

# PLYNÁR VODÁR KÚRENÁR + KLIMATIZÁCIA

PLYNÁR • VODÁR  
• KÚRENÁR  
+ KLIMATIZÁCIA



tzbportal.sk  
technické zariadenia budov

ČÍSLO  
**2**  
ROČNÍK 22

## OPOP

ČESKÉ KOTLY NA PEVNÉ PALIVÁ

Splyňovacie kotly na drevo s elektronickou reguláciou  
za akčnú cenu od 2 159 EUR s DPH



ABC STAVEBNÍCTVA - ZÁHRADA v Prešove 17. - 19. apríla 2024

Príďte si pozrieť našu vonkajšiu expozíciu!

[WWW.OPOP.SK](http://WWW.OPOP.SK)

V tomto  
čísle  
nájdete:

- Plastové flexibilné potrubia od RK Infra [str. 16]
- Ako na zmenu vykurovania? [str. 24]
- Kotly na biomasu HARGASSNER [str. 34]

**VIESSMANN**

# Nová generácia tepelných čerpadiel: Vitocal 250-A

Vyššie výkony  
pre modernizáciu:  
16 a 19 kW

Monoblokové tepelné čerpadlo vzduch/voda s použitím ekologického chladiva R290 (propán) mimoriadne efektívne využíva energiu z prostredia na vykurovanie a chladenie.

S výstupnou teplotou do 70 °C je obzvlášť vhodné na modernizáciu vykurovacích systémov, pretože existujúce radiátory je možné naďalej používať.

Aplikácia ViCare umožňuje pohodlnú obsluhu s vysokou transparentnosťou spotreby energie a nákladov vďaka inovatívnemu systému Energy Management.

[viessmann.sk](http://viessmann.sk)



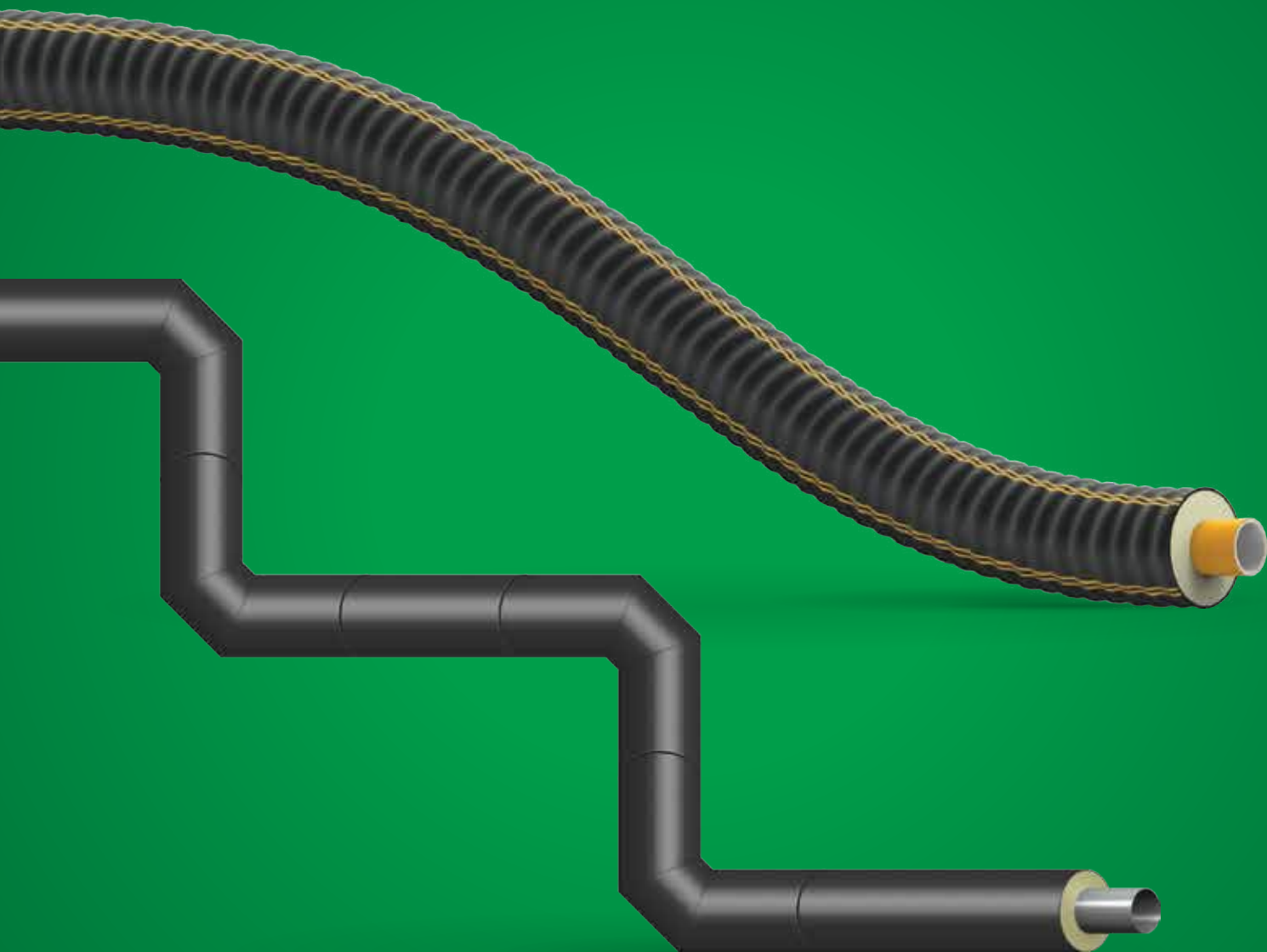


**NRG  
FLex**

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

**83%**  
**MENEJ  
SPOJOV**

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



**NIŽŠIE TEPELNÉ  
STRATY**



**RÝCHLEJŠIA  
MONTÁŽ**



**MENEJ  
SPOJOV**



**VYSOKÁ  
FLEXIBILITA**



**UŽŠIE  
VÝKOPY**

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



## OBSAH

- 6** Tepelné čerpadlo Thermia, bezkonkurenčný komfort aj v tých najchladnejších dňoch
- 7** Kachle na pelety sú čoraz obľúbenejšie
- 8** Podlahové vykurovanie so systémom KAN-therm Tacker - jednoduchá inštalácia a vysoký tepelný komfort
- 10** Systémy delenej kanalizácie vo vysokých budovách
- 15** Vykurovanie 2024
- 16** Plastové flexibilné potrubia od RK Infra sú v rakúskom Sv. Valentine vyrábané priamo z granulátu. Je to 100 % produkt Made in Austria.
- 20** Kam ide tepelná energia z odpadových vôd?
- 24** Ako na zmenu vykurovania? Najviac prevádzkových nákladov môžu ľudia ušetriť pri voľbe tepelného čerpadla, podľa štatistík až 80 percent
- 26** Zdroje tepla účinného centralizovaného zásobovania teplom
- 32** Nové monoblokové vzduchové tepelné čerpadlá Vitocal 250-A s vyššími výkonmi [16 a 19 kW]
- 34** Kotly na biomasu HARGASSNER – plniace systémy paliva do skladu
- 36** Aquatherm Praha 2024

**Periodicita:** Dvojmesačník

**Ročník:** Dvadsiaty druhý

**Vyšlo:** Apríl 2024

**Vydáva:**

V. O. Č. SLOVAKIA, s. r. o.

Vydavateľstvo odborných časopisov

Školská 23

040 11 Košice

IČO 36 208 591

**Šéfredaktor:**

doc. Ing. Peter Kapalo, PhD.

E-mail: peter.kapalo@tuke.sk

**Redakčná rada:**

doc. Ing. Danica Košičanová, PhD.

Ing. Michal Piterka

doc. Ing. František Vranay, PhD.

**Grafická úprava:**

Ing. Ľubica Murinová

E-mail: grafik@voc.sk

**Adresa redakcie:**

V. O. Č. SLOVAKIA, s. r. o.

Školská 23

040 11 Košice

Tel.: +421 – 55 – 678 28 08

Mobil: +421 – 905 541 119

+421 – 905 590 594

E-mail: voc@voc.sk

www.voc.sk

**Príjem inzercie:**

V. O. Č. SLOVAKIA, s. r. o.

Školská 23

040 11 Košice

Mobil: +421 – 905 541 119

Tel.: +421 – 55 – 678 28 08

a redakcia časopisu

Registrácia časopisu povolená

MK SR EV 3280/09

**ISSN 1335-9614**

Nepredajné!

Rozširovanie výhradne

formou predplatného!

Za vecné a gramatické nepresnosti

redakcia časopisu neručí!

**Partner časopisu:**

**topenářství  
instalace**

[www.tzbportal.sk/kurenie-voda-plyn](http://www.tzbportal.sk/kurenie-voda-plyn)



150  
R O K O V



**Oslávte s nami 150 rokov značky  
Vaillant a pozrite sa do budúcnosti:**

Spolahlivosť bola pre nás vždy dôležitá. Preto sa spoliehame na vyspelé technológie a dôkladné testovanie. Budúcnosťou vykurovania sú tepelné čerpadlá. Také, ktoré jednoducho vydržia dlhšie.

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



# Tepelné čerpadlo Thermia, bezkonkurenčný komfort aj v tých najchladnejších dňoch

Predstavujeme nové vzduchové invertorové tepelné čerpadlo iTec XT od švédskej spoločnosti Thermia, ktoré poskytuje ťažko prekonateľný výkon a funkčnosť aj v extrémne mrazivých dňoch. Súčasťou je samozrejme aj funkcia prípravy teplej vody. Model Thermia iTec XT Total zahŕňa 180-litrový zásobník teplej vody s patentovanou technológiou TWS (Tap Water Stratification), ktorá poskytuje o 15% viac teplej vody, výrazne rýchlejšie a pri vyšších teplotách, ako tradičné alternatívy.

Počas teplých letných mesiacov je možné využiť ako štandardnú vstavanú funkciu aj chladienie. Tepelné čerpadlo Thermia iTec XT je možné jednoducho po rozšírení funkčnosti používať na celoročný ohrev bazéna. Svoj bazén tak môžete využívať počas všetkých ročných období a zároveň výrazne znížiť náklady na jeho ohrev.



Thermia iTec XT je založené na osvedčenej invertorovej technológii, ktorá neustále plynule prispôbuje výstupný vykurovací alebo chladiaci výkon aktuálnej potrebe. Nikdy tak nespotrebuje viac energie, ako je potrebné, čo samozrejme znižuje účty za elektrickú energiu.

Vďaka inovatívnemu konštrukčnému riešeniu chladiaceho okruhu, konkrétne kompresoru scroll, iTec XT poskytuje teplotu na prívode do vykurovacej sústavy až 70 °C a pracuje pri vonkajších teplotách až do -30 °C. Toto je dosiahnuté vstrekaním chladného chladiva priamo do prebiehajúcej kompresie v kompresore, čím je zvyšovaná dosahovaná teplota vykurovacej vody na výstupe z tepelného čerpadla. Preto je možné výhodne kombinovať iTec XT s radiátorovou vykurovacou sústavou aj s podlahovým vykurovaním alebo fancoilmí.

Použitie zväčšených výmenníkov tepla umožňuje tepelnému čerpadlu iTec XT dosahovať skvelé vykurovacie faktory (COP aj SCOP) a použitie špeciálnych lopatiek ventilátora znižuje hlučnosť zariadenia pri prevádzke. Model iTec XT má prehľadný displej s veľmi intuitívnym menu. Užívateľsky prívetivé ikony sú ľahko pochopiteľné a používajú sa ako na nastavenie, tak na obsluhu. Služba diaľkového monitoringu Thermia Online umožňuje sledovať, prípadne znížiť či zvýšiť teplotu v miestnostiach odkiaľkoľvek na svete, kde je internetové pripojenie.

iTec XT je k dispozícii v troch výkonových verziách: 10 kW, 14 kW a 16 kW a môžete si vybrať z piatich verzií vnútorných jednotiek (Standard, Plus, Total, Compact a Total EQ), z ktorých každá má iné vlastnosti. Výber jednotky závisí od nastavenia vašej vykurovacej sústavy, aby ste si mohli byť istí, že platíte iba za vybavenie, ktoré skutočne potrebujete.

Spoločnosť Thermia a jej výhradný distribútor IVAR CS, pre SR i ČR, neustále usilujú o to byť klimaticky šetrnejšími a udržateľnejšími spoločnosťami, preto Thermia iTec XT používa chladivo R32, ktoré je ekologickejšou alternatívou tradičných chladív pre vzduchové tepelné čerpadlá. Vďaka chladivu R32 je dopad na životné prostredie a globálne otepľovanie planéty minimálny. Vďaka tomu môžete zaobstaraním iTec XT prispieť k ekologickejšiemu prístupu.

Spracoval: Jan Jokeš, technický manažér  
+420 606 624 170 • jokes@ivarsk.cz



IVAR SK, spol. s r. o.  
Turá Lúka 241,  
907 03 Myjava 3, Slovensko  
tel.: + 421 905 110 464, + 421 34 621 44 31  
e-mail: info@ivarsk.sk, www.ivarsk.sk



# Kachle na pelety sú čoraz obľúbenejšie

Kachle na pelety sú čoraz obľúbenejšie, určite však nie sú v slovenských domácnostiach vidieť tak často ako klasické krby alebo kachle na drevo. Firma OPOP český výrobca kotlov na tuhé palivá v minulom roku rozšírila ponuku i o automatické peletové kachle pod označením LP6.

Kachle sú ideálne ako **doplňkový zdroj vykurovania do rodinných domov**. Veľmi užitočné budú počas jesene a jari, keď treba len mierne prikúriť v závislosti od počasia, a aj cez zimu, keď potrebujete väčšie teplo. Navyše dokážu v miestnosti vytvoriť príjemnú atmosféru a môžu slúžiť aj na **vykúrenie rekreačných objektov**.

## V čom sa líšia kachle na pelety od kachlí na drevo?

Hlavný rozdiel je v palive, ktoré sa používa. Ak máte krb alebo kachle na drevo, musíte si pripraviť drevo a pravidelne prikladat'. Regulácia je možná pomocou klapiek prívodu vzduchu a ťažko sa vám podarí docieľiť presnú a stálu teplotu v miestnosti.

Naproti tomu majú **krbové kachle na pelety** automatickú prevádzku a chod vykurovania riadi osvedčená elektronika. Len čo si zvolíte požadovanú teplotu, **kachle na pelety fungujú presne tak, ako si nastavíte**.

## Naozaj kúria peletové kachle bez prikladania?

Kým je v zásobníku kachlí dostatok paliva, nemusíte sa o prikladanie vôbec starať. „Zásobník kachlí z našej výroby *pojme 35 kilogramov peliet*, čo vystačí na 3 dni automatickej prevádzky. Pelety do zásobníka jednoducho presypete z vrečka,“ vysvetľuje Ing. Jana Strížteská zo spoločnosti OPOP. Zásobník je skrytý za dvierkami



kachlí, takže nie je vôbec vidieť. Podľa nastavenia sa pelety plynule dodávajú na rošt horáka a kachle udržiavajú požadovanú teplotu.

## Ako nastavím chod kúrenia a požadovanú teplotu?

Na nastavenie a reguláciu slúži dotykový displej. Použitá riadiaca jednotka kachlí si potom všetko reguluje a spína vykurovanie podľa toho, ako sa mení teplota v miestnosti. K dispozícii máte 5 stupňov výkonu. Zapnutie a vypnutie funguje na stlačenie tlačidla a je možné nastaviť denný aj týždenný program vykurovania.

„Nemusíte sa zaoberať ani rozkúrením ohňa. To za vás urobí zapalovacia patróna, ktorá sama rozžeraví palivo. V balení dodávame aj diaľkové ovládanie, aby bol komfort maximálny,“ pripomína ďalšiu výhodu Ing. Jana Strížteská z OPOP.

## Čistá prevádzka a moderný vzhľad

Z peliet zostáva len málo popola. Ten sa automaticky zbiera do nádoby, ktorá sa dá ľahko vyniesť. Počas prevádzky prebieha automatické čistenie horákovej misky pomocou ventilátora. Môžete sa spoľahnúť aj na nerušený pohľad na horiace plamene. Špeciálny systém obtekania vzduchu okolo dvierok zaručuje, že sa sklo nešpiní.

Kameň použitý ako obklad predlžuje sálanie tepla do miestnosti. „V základnej ponuke sú dve farby a na objednávku ďalšie štyri druhy kameňa. Takže si určite vyberie každý do novostavby aj staršieho domu,“ dopĺňa Ing. Boczek.

Kachle či peletový **kotel** sa bude hodiť do každého interiéru. Aj keď sa často uprednostňujú tepelné čerpadlá, peletové kotly a peletové kachle sú skvelá voľba. Majú veľa výhod, no zaručene najväčšia je pohodlná prevádzka.



# OPOP

Zašovská 750, Valašské Meziříčí, CZ  
[www.opop.sk](http://www.opop.sk)



# Podlahové vykurovanie so systémom KAN-therm Tacker – jednoduchá inštalácia a vysoký tepelný komfort

Podlahové vykurovanie nie je vynálezom modernej doby. Vyhrievané podlahy sa používali už v starovekom Grécku a Ríme a podobné riešenia sa objavili aj na stredovekých hradoch. Aj keď sú dnešné konštrukcie podláh a spôsoby vykurovania veľmi odlišné, jedna vec zostala rovnaká – vysoký tepelný komfort v miestnostiach s vykurovanými podlahami.

V súčasnosti je väčšina novopostavených rodinných domov vybavená podlahovým vykurovaním. Okrem toho, že poskytuje komfort, umožňuje výrazne znížiť náklady na vykurovanie. Podlaha totiž predstavuje veľkú vykurovaciu plochu, ktorá účinne vyžaruje teplo. Vzduch ohrievaný podlahou pomaly stúpa nahor podľa fyzikálnych zákonov a poskytuje jemné teplo v celej miestnosti.

**KAN-therm Tacker** je jedným z inštalačných systémov v našej ponuke pre profesionálne podlahové vykurovanie. Umožňuje jednoduchú inštaláciu podlahového systému pomocou tradičného mokrého poteru.

Systém KAN-therm Tacker sa skladá z:

- izolačných dosiek,
- rúrok,
- spôsob na upevnenie rúrok k izolačným doskám.

Ostatné systémové komponenty, ako sú rozdeľovače, rozdeľovacie skrinky, automatika, dilatačné profily, stenové pásky alebo zmäkčovadlá, sú rovnaké ako v iných systémoch podlahového vykurovania KAN-therm.

## Izolačné dosky

V závislosti od hrúbky podlahy používame:

- dosku EPS 100 s hrúbkou 20 mm alebo 30 mm s metalizovanou fóliou
- dosku EPS 100 s hrúbkou 30 mm s laminovanou fóliou

Potlač mriežky 5 x 5 cm na doske umožňuje presné umiestnenie vykurovacích rúrok počas inštalácie.

## Rúrky



Systém **KAN-therm Tacker** je kompatibilný s týmito rúrkami:

a) **KAN-therm bluePERT**. Homogénne rúrky vyrobené päťvrstvou technológiou (5L), kde sú všetky vrstvy trvalo spojené, a vďaka použitiu polyetylénu so zvýšeným tepelným odporom PE-RT (typ I) a jeho vysokej elasticite sa rúrky **KAN-therm bluePERT** výborne osvedčili aj pri inštalácii pri nízkych teplotách. Sortiment zahŕňa rúrky s priemerom 12 – 25 mm, ktoré sa predávajú v štandardných zvitkoch s dĺžkou 200 alebo 300 metrov.





b) Rúrky **KAN-therm PERTAL** s hliníkovou vrstvou. Univerzálne polyetylénové rúrky, vyrobené vo viacvrstvovej konštrukcii s hliníkovou vrstvou. Rúrky **PERTAL** s hliníkovou vrstvou sú k dispozícii v rozsahu priemerov 16 – 20 mm. Ponúkajú sa v štandardných zvitkoch v dĺžkou 200 alebo 100 metrov. Najoblúbenejšie priemery sú k dispozícii v 600-metrových zvitkoch.

### Upevňovacie spony na rúrky

Na upevnenie vykurovacích rúrok k izolačným doskám sa používajú špeciálne plastové spony. Ponúkame krátke, štandardné a dlhé spony, ktoré sa vyberajú podľa hrúbky tepelnej izolácie.

Spony sú určené na montáž pomocou špeciálneho mechanického zariadenia bežne označovaného ako „tacker“.

### Tacker na upevnenie spon

Ide o mechanické zariadenie na upevnenie rúrok k tepelnej izolácii pomocou plastových spon.

Rôzne vyhotovenia tackera (plastové a kovové) umožňujú vybrať správny model pre typ použitých spon.



Výhody spojené so systémom **KAN-therm Tacker** sú:

- Široká škála rúrok, ktoré vyhovujú rôznym požiadavkám a potrebám.
- Izolačné panely s rôznou hrúbkou, ktoré umožňujú výber správnej tepelnej izolácie.
- Zvárané montážne súpravy spon na zabezpečenie

pevného a odolného upevnenia rúrok k izolačným doskám.

- Špeciálne náradie Tacker na uľahčenie a urýchlenie procesu montáže.

**KAN-therm Tacker** je univerzálne riešenie na použitie v bytovej, kancelárskej a komerčnej výstavbe a poľnohospodárskej výstavbe.

Vďaka jednoduchej montáži rúrok a udržiavaniu zvislej polohy počas montáže môže systém inštalovať len jedna osoba. Vďaka tomu je možné rýchlo položiť vykurovacie rúrky na veľkých plochách.

Systém podlahového vykurovania **KAN-therm Tacker** je vynikajúce riešenie pre miestnosti nepravidelných tvarov, kúpeľne a všade tam, kde je potrebné viesť potrubia neštandardným spôsobom, napr. v polkruhoch. Výhodou systému je aj možnosť ukladať potrubia v plynulých rozstupoch, čo umožňuje ešte väčšiu flexibilitu a presné prispôbenie systému podlahového vykurovania individuálnym potrebám a požiadavkám používateľov. To je mimoriadne dôležitá vlastnosť pri vedení rúrok z rozdeľovačov alebo pri obchádzaní stavebných prekážok.

V systéme **KAN-therm Tacker** prilieha vykurovacia rúrka svojím spodným okrajom k systémovej izolačnej doske, zatiaľ čo z ostatných strán je obklopená vykurovacím poterom. Tým sa zabezpečí rovnomerné vyhrievanie celej vrstvy poteru a prenosu tepla do miestnosti. Podlahové vykurovanie KAN-therm Tacker položené na 30 mm hrubej systémovej izolačnej doske EPS100 sa vyznačuje aj vysokou nosnosťou. Do 3 ton na meter štvorcový. Pri projektoch, kde sa vyžaduje ešte väčšia odolnosť proti tlaku, odporúčame KAN-therm NET.



