STN 33 2000-7-712 sa vzťahuje priamo na fotovoltické napájacie systémy a požiadavky na ich ochranu a konštrukciu.

Návrh účinnej ochrany pred bleskom a prepätím

Na čo treba myslieť za každých okolností? Pri fotovoltických zdrojoch je jediným spoľahlivým riešením ochrany pred bleskom použitie izolovaného alebo oddialeného bleskozvodu, pričom platí, že:

- pri návrhu prepäťových ochrán treba počítať aj s výstupom jednosmerného napätia z fotovoltických panelov,
- fotovoltické panely je nutné umiestniť do ochranného uhla bleskozvodu,
- ak sú potrebné SPD, musíme ich inštalovať do silových, ale aj dátových obvodov.

Fotovoltické systémy: varianty a odlišnosti požiadaviek

V oblasti ochrany pred bleskom a prepätím možno fotovoltické systémy rozdeliť na:

- fotovoltické systémy bez vonkajšej ochrany pred bleskom,
- fotovoltické systémy s vonkajšou ochranou pred bleskom a dodržanou dostatočnou oddeľovacou vzdialenosťou,

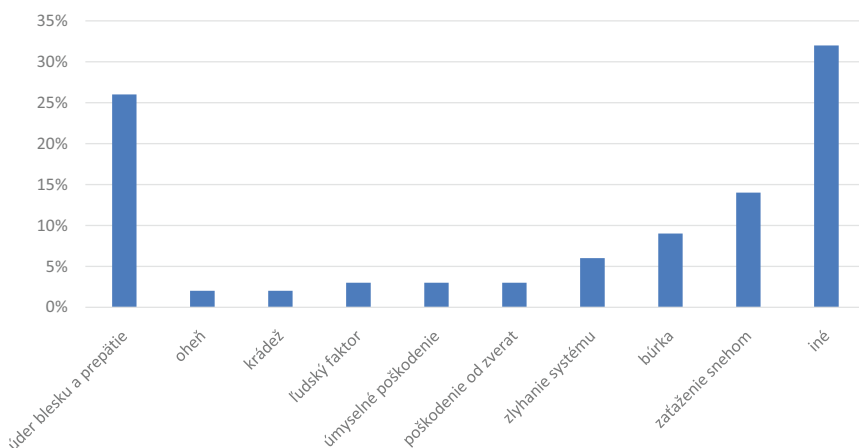
- fotovoltické systémy s vonkajšou ochranou pred bleskom bez dodržania dostatočnej oddeľovacej vzdialenosti.

Fotovoltické systémy bez vonkajšej ochrany pred bleskom

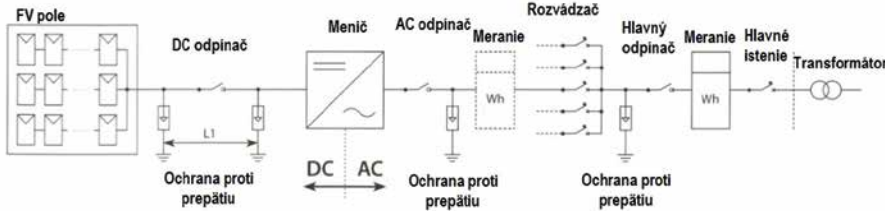
Pri stavbách, ktoré nie sú chránené proti priamym zásahom bleskového výboja, dochádza pri priamom zásahu k zničeniu zariadení. Ak teda takáto ochrana inštalovaná nie je, zameriame sa aspoň na ochranu fotovoltických zariadení pred spínacím prepätím alebo prepätím indukovaným od blízkeho alebo vzdialeného úderu blesku. Všetky nosné kovové konštrukcie fotovoltických panelov treba navzájom elektricky prepojiť a pripojiť k ekvipotenciálnej svorke minimálne vodičom dimenzie Cu 6 mm². Na vstupe napájania do objektu zo strany siete inštalujeme SPD triedy 2. Na AC strane meniča inštalujeme SPD triedy 2, na DC strane meniča inštalujeme takisto SPD triedy 2, určenej na trvalé zaťaženie DC napätím.

