



jubilejný 10. ročník  
vášho časopisu

## Z obsahu čísla vyberáme :

Odborný článok **PREVÁDZKA PLYNOVÝCH ZARIADENÍ PODĽA  
PLATNEJ LEGISLATÍVY**

Odborný článok **PŘEHLED ZÁSAD NÁVRHŮ KOUŘOVODŮ  
A PŘIPOJOVÁNÍ SPOTŘEBIČŮ NA SAMOSTATNÝ KOMÍN  
PODLE ČSN 73 4201**

Odborný článok **SPOLEČNÉ KOMÍNY OD PLYNOVÝCH SPOTŘEBIČŮ**

Odborný článok **EKONOMIKA VYKUROVANIA RODINNÉHO DOMU -  
TEPELNÉ ČERPADLO VS KLASICKÉ ZDROJE TEPLA**

Odborný článok **AKÝ JE DENNÝ ODBER TEPLEJ VODY V BYTOVOM DOME ?**

Novinky od partnerov programu TechCON :  
**REFLEX, UNIVENTA, GRUNDFOS, TATRAMAT, IVAR CS, FV-PLAST**

**Pracujeme s programom TechCON - novinky  
Návrh systémov elektrického podlahového vykurovania DEVI  
v programe TechCON 6.0**

Pravidelná rubrika **TechCON Infocentrum**

Príspevky od výrobcov vykurovacej techniky :  
**VIEGA, DANFOSS, FV-PLAST, KORADO**



# TechCON® 6.0 Unlimited

TechCON  
cesta komplexného riešenia

Komplexný projekt pod jednou strechou



- 1 Návrh radiátorov a podlahových konvektorov
- 2 Návrh a výpočet podlahového vykurovania a chladenia
- 3 Návrh a výpočet stenového vykurovania a chladenia
- 4 Návrh a výpočet stropného vykurovania a chladenia
- 5 Návrh zdroja tepla a výpočet tepelných strát
- 6 Návrh a výpočet rozdeľovačov
- 7 Návrh bytových výmenníkových staníc
- 8 Návrh čerpadlových skupín a anuloidov
- 9 Návrh a posúdenie čerpadiel
- 10 Návrh expanzných nádob a zabezpečovacích zariadení
- 11 Dimenzovanie vykurovacích sústav
- 12 Hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav
- 13 Návrh izolácií a zohľadnenie ich vplyvu na výkon
- 14 Návrh a výpočet spalinových systémov
- 15 Návrh a dimenzovanie vnútorného vodovodu a cirkulácie
- 16 Dimenzovanie sústavy so zariadeniami pre ohrev TV
- 17 Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie
- 18 Rázcestník TechCON - cesta komplexného riešenia

# Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci v oblasti TZB,

práve ste otvorili **prvé tohtoročné číslo v poradí jubilejného 10. ročníka** časopisu *TechCON* magazín.

Pôvodne jarne číslo vychádza ako letné, z viacerých dôvodov, počnúc meškajúcimi podkladmi a článkami, až po zúfalý nedostatok inzercie (klasika - ale ajtak nás baví robíť pre vás toto periodikum)!



Sme preto veľmi radi, že sa nám opäť podarilo zostaviť sice s omeškaním, avšak bezpochyby zaujímavé a hodnotné letné číslo, plné aktuálnych a kvalitných informácií a zaujímavostí zo sveta TZB a projekčného programu *TechCON*®.

Do letného čísla sme opäť zaradili **veľmi pestrú paletu zaujímavých a aktuálnych odborných článkov**, taktiež zaujímavých a praktických informácií a novinek zo sveta TZB a samozrejme aj zo sveta projekčného programu *TECHCON*®.

Z portfólia odborných článkov zaradených do aktuálneho čísla by som rád upozornil napr. na článok pod titulom **Prevádzka plynových zariadení podľa platnej legislatívy**, nechýbajú nové príspevky od doc. Jelínka z ČVUT Praha na tému dymovodov, taktiež je tu veľmi zaujímavý článok z oblasti zdravotníckej pod titulom **Aký je denný odber teplej vody v bytovom dome?**, či príspevok na tému výberu a porovnania zdrojov tepla pre vykurovanie rodinného domu pod názvom **Ekonomika vykurovania rodinného domu - tepelné čerpadlo vs klasické zdroje tepla**.

V rámci pravidelnej rubriky **Pracujeme s programom TechCON** vám prinášame stručný návod ako pracovať s novým modulom programu *TechCON* pre návrh elektrického podlahového vykurovania pod názvom **Návrh systémov elektrického podlahového vykurovania DEVI v programe TechCON® 6.0**.

V čísle nájdete aj novú rubriku **Zo sveta partnerov programu TechCON**, v ktorej nájdete zaujímavé novinky a aktuality od vybraných partnerov programu *TechCON* (ktoré samozrejme nájdete implementované aj v databáze programu). V modrej zóne samozrejme nechýba pravidelná rubrika **TechCON Infocentrum**, v ktorej ako zvyčajne prinášame stručný prehľad udalostí a novinek zo sveta vášho projekčného programu.

Som presvedčený, že i v aktuálnom čísle Vášho *TechCON* magazínu nájdete množstvo užitočných informácií a zaujímavostí, ktoré vám nielen spestria, ale aj spríjemnia vašu projekčnú a odbornú prácu a prinesú trochu osvieženia do horúcich letných dní...

Mgr. Štefan Kopáčik  
šéfredaktor časopisu *TechCON* magazín

## Obsah čísla

<b>Príhovor šéfredaktora</b>	<b>3</b>
<b>Odborný článok (Ing. M.Vaškaninová, doc.Ing. J.Peráčková, PhD.) - Prevádzka plynových zariadení podľa platnej legislatívy</b>	<b>4-7</b>
<b>Zo sveta vykurovacej techniky - DANFOSS</b>	<b>8-10</b>
<b>Zo sveta zdravotnej techniky - VIEGA</b>	<b>11-13</b>
<b>Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Priebeh zásad návrhů kouřovodů a připojování spotřebičů na samostatný komin podle ČSN 73 420 1</b>	<b>13-15</b>
<b>TechCON Infocentrum</b>	<b>16</b>
<b>Pracujeme s programom TechCON - novinky Návrh systémov elektrického podlahového vykurovania DEVI v programe TechCON 6.0</b>	<b>17-20</b>
<b>Zo sveta partnerov programu TechCON</b>	<b>21-26</b>
<b>Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Společné komíny od plynových spotřebičů</b>	<b>27-30</b>
<b>Odborný článok (Ing. Z.Krippelová, doc.Ing. J.Peráčková, PhD.) - Aký je denný odber teplej vody v bytovom dome?</b>	<b>31-32</b>
<b>Odborný článok (kolektív autorov) - Ekonomika vykurovania rodinného domu - tepelné čerpadlo vs klasické zdroje tepla</b>	<b>33-35</b>
<b>Zo sveta vykurovacej techniky - KORADO</b>	<b>35-38</b>

Odborný časopis pre projektantov a odbornú verejnosť v oblasti TZB, užívateľov projekčného programu *TechCON*®

Ročník: **desiaty**

Periodicita: dvojmesačník

**Vydáva:**  
ATCON SYSTEMS s.r.o.  
Bulharská 70  
821 04 Bratislava  
IČO vydavateľa - IČO 35 866 535

**Šéfredaktor:**  
Mgr. Štefan Kopáčik  
tel.: 048/ 416 4196  
e-mail: stefank@atcon.sk

**Redakčná rada:**  
doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.  
doc. Ing. Zuzana Vranayová, CSc.

doc. Ing. Danica Košičanová, PhD.  
doc. Ing. Ladislav Bószörményi, CSc.

Evidenčné číslo: EV 3380/09

Registrácia časopisu povolená MK SR zo dňa 9.1.2006.

ISSN 1337-3013

Kopírovanie akejkoľvek časti časopisu výhradne so súhlasom vydavateľa.



# PREVÁDZKA PLYNOVÝCH ZARIADENÍ PODĽA PLATNEJ LEGISLATÍVY

Ing. Miroslava Vaškaninová, doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.  
Stavebná fakulta STU, Katedra technických zariadení budov  
Radlinského 11, 813 68 Bratislava

e-mail: [miroslava.vaskaninova@gmail.com](mailto:miroslava.vaskaninova@gmail.com),  
[jana.perackova@stuba.sk](mailto:jana.perackova@stuba.sk)

Aj napriek tomu, že sa v súčasnosti kladie väčší dôraz na využívanie energie získanej z obnoviteľných zdrojov, takmer 94 % obyvateľov na území Slovenskej republiky využíva zemný plyn na každodenné varenie, ohrievanie teplej vody alebo vykurovanie. Jeho využívanie je pohodlné (neobmedzená dodávka 365 dní v roku a 24 hodín denne) a finančne výhodné. Keďže na území Slovenska sa nenachádzajú veľké zásoby zemného plynu, dováža sa k nám z nálezísk vzdialených niekoľko tisíc kilometrov. Prepravuje sa plynovodmi alebo tankermi ako skvapalnený plyn od prepravných sietí cez rozvodné plynárenské zariadenie až do našich domácností. Pri vlastnostiach zemného plynu (uvedených nižšie v článku), akými sú horľavosť a výbušnosť, netreba zabúdať aj na riziká vznikajúce prepravou a užívaním zemného plynu, pri nedodržaní predpisov a nariadení podľa platnej legislatívy. Čoraz viac sa v médiách objavujú informácie o požiaroch a výbuchoch objektov, kde hlavnou príčinou bol unikajúci plyn.

Preto je na mieste otázka: aké sú príčiny havárie plynovodov ?

## Vlastnosti zemného plynu

Zemný plyn je prírodný horľavý plyn využívaný ako plynné fosilné palivo. Patrí do skupiny vykurovacích plynov, ktorý sa využíva na vykurovanie, varenie a ohrev teplej vody, v elektrárnach, teplárnach, v kogeneračných jednotkách a v doprave (ako pohon motorových vozidiel).

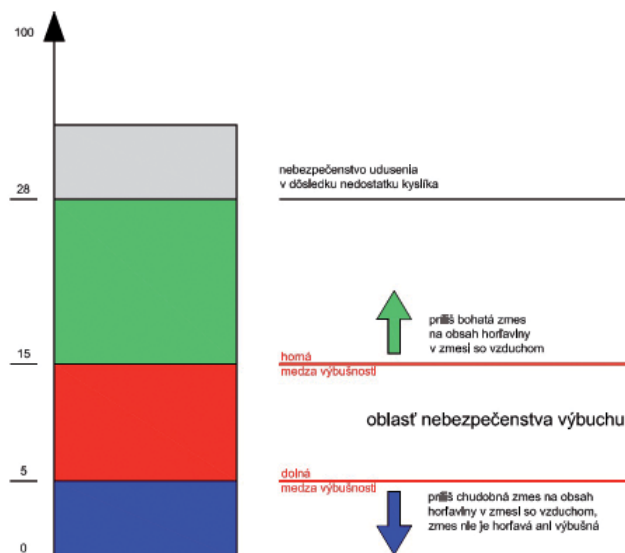
Zemný plyn je zmes vyšších uhľovodíkov, z ktorých 93 až 99 % objemu tvorí metán. Je bezfarebný, sám o sebe nezapáchajúci, horľavý a nejedovatý plyn. Je ľahší ako vzduch, nedýchateľný a dusivý. Pri jeho úprave je do neho primiešavaný odorant – zápachová látka, ktorá zemnému plynu dodáva varovný zápach, aby bol v ovzduší identifikovateľný. Pri dokonalom spaľovaní zemného plynu vzniká oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) a voda. A však pri jeho nedokonalom spaľovaní vzniká už aj jedovatý oxid uhoľnatý (CO) [1].

Základné charakteristické vlastnosti zemného plynu sú:

- zápalná teplota
- medza výbušnosti
- medza zápalnosti
- rýchlosť horenia
- fyzikálne veličiny
- tepelná pohoda
- Wobbeho číslo [1].

Zmes plynného paliva so vzduchom horí iba v určitom rozmedzí koncentrácií plynného paliva v zmesi. Mimo toto rozmedzie nie je možné zmes zapáliť. Pri spaľovaní plynu pri konštantnom objeme (v uzavretom priestore), ale i v priestore otvorenom, dochádza vplyvom pomalého odvodu spalín a tepla k nežiaducemu spaľovaniu. Za týchto podmienok zvýšenej teploty a tlaku sú medze zápalnosti iné, spravidla užšie. Nazývame ich medzami výbušnosti. V zmesi so vzduchom je zemný plyn výbušný od 5 % (dolná medza výbušnosti) do 15 % (horná medza výbušnosti). Ak sa zmes plynu a vzduchu pohybuje percentuálne v hornej medzi výbušnosti, znamená to, že zmes je príliš bohatá na obsah

horľavín v zmesi so vzduchom. V opačnom prípade, ak sa nachádza v dolnej oblasti medze výbušnosti, znamená to, že zmes je príliš chudobná na obsah horľavín (v zmesi so vzduchom nie je zmes ani výbušná ani horľavá), obr.1.



Obr.1: Schematické znázornenie medze výbušnosti

Medze výbušnosti sa vyrátajú na základe nižšie uvedených vzorcov, podľa STN 38 6405 - Plynové zariadenia. Bezpečnosť prevádzky (február 1988).

### Výpočet medze výbušnosti:

- a) Horná medza výbušnosti  $L_{1h}$  alebo dolná medza  $L_{1d}$  výbušnosti horľavých plynov v zmesi so vzduchom alebo kyslíkom bez inertov (v objemových % horľavého plynu) sa vypočíta podľa vzorca (1):

$$L_{1(h,d)} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{L_{i(h,d)}}} \quad (1)$$

kde:

$L_{1h}$  ( $L_{1d}$ ) je horná (dolná) medza výbušnosti zložiek horľavého plynu v zmesi so vzduchom alebo kyslíkom (v objemových % horľavej zložky),  $C_i$  je koncentrácia zložiek v horľavom plyne (v objemových %).

- b) Horná medza  $L_{2h}$ , alebo dolná medza  $L_{2d}$  výbušnosti horľavých plynov v zmesi so vzduchom alebo kyslíkom s malým (max. 10 % objemových) obsahom inertov (v objemových % horľavého plynu) sa vypočíta zo vzorca (2):

$$L_{2(h,d)} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{L_{i(h,d)}} + \frac{n}{100}} \quad (2)$$

kde:

$n$  je súčet koncentrácií nehorľavých (inertných) zložiek v plyne (v objemových %).

- c) Horná medza  $L_{3h}$  alebo dolná medza  $L_{3d}$  výbušnosti horľavých plynov v zmesi so vzduchom alebo kyslíkom s obsahom inertov vyšším ako 10 % objemových (v objemových % horľavého plynu) sa vypočíta podľa vzorca (3):

$$L_{3(h,d)} = L_{i(h,d)} * \frac{\left(1 + \frac{n}{100-n}\right) * 100}{100 + L'_{i(h,d)} * \frac{n}{100-n}} \quad (3)$$

kde:

$n$  je súčet koncentrácií nehorľavých (inertných) zložiek v plyne (v objemových %),

$L'_{1h}$  ( $L'_{1d}$ ) je horná (dolná) medza výbušnosti horľavého plynu v zmesi so

vzduchom alebo kyslíkom prepočítaná na zloženie horľavého plynu bez inertných zložiek (v objemových %) – výpočet podľa vzorca a) [5].

## Príčiny havárií plynových zariadení

Medzi najčastejšie príčiny vzniku havárií plynových zariadení (potrubná sieť, plynové spotrebiče, armatúry, a pod.) sa uvádza **zlý technický stav zariadenia, nedodržanie prevádzkových predpisov pre bezpečný chod zariadenia a úmyselné poškodenie zariadenia.**

Pod **zlým technickým stavom** zariadenia sa rozumie:

- korózne poškodenie,
- prevádzkové opotrebovanie,
- únava materiálu,
- skrytá materiálová chyba,
- nevhodné konštrukčné riešenie.

**Nedodržanie prevádzkových predpisov pre bezpečný chod zariadenia:**

- tlakové, tepelné a silové preťaženie zariadenia,
- neoprávnený zásah do zariadenia,
- zanedbaná alebo nevhodná údržba a montáž.

**Úmyselné poškodenie zariadenia** (považuje sa za úmyselný trestný čin):

- úmyselné otvorenie a nezapálenie horákov na sporáku,
- úmyselné uvoľnenie spojovacej matice na prívode plynu do plynového spotrebiča, a pod. [2].

Zlý technický stav plynových vykurovacích telies, sporákov, potrubných rozvodov plynu, dymovodov a kominov sa podpisuje pod veľkú časť výbuchov a požiarov v stavebných objektoch (bytové domy, rodinné domy, priemyselné objekty a pod.). Pod zlým technickým stavom týchto zariadení sa rozumie hlavne korózne poškodenie časti plynovodu alebo plynového spotrebiča, prevádzkové opotrebovanie týchto zariadení, strata tesnosti montážnych spojov a pod.

Za to, že korózne poškodenia a prevádzkové opotrebovanie týchto zariadení môžu prerásť až do reálneho rizika úniku plynu, obr. 2, môže v prevažnej miere zanedbávanie pravidelných revízií a kontrol plynových zariadení. Je dôležité si uvedomiť, že od uvedenia do prevádzky musí byť určená osoba, ktorá je zodpovedná za prevádzku plynovodu (alebo jeho časti), označuje sa ako „osoba zodpovedná za prevádzku“. Táto osoba je povinná zabezpečovať pravidelné čistenie a kontrolu týchto zariadení osobou s odbornou spôsobilosťou pre vykonávanie týchto činností ako uvádza STN EN 1775 Zásobovanie plynom [3]. V norme sú uvedené aj povinnosti a práva osoby zodpovednej za prevádzku. Pravidlá revízií a kontrol týchto plynových zariadení sú uvedené v TPP 704 01 [6] a STN 38 6405 [4]. Podmienky pre organizácie, ktoré vyrábajú, montujú, majú v prevádzke, opravujú, udržiavajú plynové zariadenia alebo vykonávajú ich revízie ustanovuje vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009Zb., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia a taktiež už spomínaná norma STN 38 6405.



Obr.2: Korózne poškodenie plynového oceleového potrubia [2]

## Kontrola a revízie zariadení

Kontrola zariadení je posúdenie, či stav zariadenia, ktoré je v prevádzke, zodpovedá požiadavkám bezpečnosti práce a technických zariadení a požiadavkám požiarnej bezpečnosti. Kontrola musí byť vykonaná do konca kalendárneho mesiaca, v ktorom končí jej lehota. Pri vykonávaní kontroly sa vykoná aj kontrola ovzdušia a netesnosti. O kontrole zariadení, ktorá sa vykonáva najmenej raz za rok, urobí poverený pracovník záznam do prevádzkového denníka s potrebnými, zákonom stanovenými údajmi [4].

Revízie zariadení, rozumie sa nimi celkové posúdenie zariadenia, pri ktorom sa prehliadkou, vyskúšaním, prípadne i meraním zisťuje prevádzková bezpečnosť a spoľahlivosť zariadenia alebo jeho častí a posúdi sa i technická dokumentácia a odborná spôsobilosť obsluhy. Revízia kontrola plynových zariadení sa vykonáva najmenej jedenkrát za tri roky, pokiaľ to nie je inými predpismi alebo orgánmi stanovené inak. Organizácia, ktorá má zariadenie v prevádzke, je povinná vypracovať harmonogram revízií najmenej na trojročné obdobie a upravovať ho podľa prevádzkových skúseností a technického stavu zariadenia. Revízia kontrola musí byť prevedená do konca kalendárneho mesiaca, v ktorom končí jej lehota. Revízia kontrola sa vykonáva najmä po uplynutí skúšobnej prevádzky, po generálnej oprave, po zásahoch, ktoré mali vplyv na bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky zariadenia, po odstávke zariadenia na obdobie dlhšie ako 6 mesiacov, po nútenej odstávke zariadenia z dôvodu prevádzkovej nehody alebo poruchy. Revízia sa nemusí vykonávať po prechode zariadenia na iný vykurovací plyn a po bežných opravách alebo údržbách plynových zariadení (napr.: výmene filtrov, výmene armatúr alebo demontáže a výmene spotrebiča s menovitým výkonom nižším než 50 kW a pod.). Po vykonaní revízií je revízny technik povinný spísať správu o revízií s obsahom, ktorý ustanovuje vyhláška č. 508/2009 Z. z. MPSVaR [4], [8].

## Lehoty čistenia a kontroly kominá

Pri kontrolách plynovodu a plynových spotrebičov sa nesmie zabúdať na čistenie, kontrolu a skúšanie kominov, dymovodov. Mnohé kominy v súčasnosti nezodpovedajú požiadavkám modernej vykurovacej techniky ani požiarnej bezpečnosti, obr. 3. Horší ťah, nedostačujúce tepelnoizolačné vlastnosti a citlivosť na vlhkosť sú nevýhodou najmä starších kominov. Zanesenie kominov a dymovodov, nevhodne použitá tepelná izolácia, nesprávna účinná výška kominá, neodborná montáž kominového telesasú príčinami vzniku havárií s katastrofálnymi výsledkami, t.j. výbuch objektu alebo jeho časti a vyhorenie priestorov, ktorými sú kominové telesa vedené, únik spalín späť do priestoru - nebezpečenstvo udusenía.

Lehoty na čistenie a kontrolu kominov počas ich prevádzky vyplývajú z ustanovení vyhlášky MV SR č. 401/2007 Z.z [7]. Ak sú na kominové teleso pripojené spotrebiče s celkovým tepelným výkonom do 50 kW, kontroluje sa:

- raz za štyri mesiace, ak sú do kominá pripojené spotrebiče na tuhé palivá alebo spotrebiče na kvapalnú palivá,
- raz za šesť mesiacov, ak sú do kominá pripojené spotrebiče na plynú palivá, a ak ide o komin bez vložky,
- raz za dvanásť mesiacov, ak sú do kominá pripojené spotrebiče na plynú palivá, a ak ide o komin s vložkou.

Ak sú na kominové teleso pripojené spotrebiče s celkovým tepelným výkonom nad 50 kW, kontroluje sa:

- raz za dva mesiace, ak sú do kominá pripojené spotrebiče na tuhé palivá alebo spotrebiče na kvapalnú palivá,
- raz za šesť mesiacov, ak sú do kominá pripojené spotrebiče na plynú palivá.

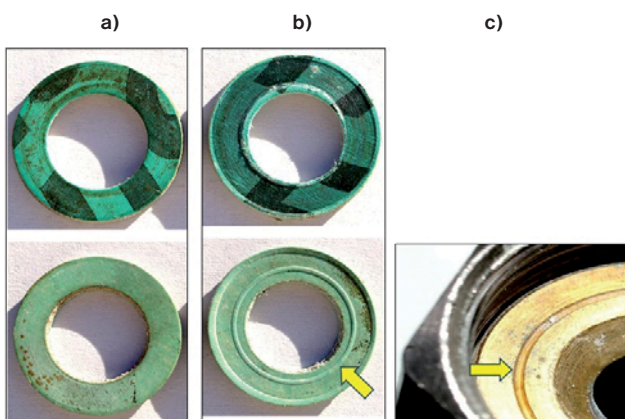
Komin, na ktorý je pripojený spotrebič na plynú palivo typu C, musí sa počas prevádzky kontrolovať a čistiť najmenej raz za rok [1], [7].



Obr.3: Deštrukcia komínového telesa

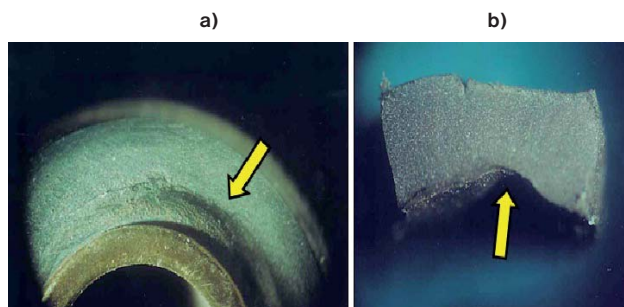
### Požiadavky na bezpečnú montáž a prevádzku plynových zariadení

Veľké riziko pri vzniku nebezpečenstva výbuchu plynu v objektoch predstavuje netesnosť systému spôsobená nekvalitnou montážou alebo starnutím tesnení armatúr a potrubných spojov. Nedokonalé prevedenie spoja, resp. nekvalitná montáž spoja (napr. nedostatočné dotiahnutie spojovacej matice spoja – pozri obr. 4a až 4c) by sa mala prejavíť hneď pri prvej kontrole spoja po napustení plynu do systému t.j. pri skúške tesnosti plynovodu. Za správne prevedenie spoja zodpovedá montážna firma, ktorá je povinná vystaviť potrebnú dokumentáciu o montáži a prevedených skúškach. To znamená, že montážna firma odstráni vzniknutú chybu ešte pred uvedením plynového zariadenia do prevádzky. Závažnejším problémom, najmä pri použití gumených tesniacich krúžkov je to, že tesnenia rokmi starnú, naberajú trvalé deformácie (obr. 5) a strácajú tak prítlačnú silu o utesňované čelné plochy armatúr a potrubí, čo výrazne zvyšuje riziko úniku plynu cez kontaktné plochy tesnenia.



Obr. 4: Snímky fibrových tesnení

a - dve strany tesniaceho krúžku po nedostatočnom dotiahnutí spoja, bez trvalej deformácie čelných plôch (vľavo pod sebou), b - dve strany tesniaceho krúžku po riadnom dotiahnutí spoja (v strede pod sebou) s viditeľne vyprofilovanými dosadacími plochami spoja, c - drážka na dosadacej ploche a jej zrkadlový obraz na povrchu tesnenia – pozície označené šípkami [2]



Obr. 5: Gumený tesniaci krúžok

a - čelný pohľad na gumený tesniaci krúžok s rokmi nadobudnutou trvalou deformáciou, b - priečny rez tesniacim krúžkom.

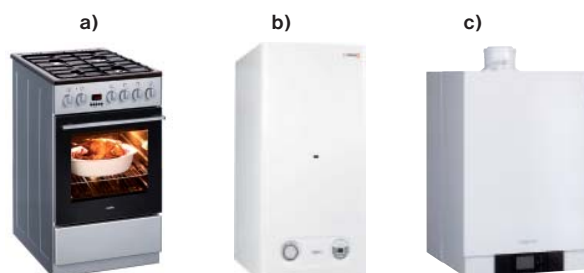
Trvalá deformácia krúžku spôsobila netesnosť spoja a únik plynu do objektu [2]

Z uvedeného je zjavné, aká dôležitá je kontrola tesnosti spojov hneď po samotnej montáži spoja, ale aj v pravidelných intervaloch po montáži, tak ako to udávajú platné predpisy.

