

**V čísle prinášame :**

Odborný článok *Tepelné čerpadlá*

Článok *Vnútrotný vodovod - potrubné systémy*

Záverečnú časť odborného článku *Hydraulické vyregulovanie sústav teplej vody s núteným obehom*

Pokračovanie odborného článku *Meranie a porovnávanie výkonov snečných kolektorov*

Ďalšiu časť manuálu k programu TechCON (*Podlahové vykurovanie*)

Ďalší článok o softvéri pre projektantov - *CADKON (modul Vzduchotechnika)*

Články od výrobcov vykurovacej techniky :  
**BELIMO, HERZ, PURMO, VAILLANT, LIGON**

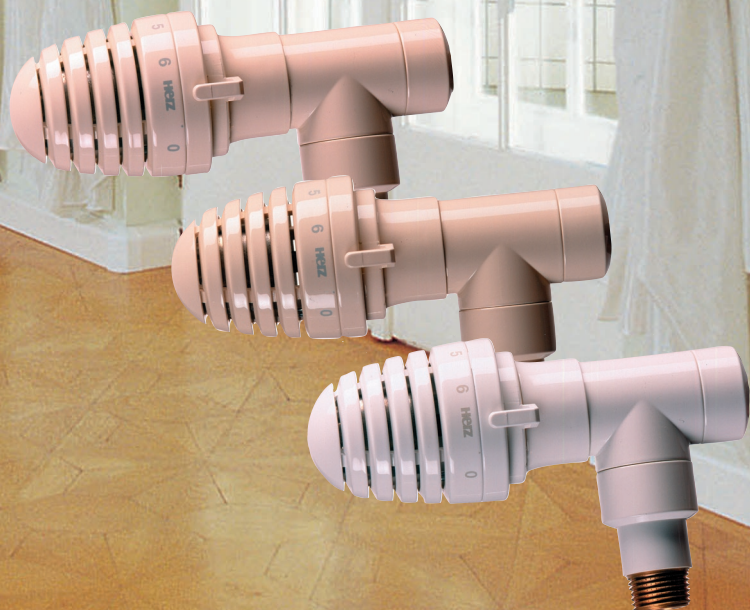




# Záruka kvality

## Sortiment firmy:

- Termostatické hlavice a ventily
- Regulačné systémy
- Ventily do spiatocky
- Radiátorové spojky
- Ručné regulačné ventily
- Stupačkové regulačné ventily
- Armatúry do potrubia
- Pripájacie systémy pre vykurovacie telesá
- Troj- a štvorcestné ventily
- Systémy pre jednorúrkové a dvojúrkové sústavy
- Rozdeľovače
- Prechodky a prechodové kusy
- Plast-hliník-plast rúrky HERZ pre vykurovanie a rozvody vody
- Lisované spoje a fitinky
- Armatúry do rozvodov studenej a teplej úžitkovej vody
- Armatúry pre chladenie
- Solárne systémy
- Sálavé systémy
- Kotly na biomasu



HERZ s. r. o. Šustekova 16, P.O.Box 8, 850 05 Bratislava 55

Telefón: +421/2/6241 1909, 6241 1910, 6241 1914, Fax: +421/2/6241 1825, GSM: +421/907/799 550

e-mail: office@herz-sk.sk, www.herz-sk.sk



# Príhovor vydavateľa

Vážení užívateľa projekčného programu TechCON, projektanti TZB,

Tohto roku sa začala vykurovacia sezóna akosi nenápadnejšie a



snáď s menším oneskorením, ako sme boli zvyknutí. Nič to však nemení na skutočnosť, že najbližších niekoľko mesiacov budete určite viac vyžadení a pribudne Vám na čele zopár vrások. Naším cieľom naďalej ostáva, aby časopis, ktorého najnovšie vydanie ste práve otvorili, Vám tieto chvíle svojim obsahom čo najviac spríjemnil a spestril.

Šiestym tohtoročným číslom uzatvára časopis TechCON magazín svoj prvý kompletný ročník. Za redakciu časopisu môžem s radosťou

konštatovať, že ročník 2006 bol nad naše očakávania úspešný a plodný, pričom nás teší nielen kladná odozva našich čitateľov - Vás projektantov, ale i pozitívne hodnotenie zo strany našich odborných spolupracovníkov a partnerov, ako aj výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky, ktorí nám nemalou mierou pomáhajú budovať Váš časopis.

V poslednom tohtoročnom čísle nájdete záverečnú časť odborného článku o **hydraulickom vyregulovaní sústav teplej vody s núteným obehom**, pokračovanie odborného článku o solárnej technike **Meranie a porovnávanie výkonov slnečných kolektorov**, ako i nový odborný článok **Tepelné čerpadlá**. V rámci rubriky **Zo sveta zdravotnej techniky**, prinášame článok, ktorý sa venuje **potrubným systémom vnútorného vodovodu**.

V sekcii **Spríevodca softvérom pre projektantov** prinášame ďalší článok o projekčnom programe **CADKON**, tentokrát sme sa zamerali na jeho modul **Vzduchotechnika**.

Ani v tomto čísle nechýbajú novinky o programe TechCON, ako i ďalšia časť praktického seriálu **Projektujeme v TechCONe**, v ktorej pokračujeme vo výuke práce s programom.

Aktuálne číslo Vám ako zvyčajne prináša pestrú paletu **zaujímavých článkov od výrobcov vykurovacej techniky**.

Keďže najbližšie číslo Vášho TechCON magazínu vyjde až koncom januára budúceho roka 2007, na záver tohto krátkeho príhovoru mi dovoľte zaželať Vám príjemné a pokojné prežitie Vianočných sviatkov v kruhu svojich blízkych a samozrejme tiež úspešný a šťastný Nový rok 2007, v ktorom sa určite stretnete s ďalším ročníkom časopisu TechCON magazín, a rovnako s netrpezlivo očakávanými novinkami v projekčnom programe TechCON.

Redakčný tím  
TechCON magazínu

## Obsah

<u>Príhovor vydavateľa</u>	<u>3</u>
<u>Zo sveta vykurovacej techniky - HERZ</u>	<u>4</u>
<u>Rozhovor s predstaviteľom výrobcu - PURMO</u>	<u>5</u>
<u>Odborný článok - Hydraulické vyregulovanie sústav teplej vody s núteným obehom (3. časť)</u>	<u>6</u>
<u>Zo sveta vykurovacej techniky - VAILLANT</u>	<u>7</u>
<u>Odborný článok - Meranie a porovnávanie výkonov slnečných kolektorov (5. časť)</u>	<u>8-9</u>
<u>Odborný článok - Tepelné čerpadlá</u>	<u>10-11</u>
<u>Zo sveta zdravotnej techniky - Vnútorný vodovod - potrubné systémy</u>	<u>12-13</u>
<u>Zo sveta vykurovacej techniky - BELIMO</u>	<u>14</u>
<u>TechCON Infocentrum</u>	<u>15</u>
<u>Manuál k programu TechCON (3. časť)</u>	<u>16</u>
<u>Spríevodca softvérom pre projektantov CADKON - Vzduchotechnika</u>	<u>17-18</u>

Magazín užívateľov projekčného programu TechCON a projektantov TZB

Vydáva:  
**ATCON SYSTEMS s.r.o.**  
Bulharská 70  
821 04 Bratislava

Šéfredaktor: Mgr. Štefan Kopáčik  
e-mail: stefank@atcon.sk

# Herz - Úspech nášho zákazníka je aj našim úspechom

## Skúsenosti z realizácie a prevádzky zdroja tepla na biomasu s využitím technológie Herz Firematic SR.

Výrobný sortiment spoločnosti Herz spol. s r.o. okrem širokého spektra armatúr pre vykurovanie, zdravotnícké inštalácie a chladenie ako aj plasthliníkových potrubí a tvaroviek zahŕňa aj technológie na spaľovanie biomasy. Výrobný sortiment zahŕňa široký rozsah výkonov ako aj širokú škálu palív na báze biomasy. Z našej ponuky je možné realizovať zdroje v rodinných domoch (od menovitého výkonu 10kW) až po centrálny zdroje tepla (do 20MW) pri spaľovaní biomasy vo forme drevenej štiepky, peliet, dreveného odpadu ap. Naša spoločnosť má bohaté skúsenosti z realizácií kotolní na biomasu. Jedným z príkladov realizácie kotolne na spaľovanie drevenej štiepky a následného vyhodnotenia z hľadiska ekonomiky výroby tepla by sme sa chceli v nasledujúcich riadkoch s vami podeliť.

V rámci výstavy KLIMATHERM 2006 bola vyhlásená Súťaž o najpokročokejší exponát Klimatherm 2006. V sekcii „Vykurovanie, vetranie, klimatizácia, zdroje tepla“ sa do súťaže zapojila aj spoločnosť RADEN, s.r.o., Košice. Prihlásený exponát tejto spoločnosti:

„Technologický a prevádzkový predpis kotolne na dendromasu v tepelnej energetike mesta Dobšiná – v technológii s retortou“ získal v súťaži prvé miesto. Toto ocenenie je nielen úspechom spoločnosti Raden, s.r.o. Košice, ale aj ocenením „technológie s retortou“, – teda technológie Herz.

Pokrok, ktorý prihlásený exponát priniesol bol reprezentovaný porovnaním výsledkov prevádzky v kotolni na sídlisku Rozkvet v Dobšinej z rôznych hľadísk v prvej a druhej fáze realizácie tohto projektu.

V prvej fáze bola v kotolni inštalovaná technológia na spaľovanie drevenej štiepky s výkonom 2 x 225 kW. Ide o dva teplovodné kotly, u ktorých dno spaľovacieho priestoru tvorí roštové ohnisko. V druhej etape pokračoval projekt inštalovaním zariadenia Herz Firematic SR s výkonom 500 kW. Samotný priestor horenia v tomto kotli je tvorený kruhovou retortou z ohňovzdornej ocele so spodným prísunom palíva.

A aké sú výsledky porovnávaní?

Z porovnávaní účinnosti jednotlivých zariadení v sídlisku Rozkvet v Dobšinej sa ukázalo, že doplnenie pôvodných roštových spaľovacích zariadení o zariadenie so spaľovacou retortou dochádza k želanému zvýšeniu energetickej efektívnosti vo využití tepelného obsahu biomasy 1,056 krát.

V prípade posudzovania produktivity práce vzťahujúcej na vyrobené množstvo tepla, prípadne určovania podielu ľudskej práce na 1 kW výkonu kotla v Dobšinej došlo zavedením technológie Herz k výraznému zlepšeniu. V 1. fáze realizácie projektu, kedy bol v kotolni inštalovaný výkon 450 kW, bola potrebná obsluha

zabezpečená dvomi ľuďmi. Z toho vyplýva, že podiel ľudskej práce na výrobu 1 kW predstavoval: 2 ľudia/450 kW = 0,0044 ľudí/1kW. Zavedením technológie Herz došlo k zvýšeniu celkového výkonu kotolne na biomasu na 950 kW bez nároku na zvýšenie počtu osôb, vykonávajúcich obsluhu. Tým sa zvýšila ekonomicko-technická produktivita práce z 0,0044 osôb/1kW na 0,0021 osôb/1kW t.j. na 209% z inštalovaného výkonu 232% z produkcie tepla.

Na základe presných meraní dosiahnutých výsledkov v kotolni na biomasu Dobšiná je možné urobiť v prípade porovnania prevádzkových nákladov a vyrobeného tepla nasledovné hodnotenie:

- v prípade palivových nákladov na vyrobenú jednotku tepla 1 GJ bolo zariadenie Herz v mesiaci január 2006 o 5,6 % lacnejšie ako u technológie s roštovým ohniskom

- v prípade nákladov na technologickú elektrinu na vyrobený GJ v januári 2006 bol kotol Herz o 18,1% lacnejší ako za rovnaké obdobie kotol s roštovým ohniskom.

Porovnaním výstupov z prevádzky kotolne na biomasu na sídlisku Rozkvet v Dobšinej je zrejmé, že doplnením technológie Herz k technológii inštalovanej v prvej etape projektu spaľovania biomasy, došlo k výraznému pokroku, či už z pohľadu energetickej efektívnosti, ale rovnako aj v oblasti zvýšenia produktivity práce a zníženia prevádzkových nákladov kotolne z modifikovaných 492,06 Sk/GJ (náklady na dodávku tepla len zo zemného plynu) v januári 2006 na 276,58 Sk/GJ (náklady na dodávku tepla len z využitia biomasy).



Zavedením spaľovania biomasy sa podarilo vytvoriť jednu z najnižších cien tepelnej energie na Slovensku, čo dnes predstavuje 485,20 Sk vrátane DPH, čo dáva jasný signál, že spaľovanie biomasy na Slovensku prináša požadované výsledky. A my sme radi, že tieto výsledky sa podarilo dosiahnuť prostredníctvom našej technológie Herz Firematic SR.