Fotovoltické systémy s vonkajšou ochranou pred bleskom a dodržanou dostatočnou oddeľovacou vzdialenosťou

Pri inštalácii fotovoltického systému a systému ochrany pred bleskom je vždy potrebné dbať na to, aby sa zachovala dostatočná oddeľovacia vzdialenosť medzi fotovoltickým systémom a vonkajším systémom ochrany pred bleskom, ako aj žlabmi, anténovými systémami a inými zariadeniami. Ide o jediný spôsob, ako sa jednoznačne vyhnúť nebezpečným bleskovým čiastkovým prúdom na kovových a elektrických inštaláciách. Polohy potrebných zachytávacích zariadení sa plánujú v súlade s STN EN 62305-3. Pomocou metódy valivej gule možno profesionálne dimenzovať požadované dĺžky zachytávačov, ako aj vzdialenosti medzi nimi. Tie musia byť usporiadané tak, aby všetky časti zariadenia, ktoré sa majú chrániť, boli v ochrannom priestore zachytávacieho zariadenia. Všetky nosné kovové konštrukcie fotovoltických panelov treba navzájom elektricky prepojiť a pripojiť k ekvipotenciálnej svorke minimálne vodičom dimenzie Cu 6 mm². Na vstupe napájania do objektu zo strany siete inštalujeme SPD triedy 1 alebo 1+2. Na AC strane meniča inštalujeme SPD triedy 2, na DC strane meniča inštalujeme takisto SPD triedy 2, určenej na trvalé zaťaženie DC napätím.



Obr. 1 Príčiny poškodenia fotovoltických zdrojov (02/2018)

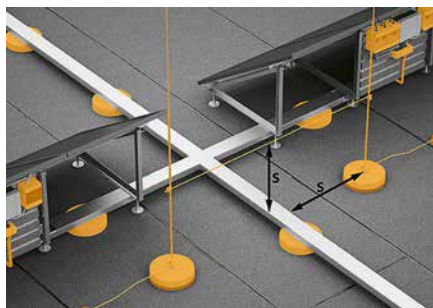


Obr. 2 Principiálna schéma pripojenia fotovoltaickej elektrárne

Fotovoltaické systémy s vonkajšou ochranou pred bleskom bez dodržania dostatočnej oddeľovacej vzdialenosti

V niektorých prípadoch, ak nie je možné z architektonického hľadiska dodržať dostatočnú oddeľovaciu vzdialenosť „s“ (napríklad strecha je z kovu, investor nechce inštalovať izolovaný bleskozvod, rozmerové možnosti strechy nedovoľujú umiestnenie bleskozvodu do dostatočnej vzdialenosti...), je potrebné prísúpiť ku kompromisnému riešeniu ochrany,

pri ktorom sa počíta s poškodením/zničením fotovoltaických panelov účinkami prepätia, ale dá sa zamerať aspoň na ochranu objektu a ostatných komponentov FV systému. Aj v tomto prípade sa snažíme ochrániť panely pred priamym zásahom bleskom vhodným umiestnením zachytávacích zariadení (t. j. FV panely sú v ochrannom priestore zachytávacej sústavy). Keďže sa v tomto prípade nepodarilo dodržať dostatočnú oddeľovaciu vzdialenosť „s“, pripojíme k bleskozvodu konštrukciu fotovoltaického zdroja. Je potrebné dbať na to, aby sme nevytvárali tzv. slepé zvody. Všetky nosné kovové konštrukcie fotovoltaických panelov treba navzájom elektricky prepojiť a pripojiť k ekvipotenciálnej svorke minimálne vodičom dimenzie Cu 16 mm². Ak je strecha z kovu, je nutné prepojiť aj kovovú krytinu s konštrukciou panelov. Na vstupe napájania do objektu zo strany siete inštalujeme SPD triedy 1 alebo 1+2. Na AC strane meniča inštalujeme SPD triedy 1 alebo 1+2, na DC strane meniča inštalujeme takisto SPD triedy 1 alebo 1+2, určenej na trvalé zaťaženie



Obr. 3 Príklad dodržania oddeľovacej vzdialenosti

nie DC napätím. Komponenty ochrany pred bleskom na pripojenie sa musia testovať podľa STN EN 62561-1.

