

DVD príloha v čísle

Z obsahu čísla vyberáme :

Odborný článok **SOLÁRNE KRYTIE POTREBY TEPLA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY V DOMÁCNOSTI NA SLOVENSKU**

Odborný článok **ANALÝZA INTERAKCIE PREVÁDZKY 1 MW TEPELNÉHO ČERPADLA A LOKÁLNYCH HYDROGEOLOG. POMEROV**

Odborný článok **ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA PRE ZÁSOBNIKOVE OHRIEVAČE**

Odborný článok **SDÍLENÍ TEPLA A STANOVENÍ TEPEL. POHODY (1. ČÁST)**

Odborný článok **DIFÚZNÍ TOK A KONDENZACE VODNÍ PÁRY V KONSTRUKCI STĚNY (2. ČÁST)**

Rubrika **Zo zákulisia - Pripravujeme verziu TechCON 6.0 !**

Novinky zo sveta programu - **TechCON Infocentrum**

Reportáž z výstavy **Aqua-therm Nitra 2012**

Príspevky od výrobcov vykurovacej techniky :
ATMOS, VIEGA, SCHÜTZ, CHUDEJ, BRILON, DANFOSS

TechCON® Revolution

Komplexný projekt pod jednou strechou



1 Návrh radiátorov a podlahových konvektorov

2 Návrh a výpočet podlahového vykurovania

3 Návrh a výpočet rozdeľovačov

4 Návrh bytových výmenníkových staníc

5 Návrh zdroja tepla a výpočet tepelných strát

6 Návrh expanzných nádob a zabezpečovacích zariadení

7 Dimenzovanie vykurovacích sústav

8 Hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav

9 Návrh a dimenzovanie vnútorného vodovodu a cirkulácie

9 Dimenzovanie sústavy vodovodu s ohrevom teplej vody

10 Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie

11 Návrh a výpočet spalinových systémov

12 Rázcestník: TechCON - cesta komplexného riešenia

Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci
v oblasti TZB,

prinášame Vám **prvé tohtoročné číslo v poradí už 8. ročníka** časopisu TechCON magazín.



Priznám sa, že je z roka na rok ťažšie po finančnej stránke postaviť každé jedno číslo tohto časopisu tak, aby obsahovalo čo najviac aktuálnych odborných článkov a kvalitných informácií.

Vyrábame a vydávame tento časopis namä preto, že si vážime Vás, ktorí pracujete s našim programom TechCON a chceme vám zo všetkých síl aj touto cestou poskytnúť čo najviac aktuálnych informácií, návodov, rád a zaujímavostí v prvom rade zo sveta programu TechCON a taktiež z oblasti TZB po stránke odbornej i produktovej.

Aj do tohto prvého čísla nového ročníka sa nám podarilo zhromaždiť množstvo veľmi zaujímavých a úplne nových odborných článkov, ktoré dopĺňajú aktuálne informácie a novinky zo sveta výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky, a taktiež ďalšie materiály, ktoré vás určite zaujmú.

V obsahu čísla nechýba tradičná reportáž z **medzinárodného veľtrhu Aqua-therm Nitra 2012**, ktorý sa začiatkom februára a uskutočnil na výstavisku Agrokomplex v Nitre. Nájdete v nej množstvo informácií a faktov o samotnom veľtrhu, novinkách vystavovateľov, fotografie a zaujímavosti z tohto významného podujatia.

Z portfólia odborných článkov zaradených do aktuálneho čísla by som rád upozornil napr. na článok **Zabezpečovacie zariadenia pre zásobníkové ohrievače** od **autoriek z Katedry TZB, STU Bratislava**, ktorý je venuje problematike výpočtu objemu zásobníkových ohrievačov podľa noriem STN, ČSN a DIN.

Ďalšími aktuálnymi materiálmi sú odborné články zaoberajúce sa problematikou obnoviteľných zdrojov energie a využitia geotermálnej energie z pôdy **špecializovaných pracovísk STU Košice**.

Nemenej zaujímavými príspevkami sú taktiež odborné články od **doc. V. Jelínka z ČVUT v Prahe**, ktoré sa venujú rôznym špeciálnym témam z oblasti vykurovania.

Vrámcí modrej zóny informácií zo sveta programu TechCON by som rád upozornil okrem tradičnej rubriky **TechCON Infocentrum** aj na ďalšie časť už **pravidelnej rubriky Zo zákulisia programu TechCON**, v ktorej prinášame najnovšie zaujímavosti a novinky zo sveta programu TechCON.