Ing. Lenka Kučeráková  
Herz s.r.o.



## Václav Tutsch: Ako vykurovať efektívne Vykurovanie vyžaduje dokonalú prípravu projektu

Vykurovacie telesá a iné systémy tvoria neoddeliteľnú súčasť každého bytu, rovnako ako výrobných alebo administratívnych priestorov. Ich správny výber či inštalácia robí vrásky na čele nielen developerom veľkých projektov, ale i drobným investorom. O tom, ako správne vyberať a na čo sa zamerať sme hovorili s **Ing. Václavom Tutšom, zástupcom značky Purmo, ktorá je súčasťou fínskeho koncernu Rettig ICC, v Českej republike.**



*Pán Tutš, ako sa človek stane zástupcom takého významného výrobcu vykurovacích telies?*

„Môj život je s vykurovaním spojený už od roku 1993, kedy som začínal u tuzemského výrobcu doskových telies. Tam som zotrval viac ako deväť rokov a v roku 2003 som dostal zaujímavú ponuku od koncernu Rettig Heating, zastupovať značku Purmo. Prijal som ju ako veľkú výzvu posilniť pozíciu tejto značky v Českej republike. Som veľmi spokojný, pretože moja práca je každý deň iná, neustále sa musím učiť nové veci a rýchlo reagovať na zmeny trhu. Človek sa teda stane zástupcom výrobcu vykurovacích telies tak, že sám témou vykurovania deň čo deň žije, a to už veľa rokov.“

*Ako by ste charakterizoval značku Purmo na českom trhu?*

„Našu vlajkovú loď predstavujú doskové radiátory. Samozrejme sa snažíme aj o ďalšie rozširovanie sortimentu. Na trh tak vstupujeme tiež s konvektormi a systémami podlahového vykurovania. Rok 2005 bol pre nás veľmi úspešný: prekonalí sme v ňom hranicu 50 000 predaných radiátorov a zaznamenali tak medziročný nárast predaja o viac ako 70%. Výsledok nás teší, pretože všeobecne došlo k celkovému poklesu kapacity trhu s vykurovacími telesami.“

*V čom sa od seba líšia jednotlivé radiátory dostupné na našom trhu?*

„Trh doskových radiátorov je doslova nabitý konkurenciou. Technické rozdiely medzi výrobkami sú skutočne minimálne. Jednotlivé produkty rôznych značiek sa od seba nelíšia designom alebo cenou, ale predovšetkým servisom, ktorý poskytujú ich výrobcovia. Základom nášho úspechu na trhu je servisná činnosť, precízna logistika a podpora odbornej verejnosti. V neposlednom rade sem patrí rovnako rýchle vybavovanie prípadných reklamácií. Kladieme veľký dôraz na školenie projektantov i samotných kúrenárov a inštalatérov. Samozrejme sa môže líšiť kvalita vstupných surovín, ale u výrobcov Purmo garantujeme najvyššiu kvalitu podľa medzinárodných noriem.“

*Prečo by ste teda odporučil zákazníkom značku Purmo?*

„Purmo patrí k najstarším výrobcam doskových vykurovacích telies na svete. Naša história siaha až do roku 1952 – vtedy boli vo Finsku vyrobené prvé radiátory. Pri výrobe teda uplatňujeme dlhoročné skúsenosti a kvalitu overenú tradíciou i drsnými severskými podmienkami. Zarádujeme sa k veľmi silným spoločnostiam, ktoré investujú do vývoja i plnenia vysokých kvalitatívnych štandardov. Tým samozrejme garantujeme i dodržanie záručných podmienok pre našich koncových klientov a veľkoodberateľov. Nestane sa, že by sme napríklad za pár mesiacov zmizli z trhu.“

*Hovoríte o zárukách; aké záruky sú teda poskytované na vykurovacie telesá?*

„Pre vykurovacie doskové telesá činí záručná doba 6 rokov. Na podlahové systémy potom poskytujeme garanciu 10 rokov a 5 let pre konvektory Ratec Plus. Musím podotknúť, že naša záručná doba sa zaraďuje k najdlhším na trhu.“

*V súvislosti s kvalitou komunikuje značka Purmo o crash-testoch radiátorov. O čo sa z pohľadu zákazníka jedná?*

„Každá netesnosť radiátorov môže spôsobiť obrovské škody v už zariadenom interiéri. Pokiaľ z prasknutého radiátora vytečie voda, iste si dokážete predstaviť, čo všetko sa môže zničiť. Z tohto dôvodu kladieme obrovský dôraz na tesnosť a celkovú odolnosť radiátorov. Pri deštruktívnych skúškach musí radiátor vydržať tlak 20 barov, ale naše telesá v priebehu pravidelných skúšok vydrží i 25 či 28 barov. Zákazník sa teda nemusí ničoho obávať.“

*Pokiaľ som napríklad investorom rodinného domu, na čo sa mám pri výbere systému vykurovania zamerať?*

„Táto otázka predstavuje veľmi komplikovanú, ale laikmi súčasne značne podceňovanú tému. Rozhodne by som odporučil obrátiť sa na odborníkov – projektantov a neradiť sa len radami známych alebo kúrenárov. Tí sice navrhnu systém vykurovania podľa svojho odhadu, ktorý však vôbec nemusí odpovedať skutočným potrebám obyvateľov domu a zbytočne plytvá investičnými nákladmi alebo i nákladmi na energiu.“

*A pokiaľ som veľkým investorom napríklad rozsiahleho bytového projektu, čo by ste mi odporučil?*

„Opäť musím klásť dôraz na dobrý projekt. Projektantom poskytujeme zdarma výpočtový software, ktorý je kompatibilný i s ostatnými podobnými systémami. Dôležitým argumentom pre využitie značky Purmo do veľkých projektov je zázemie silnej spoločnosti a naša veľmi dobre prepracovaná logistika. Máme k dispozícii skladovú zásobu s kapacitou 300 000 radiátorov v poľskom Rybniku, len neďaleko českých hraníc. Túto kapacitu využijeme i v plnej kúrenárskej sezóne, a teda sme schopní spoľahlivo reagovať aj na väčšie objednávky. Do dvoch až piatich dní po objednávke je tovar Purmo štandardne dodaný k zákazníkom.“

*Na čo by si mal potom určite dať pozor inštalatér alebo montážnik?*

„Značnú výhodu pre inštalatérov predstavuje možnosť inštalovať telesá Purmo zabalené. Montáž vykurovania totiž nezriedka prichádza na rad ešte pred dokončovacími murárskymi prácami a pomerne drahé telesá so špičkovou povrchovou úpravou bývajú zbytočne ohrozené nešetrou manipuláciou, padajúcimi tehliami či kladivami.“

*Pokračovanie rozhovoru uverejníme v ďalšom čísle*



# HYDRAULICKÉ VYREGULOVANIE SÚSTAV TEPLEJ VODY S NÚTENÝM OBEHOM (3.časť)

Ing. Danica Košičanová, PhD.

## 4.3.2. Návrh regulačných ventilov

Rozdiel  $\Delta p_D$  medzi potenciálnym tlakom čerpadla  $\Delta p_p$  a vypočítanými stratami tlaku v systéme, ktorý vo výpočte nastal, sa musí vyrovnáva nastavením regulačných ventilov cirkulácie s príslušnými parametrami (19.).

$$\Delta p_D = \Delta p_p - \left( \sum (LR+Z)_{TV} + \sum (LR+Z)_{CTV} + \sum \Delta p_{sk} + \Delta p_{FR} \right) \quad (19.)$$

kde:

$\Delta p_p$	rozdiel tlaku čerpadla (mbar, Pa)
$\sum (LR+Z)_{TV}$	straty tlaku v privodných potrubíach teplej vody (mbar, Pa)
$\sum (LR+Z)_{CTV} + Z$	straty tlaku v cirkulačnom potrubí teplej vody (mbar, Pa)
$\Delta p_{sk}$	strata tlaku v spätných uzáverkach, napr. za čerpadlom (60 mbar), alebo v kombinovanom zaistení pre stúpacie potrubie (100 mbar), používajú sa údaje výrobcu (mbar, Pa)
$\Delta p_D$	strata škrtaním v regulačnom ventilu cirkulácie (mbar, Pa)
$\Delta p_{FR}$	strata tlaku v ťubovom prístroji, napr. vo výmenníku tepla v cirkulačnom okruhu (mbar, Pa)

Po hydraulickom vyregulovaní v systéme sa ustáli vypočítaný prietok. Pre ventily v blízkosti čerpadla pri veľkých rozľahlých budovách je potrebné vytvoriť relatívne veľké rozdiely tlakov pri malých objemových prietokoch. Tu použitie tradičných regulačných ventilov nepostačuje.

Nezávisle na tom, či plánujeme statické alebo dynamické (automatické) vyregulovanie cirkulačného systému teplej vody, by sme pre všetky systémy mali poznať na základe výpočtu potrubia tieto údaje:

- objemový prietok  $V$  ( $l \cdot s^{-1}$ ) v posudzovanom úseku (resp. v regulačnom ventilu)
  - rozdiel tlakov  $\Delta p_D$  (mbar, Pa) nad regulačným ventilom cirkulácie
  - hodnotu  $k_v$  ( $m^3 \cdot h^{-1}$ ) vypočítanú z  $V$  a  $\Delta p_D$
  - požadovanú teplotu na ventile v hydraulicky rovnovážnom stave ( $^{\circ}C$ )
- Presná znalosť týchto hodnôt je tým dôležitejšia, čím je cirkulačný systém väčší a rozvetvenejší.

## 4.3.3 Požadovaný rozsah kv regulačných ventilov cirkulácie TV

Dimenzovanie a prednastavenie regulačných ventilov cirkulácie sa prevádza pomocou hodnoty  $k_v$ . Hodnota  $k_v$  označuje objemový prietok v  $m^3 \cdot h^{-1}$ , ktorý môže ventilom prúdiť pri poklese tlaku 1000 mbar. Oblasť  $k_v$  regulačného ventilu sa musí zisťovať pomocou meracej techniky a výrobca ventilu ju musí uvádzať vo svojich technických podkladoch. Hodnotu  $k_v$  požadovanú pri jednotlivých regulačných ventiloch cirkulácie sa dá vypočítať z vypočítaných hodnôt v systéme teplej vody cirkulačného objemového prietoku  $V$  ( $l \cdot s^{-1}$ ) a straty tlaku nad ventilom  $\Delta p_D$  (mbar, Pa):

$$k_v = \frac{V}{1000} \sqrt{\frac{1000}{\Delta p_D}} \quad (20.)$$

kde:

$k_v$	požadovaný - nutný rozsah regulačného ventilu ( $m^3 \cdot h^{-1}$ )
$V$	požadovaný cirkulačný objemový prietok vo vetve ( $l \cdot s^{-1}$ )
$\Delta p_D$	rozdiel tlaku čerpadla (mbar, Pa)

Takto vypočítaná hodnota  $k_v$  sa musí nachádzať v oblasti zvoleného regulačného ventilu cirkulácie, aby bolo možné vytvoriť požadované rozdiely tlakov.

AK použijeme statické regulačné ventily cirkulácie, musíme najprv urobiť dimenzovanie ventilov pomocou hodnoty  $k_v$  alebo pomocou požadovaných hodnôt ventilu  $V$  a  $\Delta p_D$ . Na základe týchto údajov potom môžeme stanoviť požadovanú hodnotu nastavenia armatúry z grafu alebo z tabuľky.

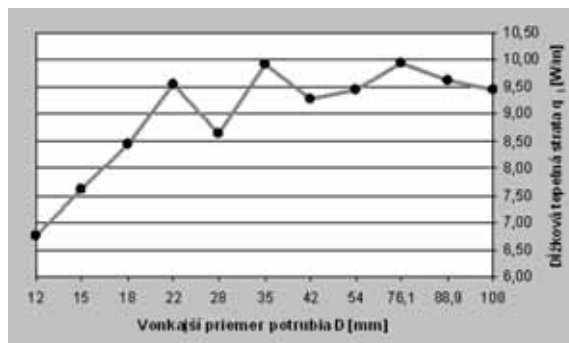
Pri uvedení do prevádzky sa musí v cirkulačnom systéme urobiť kontrolné meranie teploty.