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

**ultraLINE**

Ø14-32 mm



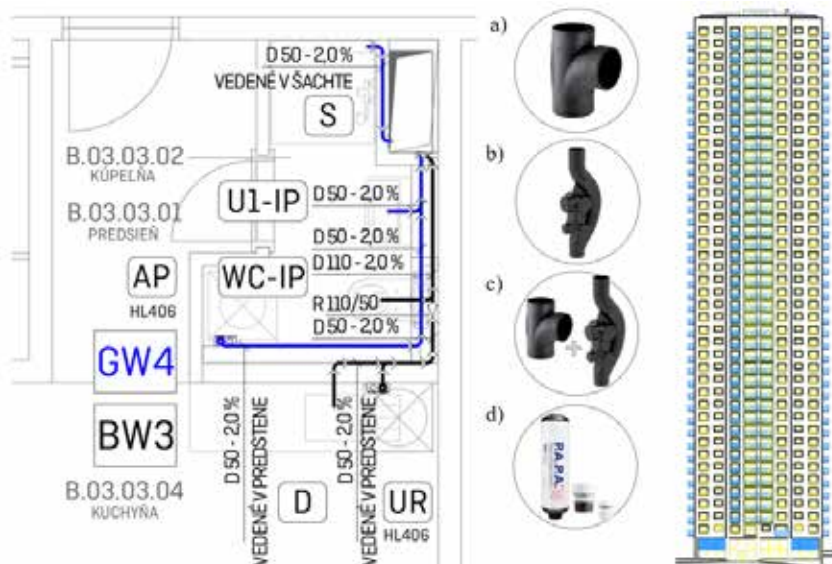
www.kan-therm.com

# Systemy delenej kanalizácie vo vysokých budovách

Aj keď využívanie sivej vody pre nepitné účely nie je z pohľadu investičných nákladov najpriaznivejšie riešenie, v budúcnosti v dôsledku hospodárenia s pitnou vodou bude neoddeliteľnou súčasťou budov. Cieľom článku je porovnať 4 varianty systémových riešení odpadových potrubí, ktoré budú schopné separátne odvádzať sivú a čiernu vodu vo vysokej budove. Porovnávané sú investičné náklady do potrubného systému, kotvenia, požiarneho prestupu a priestorové požiadavky.

Vysoká budova má v porovnaní s budovou s nižším počtom nadzemných podlaží iné požiadavky z technického a technologického hľadiska. Všetko však vo veľkej miere ovplyvňuje zvolené systémové riešenie odpadového potrubia. Hlavným cieľom tohto článku je porovnať 4 varianty systémových riešení odpadových potrubí vo vysokej budove so 43 nadzemnými podlažiami, pričom budova má byť zároveň schopná využívať sivú vodu. Pri takomto riešení je potrebné oddeliť splaškovú odpadovú vodu na sivú vodu [odpadová voda zo sprchy, umývadla, vane, automatickej práčky] a čiernu vodu [odpadová voda z WC, drezu a umývačky riadu]. Medzi čiernu vodu bola zaradená aj odpadová voda odvádzaná z drezu a umývačky riadu, aby nebola technológia čistenia sivej vody priveľmi zaťažovaná. Do modelovej situácie vstupovalo 1 hygienické zázemie [WC, U, D, UR, AP, S], ktoré sa nachádzalo na 40 typických podlažiach, obr. 1. Na zvyšných podlažiach sa nachádzali zmeny smeru/zvodové potrubia a nepripájali sa žiadne nové zariadenia predmetu. Systémové riešenia odpadových potrubí pre sivú a čiernu vodu boli nakonfigurované nasledovne:

- **variant 1** – 2x odpadové potrubie s priamym vetraním (čierna a sivá voda zvlášť), obr. 1a;
- **variant 2** – 2x odpadové potrubie s tvarovkou Sovent (čierna a sivá voda zvlášť), obr. 1b;
- **variant 3** – odpadové potrubie s priamym vetraním (sivá voda) v kombinácii s odpadovým potrubím s tvarovkou Sovent (čierna voda), obr. 1c,
- **variant 4** – 2x odpadové potrubie s prvkami aktívnej ochrany pripojené na spoločné tlmiče pretlaku (čierna a sivá voda zvlášť), obr. 1d, [1, 2].



Obr. 1 Varianty technického riešenia odpadových potrubí pre vybrané hygienické zázemie [autori]

a) 2x odpadové potrubie s priamym vetraním, b) 2x odpadové potrubie s tvarovkou Sovent, c) odpadové potrubie s priamym vetraním v kombinácii s odpadovým potrubím s tvarovkou Sovent, d) 2x odpadové potrubie s prvkami aktívnej ochrany pripojené na spoločné tlmiče pretlaku, S - sprcha, U1-IP - umývadlo s inštalacným prvkom, WC-IP - WC s inštalacným prvkom, AP - automatická práčka, D - drez, UR - umývačka riadu, HL 406 - zápchová uzávierka pre umývačku riadu a práčky, GW - odpadové potrubie pre sivú vodu (z angl. greywater), BW - odpadové potrubie pre čiernu vodu (z angl. blackwater), R - redukcia, D - vonkajší priemer pripájacieho potrubia, Poznámka: pripájacie potrubia sú ukončené na hrane inštalacnej šachty

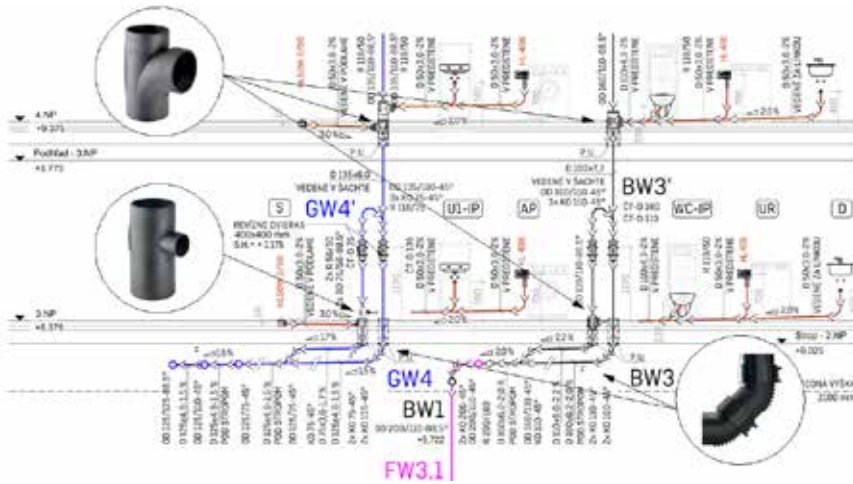
## SYSTÉMOVÉ RIEŠENIA ODPADOVÝCH POTRUBÍ

Všetky návrhy systémových riešení odpadových potrubí boli v súlade s normou STN EN 12056-2 [4], STN

73 6760 [5] a komentáru k ČSN 73 6760 [3]. Pri stanovení výpočtového prietoku  $Q_{ww}$  [l/s] sivej a čiernej vody bolo uvažované so systémom IV. Základné vstupné údaje sú zhrnuté v tab. 1.

Vstupný údaj	Hodnota	Jednotka
Výpočtový prietok čiernej vody $Q_{ww,č}$	5,48	l/s
Výpočtový prietok sivej vody $Q_{ww,s}$	3,61	l/s
Výška odpadového potrubia L	132,15	m
Výpočtové odtoky DU	System IV	-

Tab. 1 Základné vstupné údaje pre návrh odpadových potrubí [autori]



Obr. 2 Technické riešenie prechodu odpadového potrubia do zvodového potrubia [autorij]

S - sprcha, U1-IP - umývadlo s inštalacným prvkom, WC-IP - WC s inštalacným prvkom, AP - automatická práčka, D - drez, UR - umývačka riadu, HL 406 - zápachová uzávierka pre umývačku riadu a práčku, HL50W - nerezový sprchovací žlab ku stene, GW - odpad. potrubie sivej vody (z angl. greywater), BW - odpad. potrubie čiernej vody (z angl. blackwater), FW - odpad. potrubie splaškovej vody (z angl. faecalwater), GW', BW3' - obtokové potrubie, R - redukcia, D - vonkajší priemer pripájacieho, resp. odpad. potrubia, OD - odbočka s uhlom pripojenia 88,5°, KO - koleno s uhlom 45°, ČT - čistiaca tvarovka vo výške 1000 mm, S.H. - spodná hrana revízných dvierok, P.U. - požiarny uzáver (upchávkva)

### VARIANT 1 – 2x ODPADOVÉ POTRUBIE S PRIAMYM VETRANÍM

V prvom variante sa odpadové potrubia navrhujú ako odpadové potrubia s priamym vetraním. Odpadové potrubie je pri takomto systéme vyvedené nad strechu objektu pomocou hlavného vetracieho potrubia a je ukončené vetracou hlaviceou. Napriek tomu, že je tento systém pri vysokých budovách sprevádzaný veľkými dimenziami odpadových potrubí, používa v porovnaní s inými systémami lacnejšie príslušenstvo a tvarovky, ktoré môžu vo výsledku ušetriť nemalé investičné náklady, obr. 2.

### Výsledné technické riešenie odpadových potrubí s priamym vetraním:

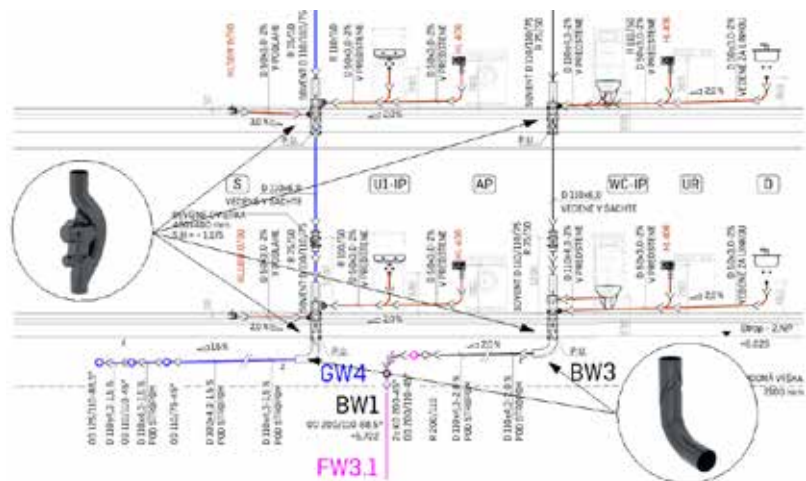
- menovitá svetlosť odpadového potrubia čiernej vody BW3 DN 150,
- menovitá svetlosť odpadového potrubia sivej vody GW4 DN 125,
- pre odpadové potrubie čiernej vody BW3 sa použijú odbočky DN 150/100 - 88,5°,
- pre odpadové potrubie sivej vody GW4 sa použijú odbočky DN 125/100 - 88,5°,
- odpadové potrubia sa vyvedú nad strešnú konštrukciu minimálne 300 mm,
- prechod odpadového potrubia do zvodového potrubia sa zrealizuje

ako 2x koleno 45° pre oba prípady,

- vplyv pretlaku nad zalomením sa eliminuje pomocou obtokov (obr. 2).

### VARIANT 2 – 2x ODPADOVÉ POTRUBIE S TVAROVKOU SOVENT

V druhom variante sa odpadové potrubia navrhujú ako odpadové



Obr. 3 Technické riešenie prechodu odpadového potrubia do zvodového potrubia [autorij]

S - sprcha, U1-IP - umývadlo s inštalacným prvkom, WC-IP - WC s inštalacným prvkom, AP - automatická práčka, D - drez, UR - umývačka riadu, HL 406 - zápachová uzávierka pre umývačku riadu, HL50W - nerezový sprchovací žlab ku stene, GW - odpad. potrubie sivej vody (z angl. greywater), BW - odpad. potrubie čiernej vody (z angl. blackwater), FW - odpadové potrubie splaškovej vody (z angl. faecalwater), R - redukcia, D - vonkajší priemer pripájacieho, resp. odpadového potrubia, ČT - čistiaca tvarovka vo výške 1000 mm, BottomTurn - koleno 90° Geberit, Sovent - prietokovo optimalizovaná tvarovka Geberit, P.U - požiarny uzáver (upchávkva), S.H. - spodná hrana revízných dvierok

potrubia s tvarovkou Sovent. Technické riešenie odpadového potrubia je veľmi podobné ako pri odpadovom potrubí s priamym vetraním no namiesto jednoduchých odbočiek sa používa prietokovo optimalizovaná tvarovka Sovent, obr. 3. Tento systém odpadového potrubia umožňuje menšie dimenzie odpadových potrubí a rovnako aj ekonomické riešenia zmien smeru odpadových potrubí bez použitia obtokov. Napriek menším dimenziám odpadových potrubí však tvarovka Sovent zaberá pomerne dost' miesta, rovnako je aj jej cena podstatne väčšia v porovnaní s iným typom tvaroviek, [6].

### Výsledné technické riešenie odpadových potrubí s tvarovkou Sovent:

- menovitá svetlosť odpadového potrubia čiernej vody BW3 DN 100,
- menovitá svetlosť odpadového potrubia sivej vody GW4 DN 100,
- pre odpadové potrubie čiernej vody BW3 sa použije tvarovka Sovent D 100/100/70,
- pre odpadové potrubie sivej vody GW4 sa použije tvarovka Sovent D 100/100/70,
- odpadové potrubia sa vyvedú nad strešnú konštrukciu minimálne 300 mm,
- vplyv pretlaku nad zalomením sa eliminuje pomocou použitia tvarovky BottomTurn.

### VARIANT 3 – ODPADOVÉ POTRUBIE S PRIAMYM VETRANÍM A TVAROVKOU SOVENT

Tretí variant kombinuje odpadové potrubie s priamym vetraním s odpadovým potrubím s tvarovkou Sovent, obr. 4. Pre čiernu vodu s väčším prietokom sa navrhuje odpadové potrubie s tvarovkou Sovent a pre sivú vodu s menším prietokom sa navrhuje odpadové potrubie s priamym vetraním. Návrh odpadových potrubí vychádza z variantu 1 a 2, kde sú už tieto odpadové potrubia navrhnuté.

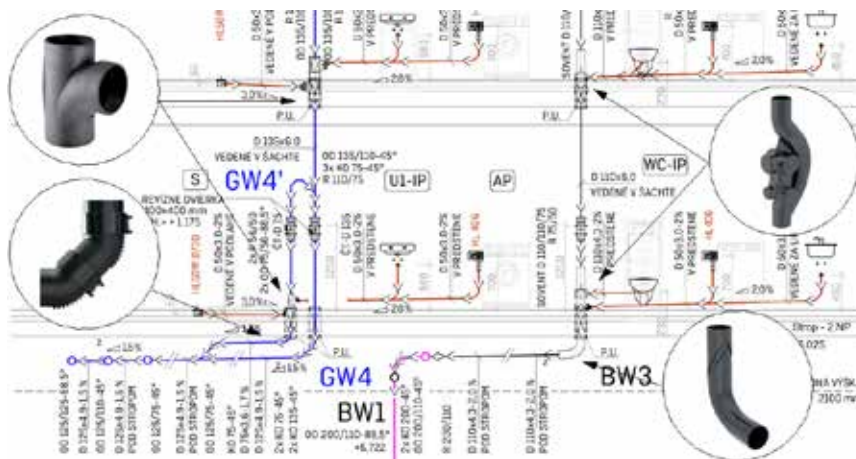
#### Výsledné technické riešenie odpadového potrubia s priamym vetraním a tvarovkou Sovent:

- menovitá svetlosť odpadového potrubia čiernej vody BW3 DN 100,
- menovitá svetlosť odpadového potrubia sivej vody GW4 DN 125,
- pre odpadové potrubie čiernej vody BW3 sa použije tvarovka Sovent DN 100/100/70,
- pre odpadové potrubie sivej vody GW4 sa použijú odbočky DN 125/100 - 88,5°,
- odpadové potrubia sa vyvedú nad strešnú konštrukciu minimálne 300 mm,
- vplyv pretlaku nad zalomením pri odpadovom potrubí s tvarovkou Sovent bude eliminovaný pomocou tvarovky BottomTurn a pri priamom vetraní pomocou obtoku.

### VARIANT 4 – ODPADOVÉ POTRUBIE S PRVKAMI AKTÍVNEJ OCHRANY

V poslednom variante sa odpadové potrubie vybavuje prvkami aktívnej ochrany, medzi ktoré patria tlmiče pretlaku a privzdušňovacie ventily, obr. 5. Tento systém odpadového potrubia umožňuje pri využívaní sivej vody v budove pripojiť na jeden tlmič pretlaku dve odpadové potrubia, čo môže viesť k značnej úspore investičných nákladov. Rovnako nie je potrebné ani s odpadovým potrubím prechádzať cez strešnú plášť objektu. Avšak nevýhodou tohto systému je, že všetky prvky aktívnej ochrany musia byť prístupné cez revízné dvierka, čo značne navyšuje investičné náklady [7].

#### Výsledné technické riešenie odpadového potrubia s prvkami aktívnej ochrany:



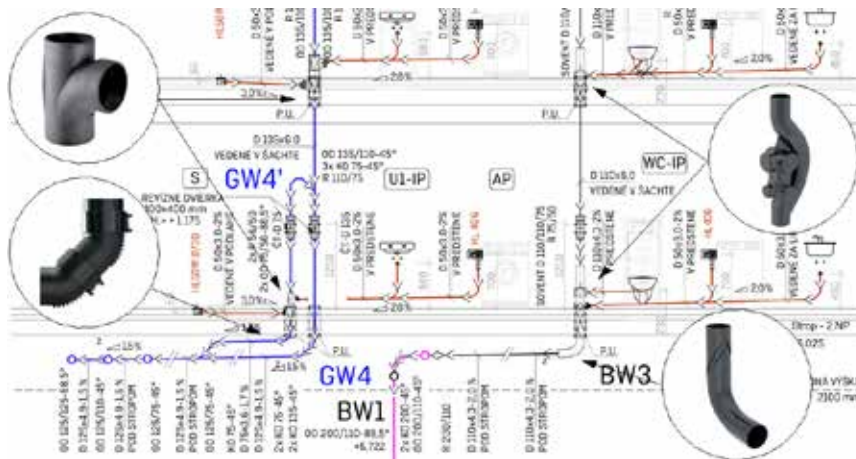
Obr. 4 Technické riešenie prechodu odpadových potrubí do zvodového potrubia [autori]

S - sprcha, U1-IP - umývadlo s inštalacným prvkom, WC-IP - WC s inštalacným prvkom, AP - automatická práčka, D - drez, UR - umývačka riadu, HL 406 - zápachová uzávierka pre umývačku riadu a práčku, HL50W - nerezový sprchovací žlab ku stene, GW - odpadové potrubie sivej vody (z angl. greywater), BW - odpadové potrubie čiernej vody (z angl. blackwater), FW - odpadové potrubie splaškovej vody (z angl. faecal water), R - redukcia, D - vonkajší priemer pripájacieho, resp. odpadového potrubia, OD - odbočka s uhlom pripojenia 88,5°, KO - koleno s uhlom 45°, ČT - čistiaca tvarovka vo výške 1000 mm, BottomTurn - koleno 90° Geberit, Sovent - prietokovo optimalizovaná tvarovka Geberit, P.U. - požiarny uzáver (upchávka), S.H. - spodná hrana

- menovitá svetlosť odpadového potrubia čiernej vody BW3 DN 100,
- menovitá svetlosť odpadového potrubia sivej vody GW4 DN 90,
- pre odpadové potrubie čiernej vody BW3 sa použijú odbočky DN 100/100 - 88,5°,
- pre odpadové potrubie sivej vody GW4 sa použijú odbočky DN 90/56 - 88,5°,
- odpadové potrubia nebudú vyvedené nad strešnú konštrukciu,

ale budú ukončené na poslednom nadzemnom podlaží, a teda na 42. NP privzdušňovacím ventilom,

- odpadové potrubie bude vybavené prvkami aktívnej ochrany,
- prechod do zvodového potrubia sa zrealizuje 2x koleno 45° pre oba prípady,
- vzniknutý pretlak pri prechode do zvodového potrubia eliminujú 2 kusy tlmičov pretlaku na päte každého odpadového potrubia.



Obr. 5 Technické riešenie prechodu odpadového potrubia na zvodové potrubie [autori]

S - sprcha, U1-IP - umývadlo s inštalacným prvkom, WC-IP - WC s inštalacným prvkom, AP - automatická práčka, D - drez, UR - umývačka riadu, HL 406 - zápachová uzávierka pre umývačku riadu a práčku, HL50W - nerezový sprchovací žlab ku stene, PVP - privzdušňovací ventil na pripájacom potrubí, PVO - privzdušňovací ventil na odpad. potrubí, GW - odpad. potrubie sivej vody (z angl. greywater), BW - odpad. potrubie čiernej vody (z angl. blackwater), R - redukcia, D - vonkajší priemer pripájacieho, resp. odpad. potrubia, OD - odbočka s uhlom pripojenia 88,5°, TP - tlmič pretlaku, P.V. - tlmič pretlaku, P.V.V. - privzdušňovací ventil na pripájacom potrubí, TP - tlmič pretlaku, P.U. - požiarny uzáver (upchávka), KO - koleno s uhlom 45°, ČT - čistiaca tvarovka vo výške 1000 mm, S.H. - spodná hrana revízných dvierok

	Variant I. 2x OP s priamym vetraním			Variant II. 2x OP s tvarovkou Sovent			Variant III. OP s priamym vetraním a tvarovkou Sovent			Variant IV. OP s prvkami aktívnej ochrany		
	D	I	A	D	I	A	D	I	A	D	I	A
	-	€	m <sup>2</sup>	-	€	m <sup>2</sup>	-	€	m <sup>2</sup>	-	€	m <sup>2</sup>
BW3	160	55 211,00	7,68	110	43 355,49	6,93	110	44 281,88	6,56	110	51 358,69	6,33
GW4	135			110			135			90		

Tab. 2 Zhrnutie výpočtov pre porovnanie variantov odpadových potrubí [autor]   
 Pozn.: D - vonkajší priemer odpad. potrubia v mm, I - investičné náklady (€), A - potrebná plocha šachty (m<sup>2</sup>).