Len malé percento požiarov a výbuchov je zapríčinených skrytou materiálovou chybou alebo výrobnou chybou zariadenia. Je to spôsobené hlavne dobrou kvalitou výroby týchto zariadení, ale aj dobrou kvalitou montáže plynovodov a prác spojených s uvádzaním plynových spotrebičov do prevádzky. Tieto práce realizujú osoby s príslušnou kvalifikáciou a oprávneniami, takže prípadné nedostatky na zariadení spravidla spoľahlivo indikujú a odstránia už pri spúšťaní zariadenia do prevádzky (skúšky tesnosti a pevnosti plynovodu, kontrola správneho chodu a vnútornej tesnosti zariadenia a pod.).

V súčasnosti má ešte stále veľké množstvo budov plynové inštalácie z čias ich výstavby, čo znamená pred druhou svetovou vojnou. Aj keď boli použité veľmi kvalitné materiály, dochádza k ich postupnému dožívaniu z hľadiska korózie materiálu. Rozvody plynu v týchto objektoch boli dimenzované na plynové spotrebiče, ktoré sa v súčasnosti vymieňajú za účinnejšie, úspornejšie a ekonomicky výhodnejšie. Preto je potrebné zohľadniť, či navrhnuté systémy rozvodov plynu vyhovujú prevádzkovým požiadavkám daných plynových spotrebičov. Vplyvom nového trendu úspory energií sa pri zatepľovaní objektov a výmene okien mnohokrát zabúda na požiadavky a podmienky umiestňovania plynových spotrebičov z hľadiska vetrania, prívodu vzduchu a objemu miestnosti. Netreba zabúdať o aký typ plynového spotrebiča sa jedná. Táto informácia je dôležitá najmä z hľadiska minimálnej výmeny vzduchu infiltráciou a samozrejme aj potreby vzduchu pre spaľovací proces. Plynové spotrebiče sú klasifikované do troch kategórií, t.j. A, B, C, viď. obr.6.

Základné priestorové požiadavky na objem miestnosti a výmenu vzduchu na bezpečný chod týchto spotrebičov uvádza TPP 704 01. Plynové spotrebiče sa umiestňujú len v priestoroch, ktoré vyhovujú požiadavkám stanoveným predpisom a návodom výrobcu. Ich umiestnenie je možné, len v takých priestoroch, ktoré svojimi rozmermi, vetraním, prívodom vzduchu a určením zodpovedajú danému zhotoveniu a funkcii spotrebiča, resp. jeho menovitému príkonu [6].



Obr. 6: Príklady plynových spotrebičov

a- kombinovaný sporák MORA KS 956 MI – plynový spotrebič kategórie ‘‘A’’ [9], b- plynový kotol Protherm TIGER 12 KOZ – plynový spotrebič kategórie ‘‘B’’ [10], c - kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitodens – plynový spotrebič kategórie ‘‘C’’ [11].



## Prevádzkové predpisy pre bezpečný chod zariadenia

Plynové spotrebiče ako zariadenia nie sú samé o sebe nebezpečné. Sú vybavené zabezpečovacími systémami ako tepelná poistka, poistka proti spätnému toku spalín cez prerušovač ťahu, poistka plameňa, samočinný uzatvárací ventil a pod. (závisí to od výrobcu konkrétneho plynového spotrebiča). K výbuchom alebo k otravám osôb oxidom uhoľnatým môže dôjsť napr. pri úmyselnom znefunkčnení týchto zabezpečovacích systémov užívateľom spotrebiča (opätovné vypínanie ochrán a problémy so štartom spotrebiča), ale aj úmyselným poškodením plynového spotrebiča ako celku (skratové riešenie manželských rozvodov, dedičských sporov a pod.). K výbuchom alebo otravám len málokedy dochádza v dôsledku výrobných chýb na zariadení. Častejšou príčinou býva aj neodborná (laická) montáž plynového spotrebiča a zanedbaná údržba alebo neoprávnený zásah do zariadenia. V norme STN 06 1401 Lokálne spotrebiče na plynne palivá sa uvádzajú podmienky pre montáž zariadení, ich kontroly a taktiež povinnosti výrobcov a dodávateľov týchto zariadení. Plynové zariadenia môžu montovať a opravovať organizácie, ktoré na túto činnosť majú oprávnenie od oprávnenej právnickej osoby. Tieto práce môžu vykonávať iba osoby odborne spôsobilé a s platným osvedčením. V norme sú taktiež uvedené požiadavky na tesnenia spojov, požiadavky na prívod spaľovacieho vzduchu, odvod spalín a požiadavky na vybavenie spotrebiča tepelnou poistkou proti spätnému toku spalín. Všetky plynové spotrebiče musia mať ručne alebo automatické uzatváracie zariadenie na uzavretie prívodu plynného paliva do horáka [5].

## Záver

Hlavnou príčinou havarijných stavov plynových odborných zariadení je zanedbávanie povinností a nedodržovanie požiadaviek na bezpečnosť prevádzky vyplývajúcich z platných predpisov a ustanovení. Aby sa týmto nehadám predišlo je potrebné dodržiavať pokyny na prevádzku, údržbu a obsluhu plynových spotrebičov uvedených v návode výrobcu. Používať plynový spotrebič na účel, na ktorý je určený. Nezabúdať na dostatočný prívod vzduchu v miestnosti, kde sa plynový spotrebič nachádza. Zabezpečiť vetranie priestoru, v ktorom je spotrebič používaný a jeho spalín unikajú do priestoru miestnosti. Rozvody plynu a plynové spotrebiče kontrolovať a udržiavať v stave bezpečnom pre prevádzku podľa návodu na obsluhu od ich výrobcu a dodávateľa. Údržbu opravu a kontrolu plynových spotrebičov zabezpečiť iba osobami s odbornou kvalifikáciou a požadovaným oprávnením na vykonávanie týchto prác.

Článok vznikol v rámci výskumnej úlohy VEGA č. 1/0832/14.

## Literatúra:

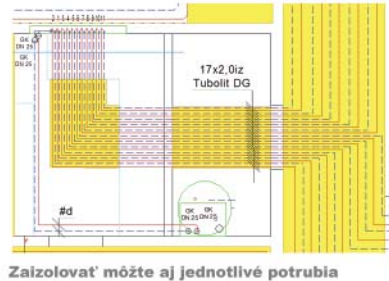
1. Sitár, P.- Novodomský, M.: Plynové zariadenia v budovách v otázkach a odpovediach. Bratislava: Združenie odborníkov plynových zariadení, 2008. 279 s. – ISBN 978-80-970058-8-7.
2. Hrdý, P.: Príčiny havarijných stavov plynových zariadení, Sanhyga 2013, 17. medzinárodná konferencia, Piešťany, SSTP, Bratislava.
3. STN EN 1775 - Zásobovanie plynom. Plynovody na zásobovanie budov. Maximálny prevádzkový tlak menší alebo rovný 5 bar, Apríl 2008.
4. STN 38 6405 - Plynové zariadenia. Bezpečnosť prevádzky, Február 1988.
5. STN 06 1401 Lokálne spotrebiče na plynne palivá. Všeobecné požiadavky, Apríl 2000.
6. TPP 704 01- Odborné plynové zariadenia na zemný plyn v budovách, Júl 2009.
7. Vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 401/2007 Z. z o technických podmienkach a požiadavkách na protipožiarnu bezpečnosť pri inštalácii a prevádzkovaní palivového spotrebiča a zariadenia ústredného vykurovania a pri výstavbe a používaní komína a dymovodu a o lehotách ich čistenia a vykonávaní kontrol.
8. Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.
9. Firemný poklad firmy MORA.
10. Firemný podklad firmy Protherm.
11. Firemný podklad firmy Viessmann.

# TC TechCON® 6.0 Unlimited



## Nová verzia 6.0 už v predaji

1. výpočet podlahového vykurovania podľa novelizácie EN 1264-2 (mokry a suchý systém)
2. plne automatické zakreslenie žltých prechodových plôch do okruhov
3. automatická oprava bodov napojenia v prípade ich prerušenia žltou prechodovou plochou
4. synchronizácia skladby podláh v tepelných stratách s modulom podlahového vykurovania
5. možnosť zaizolovania prípojky k vykurovaciemu okruhu čím sa zníži jej výkon
6. vyladenie zostatkového tlaku na okruhoch podlahového vykurovania - Pdif
7. spojené miestnosti do jedného okruhu – možnosť určiť poradie miestností
8. možnosť voľby natočenia meandra (zhora-dole, zľava-doprava, o ľubovoľný uhol)
9. zmena údajov pre viacero miestností súčasne - v tepelných stratách



Id	Konštrukcia	Uhol (°)	18 TD	Sklo (W)	Faktor	Smernosť
1	001	0.06	1	3.6	0.42	0
2	001	0.06	1	3.6	0.42	0
3	002	0.06	1	3.6	0.42	0
4	00	0.06	1	3.6	0.42	0
5	002	0.06	1	3.6	0.42	0

1- Tepelná izolácia  
 2- Tepelná izolácia  
 3- Tepelná izolácia  
 4- Tepelná izolácia  
 5- Tepelná izolácia

Rýchla informácia o skladbe konštrukcii

Všetchny neznany

Zmena údajov

# Prečo sa rozhodnúť pre systém bytových výmenníkových staníc Danfoss EvoFlat™

Systém Danfoss EvoFlat je kompletným riešením prenosu tepla pre vykurovanie a prípravu TUV v bytoch a obytných budovách, ktoré využívajú decentralizovaný vykurovací systém.

## Výhody decentralizácie

V budovách sa tradične používajú neefektívne, drahé a neflexibilné systémy vykurovania a prípravy TUV. Je overené, že lepšiu alternatívu ponúkajú decentralizované vykurovacie systémy, pretože prinášajú

- cenovú výhodnosť
- dlhšiu životnosť
- menšie nároky na údržbu
- nižšie emisie CO<sub>2</sub>,

a to všetko s výslednou rýchlejšou a udržateľnejšou návratnosťou investícií.

Decentralizovaný vykurovací systém obsahuje zásobník, ktorý môže byť napájaný z akéhokoľvek disponibilného zdroja tepla. Systém zostáva efektívny nezávisle od akýchkoľvek následných zmien a úprav dodávky tepla do budovy.

Stanice systému EvoFlat sú dodávané so všetkými potrebnými prvkami a možno ich jednoducho inštalovať. Systém môže byť pripojený na všetky zdroje tepla, vrátane centrálného zásobovania teplom (ďalej CZT) a obnoviteľných zdrojov, na zabezpečenie priebežnej dodávky teplej vody, s individuálnou reguláciou rozdielového tlaku v systéme vykurovania a prípravy TUV, s meraním celkovej spotreby energie.

Pre konečného zákazníka to znamená kompletnú reguláciu, lepší komfort a čo je rozhodujúce – možnosť individuálneho rozhodovania o množstve odoberanej energie a následnej úhrade nákladov za jej dodávku.

## Decentralizácia je efektívna:

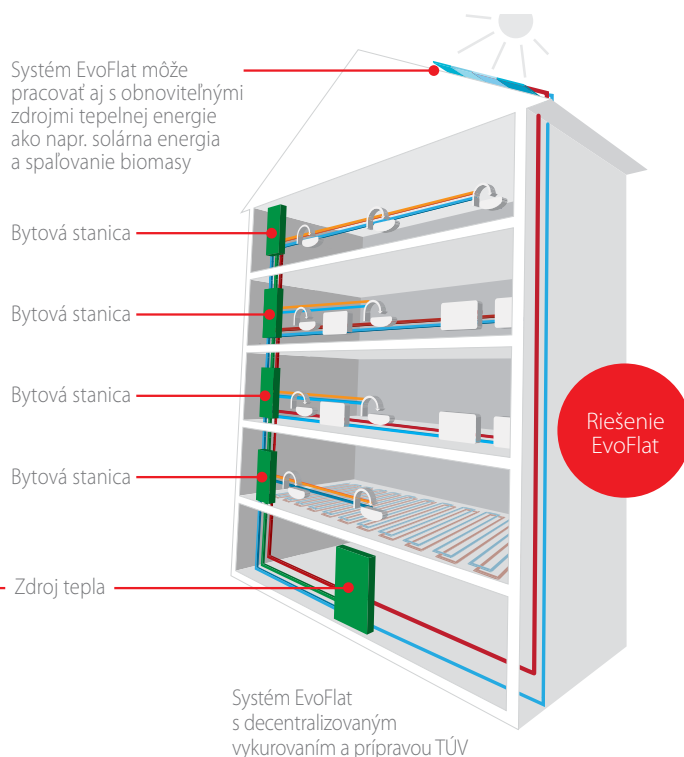
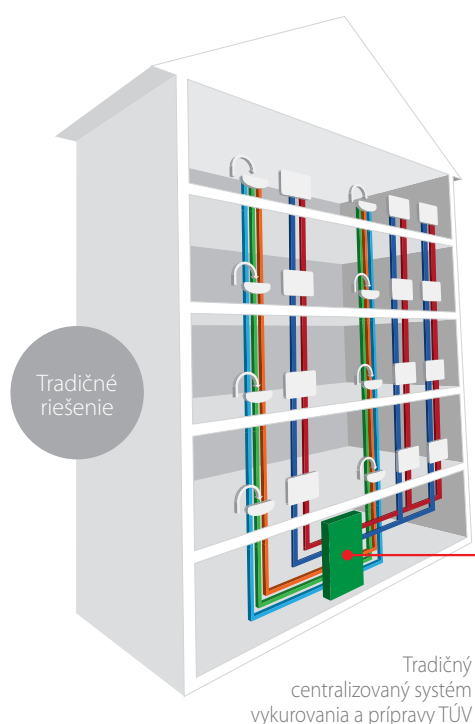
- maximálna energetická efektívnosť využitia centrálného zdroja tepla
- jednoduchá integrácia obnoviteľného zdroja tepla
- optimálna prevádzka kotla bez spotreby energie na prídavné čerpadlo
- lepší prenos tepla (tepelné výmenníky Micro Plate) a menší úbytok tlaku
- bez zdroja otvoreného ohňa v byte (plynový kotol)
- bez nebezpečenstva úniku plynu v byte

## Decentralizácia je jednoduchá:

- iba s 3 prípojmi Click-fit
- komfort priebežného vykurovania počas celého roka
- vysoká kapacita odberu TUV pri správnom dimenzovaní bytových výmenníkových staníc
- presná registrácia spotreby meracími prístrojmi v každej stanici a presné zúčtovanie
- jednoduchý servis a údržba
- prípadné poruchy ovplyvňujú vždy iba jeden bytový systém
- menej prípojov – menšie nebezpečenstvo vzniku netesností

## Decentralizácia je regulovateľná:

- integrovaný termostatický regulátor
- nízka teplota zo zdroja tepla
- lepšie pásmo proporcionality
- jednoduchšie hydraulické vyváženie s integrovaným regulátorom rozdielového tlaku pre TUV
- možnosť postupnej renovácie v obývaných bytoch (úprava byt za bytom)
- minimálne nebezpečenstvo vzniku baktérií Legionella





Systém EvoFlat poskytuje maximálny komfort a kvalitnú reguláciu pri minimálnych nákladoch. Aby sme to dosiahli, skombinovali sme roky technických skúseností s najmodernejšími technológiami na vytvorenie najefektívnejšieho systému bytových výmenníkových staníc na trhu. Táto výnimočná výkonnosť priamo závisí od kvality komponentov, z ktorých pozostáva systém EvoFlat, preto používame iba prvky navrhnuté a vyrobené spoločnosťou Danfoss.

### Jedinečný regulátor TÚV

Srdcom systému je multifunkčný regulátor TPC okruhu prípravy TÚV, vyvinutý špeciálne pre stanice systému EvoFlat.

Obsahuje zabudovaný regulátor rozdielového tlaku dP s lepším pásmom proporcionality a automatickým nastavovaním, regulátor prietoku, zónový ventil, odvzdušňovací ventil a termostat.

Zaručuje:

- vyšší komfort pre koncového užívateľa
- nízku teplotu spiatocky aj pri malom odbere TÚV
- vysoko spoľahlivú konštrukciu
- robustnosť – vhodnosť aj pre vodu nízkej kvality
- ochranu voči baktérii Legionella a usadzovaniu vodného kameňa



### Rýchle pripojenie Click-fit

Väčšina závitových pripojení stanice EvoFlat bola nahradená unikátnymi pripojeniami Click-fit. Je to najjednoduchší a najrýchlejší spôsob realizácie bezpečného a tesného pripojenia rúrok, bez potreby dotiahnutia alebo dodatočného dotiahnutia.



**Výhody:**

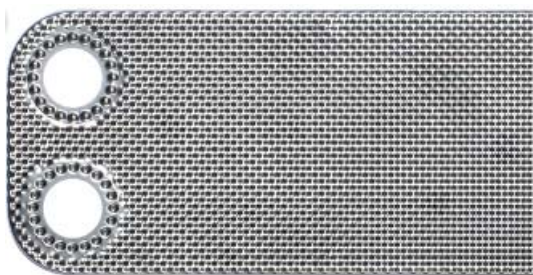
- jednoduchá montáž
- rýchly servis
- nízke riziko netesnosti
- spoľahlivá dlhodobá zaťažiteľnosť
- testovanie tlakom až 200 bar

### Tepelné výmenníky Micro Plate™

Na zabezpečenie optimálneho prenosu tepla a výkonnosti je stanica EvoFlat vybavená spájkovaným tepelným výmenníkom s patentovanou konštrukciou dosiek Micro Plate™.

**Jeho výhodou je:**

- úspora energie a nákladov
- lepší prenos tepla a menší úbytok tlaku
- flexibilnejšia konštrukcia
- dlhšia životnosť



### Izolácia a meranie spotreby energie

Lepšia izolácia znamená lepšiu energetickú efektívnosť. Vykurovanie a prípravu TÚV možno monitorovať aj diaľkovo prostredníctvom meracích prístrojov, zabudovaných v každej stanici.

**Výhody:**

- meranie objemového prietoku, teploty a spotreby energie
- dynamický rozsah 1 : 250
- jednoduchý zber údajov pomocou komunikačného modulu
- spravodlivé a presné rozúčtovanie

### Výber bytovej výmenníkovkej stanice EvoFlat

Svojím súborom energeticky efektívnych funkcií sú naše nové stanice EvoFlat FSS, vhodné pre obytné budovy s nízkou teplotou v prívode a stanice EvoFlat MSS sú určené pre byty s podlahovým vykurovaním.

### EvoFlat FSS

EvoFlat FSS je určená pre nízku teplotu v prívode a dodáva sa s tepelne izolovanou skrinkou a regulátorom rozdielového tlaku. Energiu šetriaci multifunkčný regulátor TPC(M) a vysoko výkonný tepelný výmenník zabezpečujú prieběžnú dodávku TÚV bez strát v prevádzke bez zaťaženia.



Ako všetky stanice systému EvoFlat môže byť stanica FSS zabudovaná do skrinky v stene alebo upevnená na stenu. Je pripravená na použitie s nástennými radiátormi a panelovými vykurovacími jednotkami.

### EvoFlat MSS

EvoFlat MSS je kompletná bytová stanica na zabezpečenie energeticky efektívneho priameho vykurovania so zmiešavacím okruhom a prieběžnou prípravou TÚV.

Stanice EvoFlat MSS sú špeciálne vhodné pre systémy s podlahovým vykurovaním. Pripojovacie rúrky pre obvody radiátorového vykurovania možno namontovať pred zmiešavacím okruhom, takže ich možno rýchlo, ľahko a lacno pripojiť na vykurovacie okruhy s radiátormi a panelmi.

### Rôzne voliteľné druhy krytov

Systém EvoFlat je konštruovaný nielen na dosiahnutie maximálnych úspor energie a optimálneho komfortu, ale aj na zladenie s okolitým prostredím.

Stanice systému EvoFlat sú k dispozícii vo vyhotoveniach s rôznymi krytmi s izoláciou, umožňujúcimi montáž vo vnútri budov, a to na stenu, zabudovanie do výklenku alebo do šachty.



Myšlienka decentralizovaného systému s bytovými výmennikovými stanicami EvoFlat pre vykurovanie a prípravu TUV nie je nová a jej výhody takýchto systémov sú už dostatočne preukázané:

#### 1. Väčší prínos pre užívateľov

Keď spotrebiteľia platia za to, čo spotrebujú, majú kritický pohľad na svoju spotrebu energie. Pri inštalovaní individuálnych meračov množstva tepla individuálne meranie výrazne znižuje spotrebu energie na štvorcový meter o viac ako 15-30%.

#### 2. Možno umiestniť viac do menšieho priestoru

V porovnaní s individuálnymi plynovými kotlami, často kombinovanými so zásobníkom TUV, zaberá stanica systému EvoFlat cca 80% menej priestoru a možno ju zabudovať do steny alebo do malej skrinky. Zaberá síce o niečo väčší priestor ako systémy centralizovanej prípravy TUV, avšak je vždy veľmi nenápadná a uvoľňuje značné priestory v suterénoch.

#### 3. Flexibilita využitia alternatívnych zdrojov

EvoFlat umožňuje plné využitie alternatívnych zdrojov energie prostredníctvom zásobníka, ktorý zhromažďuje ohriatu vodu a distribuuje ju do jednotlivých bytov k bytovým stanicám.

Individuálne bytové stanice zabezpečujú distribúciu ohriatej vody s požadovanou teplotou do jednotlivých radiátorov. Každá je napojená aj na systém distribúcie pitnej vody, TUV sa pripravuje iba v prípade potreby a prívod sa udržiava bez baktérií.

#### 4. Zníženie plytvania energiou

Pri porovnávaní rôznych distribučných systémov v obytných budovách s riešením EvoFlat pri jednom vertikálnom vzostupnom systéme a pri systéme s horizontálnym potrubím centralizovanej prípravy TUV bolo preukázané, že v porovnaní s modernými riešeniami centralizovanej prípravy TUV EvoFlat znižuje tepelné straty potrubí o viac ako 40% a v porovnaní s tradičnými jednorúrkovými systémami o viac ako 80%.

Naším cieľom je poskytnúť všetkým zainteresovaným výhody decentralizovaných vykurovacích systémov, to znamená lepšiu návratnosť investícií, nižšie celkové náklady, väčší komfort i bezpečnosť a menšie zaťaženie životného prostredia.

Ing. Ladislav Cvopa  
Danfoss spol. s r.o.  
Zlaté Moravce

[www.sk.danfoss.com](http://www.sk.danfoss.com)

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

## Spoznajte vývoj v oblasti efektívnosti a regulácie vykurovania

Systém Danfoss EvoFlat je kompletným riešením prenosu tepla pre vykurovanie a prípravu TUV v bytoch a obytných budovách, ktoré využívajú decentralizovaný vykurovací systém.

Spoločnosť Danfoss skombinovala roky technických skúseností s najmodernejšími technológiami pre vytvorenie najefektívnejšieho systému bytových výmenníkových staníc na trhu, ktorý poskytuje maximálny komfort a kvalitnú reguláciu pri minimálnych nákladoch.

Stanice systému EvoFlat sú dodávané so všetkými potrebnými prvkami a možno ich jednoducho inštalovať. Systém môže byť pripojený na všetky zdroje tepla, vrátane centrálného zásobovania teplom a obnoviteľných zdrojov, na zabezpečenie priebežnej dodávky teplej vody, s individuálnou reguláciou rozdielového tlaku v systéme vykurovania a prípravy TUV, s meraním celkovej spotreby energie.

EvoFlat – vyvinuté pre vykurovanie

10x

rýchlejšie dotiahnutie spoja

použitím západkových prípojov Click-fit. Je to rýchle a jednoduché riešenie zabezpečenia tesnosti spojov bez potreby opakovaného dotiahnutia.



[sk.danfoss.com](http://sk.danfoss.com)



## Viega Pexfit Pro spojky z PPSU: Spájajú bezpečnosť s flexibilitou.

**Rýchle a spoľahlivé spracovanie:**  
žiadna kalibrácia, jednoducho  
skrútiť, zmontovať a zlisovať.

**Spojky PPSU (14 až 25 mm)**  
sú mimoriadne stabilné a odolávajú aj najvyššej záťaži.

**Bezpečné zlisovanie** pomocou hydraulických lisov Viega Pressgun alebo ručného lisovacieho náradia.

**Zosieťovaná viacvrstvá rúra**  
zaručuje teplotnú odolnosť a dlhú  
životnosť, Viega s SC-Contur pre  
zaručenú bezpečnosť.

**Viega. Vždy o krok napred!** Flexibilný systém plastového potrubia so spojkami z PPSU alebo z červeného bronzu je robustný, vyznačuje sa extrémne dlhou životnosťou a je ideálne vhodný pre inštalácie rozvodov pitnej vody a kúrenia. Viac informácií: Viega s.r.o. · telefón: + 421 903 280 888 · fax: + 421 32 6526353 · e-mail: peter.liptak@viega.de · www.viega.cz



**viega**

## Viacgeneračná komfortná kúpeľňa

# WC moduly Viega pre nastaviteľnú výšku toalety

Súžitie viacerých generácií pod jednou strechou v súčasnej dobe znovu prichádza do módy. Všetci členovia takej domácnosti si môžu navzájom pomáhať. Na druhú stranu je ale nutné už pri plánovaní stavby zohľadniť potreby mladších i starších, veľkých i malých členov rodiny. Práve v kúpeľniach sa najlepšie uplatnia výrobky, ktoré sú natoľko flexibilné, že poskytnú dostatok pohodlia užívateľom akéhokoľvek veku. Patria medzi ne napríklad: nový WC modul Eco Plus od firmy Viega, vďaka nemu je možné plynule nastaviť výšku WC jednoduchým stlačením tlačidla. A to pri každom jeho použití. Bez dodatočných stavebných úprav, bez použitia elektroniky, zato ale v atraktívnom prevedení, ktoré skryje potrebné technické zariadenia za skleneným panelom.