Meranie je nutné prevádzať v prevádzkovom stave, ktorý musí zodpovedať výpočtovým predpokladom. Tento stav je charakterizovaný tým, že sa teploty v systéme v priebehu času nemenia. Ustálené pomery v cirkulačných systémoch nastanú len vtedy, pokiaľ sa po dobu niekoľkých hodín neuskutoční odber vody. Porovnanie skutočnej teploty s vypočítanou požadovanou teplotou na regulačnom ventilu okrem podmienky kontroly pri uvádzaní do prevádzky navyiac zjednodušuje

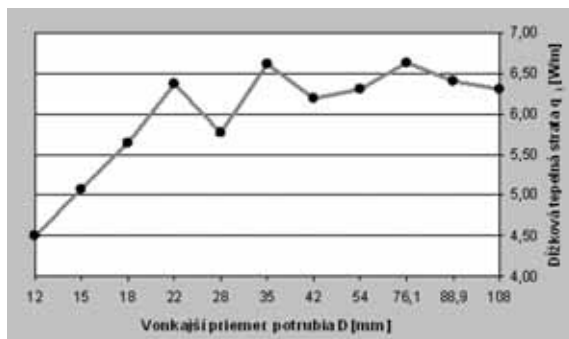
nutné údržbárske, kontrolné a inšpekčné práce v bežnej prevádzke. Termostatické ventily regulované teplotou - termostaticky, sa otvárajú automaticky pri poklese teploty. Variantou môžu byť regulačné ventily spojené s prístrojmi na zisťovanie a nastavenie tlaku.

## ZÁVER - Prínos hydraulického vyregulovania TV

Požiadavkou prípravy TV je zaručiť, aby prevádzka zariadenia bola technicky optimálna a hospodárna. Systém má byť opatrený regulačnými armatúrami zaisťujúcimi požadované ohriatie TV a zabezpečujúce neprehriatie systému. Hydraulickým vyregulovaním TV sa odstráni nevyváženosť - neusmernenie cirkulačných prietokov v potrubíach, zníži sa odber studenej vody z potrubia TV, ale celkom odstrániť ho nemožno (minimálna doba na ustálenie teploty TV na výtoku je závislá na vzdialenosti od potrubia, ktoré má cirkuláciu), odstráni sa neobjektívne rozúčtovanie spotreby TV (zabezpečuje sa rovnaká kvalita TV u všetkých odberateľov), je zabezpečená požadovaná teplota vody vo všetkých odberných miestach, úspora elektrickej energie na pohon čerpadiel, znižuje sa špecifická spotreba energie (teoreticky vypočítaná spotreba tepla potrebná na ohriatie  $1 m^3$  je  $0,18738 GJ/m^3$  - v skutočnosti je špecifická spotreba vždy vyššia - spôsobuje to nevyregulovaný systém teplej vody, tepelné straty a znížená spotreba teplej vody - teplá voda obehne systém niekoľkokrát bez odberu a pritom je stále dohrievaná na požadovanú teplotu).



Obr. 4



Obr. 5

Obr. 4 : Tepelné straty izolovaného potrubia z ušľachtilej ocele s rozdielnou hrúbkou izolácie ( $\lambda_i=0,035 W/(m.K)$ ) pri teplote TV  $t_{str}=55^{\circ}C$  a teplote vzduchu  $t_{vzd}=10^{\circ}C$ , hrúbka izolácie podľa vyhlášky.

Obr. 5 : Tepelné straty izolovaného potrubia z ušľachtilej ocele s rozdielnou hrúbkou izolácie ( $\lambda_i=0,035 W.m^{-1}.K^{-1}$ ) pri teplote TV  $t_{str}=55^{\circ}C$  a teplote vzduchu  $t_{vzd}=25^{\circ}C$ , hrúbka izolácie podľa vyhlášky.

## Literatúra :

- [1] J. VALÁŠEK A KOL.: Zdravotnotechnické zariadenia a inštalácie. 1.vydanie, Bratislava, Vydavateľstvo Jaga group,v.o.s., 2001. ISBN 80-88905-52-4
- [2] Hankovský, S.: Diplomová práca, SvF TU, Košice: Stavebná fakulta TU, 2005
- [3] [www.kemper-armatury.cz](http://www.kemper-armatury.cz)
- [4] [www.tzb-info.sk](http://www.tzb-info.sk)
- [5] Projektový servis firiem Mapress a Kemper - Cirkulačné systémy v inštaláciách pitnej vody





## Domov je Vaillant



Rozšírený sortiment výrobkov Vaillant vyhovuje akýmkoľvek vašim potrebám a finančným možnostiam.

Od malého bytu po veľký rodinný dom. Zariadenia Vaillant získavajú prestížne ceny za dizajn a súčasne predstavujú najlepšie využitie vykurovacej techniky.

## Vaillant na Slovensku - súčasnosť a budúcnosť

Viac ako desaťročná história zastupovania značky Vaillant firmou Ekotherm Tepelná technika spol. s r.o., bola ukončená v lete. Od tohto momentu je na našom trhu firma zastúpená dcérskou spoločnosťou Vaillant.

Priame napojenie na centrálu v Nemecku umožňuje skvalitnenie služieb, rozšírenie sortimentu a skrátenie doby potrebnej na uvedenie horúcich noviniek na trh.



Prvým výrobkom uvedeným na Slovensku súčasne s ostatnými štátmi Európy bol stacionárny kondenzačný kotol **ecoCRAFT exclusiv**. Kotol **ecoCRAFT exclusiv** je vyrábaný vo výkonoch od 80 do 280 kW. Jeho normovaná účinnosť je až do **110%**. Najväčšou prednosťou je hlavne modulačný rozsah. Každý kotol v tomto rade začína modulovať od 12kW. To znamená, že kotol výkonom 80kW dosiahne moduláciu v šírke 15 - 100% z menovitého tepelného výkonu. Variant s výkonom 280 kW má modulačnú šírku od 4,2 až 100%. Vďaka vysokej prevádzkovej bezpečnosti zaručenej modulmi vybavenými samostatnými

agregátmi a dlhej životnosti je toto zariadenie vhodné aj pre školy, nemocnice, do objektov s viacerými rodinami alebo priemyselné objekty bez nutnosti riešenia zálohy.

Najpredávavejšími výrobkami značky Vaillant na trhu sú kondenzačné kotly. Osvedčené kotly **ecoTEC** vo výkonoch 19, 24 a 45 kW boli doplnené o kotol **ecoTEC VU 126/2-7** s výkonom 10 kW a kombinovaný **ecoTEC VUV 246/2-7**. Tento kotol zabezpečuje aj prípravu teplej vody. Kondenzačné kotly **ecoTEC VU 466-7** (výkon 45kW) sú najpredávavejším typom kotlov.

Stacionárne kondenzačné kotly **ecoCOMPACT** s výkonom 19 a 24 kW majú rovnako ako kotly **ecoTEC** nerezový výmenník tepla a konštrukčne sú veľmi podobné. Tieto kotly majú doskový výmenník tepla na ohrev teplej vody a majú výhodu integrovaného 100 litrového zásobníka s vrstveným ukladáním. Tento systém zabezpečuje vysoký komfort teplej vody.



Spojenie solárnej a kondenzačnej techniky tvorí balík **auroTHERM**. Pozostáva z regulácie **auroMATIC 620**, bivalentného zásobníka **VIH S 300** a kondenzačného kotla **ecoTEC**.

Solárny systém **auroSTEP** ponúka komfortné riešenie prípravy teplej vody s menšími výdavkami. Samotné zariadenie **auroSTEP** tvorí 250 litrový solárny zásobník so solárnym čerpadlom, regulátorom, dva ploché kolektory **auroTHERM** (každý s plochou 2,24 m<sup>2</sup>) a montážne príslušenstvo. Tento systém je na trhu jedinečný svojim riešením, ide o tzv. „drain back“ systém, kedy v kľudovom stave je solárna kvapalina zhromaždená v špirále zásobníka a systému nehrozí prehrievanie.

Systém **auroSTEP** nie je potrebné vybaví odzdušením na streche ani expanzným systémom.

Firma Vaillant na rok 2007 pripravuje množstvo noviniek, z ktorých mnohé obohatia aj sortiment na Slovensku.

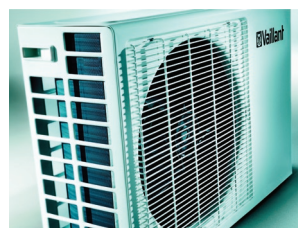
Stretnutie s odbornou verejnosťou na výstave Aquatherm 2007 v Nitre umožní predstaviť inovovaný rad kondenzačných kotlov.

Pod obchodným označením **ECOBIG** to budú 46 a 65 kW závesné kotly, pod označením **ECOEURO** to budú závesné kondenzačné kotly do 50 kW.

Základom týchto kotlov sú inovované termobloky pozostávajúce z nerezových modulovaných horákov a výmenníkov tepla.

Potešiteľné je aj to, že nové termobloky a hydrobloky pre celú Európu sa vyrábajú v najmodernejšom závode Vaillant pri Trenčíne.

Celková inovácia celej typovej rady kondenzačných kotlov vrátane dizajnových zmien znamená redukcii hmotnosti a zmenšenie rozmerov až o 33% pri zachovaní komfortu montáže, obsluhy a servisu.



Ďalšou novinkou budú klimatizácie **climaVAIR** zaradené v energetickej triede A, vo vyhotovení mono- alebo multi- split jednotky a to aj so zabudovanými tepelnými čerpadlami.

K zníženiu nákladov na energiu prispievajú aj **tepelné čerpadlá**.

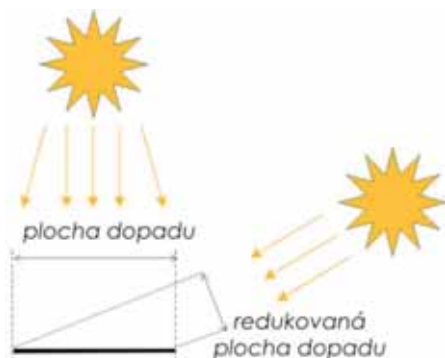
Solárne systémy budú doplnené o trubicové kolektory a zásobníky väčších rozmerov. Súčasťou je aj inovovaný rad regulácií a rozšírené príslušenstvo.



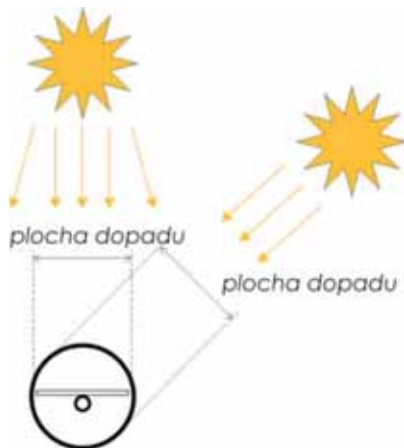
# Meranie a porovnávanie výkonov slnečných kolektorov – 5. časť

## Charakteristické plochy plochých a trubicových kolektorov

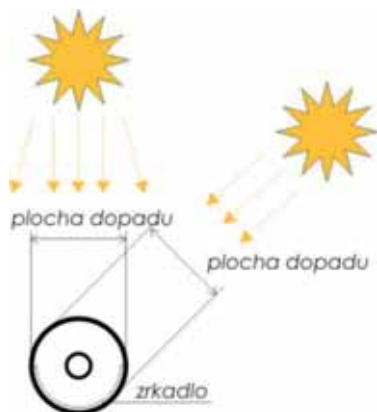
Ako sme v úvodnej časti článku uviedli, rovinné zberače sú charakteristické plochou, na ktorú dopadá slnečné žiarenie (apertúrová alebo pracovná plocha). Táto plocha je približne rovnaká absorbcnej ploche. Typickým príkladom tejto rovnosti sú ploché kolektory. V zásade platí, že apertúrová plocha je väčšia ako plocha absorbcná. Na druhej strane, trubicové kolektory, ktoré patria tiež do skupiny rovinných zberačov, majú pomer plôch mierne odlišný, pričom pomer plôch môže byť aj opačný, teda, že plocha apertúry je menšia ako plocha absorbcná.



Obr. č. 18: Plochy dopadu pri plochom kolektore



Obr. č. 19: Plochy dopadu pri trubicovom kolektore z tepelných trubíc

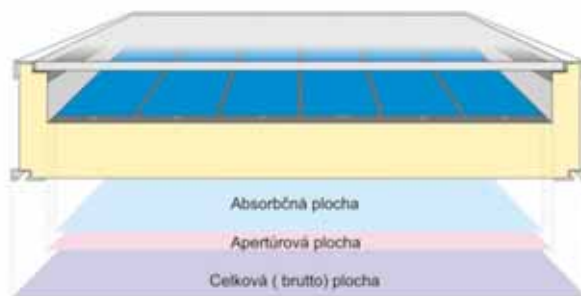


Obr. č. 20: Plochy dopadu pri trubicovom prietokovom kolektore so zrkadlom

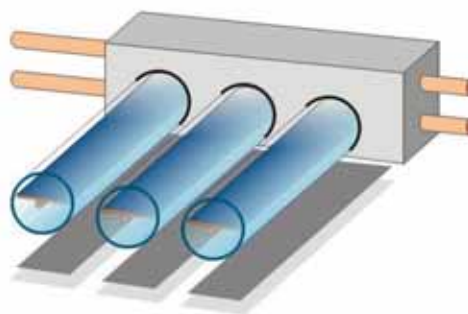
Na základe predchádzajúcich obrázkov sa dá teoreticky povedať, že ploché kolektory majú nevýhodu v prípade, že slnečné lúče nedopadajú kolmo. V prípade trubic je podstatne jedno, v akej polohe sú voči slnečnému žiareniu. Nie všetky trubicové kolektory majú túto výhodu. V prípade, kedy je absorbér riešený ako medený, prípadne hliníkový pas, umiestnený vo vnútri trubice, je taktiež závislý na smere dopadajúcich lúčov. Ak je absorbér riešený ako trubica umiestnená v nosnej trubici, teoreticky je možné povedať, že kolektory nie sú závislé od polohy dopadajúcich lúčov.