## INVESTIČNÉ NÁKLADY NA ODPADOVÉ POTRUBIA

Pre všetky varianty odpadových potrubí boli stanovené investičné náklady, tab. 2. V celkovej cene sú zahrnuté odpadové potrubia od vetracej hlavice/prívzdušňovacieho ventilu až po prechod odpadového potrubia do zvodového potrubia vrátane obtokov, objímok, požiar-nych manžiet, čistiacich tvaroviek, atď. Ceny sú prebraté z databázy stavebného softvéru (Cenkros), vďaka ktorému boli stanovené aktuálne ceny stavebných materiálov pre rok 2023. V investičných nákladoch je aj zahrnutá plocha, ktorú odpadové potrubia zaberajú v inštalčných šachtách, pričom cena za m<sup>2</sup> bytu je určená zo štatistických údajov NBS [8].

## ZHODNOTENIE NAVRHOVANÝCH VARIANTOV ODPADOVÝCH POTRUBÍ

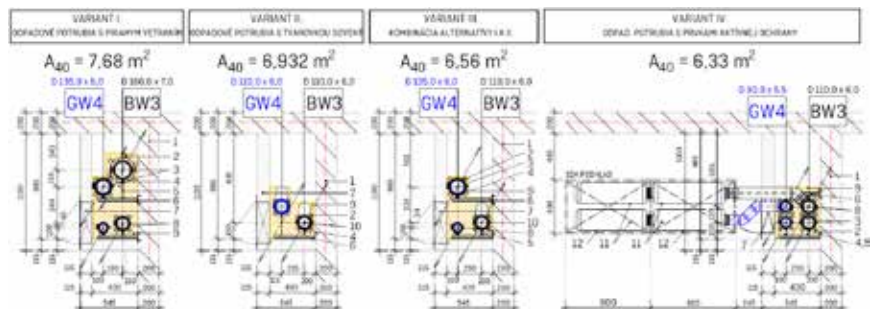
V tab. 2 a obr. 7 sú zhrnuté všetky výsledky porovnania systémov odpadových potrubí pre využívanie sivej vody vo vysokej budove pre 1 vybrané hygienické zázemie objektu:

### Variant I.

z výsledného vyhodnotenia vyplýva, že toto riešenie sa umiestnilo na 4. mieste.

Najväčšiu položku tohto systému tvoria práve investičné náklady do potrubí DN 150 a DN 125, kanalizačných tvaroviek a plocha potrubí v šachte, o ktorú musí byť predajný priestor zmenšený.

V prípade vyššieho objektu s väčším počtom zariadení predmetov by sa dimenzie potrubí museli zväčšiť, čo by viedlo k omnoho väčším investičným nákladom.



Obr. 6 Usporiadanie odpadových potrubí v inštalčných šachtách nad zmenou smeru odpadového potrubia [autor]

Variant 1 - odpadové potrubia BW3 a GW4 s priamym vetraním, Variant 2 - odpadové potrubia BW3 a GW4 s tvarovkou Sovent, Variant 3 - odpadové potrubie BW3 s priamym vetraním a GW s tvarovkou Sovent, Variant 4 - odpadové potrubia BW3 a GW4 s prvkami aktívnej ochrany, 1 - požiarne deliaca konštrukcia, 2 - požiarne manžeta, 3 - odpadové potrubie, 4 - rýchloupínacia potrubná objímka so zvukovou izoláciou, 5 - pozinkovaná závitová tyč so šesťhrannou maticou, 6 - konzolový nosník s kotevnými otvormi, 7 - revízne dverka 400 x 400 mm, 8 - obtok pre elimináciu vznikajúceho pretlaku, 9 - požiarne upchávka, 10 - prietokovo optimalizovaná tvarovka Sovent, A40 - výsledná plocha, ktorú zaberajú odpadové potrubia na 40 podlažiach

### Variant II.

z výsledného vyhodnotenia vyplýva, že toto riešenie sa umiestnilo na 1. mieste.

V porovnaní s inými variantami, tento systém mal najnižšie investičné náklady do odpadových potrubí z dôvodu malých dimenzií a prekvapivo aj do kanalizačných tvaroviek, ktoré sú v porovnaní s jednoduchými odbočkami mnohonásobne drahšie, avšak umožňujú pripojenie viacerých pripájacích potrubí na jednu tvarovku, čo značne znižuje ich počet.

Tento systém disponuje dostatočnou rezervou v dovolenom prietoku a budova by mohla byť aj 2x taká veľká a dimenzia odpadového potrubia by sa nezmenila.

### Variant III.

z výsledného vyhodnotenia vyplýva, že toto riešenie sa umiestnilo na 2. mieste.

Investičné náklady v porovnaní s variantom II. mierne navýšili

práve investície do väčšej dimenzie odpadového potrubia pre sivú vodu (DN 125).

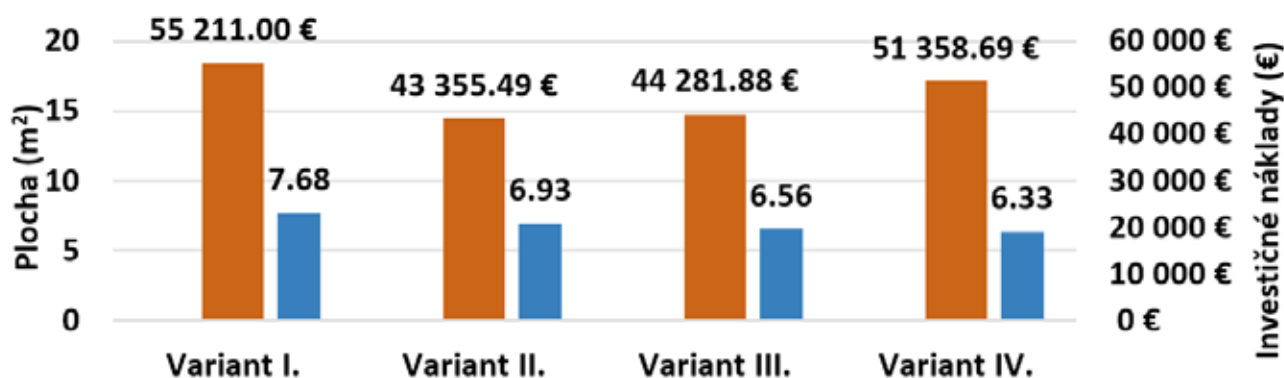
Avšak tento variant nedisponuje žiadnou rezervou v dovolenom prietoku odpadového potrubia pre sivú vodu a ak by budova mala väčší počet podlaží, táto menovitá svetlosť by narastala.

### Variant IV.

z výsledného vyhodnotenia vyplýva, že toto riešenie sa umiestnilo na 3. mieste.

Investičné náklady tohto systému rapídne zväčšili práve prvky aktívnej ochrany, ktoré musia byť prístupné cez revízne dverka. Ďalšou nevýhodou tohto systému je, že sa zatiaľ nenachádza na našom trhu.

Napriek tomu, že tento systém disponuje dostatočnou rezervou v dovolenom prietoku, svoje využitie by pravdepodobne našiel len pri rekonštrukciách starších objektov, prípadne opravách na existujúcom kanalizačnom systéme.



Obr. 7 Investičné a priestorové porovnanie jednotlivých variantov odpadových potrubí [autori]

## ZÁVER

Na základe výsledkov uvedených v článku je možné konštatovať, že využívanie sivej vody vo vysokých budovách nepredstavuje žiadny technický problém pre kanalizačný systém budovy, pre odpadové potrubia. Hlavným cieľom príspevku bolo zistiť, ktorý systém odpadového potrubia je najefektívnejší pre vysokú budovu s využitím sivej vody. Využívanie sivej vody zatiaľ nie je rozšíreným spôsobom šetrenia pitnej vody, no v budúcnosti sa stane nevyhnutnou súčasťou budov.

Najoptimálnejšie riešenie predstavuje použitie odpadových potrubí s tvarovkou Sovent, ktoré patria medzi špeciálne systémy odpadových potrubí pre vysoké budovy. Tento systém sa na základe analýzy javí ako najmenej náročný z hľadiska investičných nákladov aj pre budovy s niekoľkonásobne vyšším počtom podlaží (80, 120), keďže aj pri menších menovitých svetlostiach disponuje veľkou rezervou čo sa týka dovoleného prietoku.

### PodĎakovanie

Príspevok bol podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR prostredníctvom grantu VEGA 1/0118/23.

### Literatúra

- [1] SOKOL, M. - PERÁČKOVÁ, J.: *Technické riešenia odpadových potrubí vo vysokých budovách*. In: *TZB Haustechnik*: 2021, č. 4, s. 52 - 54. ISSN 1210-356X.
- [2] SOKOL, M. - PERÁČKOVÁ, J.: *Hydraulické pomery v odpadových potrubíach vo vysokých budovách*. In: *TZB Haustechnik*: 2022, č. 1, s. 44 - 46. ISSN 1210-356X.
- [3] VALÁŠEK, J.: *Vodovody a kanalizácia vo vysokých budovách*. Bratislava: Alfa, 1982. ISBN 63-021-82.
- [4] STN EN 12056:2002. *Gravitačné kanalizačné systémy vnútri budov*.
- [5] STN 73 6760: 2009. *Kanalizácia v budovách*.
- [6] Geberit: *Katalóg výrobkov 2022/2023. Zásobovacie a kanalizačné systémy* [online]. Dostupné na internete: [https://www.geberit.sk/\\_assets/local-media/download-centrum/geberit-potrubne-systemy-sk-2022-web.pdf](https://www.geberit.sk/_assets/local-media/download-centrum/geberit-potrubne-systemy-sk-2022-web.pdf).
- [7] Ashirvad by Aliaxis: *Active drainage ventilation*. [online]. Dostupné na internete: <https://www.ashirvad.com/wp-content/uploads/2021/04/Studor-P.A.P.A.-System.pdf>.
- [8] NBS: *Štatistické údaje*. [online].

Dostupné na internete: <https://nbs.sk/statisticke-udaje/vybrane-makro-ekonomicke-ukazovatele/ceny-nehnutelnosti-na-byvanie/ceny-nehnutelnosti-na-byvanie-podla-krajov>



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

Ing. Alžbeta Obstová,  
e-mail: obstovaalzbeta@gmail.com  
doc. Ing. Jana Peráčková PhD.,  
e-mail: jana.perackova@stuba.sk

Stavebná fakulta STU v Bratislave,  
Katedra technických zariadení  
budov



# Vykurovanie 2024

Ako zvyčajne začiatkom roka, začala sa sezóna vedecko-odborných aktivít a stretávaní sa so širokou odbornou verejnosťou. Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia túto sezónu odštartovala práve najvýznamnejšou konferenciou v oblasti zásobovania teplom - tradičnou konferenciou Vykurovanie. Jej 32. ročník, bol zameraný na tému „Zelená dohoda a budúcnosť zásobovania teplom“.

Nosnou časťou konferencie boli monotematické semináre na aktuálne témy. Vysoko kvalifikovaní prednášajúci pripravili svoje prezentácie. Tradične sa uskutočnila aj hlavných a generálnych partnerov konferencie, ale aj iných popredných firiem v predmetnej oblasti. V neposlednom rade prebehli aj významné diskusie za účasti mediálnych partnerov. S prednáškami vystúpilo približne 100 odborníkov, pričom ich príspevky boli publikované v 500 stranovom zborníku. Zároveň prezentovalo svoje výrobky viac ako 35 popredných firiem.

Konferencia tradične ponúka 13 samostatných seminárov v rámci 5 obsahovo ucelených monotematických dní, 4 aktuálne diskusné fóra. Taktiež bolo udelené ocenenie prof. J. K. Perakoviča, DrCs., ktorú prevzal Ing. Július Jankovský, PhD. za celoživotný prínos v oblasti vykurovania. Cenu pre mladého odborníka za rok



2023, ktorú každoročne vyhlasuje Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, získal Ing. Martin Michalec.

Konferencia Vykurovanie je známa aj svojimi spoločenskými večerami, ktorými vždy sprevádza príjemná živá hudba. Tento rok sme sa tešili z prítomnosti našej obľúbenej kapely Kanci paní Nadlesní, ktorí zároveň vystúpili aj s novým vystúpením MEKI Tribute. Spoločnosť nám robili tiež kapely Silent Trio a Halogen. Spoločenské večery sa spravidla nesú v dobrej nálade a sú plné priateľských rozhovorov a dobrej zábavy.



## Vykurojte múdro a ekonomicky

Hybridný vykurovací systém je efektívnym riešením a prvým krokom k obnoviteľným zdrojom energie. Znížite ním prevádzkové náklady a emisie.

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

protherm 



# Plastové flexibilné potrubia od RK Infra sú v rakúskom Sv. Valentine vyrábané priamo z granulátu. Je to 100 % produkt Made in Austria.

História firmy RK Infra sa začala písať už v 60. rokoch 20. storočia v Rakúsku. Prvé továrnecky predizolované oceľové rúry pre diaľkové vykurovanie boli vyrobené v Linzi v roku 1968, v prevádzke dnešnej KE KELIT. V období od roku 1968 do roku 2014 sa KE-Kelit etabloval ako jeden z popredných rakúskych výrobcov predizolovaných potrubí pre diaľkové vykurovanie.

Radius-Kelit Infrastructure vznikla v roku 2014 ako spoločný podnik KE KELIT a anglického Radius Systems. Radius Systems Group je medzinárodne pôsobiaci výrobca plastových rúr s rôznymi závodmi po celom svete. Radius-Kelit Infrastructure prevzala oddelenie výroby predizolovaných potrubí KE KELIT, v roku 2016 výrobu potrubí rozšírila a presťahovala z Linzu do areálu v St. Valentin v Rakúsku, kde sa na jednom mieste vyrábajú plastové aj oceľové predizolované potrubia.

Špecializácia Radius-Kelit Infrastructure na systémy pre centrálnu zásobovnosť tepla sa sústredila na vyskladanie jedinečného sortimentu potrubí pre európsky trh. Využilo sa dlhoročné know-how a medzinárodné vzťahy. Boli zakúpené strojové technológie a patenty na rozbehnutie výroby v St. Valentine a s pomocou špecialistov na využitie plastov v systémoch diaľkového rozvodu tepla boli postupne navrhnuté a napísané certifikačné základy. Technológia aramidom zosilnených rúrok pre médium z PE-Xa je krokom do budúcnosti tepelných sietí, bolo preto nutné zabezpečiť certifikačné podklady pre výrobu a testovanie materiálov i bezpečnosť celého procesu.

Tieto medzinárodné certifikačné podklady boli v posledných rokoch prepracované na európsky normalizačný dokument CEN/TC107. Dokument CEN/TS 17889 bude zverejnený začiatkom roka 2025 a prinesie ďalšie uznanie tohto inovatívneho sortimentu produktov.



*Konateľ rakúskeho výrobného závodu RK Infra Gerald Wedl, granulát PE-Xa*

S približne 12 200 km plastových rúrok zosilnených aramidovými vláknami, ktoré boli za posledných viac ako 20 rokov vyrobené a použité v širokej škále projektov diaľkového a lokálneho vykurovania v Európe sa v tejto oblasti stali lídrami. Realizovali mnohé projekty na biomasu, aplikácie geotermálnej energie, zahusťovanie sietí pre existujúce mestské rozvozy, aplikácie pitnej vody, tepelné

napájače a iné. Aby uspokojili zvýšený dopyt zo strany teplárenského priemyslu, rozširujeme naše výrobné kapacity plastových predizolovaných potrubí priamo v rakúskom St. Valentine.

Od roku 2022, kedy investovali veľa prostriedkov a energie do rozšírenia výroby plastových predizolovaných potrubí sa stali jediným výrobcom predizolovaných potrub-

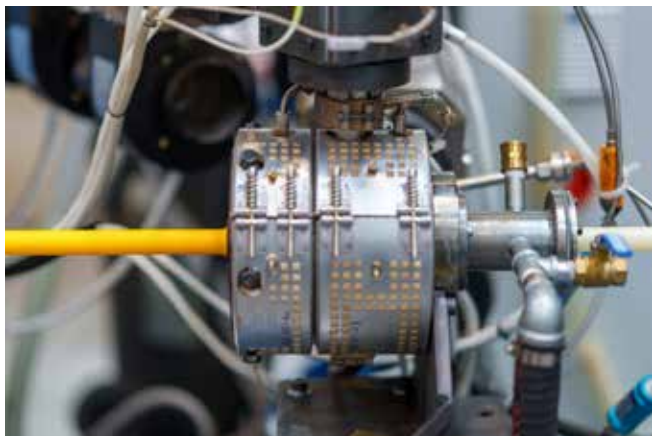
ných systémov diaľkového vykurovania v Európe, ktorý vyrába systémy na výrobu plastových rúrok pre médium PE-Xa, rúrok na médium PE-Xa vystužených aramidovými vláknami, ako aj systémy na súvislú izoláciu flexibilných potrubných systémov a systémov na izoláciu oceľových potrubných systémov na jednom mieste.



*Zosieťovanie potrubí PE-Xa*

**Aktuálne sa vyrábajú naše plastové predizolované**





Extrúzia krycej vrstvy nad aramidovými vláknami.



Extrudér vonkajšieho pláštia s chladením.

**potrubia výlučne v rozľahlej výrobnéj hale v St. Valentine v Rakúsku - od granulátu až po hotové zaizolované predizolované potrubie. Vďaka tomu sme nezávislejší od dodávateľov z tretích krajín a globálnych problémov dodávateľského reťazca.**

Gerald Weld, konateľ RK Infra hovorí: Tento veľký krok znamenal pre nás aj výzvu. Museli sme rozšíriť náš závod o druhú halu, do ktorej sme presunuli celú výrobu ocelových predizolovaných potrubí. Takto sme rozdelili výrobu na flexibilné predizolované potrubia a ocelové predizolované potrubia. Obe haly máme vzdialené kúsok od seba. Investíciou do našej novej haly a potrebného strojového zariadenia sa staneme efektívnejšími a výkonnejšími vo výrobe továrneky izolovaných ocelových rúr. V rámci týchto inovácií sme zmenili aj názov spoločnosti. Z Radius-Kelit Infrastructure GesmbH sa stala **RK Infra GesmbH**.

## Časté otázky realizátorov, energetikov a projektantov

**Predávate potrubné systémy diaľkového vykurovania s rúrkami na médium zosilnenými aramidovými vláknami priamo z Rakúska?**

Áno, v NRG flex sme generálnym zástupcom rakúskej RK Infra GesmbH. Tá tieto rúrky pre médium vyrába a spracováva na izolované potrubné systémy. Je to komplexná výroba na jednom mieste – z granulátu až po hotové predizolované potrubie. Izolované výrobky sa predávajú pod názvami NRG FibreFlex a NRG FibreFlex Pro. Samozrejme, máme aj štandardné plastové predizolované

potrubia vyrobené len z PE-Xa, bez výstuže. Tie ponúkame pod názvom NRG HeatFlex.

### Čo je zvláštne na aramidových rúrkach pre médium?

Rúrky pre médium majú vnútornú rúrku vyrobenú zo známeho a osvedčeného materiálu PE-Xa a sú zosilnené a vystužené tkaninou z aramidových vlákien. Aramidové vlákno odoberá tlak z plastu, čo otvára možnosť prevádzky rúr pri vyššom tlaku, a niekedy aj pri vyšších teplotách. Keďže väčšina síl pôsobí na aramidové vlákno, materiál PE-Xa pôsobí hlavne ako rúrka nesúca vodu, bez akéhokoľvek väčšieho zaťaženia. To znamená, že možno dosiahnuť výrazne tenšie hrúbky stien, čím sa zlepšuje životnosť a flexibilita rúr.

### Podľa akých technických špecifikácií sa tieto rúry vyrábajú?

Certifikačný podklad na testovanie ZG200-2 bol vyvinutý v Rakúsku v roku 2014 spolu s „Rakúskym výskumným inštitútom“ (ofi), ktorý je medzinárodne certifikovaný podľa ISO 17025. „Ofi“ každoročne kontroluje produkty, výrobný závod v rakúskom St. Valentin prechádza pravidelne externým auditom a vydáva zodpovedajúci certifikát, ktorý potvrdzuje vysokú a stálu kvalitu výroby a produktov.

[www.nrgflex.sk/referencie](http://www.nrgflex.sk/referencie)



**Existujú nejaké normy alebo technické špecifikácie, ktoré popisujú**

### tento produkt?

Áno, dokument bol vytvorený a preskúmaný Technickým výborom (TC) 107 Európskeho výboru pre normalizáciu (CEN) na základe ofi ZG200-2. Tento dokument bude zverejnený neskôr v tomto roku ako CEN/TS 17889. TS 17899 --> Potrubie diaľkového vykurovania – Flexibilné potrubné systémy vyrábané vo výrobnom závode s prípojkami vystuženými termoplastom (TRSP).

### Sú s týmito potrubiami dostatočné skúsenosti? Odkedy sa vyrábajú?

Termoplasticky zosilnené rúrky pre médium sú vyvíjané a vyrábané od roku 2000. Máme tak za sebou už viac ako 20 rokov skúseností. Impulzom pre vznik odolnejších plastových predizolovaných potrubí bolo hľadanie riešenia pre rozsiahle siete centrálného zásobovania tepla, kde boli potrebné vyššie prevádzkové tlaky a teploty. Použitie ocelových predizolovaných potrubí bolo na mnohých miestach nemožné kvôli veľmi zlej kvalite vody, a tak dochádzalo k častým poruchám a nutným výmenám. Za posledné roky bolo vyrobených a položených viac ako 12 200 km našich potrubí. V Čechách a na Slovensku sme už od roku 2019 položili množstvo potrubí NRG FibreFlex a NRG FibreFlex Pro (Dukovany, Bratislava, Trenčín, Cheb, Bílina, Dešná, Bardejov). Naše merania i klienti potvrdzujú kvalitu potrubí i dodržanie prisľúbených úspor. Samozrejme, NRG FibreFlex aj NRG FiberFlex Pro majú za sebou stovky väčších i menších realizácií v rámci celej Európy i ostatných kontinentov.

**Existujú aj iné porovnateľne inovatívne potrubia so zosilnenými**



*Riaditeľ zodpovedný za export Dominik Eckinger a konateľ závodu Gerald Wedl pri produkčných bubnoch Ø 5 m s rúrkou pre médium.*

### **rúrkami pre médium?**

Podľa našich informácií sú na trhu aj iné podobne inovatívne potrubia so zosilnenou rúrkou pre médium. Ich technické prevedenie je mierne odlišné, ale potvrdzuje, že cesta, ktorou sa pred viac ako 20 rokmi vydal náš dodávateľ, bola správna a je trendom dostať aj tepelné siete s vyšším zaťažením do flexibilného plastu.