Táto šikovná technická novinka od firmy Viega vás prekvapí svojou jednoduchosťou montáže. Všetko je zmontované už od výrobcu, takže je možné modul Eco Plus, rovnako ako všetky ostatné WC prvky od firmy Viega, rýchlo a jednoducho integrovať do predstenovej inštalácie. Za doskou z bezpečnostného skla sa skrýva zariadenie umožňujúce individuálne nastavenie výšky WC keramiky.

Viditeľné zostáva iba ovládacie tlačítko umiestnené na sklenenom paneli. Stačí jedno stlačenie a toaleta sa začne plynulo pohybovať až o 80 milimetrov hore či dolu, podobne ako kancelárska stolička. To ocenia nielen deti a dospelí členovia rodiny. Taktiež seniorom prináša toto riešenie, ktoré ponúka možnosť individuálneho nastavenia výšky keramiky celý rad výhod a je možné ho použiť v kombinácii so všetkými bežnými typmi toaletných mís. Nové WC moduly Eco Plus od firmy Viega spĺňajú všetky požiadavky na bezbariérové riešenia toalety.



Viacgeneračné domácnosti sú odkázané na výrobky, ktoré je možné prispôbiť potrebám jednotlivých užívateľov. Nový WC modul Eco Plus od firmy Viega ponúka flexibilitu a komfort pre každú vekovú kategóriu. Stlačením tlačítka a celkom bez použitia elektroniky je možné kedykoľvek plynulo nastaviť výšku toalety. (Foto: Viega)







Po stlačení tlačítka je možné výšku sedacej plochy toalety kedykoľvek individuálne nastaviť v rozmedzí od 40 do 48 centimetrov. Potrebné mechanické zariadenie, ktoré pracuje bez dodávky elektrického prúdu, je ukryté za panelom z bezpečnostného skla. (Foto: Viega)

#### O firme:

Spoločnosť Viega s 3500 zamestnancami v súčasnosti patrí k popredným výrobcam inštaláčnej techniky. Produkty sa vyrábajú v piatich výrobných závodoch v Nemecku a pobočkovom závode v McPherson (Kansas/USA) pre výrobu plastových systémov pre severoamerický trh. Pre spoločnosť Viega je najdôležitejšie predovšetkým výroba inštaláčnej techniky. Okrem potrubných systémov vyrába tiež predstenové a odvodňovacie systémy. Sortiment zahŕňa viac ako 17 000 produktov s rozmanitými možnosťami využitia, napríklad v technickom vybavení budov, v infraštruktúre, v priemyslových zariadeniach alebo pri stavbe lodí. Spoločnosť Viega bola založená v roku 1899 v Attendornu v Nemecku a od 60. rokov sa začala presadzovať na medzinárodnom trhu. V súčasnosti sa produkty Viega používajú na celom svete. Produkty sú na jednotlivých trhoch distribuované prevažne prostredníctvom odborných veľkoobchodov.



Viega s.r.o.,  
 telefón:+421 903 280 888,  
 fax: +421 2 436 36852,  
 e-mail: peter.liptak@viega.de

#### O d b o r n ý č l á n o k

## PŘEHLED ZÁSAD NÁVRHŮ KOUŘOVODŮ A PŘIPOJOVÁNÍ SPOTŘEBIČŮ NA SAMOSTATNÝ KOMÍN PODLE ČSN 73 4201

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.  
 Katedra TZB, Stavebná fakulta  
 ČVUT v Prahe

### 1. Úvod

V příspěvku je uveden výtah z ČSN 73 4201 podle posledního znění 2010. V současné době je norma revidována a jednotlivá znění článků, která nejsou doposud schválena, nejsou v příspěvku ani uvedena.

### 2. Navrhování kouřovodů

#### 2.1 Obecné zásady návrhu

Kouřovod pro komín s přirozeným tahem:

- má být krátký se stoupáním k sopouchu nejméně 5 % (3°),
- má mít rozvinutou délku kratší než je čtvrtina účinné výšky komína.

Kouřovod se navrhuje podle následujících zásad:

- pro mokrý provoz musí mít kouřovod sklon pro odtékání kondenzátu (doporučeno 5%),
- kouřovod nesmí mít náhlé změny velikosti a tvaru průřezu,
- kouřovod nesmí mít kouty, kde by se hromadily spaliny,
- kouřovod nesmí v sopouchu zasahovat do komínového průduchu a zmenšovat jeho průřez,
- kouřovod má úhel změny směru tupý (max. 90°),
- samostatný kouřovod delší než 2 m se tepelně izoluje,
- doporučuje se tepelně izolovat i kratší kouřovod než 2 m, pokud:
  - teplotně ohřívá svým povrchem místnost,
  - se nepříznivě snižuje teplota spalin v sopouchu,
- společný kouřovod se izoluje vždy,
- kouřovod musí zajišťovat těsnost a stabilitu,
- kouřovod musí být kontrolovatelný a čistitelný,
- pro pevná a kapalná paliva musí mít kouřovod čistící otvory,
- pro plynná paliva musí mít kouřovod kontrolní otvory,
- nerozebíratelný kouřovod musí mít čistící a kontrolní otvory rozmístěné po celé délce v místech změny směru nebo ve vzdálenosti max. 6 m,
- kouřovod se může čistit a kontrolovat také demontáží kouřovodu podle pokynů výrobce,

- při prostupu stěnou požárního úseku nebo obvodovou stěnou musí být zajištěna dilatace kouřovodu a vzdálenost od hořlavých materiálů.

## 2.2 Zásady platné pro samostatný kouřovod

Samostatný kouřovod odvádí spaliny od jednoho spotřebiče a navrhuje se podle následujících zásad:

- je zpravidla kruhového průřezu z plechových trub,
- může být také z pružné kovové hadice a pak:
  - nesmí mít rozvinutou délku větší než 1,5 m,
  - musí být zajištěn proti samovolnému vysunutí ze spalínového hrdla spotřebiče a ze sopouchu,
  - nesmí být zabudován v prostoru bez možné kontroly,
- od spotřebičů na plynná paliva má kouřovod za spalínovým hrdlem být veden svisle s délkou minimálně 0,4 m (dříve 0,5 m), nesmí mít průřez větší než je průřez kominového průředu, nesmí se směrem k sopouchu zužovat,
- je-li nutné zmenšit průřez kouřovodu, pak k tomu dochází za spalínovým hrdlem,
- kouřovod zděný nebo ve zdivu musí mít hladký povrch průředu (vyspárovaný nebo omytý, s ochranným pouzdem apod.), chráněný proti pronikání vlhkosti nebo pronikání vody.

## 2.3 Zásady platné pro společný kouřovod

Společný kouřovod se navrhuje podle následujících zásad:

- průřez se má plynule zvětšovat tak, jak to odpovídá protékajícímu množství spalin nebo
- se navrhuje kouřovod s konstantním průřezem na celkový maximální průtok spalin,
- napojení samostatných kouřovodů od spotřebičů v provedení B na společný kouřovod je šikmé (od spotřebičů v provedení C se to doporučuje).

## 2.4 Kouřovod s funkcí komína

Kouřovod s funkcí komína odvádí spaliny od plynového spotřebiče přímo od spalínového hrdla nad střechem.

Kouřovod s funkcí komína:

- se navrhuje pouze od spotřebiče se svislou osou spalínového hrdla,
- nemá být odkloněný od svislé osy,
- výjimečně je povolen jeden odklon od svislé osy a v tomto místě je osazen kontrolní, resp. vymetací otvor,
- má na ústí osazen krycí desku (kromě kominů pro tlakovou třídu H1 a H2),
- pro odvod spalin přirozeným tahem je:
  - vícevrstvý,
  - se suchým provozem,
  - kratší než 5 m výšky,
- pro přetlakové spotřebiče je výška limitovaná tlakem a teplotou spalin,
- dovoluje připojit také krb s uzavíratelným ohništěm na pevná paliva a platí, že::
  - kouřovod je vícevrstvý,
  - je možnost výběru popela,
  - má výšku do 8 m,
  - má kontrolovatelný a čistitelný otvor

## 3. Zásady připojení na samostatné komíny

### 3.1 Spotřebiče na pevná paliva

Spotřebiče na pevná paliva se připojují podle následujících zásad:

- spotřebič na pevná paliva, jehož jmenovitý výkon nepřesahuje 10 kW se považuje za spotřebič lokální,
- ke kominovému průředu má být připojen pouze jeden

lokální spotřebič samostatným kouřovodem,

- je-li nutno připojit do jediného kominového průředu více lokálních spotřebičů na pevná paliva, mohou to být nejvýše dva spotřebiče, připojené samostatnými kouřovody.
- před napojením spotřebičů má být spalínová cesta ověřena výpočtem pro celkový počet připojovaných spotřebičů i pro provoz jednoho spotřebiče paliv, nejmenšího jmenovitého výkonu.
- nejmenší dovolená účinná výška kominového průředu je 5 m,
- v jednotlivých případech je možno připojit lokální spotřebič paliv i k průředu komína s menší účinnou výškou než 5 m, pokud se prokáže výpočtem spalínové cesty, že je tato výška dostačující pro připojovaný spotřebič,
- otevřený spotřebič na pevná paliva (např. otevřený krb), musí být připojen samostatným kouřovodem na samostatný kominový průřed,
- stejná podmínka platí také pro uzavíratelný krb, který může být připojen do svislého kouřovodu s funkcí komína,
- spotřebič na pevná paliva, se zvláštním způsobem spalování (např. stáložárny spotřebič) se připojuje na spalínovou cestu, kterou musí podrobněji určit výrobce spotřebiče paliv.

### 3.1.1 Ústřední a technologické zdroje na pevná paliva

K obecným zásadám pro připojení ústředního a technologického zdroje patří:

- v nových objektech se musí připojovat ústřední zdroj tepla a technologický spotřebič samostatným kouřovodem na samostatný průřed komína
- při modernizaci stávajících stavebních objektů, lze v technicky neřešitelných případech připojit ke společnému kominovému průředu více ústředních zdrojů tepla nebo technologických spotřebičů při dodržení podmínky, že při provozu jediného, nejmenšího připojeného kotle bude rychlost při proudění spalin v průředu komína větší než 0,5 m/s a že budou splněny všechny výpočtové podmínky
- technologický spotřebič, který je určen pro používání i v letních měsících (např. pro ohřev vody), má být i u stávajících objektů připojen vždy samostatným kouřovodem na samostatný průřed komína.

### 3.1.2 Regulace tahu komína od ústředního a technologického zdroje

Přirozený kominový tah průředu, ke kterému je připojen ústřední zdroj tepla nebo technologický spotřebič, má být mechanicky regulovatelný vhodným zařízením ve spalínovém hrdle spotřebiče paliv nebo v kouřovodu, např. spalínovou klapkou. Přirozený tah komína lze regulovat také regulátorem (omezovačem) tahu.

Zařízení k mechanické regulaci přirozeného kominového tahu ústředního zdroje tepla nebo technologického spotřebiče musí umožňovat:

- při umístění ve zvláštní místnosti (např. v kotelně, dílně apod.), která se nachází mimo obytné prostory, průchod spalin i v uzavřené poloze klapky v rozsahu nejméně 10 % průřezu kouřovodu,
- v obytných místnostech, i v uzavřené poloze klapky, průtok spalin v rozsahu nejméně 25 % průřezu kouřovodu.

Tyto průchody pro průtok spalin musí být v horní polovině průřezu kouřovodu a nelze je členit na více jednotlivých otvorů

### 3.2 Spotřebiče na kapalná paliva

Připojení spotřebiče na kapalná paliva se řídí následujícími zásadami:

- spotřebič na kapalná paliva, jehož jmenovitý výkon nepřesahuje 10 kW, se považuje za lokální spotřebič,
- lokální spotřebič na kapalná paliva má být připojen samostatným kouřovodem na samostatný průřed komína,
- je-li nutno připojit více lokálních spotřebičů na kapalná paliva



samostatnými kouřovody mohou to být nejvýše dva spotřebiče paliv,

- pro spotřebiče, připojované do kominů tlakové třídy N1 a N2 platí, že nejmenší dovolená účinná výška průduchu komína je 4 m,
- ve zvláštních případech je možno připojit spotřebič k průduchu komína i s menší účinnou výškou než 4 m, prokáže-li se výpočtem spalinové cesty, že je tato výška dostačující,
- před napojením spotřebičů má být spalínová cesta ověřena výpočtem pro celkový počet připojovaných spotřebičů (nejvýše 2 spotřebiče, provozovaných na jmenovitý výkon, a i pro provoz jednoho spotřebiče paliv o nejmenším jmenovitém výkonu,
- ve stávajících objektech mohou být připojeny dva uzavíratelné lokální spotřebiče na kapalná paliva samostatnými kouřovody do společného komína ze dvou sousedních podlaží téže užitkové jednotky, jsou-li k tomu vytvořeny odpovídající podmínky,
- otevřený spotřebič na kapalná paliva a spotřebič vybavený hořáky podle ČSN 07 5852 musí být vždy připojen na samostatný kominový průduch samostatným kouřovodem.

Pro ústřední a technologické zdroje na kapalné palivo platí zásady:

- v nových i modernizovaných objektech se musí připojovat ústřední zdroj tepla a technologický spotřebič na kapalná paliva s přetlakovým hořákem vždy samostatným kouřovodem do samostatného průduchu vícevrstvého komína,
- pro ústřední zdroje tepla a technologické spotřebiče, připojované do kominů tlakové třídy N1 a N2 platí, že nejmenší dovolená účinná výška průduchu komína je 4 m,
- v jednotlivých případech je možno připojit tyto spotřebiče paliv i k průduchu komína s menší účinnou výškou než 4m, pokud se prokáže výpočtem spalínové cesty, že je tato výška pro připojovaný spotřebič dostačující,
- ústřední zdroje tepla a technologické spotřebiče, připojované do spalínové cesty tlakové třídy P1 a P2, mohou mít účinnou výšku komína nižší.

### 3.3 Spotřebiče na plynná paliva

#### 3.3.1 Základní ustanovení

Připojení se řídí podle následujících zásad:

- nejmenší účinná výška komína pro spotřebiče s atmosférickým hořákem a přerušovačem tahu je 4 m,
- pro spotřebiče s přetlakovým hořákem nebo s přetlakovým ventilátorem za spotřebičem, popř. s nuceným odtahem spalin, může být účinná výška komína nižší,
- spotřebiče na plynná paliva umístěné v nejvyšším podlaží objektu (např. ve střešních kotelnách) se mohou připojit na vislý kouřovod s funkcí komína.

#### 3.3.2 Lokální spotřebiče na plynná paliva

Spotřebič na plynná paliva, jehož jmenovitý výkon nepřesahuje 50 kW, se považuje za lokální spotřebič.

Pro připojení spotřebičů platí tyto zásady:

- ke kominovému průduchu má být připojen pouze jeden lokální spotřebič samostatným kouřovodem,
- je-li nutno připojit více lokálních spotřebičů na plynná paliva samostatnými kouřovody, mohou to být nejvýše dva spotřebiče,
- pro spotřebiče, připojované do kominů tlakové třídy N1 a N2 platí, že nejmenší dovolená účinná výška průduchu komína je 4 m,
- v jednotlivých případech je možno připojit spotřebič paliv i k

průduchu komína s menší účinnou výškou než 4m, pokud se prokáže výpočtem spalínové cesty, že je tato výška pro připojovaný spotřebič dostačující,

- lokální spotřebiče s přetlakem ve spalínovém hrdle, připojované do spalínové cesty tlakové třídy P1 a P2, mohou mít účinnou výšku komína nižší,
- ve stávajících objektech mohou být připojeny dva otevřené lokální spotřebiče na plynná paliva samostatnými kouřovody do jednoho průduchu komína, společného komína ze dvou sousedních podlaží téže užitkové jednotky, jsou-li pro to vytvořeny příslušné podmínky,

Pokud nemají tyto spotřebiče spalínové klapky, doporučuje se namontovat spalínové klapky do kouřovodů obou spotřebičů. Obdobně lze připojit i dva uzavřené, lokální spotřebiče.

#### 3.3.3 Ústřední a technologické zdroje na plynná paliva

Pro ústřední a technologické zdroje na plynná paliva platí tyto zásady:

- v nových objektech a při modernizaci staveb se musí připojovat ústřední zdroj tepla a technologický spotřebič na plynná paliva s přetlakovým hořákem vždy samostatným kouřovodem do samostatného průduchu vícevrstvého komína,
- ústřední zdroje tepla a technologické spotřebiče na plynná paliva s atmosférickým hořákem a přerušovačem tahu (otevřené spotřebiče) mohou být připojeny společným kouřovodem do jednoho kominového průduchu. Mohou to být nejvýše čtyři spotřebiče,
- výpočet spalínové cesty se provede při provozním stavu všech připojených spotřebičů i při provozu pouze jednoho spotřebiče, s nejmenším uvažovaným jmenovitým výkonem. Při provozu nejmenšího kotle musí být splněna podmínka, že rychlost při proudění spalin v průduchu komína bude větší než 0,5 m/s. Současně musí být splněny všechny ostatní výpočtové podmínky,
- do společného kominového průduchu lze napojit i větší počet kotlů ústředního zdroje tepla (kotelny s kaskádovitým uspořádáním kotlů) nebo pro technologické účely, jsou-li pro tento způsob odvodu spalin stanoveny výrobcem kotlů podrobné technologické postupy a jsou splněny všechny výpočtové podmínky,
- pro ústřední zdroje tepla a technologické spotřebiče, připojované do kominů tlakové třídy N1 a N2 platí, že nejmenší dovolená účinná výška průduchu komína je 4 m,
- v jednotlivých případech je možno připojit tyto spotřebiče paliv i k průduchu komína s menší účinnou výškou než 4 m, pokud se prokáže výpočtem spalínové cesty, že je tato výška pro připojovaný spotřebič dostačující,
- ústřední zdroje tepla a technologické spotřebiče, připojované do spalínové cesty tlakové třídy P1 a P2, mohou mít účinnou výšku komína nižší.

# Aktuality a zaujímavosti zo sveta projekčného programu TechCON®



## Prinášame :

- Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON® vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (1. fáza roku 2014).

Výrobca	Sortiment	Akcia
ATMOS	kotly na všetky tuhé palivá, regulácia, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
CHUDEJ	kompletný plastový sortiment pre vodovod, kanalizáciu a odvodnenie	aktualizácia a rozšírenie sortimentu v module ZTI
REFLEX	expanzné nádoby, expanzomaty, akumulčné zásobníky	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
JAGA	dizajnové radiátory, príslušenstvo	aktualizácia sortimentu, cien
HUTTERER&LECHNER	komplexný plastový sortiment pre vodovod, kanalizáciu, odvodnenie	aktualizácia sortimentu, cien
KORADO	doskové radiátory, kúpeľňové a dizajnové radiátory	aktualizácia sortimentu
TATRAMAT	zásobníky TUV, príslušenstvo	nová inštalácia
RBM	systém podlahového vykurovania, ventily, armatúry	nová inštalácia
STELRAD, HENRAD	doskové radiátory, príslušenstvo	aktualizácia sortimentu, cien
GORGIEL	kúpeľňové radiátory, príslušenstvo	nová inštalácia
VAILLANT	plynové kondenzačné kotly, zásobníky TUV, čerpadlové skupiny, anuloídy, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
PROTHERM	plynové kondenzačné kotly, elektrokoťly, zásobníky TUV, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VIEGA	komplexný sortiment pre vykurovanie a rozvody pitnej vody, podlahové vykurovanie	aktualizácia cien
UNIVENTA	podlahové vykurovanie, napojenie vykurovacích telies, podlahové konvektory	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
GEMINOX, ALFEA, AUSTRIA EMAIL	kondenzačné plynové kotly, tepelné čerpadlá, akumulčné zásobníky, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
MEIBES	komplexný sortiment pre vykurovanie, výmennikové stanice, čerpadlové skupiny, anuloídy	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
HUCH ENTEC	sálavé vykurovacie panely, príslušenstvo	nová inštalácia
WOLF	plynové kotly Wolf, podlahové vykurovanie gabotherm	aktualizácia sortimentu

## Uskutočnilo sa:

- Jarný cyklus školení pre projektantov v SR, ktorý každoročne realizujeme v krajských mestách SR, sme tento rok usporiadali s spolupráci s firmami **DANFOSS a VOGEL&NOOT**.

## Školenia sa uskutočnili podľa nasledovného harmonogramu:

Termín	Lokalita	Miesto konania
24.4.2014	Bratislava	hotel PLUS, Bulharská 70, Bratislava
25.4.2014	Trenčín	Reštaurácia „Pod hradom“, Matúšova 12/68, Trenčín
5.5.2014	B. Bystrica	hotel Arcade, Námestie SNP 5, Banská Bystrica
6.5.2014	Žilina	Žilinská univerzita, Strojnícka fakulta, katedra energetickej techniky, Univerzitná 1, Žilina
7.5.2014	Košice	hotel City Residence, Bačíkova 18, Košice

## Hlavné témy školení boli :

- Návrh a výpočet elektrického podlahového vykurovania Devi
- Vykurovanie – dimenzovanie vykurovacích sústav pre rôzne zdroje
- Vykurovanie – odladenie výpočtu vykurovacej sústavy
- Vykurovanie/Chladenie – odladenie výpočtu plošných systémov
- predstavenie novej firemnej verzie **TECHCON DANFOSS 6.0** a najnovšej firemnej verzie **TECHCON VOGEL&NOOT 6.0**.

Cyklus školení sa ako tradične stretol s veľkým záujmom zo strany projektantov, čo nás teší a pozvudzuje do ďalšej práce pre vás - projektantov a pre vás - naši partneri výrobcovia a predajcovia.

## Ponúkame vám:

- Rozšírenie cenníka programu TechCON®** s pestrými možnosťami zakúpenia upgradu plnej verzie TechCON® Revolution a nových modulov.

Čo sa týka nákupu na splátky, jedinou zmenou je **skrátene doby splácania bez navýšenia zo 6 na 3 mesiace**.

- Individuálne školenia a konzultácie programu TechCON®** - pre majiteľov plných verzií, ale i firemných verzií.

**Výhodná cena - 20 EUR/hod.**, celková doba školenia aj jeho obsah je **individuálny, podľa dohody**.

## Plánujeme :

- Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON® vo všetkých firemných verziách a tiež v plnej verzii (2. fáza roku 2013).

Výrobca	Sortiment	Akcia
DANFOSS	sortiment pre vykurovanie, BVS	aktualizácia sortimentu
VISSMANN	kotly, zásobníky TUV, čerpadlové skupiny, príslušenstvo	aktualizácia sortimentu
FV-PLAST	sortiment pre napojenie vykurovacích telies, rozvody pitnej vody a podlahové vykurovanie	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
IVAR CS	komplexný sortiment pre vykurovanie a vodovod	aktualizácia sortimentu



# Návrh systémov elektrického podlahového vykurovania DEVI v programe TechCON® 6.0

V aktuálnej firemnej verzii DANFOSS TechCON 6.0 DA je dostupný modul pre návrh systémov elektrického podlahového vykurovania DEVI.

## 1. Výber systému elektrického podlahového vykurovania

Výber systému elektrického podlahového vykurovania je rovnaký ako pre systémy teplovodného podlahového vykurovania. Kliknite na ikonu **Zadanie podlahového vykurovania** a vo vlastnostiach nastavte systém, skladbu podlahy, a teplotu pod podlahou.

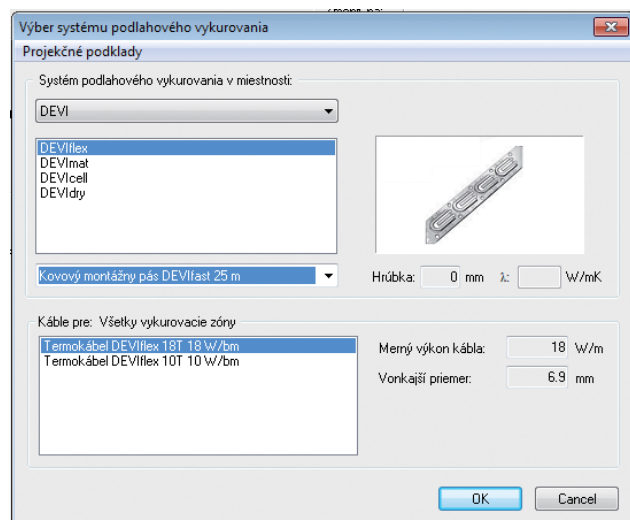
**Momentálne je možné navrhnúť v TechCONE štyri systémy DEVI:**

**DEViflex** – systém s termokáblom 10 alebo 18 W/bm uchyteným na kovový montážny pás DEVifast alebo na plastový montážny pás DEViclip (používa sa ak sa zalieva anhydritovým poterom);

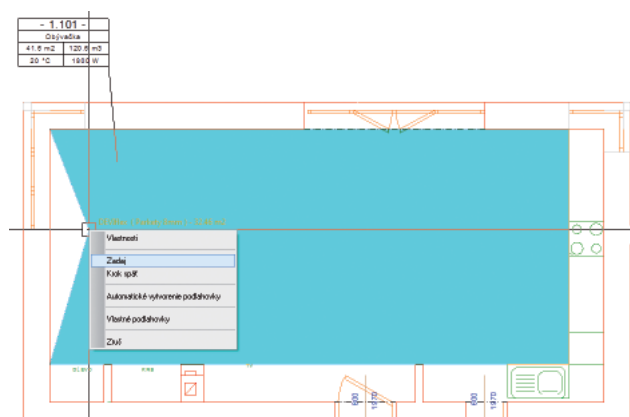
**DEVimat** – systém vykurovacích rohoží DEVimat DTIR-150 šírky 0,5 m, dĺžky 1 až 24 m;

**DEVicell** – systém s termokáblom 10 W/bm uloženým do inštalacnej dosky s izoláciou a roznášacim plechom (pri návrhu treba vybrať vhodné balenie inštalacnej dosky 2/5/50 m<sup>2</sup>);

**DEVidry** – systém vykurovacích pásov, ktoré je možné prepojiť medzi sebou (pri návrhu sú na výber systémy DEVidry 55/100).