K popisu geometrie kolektorov sa používajú rozdielne zadefinované plochy. Na základe dolevedených obrázkov sú zrejmé nasledovné kolektorové plochy:

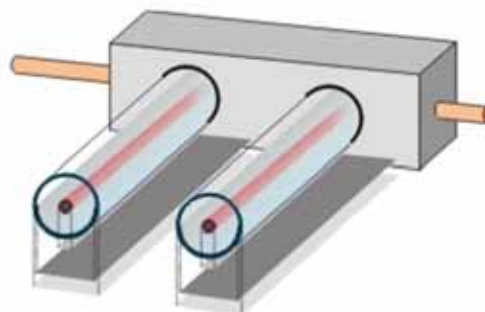
- celková (brutto) plocha kolektora
- apertúrová plocha kolektora
- absorbcná plocha kolektora



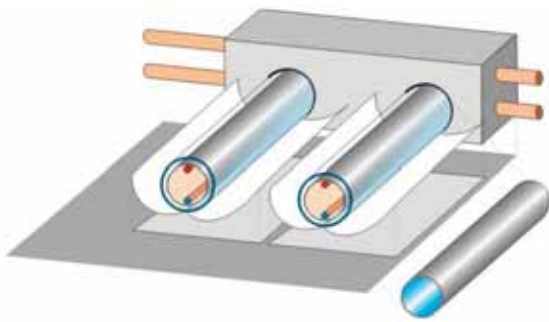
Obr. č. 21: Kolektorové plochy – plochý kolektor



Obr. č. 22: Kolektorové plochy –trubicový kolektor s rovným absorbéróm



Obr. č. 23: Kolektorové plochy –trubicový kolektor s kruhovým absorbéróm a reflexnou plochou



Obr. č. 24: Kolektorové plochy –trubicový kolektor s kruhovým absorbérrom a reflexnou plochou

#### Celková plocha

Rozmer vychádzajúci z vonkajších rozmerov kolektora, vrátane rámu.

#### Aperturová plocha

Aperturová plocha zodpovedá maximálnemu rozmeru umožňujúcemu zisk slnečného žiarenia v kolektore. Ide o plochu, cez ktorú môžu prenikáť slnečné lúče.

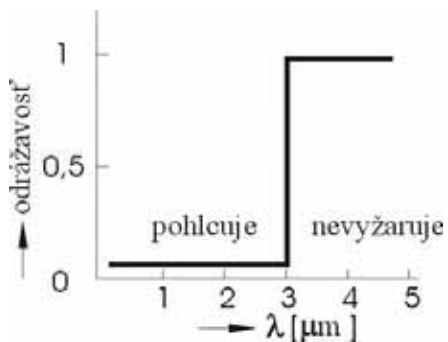
#### Absorbčná plocha

Zodpovedá veľkosti povrchovej plochy absorbéra.

### Absorbér kolektorov, jeho povrstvenie a funkcia

Najdôležitejšou časťou slnečných kolektorov je absorbér. Jeho základnou funkciou je absorbovať a premeniť na teplo čo najväčšiu časť dopadajúceho slnečného žiarenia. Vo väčšine prípadov je preto opatrený vhodnou povrchovou vrstvou, ktorá má v konečnom dôsledku veľký vplyv na celkový výkon kolektora. Okrem odolnosti voči vysokým teplotám je dôležitou vlastnosťou absorbéra aj vysoký stupeň absorpcie.

Ako bude uvedené v ďalšej kapitole, celková účinnosť slnečného kolektora je závislá od jeho tepelných strát a od optickej účinnosti. Veľkosť tepelných strát je závislá aj na povrchu absorbéra. Obyčajný čierny povrch síce dokáže pohltiť väčšinu dopadajúceho žiarenia, ale veľkú časť opäť vyžiari vo forme tepelného žiarenia.



Obr. č. 25: Ideálny selektívny povrch

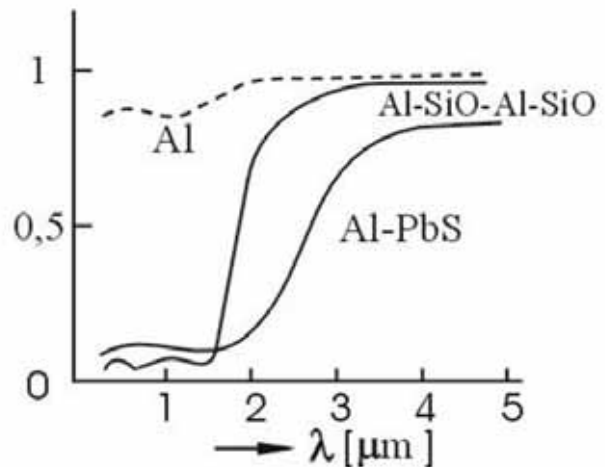
Krátkovlnné žiarenie v rozsahu vlnových dĺžok 0,3 μm až 3 μm obsahuje až 98 % energie slnečného žiarenia. Za ideálny absorbér je preto možné považovať taký, ktorý v rozsahu vlnových dĺžok 0,35 μm až 3 μm pohltí pokiaľ možno všetko slnečné žiarenie, ale pritom v rozsahu vlnových dĺžok 3 μm až 30 μm bude jeho vyžarovanie minimálne. Keďže sa jedná o selekciu žiarenia, nazývajú sa tieto povrchy tiež selektívnymi.

Zjednodušene povedané, ideálny selektívny povrch je taký, ktorý má maximálnu pohltivosť pre žiarenie s vlnovou dĺžkou  $\lambda < 3 \mu\text{m}$ , pritom má však minimálne vyžarovanie pre žiarenie s

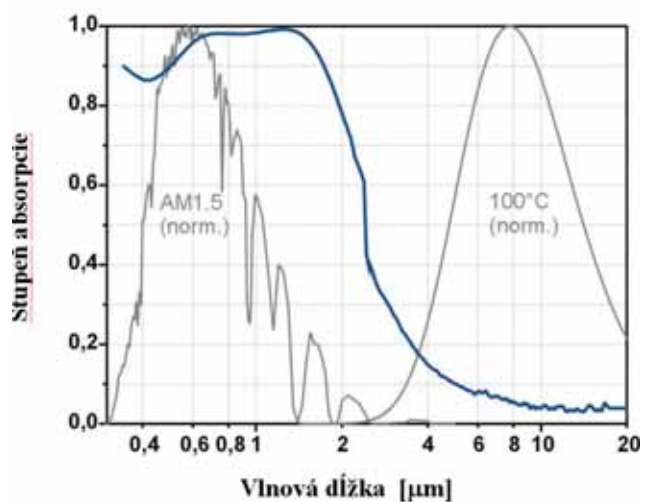
vlnovou dĺžkou  $\lambda > 3 \mu\text{m}$ . Ideálny selektívny povrch je dokonale čierny pre svetelné žiarenie, pričom pre tepelné žiarenie je dokonale odrazivý [1, 20].

Tepelné straty kolektora je teda možné použitím vhodného selektívneho absorbéra eliminovať.

Ako je zrejme z obrázku č. 11 v predchádzajúcej časti článku, skutočné selektívne povrchy sa ideálnemu len približujú. V rozsahu vlnových dĺžok do 3 μm dochádza k maximálne pohlcovaniu. Po zahriatí absorbéra na 100 °C, je jeho vyžarovanie minimálne [25].



Obr. č. 26: Absorpcia rôznych povrstvení



Obr. č. 27: Ukážka vlastností skutočného absorbéra ALUXID

#### Literatúra:

- [ 1 ] Kleczek, J.: Úvod do helioenergetiky, SNTL Praha, 1981  
 [20] Tabor, H.: Selective surfaces for solar collectors, Low temperature engineering Applications of solar energy, New York, ASHRAE 1967  
 [25] www.schott.com

**Autor: Ing. Marek Kubala**

pokračovanie v ďalšom čísle



# Tepelné čerpadlá

## História tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá v dnešnej podobe predstavujú profesionálne „stroje“ na výrobu tepla. Princíp ich práce bol známy už 19. storočí. Jedno z prvých konkrétnych tepelných čerpadiel skonštruoval dokonca Slovak Aurel Stodola. V súčasnosti pracujú na celom svete milióny takýchto zariadení. Významne sa tepelné čerpadlá udomácnili hlavne v Škandinávii. Napríklad vo Švédsku v súčasnosti pracuje 360.000 zariadení. Štokholm je takmer celé vykurované pomocou tepelných čerpadiel, ktoré odoberajú teplo zo Severného mora. V pôvodných štátoch EU sú tepelné čerpadlá bežnou záležitosťou a nikto sa už dnes nepýta na princíp ich činnosti, nepochybuje o ich funkcii, ale užívateľov zaujíma ich reálna miera efektívnosti.



## Čo je tepelné čerpadlo

Tepelné čerpadlo je zariadenie, ktoré na svojom výstupe produkuje tepelný alebo chladiaci výkon. K činnosti potrebuje zdroj nízkoenergetického tepla t.j. energiu z iného zdroja (vzduch, voda, zemský masív). Tepelné čerpadlá obsahujú jeden alebo viac chladiacich okruhov s kompresorom, ktorý je poháňaný elektrickou energiou (230 alebo 400V). Podľa smeru toku tepla môžu tepelné čerpadlá kúriť alebo chladiť. Ak plnia obe funkcie, hovoríme o reverzibilných tepelných čerpadlách. Každé tepelné čerpadlo má definovaný stupeň využitia (tzv. topný faktor COP), t.j. pomer vstupnej elektrickej energie ku výstupnej tepelnej energii. Ten sa pohybuje podľa prevádzkových podmienok medzi 1,5 - 7,3. Klasické zdroje tepla (kotly na zemný plyn, elektrokotly, kotly na tuhé palivá a pod.) dosahujú hodnoty menšie ako 1. Výnimku tvoria iba kondenzačné plynové kotle, kde stupeň využitia dosahuje maximálne hodnotu 1,08. COP predstavuje „účinnosť tepelného čerpadla“, t.j. pri COP 4 dostaneme za každú spotrebovanú 1kWh elektrickej energie 4kWh energie tepelnej. COP s klesajúcou teplotou nízkoenergetického zdroja klesá. Výrobca by mal preto reálne informovať pri akých teplotách vonkajšieho prostredia sa COP uvádza. Rovnako dôležité je vedieť, že vykurovací systém s využitím tepelného čerpadla vo vykurovacom systéme je charakterizovaný ako nízkoenergetický (teplotný spád 55/45°C). Tepelné čerpadlá pripravujú teda vodu na výstupe o teplote 55°C v

závislosti od typu a využitia jednotky) potrebnú na prípravu OPV, UK alebo pre ohrev vody v bazéne. Výkon tepelného čerpadla sa navrhuje pre pokrytie 50-70% tepelných strát objektu, stanovených pre najnižšiu výpočtovú teplotu. Je to z toho dôvodu, že najrýchlejšia návratnosť investícií sa dosiahne v prípade ak tepelné čerpadlo pobeží na svoj menovitý výkon po čo najdlhšiu dobu (po celý rok – celoročná príprava OPV v kombinácii s ÚK). Tepelné čerpadlo je konštruované tak aby pokrylo 94 až 97% energetických potrieb počas vykurovacieho obdobia (220-260 dní v roku). Neoddeliteľnou súčasťou systému s tepelným čerpadlom je preto doplnkový zdroj tepla (napr. elektrické vykurovacie teleso), ktorý pri nižších teplotách prostredia dodáva potrebné množstvo energie. Niektoré značkové a na slovenskom trhu dostupné tepelné čerpadlá sa dimenzujú na 30% tepelného výkonu využitia cez kompresor (COP 3 až 5) a 70% priamotop cez elektrošpirálu (COP 1). Pri teplotach napr. +5°C, kedy kompresor už nestačí kryť tepelné straty objektu, sa jednotka prepne na priamotop. Toto neefektívne a v konečnom dôsledku neekonomické spojenie priamotopu je implementované priamo do tepelného čerpadla. Existujú však aj oddelené systémy, u ktorých kompresor pokrýva 100% (COP 3 až 5) tepelného výkonu aj v extrémnych minusových teplotách.