### **Sú všetky predizolované tvarovky vyrábané priamo v RK Infra?**

Nie, časť predizolovaných tvaroviek je zabezpečená v externej výrobe predizolovaných potrubí. Dôvodom je hlavne vyťaženosť výroby tvaroviek v sezóne. Naši externí partneri samozrejme vyrábajú predizolované tvarovky v súlade EN253 tak, ako aj iné „ocelové“ predizolované komponenty – oblúky, vyvýšené a paralelné odbočky, nohavice a iné. Prechody na plastové potrubia sú, samozrejme priamo od nás.

### **Spĺňajú rúčky pre médium normy ČSN / EN?**

Termoplasticky zosilnené potrubia NRG FibreFlex a NRG FibreFlex Pro sú v súlade s medzinárodnými normami – certifikácia OFI ZG200-2 (trieda B). Potrubie NRG FibreFlex

Pro je určené pre prevádzkové teploty maximálne 115 °C a prevádzková tlak až 16 bar. Certifikácia ZG200-2 je založená na štandardoch medzinárodne akreditovaného „technologie OFI & Innovation GmbH“ a bola vyvinutá podľa EN ISO 15632 a ISO 15798.

ZG200-2 špecifikuje skúšobné postupy a požiadavky pre zaistenie kvality produktovej rady certifikovaným nezávislým skúšobným ústavom.

Normy ČSN a ČSN EN pre potrubia diaľkového vykurovania v súčasnej dobe obsahujú predpisy iba pre štandardné (nezosilnené) plastové rúčky s prevádzkovou teplotou do 80 °C (alebo kĺzavo do 95 °C) a prevádzkový tlak 6 alebo 10 bar.

V súčasnej dobe sa pracuje na novej norme pre zosilnené plastové potrubia s vyššou prevádzkovou teplotou a vyšším prevádzkovým tlakom [CET/T217889]. Už zmienený ZG200-2 slúži ako základ pre vývoj CEN/TS17889.

**Prečo NRG flex, používa pred názvami produktov „NRG“, hoci ich nevyrába?**

NRG flex je pre svojich dodávateľov významným partnerom. Preto má možnosť s ich podporou budovať si svoju lokálnu pozíciu a značky. Samozrejme, v podkladoch aj na webovej stránke je jasne a transparentne uvádzaný každý náš dodávateľ.

### **Áká je vlastnícka štruktúra RK Infra?**

Vlastníkom rakúskej fabriky je britská spoločnosť RADIUS GROUP, ktorá je vlastnená britským občanom. Všetky potrubia sú vyrábané v Rakúsku v závode RK Infa v St. Valentině neďaleko Linzu a to od granulky až po hotový produkt. Dá sa teda povedať, že na rozdiel od iných výrobcov, ktorí často potrubia „len“ izolujú, predávame 100 % produkt Made in Austria. Je to jediná fabrika v Európe s kompletným portfóliom potrubí.

### **Časté technické otázky**

#### **Je možné používať potrubia PE-Xa SDR11 (max. 95 °C/6 bar) na rozvoď teplej vody?**

Áno, ale vždy musíte mať na pamäti príslušné obmedzenia. Najskôr je nutné overiť prevádzkové parametre. Maximálne zaťaženie podľa sú-

časného znenia normy je 60 °C/7,9 baru, čo ale nemusí byť dostatočné pre siete s vyššími bytovými domami. Sem patrí na príklad potrubie NRG FibreFlex do 95 °C /10 bar. Hlavne si treba uvedomiť, že trvalé zaťaženie je len jedným z prevádzkových parametrov. Stále vo väčšej miere sa potrubia na teplú vodu prehrievajú aj na 70 °C kvôli „legionele“. Je to síce krátkodobé, ale opakujúce sa zaťaženie siete.

**Prečo niektorí výrobcovia uvádzajú pri PE-Xa SDR11 (max. 95 °C/6 bar) na rozvody teplej vody zaťaženie pri 55 °C až 10 bar?**

Niektorí výrobcovia majú stále vo svojich technických podkladoch údaje podľa „starej“ normy. Pri takýchto údajoch si môžete všimnúť, že bezpečnostný koeficient je 1,25 a nie 1,5 tak, ako má byť podľa aktuálne platnej normy EN15632-2. Toto nové nariadenie platí už niekoľko rokov a veríme, že postupne sa dostane informácia nielen k prevádzkovateľom, ale aj k projektantom a realizátorom.

**Máte v ponuke flexibilné plastové predizolované potrubie s alarm systémom?**



*Centrovanie rúrky pre médium pred vypeňovacou hlavou. Vzadu je vidieť vypeňovanie potrubí.*

Áno, od roku 2022 sú štandardne k dispozícii flexibilné plastové predizolované potrubia NRG FibreFlex Pro v zosilnenej izolácii do max. 115 °C s alarm systémom. Ide o kompletný systém, ktorý je možné trvale monitorovať.



*Riaditeľ zodpovedný za export Dominik Eckinger a konateľ závodu Gerald Wedl pri nakládke hotových potrubí na kamión.*

Je to odpoveď na požiadavky väčších teplárenských spoločností, ktoré sú zvyknuté na vysoký štandard bezpečia. Už v roku 2020 bol realizovaný takýto pilotný projekt v nemeckom Rostoku pre dodávateľa tepla v rozsahu 7 km potrubí.

**Občas sa objaví informácia, že vaše potrubie má pri 115 °C životnosť iba 100 hodín. Je to pravda?**

Nie, nie je to pravda. Potrubie NRG FibreFlex Pro má podľa tabuľky životnosti pri 115 °C a tlaku 11,4 bar a bezpečnostnom koeficiente 1,5 životnosť 1 rok. Uvedených 100 hodín je manipulatívne vyňatá informácia z príkladu životnosti na 30 rokov a zodpovedá minimálnej požiadavke. Nejde tu o maximálne zaťaženie alebo trvalú životnosť. Ide o súčet „príkladu“: 29 rokov pri 90 °C + 1 rok pri 100 °C + 100 hodín pri 115 °C. Použitie potrubí je na-

vrhované s ohľadom na prevádzkové parametre danej tepelnej siete. Maximálna teplota uvádzaná pri plastových predizolovaných potrubíach je vždy braná ako „havarijná“. Pri štandardných potrubíach z PE-Xa je to 95 °C, pri našich NRG Fibre-

Flex Pro je to 115 °C – je to, ale pre „kízavú prevádzku“ a krátkodobú záťaž. Je, samozrejme, možné spočítať aj iné príklady – viac sa tomu venovala štúdia STU tu [www.topin.cz/clanky/uspورا-tepla-a-co2-diky-vhodnemu-vyberu-predizolovaneho-potrubí-detail-14148](http://www.topin.cz/clanky/uspورا-tepla-a-co2-diky-vhodnemu-vyberu-predizolovaneho-potrubí-detail-14148)



*Tkanie aramidovými vláknami okolo hotovej PE-Xa rúrky*



# Kam ide tepelná energia z odpadových vôd?

Na Slovensku sa doposiaľ málo hovorí o tom, aké obrovské množstvo energie pretečie každodenne stokovými sieťami. Odpadová voda v kanalizačných potrubíach dosahuje relatívne vysoké teploty, a jej odvádzanie do čistiarní odpadových vôd bez využitia je doslova plytvanie energiou.

## Môže byť odpadová voda zdroj energie?

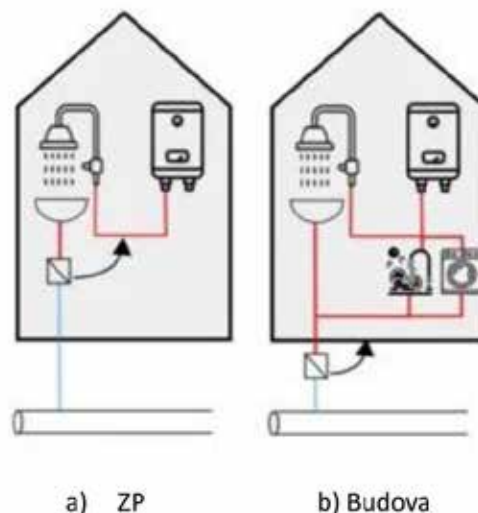
V stokovej sieti prúdi voda vypúšťaná z rôznych zariadení, ako sú napríklad sprchy, vane, drezy, umývadlá, automatické práčky a množstvo ďalších. Zo zariadení je vypúšťaná odpadová voda, ktorá bola predtým pomocou elektrickej energie zohriata na istú teplotu. Teplota odpadovej vody je z energetického hľadiska veľmi atraktívna, nakoľko vďaka nej vieme už raz využitú energiu (elektrickú energiu) opätovne využiť. Pochopiteľne je teplota odpadovej vody najvyššia bezprostredne po jej produkcii, vtedy môže dosahovať aj 40°C – 50°C. Čím je vzdialenosť od miesta produkcie väčšia, tým jej teplota klesá. Pravdou zostáva, že splašková voda, ktorá prúdi v stokovej sieti dosahuje 10°C - 20°C, čo je síce podstatne menej ako priamo v objekte, avšak jej teplota neklesne pod 10°C ani v zimných obdobiach. V súčasnosti vieme pracovať aj s odpadovou vodou vo vonkajšej kanalizácii a vhodným technologickým riešením je možné odpadové teplo premeniť na energiu s vyššou teplotou. Vďaka tomuto vieme definitívne skonštatovať, že odpadová voda v sebe ukrýva obrovský energetický potenciál.

## Ako využiť energetický potenciál odpadovej vody?

Otázkou ostáva, ako je vôbec možné energiu odpadovej vody opätovne využiť. Princíp spočíva v prenose tepla vo výmenníku tepla. Výmenník tepla je zariadenie, v ktorom dochádza k prenosu tepla z odpadovej vody na teplonosnú látku – studenú vodu. K prenosu tepla nedochádza miešaním, ale cez stenu potrubí, čiže neprichádzajú do priameho kontaktu.

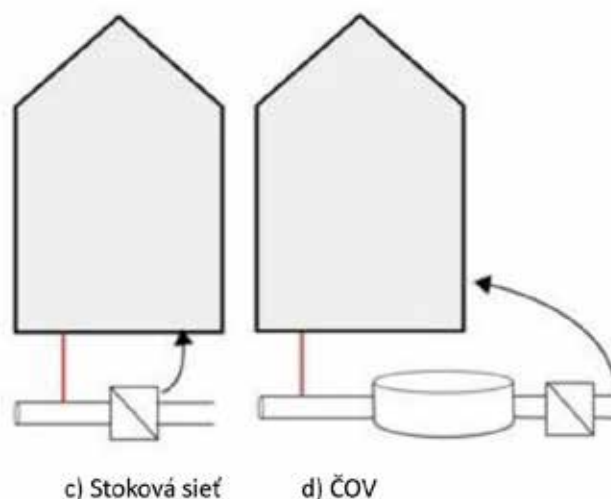
Výmenník tepla je neoddeliteľnou súčasťou rekuperačného systému. V rekuperátore (výmenníku tepla) je možné zachytiť dostatočné množstvo tepla potrebné na predohrev studenej vody, ktoré by inak ostalo nevyužitú. Okrem prípravy teplej vody je možné energetický potenciál odpadovej vody efektívne využiť v nízkoenergetických budovách na nízko teplotné vykurovanie a vysokoteplotné chladenie [1]. V tomto prípade je však nutné rekuperačné zariadenie – výmenník tepla kombinovať s tepelným čerpadlom. Vo všeobecnosti sa využívanie odpadového tepla, resp. rekuperačné systémy odpadovej vody delia do dvoch skupín podľa miesta a spôsobu rekuperácie.

**Malé rekuperačné systémy** – rekuperácia odpadového tepla z vnútornej kanalizácie zo skupiny zariadení pred vypustením do stokovej siete (Obr.1)



Obr. 1 Malé rekuperačné systémy na úrovni vnútornej kanalizácie [4]

**Veľké rekuperačné systémy** – rekuperácia odpadového tepla z vonkajšej kanalizácie, prenos tepla zo splaškovej odpadovej vody v stokovej sieti, poprípade z čistiarní odpadových vôd (Obr.2)



Obr. 2 Veľké rekuperačné systémy na úrovni vonkajšej kanalizácie, zo stokovej siete a čistiarní odpadových vôd [4]

## MALÉ REKUPERAČNÉ SYSTÉMY

V týchto systémoch je zariadenie na prenos tepla – výmenník tepla umiestnený vo vnútornej kanalizácii. Spravidla ide o jednoduchšie a menej náročné systémy, nakoľko sa v tomto prípade využíva teplo odpadovej vody len na predohrev studenej vody. Zdrojom tepla je

v tomto prípade voda odvádzaná zo zariadení predmetov. Umiestnením výmenníka na odtokové potrubie je možné prenášať teplo z odpadovej vody na studenú vodu cez stenu potrubí. Výmenník tepla pozostáva z potrubia menšieho priemeru, v ktorom prúdi studená voda, a princíp spočíva v jej predhriatí. Aby prenos tepla z odpadovej vody na studenú vodu bol podľa možnosti čo najefektívnejší, je potrebné aby ich kontaktná plocha bola čo najväčšia. Následne studená voda po prijatí tepla z odpadovej vody môže prúdiť do:

- termostatickej zmiešavacej výtokovej armatúry,
- zásobníkového ohrievača.

Ďalšou možnosťou využívania odpadového tepla bez priameho zapojenia výmenníka tepla do kanalizačného systému je odvádzat' odpadovú vodu do akumuláčnej nádoby so zabudovaným výmenníkom tepla. V akumuláčnej nádobe sa nachádza potrubie výmenníka so studenou vodou, ktoré je ponorené v akumulovanej odpadovej vode s určitou teplotou. Studená voda odoberá energiu odpadovej vody a následne prúdi do vyššie spomínanej termostatickej zmiešavacej výtokovej armatúry alebo zásobníkového ohrievača.

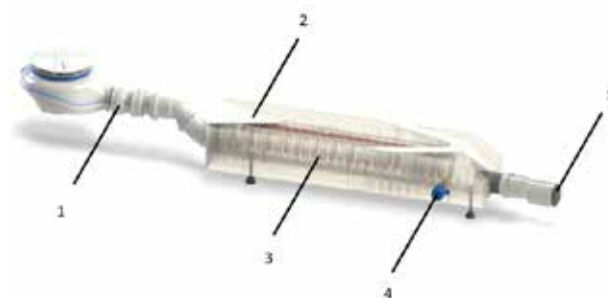
Úspora energie spočíva v menšom množstve spotrebovanej elektrickej energie na dosiahnutie požadovanej teploty teplej vody vo výtokových armatúrach. Ako príklad môžeme uviesť sprchovanie. V bežnej prevádzke sa v termostatickej zmiešavacej výtokovej armatúre mieša podľa potreby studená a teplá voda. V prípade aplikovania výmenníka tepla vieme do termostatickej zmiešavacej batérie privádzať namiesto studenej vody predhriatu vodu, ktorá sa bude miešať s teplou a spotrebujeme menej energie na dosiahnutie požadovanej teploty.

### Výmenníky tepla vo vnútri objektu

V súčasnosti je na trhu množstvo rôznych výmenníkov tepla. Ich technické riešenia sa líšia ich konštrukciou, teplovýmennou plochou, materiálom a spôsobom zapojenia. Návrh vhodného a najúčinnnejšieho typu výmenníka tepla závisí od miesta inštalácie. Rekuperátor musí byť prispôsobený potrubiu, na ktorom bude umiestnený. Ak je odpadové potrubie v horizontálnom smere, odpadová voda prúdi po dne potrubia. Ak je potrubie vo vertikálnom smere, voda rotuje okolo vnútorného obvodu potrubia [2]. Je dôležité aby vyhotovenie výmenníka bolo prispôsobené toku odpadovej vody, inak prenos tepla medzi dvoma kvapalinami nie je efektívny. Pre dosiahnutie požadovaného výsledku je veľmi dôležité, aby styčná plocha medzi dvoma látkami bola podľa možnosti čo najväčšia.

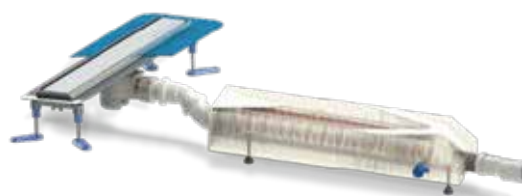
Výborným príkladom rekuperačných panelov, ktoré sú umiestnené na potrubí v horizontálnom smere je výrobca ZYPHO. Ich panely sú určené na rekuperáciu odpadovej vody vypúšťanej zo sprchy, popr. vane. Cez rekuperátor je vedené odpadové potrubie, ktorým odteká odpadová voda zo zariadenia predmetu. Okolo tohto potrubia je do špirály obtočené medené potrubie výmenníka tepla s menším priemerom, do ktorého je privádzaná studená voda [Obr.3]. Cez steny

potrubia odpadová voda odovzdá svoje teplo studenej vode, ktorá ho absorbuje a následne pokračuje do termostatickej zmiešavacej výtokovej armatúry, alebo do zásobníkového ohrievača.



Obr. 3 Rekuperačný panel ZYPHO [7]

1 – odtokové potrubie zo sprchy (teplá odpadová voda zo sprchy),  
2 – výstup predhriatej vody z výmenníka tepla, 3 – medené potrubie výmenníka tepla, 4 – privod studenej vody do potrubia výmenníka,  
5 – odtok ochladenej odpadovej vody zo sprchy do kanalizácie.



Obr. 4 Rekuperačný panel ZYPHO pre pripojenie na sprchu s líniovým žľabom [7]



Obr. 5 Rekuperačný panel ZYPHO pre pripojenie na vaňu [7]

Vzhľadom na rôznorodosť sprch a vaní je možné rekuperačný panel umiestniť aj pod sprchu s líniovým žľabom (Obr.4), alebo pod vaňu (Obr.5)

Účinnosť rekuperačných panelov závisí od prietoku odpadovej vody v potrubí. Čím je prietok väčší, tým je rýchlosť jeho prúdenia výmenníkom vyššia, a schopnosť studenej vody prijať tepelnú energiu nižšia [7].

Hodnoty účinnosti v závislosti od prietoku výrobca udáva v Tab.1.

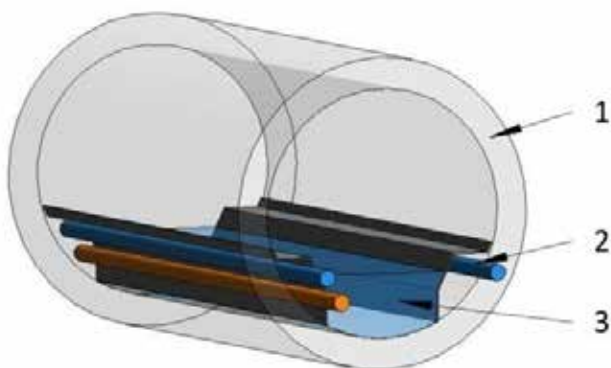
Prietok odpadovej vody (l/min) 5,8 l/min	Účinnosť zariadenia (%)	Pokles tlaku (bar)
5,8 l/min	31 %	0,2 bar
9,2 l/min	28 %	0,6 bar
12,5 l/min	25 %	1,1 bar

Tab. 1 Účinnosť rekuperačného panela od prietoku odpadovej vody [7]

## VELKÉ REKUPERAČNÉ SYSTÉMY

Tieto systémy pracujú s odpadovou vodou vo vonkajšej kanalizácii, poprípade v čistiarni odpadových vôd. Teplota odpadovej vody v stokovej sieti je nižšia ako vnútri budov, preto je potrebné systém kombinovať s tepelným čerpadlom. Typ výmenníka tepla závisí od teploty odpadovej vody, prítoku odpadovej vody, konštrukcie kanalizačného potrubia a aktuálneho stavu potrubia.

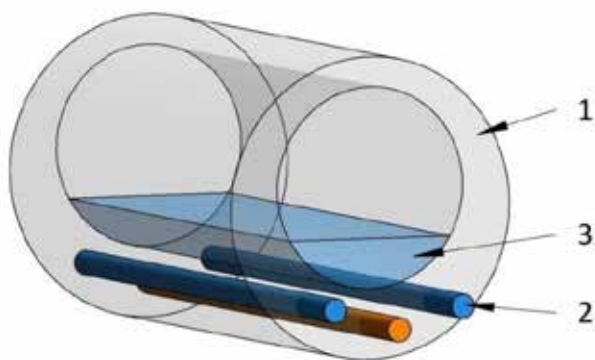
**Výmenník tepla vložený priamo do kanalizačného potrubia** – samotný výmenník sa skladá z troch potrubí výmenníka tepla (prívodné, vratné, rozdeľovacie) a teplovýmennej plochy (Obr.6), cez ktorú dochádza k prenášanju tepelnej energie z odpadovej vody.



Obr. 6 Výmenník tepla vložený priamo do potrubia [6]

1 - kanalizačné potrubie, 2 - potrubia výmenníka tepla,  
3 - odpadová voda.

**Výmenník tepla zabudovaný v stene kanalizačného potrubia** – všetky tri potrubia výmenníka tepla sú zabudované priamo v stene kanalizačného potrubia (Obr.7).

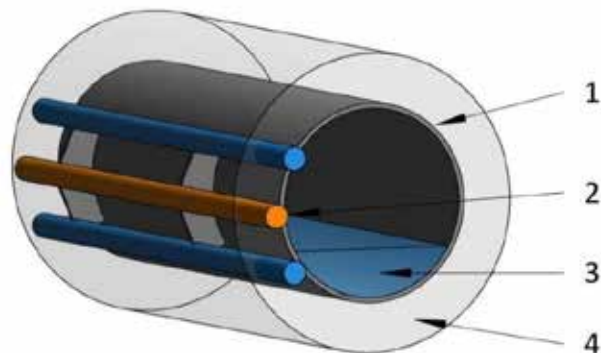


Obr. 7 Výmenník tepla zabudovaný v stene kanalizačného potrubia [6]

1 - kanalizačné potrubie, 2 - potrubia výmenníka tepla,  
3 - splašková odpadová voda

**Výmenník tepla integrovaný do tepelnej izolácie** – potrubia výmenníka tepla sú umiestnené v polyuretánovej izolácii (Obr.8).

Tepelná izolácia v tomto prípade zabezpečuje maximálny prenos tepla medzi odpadovou vodou a teplotonosnou látkou, čím sa minimalizujú tepelné straty.



Obr. 8 Výmenník tepla integrovaný do tepelnej izolácie potrubia [6]

1 - kanalizačné potrubie, 2 - potrubia výmenníka tepla,  
3 - odpadová voda, 4 - polyuretánová tepelná izolácia potrubia.