Prepätové ochrany: výber a požadovaný počet

Pri ich výbere by sa mali brať do úvahy najmä tieto skutočnosti:

- Najvyššie nepretržité trvalé napätie prepätovej ochrany pre stranu jednosmerného napätia fotovoltaického systému nesmie v žiadnom prípade prekročiť najvyššie napätie otvoreného obvodu fotovoltaického systému.
- Počet požadovaných ochranných zariadení vyplýva z počtu sledovačov MPP v príslušnom fotovoltaickom systéme.
- Ak je menič pripojený k informačnému alebo ku komunikačnému systému, tieto vedenia by sa mali integrovať aj do ekvipotenciálneho vyrovnania s použitím vhodných prepätových ochrán.

Článok vznikol v spolupráci so spoločnosťou OBO Bettermann, s. r. o.

Čo je dôležité vedieť

Zachytávače musia byť umiestnené tak, aby nedošlo k zatičeniu fotovoltaických panelov, pretože tieň spôsobí straty výkonu v celom reťazci. Podľa STN EN 62305-3 sa má zachytávač umiestniť od FV panelu vo vzdialenosti, ktorá je najmenej 108-násobkom priemeru zachytávača.

ŽIADNE STAROSTI S OBO

Riešenia na ochranu fotovoltických systémov





- VONKAJŠIE SYSTÉMY OCHRANY PRED BLESKOM
- SYSTÉMY PREPÄTOVEJ OCHRANY
- SYSTÉMY VYROVNÁVANIA POTENCIÁLOV
- UZEMŇOVACIE SYSTÉMY
- SYSTÉMY VEDENIA KÁBLOV
- PROTIPOŽIARNE SYSTÉMY



Riešenia napojenia objektov na primárnu sieť

Ing. Ervín Konín

Ervín Konín pôsobí v spoločnosti NRG flex, s. r. o.

Spoločnosť NRG flex nie je len dodávateľom predizolovaných potrubí na rozvody centralizovaného zásobovania teplom (CZT), ale poskytuje aj riešenia napojenia objektov na primárnu sieť. Odberatelia tepla sa pripájajú na systém CZT cez výmenníkové stanice tepla značky PEWO.

► PEWO je uznávaný výrobca výmenníkových staníc z Nemecka, ktorý sa zameriava na výrobu efektívnych výmenníkových a domových staníc. Pred niekoľkými rokmi ju výrazne rozšíril a neváhal investovať aj do vývoja a automatizácie, čo mu dnes umožňuje uspokojovať rastúci dopyt po jeho produktoch a riešeniach.

Spoločnosť je pionierom vývoja izolácie so štvorcovým prierezom na výmenníkových stanicích, čo sa ukázalo ako ideálne riešenie. PST – PEWO sendvičová technológia je ukážkou toho, ako sa možno pozeráť na efektivitu odovzdávania tepla v zmysle „nie je nám ľahostajná žiadna strata, preto izolujeme všetko, čo sa dá“. Vymyslieť izoláciu kompaktných staníc nebola ľahká úloha, no výsledok v podobe sendvičovej technológie garantuje maximálnu tepelnú izoláciu a mimoriadne kompaktný spôsob stavby výmenníkových staníc.

Na kvalitnú izoláciu je dôležitá stabilita a robustnosť riešenia. Polyuretánová izolácia s tepelnou vodivosťou iba 0,026 W/mK dodáva systému veľmi vysokú efektivitu vďaka nízkym tepelným stratám, čo PEWO identifikovalo ako správne riešenie už v začiatkoch. Vďaka viac ako 20-ročným skúsenostiam majú v spoločnosti celý výrobný proces „v rukách“, čo im dáva výraznú konkurenčnú výhodu. Ako tvrdia: „Je to nielen najlepšia tepelná izolácia, aká existuje, ale aj výborne vyzerá, a to aj po rokoch, a hlavne šetrí energiu!“ PUR izolačné elementy sú totiž vysoko tvarovo stabilné. Krátkodobo odolajú teplotám až 250 °C. Izoláciu možno vystaviť trvalému teplotnému zaťaženiu až 140 °C pri zachovaní jej termickej stability počas celej životnosti systému.