## Princíp práce tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo je vlastne kompresor. Dodaním energie do kompresoru (elektrická energia 230 alebo 400V) sa začína celý proces získavania tepla. Rovnako ako pri chladničke, ktorá na výstupe produkuje chlad. Niekoľkonásobne výkonnejší kompresor tepelného čerpadla stláča pracovnú látku (pracovné médium alebo refrigerant) v uzavretom okruhu a tým zvyšuje jej teplotu. Teplo je následne transportované do kondenzátora, kde dochádza k prestupu tepla do systému. Stlačené médium sa rozpína v expanznom ventilu kde dochádza k jeho ochladzovaniu – znižuje sa jeho teplotný potenciál. Takto ochladené médium postupuje do výparníka, v ktorom absorbuje teplo zo zdroja (vzduchu alebo vody) a dochádza k jeho splýňovaniu. Plynné teplotné médium je opäť stlačené kompresorom, čím sa zvýši jeho teplota. Tento proces sa opakuje v pravidelnom cykle. Počet dní v roku, kedy teploty klesajú pod -5°C v našich zemepisných šírkach sa štatisticky odhaduje na 15-20 dní v roku. Najdlhšia časť vykurovacieho obdobia (220-260 dní v roku) sú dni kedy vonkajšia teplota prostredia sú teploty výrazne nad 0°C. Počas vykurovacej sezóny je priemerná vonkajšia teplota prostredia 4 až 6°C. Priemerná vonkajšia celoročná teplota vzduchu sa na Slovensku pohybuje niekde medzi 10-12°C. Je opodstatnené hovoriť o „priemernej ročnej teplote“ pretože aj pri kúpe auta je normálne, že hovoríme o priemernej spotrebe paliva a nepýtame sa na spotrebu na treťom rýchlostnom stupni pri otáčkach motora 3000 a rýchlosti 60km/hod, čo predstavuje desatinu celej jazdy autom rovnako ako teploty od -15 do -20°C. Pokiaľ sa má dimenzovať tepelné čerpadlo na pokrytie tepelnej straty vykurovaného objektu pri najnižších teplotách ako sú teploty pod -10°C, je možné voliť vykurovaciu jednotku s vyšším výkonom. Toto riešenie je však dosť neefektívne z výnimkou NED. V tomto prípade je výhodnejšie navrhnúť bivalentnú prevádzku vykurovacieho systému t.j. dokurovať iným zdrojom napr. elektrických dokurovacím telesom alebo už jestvujúcim systémom.

## Typy tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá sa rozdeľujú podľa typu primárneho zdroja, t.j. zdroja, z ktorého čerpajú energiu. V týchto zdrojoch (vo vode, vzduchu, v zemi) sa akumuluje množstvo energie, ktoré sa absorbuje z energie slnečných lúčov. Iný typ energie predstavuje energia z geotermálnych zdrojov (horúcich prameňov vnútra Zeme). Podľa tohoto zdroja sa tepelné čerpadlá delia na systémy: vzduch-voda a voda-voda (resp. zem-voda).

**Systém vzduch-voda:** energeticky menej efektívna alternatíva predovšetkým v zimnom období, ale z celoročného pohľadu a z hľadiska COP zrovnateľná so systémom voda-voda, pretože priemerná celoročná vonkajšia teplota vzduchu sa na Slovensku pohybuje niekde medzi 8 až 12°C (priemerná teplota vzduchu vo vykurovacom období je 4 až 6°C). Energia sa odoberá priamo zo vzduchu a v systéme je ďalej premieňaná na teplo. Pozitívum takéhoto prevedenia spočíva v tom, že nie je potrebné budovať nákladný primárny zdroj tepla, pretože vzduch je všade okolo nás. Investične veľmi výhodná alternatíva predstavuje 80% aplikácií na celom svete.

**Systém voda-voda:** energeticky je viac efektívnejšia v období mrazov, pochopiteľne za predpokladu, že teplota primárneho zdroja je celoročne minimálne +7°C. Zdrojom energie je pritom voda na zdroji (studňa, potok, rieka, jazero, termálna voda, prameň alebo voda v zemnom kolektory o rôznych teplotách nad 4°C). Tento zdroj sa musí vyznačovať dobrou výdatnosťou (napr. V systéme dvoch studní niekoľko tisíc litrov vody za hodinu) a odvodom prečerpávanej vody. Výdatnosť zdroja (dostatočné množstvo a dosatočný prietok primárnej vody) musí spĺňať kritériá dané tepelným výkonom konkrétneho tepelného čerpadla čo predstavuje kritický parameter pre nasadenie tepelného čerpadla systému voda-voda. V drivej väčšine prípadov a z hľadiska nevyhovujúcich fyzikálnych, chemických a mechanických vlastností vody je potrebné inštalovať prídavný protiprúdový výmenník tepla a filtračné zariadenia čo v



konečnom dôsledku predstavuje navýšenie vstupných investícií. Výhodou týchto TČ je, že pracujú s pomerne vysokou celoročnou bilanciou (COP 4-6).

**Podsystém zem-voda:** (voda-voda) výhodná alternatíva všade tam, kde nie je k dispozícii dostatočný prietok množstva vody. Teplo sa odoberá zo zeme cez zemné kolektory, a tie sú buď horizontálne (rastre) alebo vertikálne (vrty). Horizontálne zemné kolektory sú náročné na priestor a tiež na prácnosť vybudovania. Sú veľmi nákladné na samotný geologický prieskum rovnako aj na samotné vybudovanie. V oblastiach, kde nie je možná iná alternatíva, však nachádzajú uplatnenie. Tepelný výkon čerpadiel v prevedení zem-voda je celoročne vyrovnaný rovnako ako v systéme voda-voda.

#### Požiadavky na inštaláciu

Návrh toho najefektívnejšieho vykurovacieho systému s využitím tepelného čerpadla si treba zvoliť pred samotným začiatkom výstavby alebo rekonštrukcii objektu. Vykurovací systém je jednou z najdôležitejších ak nie najdôležitejšou súčasťou technického vybavenia budov. Dispozično-technické prevedenie a správna voľba tepelného výkonu čerpadla ovplyvňuje v priebehu svojej funkčnosti i rozpočet

jednotlivých prevádzok. Pri neustálych nárastoch cien neobnoviteľných zdrojov energie (hlavne ropy), je tento zásah do rozpočtov ešte výraznejší. Návrh a voľba vhodného vykurovacieho systému si preto zasluhujú oveľa viac pozornosti ako napr. výber kuchyne. Medzi dôležité podmienky patria aj dispozične podmienky objektu (technická miestnosť – kotolňa, nízko-teplotný systém vykurovania - podlahové alebo stenové vykurovania, fancoils systém popr. predimenzované radiátorové plochy), dostatočne výdatný zdroj nízko-potenciálneho tepla (vzduch, voda), zabezpečenie elektroprípojky (istič s vyššou charakteristikou), HDO (prevádzka v nízkom elektrickom tarife), kvalitne horizontálne a vertikálne zateplený objekt (zniženie tepelnej straty objektu).

#### Ekonomika prevádzky a návratnosť tepelných čerpadiel

Prevádzka tepelného čerpadla je ovplyvnená najmä fyzikálnymi podmienkami konkrétnej aplikácie vo vykurovacom systéme. Nakoľko každá aplikácia je špecifická, nie je možné v presných číslach určiť stupeň úspor oproti iným zdrojom tepla. No rozhodujúcim faktorom pre ekonomiku prevádzky každého tepelného zdroja je stupeň využitia t.z. vykurovací faktor (COP). Veľmi dôležité sú taktiež ceny konkrétnych typov vstupných energií alebo surovín. Pri zakalkulovaní investičných nákladov jednotlivých tepelných zdrojov vychádza návratnosť investícií do tepelného čerpadla štatisticky 2 až 10 rokov. Návratnosť však výrazne závisí od kvality objektu. Taktiež výraznú rolu zohráva tepelný výkon tepelného čerpadla, pretože vstupná cena výkonu 1kW klesá s rastom výkonového radu tepelných čerpadiel. Nemožno tiež nepostrehnúť neustály rast cien energií. Všeobecne však platí, že čím drahšie budú energie, tým efektívnejšia bude prevádzka tepelných čerpadiel. Niektorí prognostici hovoria o tom, že o pár rokov budú ceny zemného plynu a elektrickej energie takmer rovnaké a že bude jedno, čím sa kúri. Tepelné čerpadlá vždy budú na tom lepšie, pretože majú vykurovací faktor väčší než 1!

#### Záver

Najnovšie technológie spaľovania tuhých, kvapalných alebo plyných palív v žiadnom prípade nedosahujú účinnosť tepelných čerpadiel. Navyše ide o technológie, ktoré produkujú odpady a znečisťujú ŽP. Na rozdiel od tepelných čerpadiel, o ktorých hovoríme ako o zdroji čistej energie. Je potrebné si preto uvedomiť, že aj „ekologické“ spaľovanie zemného plynu v najmodernejších kotloch alebo v tzv. kogeneračných jednotkách produkuje celú paletu nebezpečných skleníkových plynov. Proti najmodernejším splyňovacím kotlom na drevo a drevnému odpadu hovorí nízky komfort obsluhy, nákladná doprava, spracovanie dreva, náročnosť na kvalitu paliva, nárast cien za kvalitnú vykurovaciu drevnú hmotu ale hlavne produkcia CO<sub>2</sub>. Tepelné čerpadlá sú bezodpadovou technológiou, ktorá využíva energiu obnoviteľných zdrojov (vody, zeme, vzduchu). Pokiaľ investor potrebuje realizovať komfortné vykurovanie, tepelné čerpadlá sú tým naideálnejším riešením.

Ing. Richard Demo



Hodžova 27  
949 01 Nitra  
SLOVAKIA



# Vnútorňý vodovod - potrubné systémy

Dnes už je pre nás samozrejmosťou, že keď otočíme kohútikom na vodovodnej batérii, začne nám tiecť voda. Kedysi to také jednoduché nebolo. Človek si vždy musel zájsť po vodu do studne a potom si ju ohrievať, ak sa samozrejme nenarodil do bohatej rodiny, kde to za neho urobil niekto iný.



Moderný vodovod poskytuje človeku komfort, ktorý je neoceniteľný. Hoci ho nevidieť a netvorí ani estetickú stránku našich príbytkov (nemyslím koncové armatúry a zariadenie predmety), jeho návrhu je potrebné venovať dostatočnú pozornosť a to z hľadiska *materiálu* – nech vydrží čo najdlhšie, z hľadiska *hygieny* – nech si môžeme ten komfort užívať bez následkov na zdraví, ale aj z hľadiska *hľuku*, ktorý dokáže pekne otráviť život. Taktiež netreba zabudnúť na *izoláciu* potrubia kvôli tepelným stratám v potrubí a orosovaniu potrubia studenej vody a aj *šetrenie* vodou, ktorá patrí k vyčerpateľným zdrojom našej planéty.

Pri návrhu vnútorného vodovodu treba dbať ešte na mnoho ďalších parametrov, ktoré nie sú spomínané v tomto článku (zvyšovanie tlaku vody, úprava vody, zabezpečovacie zariadenia, protipožiarna ochrana...) avšak tvoria dôležitú súčasť návrhu.

## UMIESTNENIE POTRUBIA VNÚTORNEHO VODOVODU



- potrubia by nemali byť vedené v obvodovej stene
- nemali by sa zasekávať do stien s plošnou hmotnosťou < 220 kg/m<sup>2</sup> (to je napríklad priečka 150 mm z dierovaných tehál), v tomto prípade je vhodné použiť predstenovú montáž alebo predstenové systémy



- v podlahe by sa nemali viesť oceľové potrubia so závitovými spojmi
- potrubie vedené v podlahe musí byť vedené v ochrannej rúrke

Ostatné zásady vedenia potrubia vnútorného vodovodu sú uvedené v norme STN 736660.

## IZOLÁCIA POTRUBIA

Podľa normy STN 736660 – *Vnútorňé vodovody*, musí byť potrubie teplej a studenej vody izolované (okrem pripájacích potrubí chránených voči orosovaniu a mechanickému poškodeniu).

Hrúbka izolácie sa volí podľa nasledovných parametrov:

Tab.1: Hrúbka tepelnej izolácie pre potrubie studenej vody [3]

	Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]
Volne uložené potrubie:	
- v nevykurovanom priestore	4
- vo vykurovanom priestore	9
Stúpajúce potrubie a potrubie v kanáli:	
- vedené samostatne	4
- vedené vedľa iného potrubia	13

Tab.2 Hrúbka tepelnej izolácie pre potrubie teplej vody a cirkulácie[3]

DN potrubia	Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]
do DN 20	20
DN 25 a DN 32	30
DN 40 až DN 100	podľa DN potrubia
nad DN 100	100

Ak je potrubie vedené vo vykurovaných priestoroch, môžeme hrúbku izolácie znížiť na polovicu.