Vzhľadom na vyhotovenia spomínaných výmenníkov je jasné, že pri rekuperácii odpadového tepla z vonkajšej kanalizácie ide o vybudovanie nových stokových sietí, alebo výmenu starých potrubí za nové. Z tohto dôvodu sú veľké rekuperačné systémy náročnejšie aj z finančného hľadiska, avšak dajú sa využívať nielen na prípravu teplej vody, ale aj na vykurovanie a chladenie.

### Kooperácia výmenníka tepla s tepelným čerpadlom

Odpadové teplo zo splaškovej vody môže byť zdrojom nízkoenergetického tepla pre tepelné čerpadlo. Predhriata teplotonosná látka z výmenníka tepla prúdi do výparníka tepelného čerpadla. Vo výparníku odovzdá svoju tepelnú energiu chladivu.

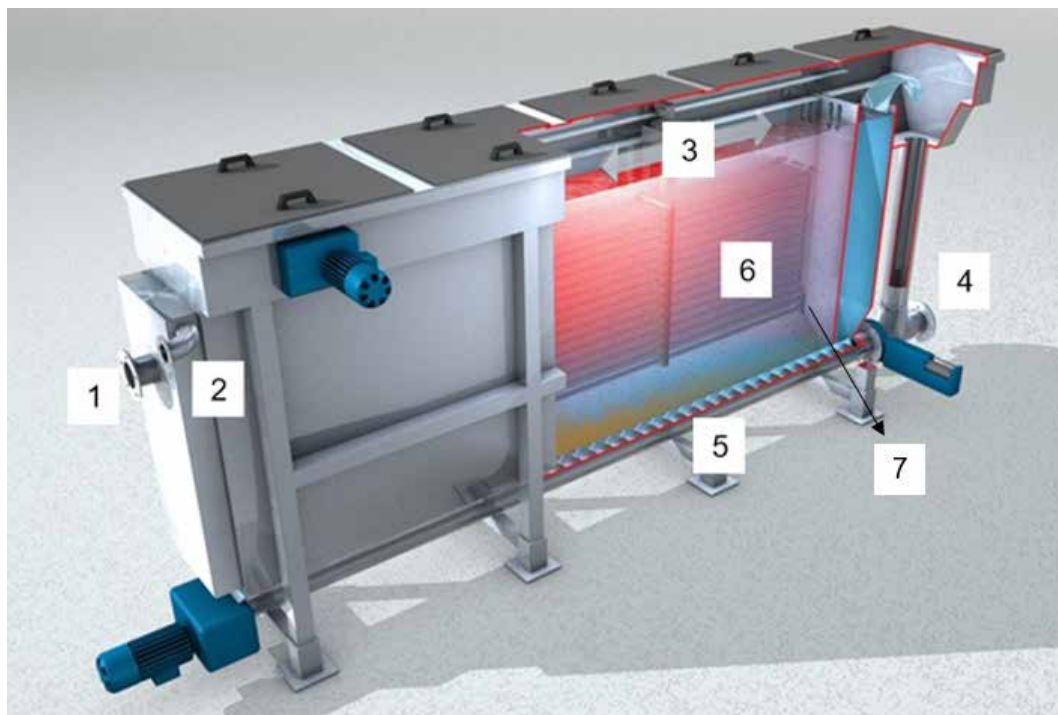
Chladivo po prijatí mení svoje skupenstvo na paru a prechádza do kompresora. V kompresore sa stlačí a ešte viac zvýši svoju teplotu. Následne pokračuje do kondenzátora, kde sa ochladzuje a mení svoje skupenstvo opäť na kvapalinu. Chladivo sa ochladzuje tým, že odovzdá svoju tepelnú energiu vykurovacej vode, ktorá pokračuje do konkrétneho objektu. Skondenzované chladivo tepelného čerpadla je prepúšťané expanzným ventilom späť do výparníka, a celý proces sa môže opakovať.

Práve vďaka chladiacej zmesi v tepelnom čerpadle vieme z tepelnej energie s nižšou teplotou vytvoriť energiu s vyššou teplotou, ktorú následne využijeme na vykurovanie, chladenie, alebo ohrev teplej vody.

Ak nie je možnosť umiestniť výmenník tepla v rámci kanalizačného systému, prenášať teplo z vonkajšej kanalizácie je možné aj cez externý rekuperátor.

Princíp spočíva v prítoku odpadovej vody do akumulačnej nádrže, v ktorej sa prečistí od hrubých nečistôt. Prečistená odpadová voda je prečerpávaná do **externého výmenníka tepla** (Obr.9), kde odovzdá svoje teplo studenej vode prúdiacej v potrubných moduloch.

Následne je ochladená odpadová voda odvádzaná späť do kanalizácie spolu s nečistotami. Studená voda v potrubných moduloch po prijatí tepelnej energie prúdi do výparníka tepelného čerpadla.



Obr. 9 Externý výmenník tepla HUBER [8]

1 – prívod prečistenej odpadovej vody, 2 – prívod studenej vody, 3 – čistiaca membrána, 4 – odvod ochladenej odpadovej vody, 5 – závitový dopravník, 6 – potrubné moduly, 7 – odvod predhriatej studenej vody prúdiacej do výparníka tepelného čerpadla

Príspevok bol podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR prostredníctvom grantov VEGA 1/0118/23.

#### LITERATÚRA

- [1] PERÁČKOVÁ, J.; PODOBEKOVÁ, V. Jak využit teplo z kanalizace na přípravu teplé vody v budovách?. TZB-info. cz, 2014, 35-38.  
 [2] MCNABOLA A.; SHIELDS, Killian. Efficient drain water heat recovery in horizontal domestic shower drains. Energy and Buildings, 2013, 59: 44-49.  
 [3] POKRHEL, S.; Renewable heating solutions for buildings, a techno-economic

Aj keď je odpadová voda privádzaná do externého výmenníka zbavená hrubých nečistôt, je pomerne veľké riziko zanášania povrchu potrubných modulov, čo by mohlo značne zhoršiť prenos tepla. Preto je vo výmenníku tepla zabudovaná čistiaca membrána, ktorá sa automaticky pohybuje zo strany na stranu, čím odbúrava nečistoty z povrchu potrubí. Následne sa nečistoty usádzajú na dne výmenníka, odkiaľ sú závitovým dopravníkom odvádzané do kanalizácie spolu s ochladenou odpadovou vodou. Externý výmenník tepla je pomerne veľké zariadenie, ktoré sa odporúča umiestňovať nad zemou v technickej miestnosti. Dobrá prístupnosť je dôležitá kvôli pravidelnej údržbe. Systém je vhodný pre veľké odberné miesta. Na to, aby výmenník vedel efektívne pracovať spolu s tepelným čerpadlom, je potrebný relatívne konštantný prietok odpadovej vody s minimálnou teplotou 10 °C.

## ZÁVER

Využívanie odpadového tepla z kanalizácie nie je vo svete žiadna novinka. V severských krajinách sa vyskytujú dokonca celé mestské štvrte, ktoré sú vykurované a chladené odpadovým teplom. V týchto krajinách sú prevažne aplikované veľké rekuperačné systémy, ktoré sú vhodné pre veľké budovy, sídliská, bytové komplexy a oblasti, kde prietok odpadovej vody dosahuje najmenej 15 l/s [1]. Malé rekuperačné systémy sa spravidla využívajú len na prípravu teplej vody. Sú vhodné hlavne pre menšie objekty, ako sú rodinné či bytové domy, športové haly, bazény a miesta, kde je spotreba teplej vody vyššia ako zvyčajne. Na Slovensku sa s týmto systémom stretávame len ojedinele, avšak zo severských krajín vieme, že odpadová voda má v sebe ukrytý energetický potenciál. Návrhom týchto systémov vieme značne prispieť k úspore energii, čo je v súčasnosti celosvetovo aktuálna téma.

comparative study of sewage heat recovery and solar borehole thermal energy storage system. Energy and Buildings, 2022, 259.

[4] NAGPAL, HIMANSHU, et al. : Heat recovery from wastewater—A review of available resource. Water, 2021, 13.9: 1274.

[5] PODOBEKOVÁ, V., PERÁČKOVÁ, J.: Výmenníky na rekuperáciu tepla z kanalizačných systémov. TZB Haustechnik : Odborný recenzovaný časopis z oblasti TZB a techniky prostredia Roč.21, č. 2. s. 46-49. ISSN 1210-356X.

[6] HRNČÁROVÁ L., SOKOL M., PERÁČKOVÁ J.: Rekuperácia odpadového tepla z kanalizácie mimo budov a v budovách. Správa budov, 17. s. 24-26.

Firemné podklady

[7] ZAPCARBON: Rekuperačný panel ZYPHO

[8] HUBER SE: Externý výmenník tepla



Ing. Lucia Hrnčárová,  
lucia.hrncarova@stuba.sk

doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.  
Stavebná fakulta STU v Bratislave,

Katedra technických zariadení budov  
Radlinského 11, 813 68 Bratislava  
lucia.hrncarova@stuba.sk,  
jana.perackova@stuba.sk



# Ako na zmenu vykurovania? Najviac prevádzkových nákladov môžu ľudia ušetriť pri voľbe tepelného čerpadla, podľa štatistík až 80 percent

Na ekologický spôsob vykurovania prechádza stále viac Slovákov. Vyplýva to z prieskumu Štatistického úradu SR v spolupráci so Slovenským hydrometeorologickým ústavom. Podiel používateľov, ktorí sa rozhodli pre ekologický variant kúrenia vo svojom rodinnom dome, za posledných šesť rokov stúpol o osem a pol percentuálneho bodu. Ak sa ľudia k takému kroku odhodlajú, majú šancu ušetriť najviac peňazí z prevádzkových nákladov v prípade, keď prechádzajú z elektrického kotla na tepelné čerpadlo. Podľa štatistík spoločnosti ENBRA SLOVAKIA, môžu v kombinácii s fotovoltaikou ušetriť až osemdesiat percent nákladov na vykurovanie.



Spoločný prieskum Štatistického úradu SR a Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) ukázal, že používatelia sú naklonení nízkoemisným formám vykurovania. Vlačajšie údaje tvrdia, že zatiaľ čo v roku 2017 preferovalo ekologický spôsob vykurovania bezmála 15 percent domácností, o šesť rokov neskôr sa ich podiel vyšplhal na hodnotu vyše 23 a pol percenta. Takmer 30 percent rodinných domov kúri pomocou elektrických zariadení, bezmála polovica stále volí variant s vysokým podielom emisií, ako sú napríklad kotly na drevo či iné tuhé palivá.

„Tieto čísla naznačujú a potvrdzujú nám, že prechod na modernejšie a ekologickejšie palivá pokračuje,“ uviedol špecialista SHMÚ na životné prostredie **Roman Mach**. Od roku 2010 bolo na Slovensku renovovaných 58 percent domov. V porovnaní s rokom 2019 ide podľa štatistického úradu o nárast o osem

percentuálnych bodov. Najvyšší podiel renovovaných rodinných domov bol podľa prieskumu v Prešovskom a Košickom kraji.

O tepelné čerpadlá a fotovoltaické systémy je podľa predajcov v posledných piatich rokoch nebyvalý záujem. Ich kombinácia má najvyšší potenciál finančnej úspory prevádzkových nákladov zo všetkých druhov vykurovania, a to najmä preto, že si vzájomne neprekážajú. Hlavným princípom tejto kombinácie je, že sa systémy vzájomne dopĺňajú a pomáhajú šetriť energiu. Treba si však uvedomiť, čo je možné od kombinovaného systému

očakávať. „Podobné riešenie sa, samozrejme, nevyplatí vždy, záleží na konkrétnej situácii a technickej špecifikácii rodinného domu, teda na doterajšom spôsobe vykurovania, energetickej náročnosti, tepelnej strate alebo zvyklostiach členov domácnosti,“ objasňuje **Martin Prišečan**, produktový manažér ENBRA SLOVAKIA.

## Výška úspory závisí aj od pôvodného spôsobu vykurovania

Dôležitým faktorom pri prechode na tepelné čerpadlo je identifikovať pôvodný spôsob vykurovania. Kombinácia

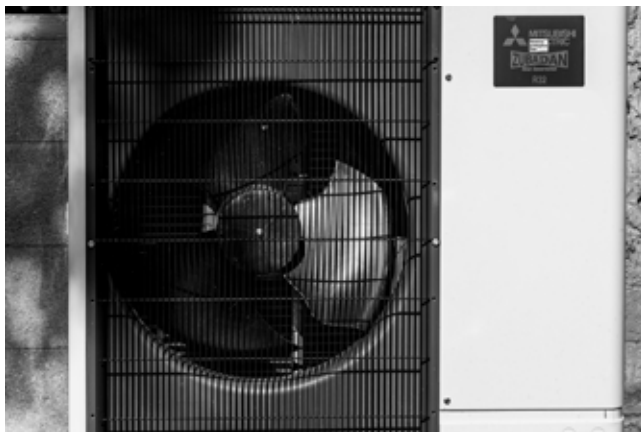
s fotovoltaikou v najvyššej miere ušetrí pri prechode z elektrického kotla, uvádza sa až osemdesiat percent prevádzkových nákladov. Menej je to pri prechode z kondenzačného plynového kotla, okolo päťdesiat percent. „Každopádne však platí, že kombinácia oboch systémov ušetrí viac prevádzkových nákladov,





než keď budete mať len jeden alebo druhý systém," vysvetľuje Prísečan.

Konkrétna úspora finančných nákladov sa zásadným spôsobom odvíja od spôsobu vykurovania pred prechodom na tepelné čerpadlo. „Iný výkon bude potrebovať novostavba, iný starší dom či dom po rekonštrukcii. Platí, že výkon tepelného čerpadla by mal byť optimálne dimenzovaný na približne osemdesiat percent tepelnej straty domu,“ dopĺňa Prísečan. Dôležitou hodnotou pri určovaní tepelného čerpadla je koeficient výkonu, tzv. COP [Coefficient of Performance], ktorý poskytuje informáciu o energetickej účinnosti tepelných čerpadiel. Ten vyjadruje pomer medzi vloženou a získanou energiou. Čo znamená, že z jednej kilowatthodiny, ktorú tepelné čerpadlo spotrebuje, vyrobí 3,5 kilowatthodiny tepla.



vania, pretože zhruba dve tretiny energie odoberajú z okolitého prostredia, napríklad vzduchu, zeme alebo vody. Vďaka moderným technológiám dokážu niektoré zariadenia na základe výkonu fotovoltaiky modulovať výkon kompresora. Iné tepelné čerpadlá prijímajú informáciu od regulátora elektrárne a ich kompresory sú napájané buď zo siete, alebo z energie

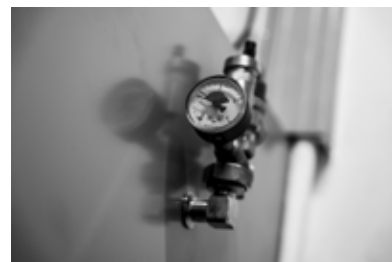
vyrobenej fotovoltaickou elektrárnou. V druhom prípade je dôležité, aby bolo zaistené stabilné napätie pre chod kompresora.“ opisuje Prísečan.

Pomerne značnú mieru neistoty predstavuje návratnosť. Presne určiť, za koľko rokov sa vstupná investícia používateľom vráti, zatiaľ nie je možné. Kombinácia fotovoltaiky a tepelného čerpadla sa napriek tomu v súčasnosti zdá byť najúspornejšou voľbou.

„Treba však povedať, že presná dĺžka návratnosti je v súčasnosti skôr veštením z krištáľovej gule, skúsenosti s dlhodobou prevádzkou je zatiaľ pomerne málo. Výšku úspor ovplyvňuje celý rad faktorov,“ vysvetľuje Prísečan. Obstarávacía cena tepelného čerpadla aj fotovoltaiky je totiž závislá od energetickej náročnosti objektu.



Vykurovací faktor sa v priemere pohybuje na hodnote 3 - 3,5 a je závislý od teploty vzduchu a výstupnej teploty vody. Je však nevyhnutné určiť COP pri teplote, ktorá zodpovedá vonkajším teplotám v mieste inštalácie počas vykurovacej sezóny. Je nepravdepodobné, že uvádzaný koeficient COP pri vonkajšej teplote vzduchu +7°C [A7/Wxx] bude rovnaký, ako pri teplote vzduchu -2, alebo -7°C [A-2/Wxx; A-7/Wxx]



**ENBRA**

## Tepelné čerpadlá odoberajú dve tretiny energie z okolia

Podľa štatistík sa najvyššie množstvo elektriny v domácnosti spotrebuje na vykurovanie, chladenie a ohrev teplej vody. Tepelné čerpadlo na svoju prevádzku využíva elektrinu, ktorú preň po väčšinu roka vyrobí zmienené solárne fotovoltaické panely, a dosahuje tak najnižšie emisie oxidu uhličitého zo všetkých vykurovacích systémov. „Tepelné čerpadlá predstavujú ekologický variant vykuro-



# Zdroje tepla účinného centralizovaného zásobovania teplom

V príspevku sú uvedené kritériá efektívnosti dodávky tepla a chladu pre systém účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom definované v Smernici 2023/1791 o energetickej efektívnosti a o zmene nariadenia (EÚ) 2023/955 [1]. Pripojené sú poznámky k tejto smernici. Posúdená je schopnosť teplární, výhrevní a okrskových kotolní plniť kritériá systému účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom v jednotlivých obdobiach prevádzky do roku 2050.

Európsky parlament a Rada EÚ 13. 9. 2023 prijali Smernicu 2023/1791 o energetickej efektívnosti a o zmene nariadenia (EÚ) 2023/955 [1]. V článku 26 sú definované kritériá efektívnosti dodávky tepla a chladu pre systém účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom (Ú CZT/Ch; resp. Ú CZT). Smernica nadobudla účinnosť 10. 10. 2023. Transpozícia do vnútroštátnej legislatívy je potrebná do 11. 10. 2025, resp. do termínov uvedených v niektorých článkoch.

Kritériá, ktoré musí spĺňať systém Ú CZT/Ch; resp. Ú CZT v jednotlivých obdobiach sú uvedené v tab. 1 [1, článok 26, odsek 1] a tab. 2 [1, článok 26, odsek 2]. Cieľom je zabezpečiť zvýšenú spotrebu obnoviteľných zdrojov energie (OZE), odpadového tepla (OT) a podiel vysokoúčinnnej kombinovanej výroby elektriny a tepla (VÚ KVET) a dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050.

Systém centralizovaného zásobovania teplom a chladom (SCZT/Ch; resp. SCZT), ktorý sa buduje alebo ktorého dodávkové jednotky sa významne obnovujú, sa považuje za účinný, ak spĺňa kritériá uvedené v tab. 1 platné v čase, keď začína svoju prevádzku alebo v nej po obnove pokračuje.

Navyše je nutné pri budovaní alebo pri významnej obnove jeho dodávkových jednotiek [1, článok 26, odsek 4], aby:

a) nedošlo k zvýšeniu miery používania fosílnych palív iných než zemný plyn (ZP) v existujúcich zdrojoch tepla v porovnaní s ročnou spotrebou,

b) ak sa systém vybuduje alebo významne obnoví do roku 2030, žiadne nové zdroje tepla v tomto systéme nevyužívali fosílna palivá s výnimkou ZP.

Obdobie	Podiel zdrojov energie a kombinovanej výroby elektriny a tepla v systéme účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom (%)				
	OZE	OT	OZE+OT	VÚ KVET	OZE+OT+VÚ KVET
Do 31.12.2027	50	50		75	50
Od 1.1.2028	50	50	50	80	50, (5 OZE)
Od 1.1.2035	50	50	50		80, (35 OZE)   80, (35 OT)
Od 1.1.2040	75	75	75		95, (35 OZE)   95, (35 OT)
Od 1.1.2045	75	75	75		
Od 1.1.2050	100	100	100		

Tab. 1 Kritériá pre systém účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom [1, článok 26, odsek 1]

Obdobie	Maximálne množstvo emisií skleníkových plynov na kWh dodaného tepla alebo chladu [g/kWh]
Do 31.12.2025	200
Od 1.1.2026	150
Od 1.1.2035	100
Od 1.1.2045	50
Od 1.1.2050	0

Tab. 2 Maximálne množstvo emisií skleníkových plynov pre systém účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom [1, článok 26, odsek 2]

Od 1. 1. 2025 a potom každých päť rokov prevádzkovatelia všetkých existujúcich SCZT/Ch s celkovým výstupom tepla a chladu prekročujúcim 5 MW a ktoré nespĺňajú kritériá stanovené v tab. 1, sú povinní vypracovať plán obsahujúci opatrenia na splnenie kritérií uvedených v tab. 1. Plán schvaľuje príslušný orgán štátu EÚ [1, článok 26, odsek 5].

## Poznámky k Smernici 2023/1791 Európskeho parlamentu a Rady EÚ

Kritériá pre plnenie podmienok systému Ú CZT/Ch; resp. Ú CZT je potrebné definovať na základe dôkladnej analýzy konečných spotrieb energie a disponibilných OZE, OT, fosílnych palív a jadrovej energie v jednotlivých krajinách

EÚ. Výsledky analýz je potrebné zovšeobecniť. Po odporúčaní poradenského vedeckého výboru EÚ Európsky parlament a Rada EÚ smernicu [1] prerokovali a schválili. Spotreby konečných foriem energie - elektriny, tepla, chladu a palív - sú závislé od ich konečných spotrebiteľov a sú ovplyvnené klimatologickými pomermi krajiny. Spotreby hospodárskych odvetví a obyvateľov EÚ sú vysoké, preto legislatívne opatrenia Európskeho parlamentu a Rady EÚ sú zamerané na ich zníženie.

V štátoch EÚ je potenciál využitia jednotlivých druhov OZE rôzny. Z OZE je schopná transportu iba biomasa. Ďalšie druhy OZE – energia vody, vetra, slnečného žiarenia, morského prílivu a odlivu a geotermálna energia sú využiteľné iba v mieste výskytu. Okrem biomasy

a geotermálnej energie je využitie ostatných druhov OZE časovo obmedzené.

Úlohou energetických zdrojov elektriny, tepla a chladu je transformácia primárnych zdrojov energie na konečné formy energie pre využitie jej konečných spotrebiteľov. Potrebne je zvyšovať energetickú efektívnosť energetických sústav, vyvíjať nové technológie vrátane akumulácie energie.

Pre obdobia do roku 2050 odseky 1 a 2 článku 26 smernice [1] explicitne definujú pre zdroje tepla podiel OZE, OT a KVET, resp. maximálne množstvo emisií skleníkových plynov na kWh dodaného tepla alebo chladu v systémoch Ú CZT/Ch; resp. Ú CZT.