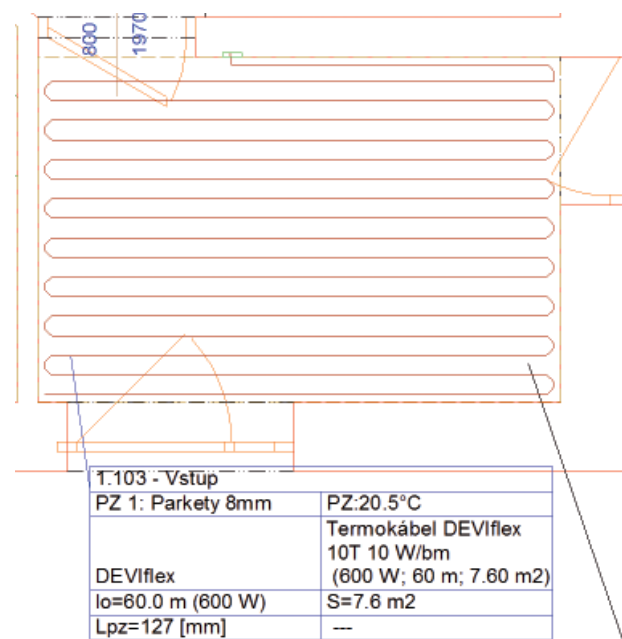
Rovnako postupujte aj pri zadávaní okruhov do projektu, t.j. zakreslite plochu okruhu v projekte a vyberte miestnosť.



## 2. Zadanie pokládky inštaláčnych dosiek, vykurovacích rohoží a pásov

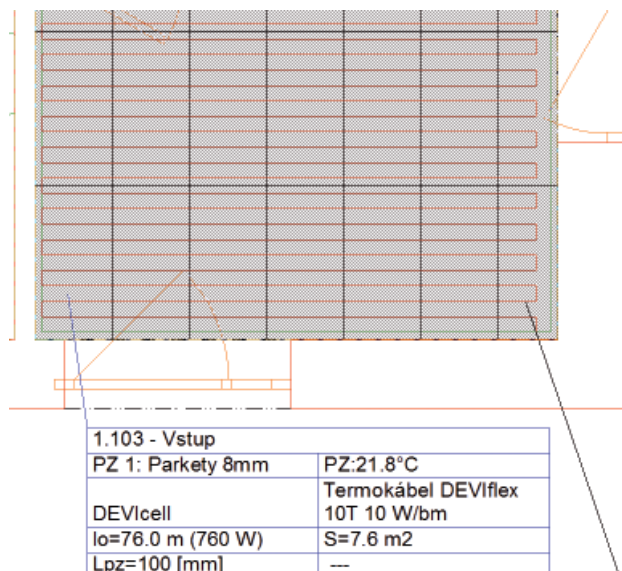
Pri zadávaní systémov elektrického podlahového vykurovania v projekte existuje analógia k teplovodným systémom.

Systém **DEViflex** je ako mokrý systém teplovodného podlahového vykurovania (program podľa zadanej plochy okruhu a tepelnej straty miestnosti navrhne kábel potrebného výkonu a vypočíta rozostup). Pre okruhy tohto systému je po zadaní bodu napojenia okruhu a po výpočte možné zapnúť vykreslenie meandra.



Pre ďalšie systémy elektrického podlahového vykurovania sa v projekte zadáva pokládka, tak ako je to pri suchých systémoch teplovodného podlahového vykurovania.

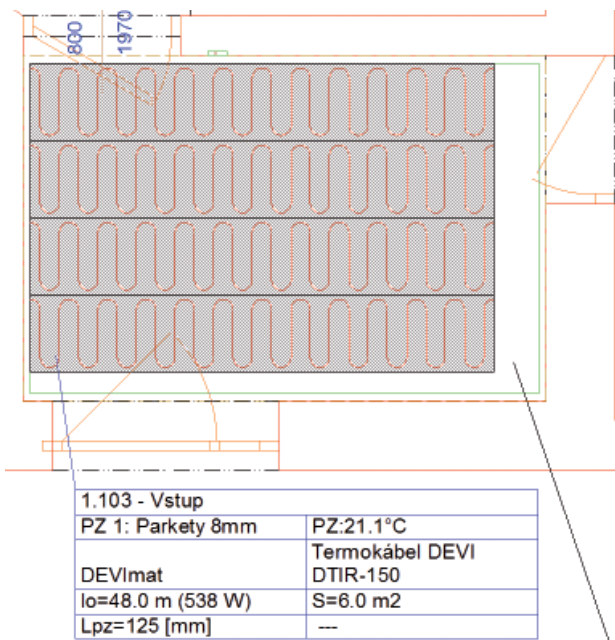
Pre systém **DEVicell** je vytvorenie pokládky možné, nie však nevyhnutné. Plocha a teda aj výkon okruhu sa pre tento systém počíta buď zo zadanej plochy okruhu v projekte alebo, ak položíte do okruhu inštalacné dosky, z plochy položených dosiek.



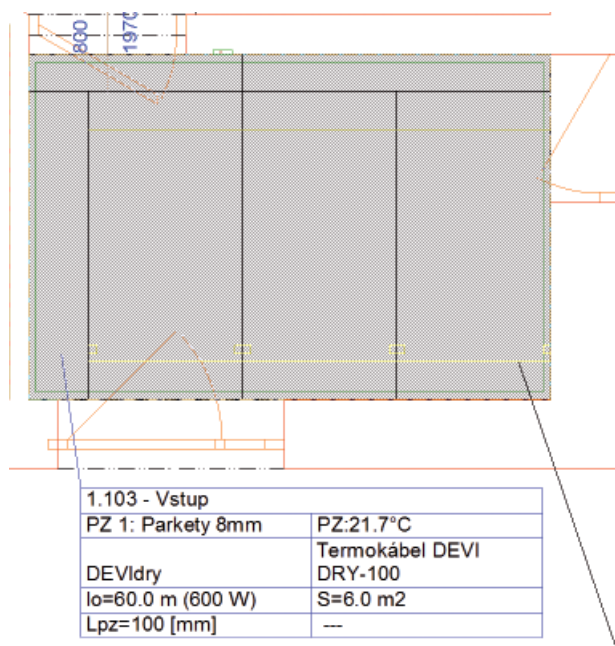


Pre systémy **DEVIDry** a **DEVImat** je vytvorenie pokládky nevyhnutné.

Samostatnú vykurovaciu rohož **DEVImat** je potrebné položiť do vykurovacieho okruhu bezo zvyšku. Plocha a teda aj výkon okruhu sa pre tento systém počíta z plochy položenej rohože.



Podobne je to aj pri systéme vykurovacích pásov **DEVIDry**, s tým rozdielom, že pri tomto systéme je možné na plochu jedného okruhu položiť viacero pásov a pri pokládke je možné orezať pás v oblasti ohraničenej čiarami na oboch koncoch. Voľný priestor je možné doplniť výplňovými pásmi.

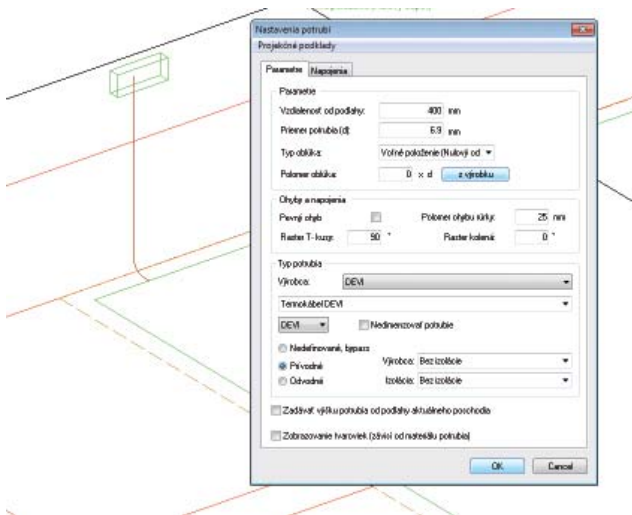


### 3. Návrh regulátorov elektrického podlahového vykurovania

Návrh regulátorov elektrického podlahového vykurovania nájdete v dialógu **Výber výrobku** na záložke **Rozdeľovače**.

Návrh regulátora spočíva iba vo výbere typu - nevyberáte ďalšie parametre ako pri rozdeľovačoch podlahového vykurovania (armatúry vpravo/vľavo, skrinka, teplota).

Regulátor má po vložení do projektu jednoduchú geometriu s jedným vývodom označeným červenou farbou a je možné ho napojiť na okruh pomocou funkcie *Vytvorit' potrubie*. Pred napojením je nutné vo vlastnostiach nastaviť výrobcu DEVI – Termokábel DEVI. Kábel, ktorým v projekte napojíte okruh na regulátor sa nešpecifikuje samostatne-termokábel v okruhu má studený koniec dĺžky 2,5m a ten sa podľa potreby skrúti a použije na dopojenie do regulátora.



#### 4. Výpočet okruhov elektrického podlahového vykurovania

Výpočet sa spúšťa kliknutím na ikonu *Výpočet plošného vykurovania*. Výpočtový dialóg je koncipovaný rovnako ako pri výpočte teplovodných systémov. V hornej časti sú údaje miestnosti a okrajové podmienky miestnosti a zóny, pod nimi výsledky pre vykurovaciu zónu a okruhy.

Program navrhuje výkon okruhov elektrického podlahového vykurovania na potrebný výkon  $Q_N$  čo je redukovaná tepelná strata  $Q_r$  navýšená o prírážku na dynamiku systému  $d$  a o prírážku na stratový tepelný tok  $q_{tr}$  a tepelného toku smerom nahor  $q_u$ . Prírážka na stratový tepelný tok  $k$  je daná skladbou podlahy, dynamika systému  $d$  je nastavená na 0,3 a túto hodnotu je možné editovať priamo vo výpočte.

Pre hodnotu potrebného výkonu  $Q_N$  navrhne program inštalovaný výkon termokábla  $Q_i$  (spôsob návrhu pre jednotlivé systémy bude popísaný nižšie) a z tejto hodnoty sa znížením o prírážku na dynamiku systému  $d$  a o prírážku na stratový tepelný tok  $k$  dostávame k hodnote celkového výkonu  $Q$ . Táto hodnota je porovnaná s hodnotou redukovanej tepelnej straty  $Q_r$  v bilancii podlahového vykurovania.

V okrajových podmienkach miestnosti sa zadávajú maximálna povrchová teplota podlahy a minimálny a maximálny merný výkon pre pobytovú a okrajovú zónu. V okrajových podmienkach zóny sa okrem minimálneho a maximálneho rozostupu pre pobytovú a okrajovú zónu zadáva aj maximálny výkon okruhu, čo je zároveň obmedzenie maximálnej dĺžky kábla v okruhu.

**Výpočet plošného vykurovania**

Súbor Bilancie Prehľad výpočtu

Miestnosť: 1.105 Pracovňa 114 %

Vnútorná teplota (ti)	20 °C
Plocha k vykurovaniu	14.61 m <sup>2</sup>
Tepelná strata Qm	750 W
Redukovaná strata Qr	750 W
Potrebný výkon QN	1072 W
Dynamika systému	0.3

Celkový výkon Qpdl 114 % 853 W  
Doplňkový výkon Qdop 0 % 0 W

Okrajové podmienky výpočtu pre miestnosť:

Podlahové vykurovanie	Min	Max
PZ: Teplota podlahy		29 °C
OZ: Teplota podlahy		35 °C
PZ: Merný výkon	80	120 W/m <sup>2</sup>
OZ: Merný výkon	100	250 W/m <sup>2</sup>
Plocha dilatačného úseku		40 m <sup>2</sup>

Okrajové podmienky výpočtu pre zónu:

	Min	Max
Pre PZ 1		
Výkon okruhu		3300 W
PZ: Rozstup káblov	85	235 mm
OZ: Rozstup káblov	85	235 mm

System pre miestnosť:  Prepočítať vždy po zmene hodnoty -->  Približný prepočet po zmene hodnoty  
 Nastaviť hodnoty pre viac miestností  Prepočítať vždy po zmene miestnosti

Vykurovacie zóny

č.	System	Zóna	Počet okruhov	Izolácia	tu [°C]	tp [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	qui [W/m <sup>2</sup> ]	qi [W/m <sup>2</sup> ]	qi+qui [W/m <sup>2</sup> ]	Qr [W]	Q [W]	Pokrytie [%]	Qci [W]
1	PDL: DEVIflex	PZ 1	1	(R=1.000) Polystyrén	20	25.5	14.61	215	9.6	73.9	83.5	1220	853	114	1220

Vykurovacie okruhy

č.	Roz-Dkr	Zóna	D...	S [m <sup>2</sup> ]	l-cek [m]	d [mm]	qi [W/m <sup>2</sup> ]
1	RZ 0-1. NP (1/1)	PZ 1	D1	14.6	68.0	6.9	83.5

Prepočítať projekt Prepočítať miestnosť **Chybové hlásenia!** Zrušiť okruhy Rozdeliť okruh (?)

1.105 - Pracovňa  
- Bez chýb...

Zobraziť hlásenia pre všetky miestnosti

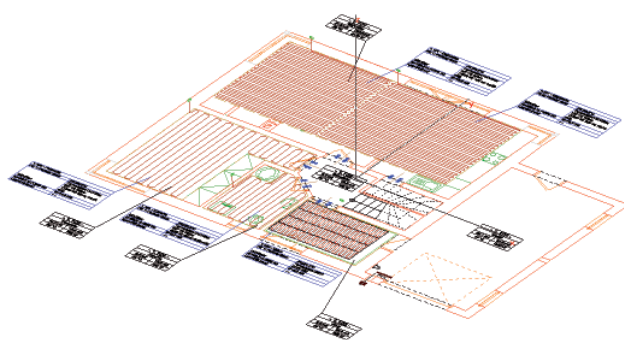
OK

Treba rozlišovať dva základné spôsoby výpočtu výkonu okruhov elektrického podlahového vykurovania.

Pri systémoch **DEVIdry**, **DEVImat**, a **DEVicell** je výkon okruhu počítaný z plochy položených rohoží, pásov, a inštalačných dosiek. Výkon je možné ovplyvniť iba zmenou skladby podlahy.

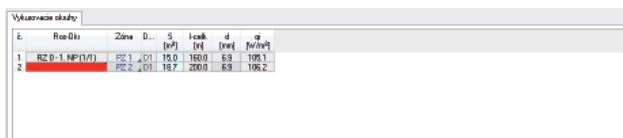
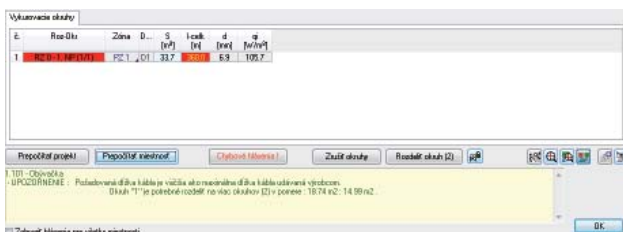
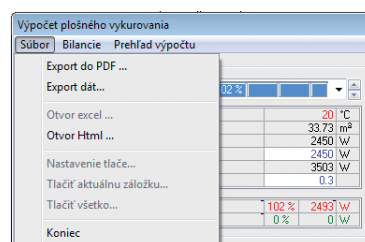
Pri systémoch **DEViflex** vychádza návrh výkonu z hodnoty potrebného výkonu  $Q_N$ . Program vyberie z databázy termokábel dĺžky *l-celk* s najbližším vyšším výkonom (inštalovaný výkon termokábla  $Q$ ). Podľa navrhutej dĺžky *l-celk* a plochy okruhu *S* vypočíta program rozstup *L*.

Na prekročené hodnoty okrajových podmienok vás program upozorní v chybových hláseniach a tiež červeným podfarbením buniek. V prípade prekročenia okrajovej podmienky maximálneho výkonu, čo je zároveň prekročenie maximálnej dĺžky termokábla, je možné automaticky rozdeliť vykurovací okruh. Kým pri okruhoch teplovodného podlahového vykurovania táto funkcia delí okruh na viacero okruhov s rovnakou plochou, pri okruhoch elektrického podlahového vykurovania je to delenie na plochy v pomere k dĺžkam termokáblou.

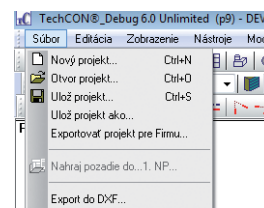


## 5. Export výpočtu, grafický export a špecifikácia materiálu

Vypočítané hodnoty je možné exportovať do rôznych formátov priamo z výpočtového dialógu cez menu **Súbor**.



Export výkresu je možný do formátu **DXF** a do formátu **PDF** cez hlavné menu **Súbor**.



K výpisu použitého materiálu v projekte slúži modul **Špecifikácia**.

**Špecifikácia**

Súbor Možnosti

Podlahové vykurovanie Výrobca: - Všetci -

Všetky výrobky Navrhnuté výrobky

č.	Artikel	Názov	Množstvo	Je...	Jednotk... cena (b...	Celková cena (bez ...	Rabat [%]
		DEVI (Posledná aktualizácia: 11.2013)					
1	140F1231	Termokábel DEViflex 10T 10 W/bm ( 160 )	1.00	ks	246.67	246.67 €	0.00
2	140F1233	Termokábel DEViflex 10T 10 W/bm ( 200 )	1.00	ks	287.50	287.50 €	0.00
3	140F1239	Termokábel DEViflex 18T 18 W/bm ( 29 )	1.00	ks	118.33	118.33 €	0.00
4	140F1245	Termokábel DEViflex 18T 18 W/bm ( 68 )	1.00	ks	195.83	195.83 €	0.00
5	19808236	Kovový montážny pás DEVifast 25 m ( 25 m )	2.00	ks	31.67	63.34 €	0.00
6	140F1064	DEVireg Touch design frame /s rámečekom/	4.00	ks	139.00	556.00 €	0.00
7	xxx	Inštalačná krabica K068	1.00	ks	0.00	0.00 €	0.00
8	140F1114	Plastová rúrka pre studený koniec na inštaláciu rohoží a káblou 2,5 m	4.00	ks	0.70	2.80 €	0.00
9	83030578	Vykurovacia rohož DEVImat 0,5 x 12 m	1.00	ks	229.17	229.17 €	0.00

Spolu: 1699.64 € (bez DPH)

Obrázok Poznámka: Celková cena (bez DPH): 1699.6 € SKK

Upozornenia výrobcov: Konverzný kurz 30.1260 SKK/EUR

Nastaviť rabat Tlačiť špecifikáciu bez cien

OK Cancel

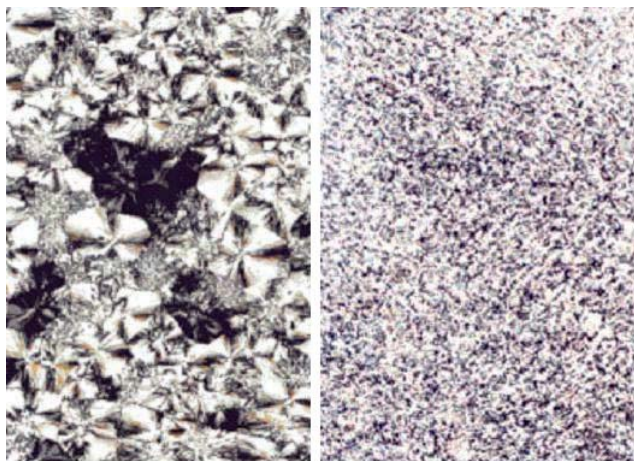


# Novinky 2014 v produkci FV-Plast

## Od PP-R k PP-RCT

Firma FV-Plast byla jednou z prvních, která začala počátkem 90. let zpracovávat pro výrobu tlakových trubek pro rozvody teplé, studené vody a vytápění tehdy nový materiál – PP-R. Zkratka PPR je složena z anglických slov Polypropylene Random Copolymer jež označují vlastnost krystalické mřížky polymeru. Tak, jak rostly technické nároky projektantů pro výstavbu vnitřního vodovodu a topných soustav, zdokonalovaly se i jednotlivé komponenty systému, které však začínaly narážet na hranici fyzikální vlastnosti použitého materiálu. Světoví dodavatelé proto usilovně hledali možnosti vylepšení krystalické struktury polymeru polypropylénu. Novým produktem je PP-RCT (zkratka je tvořena anglickými termíny Polypropylene Random Crystallinity Temperature).

Nový typ polypropylénu PP-RCT se vyznačuje optimalizovanou hexagonální krystalickou mřížkou, označovanou též jako beta krystalizace. Na obr. 1, kde je porovnán mikroskopický snímek krystalické struktury PP-R ( $\alpha$ -krystalizace) a PP-RCT ( $\beta$ -krystalizace), je jasné vidět jemnozrná struktura PP-RCT. Ta má vliv na výrazné zvýšení teplotní a tlakové odolnosti nového materiálu.

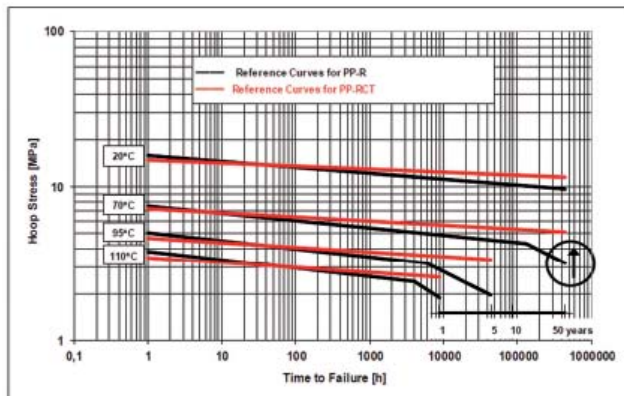


Obr.1:  $\alpha$ -krystalizace PP-R  
Zdroj: Borealis

$\beta$ -krystalizace PP-RCT

## PP-RCT – polypropylén budoucnosti

Nový materiál se ve svých tlakových a teplotních odolnostech téměř vyrovná síťovaným polyetylénum PEX, nebo polybutenu PB. Tato data lze odečíst z životnostních křivek, které jsou uvedeny na obr. 2. Zde najdeme porovnání křivek materiálu PP-R a PP-RCT. Zatímco křivky PP-R jsou při vyšších testovacích teplotách výrazně lomené, křivky PP-RCT vykazují lineární průběh.



Obr.2: Životnostní křivky PP-R a PP-RCT  
Zdroj: Borealis

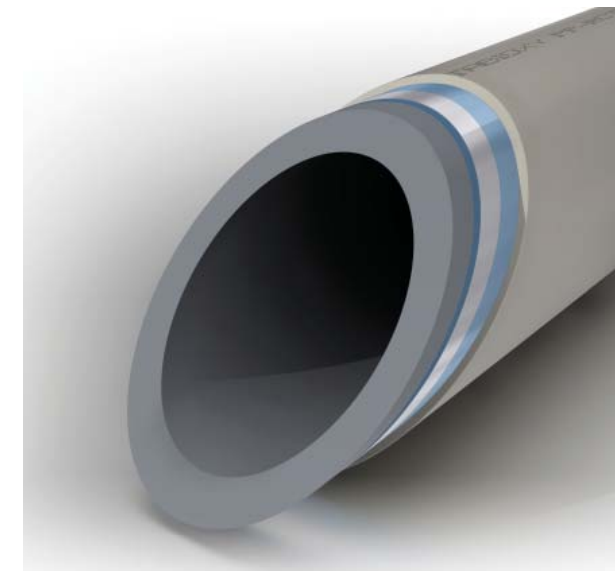
Pokud bychom použili pro klasifikaci nového PP-RCT metodu MRS, běžně používanou pro hodnocení polyetylénu při 20°C, bude původní PP-R odpovídat označení PP-R 80 a nový PP-RCT přibližně PP-R 120. Vzpomeneme-li si, co před lety znamenalo zavedení vysokohustotního polyetylénu HDPE 100 do výroby potrubí pro inženýrské sítě, je směr dalšího vývoje instalačních systémů z polypropylénu zcela zřetelný. Nový materiál PP-RCT postupně zaváděný společností FV Plast do výroby zcela nových nebo inovovaných výrobků si zachovává všechny dosavadní kladné vlastnosti, jako je snadná svařitelnost, pružnost, hygienická nezávadnost, nebo mechanická odolnost, a přidává k nim vynikající teplotní a tlakovou odolnost, zvýšenou životnost a zvětšený průtočný profil.

## FV PP-RCT STABIOXY – nová trubka – nová surovina

Novinkou roku 2014 v sortimentu polypropylénových systémů, dodávaných společností FV Plast je trubka FV PP-RCT STABIOXY. Jak z názvu vyplývá, jde o vícevrstvou trubku vyrobenou z nového typu polypropylénu PP-RCT. Stěna trubky je složena z pěti vrstev, z nichž jednu tvoří neperforovaná hliníková fólie, zajišťující 100% kyslíkovou bariéru, dále dvě vrstvy polymerního adheziva a dva druhy polypropylénu viz obr. 3. Tato konstrukce propůjčuje nové trubce následující jedinečné vlastnosti:

- Vysokou tlakovou odolnost zejména při vysokých teplotách
- Maximální teplotu užití 90°C
- O 20% větší průtočný profil\*
- Kyslíkovou bariéru převyšující požadavek DIN 4726
- 3x nižší délkovou teplotní roztažnost\*

\*) ve srovnání s běžnými trubkami PPR



Obr.3: Složení stěny trubky FV PP-RCT STABIOXY

Výše uvedené vlastnosti předurčují novou trubku FV PP-RCT STABIOXY pro využití ve vysokoteplotních topných okruzích pro napájení radiátorů, v nízkoteplotních okruzích, zásobujících rozdělovače podlahového, stěnového nebo stropního vytápění. Při vývoji byl brán zřetel i na použití v klimatizační technice. Proto lze FV PP-RCT STABIOXY využít i pro napájení plošného stropního chlazení, fancoilů či centrálních výměníků vzduchotechniky.

Nový druh materiálu PP-RCT bude postupně zaváděn do dalších produktů řady polypropylenových systémů pro rozvody vody a topení uvnitř budov.

FV-PLAST a.s.

www.fv-plast.cz



# NOVÉ TEPELNÉ ČERPADLO OD FIRMY IVAR CS

Firma **IVAR CS** prichádza s novinkou pre rok 2014 v segmente alternatívneho využitia energie pre vykurovanie a chladenie a tým rozširuje svoju rodinu tepelných čerpadiel o ďalší model s názvom **THERMIA**.