Výrobca kladie obzvlášť veľký dôraz na izoláciu všetkých komponentov staníc, aby sa zamedzilo úniku tepla v čo najvyššej miere. Komponenty stanice ako filtre, ventily, čerpadlá či potrubia sú veľmi dobre servisne prístupné vďaka ľahko odnímateľnej PUR izolácii, ktorú možno kedykoľvek demonto-



Obr. 1 Výmenníková stanica PEWO V-max 25 s tromi sekundárnymi okruhmi

vať a opätovne nasadiť pomocou kovových spŕn. Je to kvalita, ktorú môže zákazník vidieť a energetik jej rozumie.

Prehľad výmenníkových staníc

V-max

V-max je kompaktná odovzdávacia stanica určená predovšetkým ako zdroj tepla pre rodinné a bytové domy s výkonom do 140 kW. Stanica je k dispozícii ako nástenné zariadenie alebo na zväranom ráme.

Dimenzia potrubia stanice je voliteľná podľa výkonovej triedy – buď DN 25 (V-max 25, výkony do 70 kW), alebo DN 32 (V-max 32, výkony do 140 kW). Systém je plne zváraný a konštruovaný v PEWO patentovanej sendvičovej konštrukcii. Pozostáva z troch stabilných lisovaných dielov vyrobených z PUR pre najlepšiu tepelnú izoláciu. Tvarované diely sú usporiadané v troch vrstvách ako sendvič. Komponenty možno nájsť na dvoch úrovniach.

V-max sa dodáva v základnom variante bez vykurovacích okruhov a prináša možnosť pripojiť až dva vykurovacie okruhy. Ďalšie

vykurovacie okruhy sa dajú pripojiť pomocou rozširujúceho modulu. Rovnako možno pripojiť namiesto vykurovacieho okruhu nabíjací okruh na prípravu TV.

CAD-M

Stanice CAD-M sú modifikovateľnejším variantom staníc V-max s výkonom do 250 kW. Stanice sa dodávajú výlučne na zväranom ráme, pričom je možná voľba polohy pripojenia na primárny okruh, ako aj na sekundárne okruhy. Všetky komponenty stanice sú izolované PUR izoláciou, ľahko demontovateľnou pomocou kovových spŕn.

K stanici možno pripojiť pomocou prídavného rozdeľovača až tri nezávislé vykurovacie okruhy. Každý z okruhov môže byť vybavený zmiešavacím ventilom, pričom okruhy sa môžu využívať tak na vykurovanie, ako aj na nabíjanie zásobníka s TV.

CAD-M je stanica, ktorú možno ľubovoľne prispôbiť na základe požiadaviek klientov, a vyrobiť tak zdroj tepla, ktorý bude plne vyhovovať ich nárokom.



Obr. 2 Dvojdielna polyuretánová izolácia PEWO s kovovými sponami

COMPACT ECO

Základnou ideou pri vzniku výmenníkových staníc COMPACT ECO bolo vytvoriť kompaktný zdroj tepla na vykurovanie a súčasne prípravu TV.

Stanice sa vyrábajú v niekoľkých variantoch s výkonom do 70 kW. Sú určené predovšetkým pre rodinné domy a byty, preto sú dostupné výlučne ako závesné pre nadomietkovú montáž.

Pri staniciach COMPACT ECO možno vybrať z variantov s dvomi alebo jedným spoločným doskovým výmenníkom. Príprava TV sa môže



Obr. 3 Výmenníková stanica PEWO CAD-H

realizovať ako prietokový ohrev alebo s nabíjaním zásobníka. Pri variante s dvomi výmenníkmi sa dá nastaviť paralelná alebo striedavá prevádzka ÚK a TV. Spolu so zabudovanou expanznou nádobou vytvárajú stanice COMPACT ECO skutočne kompaktný prvok domácnosti s minimálnymi priestorovými nárokmi.

CAD-H

Systémy v produktovej skupine PEWO CAD sú individuálne konfigurovateľné systémy diaľkového vykurovania s výkonom až do 40 MW. Systémy CAD H sa plánujú a priemyselne vy-

rábajú na základe individuálnych požiadaviek zákazníka vo všetkých výkonových triedach a technických podmienkach pripojenia.