Kritériá smernice [1], platné pre všetky krajiny EÚ, bude náročne plniť. Do 31. 12. 2044 sa počíta aj s využitím ZP a jadrovej energie. Kombinácia OZE + OT + VÚ KVET sa zvyšuje na 95 %, pričom podiel OZE a OT je aspoň 35 %. Od roku 2045 sú v systémoch Ú CZT/Ch akceptované iba OZE a OT, nie ZP a VÚ KVET.

V EÚ bolo tiež deklarované, že jednotlivé krajiny majú možnosť optimalizovať energetický mix v závislosti od disponibilných primárnych zdrojov energie. V rámci energetickej rozmanitosti EÚ akceptuje ZP a jadrovú energiu na dosiahnutie klimatických cieľov. Projadrová aliancia jedenástich členských štátov EÚ deklarovala, že OZE, OT a energetická účinnosť na dosiahnutie klimatických cieľov nestačia. Znižovanie množstva emisií skleníkových plynov pre spomalenie zmeny klímy je globálna výzva, ktorá sa týka krajín všetkých kontinentov, nielen krajín EÚ.

V škandinávskych krajinách a vo Francúzsku sa elektrinou vykuruje a pripravuje TV. Smernica [1] sa zásobovaniu teplom elektrinou nezaobera.

## Zdroje tepla systému účinného centralizovaného zásobovania teplom a chladom

### Teplárne

Dodávky tepla z teplární (Tp) a jadrovej elektrárne s odberom

tepla (JEOT) sú výhodné z hľadiska použitia mnohých druhov palív - ZP, biomasy, jadrového paliva, komunálneho odpadu a zmesných ropných zvyškov. Inštalované sú energetické stroje: parné protitlakové turbíny, parné kondenzačné odberové turbíny, spaľovacie turbíny, paroplynový cyklus, kogeneračné jednotky, tepelné čerpadlá. Na vyrovnanie zaťaženia strojov a zariadení v Tp počas dňa a na poskytovanie služieb distribučnej sústave sú k dispozícii tepelné akumulátory a elektrické kotly. Teplo sa akumuluje aj v tepelných rozvodoch. Teplo do SCZT okrem vlastných zdrojov tepla dodávajú aj cudzí dodávatelia. Kombináciou radenia a zaťažovania zdrojov tepla možno optimalizovať energetickú efektívnosť dodávky, znižovať produkciu emisií a variabilnú zložku nákladov na teplo. Podľa smernice [1] je potrebné zvyšovať podiel odpadového tepla v systémoch Ú SCZT. OT z priemyselných a potravinárskych technológií, tiež nízkopotenciálne teplo vzduchu, vody a zeme možno využiť pomocou tepelných čerpadiel. Spaľovne - zariadenia na energetické využitie odpadov (ZEVO) - na Slovensku v súčasnosti prevádzkujú iba spoločnosti OLO v Bratislave a Kosit v Košiciach. Výmenník s tepelným výkonom 10 MW zo ZEVO Bratislava zmluvne ročne dodá do SCZT Bratislava východ 23 GWh tepla. Po rekonštrukcii ZEVO Bratislava sa výkon výmenníka zvýši na 30 MW a dodávka tepla na 67 GWh. Slovenská republika neplní požiadavku EÚ obmedzovať skládkovanie komunálneho odpadu. Obyvatelia často odmietajú vybudovania spaľovne v ich lokalite. Podľa názoru autorov príspevku príčinou sú nedostatočné informácie a osveta o prevádzke ZEVO. Výber lokality spaľovne, logistika zberu, triedenia a dopravy komunálneho odpadu sú v kompetencii ministerstiev životného prostredia, hospodárstva a mestských samospráv. Do informovanosti obyvateľov v mieste plánovaného ZEVO sa môžu zapojiť ekologickí aktivisti, učiteľia všetkých stupňov škôl a výskumníci. Mestá Trnava, Hlohovec a Leopoldov sú teplom zásobované z JE SE-EBO Jaslovské Bohunice. Termická účinnosť KVET blokov EBO 3 a EBO 4 je 34,7 %. V dôsledku dodávky elektriny a tepla je termická účinnosť o 1,5 % vyššia v porovnaní

s monovýrobou elektriny [2]. Emisný faktor CO<sub>2</sub> výroby elektriny v JE má hodnotu 12 g.kWh<sup>-1</sup>, v elektrárni na ZP 490 g.kWh<sup>-1</sup>. Ročnej výrobe elektriny 7 500 GWh a tepla 450 GWh v JE SE-EBO odpovedá produkcia 90 000 t CO<sub>2</sub>. Ak by rovnaké množstvo elektriny a tepla vyrobili zdroje s palivom ZP, vyprodukovali by o 3 590 000 t CO<sub>2</sub> viac ako JE SE-EBO. Fotovoltické elektrárne pri rovnakej výrobe elektriny by vyprodukovali viac o 247 000 t CO<sub>2</sub> ako JE SE-EBO [3]. Výroba elektriny a tepla v JEOT sa uskutočňuje s najnižšou produkciou emisií CO<sub>2</sub>. Z tohto dôvodu je potrebné zaoberať sa KVET v JE SE-EMO Mochovce a dodávkou tepla do Nitry, Vrábels, Levíc a Zlatých Moraviec. Slovensko dostane z projektu Phoenix 2 milióny USD na štúdiu uskutočniteľnosti malých modulárnych jadrových reaktorov. V rámci projektu je určených päť lokalít umiestnenia JE s modulárnymi reaktormi. Potenciálne by tieto JE mohli zásobovať teplom výrobné podniky a mestá. Technológie malých modulárnych reaktorov predstavujú nízkouhlíkovú alternatívu v energetike.

Vzorom pre systémy Ú CZT/Ch je Štokholm. V roku 2018 tvorili v zdrojoch teplo z jazier a odpadových vôd 18 %, biopalivá 32 %, vykurovanie elektrinou 12 %, spaľovanie odpadu 24 % a fosilné palivá 14 %. V novej elektrárni s odberom tepla KVV8 Štokholm väčšinu paliva tvorí biomasa prevažne z miestnych lesných zvyškov a dreveného odpadu. Biomasa získala certifikát Forest Stewardship Council. Pre splnenie kritérií Ú CZT/Ch v rokoch 2040 a 2050 je plánované zvýšenie podielov biomasy, OT z dátových centier, spaľovní a prevádzky tepelných čerpadiel [4], [5].

Podľa odborného odhadu autorov príspevku Tp po plánovaných rekonštrukciách sú schopné plniť kritériá pre systémy Ú CZT/Ch [1] do konca roku 2034. V ďalšom desaťročí bude potrebné vyvinúť a realizovať nové technológie využitia OZE a OT. Náročne bude plniť kritériá smernice [1] od 1. 1. 2045, kedy sa v systémoch Ú CZT/Ch nepočíta s použitím nízkoeemisného ZP, jadrového paliva a aplikáciou VÚ KVET.

## Výhrevne

V osemdesiatych rokoch minulého storočia sa vybudovali nové výhrevne (Vh) a okrskové kotolne (OK).

V zdrojoch tepla sa uskutočňovala monovýroba tepla v kotloch na ZP. Upustilo sa od budovania Tp. Napr. v Petržalke a rozširovania SCZT Bratislava západ o časť Dúbravky. Porovnajme možnosti zásobovania teplom mesta s 10 000 obyvateľmi, v ktorom je v prevádzke SCZT [6]. Zdrojom tepla SCZT je výhrevňa (Vh), v ktorej boli inštalované 3 horúcovodné kotly na ZP s celkovým tepelným výkonom  $P_{q\text{ inšt}} = 8,600$  MW (tab. 3, variant V0). Po zateplení objektov a zohľadnení klimatických zmien Vh počas roka dodala do SCZT  $Q_{Vh} = 9\,000$  MWh tepla. Maximálny priemerný denný tepelný výkon na vykurovanie a prípravu teplej vody (TV) počas roka bol 2,50 MW, počas mimo vykurovacieho obdobia sa tepelný výkon na prahu Vh pohyboval v rozmedzí 0,24 až 0,33 MW (obr. 1 a). Potreby tepla konečných spotrebiteľov napojených na rozvody SCZT kryl kotol K3 ZP. Výhrevňa bola predimenzovaná.

Cieľom rekonštrukcie zdroja tepla je dosiahnutie systému Ú CZT [1]. Okrem prevádzky pôvodného kotla K3 ZP sa vo variante V1 predpokladá prevádzka kogeneračnej jednotky KJ1 s inštalovaným tepelným výkonom 0,619 MW a elektrickým výkonom 0,500 MW a kotlom K6 DŠ na drevnú štiepku, ktorého tepelný výkon je 0,600 MW (tab. 3, variant V1, obr. 1 b). Vo variante V2 je navrhnutá inštalácia troch rovnakých KJ1, KJ2 a KJ3 (obr. 1 c). Podľa výpočtov optimalizácie radenia a zaťažovania kotlov a KJ v návrhoch rekonštrukcie zdroja tepla je v tab. 3 uvedená ročná spotreba drevnej štiepky  $M_{DŠ}$  v kotli K6 DŠ a vyrobená elektrina  $A_{Tp}$  v KJ1, KJ2 a KJ3. Vo výpočtoch sa predpokladá výhrevnosť DŠ 2,639 kWh.kg<sup>-1</sup>. Vo variante V1 z dôvodov produkcie TZL v kotli K6 DŠ, zaťaženia okolia lokality zdroja tepla dopravou a odporu obyvateľov môže byť jeho umiestnenie v meste limitované.

Podľa variantu V1 je koeficient systému Ú CZT pripadajúci na DŠ 22,2 % a na KVET 34,8 %, spolu 57,0 %. Podľa variantu 2 rekonštrukcie zdroja tepla kogeneračné jednotky KJ1, KJ2 a KJ3 kryjú 76,3 % ročnej výroby tepla (tab. 3).

Variant							
V0	Označenie kotlov		K3 ZP	K 1	K 2	Spolu	
	$\square_K$	(%)	92,0	91,0	91,0		
	$P_{q\text{ inšt}}$	(MW)	2,800	2,900	2,900	<b>8,600</b>	
	$P_{e\text{ inšt}}$	(MW)	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>	
	$M_{ZP}$	(tis. m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> )	1027			<b>1 027</b>	
	$M_{DŠ}$	(t.rok <sup>-1</sup> )	0			<b>0</b>	
	$Q_{Vh}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	9 000			<b>9 000</b>	
	$Q_{OZE\ Vh}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0			<b>0</b>	
	$Q_{KVET\ Vh}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0			<b>0</b>	
	$A_{Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0			<b>0</b>	
<b>Ú SCZT</b>	<b>(%)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		
V1	Označenie kotlov		K3 ZP	K 1	K6 DŠ	Spolu	
	$\square_K / \square_{KJ}$	(%)	92,0	89,0	87,0		
	$P_{q\text{ inšt}}$	(MW)	2,800	0,619	0,600	<b>4,019</b>	
	$P_{e\text{ inšt}}$	(MW)	0,000	0,500	0,000	<b>0,500</b>	
	$M_{ZP}$	(tis. m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> )	442	693	0	<b>1 135</b>	
	$M_{DŠ}$	(t.rok <sup>-1</sup> )	0	0	242	<b>242</b>	
	$Q_{Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	3 869	3 131	2 001	<b>9 000</b>	
	$Q_{OZE\ Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0	0	2 001	<b>2 001</b>	
	$Q_{KVET\ Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0	3 131	0	<b>3 131</b>	
	$A_{Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0	2 746	0	<b>2 746</b>	
<b>Ú SCZT</b>	<b>(%)</b>	<b>0,0</b>	<b>34,8</b>	<b>22,2</b>	<b>57,0</b>		
V2	Označenie kotlov		K3 ZP	KJ1	KJ2	KJ3	Spolu
	$\square_K / \square_{KJ}$	(%)	92,0	89,0	89,0	89,0	
	$P_{q\text{ inšt}}$	(MW)	2,800	0,619	0,619	0,619	<b>4,657</b>
	$P_{e\text{ inšt}}$	(MW)	0,000	0,500	0,500	0,500	<b>1,500</b>
	$M_{ZP}$	(tis. m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> )	243	541	706	274	<b>1 764</b>
	$M_{DŠ}$	(t.rok <sup>-1</sup> )	0	0	0	0	<b>0</b>
	$Q_{Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	2 131	2 444	3 190	1 235	<b>9 000</b>
	$Q_{OZE\ Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0	0	0	0	<b>0</b>
	$Q_{KVET\ Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0	2 444	3 190	1 235	<b>6 869</b>
	$A_{Tp}$	(MWh.rok <sup>-1</sup> )	0	2 144	2 798	1 083	<b>6 025</b>
<b>Ú SCZT</b>	<b>(%)</b>	<b>0,0</b>	<b>27,2</b>	<b>35,4</b>	<b>13,7</b>	<b>76,3</b>	

Tab. 3 Charakteristické prevádzkové údaje variantov rekonštrukcie zdroja tepla SCZT

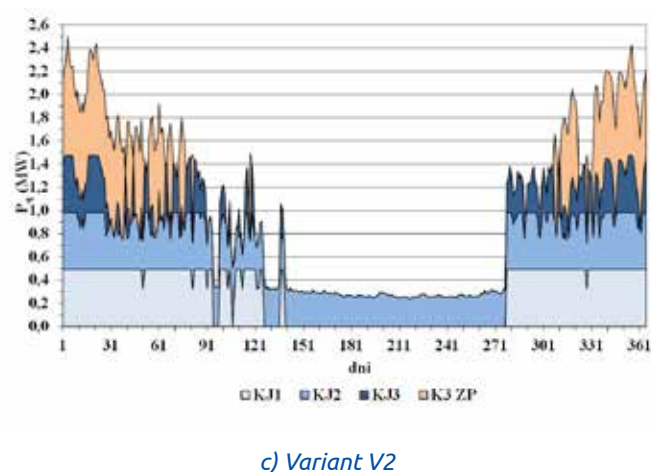
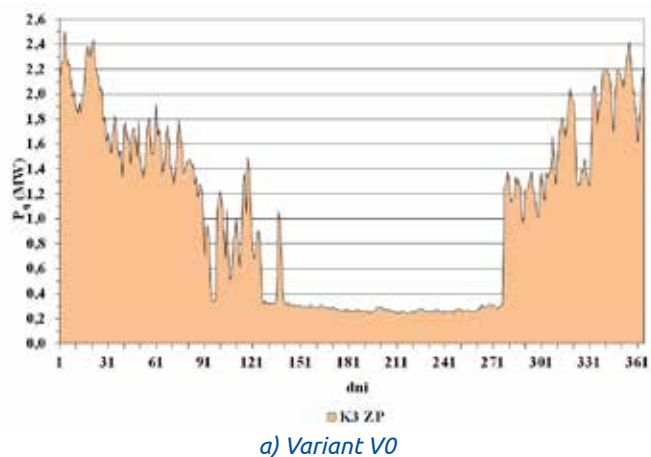
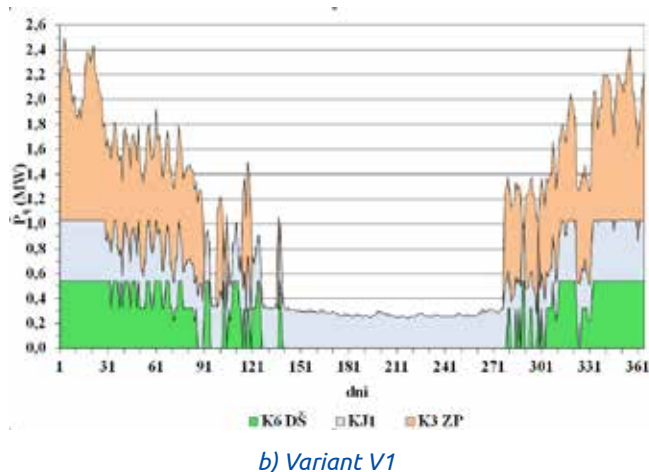
Variant rekonštrukcie systému Ú CZT:

- V1 spĺňa do 31. 12. 2034 podmienky [1]  
OZE+OT+VÚ KVET ≥ 50 % ,  
OZE+OT+VÚ KVET [5 % OZE] ≥ 50 % ,
- V2 spĺňa do 31. 12. 2027 podmienku [1]  
VÚ KVET ≥ 75 % ,
- V2 po miernom zvýšení tepelného výkonu KJ alebo doplnení tepelného čerpadla by spĺňal do 31. 12. 2034 podmienky [1]  
VÚ KVET ≥ 80 % , OZE+OT+VÚ KVET [5 % OZE] ≥ 50 % ,
- Varianty V1 a V2 po zvýšení tepelného výkonu KJ a doplnení tepelných čerpadiel by spĺňali do 31. 12. 2044 podmienky [1]  
OZE+OT+VÚ KVET [35 % OZE] ≥ 80 % , OZE+OT+VÚ KVET [35 % OZE] ≥ 95 % .

Náročné bude plniť kritériá smernice [1] od 1. 1. 2045, kedy sa v systémoch Ú CZT nepočíta s použitím nízkoemisného ZP, jadrového paliva a aplikáciou VÚ KVET. Prevádzkovatelia všetkých existujúcich SCZT s celkovým výstupom tepla a chladu prekračujúcim 5 MW a ktoré nespĺňajú kritériá stanovené v tab. 1, sú povinní vypracovať plán obsahujúci opatrenia na splnenie kritérií [1, článok 26, odsek 5]. Celkový výstup tepla a chladu variantov V1 a V2 neprekračuje 5 MW, preto by zrejme pre splnenie podmienok [1] postačovala rekonštrukcia zdroja tepla podľa kritérií platných do 31. 12. 2034. Investičné náklady (IN) na dodávku a montáž technologickej časti variantov rekonštrukcie zdroja tepla SCZT tvoria náklady na kotol na spaľovanie drevnej štiepky,

kogeneračné jednotky, tepelné izolácie potrubí a armatúr, rozvodné potrubia (vykurovania, vzduchu, spalín, plynu, popola), strojnú časť, príslušenstvo, armatúry, reguláciu, pomocné nosné konštrukcie, stavebné úpravy a systém dopravy drevej štiepky. Cena za dodávku a montáž kotlov, KJ a technologických zariadení kotolne je stanovená podľa cenníkov jednotlivých dodávateľov technologických celkov platných v roku 2018.

IN 635 000 € a merné IN 521 €. $kW^{-1}$  sa predpokladajú pre variant V1, pre variant V2 sú IN 1 185 000 € a merné IN 638 €. $kW^{-1}$ . IN variantu V1 tvoria 53,6 % IN variantu V2.



Obr. 1 Varianty zaťažovania kotlov a KJ v zdroji tepla SCZT počas roka

### Okrskové kotolne

V mnohých mestách a mestských častiach boli vybudované okrskové kotolne (OK). V závislosti od topológie objektov zásobovaných teplom je počet OK rôzny, je to aj niekoľko desiatok.

V zdrojoch tepla sa uskutočňovala monovýroba tepla v kotloch na ZP. Do SCZT OK dodávajú cca 1 000 MWh až 8 000 MWh tepla ročne. Najčastejšie sú vybudované štvorúrovňové distribučné systémy s centrálnou prípravou TV. Rekonštruované teplovody bývajú dvojrúrovňové, pričom v objektoch zásobovaných teplom sú kompaktné odovzdávacie stanice tepla.

Z hľadiska rekonštrukcie okrskových kotolní:

OK 1 s ročnou dodávkou tepla na prípravu TV a vykurovanie  $Q_{TV+ÚK} = 1\,280\,000$  kWh a OK 2 s 1,85 - násobnou dodávkou tepla  $Q_{TV+ÚK} = 2\,370\,000$  kWh vzhľadom na OK 1 (v tab. 4) sa zaoberajúme priebehmi tepelných výkonov počas roka  $P_{TV}$  na prípravu TV,  $P_{ÚK}$

na vykurovanie a ich súčtom  $P_{TV+ÚK}$  [obr. 2 a obr. 4]. Na obr. 3 a obr. 5 sú znázornené ročné diagramy trvania zaťaženia jednotlivých tepelných výkonov OK 1 a OK 2.

Cieľom rekonštrukcie OK 1 a OK 2 je splniť kritériá systému Ú CZT [1], alebo sa k týmto kritériám v obdobiach prevádzky zdrojov tepla priblížiť.

K inštalovaným koltom na ZP je potrebné vybrať kombináciu KJ a tepelných čerpadiel a určiť ich tepelné výkony. Optimálne radenie a zaťažovanie OK [7] v súlade s kritériami Ú CZT [1] bude doplnené.

Z porovnania priebehu tepelných výkonov počas roka [obr. 2, obr. 4] vyplýva, že v OK 2 bude zaťažovanie energetických strojov a zariadení cca 1,85 - násobne vyššie ako v OK 1. Inštalované výkony doplnených kotlov, KJ a tepelných čerpadiel budú v OK 2 vyššie ako v OK 1.

Z tohto dôvodu sa merné IN v OK 2 znížia v porovnaní s týmito náklad-

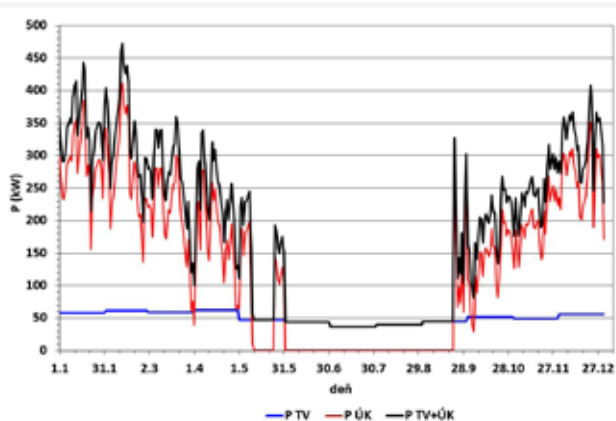
mi v OK 1. Rekonštrukcia OK 2 je ekonomicky efektívnejšia ako OK 1.

SCZT so zdrojmi tepla OK 1 a OK 2 sú navzájom vzdialené tak, že tepelné rozvody možno prepojiť. Nie je potrebné osobitne rekonštruovať každú OK.