## Trocha histórie:

História Thermia začína v roku 1889 vo Švédsku, kedy jej zakladateľ, Per Anderson (1861-1942) začal rozvíjať, niektoré z prvých energeticky účinných riešení kúrenia: sporáky pre varenie, kúrenie a ohrev vody.

Niektoré z prvých výrobkov môžete vidieť v Thermia múzeu v Arvici, Švédsko. Hlavnou hnacou silou podnikania bola túžba vždy vyvinúť lepšie a lepšie výrobky. Ako už bolo povedané jeho vlastnými slovami: "Vyrábané produkty nemôžu byť najlepšie len dnes, ale aj zajtra a taktiež v budúcnosti". Za posledné štyri desaťročia sa švédsky výrobca Thermia neustále pohybuje na čele revolúcie v teplárenstve tým, že vytvára lepšie a účinnejšie tepelné čerpadlá. Mnohí európsky zákazníci stále používajú prvú generáciu tepelných čerpadiel Thermia a nechcú sa ich vzdať, pretože sú stabilné a spoľahlivé.



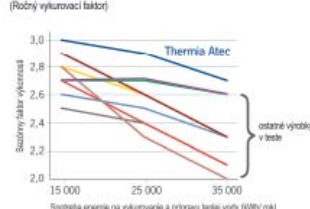
## Prečo tepelné čerpadlo vzduch/voda od Thermie?

- Nízke investičné náklady
- Rýchla a jednoduchá montáž, ktorá nevyžaduje žiadne výkopové práce a povolenia na inštaláciu.
- Moderný design, ktorý perfektne ladí s okolím
- Vyžaduje minimálny priestor bez dopadu na vašu záhradu a neruší kolorit pekného okolia
- Vo väčšine oblastí nie je potrebné žiadať o stavebné povolenie na inštaláciu.
- Znižuje náklady na vykurovanie až o 75% vďaka najlepšíemu „sezónnemu výkonu“ na trhu.
- Zaisťuje teplú vodu po celú dobu a poskytuje o 15% viac teplej vody, ako pri bežných ohrievačoch pri žiadnych ďalších prevádzkových nákladoch.
- Vždy pracuje za ideálnych podmienok a garantuje perfektnú vnútornú klímu pri všetkých okolnostiach, i pri teplotách až -20° C.
- Nevyžaduje náročnú údržbu a pozornosť.

Švédská energetická agentúra - vládna organizácia, v nedávnej dobe vykonala dôkladný test tepelných čerpadiel vzduch/voda, ktoré sú k dispozícii na trhu. Skúšky boli vykonané podľa Európskej normy EN 14511. Výsledky vykazujú najlepšie výsledky pre **Thermia Atec**:

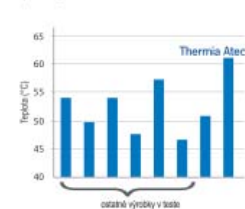
- najväčšia celková úspora energie
- najväčšie COP
- najlepší výsledok v oblasti vykurovania teplou vodou
- druhá najnižšia hlučnosť výrobu
- najmenšie tepelné straty medzi testovanými zariadeniami

Sezónny faktor výkonnosti (Ročný vykurovací faktor)



Thermia Atec dosahuje až o 38% vyššiu SPF (ročný koeficient výkonnosti) ako ostatné z testovaných.

Teplota vody v nádrži



Teplota teplej vody je až o 33% vyššia ako u konkurenčných tepelných čerpadiel (51°C). To zaisťuje vynikajúci komfort teplej vody bez nutnosti veľkého pretečania pre ohrievanie vody. Načísť 300 litrov horúcej vody môže poskytnúť až 500 litrov 40°C teplej vody, v prípade potreby.

Tepelné čerpadlo je možné ovládať na diaľku kdekoľvek, kde sa nachádzate. **Thermia Online** je doplnok, ktorý spája tepelné čerpadlo s vašim existujúcim domácim širokopásmovým pripojením. Týmto spôsobom môžete kontrolovať a sledovať tepelné čerpadlo z ľubovoľného inteligentného telefónu, počítača alebo tabletu z akéhokoľvek miesta na svete a môžete byť v absolútnom pokoji.

Ak by nastala porucha na tepelnom čerpadle, budete vy alebo inštalatér informovaný prostredníctvom Thermia Online a problém môže byť odstránený ihneď. Väčšinou inštalatér môže opraviť poruchu na diaľku bez toho, aby musel prísť k vám domov.



## ZÁKLADNÁ MODELOVÁ RADA:

Thermia Atec je moderné tepelné čerpadlo, vyvinuté s využitím najnovších technológií, a obsahuje funkcie, ako je napríklad:

**Inteligentný riadiaci systém**  
Inteligentný systém kontroly, ktorý koordinuje a priebežne optimalizuje tri kľúčové parametre produkcie: prítok vzduchu (energetický úsporný ventilátor ES), prítok chladiva oknom (EEV) a distribúciu teplej (optimálna technológia).

**Optimálna technológia**  
Inovatívna technológia, ktorá neustále monitoruje váš systém a upravuje výkon čerpadla, zaisťuje aby tepelné čerpadlo pracovalo stále na svojej najefektívnejšej úrovni.

**EEV**  
Elektronický expanzný ventil je schopný prispôbiť sa a riadiť tok chladiva pri rôznych vonkajších teplotách. To zaisťuje lepšiu energetickú účinnosť na studenej strane tepelného čerpadla a maximálny výkon pri danej teplote, a to pri teplotách -20° C.

**Rpm-chladený ventilátor**  
Energeticky úsporný ventilátor (technológia ES), ktorý reguluje prítok vzduchu cez tepelné čerpadlo podľa potreby, zaisťuje maximálny výkon, bez ohľadu na teplotu. To taktiež umožňuje použiť tichý režim, ktorý sú požadované veľmi nízke hladiny hluku.

Thermia Atec je flexibilné riešenie, ktoré sa jasne odlišuje od ostatných riešení a nemusíte kupovať nič viac. Navrhli sme tri rôzne varianty riadenia - vyberte si tu, ktoré najlepšie zodpovedá potrebám vašich špecifických požiadaviek.

**STANDARD Control**

- Regulator

**PLUS Control**

- Regulator
- Občerstvovacie čerpadlo
- Pomocný ohrievač
- Trojcestný ventil

**TOTAL Control**

- Regulator
- Zariadenie teplej vody
- Občerstvovacie čerpadlo
- Pomocný ohrievač
- Trojcestný ventil

(Not an option for Atec 10 and Atec 18)

Dúfame, že novinka od IVAR CS Vás zaujala a tešíme sa na budúcu spoluprácu v oblasti tepelnej techniky.

IVAR SK, spol. s r. o.  
obchodno-technická kancelária  
Turá Lúka 241, 907 03 Myjava  
tel.: +421 34 621 44 31-2  
e-mail: ivar@stonline.sk  
www.ivarsk.sk





# „Suchá podlahovka“ – podlahové vykurovanie - suchý systém – už ste o nej počuli?



**Podlahové vykurovanie v suchej výstavbe sa teší čoraz väčšej obľube. Je však tiež pravda, že na slovenskom trhu v súčasnosti ešte stále nie je dostatok firiem, ktoré vedú zrealizovať podlahové vykurovanie suchým procesom výstavby – tzv. suchú podlahovku tak, aby systém spĺňal kvalitatívny štandard dosahovaný v zahraničí.**

Na slovenský trh sa dostávajú produkty zo zahraničia, kde sa osvedčený systém používa už niekoľko rokov. Žiaľ, cena za tieto systémy je vzhľadom na vysoké dopravné náklady (kvôli veľkej hmotnosti materiálov) pre malého investora (priemernú slovenskú rodinu) nedosiahnuteľná a tak sa mnohé firmy snažia tieto systémy doslova zliepať od rôznych výrobcov. Dokonca sa zákazník na Slovensku stretáva aj s prípadmi, kedy mu firma ponúkne a dodá systém, ktorý je nevyhovujúci zo stavebno-konštrukčného hľadiska (nezohľadňuje okrajové podmienky zaťažiteľnosti) a systém ako celok nemá technické osvedčenie, ktoré by tento suchý systém preduročovalo na trvalé zabudovanie do stavby, ako to vyžaduje Zákon o stavebných výrobkoch. Príkladom sú firmy, ktoré ponúkajú systém suchej podlahovky no nemajú vyriešené vyrovnávanie podkladového betónu, ani nevedia poskytnúť informácie o tom, aké zloženie podlahových konštrukcií je potrebné dodržať vzhľadom na účel užívania podlahy (napr. izby, chodby, haly a pod.) alebo aké výkony dosahuje vykurovanie týmto systémom. Rovnako neponúkajú ani informácie o tom, pre aké dovolené zaťaženie podlahy (bodové aj plošné) je ich konštrukčné riešenie určené.

Nakoľko ani investor nemá dostatok informácií o tom, čo všetko má dobrý systém suchej podlahovky spĺňať, je odkázaný dôverovať firmám, ktoré systém ponúkajú a veriť, že si vybral správne. Našťastie informácií pribúda a pribúdajú aj skúsenosti firiem z danej oblasti.

Konkurencia je veľká a niekedy, nanešťastie pre zákazníka, sa snaží využiť rôzne marketingové ponuky s „neuveriteľne nízkou podlahou“ alebo ponukami, ktoré nesú mnoho superlatív bez zohľadnenia skutočných problémov, s ktorými sa pri montáži stretáva.

## Na čo si dávať pozor?

**Podklad (základnú betónovú platňu)** je vždy potrebné vyrovnáť do úplnej roviny. Vyrovnávanie patrí k základnej a nevyhnutnej podmienke. Keď to pre vás neurobí firma, ktorá vám bude inštalovať systém suchej podlahovky, takmer vždy sa vám to vypomstí – podlahár, ktorý bude pokladať finálnu vrstvu (napr. dlažbu, plávajúcu podlahu) bude mať problém dosiahnuť rovinu. Následné dokazovanie viny, kto urobil chybu (stavbár, kúrenár, podlahár?) bude problematické a budete mať starosti s riešením reklamácie (vysekanie, opravy a pod.).

Vytvorenie roviny dosiahnete rôznymi spôsobmi. Najlacnejší a najjednoduchší variant je pomocou porézneho keramického podsypu (Fermacell, Liapor a pod.). Výhodou je možnosť v tejto sypkej vrstve uložiť aj ostatné potrubia (odpad, elektrické rozvody, hlavné rozvody kúrenia a pod.). Výrobcom je viac, avšak pre dosiahnutie kvalitnej hutnej vrstvy odporúčame použiť podsyp z nepravideľnými zrnami – napr. podsyp Fermacell. Povrch je veľmi stabilný a nezosúva sa. Je určený hlavne pre plochy najviac namáhané alebo plochy s častým pohybom osôb (chodby, prechody medzi miestnosťami a pod.). Podsyp s guľovitými zrnami (napr. Liapor) je vhodný skôr na plochy s nižšou frekvenciou zaťažovania (napr. veľké plochy, miestnosti a pod.).

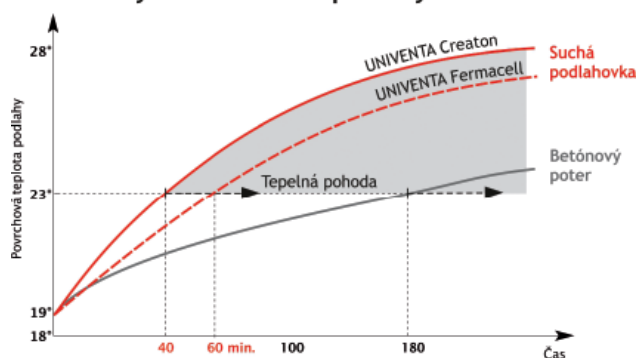
Druhý variant je zbrúsiť betónový podklad do roviny, čo však vyžaduje niekoľkonásobné zbrúsenie. S tým súvisí vysoká prácnosť, prašnosť, hluk, náklady na stroj a brusiča.

Tretím, najdrahším variantom je možnosť dorovnať povrch pomocou samonivelačnej stierky. Samotná zmes je síce drahá, avšak umožňuje vyrovnávanie veľmi presne. Nevýhodou však je, že technológia už nespadá pod suchý proces a vyžaduje si vysušenie povrchu pred inštaláciou systému podlahového vykurovania.

**Uloženie rúrky** - rúrka pre podlahové vykurovanie musí byť vždy uložená v teplovodivých plechoch. Bez nich sa teplo neprenesie do hornej vrstvy – podlahovej dosky. Rúrka uložená iba v polystyrénovej doske je v nej z časti izolovaná a dochádza len k minimálnemu prenosu tepla. Voľte rúrku radšej kvalitnú, predsa len rozdiel medzi kvalitnou a lacnejšou je vzhľadom k celkovej cene celého systému malý.

**Vrchná doska** nad rúrkami a plechmi musí byť schopná roznášať bodové a plošné zaťaženie. Nepoužitie dosky je vylúčené – pri lokálnom zaťažení by došlo k vzniku možných prasklín v prípade vrchnej krytiny (napr. dlažby), vzniku preliadčenín a deformáciám ostatných materiálov pod ňou (napr. polystyrénová doska atď.). Konštrukčné riešenie celej podlahy a používané postupy si teda dôsledne overte u dodávateľa vykurovania.

**Graf rýchlosti ohrevu podlahy**



## Je suchá podlahovka náročná na realizáciu? V čom je jej výhoda oproti klasickému mokrému procesu?

Systém inštalácie suchej podlahovky je aj pri dodržaní všetkých doporučených postupov jednoduchý. Najväčšou výhodou je rýchlosť montáže, kde pri rodinnom dome trvajú všetky tri fázy (vyrovnávanie podkladu, rozloženie, pripojenie rúrok kúrenia k rozdeľovaču a uzatvorenie podlahy vrchnou doskou) dokopy zvyčajne tri dni. Hneď po prevedení tlakovej skúšky je možné začať kúriť na plný výkon.

Najvýznamnejšou výhodou systému suchej podlahovky je nízka celková výška podlahy a nízka hmotnosť, preto sa tento systém uprednostňuje najmä pri stavbe drevostavieb, v rekonštrukciách pôvodných objektov a všade tam, kde je požiadavka na čo najnižšiu výšku podlahy.

Ďalšou z výhod oproti mokrému procesu je, že zrealizovaný systém nie je potrebné sušiť (v prípade mokrych procesov vzniká veľké množstvo vody, ktorú v bežnej praxi (bez špeciálnych vysušiacich zariadení) a v závislosti na použítom type zálievky (anhydrid alebo betón) trvá odpariť až niekoľko týždňov.



Systém Creaton



Systém Fermacell



## Čo je nové v Reflex-e?

Minulý firemný rok bol bohatý na dôležité udalosti, pričom dominantnou bola zmena korporátneho dizajnu spojená so zmenou loga spoločnosti. S **novým logom Reflex** prichádza aj naše nové motto „Thinking solutions“, ktoré vyjadruje vysoký dôraz kladený na „**Premyslené riešenia**“. Riešenia, ktoré vznikajú vďaka našim technickým vedomostiam a na základe dlhoročných skúseností a blízkosti k praxi. Vaša myšlienka a očakávanie, náš návrh vhodného riešenia a produktu... Vždy sa postaráme o to, aby všetko do seba ideálne zapadlo. S našimi „Thinking solutions“ sa vždy posuniete vpred.

V roku 2013 Reflex úspešne predstavil **nové farebné prevedenie** svojich produktov a modernizoval výrobný program. Ten pozostáva zo známych a osvedčených výrobkov a množstvo ďalších produktov bolo výrazne inovovaných. Všetky zariadenia sú už aktuálne dodávané v novej - sivej farbe. Po niekoľkoročnej prestávke odbornej verejnosti prinášame tiež niekoľko úplne nových výrobkov. A nakoniec, zmien sa dočkali obchodné názvy vybraných produktov a technická dokumentácia Reflex, vrátane podkladov pre projektantov. Rozsah a závažnosť zmien si vyžiadali, aby boli vykonané patričné úpravy v  **databáze projekčnej platformy TechCON**. V jej najnovšej verzii bol implementovaný aktuálny stav výrobného programu Reflex tak, aby projektanti

pracujúci s programom TechCON mohli nerušené navrhovať všetky naše zariadenia.

Značka Reflex je odbornej verejnosti známa predovšetkým ako dodávateľ expanzných systémov a zariadení pre doplňovanie a odplyňovanie. Expanzné nádoby v našom výrobnom portfóliu vhodne doplňajú zásobníkové ohrievače pre pitnú vodu a akumulčné nádoby. Celý výrobný program so základnými technickými údajmi prehľadne zhrňa aktuálny **cenník Reflex 2014**. V cenníku nájdete výrobky združené v piatich nových produktových skupinách: Expanzné nádoby ( Reflex, Reflex ), Expanzné automaty ( Variomat, Reflexomat ), Doplnňovacie systémy a Technológie úpravy vody ( Fillcontrol, Fillset, Fillsoft ), Odplyňovacie systémy a Separátory ( Servitec, Ex-air, Ex-dirt ), Akumulačné zásobníky a Výmenníky tepla ( Storatherm, Longtherm ). Podobne, pre jednotlivé produktové skupiny, sú koncipované návrhové technické podklady - brožúry pre projektantov. Rekonštrukciou prešiel firemný web reflex.de, ktorý bude v blízkej budúcnosti doplnený o slovenskú mutáciu. Do tej doby bude projektantom k dispozícii naša slovenská stránka **reflexsk.sk**, ktorú priebežne dopĺňame o aktuálne dokumenty. V spolupráci s našou českou sestrou Reflex CZ pripravujeme česko-slovenskú off-line verziu výpočtového programu Reflex PRO.



Thinking solutions.



# Grundfos doplňuje sortiment inteligentních čerpadel řady Magna 3

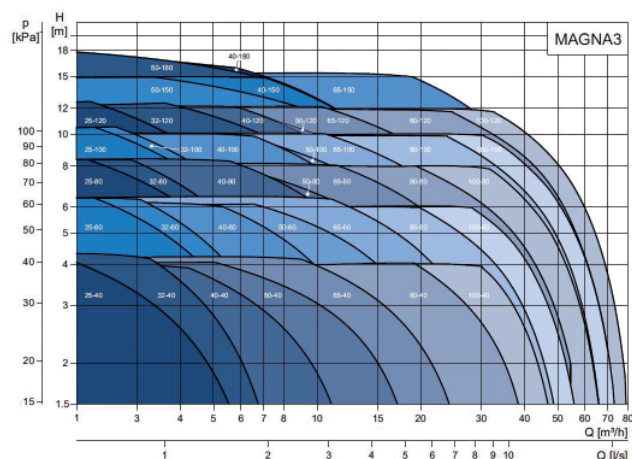
Společnost Grundfos nově od 1. 1. 2014 rozšířila svou řadu inteligentních oběhových čerpadel Magna 3, poprvé představených v srpnu 2012, o nové velikosti a provedení.



Novinkou ve výrobním programu jsou menší přírubové velikosti od jmenovitého průměru DN32 a premiéru mají i verze se závitovým připojením 1" a 1 1/2". V tuto chvíli pokrývá řada čerpadel Magna3, se svými více než 200 verzemi provedení, množstvím nadstandartních funkcí a pozicí nejúčinnějšího oběhového čerpadla ve své třídě, širokou škálu aplikací ve vytápění, vzduchotechnice a chlazení, stejně jako v průmyslových aplikacích.

**Magna 3** se svým rozsahem energetických indexů EEI 0,16 až 0,20 nejen splňuje, ale je opět o krok napřed vůči požadavkům evropské legislativy na účinnost jak pro rok 2013 (EEImax ≤ 0,27), tak i pro rok 2015 (EEImax ≤ 0,23).

Díky tomuto nabízí nemalé úspory při záměně i relativně nově osazených čerpadel. Tohoto nárůstu účinnosti bylo mimo jiné dosaženo užitím vyspělého elektromotoru s rotorem s permanentními magnety, zdokonalením hydraulického designu čerpadla a autoregulačním systémem AutoADAPT.



Díky doplnění sortimentu dnes Magna 3 přináší funkce a benefity inteligentní komunikace, které doposud byly devizou průmyslových provozů a komerčních budov, i do menších soustav obytných objektů.

Mezi tyto nadstandartní vlastnosti řady Magna 3 řadíme již zmíněný autoregulační systém AutoADAPT, který přizpůsobuje výkon čerpadla aktuálním požadavkům soustav, zabudované čidlo diferenčního tlaku a teploty či velký přehledný TFT display umožňující jak kompletní nastavení čerpadel, tak i zobrazení informací o veličinách od průtoku po aktuální pracovní bod. Ovládací panel čerpadla MAGNA3 umožňuje rychlé uvedení do provozu, nastavení požadovaného provozního režimu, detekci poruch apod. Software čerpadla je dostupný v několika jazycích včetně češtiny a slovenštiny.

Čerpadlo MAGNA3 může také bezdrátově komunikovat s chytrým mobilním telefonem pomocí aplikace Grundfos GO Remote a přídavného hardware. Grundfos GO Remote umožňuje intuitivní ruční řízení čerpadla. Šetří cenný čas potřebný pro řízení čerpadla, výkazy a sběr dat. Grundfos GO Remote funguje se všemi elektronickými čerpadly Grundfos a komunikuje prostřednictvím rádiového přenosu a také pomocí infračervené technologie. Nabízí lehkou nápovědu a pokyny spolu s aktuálními daty z čerpadla.



Čerpadlo MAGNA3 je dokonce vybaveno i patentovaným integrovaným měřičem spotřeby tepla, který monitoruje distribuci a spotřebu tepelné energie a eliminuje tak nadbytečné placení účtů v důsledku nevyváženosti otopné soustavy. Měřič spotřeby tepla disponuje přesností měření v rozsahu ±1% až ±10% v závislosti na provozním bodě. Nespornou výhodou je i možnost použití funkce jako podružného měřidla tepelné energie a tím uspořit investice za samostatné kalorimetrické sestavy.

Řada Magna 3 také disponuje tzv. funkcí „Flowlimit“. Jedná se o energeticky úspornou alternativu škrtkého či vyvažovacího ventilu za čerpadlem, kdy čerpadlo monitoruje dění v soustavě a zajišťuje nepřekročení nastaveného průtoku.

Spolu s možností ovládat a monitorovat čerpadlo dálkovým ovládáním Grundfos GO, jednoduchou instalací, snadnou údržbou a velkou spolehlivostí, dokazuje řada Magna 3, že je společnost Grundfos právem největší a technologicky nejvyspělejší výrobce čerpadel na světě.



GRUNDFOS s. r. o.  
Čajkovského 21, 779 00 Olomouc, tel.: 585 716 111  
e-mail: GCZ@grundfos.com, www.grundfos.cz

## Ohrievače vody novej generácie

Nové elektrické a kombinované ohrievače vody generácie X3 od spoločnosti Tatramat sú jedinečné svojou kvalitou, dizajnom vyhotoveným špičkovými dizajnérmi, i svojimi prevádzkovými vlastnosťami.

Vďaka najmodernejším technológiám, postupom a know how využitým pri vývoji týchto ohrievačov vody bolo možné extrémne znížiť spotrebu el. energie v pohotovostnom režime, teda znížiť tepelné straty.

Všetky zariadenia disponujú hrubou izoláciou z tvrdej dvojzložkovej PU peny. Jedným z najdôležitejších elementov, okrem konštrukcie, vplývajúcich na hodnoty tepelných strát je totiž typ a hrúbka tepelnej izolácie. Tá zabezpečuje, aby teplo ostávalo tam, kde má, teda vo vnútri nádrže a nevyžarovalo sa do okolia. Ohrievač vody takto môže spĺňať svoju primárnu funkciu a to ohrev a akumuláciu teplej vody.

Všetky zariadenia novej generácie spĺňajú náročné kritéria normy EN 50440, smernice o efektívnosti a spotrebe energie zariadení pre ohrev vody, ktorá čoskoro nadobudne platnosť. Tým potvrdzujú svoju úspornosť a nízku prevádzkovú energetickú náročnosť.

Ak hľadáte výrobok od tradičného slovenského výrobcu s viac ako 160-ročnými skúsenosťami s výrobou strojárenského spotrebného tovaru, potom ste na správnej adrese.



Elektrický ohrievač vody EOV



Kombinovaný ohrievač vody s rúrkovým výmenníkom tepla OVK



Kombinovaný ohrievač vody s dvojplášťovým výmenníkom tepla OVK D

### Ergonomický tvarované úchyty pre lepšiu manipuláciu

Veko i dno vonkajšieho plášťa boli prispôsobené tak, aby bola umožnená jednoduchá manipulácia so zariadením či už pri prenášaní, alebo montáži ohrievača na stenu.



Ergonomický tvarované úchyty

TATRAMAT - ohrievače vody, s.r.o.  
Hlavná 1, 058 01 Poprad  
Člen skupiny STIEBEL ELTRON  
Tel.: +421 52 7127 151  
E-mail: [predaj@tatramat.sk](mailto:predaj@tatramat.sk)  
[www.tatramat.sk](http://www.tatramat.sk)

 **Tatramat**  
ohrievame vodu. spoľahlivo.



# SPOLEČNÉ KOMÍNY OD PLYNOVÝCH SPOTŘEBIČŮ

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.  
Katedra TZB, Stavební fakulta  
ČVUT v Praze

## 1. Úvod

Společné komíny mají více než padesátiletou historii, založenou na používání plynových spotřebičů, které je vhodné situovat v jednotlivých podlažích, jak pro přípravu TV, tak pro vytápění.

K základním požadavkům pro bezporuchové, účinné a ekologické spalování ve spotřebiči patří:

- dostatečný přívod spalovacího vzduchu pro odpovídající výkon spotřebiče,
- odvod spalin od spotřebiče, aniž by komín tlakově ovlivňoval spalování, resp. přívod vzduchu.

U společných komínů, založených na přirozeném tahu, bývá tento požadavek většinou dodržen pouze při konstantním provozu všech spotřebičů na jmenovitý výkon.

Změnou provozního režimu (snižováním výkonu) se ve společném komíně mění:

- průtok spalin a dále často
- teplota protékajících spalin a tím i
- tlakové podmínky v místech jednotlivých uzlů pro připojení spotřebičů (u sopouchů).