## RÝCHLOSŤ V POTRUBÍ

Rýchlosť vody v potrubí zabezpečuje spoľahlivosť dodávky vody, ale vplyva aj na akustickú pohodu prostredia a životnosť potrubia. [1]

Tab.3 Odporúčaná a maximálna rýchlosť v potrubí vnútorného vodovodu [4]

Materiál potrubia	Odporúčaná rýchlosť	Najvyššia rýchlosť
Meď	0,8	0,8
Oceľové pozinkované	1,0	1,5
Oceľové pozinkované bez požiadaviek na hľučnosť	1,5	2,0
Plast	1,5	3,0
Požiarňý vodovod DN 80 a viac	2,0	3,0
Cirkulačné potrubie	0,5	podľa materiálu potrubia

## Na čo ešte treba dať pozor pri návrhu vnútorného vodovodu?

- na *stagnujúcu vodu* v potrubí, treba sa vyvarovať zbytočne dlhých úsekov, odkiaľ voda pravidelne neodteká (napríklad pripájacie potrubie k hydrantu – je potrebné za odbočku osadiť spätný ventil). Stagnujúca voda nie je použiteľná pre ľudskú spotrebu!

- na *baktérie legionely* – k rozmnožovaniu baktérii dochádza vo vode s teplotou 20 - 45 °C, ich rozmnožovaniu napomáhajú aj usadené nečistoty na vnútornej povrchu potrubia. Zabrániť tomu môžeme vhodným izolovaním potrubia teplej aj studenej vody, udržaním teploty pitnej vody pod 25 °C a teploty teplej vody na 55 °C, čistením potrubia (chemicky alebo termicky) a voľbou vhodného materiálu).

## MATERIÁL POTRUBIA

### OCEĽ

- pozinkované oceľové potrubie patrilo kedysi k najpoužívanejším potrubiam na rozvody vnútorného vodovodu. Medzi jeho hlavné prednosti patrí nízka cena a dobré mechanické vlastnosti, avšak podlieha oveľa skôr korózii ako ostatné potrubia, čím sa znižuje jeho životnosť.

- v TZB sa používa oceľ triedy 10-16.

- *druhy potrubia*: pozinkovaná oceľ, antikorová.

- *spájanie*: mechanicky, zvaraním.

### MEĎ

- odolná voči vysokým teplotám

- ľahká ohybnosť

- rýchla montáž

- nízke straty trením → dobré hydraulické vlastnosti

- dlhá životnosť (pri priaznivých podmienkach)

- nižšia tepelná rozťažnosť ako u plastových rúr
- 100% recyklovateľný materiál
- tenkostenné
- podľa normy STN EN 1057 medené rúry použiteľné v technických zariadeniach budov musia obsahovať 99,90% medi a byť kvality Cu-DHP, čiže dezoxidované s použitím fosforu

- *druhy potrubia*: mäkké, tvrdé
- *spájanie*: kapilárne spájkovanie, lisovanie, závitové spoje

- v smere toku vody nemôže nasledovať po medenej rúre pozinkovaná oceľová rúra (vplyvom voľného kyslíka vo vode sa uvoľňujú medené ióny, ktoré spôsobujú elektrochemickú koróziu ocele). Táto zásada platí pre otvorené systémy (rozvody TV, SV, CTV). V uzavretých systémoch (vykurovací systém) je prítomnosť voľného kyslíka zanedbateľná, preto nehrozí korózia. Na prechod z medi na oceľ sa používa prechodová tvarovka (napr. bronzová)

- pH vody musí byť 6,5 až 9,5 (pitná voda)

- u rozvodov pitnej vody po odovzdaní do prevádzky v dôsledku reakcie medi a vo vode rozpusteného kyslíka sa na vnútornej stene medených rúr vytvorí oxid medi ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), ktorý ako ochranná vrstva chráni medené rúry od ďalšej oxidácie

- stena medených rúr je odolná proti difúzii kyslíka (kyslíková bariéra), je odolná proti žiareniu UV, taktiež je nepriepustná pre baktérie a vírusy. Je dokázané, že med' zabraňuje rozmnožovaniu vo vode prítomných baktérií Legionely

#### IMI YORKSHIRE – rúčky YORKSHIRE

- sú vyrobené z deoxidizovanej medi Cu-DHP, zloženie Cu+Ag je min. 99,98% (norma EN1057 požaduje čistotu 99,9%)

Vonkajší priemer rúrky x Hr. steny
12 x 1
15 x 1
18 x 1
22 x 1
28 x 1,5
35 x 1,5
42 x 1,5



Tepelná rozťažnosť  $\alpha = 0,017 \text{ mm/m.K}$   
Tepelná vodivosť  $\lambda = 395 \text{ W/m.K}$

[www.imi-international.sk](http://www.imi-international.sk)

#### PLAST

- nízka hmotnosť, jednoduché opracovanie a montáž
- lepšie hydraulické vlastnosti než kovové povrchy – vyššia rýchlosť prúdenia
- nepodliehajú korózii a zastaraniu potrubia (nemedia sa ich hydraulické vlastnosti)
- veľká tepelná rozťažnosť už pri malých dĺžkach
- horšie mechanické vlastnosti
- životnosť závisí od prevádzkového tlaku a teploty vody. Pri zvýšenej teplote sa znižuje maximálny dovolený prevádzkový tlak a klesá životnosť potrubia

#### EKOPLASTIK – rúrka PE-Xc

- vysoká životnosť
- odolnosť voči zaťaženiu
- max. tlak 10bar
- max. teplota 80 °C

Vonkajší priemer rúrky x Hr. steny
16 x 2,2
20 x 2,8
25 x 3,5



Tepelná rozťažnosť  $\alpha = 0,2 \text{ mm/m.K}$   
Tepelná vodivosť  $\lambda = 0,35 \text{ W/m.K}$

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

Iné potrubia:  
REHAU – RAUHIS ([www.rehau.sk](http://www.rehau.sk))

#### VIACVRSTVOVÉ potrubia

- spájajú dobré vlastnosti kovového a plastového potrubia
- môže mať 2 a viac vrstiev (3-vrstvové potrubie tvorí vonkajšia vrstva, ktorá zabezpečuje styk s vonkajším prostredím a mechanickú ochranu ostatným vrstvám, je väčšinou z menej hodnotného plastu – napr. PE-LD, stredná vrstva je nosná a je z hliníka alebo tenkostennej ocele a vnútorná vrstva je plastová z PE-X, PP-R, PE-HD alebo PB)
- *spájanie*: mechanickými spojkami
- malá tepelná rozťažnosť, dobré mechanické vlastnosti
- dlhá životnosť
- zlepšenie akustických vlastností

#### REHAU – RAUTITAN stabil (PE-X/Al/PE)

- odolný voči korózii
- pevný v ohybe, tvarovo stála
- spájanie násuvnými objímkami
- odolný voči tlaku a vysokej teplote
- vhodné aj do priestorov so špeciálnymi (zvýšenými) hygienickými požiadavkami
- odolný voči korózii
- redukovaný prenos hluku
- nízka tepelná vodivosť
- krátkodobá max. teplota 100 °C

Vonkajší priemer rúrky x Hr. steny
16 x 2,6
20 x 2,9
25 x 3,7
32 x 4,7
40 x 6,0



Tepelná rozťažnosť  $\alpha = 0,026 \text{ mm/m.K}$   
Tepelná vodivosť  $\lambda = 0,43 \text{ W/m.K}$

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

Iné potrubia:  
UPONOR – UNIPIPE ([www.uponor.cz](http://www.uponor.cz))  
GEBERIT – MEPLA ([www.geberit.sk](http://www.geberit.sk))

#### Použitá literatúra

- [1] Peráčková, J. a kol.: Technické zariadenia budov I - Zdravotná technika, Vydavateľstvo STU Bratislava, 2004
- [2] Nestle Hans a kol.: Príručka zdravotné technických instalácií, Vydavateľ: Europa – Sobotáles
- [3] STN 73 66 60 Vnútorne vodovody
- [4] STN 73 66 55 Výpočet vnútorných vodovodov

Firemná literatúra firiem: Rehau, IMI Yorkshire, Ekoplastik.

Ing. Tatiana Letašiová



# Kompletný sortiment !



5  
Jahre Garantie  
SWISS QUALITY

Belimo Automation Handelsges.m.b.H.  
Tel.: +34 772 64 87 Fax.: +34 772 64 79  
vladimir.janotka@belimo.at www.belimo.at

**BELIMO**<sup>®</sup>

Zo sveta vykurovacej techniky

## Belimo regulačné guľové ventily – úspora tepelnej energie

Článok sa zaoberá problematikou energetických strát z titulu netesnosti klasických regulačných ventilov v stave, keď je dosiahnutá požadovaná teplota a ventily sú uzatvorené.

Zdroje energie pre teplo, kotly alebo pre chladenie, chladiace agregáty, sú v prevádzke, ale regulačné ventily pre ohrev vzduchu alebo chladenie vzduchu sú zatvorené, pretože je dosiahnutá požadovaná hodnota teploty.

V tomto stave prichádza do úvahy technická vlastnosť ventilu- tesnosť ventilu. V podstate straty z netesnosti ventilu nie sú z prvého pohľadu až také veľké, ale pri nepretržitej prevádzke počas celého roka, sú straty v prepočte na finančné náklady zaujímavé.

Ročné energetické straty na regulačných ventiloch závisia od rôznych faktorov, ale hlavne :

LR - netesnosť ventilu  
PV - autorita ventilu  
a - hodnota pre graf  
Q - výkon výmenníka vzduchu  
T - počet hodín prevádzky za rok: ventil uzatvorený [hod]  
Q - Výkon výmenníka [ kW ]  
Qv - Celková energetická ztrata na ventile za rok [ kWh/rok]  
Qo - Ztrátový súčiniteľ výkonu ventilu [ - ]  
Vo - Ztrátový súčiniteľ netesnosti ventilu [ - ]  
f - faktor 1 alebo 0,6

Príklad:

Chladič vzduchu s výkonom 100 kW, s reguláciou - Škrtiaca klapka.

Parametre: Vstup / VL / 6°C,

Spiatočka / RL / 12 °C,

Požadovaná hodnota / t / 22°C.

Z tohto vyplýva hodnota  $a = 0,23$ . Autorita ventilu bola navrhnutá PV = 0,5. Chladič vzduchu je v prevádzke 2000 hod so zatvoreným ventilom. Energetická ztrata na konvenčnom zdvihovom ventile je cca 627 kWh/ rok, pri úvahe že netesnosť ventilu je 0,05% z  $K_{vs}$ .

V praxi býva často volená Autorita ventilu PV = 0,3; energetické straty sú potom : 809 kWh/rok.

Ohrievač vzduchu s výkonom 100 kW, s reguláciou zmiešavávač.

Parametre: Vstup 55 °C,

Spiatočka 40 °C,

Požadovaná hodnota 22°C.

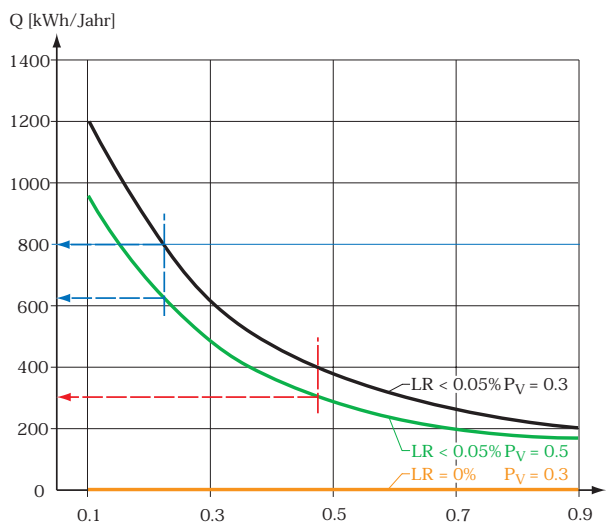
Z tohto vyplýva hodnota  $a = 0,43$ . Autorita ventilu bola navrhnutá PV=0,5. Ohrievač vzduchu je v prevádzke 2000 hod so zatvoreným ventilom za rok.

Energetické straty za rok sú 310 kWh/rok.

Ešte výraznejšie sa prejavujú straty z titulu netesnosti na ohrevoch užitkovej vody pre bytové jednotky, kde sa zbytočne teplá voda prehrieva a spotrebitelia sa neustále sťažujú na vysoké náklady a opotrebované bytové armatúry z titulu prehriatia.