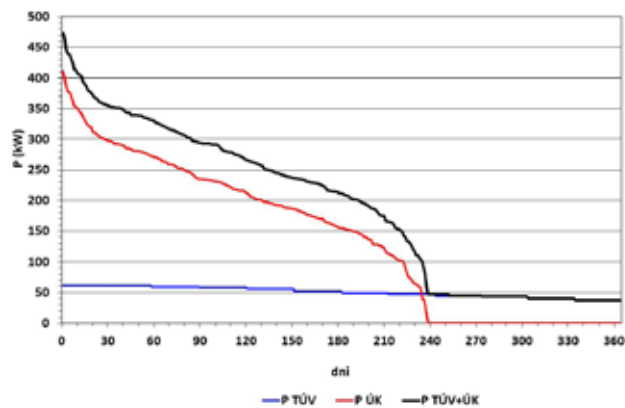
Rekonštruovaná bude kotolňa OK 2, ktorá do systému Ú CZT dodá  $Q_{TV+ÚK} = 3\,650\,000$  kWh tepla (tab. 4). Zvýšené inštalované výkony kotlov, KJ a tepelných čerpadiel (obr. 6, obr. 7) budú znamenať ekonomicky efektívnejšiu rekonštrukciu a prevádzku OK 1+OK 2.

Plnenie kritérií systému Ú CZT [1] v OK bude náročnejšie ako vo výhrevniach.

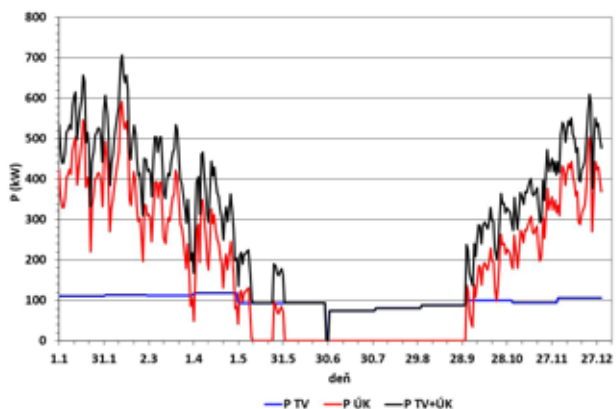
Celkový výstup tepla neprekračuje 5 MW, preto by zrejme pre splnenie podmienok Ú CZT postačovala rekonštrukcia zdroja tepla podľa kritérií platných do 31. 12. 2034.



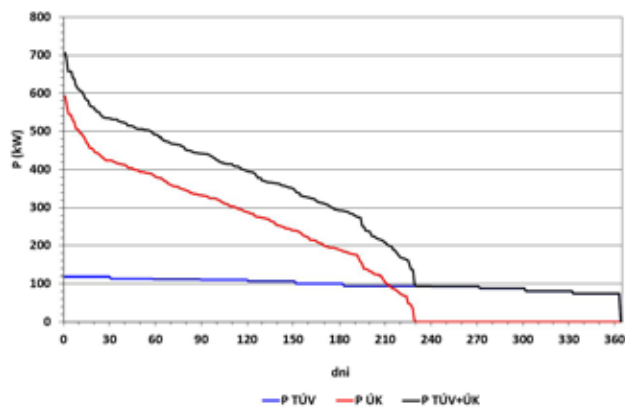
Obr. 2 OK 1 Priebeh tepelných výkonov počas roka



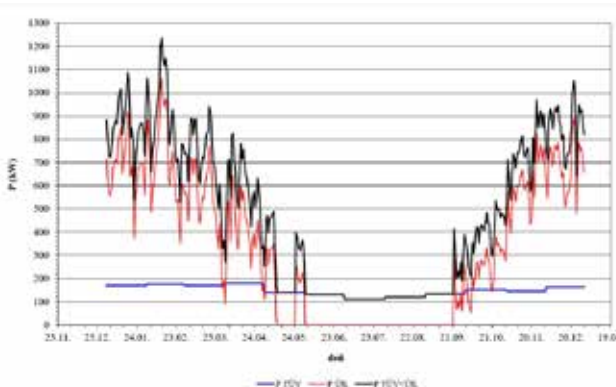
Obr. 3 OK 1 Ročný diagram trvania zaťaženia



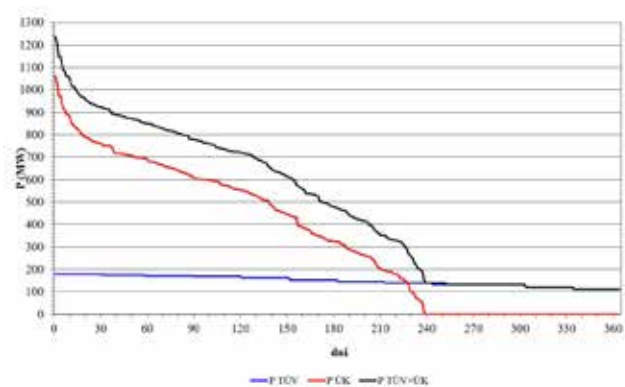
Obr. 4 OK 2 Priebeh tepelných výkonov počas



Obr. 5 OK 2 Ročný diagram trvania zaťaženia



Obr. 6 OK 1+OK2 Priebeh tepelných výkonov počas roka



Obr. 7 OK 1+OK2 Ročný diagram trvania zaťaženia

OK	$Q_{TV}$ [kWh]	$Q_{ÚK}$ [kWh]	$Q_{TV+ÚK}$ [kWh]	$P_{max TV}$ [kW]	$P_{max ÚK}$ [kW]	$P_{max TV+ÚK}$ [kW]
OK 1	470 000	810 000	1 280 000	68	317	385
OK 2	830 000	1 540 000	2 370 000	118	592	710
OK 1+OK 2	1 300 000	2 350 000	3 650 000	186	909	1 095

Tab. 4 Ročné dodávky tepla  $Q$ , maximálne tepelné výkony  $P_{max}$  a ročná doba využitia maximálneho výkonu  $t$  OK 1, OK 2 a OK 1+OK 2

## ZÁVER

Kritéria pre plnenie podmienok systému Ú CZT/Ch; resp. Ú CZT je potrebné definovať na základe dôkladnej analýzy konečných spotrieb energie a disponibilných OZE, OT, fosílnych palív a jadrovej energie v jednotlivých krajinách EÚ. Výsledky analýz poradenských vedecký výbor EÚ zovšeobecnil. Európsky parlament a Rada EÚ Smernicu 2023/1791 o energetickej efektívnosti a o zmene nariadenia (EÚ) 2023/955 [1] prerokovali a schválili.

Pre obdobia do roku 2050 odseky 1 a 2 článku 26 smernice [1] explicitne definujú pre zdroje tepla podiel OZE, OT a KVET, resp. maximálne množstvo emisií skleníkových plynov na kWh dodaného tepla alebo chladu v systémoch Ú CZT/Ch; resp. Ú CZT.

Kritériá smernice [1], platné pre všetky krajiny EÚ, bude náročné plniť. Od roku 2045 sú v systémoch Ú CZT/Ch akceptované iba OZE a OT, nie ZP a VÚ KVET.

Podľa odborného odhadu autorov príspevku Tp po plánovaných rekonštrukciách sú schopné plniť kritériá pre systémy Ú CZT/Ch [1] do konca roku 2034. V ďalšom desaťročí bude potrebné vyvinúť a realizovať nové technológie využitia OZE a OT.

Pre Tp, Vh a OK bude náročné bude plniť kritériá smernice [1] od 1. 1. 2045, kedy sa v systémoch Ú CZT nepočíta s použitím nízkoemisného ZP, jadrového paliva a aplikáciou VÚ KVET. Prevádzkovatelia všetkých existujúcich SCZT s celkovým výstupom tepla a chladu prekračujúcim 5 MW a ktoré nespĺňajú kritériá stanovené v tab. 1, sú povinní vypracovať plán obsahujúci opatrenia na splnenie kritérií [1, článok 26, odsek 5]. Celkový výstup tepla a chladu z OK a mnohých Vh neprekračuje 5 MW, preto by zrejme pre splnenie podmienok [1] postačovala rekonštrukcia zdroja tepla podľa kritérií platných do 31. 12. 2034.

V rámci energetickej rozmanitosti EÚ akceptuje ZP a jadrovú energiu na dosiahnutie klimatických cieľov. Projadrová aliancia členských štátov EÚ deklarovala, že OZE, OT a

energetická účinnosť na dosiahnutie klimatických cieľov nestačia. Treba si uvedomiť, že znižovanie množstva emisií skleníkových plynov pre spomalenie zmeny klímy je globálna výzva, ktorá sa týka krajín všetkých kontinentov, nielen krajín EÚ.

Transpozícia Smernice 2023/1791 [1] do legislatívy SR je potrebná do 11. 10. 2025.

**Otázka na záver. Zostaví Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky poradenský vedecký výbor, ktorý prerokuje pripomienky k smernici pred jej transpozíciou v SR?**

## Literatúra

[1] SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2023/1791 z 13. septembra 2023 o energetickej efektívnosti a o zmene nariadenia (EÚ) 2023/955 (prepracované znenie). Úradný vestník Európskej únie L 231/1. 20.9.2023.

[2] Urban, František - - Ridzoň, František - Világi, František - Subák, Stanislav - Uhliar, Pavol. Vplyv klimatických pomerov na termickú účinnosť jadrovej elektrárne s odberom tepla. In Vykurovanie 2020 [elektronický zdroj]: zborník prednášok z 28. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie na tému - Klimatické zmeny a inovácie pri zásobovaní budov teplom. Podbanské, Vysoké Tatry, 10. - 14. február 2020. 1. vyd. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, 2020, s. 99 - 104. ISBN 978-80-89878-58-1.

[3] Urban, František - Kučák, Ľubor - Fabušová, Iva - Fabuš, Michal. Návrh zásobovania teplom mesta s 10 000 obyvateľmi. In Vykurovanie 2018 [elektronický zdroj]: zborník prednášok z 26. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie na tému Nové trendy v zásobovaní budov teplom. Podbanské, SR, 12. - 16. 2. 2018. 1. vyd. Bratislava: SSTP, 2018, s. 99-104, CD ROM. ISBN 978-80-89878-20-8.

[4] <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S019689042100159X#b0020>

[5] <https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/sa-arbetar-staden/klimat-och-mil->

[jo/climate-action-plan-2020-2023.pdf](https://www.stuba.sk/jo/climate-action-plan-2020-2023.pdf)

[6] Urban, František - - Ridzoň, František - Malý, Stanislav - Világi, František - Mlynár, Peter. Produkcia CO<sub>2</sub> pri monovýrobe a kombinovanej výrobe elektriny a tepla. In Vykurovanie 2021 [elektronický zdroj]: zborník prednášok z 29. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie na tému - Alternatívne zdroje energie pre budovy s takmer nulovou potrebou energie. Horný Smokovec, Vysoké Tatry, 21. - 25. jún 2021. 1. vyd. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia, 2021, s. 131 - 138. ISBN 978-80-89878-72-7.

[7] Urban, František - Fodor, Peter. Optimalizácia zdrojov tepla v tepelných sústavách. 1. vyd. Bratislava VERT 2015. 127 s., 70 obr., 40 tab. ISBN 978-80-970957-8-9.

prof. Ing. František Urban, CSc.  
doc. Ing. František Ridzoň, CSc.  
doc. Ing. Peter Mlynár, PhD.  
Ing. František Világi, PhD.

Strojnícka fakulta STU v Bratislave  
Ústav energetických strojov a zariadení

Nám. slobody 17  
812 31 Bratislava

e-mail: [frantisek.urban@stuba.sk](mailto:frantisek.urban@stuba.sk)

Predmetný článok bol publikovaný v zborníku z konferencie Vykurovanie 2024, ktorej organizátorom a súčasne vydavateľom zborníka je SSTP.



# Nové monoblokové vzduchové tepelné čerpadlá Vitocal 250-A s vyššími výkonmi (16 a 19 kW)

Spol'ahlivé, kompaktné a ekologickejšie ako kedykoľvek predtým – nová, inovatívna technika tepelných čerpadiel od spoločnosti Viessmann mimoriadne efektívne využíva energiu prostredia na vykurovanie a chladenie. S výstupnou teplotou do 70 °C bolo tepelné čerpadlo Vitocal 250-A špeciálne vyvinuté pre modernizačné projekty. Existujúce vykurovacie telesá sa môžu naďalej používať. Podlahové vykurovanie nie je nevyhnutné. Vysoká energetická účinnosť, pohodlné ovládanie prostredníctvom aplikácie ViCare, udržateľná prevádzka a atraktívny dizajn sú presvedčivé vlastnosti.



## Teraz s rozšírenými možnosťami použitia v modernizačných projektoch

Portfólio monoblokových tepelných čerpadiel Vitocal 250-A vzduch/voda sa rozšírilo o dve výkonové rady 16 a 19 kW. Kaskádové použitie nového výkonového radu tepelných čerpadiel Vitocal 250-A rozširuje možnosť využitia a flexibilitu tohto inteligentného, tichého a ekologického tepelného čerpadla s chladivom R290 v modernizačných projektoch aj na menšie bytové domy, s tepelnou stratou do 40 kW. Nové výkonové rady Vitocal 250-A budú k dispozícii od 1. apríla 2024.

## Vonkajšia jednotka s dizajnovou podlahovou konzolou

Vonkajšia jednotka nového radu tepelných čerpadiel Vitocal 250-A zaujme svojim jasným a nadčasovým vzhľadom v dizajne Diamond Edge/Vitographite, ktorú

zdôrazňuje vysokú kvalitu zariadenia. Okrem vysoko hodnotného krytu zabezpečujú vysokú kvalitu vonkajších jednotiek tepelného čerpadla Vitocal 250-A, inovatívne technické detaily.

## Flexibilné možnosti inštalácie

Vonkajšie jednotky tepelných čerpadiel Vitocal 250-A možno inštalovať priamo na fasáde domu alebo ako voľne stojace na pozemku. Pripojenie k vnútornej jednotke tepelného čerpadla môže byť realizované na zadnej alebo spodnej strane tepelného čerpadla.

## Viac energie a tichá prevádzka

V porovnaní so známou 13 kW verziou monoblokového tepelného čerpadla vzduch/voda Vitocal 250-A je výkon vonkajšej jednotky tepelného čerpadla Vitocal 250-A vo verzii 16 a 18,5 kW vyšší o viac ako 50 %



[A-15/W65]. To znamená, že aj väčšie budovy možno pomocou nového tepelného čerpadla Vitocal 250-A efektívne modernizovať s obzvlášť tichou prevádzkou. Pre výkony väčšie ako 20 kW je možné kaskádovať dve tepelné čerpadlá Vitocal 250-A (16 a 18,5 kW).

Či už v prevádzke s plnou alebo čiastočnou záťažou vďaka Advanced Acoustic Design+, s optimalizovaným ventilátorom pre tichú prevádzku, prepracovanou izoláciou a inteligentnou reguláciou otáčok bolo dosiahnuté výrazné zníženie hluku prenášaného vzduchom.

Pre tento účel bola špeciálne vyvinutá žalúziová predná časť za ktorou sa nachádza ventilátor. Robustný kryt z ocelového plechu zabraňuje vibráciám a prispieva k tichej prevádzke, čo umožňuje flexibilnú inštaláciu jednotiek na takmer akomkoľvek mieste, najmä v husto zastavaných oblastiach, ako sú sídliská.

## Jednoduché ovládanie vďaka Viessmann One Base

Elektronická platforma Viessmann One Base umožňuje uvedenie do prevádzky, údržbu, servis a monitorovanie všetkých systémov Viessmann z jedného miesta. Viessmann One Base združuje produkty a systémy do siete a prepája ich s digitálnymi službami Viessmann.

## Výhody pre odborných partnerov:

- Inštalácia je rovnako jednoduchá ako inštalácia nástenného plynového kotla
- Výrazne rýchlejšia inštalácia (úspora času až 90 minút) vnútornej jednotky vďaka hydraulickému systému Hydro AutoControl®
- Približne o 50 % menej komponentov na inštaláciu
- Service Link bez pripojenia na WiFi umožňuje rýchlejšiu reakciu v prípade potreby servisu
- Iba jedna prevádzková a servisná aplikácia pre všetky komponenty systému (od tepelného čerpadla až po akumulčný zásobník a vetranie domácnosti)



## Technické údaje:

- Tepelný výkon: 16 a 18,5 kW po kaskádovom použití až do 40 kW
- Hodnota COP (koeficient výkonu): do 5,0 (pre A7/W35)
- Maximálna výstupná teplota: 70 °C (pri vonkajšej teplote do -10 °C)
- Emisie hluku: 31 dB(A) (vo vzdialenosti 4 m pri voľne stojacej inštalácii v prevádzke so zníženou hlučnosťou), 49 dB(A) hladina hluku pri menovitom tepelnom výkone (ErP)

## Rozmery (výška x šírka x hĺbka):

- Vonkajšia jednotka  
1382 x 1144 x 680 mm
- Vnútorňa jednotka  
920 x 450 x 360 x mm

Nechajte si poradiť u svojho odborného partnera firmy Viessmann alebo na [www.viessmann.sk](http://www.viessmann.sk)

**VISSMANN**



Tepelné čerpadlo vzduch/voda Vitocal 250-A, Zdroj: Viessmann

# Kotly na biomasu HARGASSNER – plniace systémy paliva do skladu

Každá realizovaná kotolňa na biomasu obsahuje nielen samotný zdroj tepla na biomasu ale aj systém dopravy paliva slúžiaci na dopravu paliva zo skladu a následne plniaci systém do kotla. Dôležitou súčasťou logistiky dopravy paliva sú aj spôsoby ako ho dostať do samotného skladu paliva. O užívateľskom komforte využitia biomasy často rozhodujú práve takéto detaily. Popredný rakúsky výrobca kotlov na biomasu HARGASSNER, prostredníctvom svojej dcérskej firmy THERMO|SOLAR Žiar, realizoval do konca roka 2023 v SR niekoľko rôznych systémov dopravy paliva. Informuje o tom vedúci oddelenia biomasy THERMO|SOLARU Róbert Krakovik.

## Rotačný systém

„Vo wellness hoteli Predná Hora sme, okrem kotla na drewnú štiepku ECO-HK 170, inštalovali aj plniaci systém slúžiaci na plnenie paliva do hlavného skladu. Daný systém umožňuje dopravovať drewné pelety, drewnú štiepku alebo brikety do hlavného skladu paliva. Pritom palivo je rotačným systémom rovnomerne rozmiestnené v sklade paliva. Dodaný systém pozostával z plniaceho žľabu (môže byť dĺžky až 2,8 m), vodorovného dopravníka vedeného do skladu paliva a rotačnej hlavy umiestnenej pod stropom skladu paliva. Následne bolo v sklade inštalované tzv. pružinové miešadlo,“ vysvetľuje R.Krakovik.



Dodáva, že pri zariadeniach HARGASSNERU sú štandardne inštalované 3 alebo 4 pružné ramená v závislosti od inštalovaného tepelného výkonu zariadenia. „Našou výhodou oproti konkurencii je, že kde my dodávame 3 alebo 4 ramená tak konkurencia len 2 pružné ramená. Ďalším dôležitým prvkom dopravného systému sú ešte aj nami vyrábané prevodovky pre navrhovaný

dopravný systém, vďaka ktorým výrazne znižujeme elektrický príkon motora potrebného pre chod daného miešadla a teda postačia motory s menším príkonom,“ zdôrazňuje R.Krakovik.

## Zvislý plniaci systém

V obci Kanianka pri Prievidzi bol v septembri 2023 spustený systém dopravy paliva pomocou 3-plniacich dopravníkov. Ide o zvislý plniaci systém kedy je možné palivo transportovať do výšky až 10 metrov s rýchlosťou plnenia až 50 m<sup>3</sup>/hod. „K pôvodnému starému značne opotrebovanému systému dopravy paliva sa investor rozhodol inštalovať nový systém, aby výrazne znížil čas plnenia skladu paliva z kamióna. Pôvodný čas plnenia sa tak skrátí z 1,5 hodiny na cca 1 hodinu pri plnení kamiónom s kapacitou 80 m<sup>3</sup>, čo predstavuje cca 20 ton drewnej štiepky,“ konštatuje R.Krakovik.

## Variabilný šikmý dopravník

V súčasnosti sa spracováva projektová dokumentácia s technológiou Hargassner s kotlom na drewnú štiepku typu ECO-HK 250 [nominálny tepelný výkon 250 kW]. Je určený pre základnú školu kde súčasťou dodávky má byť aj plniaci systém pomocou variabilného šikmého dopravníka.

## Člen rodiny Hargassner

Spoločnosť THERMO|SOLAR Žiar, s.r.o., vstúpila do sezóny 2022 ako člen Hargassner Holding, nezávislej skupiny výrobcov zariadení



na využitie obnoviteľných zdrojov, patriacej do vlastníctva rodiny Hargassner.

Od januára 2023 vznikla v THERMO|SOLARE nová divízia (oddelenie) BIOMASA. Okrem výroby slnečných kolektorov stojí tak firma na ďalších nohách - vyrába kompaktné tepelné čerpadla, konštrukcie pre FV panely a v rámci skupiny Hargassner niektoré súčiastky pre kotly, vrátane elektrorozvádzačov.



## Kotly na biomasu

Kotly na biomasu (hlavne na pelety) z radu ECO-PK a Classic Lambda majú niekoľko výhod a sú obzvlášť vhodné pre bytové domy, obchodné prevádzky, reštaurácie a verejné budovy.

Majú výborný pomer ceny a výkonu a vďaka svojej efektívnosti (účinnosť až do 96%) spadajú do energetickej triedy A++. Kotly majú ľahkú prevádzku, 3-cestný výmenník tepla, dotykové displeje. Ich konštrukcia ich predurčuje na použitie v stiesnených priestoroch, výhodou je aj možnosť inštalácie kotlov až z 3 strán ku stene.

## Lacnejšie ako plyn

Kotly na biomasu patria medzi lacné a úsporné riešenia (lacnejšie ako plyn) a zároveň isté riešenie v čase krízy, pretože ide o domáce palivo. Nespornou výhodou je krátka transportná cesta a ľahké plnenie skladu paliva. Predstavujú vynikajúcu alternatívu kúrenia v porovnaní s fosílnymi palivami, ale aj elektrickou energiou.



Ďalšie informácie sú na  
[www.thermosolar.sk](http://www.thermosolar.sk)  
alebo na  
tel.: +421-45-601 6080

Thermo|solar Žiar, s.r.o.,  
Žiar nad Hronom



# Aquatherm Praha 2024

Niet významnejšej a väčšej výstavy v bývalom Československu, ako je výstava AQUATHERM, ktorá sa uskutočňuje v párných rokoch v Prahe a v nepárných rokoch v Nitre. AQUATHERM je výstavou, ktorá je určená pre všetkých odborníkov z oblasti vody, plynu, kanalizácie, vykurovania, sanity, merania a regulácie, klimatizácie, chladenia či vzduchotechniky. Nečudo, že je táto výstava „mekkou“, na ktorej sa stretávajú nielen projektanti TZB, ale aj vodo – kúrenárske firmy, či inštalatér z mnohých krajín. Približne 200 vystavovateľov sa aj tohto roku, na jubilejnej 25. výstave, uchádzalo o priazeň návštevníkov z celej Európy. Výstava bola po celý týždeň plná aj návštevníkmi, ktorí neboli výslovne odborníci. Pozitívom bolo aj množstvo študentov stredných a vysokých škôl. Je to dobrým znakom záujmu o technické odbory a podpora vodárskeho a kúrenárskeho sveta aj medzi laikmi.