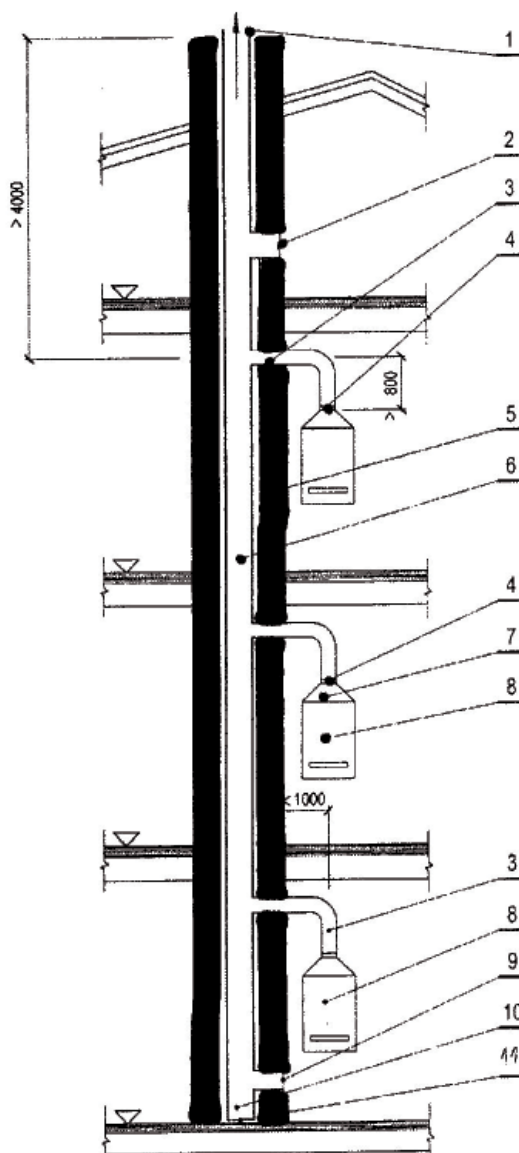
Pro eliminaci těchto nepříznivých vlivů a pro zajištění účinného a ekologického spalování při odvodu spalin se vytváří řada systémů společných komínů, ale zejména se vytváří nové regulační prvky, založené nejčastěji na vytvoření nuceného oběhu ve vzduchospalinové cestě.

## 2. Komíny s přirozeným tahem (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení B (otevřené) (obr. 1)

Do tohoto společného komína v tlakové třídě N1, N2 se mohou připojit otevřené spotřebiče s atmosférickým hořákem na plynné palivo a s přerušovačem tahu do jmenovitého výkonu nejvýše 25 kW. Připojení se řídí těmito zásadami:

- spotřebiče musí mít pojistku proti zpětnému tahu,
- do společného komínového průduchu může být připojeno nejvýše 5 spotřebičů v podlaží nad sebou,
- v jednom podlaží mohou být připojeny nejvýše dva spotřebiče,
- nejmenší jmenovitý výkon spotřebiče nesmí být vyšší než dvojnásobek jmenovitého výkonu nejmenšího spotřebiče,
- pro spalování paliva musí být zajištěn do spotřebiče dostatečný přívod spalovacího vzduchu,
- přívod vzduchu do místnosti nesmí být ovlivněn žádným větracím systémem,
- účinná výška nejvýše připojeného spotřebiče musí být větší než 4 metry,
- za přerušovačem tahu spotřebiče je kouřovod veden svisle v délce nejméně 0,8 m,
- vodorovná vzdálenost spalovacího hrdla spotřebiče od sopouchu nesmí být větší než 1 metr,

- v kouřovodu každého spotřebiče má být instalována elektronická spalinová klapka, vázaná na chod spotřebiče (je-li spotřebič mimo provoz, musí být klapka uzavřena).



Obr. 1: Komíny s přirozeným tahem (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení B (otevřené)  
1 – ústí komínového průduchu, 2 – kontrolní otvor v půdním prostoru, 3 – kouřovod, 4 – elektronická spalinová klapka, 5 – komínový plášť, 6 – komínový průduch, 7 – přerušovač tahu, 8 – spotřebič v provedení B, 9 – kontrolní otvor nad půdicí komína, 10 – kondenzátní jímka, 11 – půdice komínového průduchu

## 3. Komíny s umělým tahem (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení B (otevřené) (obr. 2)

Do společného komína pro více podlaží v tlakové třídě N1, N2 s umělým komínovým tahem, vytvořeným ventilátorem v ústí komínového průduchu, se mohou připojit:

- otevřené spotřebiče s atmosférickým hořákem na plynné palivo,
- spotřebiče s přerušovačem tahu do jmenovitého výkonu nejvýše 25 kW,
- spotřebiče, které mají pojistku proti zpětnému tahu.

Rozsah přípustného podtlaku ve spalinové cestě je dán požadovaným odvodem spalin od jednotlivých spotřebičů.

Regulace podtlaku je řízena vhodně umístěným čidlem podtlaku ve spalinové cestě.

Počet připojených spotřebičů v jednotlivých podlažích je závislý na:

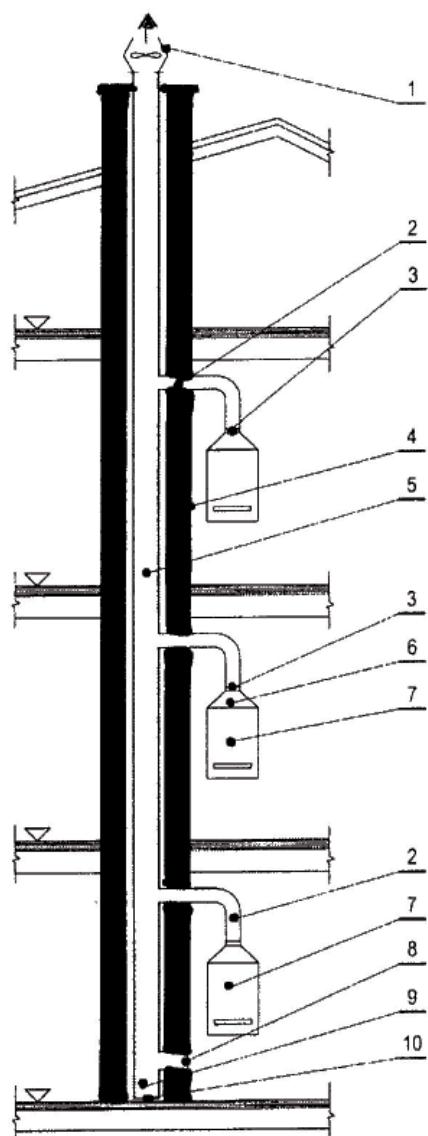
- celkovém výkonu připojených spotřebičů,
- provozním režimem,
- teplotě spalin,
- výšce komína,
- výkonu a regulačních schopnostech komínového ventilátoru.

Spotřebiče se připojují samostatnými kouřovody.

Pro dosažení přibližně rovnoměrného podtlaku je ventilátor v ústí komína regulován:

- změnou otáček ventilátoru,
- regulátorem tahu nebo
- oběma způsoby regulace.

Vyrovnění podtlaku v komínovém průduchu bývá doplněno směšovací klapkou pro přívod vzduchu do komínového průduchu v patě komína.



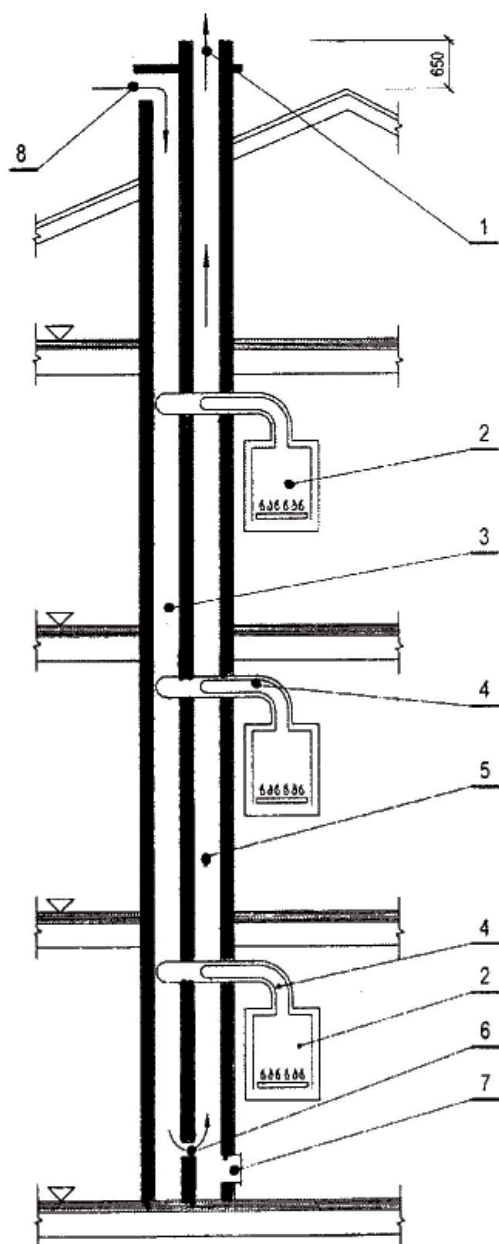
Obr. 2: *Komíny s umělým tahem (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení B (otevřené)*  
 1 – ventilátor v ústí komínového průduchu, 2 – sopouch komína, 3 – elektronická spalinová klapka, 4 – komínový plášť, 5 – komínový průduch, 6 – přerušovač tahu, 7 – spotřebič v provedení B, 8 – kontrolní otvor nad půdici komína, 9 – kondenzátní jímka, 10 – půdice komína

#### 4. Společná vzduchospalinová cesta v paralelním uspořádání s přirozeným tahem komína (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení C (uzavřené) (obr. 3)

Tento systém odvodu spalin se řídí podle následujících zásad:

- do společného komína se mohou připojit uzavřené spotřebiče na plynné palivo do jmenovitého výkonu nejvýše 30 kW,
- do společného komína může být připojeno nejvýše 10 spotřebičů v podlažích nad sebou,
- v jednom podlaží mohou být připojeny nejvýše 4 spotřebiče,
- největší jmenovitý výkon spotřebiče nesmí být větší než dvojnásobek jmenovitého výkonu nejmenšího spotřebiče,
- komín musí být navržen tak, aby bylo vyloučeno vzájemné ovlivňování funkce spotřebičů,
- vzduchový a komínový průduch se spojí otvorem pro tlakové vyrovnání, který se obvykle umísťuje ve vzdálenosti 3 až 4 průměry komínového průduchu pod nejnižším sopouchem,
- kouřovod a vzduchové potrubí pro přívod spalovacího vzduchu do spotřebiče jsou nejčastěji řešeny soustředným potrubím,
- přívod vzduchu do spotřebiče může být řešen také odděleným napojením vzduchovodem na společný vzduchový průduch, rovněž lze provést samostatný přívod spalovacího vzduchu pro jednotlivé spotřebiče vzduchovodem přímo z venkovního prostředí,
- kouřovody a vzduchovody musí být v sopouchu a ve spalinovém hrdle spotřebiče upevněné vzduchotěsně,
- komínový průduch společného komína je vyústěn výše než je nasávací otvor pro přívod vzduchu. Přívod vzduchu bývá obvykle situován do strany,
- nasávání vzduchu nesmí být ovlivněno výstupem spalin z komínového průduchu,
- výška vzduchového průduchu nad střechou je nejméně 500 mm.

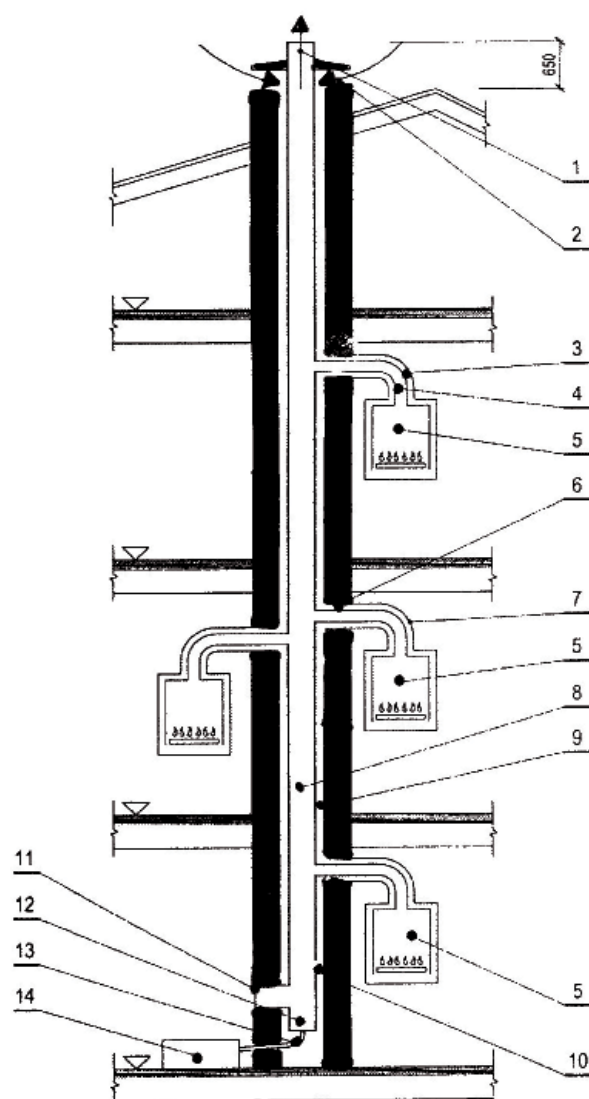
Obr. 3: *Vzduchospalinová cesta v paralelním uspořádání s přirozeným tahem (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení C (uzavřené)*  
 1 – ústí komínového průduchu, 2 – uzavřený spotřebič v provedení C, 3 – společný vzduchový průduch, 4 – kouřovod se soustředným uspořádáním, 5 – komínový průduch, 6 – otvor pro tlakové vyrovnání, 7 – kontrolní otvor, 8 – přívod vzduchu do vzduchového potrubí



### 5. Vzduchospalinová cesta přetlakového komína v koncentrickém uspořádání (tlakové třídy P1, P2) - pro spotřebiče v provedení C přetlakové (uzavřené s ventilátorem) (obr. 4)

Do společného komína v tlakové třídě P1, P2 se mohou připojit uzavřené spotřebiče na plynné palivo do jmenovitého výkonu nejvýše 30 kW. Komín se navrhuje podle následujících zásad:

- do komína může být připojeno nejvýše 5 spotřebičů v podlaží nad sebou,
- v jednom podlaží mohou být připojeny nejvýše 2 spotřebiče,
- největší jmenovitý výkon spotřebiče nesmí být větší než dvojnásobek jmenovitého výkonu nejmenšího připojeného spotřebiče,
- ve společném komíně musí být vyloučeno vzájemné ovlivňování funkce spotřebičů,
- spalinová cesta se provádí podle dokumentace výrobce spotřebičů.



Obr. 4: Vzduchospalinová cesta přetlakového komína v koncentrickém uspořádání (tlakové třídy P1, P2) - pro spotřebiče v provedení C přetlakové (uzavřené s ventilátorem) 1 - ústí komína, 2 - přívod vzduchu do vzduchového průduchu, 3 - vzduchovod, 4 - kouřovod, 5 - uzavřený spotřebič v provedení C, 6 - sopouch, 7 - kouřovod se soustředným vedením vzduchu ke spotřebiči, 8 - komínový průduch, 9 - vzduchový průduch. 10 - otvor pro tlakové vyrovnání, 11 - kontrolní otvor, 12 - kondenzátní jímka, 13 - kondenzátní potrubí, 14 - nádoba na kondenzát

### 6. Vzduchospalinová cesta podtlakového komína v paralelním uspořádání s umělým tahem (tlakové třídy N1, N2) - pro spotřebiče v provedení C (uzavřené, podtlakové) (obr. 5)

Vzduchospalinová cesta společného komína má ventilátor v ústí komínového průduchu. Na vzduchový a komínový průduch jsou připojeny plynové spotřebiče s uzavřeným spalovacím prostorem v provedení C. Spotřebiče jsou z hlediska přívodu vzduchu hodnoceny jako podtlakové.

Umělý tah vytvořený v komínovém průduchu od ventilátoru v jeho ústí zajišťuje nasávání spalovacího vzduchu ze vzduchového průduchu. Vzduchospalinová cesta je zjednodušeně považována za podtlakový vzduchotechnický systém s paralelně propojenými spotřebičovými

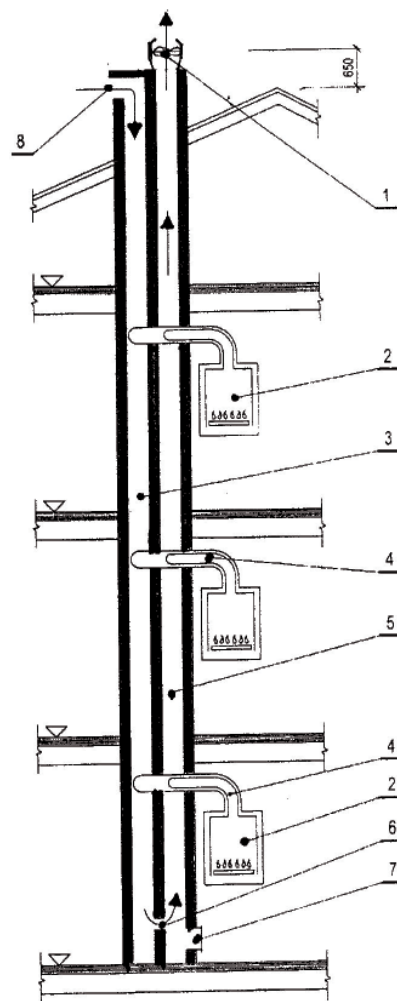


okruhy, které je nutné tlakově vyregulovat.

Komíny se navrhují podle následujících zásad:

- počet připojených spotřebičů není předepsán – závisí na výpočtu,
- výkon připojených spotřebičů není stanoven, ale závisí od regulačních schopností soustavy při všech extrémních stavech provozu,
- komínový a vzduchový proudch nemusí být svislý,
- komínový a vzduchový proudch nemusí mít konstantní průřez,
- mezi vzduchovým a komínovým proudchem je automatická regulační klapka osazovaná nejčastěji v patě komína,
- ve vzduchospalinovém okruhu každého spotřebiče je umístěna automatická uzavírací (někdy též regulační) klapka pro zamezení (nebo též omezení) průtoku vzduchu spotřebičem.

Obr. 5: Vzduchospalinová cesta podtlakového komína v paralelním uspořádání s umělým tahem (tlakové třídy N1, N2) – pro spotřebiče v provedení C (uzavřené, podtlakové)  
 1 – ventilátor v ústí komínového proudchu, 2 – uzavřený spotřebič  
 v provedení C, 3 – společný vzduchový proudch, 4 – kouřovod se soustředným vedením vzduchu, 5 – společný komínový proudch, 6 – automatická regulační klapka, 7 – kontrolní otvor



## Kompletný cenník verzie 6.0 Unlimited:

### Nová verzia TechCON 6.0 Unlimited:

<b>Professional edition</b> .....	<b>1 580,- eur (bez dph)</b>
<i>(COOLing edition + ZTI: vodovod a kanalizácia)</i>	
<b>Architekt edition</b> .....	<b>1 330,- eur (bez dph)</b>
<i>(Heating edition + ZTI: vodovod a kanalizácia)</i>	
<b>COOLing edition</b> .....	<b>1 240,- eur (bez dph)</b>
<i>(Heating edition + stenové a stropné vykurovanie a chladenie)</i>	
<b>Heating edition</b> .....	<b>990,- eur (bez dph)</b>
<i>(TS, UK, PDL, bytové výmenníkové stanice a čerpadlové skupiny, komíny)</i>	

### Upgrade na TechCON 6.0 Unlimited:

<b>z verzie Revolution</b> .....	<b>515,- eur (bez dph)</b>
<b>z verzie Brilliance</b> .....	<b>740,- eur (bez dph)</b>
<b>modul COOLing</b> .....	<b>250,- eur (bez dph)</b>

TechCON

Uplatnite si kartu zákaánika a získajte zľavu na novú verziu od 5%.

# AKÝ JE DENNÝ ODBER TEPLEJ VODY V BYTOVOM DOME?

Ing. Zuzana Krippelová  
Slovenská Technická Univerzita,  
Radlinského 11, Bratislava  
zuzka.krippelova@gmail.com

Doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.  
Slovenská Technická Univerzita,  
Radlinského 11, Bratislava  
jana.perackova@stuba.sk

## Úvod

Na správny návrh systému na ohrev teplej vody je nevyhnutné poznať potrebu teplej vody v budove. Potreba teplej vody je časovo závislá premenná, ktorá sa dá určiť rozložením odberu teplej vody v priebehu periódy. Článok analyzuje odber teplej vody v bytovom dome počas dňa a následne určuje priemerný odber teplej vody na jedného obyvateľa bytového domu.

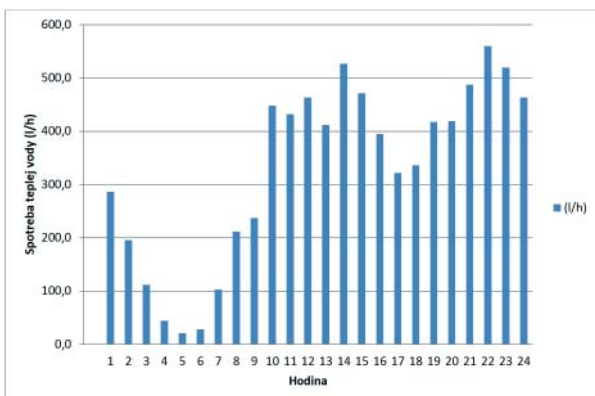
## 1. Meranie spotreby teplej vody v bytovom dome

Meranie spotreby teplej vody v bytovom dome prebiehalo počas jedného roka od marca 2013 do apríla 2014 v odovzdávacej stanici tepla bytového domu. Počas roka bola meraná a zaznamenávaná spotreba teplej vody za hodinu.

Merania sa uskutočnili v bytovom dome v Bratislave, v Dúbravke. V budove sa nachádza 72 bytov a žije 167 obyvateľov. Na prízemí sa nachádza zrekonštruovaná odovzdávacia stanica tepla. Teplá voda je pripravovaná v doskovom výmenníku a následne akumulovaná v zásobníku TV s objemom 500 litrov. Priemerná teplota teplej vody vychádzajúca z výmenníka bola okolo 52 °C.

## 2. Denný odber teplej vody v bytovom dome

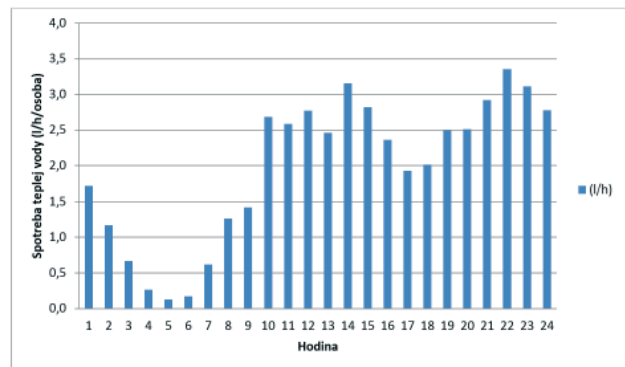
Obrázok 1 zobrazuje priemerný odber teplej vody za hodinu v bytovom dome počas dňa. Je to priemerný hodinový odber teplej vody získaný z celoročných meraní uskutočnených v roku 2013. Z grafu je zrejmé, že najväčšia priemerná potreba teplej vody je v poobedňajších hodinách okolo 14:00 (520 l/h) a vo večerných hodinách. Večerný odber teplej vody začína výraznejšie narastať okolo 19:00 a dosahuje maximum o 22:00 a to takmer 550 l/h. Potom znovu postupne klesá.



Obr. 1: Denný odber teplej vody v bytovom dome

## 2.1 Denný odber teplej vody v bytovom dome na obyvateľa

Aby sa zistil priemerný odber teplej vody na obyvateľa, namerané dáta pre bytový dom boli podelené počtom obyvateľov bytového domu. V tomto prípade boli pre získanie odberu teplej vody na jedného obyvateľa hodnoty z obr. 1 predelené 167 obyvateľmi. Na obr. 2 je zobrazený priemerný denný odber teplej vody na jedného obyvateľa. Z grafu vyplýva, že najväčší odber je okolo 14-tej hodiny, kde sa odber TV pohybuje okolo 3,2 l/h/osobu a vo večerných špičkách s vrcholom okolo 22-tej hodiny s odberom okolo 3,4 l/h/ na osobu.

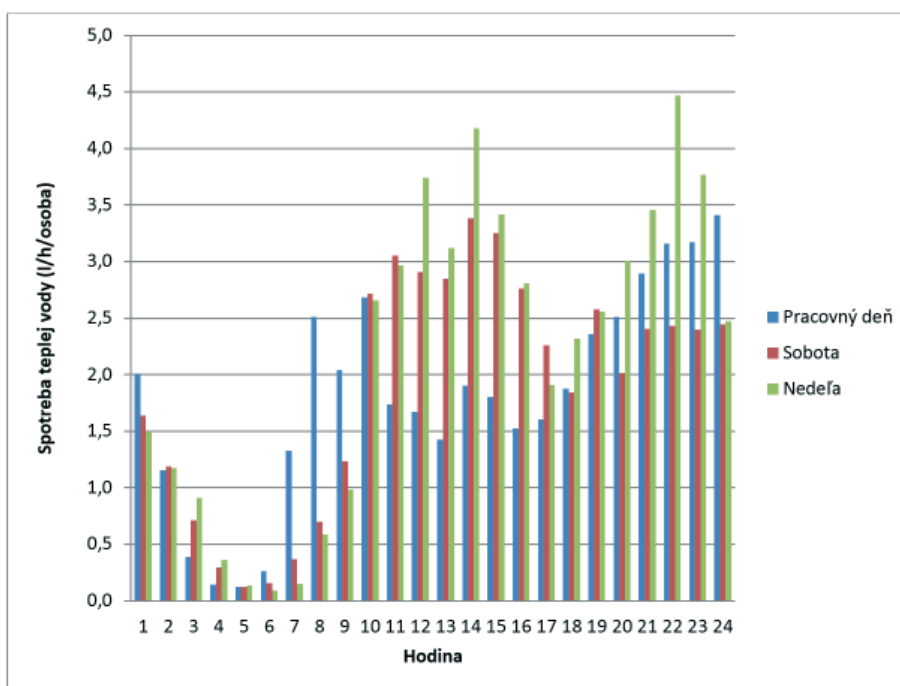


Obr. 2: Denný odber teplej vody v bytovom dome na jedného obyvateľa

## 2.2 Denný odber teplej vody v bytovom dome na obyvateľa počas týždňa

Odber teplej vody sa mení počas týždňa s jednotlivými dňami. Na obrázku 3 je zobrazený priemerný odber teplej vody v litroch za hodinu na obyvateľa počas pracovných dní, soboty a nedele. Pri porovnaní krivky odberu teplej vody počas víkendov a počas pracovného týždňa (obr. 3) sa dá konštatovať, že zatiaľ čo v pracovné dni začína ranná špička už o 7:00, pričom maximálny odber teplej vody je dosiahnutý o 8:00 (2,5 l/h) a následne o 10:00 (2,7 l/h), počas víkendov ranná špička začína až okolo 9:00. Kým počas pracovného týždňa nasleduje po rannej špičke mierny útlm odberu teplej vody až do 14:00 (1,9 l/h), počas víkendov po rannej špičke stúpa odber teplej vody a až okolo 14:00 dosahuje vrchol v hodnote 3,3 l/h v sobotu a 4,2 l/h počas nedele. To je takmer dvojnásobok odberu v rovnakej hodine cez pracovný týždeň. Večerná špička odberu teplej vody narastá počas pracovných dní až do neskorých večerných hodín, s odberom 3,4 litrov /hodinu na obyvateľa. V sobotu je konštantný večerný odber okolo 2,4 l/h na osobu a v nedeľu je večerná špička okolo 22:00 s odberom 4,5 l/h/osobu.