Modulová výroba umožňuje jednoduchšiu prepravu a nekomplikanú a rýchlu inštaláciu na mieste. Pri systémoch CAD-H sa vždy nájde ten správny spôsob pripojenia pre kotolňu a v budove. Stanicu možno nakonfigurovať s priamym alebo nepriamym pripojením na teplovod, so zmiešanými alebo s nezmiešanými vykurovacími okruhmi, s prípravou TV na prietokovom princípe alebo na princípe akumuláčného nabíjania a pod. Integrované vykurovacie okruhy sú individuálne konfigurovateľné a flexibilne rozšíriteľné o rozdeľovače a vykurovacie okruhy zo série Split.

Overené skúsenosti

NRG flex má s výmenníkovými stanicami PEWO vlastné overené skúsenosti. Prvé stanice sme uvádzali do prevádzky ešte v roku 2014 v rámci projektu Borcová. V súčasnosti máme za sebou už stovky dodaných výmenníkových staníc. Na začiatku sme sa sústredili na kompletne projekty, kde sa nám podarilo zrealizovať celú sieť od zdroja tepla až po konečných odberateľov. V rámci našich projektov kladíme dôraz na maximálnu možnú efektívitu prenosu energie spojenú s komplexným návrhom tepelných rozvodov a napojenia odberateľa tepla na tepelnú sieť.

Foto: NRG flex



ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

UŽŠIE VÝKOPY

Na pokládku plastového flexibilného potrubia vám postačuje polovičná šírka výkopu oproti ocelovým potrubiam. Túto kľúčovú výhodu oceníte nielen v mestách. Menej kubíkov výkopov výrazne zlepšuje bilanciщу projektu.



NIŽŠIE TEPELNÉ STRATY



MENEJ SPOJOV



VYSOKÁ FLEXIBILITA



UŽŠIE VÝKOPY



RÝCHLEJŠIA MONTÁŽ



WWW.NRGFLEX.SK



SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV

Výhody pre členov komory

HLAVNÉ ČINNOSTI SKSI

- organizuje a vykonáva autorizačné skúšky a skúšky odbornej spôsobilosti pre stavbyvedúcich, stavebný dozor a energetickú certifikáciu,
- vydáva oprávnenia na autorizáciu a odbornú spôsobilosť,
- vedie zoznam autorizovaných inžinierov, register hostujúcich osôb a evidenciu odborne spôsobilých osôb na výkon činnosti stavbyvedúceho, stavebného dozoru a energetickú certifikáciu,
- uznáva odbornú kvalifikáciu v odbore stavebníctvo,
- organizuje odborné vzdelávacie podujatia a prípravné semináre pre autorizovaných stavebných inžinierov a tým podporuje aj celoživotné vzdelávanie odborníkov v stavebnom sektore,
- v rámci osvetovej, informačnej a poradenskej činnosti podporuje vydávanie odborných publikácií a časopisov,

HLAVNÉ VÝHODY

OCHRANA ČLENOV

Iba viac ako 4 800 osôb je oprávnených vykonávať regulované povolanie. SKSI podporuje inžinierov, obhajuje, chráni ich práva a profesijné, sociálne a hospodárske záujmy.

PROFESIJNÉ POISTENIE

Vzťahuje sa na profesijné poistenie zodpovednosti za škodu podľa § 12 zákona č. 138/1992 Zb. SKSI svojim členom zabezpečuje cez Rámcovú zmluvu výhodnejšie podmienky

ako pri individuálnom poistení. Členovia si môžu dohodnúť aj udržiavacie poistenie a poistenie právnických osôb. Zároveň, ak by prišlo k poistnému plneniu, poisťovňa vychádza z výšky poistného v období projektovania, nie vzniku poistnej udalosti (nevzniká časový nesúlad).

NORMY – SLUŽBA STN ON-LINE

Fyzické osoby členstvom v komore získavajú online prístup k STN normám a môžu požiadať aj o tlač všetkých noriem. Členovia, ktorí profesijne využívajú normy a citujú z noriem nemusia ohlásiť alebo si vyžiadať povolenie na citovanie.

CELOŽIVOTNÉ VZDELÁVANIE A ODBORNÉ PODUJATIA

SKSI pravidelne pripravuje pre členov vzdelávacie aktivity a odborné podujatia. Videozáznamy z online seminárov a konferencií zverejňuje na e-learningovej platforme ERUDIO2020. Prostredníctvom ERUDIO2020 sa odborníci vzdelávajú aj off-line. Podporuje vzdelávacie aktivity partnerov. Členovia účasťou na vzdelávaní získavajú body v databáze.