## Čo povedali o výstave organizátori?

Přesně před 30 lety se konal v Praze první ročník veletrhu Aquatherm Praha 1994 a dnes, díky přechodu na dvouletý jarní termín před deseti lety, skončil jeho dvacátý pátý ročník. Uteklo to, jasně, jak ty čtyři dny veletrhu, tak těch posledních třicet let, ale jak jsme Vám i sobě slíbili, bylo to super. Bylo super být součástí tak dlouhé a úspěšné historie, bude super ji s Vámi prožívat i dalších třicet let. A jaký tedy vlastně byl ten poslední ročník? 197 expozic z 10 zemí na 14 800m<sup>2</sup> brutto. Závěrečné vysvědčení nám však vystavíte Vy, naši klienti, ale první dojem z Vašich reakcí je suprový. Ve zkratce, Aquatherm Praha je zpět, jak co do zastoupení lídrů hlavních oborů nomenklatury, návštěvnosti, svou velikostí tak především svoji „bzučící“ atmosférou po většinu doby svého konání. A za to patří především velký díky Vám. Za nás to byla super jízda plná potkávání se starými přáteli, s pamětníky, ale i novými a nadějnými tvářemi no a samozřejmě i oslav bylo dost. Ještě jednou moc děkujeme za spolupráci a níže pár podrobnějších informací o letošním ročníku. Nám nezbývá než doufat, že jste byli se svojí účastí spokojeni a že budeme moct s Vámi spolupracovat i v nadcházejících letech. Ať už příští rok v Nitre, tak i při přípravách 26. ročníku veletrhu Aquatherm Praha 2026.

**Samozrejme sme na výstave nechýbali ani my. Niektorých z vystavujúcich firiem sme poprosili o odpoveď na otázku: „S čím sa prezentovala Vaša firma na tohoročnej výstave AQUATHERM? Odpovede Vám prinášame v reportáži nižšie...**

## Jaroslav Cankař a syn ATMOS

Firma Atmos se na výstavě prezentovala se standardním průřezem svého sortimentu, který měl návštěvníkům pomoci s výběrem nejvhodnějšího typu kotle na pevná paliva pro jejich dům. K vidění byl například nejmenší zplynovací kotle na dřevo o výkonu 15 kW a nebo naopak kotel na polena o délce 730 mm a výkonu 70 kW.

Novinkami v sortimentu byly hlavně kotle s automatickým zapalováním dřeva. Kotle lze zapláť buď dle času, teploty akumulace a nebo vzdáleným příkazem.

Kotel DC40GS s automatickým zapalováním dřeva a ekvitermní regulací ATMOS ACD 04 s dotykovým displejem pro kompletní řízení kotle a topného systému. Dále kotle DC32S a DC40SX s automatickým zapalováním a základní elektromechanickou jednotkou AC32.

K viděním byl i inovovaný vzhled peletových kotlů D30-50P s předním krytem.



## ant PROFITTOOLS s.r.o.

Spoločnosť ant PROFITTOOLS s.r.o. na výstave Aquatherm spolu s návštevníkmi oslávila 100 rokov náradia RIDGID, ktoré používa mnoho inštalatérov, ktorí na neho nedajú dopustiť. Mimoriadne obľúbené boli stacionárne závitorezy. Návštevník si mohol pozrieť aj zväračky na plastové HDPE rúry od nemeckého výrobcu Hürner, Snapdrill adaptér na vrtanie dier do rúr pre sprinkler systémy a už overené najefektívnejšie píly EXACT. Ďakujeme každému partnerovi a návštevníkovi, ktorí navštívili náš stánok.



## BLAZE HARMONY s.r.o.

Spoločnosť BLAZE HARMONY s.r.o. predstavovala na letošnom veľtrhu AQUATHERM v Prahe moderné zplynovacie kotle na drevo, kombinované kotle na drevo a pelety a automatické kotle na pelety. Novinkou, ktorou spoločnosť predstavovala, bol zplynovací kotol na drevo BLAZE GREEN 10 o výkone 10 kW, ktorý sklidil záujem zejména od majiteľov menších obytných priestorov a domov s nízkou tepelnou ztrátou. Ďalší novinkou boli také krbové kamna na drevo s unikátnym spôsobom spalovania, ktoré sa od štandardného prevedenia líšia akumulačnou nástavbou.



## DREKOMA

Máme technológie na úpravu vzduchu zvlhčovaním, obohacujeme vzduch o vodu.

Více na [www.drekoma.cz](http://www.drekoma.cz). Naším potencionálnym zákazníkom je každý, kto chce dnes nahradit energeticky náročné parní zvlhčování za cca 166x nižší energetickou náročnost našich systémů než systémy parní! Naším potencionálnym zákazníkom je každý, komu ŠKODÍ SUCHÝ VZDUCH!

Naším potencionálnym zákazníkom je každý, kto je zatížen tepelným stresem! Adiabaticky chladíme. 100 kW uchládíme za cca 600 Watt energie + cena 150 litru vody. Není to v dnešní době pecka?



## IMI Hydronic Engineering

Naša expozícia na veľtrhu Aquatherm Praha 2024, bola zameraná na 2 kľúčové novinky v našom sortimente. Prvým je kolekcia termostátov na inteligentné riadenie teploty v domácnosti. Ak chceme vyzdvihnúť aspoň niektoré hlavné aspekty radu termostátov NEO, potom sú to: možnosť káblovej a bezdrôtovej inštalácie; možnosť ovládania prostredníctvom mobilnej aplikácie; kompatibilita so systémami Smart Home a v neposlednom rade jednoduchá obsluha a možnosť individuálneho nastavenia pre maximálny komfort a úsporu energie.

Ďalším vrcholom našej výstavy bol inteligentný regulačný ventil TA-Smart pre vykurovacie a chladiace systémy. Tento moderný a technológiami nabitý praxant si čoraz častejšie nachádza cestu do nových a renovačných projektov po celom svete, kde sa kladú najvyššie nároky na úsporu prevádzkovej energie. Ventil je schopný presnej regulácie vďaka ultrazvukovému meraniu. Zároveň dokáže nepretržite zdieľať namerané údaje v reálnom čase prostredníctvom komunikačných protokolov so systémami, ktoré monitorujú prevádzku budovy. Výsledkom je online prehľad o prevádzke systému HVAC a možnosť pružne reagovať na každú vzniknutú situáciu.

Veľmi nás potešil záujem o naše novinky a chceli by sme sa poďakovať všetkým, ktorí si k nám počas 4 dní veľtrhu našli cestu. Naším cieľom bolo predstaviť naše nové výrobky a ukázať, ako môžu tieto výrobky fungovať v praxi na funkčných demonštračných rampách. Pre tých, ktorí nemali možnosť navštíviť výstavu alebo by chceli získať ďalšie informácie, odporúčame dohodnúť si stretnutie s našimi obchodnými zástupcami alebo aj vyhľadať ďalšie informácie na našej webovej stránke [www.imi-hydrionic.com](http://www.imi-hydrionic.com). Tešíme sa na ďalšie stretnutie, keď vám budeme môcť pomôcť pri realizácii vašich projektov.



## NRG flex, s.r.o.

V rámci výstavy Aquatherm 2024 predstavila firma NRG flex svoj široký sortiment predizolovaných potrubí. Bolo tu vidieť ocelové predizolované potrubie v štandardnom prevedení ako aj kompletne riešenie s difúznou bariérou alebo farebným UV stabilným plášt'om pre horúcovody a veľké dimenzie teplovodov až do DN1000, a k tomu aj široká škála flexibilného plastového predizolovaného potrubia.

Toto nájde svoje využitie pre hobby prepoje - napr. tepelné čerpadlo a rodinného domu, ale aj pre skutočne veľké teplovodné siete v mestách alebo priemyselných areáloch.

Plastové predizolované potrubie je možné kombinovať s vyššie uvedenými ocelovými potrubiami a vytvorí sa tzv. hybridná sieť.

Top produktom firmy - potrubie NRG FibreFlex Pro určené pre stálu prevádzkovú teplotu 95C a maximálnu až 115C. Je v tlakovej triede PN10 (alebo až PN16). Na stánku bola vidieť aj novinka v oblasti flexibilného plastového predizolovaného potrubia, a to produkt NRG FibreFlex Pro s alarm systémom. Tieto potrubia sú odpoveďou na zvýšené nároky pri implementácii plastových predizolovaných potrubí do väčších tepelných sústav v mestách. Takto je zabezpečená dlhodobá kontrola systému.



## OPOP s.r.o.

Naše spoločnosť predstavila kombinovaný kotel pro ruční přikládání dřeva i s automatickým provozem na spalování pelet ve verzi H4 EKO D MAX KOMBI. K vidění byl průřez celým naším výrobním sortimentem kotlů na ruční přikládání - dřeva, uhlí, automatických kotlů na

pelety i kombinovaných kotlů. K vidění byla i novinka loňského roku automatická kamna na pelety LP6. Dále kombinovaný kotel pro ruční přikládání dřeva i s automatickým provozem na spalování pelet ve verzi H4 EKO D MAX KOMBI. V prodeji od května letošního roku.



## Ostendorf - OSMA s.r.o.

Ve dnech 5. – 8. března 2024 se konal mezinárodní veletrh Aquatherm Praha, kterého byl součástí i tradiční výrobce plastových kanalizačních systémů Ostendorf-OSMA, který v tomto roce slaví 30. let na českém trhu. Mezi prezentované novinky na tomto veletrhu patřil i kanalizační systém KG2000 Polypropylén, který se vyrábí od DN 110 do DN 630 v kruhové tuhosti SN10 a SN16. Tento systém lze svařovat pomocí svařovacího kroužku od firmy Sabug. Tento spoj je permanentní a odolný tlaku až 14 barů. Novinkou v HT systému PLUS jsou redukované kolena HTBR DN32/40, DN 32/50 DN 40/50. Více informací o prezentovaných novinkách najdete na stránkách kanalizacezplastu.cz.



## REMS Česká republika s.r.o.

Popředný výrobca strojov a nástrojov na opracovanie rúrok sa predstavil na výstave AQUATHERM svojimi novinkami: REMS Akku-Press 22V Connected s funkcionalitou Connected prostredníctvom bezdrôtového štandardu Wi-Fi a s OLED displejom. Zariadenie disponuje monitorovaním lisovacieho tlaku a ukazovateľom výsledku, ako aj nahrávaním hlasu a rozpoznávaním reči. Medzi výhody tohto zariadenia patria nepochybne

aj geografická lokalizácia, blokovanie používania a protokoly s vlatným logom firmy, ktorá zariadenie používa. Novinka REMS Akku-Press E 22V ACC s núteným chodom sa môže popýšiť antivibračným systémom ako aj automatickým zaistením lisovacích klieští.

Nielen tieto novinky, ale aj ostatné, medzi inštalatérmi známe špičkové zariadenia spoločnosti REMS zabezpečili množstvo návštevníkov práve tohto výstavného stánku.



### Testo s.r.o.

Společnost představila na svém stánku číslo 310 v hale 3 celou řadu novinek a akčních nabídek. Velkému zájmu návštěvníků stánku se těšili Veletržní akční balíčky se slevou až 25 %, které nabízely výhodné pořízení analyzátoru spalin testo 300, testo 310 II, přístrojů z řady Compact Class, termokamer testo 868s, testo 872 s, nebo přístrojů pro měření na chladicích systémech a tepelných čerpadlech testo 557s a testo 570s. K vidění byly dále přístroje pro měření elektrických veličin, chytré sondy, záznamníky dat a mnoho dalších měřicích přístrojů značky Testo.



### WOLF Slovenská republika s.r.o.

Na veľtrhu AQUATHERM 2024 v Prahe sme mali možnosť komplexne a názorne predstaviť naše riešenia a novinky v oblasti vykurovania, chladenia, vetrania a vzduchotechniky širokému spektru návštevníkov.

#### Tepelné čerpadlo CHA Monoblok 16/20

Oblíbené tepelné čerpadlo vzduch/voda CHA Monoblok uvádzame na trh s novým vyšším výkonom 16/20 kW pre veľké rodinné domy a komerčné budovy. CHA Monoblok sa zameriava na bezpečnú a úspornú dlhodobú prevádzku. Je výnimočne tiché, účinné a energeticky úsporné (s ročnou úsporou až 300 €!). Možno ho použiť na vykurovanie aj chladenie a zapojiť aj do kaskády. Využíva inovatívne chladivo R290, preto je mimoriadne šetrné k životnému prostrediu.

#### Decentrálna vetracia jednotka FWL PushPull 45

Nová decentrálna vetracia jednotka FWL PushPull 45 je určená na vetranie izieb bytov alebo kancelárií a môžete ju využiť v novostavbách aj pri rekonštrukciách starších budov. Je vhodná pre 24-hodinovú prevádzku, má kompaktné rozmery, stupeň rekuperácie tepla až 84,3% a je možné ju kombinovať s rovnakými vetracími jednotkami – pre lepší a vyšší výkon.

#### Suchý systém Gabotherm KB 15

Gabotherm už viac ako 30 rokov predstavuje progresívny segment v oblasti podlahových, stenových a stropných systémov vykurovania a chladenia. Novinkou je suchý systém podlahového vykurovania a chladenia Gabotherm KB 15, ktorý ponúka jednoduchú montáž – stačí vám rezačka na EPS, jednoduché vytváranie drážok a minimálnu technologickú pauzu (Oh) oproti mokrým systémom. Systém je ideálny pre novostavby a dobre zateplené budovy.

Viac informácií nájdete na web stránke [slovensko.wolf.eu](http://slovensko.wolf.eu).



## Zehnder Group Czech Republic s.r.o.

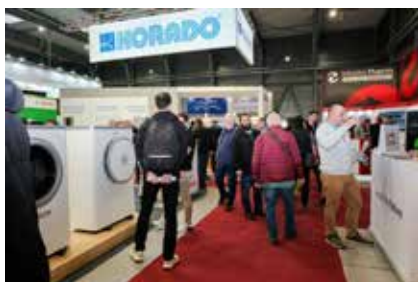
Kromě nejrůznějších systémových řešení pro komfortní, zdravé a energeticky efektivní vnitřní klima Zehnder představil i dvě novinky, které reagují na současný trend úsporného řešení větrání i vytápění.

V oblasti komfortního řízeného větrání s rekuperací, v němž je Zehnder na českém trhu jedničkou, přivezl nejnovější plochou větrací jednotku Zehnder ComfoAir Flex, která vyniká jak výkonem, tak skvělými akustickými parametry. Je nejtišší větrací jednotkou na trhu a má nejvyšší výkon větrání i účinnosti rekuperace ve své třídě.

Druhou novinkou Zehnder je nový radiátor Zehnder Tetris ze studiové kolekce Zehnder z dílny světoznámého designerského studia King & Miranda, který má potenciál stát se novou ikonou moderních koupelen a interiérů. Autoři designu se nechali inspirovat dynamikou proudění vody v horských potocích a vytvořili unikátní konstrukci umožňující oboustranné protisměrné proudění v každé z trubek, které přispívá k (u designových radiátorů) nevídanému výkonu až 1 kW. Radiátor je tak skvělým tipem pro projektanty a pro ty, kdo hledají designové a zároveň funkční řešení do moderních koupelňových interiérů.



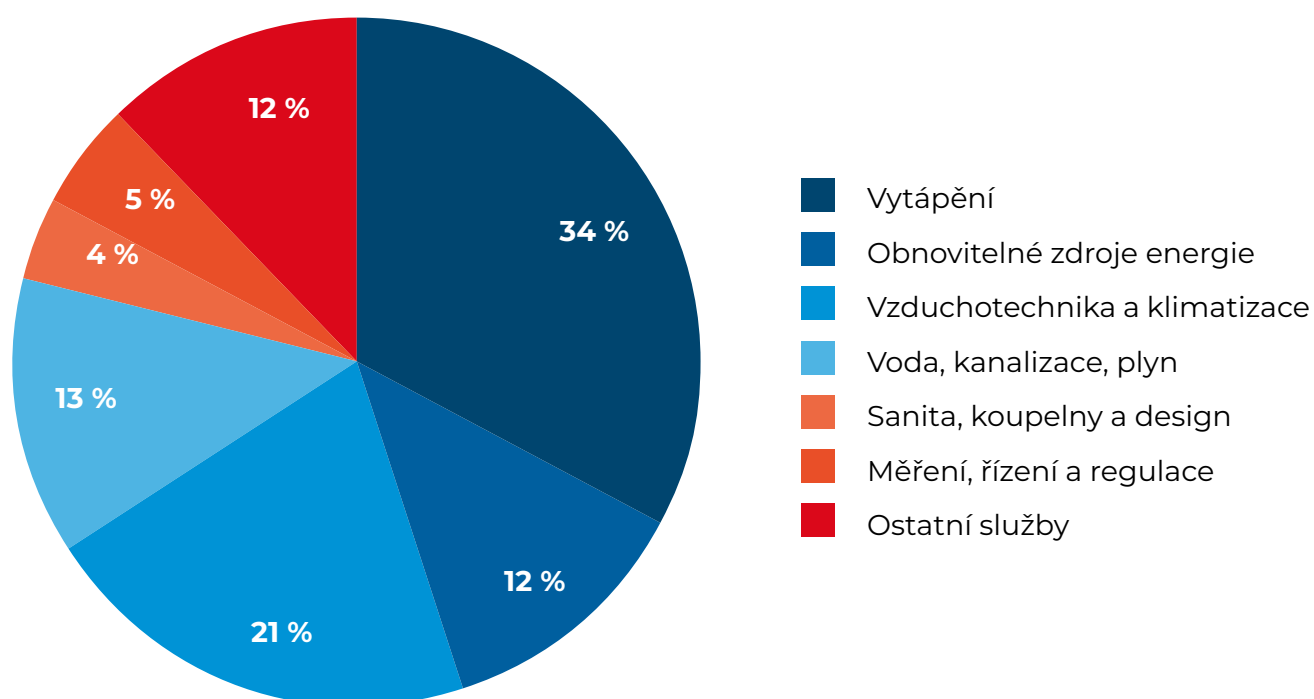
## Fotogaléria z výstavy Aquatherm



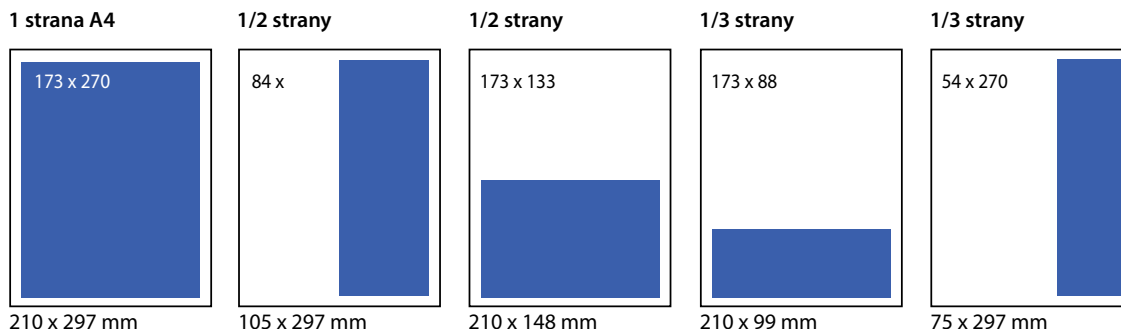


Oficiální název veletrhu:	<b>Aquatherm Praha 2024</b> 25. mezinárodní veletrh technického zařízení, techniky prostředí a technologií pro energeticky efektivní budovy
Termín konání:	5. – 8. 3. 2024
Termín konání dalšího ročníku:	3. – 6. 3. 2026
Místo konání:	PVA EXPO PRAHA Beranových 667, 199 00 Praha 9 – Letňany
Organizátor veletrhu: Developed by:	MDL Expo s.r.o. Reed Messe Wien GmbH
Počet vystavovatelů: Prezentováno dalších:	197 195 značek
Struktura vystavovatelů:	76 % tuzemských vystavovatelů, 24 % zahraničních vystavovatelů
Zastoupené země:	Česká republika, Francie, Itálie, Litva, Maďarsko, Německo, Polsko, Rakousko, Rumunsko, Slovenská republika
Obsazená výstavní plocha:	brutto 14 800 m <sup>2</sup>

## Zastoupení jednotlivých oborů na veletrhu



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



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

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



## Objednávka predplatného na rok 2024

Závazne si objednávame (označte):

celoročné predplatné časopisu v tlačenej forme (ročné predplatné 24 € + DPH)

na e-mailovú adresu: .....

### Kontaktné údaje

Meno a priezvisko / Názov firmy : .....

Fakturačná adresa: ..... PSČ: .....

IČO: ..... IČ DPH: ..... tel.: .....

Korešpondenčná adresa kam máme zasielať časopis: .....

Kontaktná osoba: ..... tel./mobil: .....

e-mail: .....

Dátum: .....

.....  
Pečiatka – podpis

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

**POZÝVAME VÁS na  
15. medzinárodnú konferenciu**



# SPRÁVA BUDOV 2024

**10.-12. apríl 2024**

**Hotel THERMAL PARK\*\*\*\* Bešeňová**

pod záštitou:



generálni partneri:



**Ceresit**

v spolupráci s:





**NRG  
Flex**

ENERGIA TEČIE CEZ NÁS

# OCEĽOVÉ A PLASTOVÉ PREDIZOLOVANÉ POTRUBIA

NRG flex je lídrom medzi predajcami predizolovaného potrubia pre rozvod tepla a termálnych vôd na Slovensku a v Česku.

## OCEĽOVÉ POTRUBIA

Predizolovaný systém  
dodávaný v dimenziách  
od DN 20 do DN 1000,  
v dĺžkach 6, 12, 16 aj 18 m.

## PLASTOVÉ POTRUBIA

Vysokoflexibilný systém  
dodávaný v dimenziách  
od d25 do d160, v dĺžkach  
až cez 500 m.



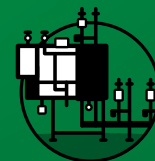
**PLASTOVÉ  
POTRUBIA**



**OCEĽOVÉ  
POTRUBIA**



**HYBRIDNÉ  
SIETE**



**VÝMENNÍKOVÉ  
STANICE**

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