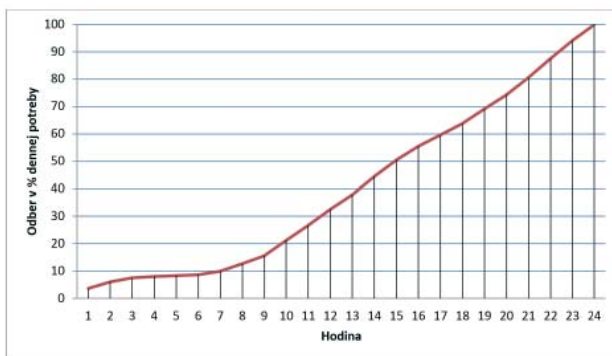
Rozdiel v spotrebe teplej vody nastáva aj počas dní v týždni. Priemerná denná spotreba teplej vody na jedného obyvateľa je 47,4 litrov. Z toho počas pracovných dní je priemerná spotreba 43,7 litrov, počas sobôt 45,7 litrov a nedeľ 52,7 litrov. Priemerná ročná spotreba teplej vody na jedného obyvateľa bytového domu je 16,76 m<sup>3</sup>.



Obr. 3: Denný odber teplej vody v bytovom dome na obyvateľa počas týždňa

### 3. Súčtová krivka odberu teplej vody

Na obrázku 4 je zobrazená súčtová krivka odberu teplej vody, ktorá popisuje percentuálnu závislosť odberu teplej vody od času. Zo súčtovej krivky vyplýva, že do 15-tej hodiny je odobratých 50% z dennej spotreby teplej vody. Ďalších 50% je odobratých v čase od 15:00 do 24:00.



Obr. 4: Súčtová krivka odberu teplej vody

### 4. Záver

Článok analyzuje spotrebu teplej vody v bytovom dome na obyvateľa. Spotreba teplej vody sa mení v priebehu dňa ako aj počas jednotlivých dní v týždni. Typické odberové špičky nastávajú v čase rannej a večernej hygieny a počas obeda okolo 14,00 v čase umývania riadov. Počas pracovných dní je najväčší odber teplej vody počas rannej špičky od 7:00 do 10:00 a večernej špičky od 18:00 do 23:00. Počas víkendov je odber najväčší zhruba od 11:00 do 16:00 a následne od 21:00 do 23:00. Na správny návrh systému na ohrev teplej vody je nevyhnutné poznať odber teplej vody. Namerané údaje by mohli pomôcť pri určení potreby teplej vody v bytových domoch a následnom správnom návrhu systému. Rozdiel v spotrebe teplej vody nastáva aj počas dní v týždni. Priemerná denná spotreba teplej vody na jedného obyvateľa je 47,4 litrov. Z toho počas pracovných dní je priemerná spotreba 43,7 litrov, počas sobôt 45,7 litrov a nedeľ 52,7 litrov. Priemerná ročná spotreba teplej vody na jedného obyvateľa bytového domu je 16,76 m<sup>3</sup>. Na správny návrh systému na ohrev teplej vody je nevyhnutné poznať

odber teplej vody. Namerané údaje by mohli pomôcť pri určení potreby teplej vody v bytových domoch a následnom správnom návrhu systému.

**Všetky merania boli uskutočnené v spolupráci s Bratislavskou teplotenskou a.s.**

#### Literatúra:

1. VALÁŠEK, J. A KOL.: Zdravnotechnické zariadenia budov. Bratislava: Jaga group v.o.s., 2005.
2. VINE, E.; DIAMOND, R.; SZYDLOWSKI, R.: Domestic hot water consumption in four low-income apartment buildings. Energy vol. 12 issue 6 June. 1987.
3. STN 063020 Ohrevanie úžitkovej vody. Navrhovanie a projektovanie.1989
4. Zákon č. 300/2012 z 18. septembra 2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku /stavebný zákon)
5. Vyhláška MDVRR SR z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
6. Vyhláška ÚRSO SR č. 358/2009 Z. z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 630/2005 Z. z.



# EKONOMIKA VYKUROVANIA RODINNÉHO DOMU - TEPELNÉ ČERPADLO VS KLASICKÉ ZDROJE TEPLA

Peter Tauš, Marcela Taušová,  
Ústav podnikania a manažmentu,  
Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií,  
Technická univerzita v Košiciach,  
Park Komenského 19 042 00 Košice,  
mail: peter.taus@tuke.sk, marcela.tausova@tuke.sk

Peter Harda, Lucia Pancuráková  
Študent Ústavu podnikania a manažmentu,  
Fakulta Baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií,  
Technická univerzita v Košiciach,  
Park Komenského, 19 042 00 Košice

**Abstrakt:** V súčasnosti predstavuje jedno z najvážnejších rozhodnutí pri plánovaní rodinného domu výber zdroja tepla. Toto zariadenie bude ovplyvňovať ekonomiku prevádzky rodinného domu zásadným spôsobom. Okrem prevádzkových nákladov však nesmieme zabúdať ani na náklady investičné vzhľadom k životnosti technológie, či jej časti. V dnešnej dobe však okrem uvedených aspektov vystupujú do popredia aj aspekty environmentálne, teda je potrebné zvážiť, akým spôsobom a v akej miere bude prevádzka nášho tepelného zdroja ovplyvňovať najbližšie životné prostredie. V príspevku uvádzame zjednodušené porovnanie základných parametrov prevádzky tepelného zdroja v súčasnosti – ekonomiky, vplyvu na životné prostredie a zaradenie do energetickej triedy.

**Kľúčové slová:** tepelné čerpadlo, zdroj tepla, kotol, vykurovanie, ekonomika prevádzky, energetická trieda

## 1 ÚVOD

V súčasnosti neustále prehodnocujeme a snažíme sa znižovať náklady spojené s vykurovaním našich obydľí. V procese tohto prehodnocovania sa stále viac zamýšľame aj nad možnosťami využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie. Aktuálnosť riešenej problematiky vychádza zo skutočnosti, že vykurovanie fosílnymi palivami sa stáva stále viac nákladnejšie a hlavne pre životné prostredie neudržateľné.

Príspevok rieši problematiku vykurovania rodinného domu tepelným čerpadlom, konkrétne tepelným čerpadlom typu vzduch/voda, ktoré využíva energiu z obnoviteľných zdrojov, t.j. z okolitého vzduchu. V príspevku poukazujeme na jeho výhody oproti vykurovaniu fosílnymi palivami, avšak na rozdiel od bežnej propagácie tepelných čerpadiel sme sa zamerali na viacnásobné porovnanie s ďalšími, v našich podmienkach bežnými zdrojmi tepla pre rodinné domy.

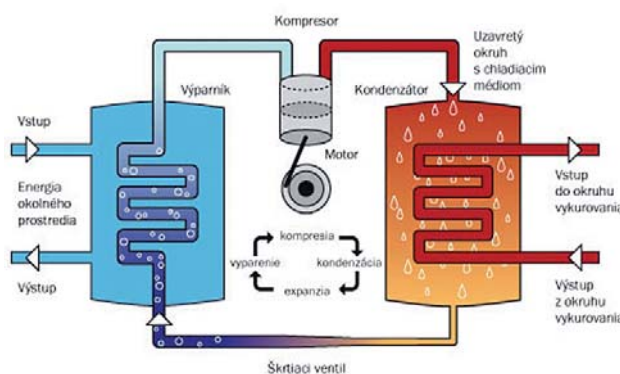
## 2 PRINCÍP PRÁCE TEPELNÉHO ČERPADLA

Vzhľadom k tomu, že dnes už tepelné čerpadlo predstavuje prakticky bežný typ vykurovacieho zdroja, pripomenieme len jeho základné fázy práce. Základom tepelného čerpadla je uzatvorený okruh naplnený chladivom. Chladivo kolujúce v tepelnom čerpadle prechádza štyrmi fázami, ktorých kolobeh sa neustále opakuje. Konkrétne ide o tieto fázy:

- Prvá fáza – vyparovanie: do výparníka sa privádza teplo odoberané zo vzduchu, vody alebo zeme (nízkopotenciálne teplo). Privedené teplo spôsobuje vyparovanie média. Pary média sa stávajú nositeľom tepelnej energie a tú prenášajú do kompresora.
- Druhá fáza – kompresia: kompresor tepelného čerpadla prudko

stlačí plyné chladivo ohriate o niekoľko stupňov a vďaka fyzikálnemu princípu kompresie, pri vyššom tlaku stúpa teplota, znásobí malý prírastok tepla na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá sa pohybuje okolo 80°C.

- Tretia fáza – kondenzácia: zahriate chladivo pomocou druhého výmenníka odovzdá teplo vode v radiátoroch, ochladí sa a skondenzuje. Radiátory toto teplo vyzirajú do miestnosti. Ochladená voda vo vykurovacom okruhu sa potom vracia naspäť do druhého výmenníka, kde sa znova ohrieva.
- Štvrtá fáza – expanzia: kvapalnú chladivo, ktoré skondenzovalo v kondenzátore pri vyššom kondenzačnom tlaku, putuje priechodom cez expanzný ventil späť k prvému výmenníku, kde sa opäť ohreje a zmení skupenstvo na plyné pri nižšom tlaku. [11]



Obr. 1: Princíp práce tepelného čerpadla

## Tepelné čerpadlo vzduch/voda

Jedným z nízkopotenciálnych zdrojov tepla pre tepelné čerpadlo je vzduch. Teplo je možné odoberať z vonkajšieho vzduchu alebo z vnútorného odpadového vzduchu, kedy sa už jedná o rekuperáciu. Tepelné čerpadlo typu vzduch/voda sa v poslednej dobe podstatne rozšírilo vďaka zlepšeniu jeho prevádzkových parametrov. [1] Z ekologického hľadiska je vonkajší vzduch ideálnym zdrojom, pretože odobraté teplo sa mu vráti v podobe tepelných strát objektu, takže prirodzená tepelná rovnováha sa naruší len minimálne. [21] Jeho priemerný ročný vykurovací faktor je porovnateľný s tepelnými čerpadlami, ktoré odoberajú teplo zo zeme. Dnešné vzduchové tepelné čerpadlá sú schopné účinne pracovať s vonkajšou teplotou až do -25 °C, čo v podstate pokrýva takmer celé územie Slovenska, takže už aj v našich klimatických podmienkach sú tepelné čerpadlá typu vzduch/voda veľmi vhodným riešením.

## 3 VÝBER MODELOVÉHO DOMU A NÁVRH TČ

Pre potreby spracovania príspevku sme realizovali prieskum v oblasti projektových riešení rodinných domov. Výsledkom nášho prieskumu bol výber, ktorý predstavuje rodinný dom strednej veľkostnej kategórie pre 4-6 člennú rodinu (Rodinný dom Praktík 1 114), nakoľko v prevažnej miere pokrýva potreby na bývanie obyvateľov Slovenska s priemerným príjmom, čo sa týka dispozície aj užitočnej plochy domu. Ide o dvojposchodový dom s obytateľným podkrovním. Konkrétne pohľady na dom, ako aj jeho pôdorysy sú znázornené na nasledujúcich obrázkoch.



Obr. 2: Pohľady rodinného domu Praktik 1114 [19]

Najdôležitejším parametrom pre naše ďalšie výpočty je celková vykurovací plocha rodinného domu, ktorá je vo výmere 167 m<sup>2</sup>.

Pre stanovenie zdroja tepla bol vypracovaný výpočet tepelnej straty budovy a výpočet potreby tepla na vykurovanie. Z uvedených výpočtov sme pre ďalší postup použili nasledovné hodnoty:

Merná tepelná strata budovy	H =	184,12	W.K <sup>-1</sup>
Tepelná strata budovy	Q <sub>N</sub> =	6075,96	W
Ročná potreba tepla	Q <sub>h</sub> =	9125,28	kWh.rok <sup>-1</sup>

Pre pokrytie uvedenej tepelnej straty je na trhu široká škála zdrojov tepla, čo vyhovuje aj našim zámerom ich komparácie. V prvom rade je potrebné vybrať tepelné čerpadlo.

Na trhu ponuky tepelných čerpadiel na Slovensku, ako aj v zahraničí, pôsobí veľké množstvo firiem s rôznorodou ponukou produktov. Výber tepelného čerpadla pre modelový rodinný dom sme realizovali prieskumom portfólia tepelných čerpadiel rôznych firiem na internete, kde sme porovnávali rôzne parametre, ako sú hlučnosť, výkon, vykurovací faktor a pomer cena/výkon. Samotný výber konkrétneho tepelného čerpadla pre rodinný dom je ovplyvnený veľkým množstvom faktorov, ktoré je potrebné vyriešiť. Pri výbere zohráva rozhodujúcu úlohu umiestnenie stavby, nakoľko tepelné čerpadlo typu vzduch/voda nemusí byť vyhovujúce pre akúkoľvek lokalitu na Slovensku, či ktoréhokoľvek suseda. Modelový rodinný dom sme umiestnili do katastrálneho územia Baška, obec Baška, kde priemerná ročná teplota vzduchu vyhovuje požiadavkám na celoročnú prevádzku tepelného čerpadla typu vzduch/voda.

Ďalším rozhodujúcim faktorom je výška počiatočných nákladov. Pri výbere vykurovacieho zariadenia by sme mali zvažovať aj jeho dopad na životné prostredie. Najdôležitejším parametrom pri tepelnom čerpadle po technickej stránke je jeho vykurovací faktor. Tento parameter udáva účinnosť tepelného čerpadla, teda koľko kWh tepelnej energie získame z jednej kWh elektrickej energie.

Výsledkom je výber tepelného čerpadla typu vzduch/voda značky Stiebel Eltron –WPL 23 cool, ktorý predstavuje zdroj tepla pre ústredné kúrenie a pre prípravu teplej vody modelového domu s tepelným výkonom 14,82 kW.



Obr. 3: Tepelné čerpadlo Stiebel Eltron WPL 23 cool

#### 4 EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE POSÚDENIE NÁVRHU

Vzhľadom na stanovený rozsah príspevku uvádzame len vstupné údaje pre výpočty a následne len koncové, t.j. sumárne, dosiahnuté výsledky. Pri vykonávaní analýzy sme riešili aj výpočet emisií a energetických náročností troch typov kotlov na rôzne druhy paliva, konkrétne zemný plyn, elektrická energia a tuhé palivo - drevo. Tieto tri typy kotlov považujeme za najčastejšie využívané kotly na vykurovanie a prípravu teplej vody na Slovensku.

Ekonomické, ako aj environmentálne posúdenie nášho návrhu tepelného čerpadla pre modelový rodinný dom vzhľadom k iným alternatívam vykurovania a prípravy teplej vody sme posudzovali z rôznych hľadísk (náklady na obstaranie, prevádzku, ako aj na primárnu energiu a emisie CO<sub>2</sub>). Postupy a výpočty sú realizované podľa vyhlášky č. 364/2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, Zákona č. 300/2012 Z. z. a príslušných technických noriem pre výpočet energetickej hospodárnosti budov, časť vykurovanie a príprava teplej vody.

V nasledujúcom texte uvádzame výstupy našich prepočtov v tabuľkovej forme, na základe ktorých sme určili množstvo emisie CO<sub>2</sub> pri skúmaných typoch kotlov a tepelného čerpadla. V ďalších tabuľkách je kvantifikovaná energetická náročnosť a potenciál úspor skúmaných zariadení na vykurovanie.

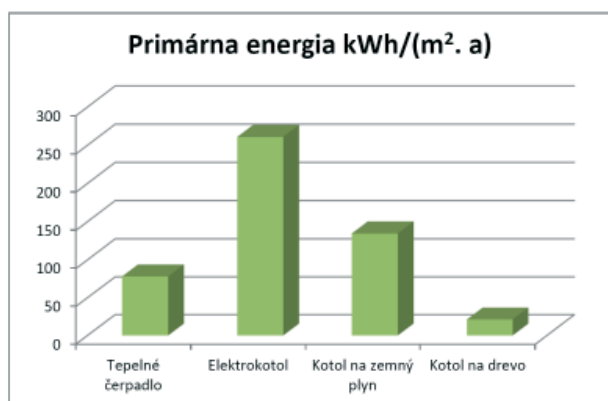
Č. r.	Energetický nosič / sieťová spotreba	Prírodná energia	Vykurovací stupeň	Zemný plyn	Uhlie	Diaľková vykurovací sieť	Diaľková sieť	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobené v budove	Elektrická energia	Energetický mix	Súhrnná spotreba energie	Súhrnná energia	Fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplota z kogenerácie	Valdovská energia v OB
1	Výkurovanie																
2	Príprava teplej vody											19,11	44,8				
3	Chladičie a vetranie											9,12	21,3				
4	Osvetlenie																
5	Celková potreba energie v budove	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,23	66,1	0	0	0	0
6	V budove a v blízkosti																
7	Mimo pozemku súvisiace s budovou																
8	Mimo budovy																
9	Straty pri výrobe																
10	Straty pri distribúcii mimo budovy																
11	Straty pri odovzdávaní mimo budovy																
12	Prírodná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,23	66,1	0	0	0	0
13	Typ energetického nosiča																
14	Prírodná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	1,35	1,36	1,19	1,38	0,1	2,764										
15	Prírodná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78,03	0	0	0	0	78,03
16	Prírodná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0,33	0,28	0,394	0,355	0,02	0,293										
17	Prírodná energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,27	0	0	0	0	8,27

V tabuľke sú uvedené hodnoty vypočítané pre tepelné čerpadlo, obdobným spôsobom boli stanovené aj hodnoty pre zvyšné zdroje tepla. Tepelné čerpadlo, ktoré má spotrebu elektrickej energie na vykurovanie a prípravu teplej vody vo výške 28,23 kWh/(m<sup>2</sup>.a) má požiadavku na primárnu energiu vo výške 78,03 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Primárnu energiu sme kvantifikovali na základe definície Vyhlášky č. 311/2009, táto energia sa určí z dodanej energie podľa jednotlivých miest spotreby a energetických nosičov upravenej konverzným procesom pomocou prepočítavacích faktorov. V závere našich prepočtov sme stanovili množstvo emisie CO<sub>2</sub> pri tepelnom čerpadle typu WPL 23 cool, ktoré je 8,27 kg/(m<sup>2</sup>.a). Emisie oxidu uhličitého sa podľa vyhlášky č. 311/2009 určujú z dodanej energie podľa jednotlivých energetických nosičov a predpokladov potreby energie pre jednotlivé systémy s využitím príslušných prepočítavacích faktorov. Pri ďalších prepočtoch sme použili rovnaké prepočty na stanovenie emisií CO<sub>2</sub>.

Pre názornosť uvádzame potrebu primárnej energie pri vykurovaní tepelným čerpadlom a elektrokotlom v nasledujúcej tabuľke:

Veľičina	Tepelné čerpadlo	Elektrokotol
Potreba tepla na vykurovanie	54,64	54,64
<b>Potreba energie:</b>		
Na vykurovanie	19,11	63,92
Na prípravu teplej vody	9,12	30,41
<b>Celková potreba energie kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>28,23</b>	<b>94,33</b>
<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>78,03</b>	<b>260,73</b>
Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	66,1	0
<b>Produkcia CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>8,27</b>	<b>27,64</b>

Porovnanie potreby primárnej energie všetkých štyroch zdrojov je znázornené v grafe.



V ďalšom sme posudzovali parametre ovplyvňujúce výber kotla podľa vzťahu zákazníka k financiám, životnému prostrediu, či potrebe zaradenia domu do príslušnej energetickej triedy:

SKÚMANÉ PARAMETRE	TYP VYKUROVACIEHO ZARIADENIA			
	Tepelné čerpadlo	Elektrokotol	Kotel na zemný plyn	Kotel na drevo
Obstarávacie náklady (€)	15 739	920	2 730 *	1 143
Prevádzkové náklady (€/rok)	542	1 627	727	362 **
Náklady za 15 rokov (€)	23 871	25 330	13 640	6 579
Primárna energia (kWh/m <sup>2</sup> /rok)	78	261	134	21
Energetická trieda	B	G	D	A
Emisie CO <sub>2</sub> (kg/rok)	1 380	4 615	4 375	515

Komentár:

\* cena s plynovou prípojkou

\*\* cena dreva je výrazne variabilná, môže sa pohybovať až na úrovni nulových nákladov, ak neuvažujeme s nákladmi na jeho spracovanie

Pre lepšiu názornosť sme uviedli aj celkové náklady na vykurovanie za obdobie 15 rokov. Tu môžeme vidieť, že aj napriek vyšším prevádzkovým nákladom pri vykurovaní zemným plynom sú celkové náklady za 15 rokov takmer polovičné.

## 5 ZÁVER

Ako vyplýva z uvedených prepočtov, aj napriek propagovaným výhodám tepelných čerpadiel je ich využívanie na vykurovanie značne náročné, čo však spôsobujú predovšetkým ich vysoké investičné náklady. Jednoznačne najvýhodnejší sa v súčasných podmienkach javí kotol na drevo či už z hľadiska investičných a prevádzkových nákladov, ale aj z hľadiska vplyvu na životné prostredie, nakoľko emisie sú pri tomto type energetického zdroja najnižšie, samozrejme za predpokladu správneho prevádzkovania.

## LITERATÚRA:

[1] KARLÍK, Robert. *Tepelné čerpadlá pro váš dům*. Praha: Grada, 2009, 129 s. ISBN 978-80-247-2720-2.

[2] *Energoportál [online]. 2010-2013 [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.priateliazeme.sk/cepa/eportal/princip-vyroby-geothermalnej-energie/tepelne-erpadla/princip-ziskavania-tepla-pomocou-tepelneho-erpadla>*

[3] *EUROLINE SLOVAKIA S.R.O. Rodinné domy EUROLINE [online]. 1995-2014 [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: <http://www.eurolineslovakia.sk/sk/projekty/rodinne-domy/detail-domu/RD-Praktik-1114.html>  
<http://www.eurolineslovakia.sk/sk/projekty/rodinne-domy/detail-domu/RD-Praktik-1114.html>*

[4] PETRÁŠ, Dušan a kol. *Nízkoteplotné vykurovanie a obnoviteľné zdroje energie*. Bratislava: Jaga group, 2001, 271 s. ISBN 80-88905-12-5.

[5] Jandačka, J. – Papučík, Š. – Kapjor, A. – Nosek, R.: *Kombinované zdroje tepla; ibd journal 1/2011, str. 33-34, ISSN 1338-3337*

[6] Azariová, K. - Horbaj, P. – Jasmínská, N.: *Zníženie energetickej náročnosti budov, In: EKO - ekologie a spoločnosť. Vol. 21, no. 3 (2010), p. 27-28. - ISSN 1210-4728*

Zo sveta vykurovacej techniky

# KONVEKTORY A NÍZKOTEPLNÉ ZDROJE VYKUROVANIA

Dnešná moderná výstavba kladie dôraz na energetickú úspornosť systémov vykurovania budov. Rastúce ceny energie, zavedenie energetických štítkov objektov i smernica EÚ 2020 sú jasným dôkazom, že spotreba energie bude v budúcnosti vnímaná ako veľmi dôležitý parameter, či už pri prevádzke domu, alebo pri predaji developerských projektov.

Moderné stavebné materiály dokážu znížiť tepelné straty na minimum, takže sa mnohí majitelia RD alebo menších budov priklonia k investícii do tepelného čerpadla alebo iného nízkoteplotného tepelného zdroja, napríklad kondenzačného kotla a doplnia ho napríklad solárnym ohrevom pitnej vody.

Uvedené zdroje tepla sú tzv. nízkoteplotné. To znamená, že voda na vykurovanie sa ohrieva na nízke teploty, spravidla v rozpätí 35 až 55 °C (podľa normy sa štandardne počíta s teplotou vody 70 °C). Ak sa investor rozhodne pre teplovodné vykurovanie s nízkoteplotným zdrojom, rieši aj otázku koncového zariadenia, čiže vykurovacieho telesa. Najrozšírenejšie je vykurovanie pomocou veľkoplošných systémov, t. j. podlahové, stenové alebo stropné, niekedy doplnené radiátormi. Ide o osvedčené kombinácie s rozumnou výškou vstupnej investície.

Zároveň sa ale prejavujú nedostatky veľkoplošných systémov. Ide predovšetkým o dlhú zotrvačnosť a reakciu na zmenu teploty spôsobenú vplyvom i zvonka (napr. náhlou zmenou teploty vonkajšieho vzduchu), dosiahnutie a udržanie tepelného komfortu v prechodnom období na



jeseň a na jar, obmedzené použitia krycích podlahových materiálov, upevňovanie zariadení či vybavenia na stenu v prípade stenového vykurovania.