ĎALŠIE SLUŽBY PRE ČLENOV SKSI

Špeciálna ponuka financovania osobných a úžitkových vozidiel do 3,5 t a technológií. Sprostredkúva pre svojich členov aj ďalšie formy poistenia, ktoré sú nad rámec profesijného poistenia. Ponúka aj benefity súvisiace s výkonom profesie v stavebnom odbore.

www.sksi.sk

JAGA CUP

2022



Hráči reprezentujúci firmu zaoberajúcu sa inovatívnymi projektmi postúpili do štvrtfinále vďaka štyrom remízam. V základnej časti však nestrelili ani jeden gól. Proti Stavmat stavebniny mali ťahať za kratší koniec, no hviezdy súperu ubránili a nakoniec si uchmatli postup medzi štvoricu najlepších vďaka zvládnutému penaltovému rozstrelu. Po víťazstve nad Porfixom 1 : 0 putovali do boja o celkové prvenstvo. Vo finále ich čakal súper, ktorého v skupinovej časti zaskočili remízou. Zaslúžene najlepší tím tohtoročného turnaja Baumit si však víťazstvo postrážil, nepripustil žiadnu drámu a vyhral 3 : 0. V súboji o bronz si chuť napravili hráči Porfixu, ktorí zvládli zápas s hráčmi Dopraprojektu.

Futbalové podujatie opäť moderoval Slávo Jurko. Turnaj sa obišiel bez vážnych zranení, dominovali mu už tradične výborná atmosféra a kvalitné športové výkony.

Autor textu: Samuel Ďuriš
Foto: Miro Pochyba

Futbalový turnaj

JAGA CUP 2022

Súboje 12 tímov rozdelených do dvoch šesťčlenných skupín odštartovali krátko po deviatej hodine. Zoznam zúčastnených mužstiev obsahoval okrem minuloročných finalistov SKSI a Porfix aj ďalšie známe mená. V Pezinku sa predstavili tiež tímy Knauf Insulation, Saint Gobain, Schneider Electric, Wienerberger, Dopraprojekt, ITB Development, Immocep, Baumit, JAGA a nováčik Stavmat stavebniny.

Po skupinových bojoch čakala na najlepších osem tímov vyradovacia časť, v ktorej nebola núdza o prekvapenia. Na označenie „čierny kôň turnaja“ dlho ašpiroval nováčik Stavmat stavebniny, ktorý dokonca vyhral svoju skupinu, pričom za sebou nechal aj obhajcu striebra z minulého roka – tím Porfix. Z neznámeho družstva sa tak rýchlo stal ašpirant na najvyššie priečky. Smelá ambície futbalistov zo spoločnosti podnikajúcej v oblasti stavebnín zhatilo vo štvrtfinále mužstvo ITB Development.



Nie je smart, no je to pracant. **Kvalita,** ktorá nesklame.

PSH Trend

Bestseller našej ponuky

Nadštandardné množstvo teplej vody
z 1 nahriatia

Protikorózne obojstranné smaltovanie
CoPro a vyhrievacie teleso z nerezovej
ocele pre dlhú životnosť

Mimoriadna energetická úspornosť

Viacstupňová ochrana ohrievača
pre bezpečné používanie

Nemecká kvalita spod Tatier



PROFESSIONAL

GROHE

GROHE PROFESSIONAL VÁŠ KAŽDODENNÝ PARTNER



Vieme, že každodenný život inštalatérov môže byť naozaj náročný. Mnoho rôznych úloh, málo času a málo pomocných rúk. Preto potrebujete partnerov, ktorým môžete dôverovať. Nová podznačka GROHE Professional ponúka riešenia šité na mieru potrebám inštalatérov s jediným cieľom – zjednodušiť vám každodennú prácu. Vďaka spoľahlivým bestsellerom, ako je GROHE Eurosmart, alebo ľahko inštalovateľným skrytým šampiónom, ako je teleso GROHE Rapido SmartBox.

GROHE Professional sa stane vaším každodenným partnerom. A dostane vás vždy o krok dopredu pred konkurenciu. Zistite viac na webovej stránke professional.grohe.com

PART OF LIXIL