### Guľové regulačné ventily - BELIMO

Belimo vyvinulo z uzatváracích guľových ventilov, regulačné guľové ventily a tlakovo nezávislé regulačné ventily konštantného prietoku. Tieto ventily majú v stave : zatvorený , tesnosť ako vzduchotesný ventil s uzatváracím tlakom až do 1400 kPa. Ventily sú nezávislé od Autority ventilu a a-Hodnoty. Tieto regulačné ventily nevykazujú žiadne energetické straty v regulačnom obvode.



$$Q_0 = \frac{1}{1 + \frac{1 - V_0}{V_0}} \quad V_0 = \frac{1}{\sqrt{1 + P_V(LR^2 - 1)}} \quad a = f * \frac{V_L - R_L}{V_L - t} \quad Q_v = Q_0 * Q * T$$

Europejské ceny energie sú cca 0,03 EUR/kWh pre kúrenie a 0,06 EUR/kWh pre chladenie.

Pri investícii do nového regulačného guľového ventilu DN 40, prináša úspory cca 370 EUR/rok.

Táto investícia sa vráti maximálne za 3 roky.



Belimo regulačné guľové ventily sú na trhu od roku 1999. Doteraz bolo predaných a inštalovaných viac ako 1 milión kusov s bezporuchovou prevádzkou s Belimo servopohonmi.

Viac informácií nájdete v reklame na predchádzajúcej strane alebo [www.belimo.at](http://www.belimo.at).

## TechCON Infocentrum

# Aktuálne novinky a zaujímavosti zo sveta programu TechCON

### Udialo sa :

- Cyklus školení novej verzie programu **TechCON Rehau-Honeywell** sa uskutočnil na prelome novembra a decembra v mestách Prešov, Žilina a Bratislava. Školenia boli realizované v spolupráci s firmami Rehau a Honeywell. Dvojďňové školenia boli zamerané v 1.deň na základy projekcie v programe TechCON a v 2. deň sa uskutočnilo školenie pre pokročilých užívateľov.

Bližšie informácie o uskutočnených školeniach nájdete ako vždy na stránke [www.techcon.sk](http://www.techcon.sk).

- Prinášame výsledky súťaže pre projektantov, ktorú v spolupráci s časopisom TechCON magazín vyhlásila firma Vaillant :

Miesto	Projektant	Objekt	Lokalita
1.	pán Smutný, Banská Bystrica	Domová kotolňa s 2 ks kotlov ecoCRAFT VKK2406 riadenými reguláciou calorMATIC 630	Banská Bystrica
2.	Ing.Gábel, Dubnica n.Váhom	Kúrenie reštaurácie Bašta, kombinácia drevokotla a elektrokotla riadená reguláciou auroMATIC VRS 620	Trenčín
3.	Ing.Taragel, Levoča	18-bytový dom s kondenzačnými kotlami ecoTEC VUW 246	Vyšná Hutka - Košice

### Prinášame :

- Publikáciu *Výukové lekcie pre začínajúceho užívateľa - pre firemnú verziu TechCON Rehau-Honeywell*

- firemnú verziu programu TechCON Rehau-Honeywell**, ktorá obsahuje viaceré rozšírenia a vylepšenia v oblasti hydraulického vyregulovania armatúr a ventilov, pričom obsahuje kompletný sortiment značky Honeywell pre oblasť vykurovania.

- update 2.03** všetkých dostupných verzií programu TechCON, ktorý okrem funkčných rozšírení a úprav tiež obsahuje :

- rozšírenie databázy výrobcov :

Výrobca	Produkty	Verzia programu TechCON
VIADRUS	Kotle, príslušenstvo	REHAU, U.S.Steel Košice
VIADRUS	Radiátory, príslušenstvo	REHAU
Grundfos	Čerpadlá	REHAU, U.S.Steel Košice
KORADO	Doskové a kúpeľňové radiátory	REHAU

### Pripravujeme :

- Aktualizáciu **firemnej verzie** programu TechCON U.S.Steel a súčasne doplnenie tejto verzie o modul podlahového vykurovania, ktorý bude obsahovať podlahové vykurovanie firmy HERZ, čím vznikne kompletná verzia TechCON HERZ-U.S.Steel, ktorá bude obsahovať kompletný sortiment radiátorov KORADO a sortimentu produktov firmy HERZ.

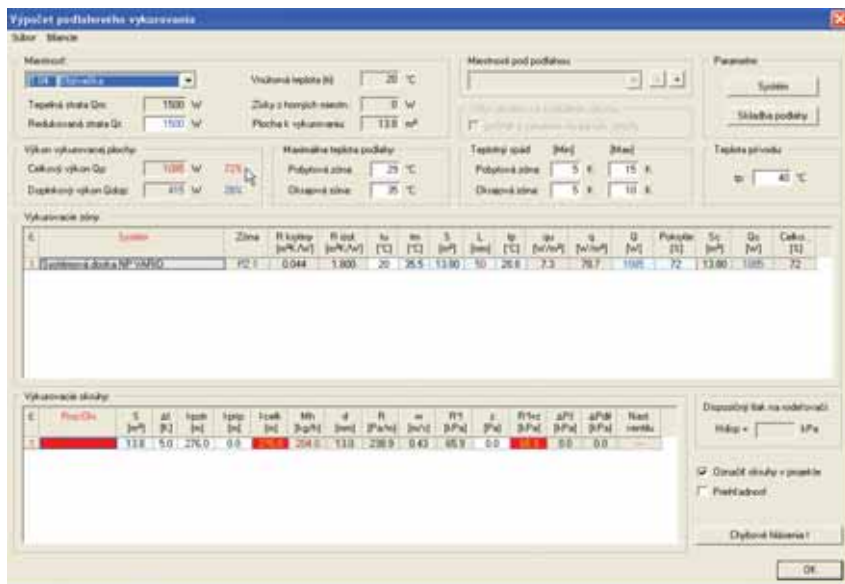
- V polovici budúceho roka 2007 vydanie **firemnej verzie** programu TechCON Vaillant Group, ktorá bude špeciálne zameraná na projekciu kotlov a bude obsahovať kompletný sortiment kotlov Vaillant a Protherm.



# PODLAHOVÉ VYKUROVANIE (3.časť)

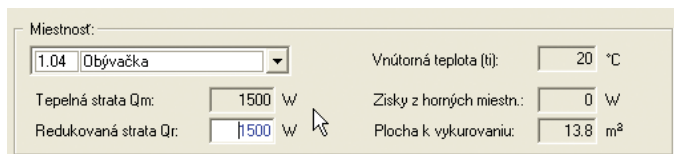
## 2.2.3. Výpočet podlahového vykurovania

1. Kliknite na tlačítko *Výpočet podlahového vykurovania*
2. Zobrazí sa nám dialógové okno *Výpočet podlahového vykurovania*, v ktorom môžeme sledovať a editovať rôzne parametre: (Obr. 2.3-10)



Obr. 2.3-10 Výpočet podlahového vykurovania

- V poli s názvom *Miestnosť* môžete sledovať údaje zvolenej miestnosti. Údaje sa automaticky preberajú z projektu, nie je možné ich editovať, preto sú znázornené šedou farbou. Údaje, ktoré je možné editovať majú kolonku bielej farby, do ktorej sa môžete presunúť kurzorom a zmeniť údaj. V tomto poli tak môžete urobiť s Redukovanou stratou  $Q_r$ . Pokiaľ chcete zmeniť tepelnú stratu  $Q_m$ , vnútornú teplotu  $t_i$ , alebo plochu k vykurovaniu, môžete tak urobiť v *Manažéri miestnosti* (Obr. 2.3-11)

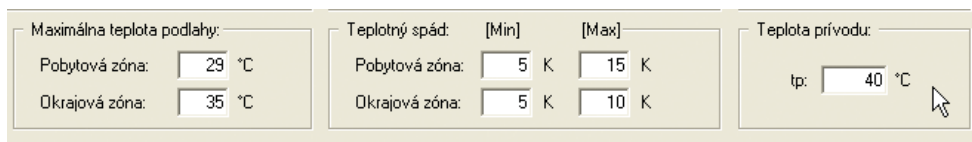


Obr. 2.3-11 Pole s názvom miestnosť vo výpočte podlahového vykurovania

**!**  $Q_r$  nemôže byť väčšie ako  $Q_m$  !

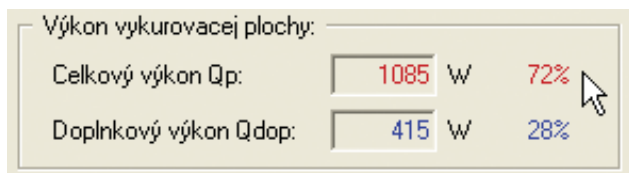
- V poli s názvom *Max. teplota podlahy* môžete sledovať i editovať teplotu podlahy v bytovej a okrajovej zóne
- V poli s názvom *Teplotný spád* môžete sledovať i editovať minimálne a maximálne hodnoty teplotného spádu v bytovej aj okrajovej zóne. (Obr. 2.3-12)

V poli s názvom *Teplota prívodu* (Obr. 2.3-12) môžete sledovať i editovať teplotu prívodnej vody z rozdeľovača do vykurovacieho okruhu.



Obr. 2.3-12 Maximálna teplota podlahy, teplotný spád a teplota prívodu vo výpočte podlahového vykurovania

- V poli s názvom *Výkon vykurovacej plochy* môžete sledovať celkový a doplnkový výkon podlahového vykurovania. (Obr. 2.3-13). Všimnite si, že v našom prípade je celkový výkon len 72%, zvyšok môžete vykúriť doplnkovými vykurovacími telesami.

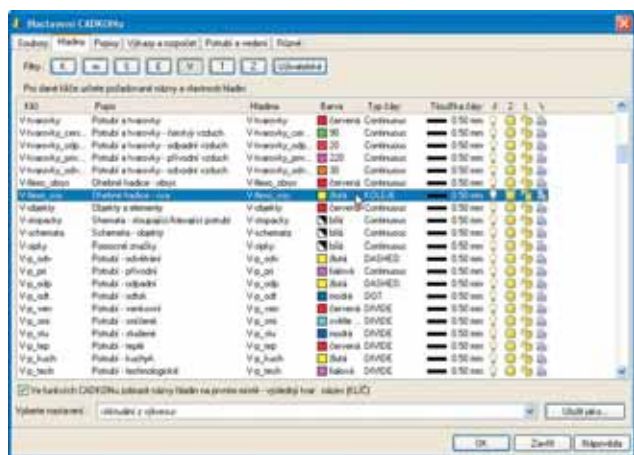


Obr. 2.3-13 Pole s názvom výkon vykurovacej plochy vo výpočte podlahového vykurovania

# CADKON/TZB-V 2D – Vzduchotechnika

CADKON/TZB-V 2D, ako aj iné aplikácie určené pre ďalšie profesie (CADKON/TZB-Z 2D – Zdravotechnika, CADKON/TZB-E 2D – Elektroinštalácie a CADKON/TZB-T 2D – Vykurovanie a potrubia) je vyvíjaný českou spoločnosťou AB Studio. Na Slovensku je výhradným distribútorom produktov spoločnosti AB Studio spoločnosť ŠTOR CAD computers.

Ako sme už naznačili v úvode, CADKONy sú riešené ako modulárny software – pre každú profesiu je určený iný modul, ktoré ale vychádzajú so spoločných príkazov a zhodného ovládania.



Modul *Vzduchotechnika* je nadstavba určená pre tvorbu projektovej dokumentácie výkresov vzduchotechniky. Spôsob práce v CADKONe/TZB 2D v sebe spája jednoduchosť kreslenia v dvojrozmernom priestore (kreslenie v 2D) s možnosťami jednoducho generovať rezy, výkazy atď.

Aktuálna verzia CADKON/TZB-V 2D 2007 podporuje platformy AutoCAD LT 2007 (2006, 2005, 2004, 2002, 2000i, 2000), AutoCAD 2007 (2006, 2005, 2004, 2002, 2000i, 2000), Autodesk Architectural Desktop 2007 (2006, 2005, 2004, 3.3, 3), AutoCAD Architectural Desktop 2, Autodesk MAP 2007 (2006, 2005, 2004) a Autodesk Civil 3D 2007.

## Jednoduchý postup návrhu

Pri kreslení výkresov vzduchotechniky v prostredí CADKONu TZB-V 2D sa vychádza v plnom rozsahu z funkcií, ktoré sú užívateľovi známe zo samotného AutoCADu. Potrubia si užívatelia môžu nakresliť použitím známych autocadovských príkazov (čiara, krivka) a následne ich previesť na vzduchotechnické rozvody podľa navrhnutých parametrov, priradiť potrubiam konkrétne dimenzie, materiály alebo izolácie. V závere je samozrejme možné realizovať doslova jedným kliknutím komplexný výkaz prvkov vzduchotechniky. Samozrejme, keďže CADKON je nadstavba AutoCADov, je tu 100% kompatibilita výkresov nakreslených v CADKONe so všetkými príkazmi a možnosťami samotného AutoCADu (napr. možnosť editácie prvkov nakreslených CADKONom príkazmi AutoCADu)

Ako podklad je možné použiť akýkoľvek súbor DWG – ktorý si užívateľ v prostredí CADKONu môže nástrojmi na to určenými ľahko upraviť napr. do formy „slepáku“.