Alternatívou alebo doplnkom veľkoplošných systémov sú teplovodné konvektory. Konvektor je vykurovacie teleso, ktoré je tvorené

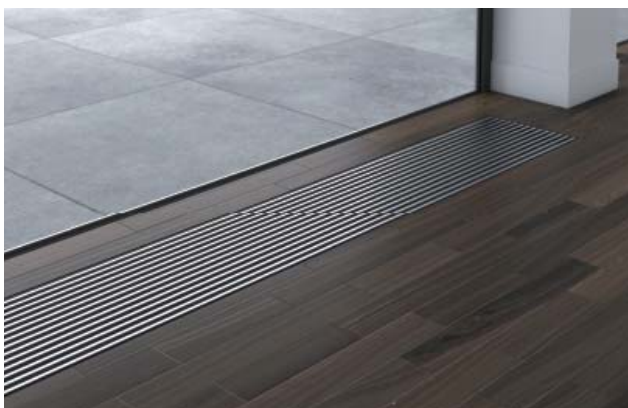




výmennikom tepla. Obvykle sa skladá z medenej rúrky a hliníkových lamiel. Výmenník sa potom umiestni do „dizajnového obalu“ podľa typu inštalácie (podlahový, nástenný alebo tzv. fasádny ako napr. vykurovacia lavica, prípadne tepelný výmenník na individuálne inštalácie). Konvektory sa vyznačujú minimálnym vodným objemom – voda je obsiahnutá iba v rúrkach výmenníka, nie v plášti ako pri klasických radiátoroch.

Do nízkoteplotných systémov sú najvhodnejšie konvektory s ventilátorom. Ventilátor niekoľkonásobne zvýši účinnosť. Platí to aj pri nízkych teplotách vykurovacieho systému. Ak má niekto obavy z hlučnosti, môže si vybrať z ventilátorov, ktoré naozaj takmer nepočuť. Firma KORADO používa špeciálne tiché patentovo chránené ventilátory, ktoré využívajú systém diskových magnetických motorčekov, čo bežne nedosahujú úroveň ani 30 dBA a majú spotrebu len okolo 5 W.

Okrem vysokej účinnosti vykurovania je v prípade konvektorov samostatnou kapitolou aj využitie veľk plošných systémov na ochladzovanie miestností. Táto vlastnosť môže byť pri konvektoroch benefitom zadarmo. Napríklad v systéme s tepelným čerpadlom, ktoré umožňuje reverzný chod, to znamená, že v lete chladí, v zime kúri, možno využitie na tieto účely dosiahnuť iba s jedným koncovým zariadením – konvektorom. Netreba dodatočne inštalovať klimatizačný systém. A to pri investičných nákladoch porovnateľných s veľk plošným systémom. Konvektory možno používať aj tak, že ich umiestnime na poschodí (v podkrovi, ktoré sa viac ohrieva), aby mohli v lete tieto miestnosti dochladzovať, ale veľk plošný systém vykurovania zostane napríklad na prízemí. Z vyššie uvedeného vyplýva, že konvektory s ventilátorom sú veľmi vhodným doplnkom moderných nízkoteplotných systémov, a to vďaka svojej efektívnosti, univerzálnosti, úspornosti a dlhej životnosti. Dávajú priestor dizajnovým riešeniam, vyhotoveniam do exteriéru, interiéru, suchého až mokrého prostredia a sú dostupné aj v bazénovom variante (označenie **InPool**).



V sortimente spoločnosti KORADO si možno aktuálne vybrať z 5 produktových radov a mnohých dostupných kombinácií – podlahové konvektory **KORAFLEX**, voľne stojace konvektory a vykurovacie lavice **KORALINE**, nástenné konvektory **KORAWALL**, fasádne konvektory **KORASPACE** alebo individuálne riešenia tepelnými výmenníkmi. V prípade podlahových konvektorov si podľa typu možno zvoliť z niekoľkých krycích mriežok – od dreveného vyhotovenia (buk, dub, mahagón) cez hliníkové varianty (strieborný, bronz alebo svetlý bronz) až po luxusnú antikorovú mriežku Cross. Hliníkové mriežky sú riešené ako rolovacie alebo lineárne.

Česká spoločnosť **KORADO, a. s.**, zaradila do svojho programu kompletný sortiment konvektorov značky LICON nedávnou akvizíciou spoločnosti LICON HEAT, s. r. o., a spustila predaj konvektorov v apríli tohto roku. Začlenenie konvektorových telies do sortimentu skupiny priamo súvisí s dlhodobou stratégiou investovať do inovatívnych technológií, ako aj do nových produktov a produktových radov, ktoré uspokojia rastúci dopyt zo strany zákazníkov.

KORADO vyrába a na český i svetový trh dodáva celý sortiment vykurovacích konvektorov a radiátorov. Panelové radiátory **RADIK®**, rúrkové kúpeľňové radiátory **KORALUX®** alebo dizajnové vykurovacie telesá **KORATHERM®** sú na trhu už známe, od mája 2014 je uvádzaná ďalšia z noviniek KORADO, a to energeticky úsporný radiátor s riadeným zatekaním **RADIK X-CONTROL**. Kvalitu vykurovacích telies KORADO si už overilo vyše 25 miliónov zákazníkov na celom svete.

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



# RADIÁTOR S RIADENÝM ZATEKANÍM

Aj keď sa zdalo, že niet kam ísť, vývoj panelových radiátorov významne pokročil.

**Tradícia výroby a používania panelových vykurovacích telies – radiátorov – sa v Českej republike vytvára už viac ako štyri desaťky rokov. Tieto radiátory majú typický plochý tvar tvorený jedným, dvoma alebo troma panelmi radenými za sebou. Získali si veľkú obľubu.**

Na obľúbenosti radiátorov sa podieľalo nielen dokonalé zvládnutie výroby, začínajúce sa výberom vhodných oceľových plechov, technológiou ich lisovania, zvárania či inštaláciou prepojovacích potrubí a ďalších prvkov, ale aj majstrovské zvládnutie ochrany proti korózii či povrchovej úpravy. Pri panelových radiátoroch zostával dlhý čas popri ich dĺžke základným výberovým parametrom pomer tepelného výkonu a ceny. Po optimalizácii vzdialenosti panelov, tvaru výliskov, tvaru konvekčných plôch medzi nimi, ktoré zvyšujú tepelný výkon, sa vývoj zdal byť ukončený a vyzeralo to, že niet kam napredovať. Bol to omyl. Dokazuje to X-CONTROL vyvinutý spoločnosťou KORADO, a. s.



## Vývoj ide vpred

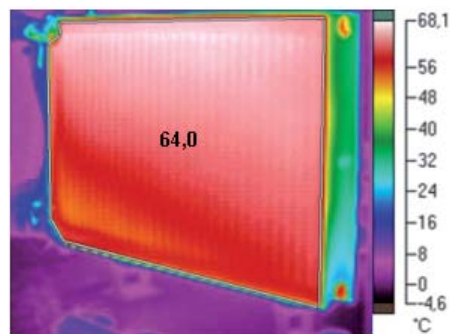
Spokojnosť a príjemný pocit tepelnej pohody prináša človeku sálavá zložka tepla. Vždy predsa odnikiaľ sálali slnečné lúče alebo plamene ohňa, ktorými sa ľudia hriali, zatiaľ čo z druhej strany pôsobil chlad. Na túto asymetriu sme zvyknutí a podvedome ju vyžadujeme. Výskumy potvrdili, že ak je v miestnosti sálavý zdroj tepla, možno v nej docieľiť požadovanú tepelnú pohodu s menším množstvom energie. Na tepelnom výkone panelových radiátorov sa sálavá zložka odovzdávania tepla podieľa vo vysokej miere, približne jednou polovicou pri telese s jedným panelom. Tento faktor klesá na jednu tretinu pri telesách s dvoma panelmi, pretože plocha, z ktorej sálavý tok tepla vychádza, je stále rovnako veľká a nezávisí od počtu panelov. Množstvo tepla odovzdaného z radiátora sálaním závisí nielen od veľkosti čelnej plochy, ale aj od teploty. Zatiaľ čo geometrické rozmery radiátora a jeho materiálová úprava, ovplyvňujúce intenzitu sálania tepla, sú stále veličiny, teplota sa môže meniť. A práve tu vývoj v poslednom desaťročí významne pokročil.

Dlhodobým cieľom konštruktérov bolo, aby sa po začatí vykurovania celý radiátor čo najskôr a rovnomerne ohrial a tak bol pri daných teplotných pomeroch čo najintenzívnejšie využitý. Ukázalo sa však, že tento princíp nie je tou najvyššou dosiahnuteľnou metou. Ak sa zohľadní význam toku tepla sálajúceho z čelnej plochy a rýchlosť reakcie radiátora na požadované teplotné zmeny v miestnosti, je možné ešte lepšie riešenie. Na trhu panelových vykurovacích telies sa objavila konštrukcia, v ktorej vykurovacia voda prúdi najprv do predného panela a následne do druhého. Toto riešenie upozornilo na možnosť zväčšiť podiel sálavej zložky odovzdaného tepla na celkovom výkone telesa. Negatívom sériového variantu prietoku panelmi je zväčšenie hydraulického odporu telesa, na prekonanie ktorého sa musí vynaložiť viac energie. Významný rozdiel medzi teplotou predného a zadného panela sa pri sériovom zatekaní prejaví pri nábehu, t. j. pri ohrievaní telesa. V priebehu asi 15 minút sa však radiátor zohreje rovnomerne a rozdiely teplôt medzi predným a zadným panelom sa pritom znížia. Potvrdzujú to termosnímkové 1 a 2. Skúška prebiehala pri menovitom výkone radiátora a parametroch uvedených v tabuľke 1.

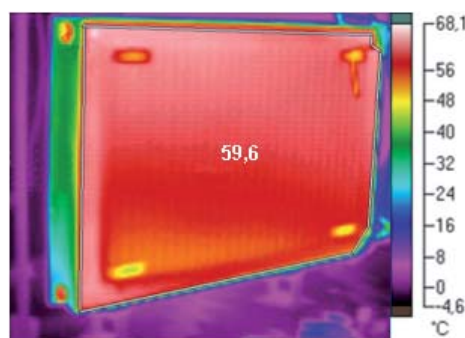
V spoločnosti KORADO, a. s., sa konštruktéri rozhodli pokročiť vo

vývoji ešte ďalej. Povedali si, prečo máme vykurovaciú vodu ochladenú prietokom čelným panelom, teda so zníženou teplotou, nútiť prechádzať ďalej aj zadným panelom, keď tepelný výkon zadného panelu je následne pri bežných teplotných pomeroch nižší?

*Termosnímkový radiátor so sériovým zatekaním*



a) Predný panel spredu



b) Predný panel zo zadu

Tab. 1: Parametre skúšky telesa so sériovým zatekaním

Teplota na vstupe do telesa	75,0 °C
Hmotnostný prietok pri menovitom tepelnom výkone	138,5 kg/h
Stredná teplota povrchu predného panela	64,0 °C
Stredná teplota povrchu zadného panela	59,6 °C
Teplota povrchu steny za telesom	41,9 °C

Tab. 2: Parametre skúšky telesa X-CONTROL s riadeným zatekaním po prepnutí zatekania iba do predného panela

Teplota na vstupe do telesa	75,0 °C
Hmotnostný prietok pri menovitom tepelnom výkone	141,2 kg/h
Stredná teplota povrchu predného panela	66,7 °C
Stredná teplota povrchu zadného panela	30,3 °C
Teplota povrchu steny za telesom	26,9 °C

## Opis funkcie X-CONTROL

Radiátor s funkciou X-CONTROL je vybavený pozmenenými garnitúrami, ktoré prepájajú predný a zadný panel. O spôsobe zatekania vykurovacej vody rozhoduje rozdeľovací ventil umiestnený v spodnej

časti vykurovacieho telesa na strane s termostatickým ventilom. Voľba aretačnej objímky hlavice ventilu umožňuje jeho prestavenie podľa toho, ktorý panel sa pri montáži radiátora zvolí ako čelný.

Na overenie vlastností radiátora X-CONTROL sa zvolili prakticky identické vstupné podmienky ako pri radiátore so sériovým zatekaním. Pri plnom paralelnom zatekaní do oboch panelov bol prietok oproti sériovému radeniu mierne väčší, a to 145 kg/h, a stredná teplota predného panela dosiahla 66,3 °C. Následne sa rozdeľovacím ventilom prepol režim na zatekanie iba do predného panela. Došlo k trvalému zvýšeniu strednej teploty tohto panela, ktoré sa v čase nemenilo a zvýšilo sálavý tok tepla. Zistené parametre sú uvedené v *tabuľke 2* a zobrazené na termosnímках 3 a 4. Prepnutím zatekania výlučne do predného panela poklesol menovitý výkon telesa na približne 73 %. Tým získal radiátor X-CONTROL dve výkonové hranice, 100 % a 73 %, ktoré možno nastaviť „hardvérom“ radiátora, teda rozdeľovacím ventilom.



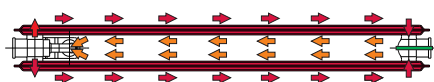
Rozdeľovací ventil – vykurovanie výlučne predným panelom alebo oboma panelmi

### Aké sú výhody novej funkcie ?

Napriek tomu, že menovitý tepelný výkon radiátora potrebujeme len tri až päť týždňov v roku, musí byť k dispozícii. Preto je bežný radiátor väčšinu prevádzkového času predimenzovaný, pocitovo „hreje“ len jeho malá časť, pričom túto skutočnosť vníma nepriaznivo mnoho užívateľov bytov. X-CONTROL tento nedostatok komfortu odstraňuje uzavretím prietoku vykurovacej vody do zadného panela. Zaujímavým parametrom je teplota povrchu steny za telesom. Ak nejde prietok do zadného panela, pôsobí tento panel ako teplotný štít, čo dokazuje povrchová teplota steny za ním na úrovni len 26,9 °C oproti teplote 41,9 °C, ktorá je pri radiátore so sériovým pretekaním. X-CONTROL preto znižuje tepelné straty vonkajšou stenou, pri ktorej je radiátor umiestnený, najmä pri okne siahajúcom až k podlahe, ak za radiátorom nie je cielene umiestnená tieniaca doska.



X-CONTROL - Vykurovanie výlučne predným panelom



X-CONTROL - Vykurovanie oboma panelmi

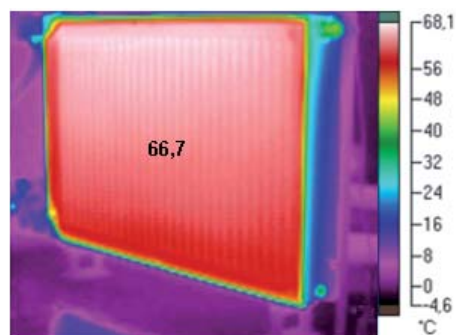
Panelový radiátor s riadeným zatekaním umožňuje zvoliť si, či bude vykurovacia voda pretekať iba čelným panelom alebo čiastočne či naplno oboma. Ide pritom o paralelné pretekanie, teda s nižšou hydraulickou stratou



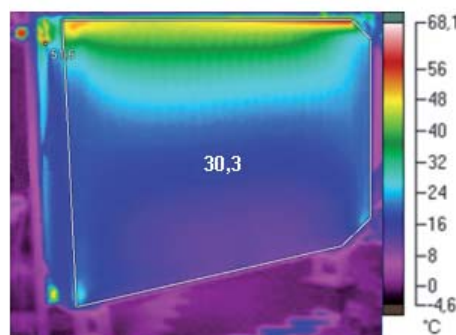
Vykurovanie telesom so sériovým prietokom

Riadené zatekanie má vplyv aj na rýchlosť nábehu radiátora na požadovaný výkon. Jeden panel znamená menšie množstvo kovu, vykurovacej vody, a teda menšiu tepelnú kapacitu. Panelové radiátory X-CONTROL preto patria k vykurovacím telesám, ktoré veľmi rýchlo reagujú na požiadavku zmeny výkonu, čo je nevyhnutné najmä v domoch s nízkou energetickou náročnosťou. Radiátor vo vyhotovení RADIK X-CONTROL VKU umožňuje spodné pripojenie buď zľava, alebo sprava. Až na stavbe sa môže rozhodnúť, ako sa radiátor namontuje, keďže z hľadiska panelov je úplne rovnaký. Drobná úprava spočíva len vo voľbe aretačnej objímky hlavice rozdeľovacieho ventilu zatekania. Novinka je na trhu dostupná od mája tohto roku, a to v profilovanom vyhotovení alebo s hladkým čelným panelom (PLAN).

Termosnímky radiátora X-CONTROL s riadeným zatekaním pri vykurovaní predným panelom



a) predný panel spredu



b) zadný panel zozadu



Panelové radiátory X-CONTROL patria k vykurovacím telesám veľmi rýchlo reagujúcim na požiadavku zmeniť výkon, čo je nutné najmä v domoch s nízkou energetickou náročnosťou

### Záver

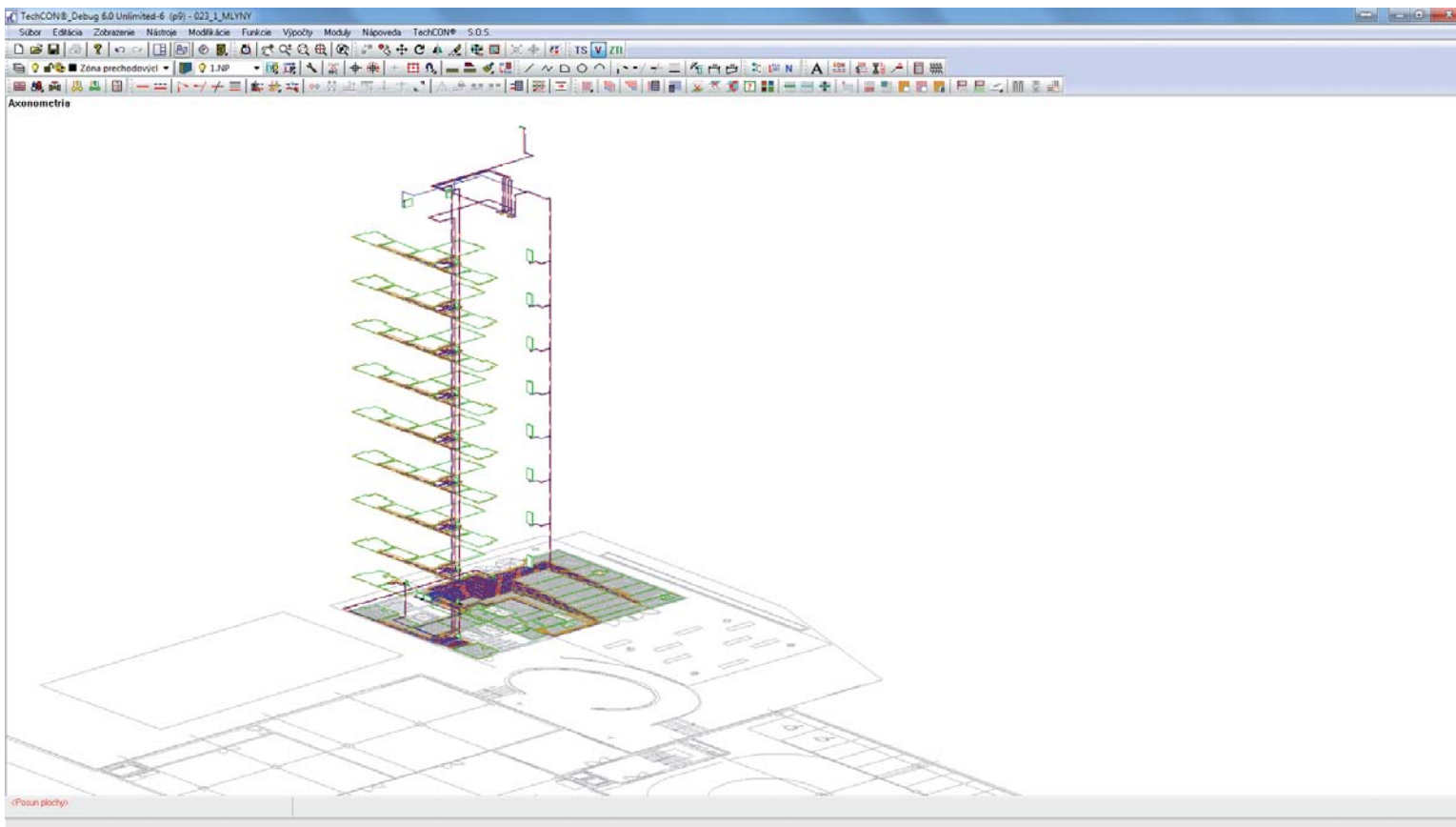
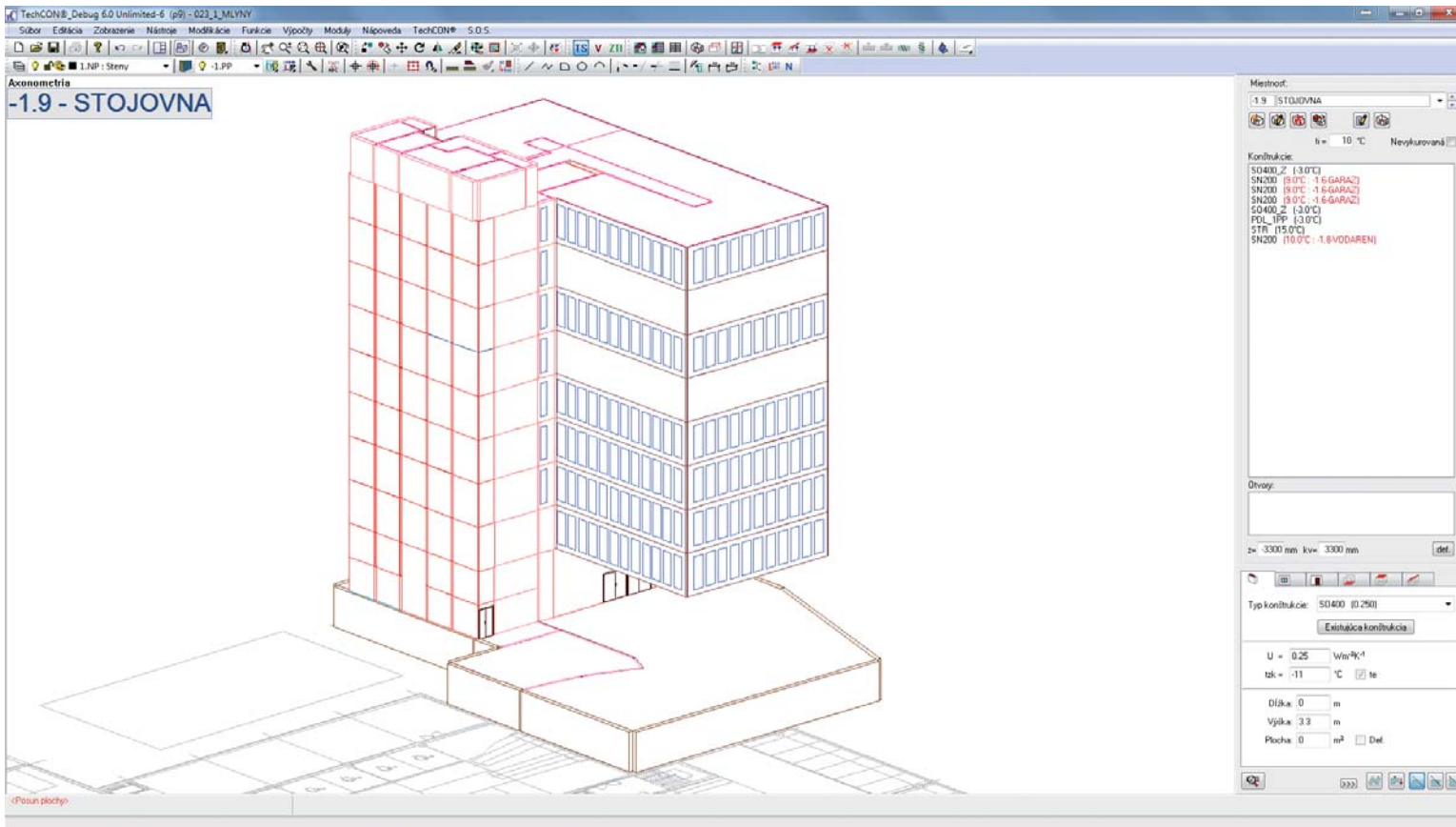
Spoločnosť KORADO sa inšpirovala výhodami sériového zatekania a eliminovala jeho nevýhody. Výsledkom je panelové vykurovacie teleso X-CONTROL s riadeným zatekaním, ktoré vďaka vyššiemu podielu sálavej zložky umožňuje znížiť teplotu v miestnosti a tak ušetriť náklady.





# Referenčné projekty TECHCON®

## Administratívne centrum - veža Mlyny Nitra





Plastové rozvody jednoduše a spolehlivě

# FV PP-RCT STABIOXY

Pětivrstvá trubka s kyslíkovou bariérou Ø20 - Ø110 mm

VYZTUŽENÁ HLINÍKOVOU FÓLIÍ

KYSLÍKOVÁ BARIÉRA DLE DIN 4726

POLYPROPYLEN NOVÉ GENERACE PP-RCT

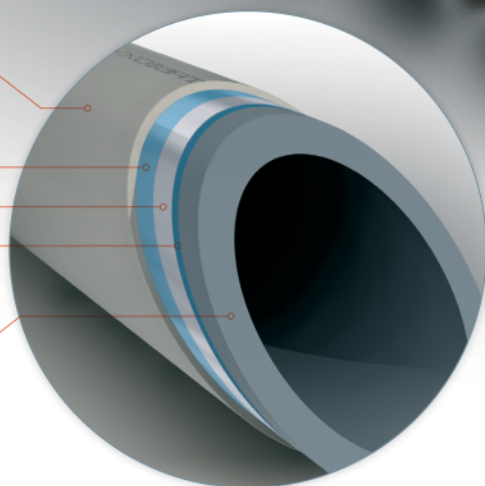
PPR  
(vnější ochranná vrstva)

Adhezivum

Al fólie  
(kyslíková bariera)

Adhezivum

PP-RCT (vysoká tlaková  
a teplotní odolnost)



[www.fv-plast.cz](http://www.fv-plast.cz)