## Typické oblasti použitia modulu Vzduchotechnika

- Pôdorysné výkresy vzduchotechniky.
- Rezy vzduchotechniky.
- Kreslení schém.
- Výkaz použitého materiálu a prvkov do technických správ.

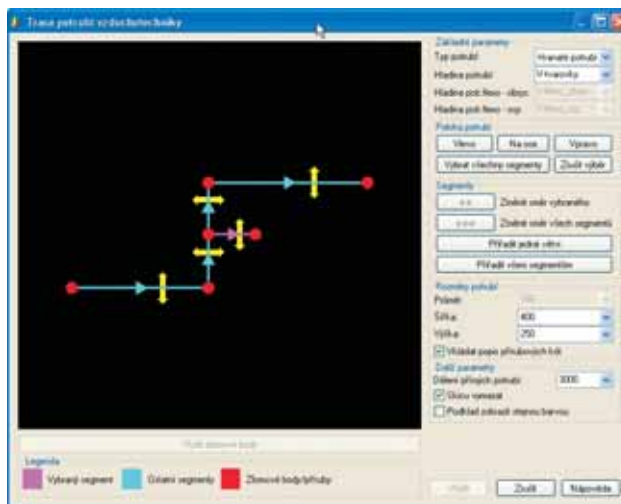
## Užívateľské nastavenia

CADKON je užívateľsky otvorený program, ktorý umožňuje prispôbenie si programu potrebám konkrétneho užívateľa cez jednoduché a prehľadné nastavenia – jedná sa o nastavenia hladín, s ktorými CADKON pracuje (po nastavení hladín už vlastne odpadá akákoľvek starosť o hladiny – CADKON si totiž vkladané objekty triedi automaticky do príslušných hladín), nastavenia ciest k súborom, ak sa pracuje v tíme viacerých projektantov (súbory hladín, tabuliek, rozpisiek, formátov atď.), nastavenie vzhľadu tabuliek, rozpisiek atď.

Pri štarte CADKONu sa podľa projektantových požiadaviek nastaví hladiny a mierka výkresu – obe nastavenia je možné kedykoľvek v priebehu kreslenia zmeniť. CADKON je nastavený tak, aby bol okamžite bez dodatočných zásahov použiteľný pre väčšinu užívateľov.

## Použitie databázy

Pri vkladaní značiek do výkresu z databázy si pri každom prvku môžete vybrať z pripravených vkladacích bodov, nastaviť pohľad na značku (pôdorys, bokorys alebo nárys), zvoliť možnosť viacnásobného vkladania, mierku vkladanej značky atď. Jednotlivé prvky z databázy môžete vzájomne pripájať (využitie je napr. pri postupnom skladaní kanalizačných trás za seba) – vtedy dochádza k automatickému odčítaniu parametrov už vykresleného prvku a automatické priradenie potrebných parametrov vkladámemu prvku.



## Kreslenie potrubia

Databáza CADKONu obsahuje potrubné tvarovky, ako sú napr. oblúky, kolená, odbočky, rozbočky atď., a to pre hranaté, kruhové alebo Spiro tvarovky. Je tu pripravená tiež podpora pre kreslenie Flexo potrubí (ohybných hadíc). Kreslenie potrubných rozvodov realizujeme dvoma základnými postupmi – buď využijeme realizovanie

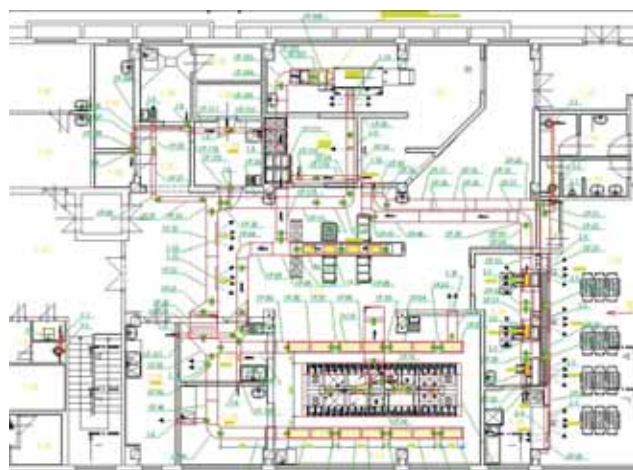


rozvodov pomocou príkazu Trasa vzduchotechniky, ktorý automaticky vykreslí trasu podľa pripravenej skici (z AutoCADovských čiar alebo kriviek), resp. skladáme trasu postupne z jednotlivých segmentov z databázi CADKONu. Osvedčené a odporúčané je kombinovanie týchto dvoch postupov.. Do už nakreslených potrubných rozvodov možno dodatočne vkladať napr. prechody, odbočky alebo môžete využiť príkazy pre zmenu viditeľnosti hrán križiacich sa potrubí v rôznych výškach atď. Samozrejmosťou je pozicovanie vykreslenej trasy a dodatočné úpravy už vykreslených pozícií.



### Jednotky a zariadenia

Databáza CADKONu obsahuje samozrejme aj ventilátory, filtre, distribučné elementy, klimatizačné jednotky atď. Pri vkladaní týchto prvkov do výkresu môžete zadávať ľubovoľné rozmery a iné parametre konkrétneho prvku alebo vyberať z pripravenej databázy výrobcov.



### Zmeny vo vykreslených potrubných rozvodoch

Komplexne je možné zmeny realizovať pomocou silného nástroja „Trasa potrubí-editace“ alebo je možné na dosiahnutie požadovaného výsledku použiť množstvo drobných pomocných funkcií (zrkadlenie tvaroviek, rozrezanie rovných úsekov na požadované dĺžky, dodatočné vkládanie odbočiek, prechodov, skracovanie, resp. predlžovanie priamych kusov potrubí atď.).

### Jednoduché výpočty

CADKON obsahuje aj funkciu na realizovanie jednoduchých pomocných výpočtov – výpočet rýchlosti prúdenia, prietoky vzduchu, dodatočný výpočet rozmerov potrubia atď.

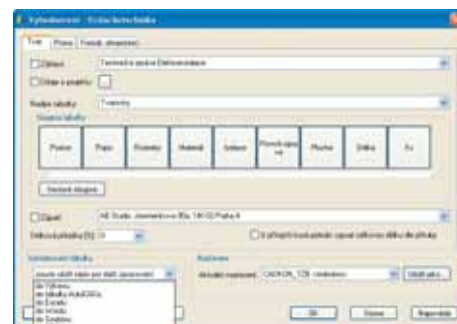
### Dopracovanie výkresu

Po grafickom spracovaní výkresov (trasy potrubí, kreslenie zariadení atď.) nasledujú drobné príkazy na „dotvorenie“ výkresu. V CADKONe máte možnosť vytvoriť legendu použitých potrubí a značiek alebo vytvoriť podrobnú špecifikáciu do programov Word a Excel. V tejto špecifikácii sa zobrazia konkrétne informácie, ako sú napr. označenie, súčty dĺžok potrubia, kusovník, ceny, materiál atď. Samozrejmosťou je možnosť zlúčiť vyhodnotenie z viacerých výkresov (napr. ak máte každé podlažie nakreslené v samostatnom výkrese) do celkovej špecifikácie „Dotvorenie“ výkresu sa realizuje príkazmi, ako sú napr. pozicovanie, popisovanie potrubí, dodatočné kreslenie izolácií, vloženie pomocných značiek, vloženie formátu výkresu, schémy podlaží atď.

Prvek	Prvek	Rozměry	Materiál	Průřez	Plocha	Objem	Objem
1	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
2	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
3	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
4	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
5	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
6	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
7	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
8	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
9	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
10	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
11	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
12	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
13	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
14	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
15	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
16	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
17	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
18	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
19	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
20	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
21	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
22	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
23	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
24	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
25	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
26	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
27	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
28	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
29	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
30	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
31	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
32	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
33	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
34	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
35	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
36	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
37	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
38	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
39	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
40	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
41	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
42	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
43	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
44	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
45	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
46	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
47	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
48	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
49	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				
50	Průtoková deska	1000x1000	1000x1000				

### Výkazy

V CADKONe máte možnosť vytvoriť legendu použitých potrubí a značiek alebo vytvoriť podrobnú špecifikáciu do výkresu, resp. do programov Word a Excel. V tejto špecifikácii sa zobrazia konkrétne informácie, ako sú napr. označenie, súčty dĺžok potrubia, kusovník, materiál atď. Samozrejmosťou je možnosť zlúčiť výkaz z viacerých výkresov (napr. ak máte každé podlažie nakreslené v samostatnom výkrese) do celkovej špecifikácie.



V prípade akýchkoľvek otázok neváhajte kontaktovať:

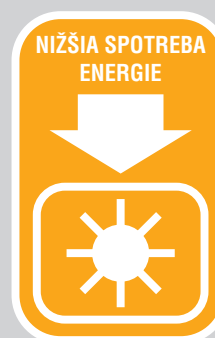
ŠTOR CAD Computers s.r.o.  
Strediská podpory CAD softvéru a plotrov:

Čajakova 19 811 05 Bratislava 02 / 5710 0800 ba@stor.sk	Zlatovská 35 911 01 Trenčín 032 / 6529 130 tn@stor.sk	ČSA 24 974 01 B. Bystrica 048 / 4143 989 bb@stor.sk	Čajakova 5 040 11 Košice 055 / 6220 653 ke@stor.sk
--	--	--	---

zdroj: [www.cadkon.sk](http://www.cadkon.sk), [www.stor.sk](http://www.stor.sk)



## GARANCIA



› Podlahové telesá  
Licon PK a Licon PKVT



› Lavicové telesá  
Licon OL s mriežkou



› Lavicové telesá  
Licon OL/D s doskou



› Nástenné telesá  
Licon OK



## Radiátory > pre život

Radiátory Licon sú určené pre bežné teplovodné vykurovanie s nízkym obsahom vody. Zaručujú nízku spotrebu energie a vysoký výkon od 100 do 6500 W. V ponuke sú hliníkové i drevené rolovacie pochôdzne mriežky podlahových telies, rôzne varianty hĺbok a výšok nástenných telies a viac ako sto rôznych rozmerových variantov vykurovacích lavíc. Zaistené je tiež bezpečné napätie 12 V fan-coil telies, ktoré je vhodné aj k bazénom.

Licon Heat, s. r. o.  
Pod Vinicí 170  
471 27 Stráž pod Ralskem  
Infolinka: +420 485 131 157  
E-mail: info@licon.cz  
[www.licon.cz](http://www.licon.cz)



RADIÁTORY PRE ŽIVOT





# PURMO

## JEDNOTKA VO SVETE RADIÁTOROV



### ZOZNAM PREDAJCOV RADIÁTOROV

**SOLIDSTAV** – Holubyho 12, 040 01 Košice, Tel.: 055/7299661, Fax: 055/7299662, e-mail: solidstav@solidstav.sk • **SOLIDSTAV** – Údernická 6, 851 01 Bratislava, Tel.: 0907 908 278, 0908 508 208, 02/63532118, Fax: 02/63532119-20, e-mail: blava@solidstav.sk • **Dispo-M** – Trstínská cesta 6/A, 917 02 Trnava 2, Tel./Fax: 033/5536236, 033/5536426, 033/5548280, e-mail: dispo-m@slovet.sk • **AQUATERM** – Donská 1, 058 01 Poprad, Tel.: 052/7880 322, Fax: 052/7883 363, e-mail: aquaterm@aquaterm.sk • **K.T.O. International Slovensko s.r.o.** – Odborárska 52, 830 03 Bratislava, Tel.: 02/44456286, 02/44454900, Fax: 02/44452509, e-mail: stankoviansky@ktoslovensko.sk • **Samtek s.r.o.** – Kpt. M. Uhra 57/3, 907 01 Myjava, Tel./Fax: 034/6540961, Tel: 034/6540 962, e-mail: ivmat@nextra.sk • **C.B.K. s.r.o.** – Štrkova 27, 010 08 Žilina, Tel./Fax: 041/7234602, 041/7234603, e-mail: cbk@cbk-sro.sk • **PKV TRADE spol. s.r.o.** – Rožňavská 1, AREAL R1, 831 04 Bratislava, tel.: 02/44442991, Fax: 02/44442915, mobil: 0903 750 606, e-mail: balaz@pkvtrade.sk • **TECHNIK** – Neresnická 1, 960 01 Zvolen, Tel.: 045/5324000, Fax: 045/5324002, e-mail: ekonom@technik.sk • **AGUA BRATISLAVA s.r.o.** – Hraničná 16, 821 05 Bratislava, Tel.: 02/53417303, Fax: 02/53417304, e-mail: hrubec@agua-ba.sk