Samozrejme v čísle nájdete niekoľko zaujímavých reklamných článkov našich inzerentov, v ktorých vás oboznámi so svojimi produktami a novinkami.

Ako sa už stalo tradíciou, aj v tomto čísle nájdete **DVD prílohu s množstvom najnovších projekčných a informačných podkladov vybraných výrobcov a taktiež komplexné informácie o plnej verzii programu TechCON Revolution (inštruktážne videá, cenník a pod.)**.

Verím, že i v aktuálnom čísle Vášho TechCON magazínu nájdete čo najviac užitočných informácií a zaujímavostí, ktoré vám nielen spestria, ale aj spríjemnia vašu projekčnú a odbornú prácu.

Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu TechCON magazín

Obsah čísla

Príhovor šéfredaktora	3
Odborný článok (kolektív autorov) - Analýza interakcie prevádzky 1 MW tepelného čerpadla a lokálnych hydrogeologických pomerov	4-6
Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Difúziný tok a kondenzace vodní páry v konstrukci stěny (Část 2)	7-11
Zo sveta vykurovacej techniky - ATMOS	12-13
Zo sveta vykurovacej techniky - VIEGA	14-15
Zo sveta vykurovacej techniky - SCHÜTZ	16-17
TechCON Infocentrum	18
Zo zákulisia programu TechCON - Pripravujeme pre vás verziu TechCON 6.0 !	19-20
Reportáž z výstavy Aqua-therm Nitra 2012	21-23
Odborný článok (kolektív autorov) - Solárne krytie potreby tepla na prípravu teplej vody v domácnosti na Slovensku	24-27
Zo sveta vykurovacej techniky - DANFOSS	28-29
Odborný článok (doc. V. Jelínek) - Sdílení tepla a stanovení tepelné pohody (Část 1)	30-31
Odborný článok (doc. J. Peráčková, Ing. Z. Krippelová) - Zabezpečovacie zariadenia pre zásobníkové ohrievače	32-34
Zo sveta vykurovacej techniky - BRILON	35-36
Zo sveta zdravotnej techniky - CHUDĚJ	37-38

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

Ročník: ôsmy

Periodicita: dvojmesačník

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

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

Redakčná rada:

doc. Ing. Danica Košičanová, PhD.
doc. Ing. Zuzana Vranayová, CSc.

doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.
doc. Ing. Ladislav Böszörményi, 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.

ANALÝZA INTERAKCIE PREVÁDZKY 1 MW TEPELNÉHO ČERPADLA A LOKÁLNYCH HYDROGEOLOGICKÝCH POMEROV

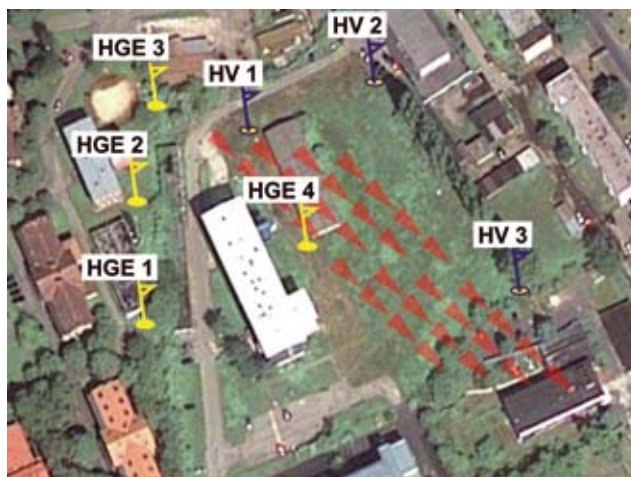
Ján KOŠČO, Štefan KUZEVIČ, Peter TAUŠ,
Technická univerzita v Košiciach,
Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, ÚPaM,
Pracovisko obnoviteľných zdrojov energie,
Park Komenského 19, 042 00 Košice,
email: jan.kosco@tuke.sk, stefan.kuzevic@tuke.sk, peter.taus@tuke.sk

Abstrakt: Príspevok je venovaný postupu praktickej aplikácie tepelného čerpadla pre Univerzitu veterinárneho lekárstva v Košiciach od zadania úlohy po realizáciu a skúsenosti z prevádzky.

1 ÚVOD

Centrum obnoviteľných zdrojov energií pri TU v Košiciach, fakulte BERG, ÚPaM bolo oslovené vedením Univerzity veterinárneho lekárstva v Košiciach na vypracovanie štúdie možnosti využitia tepelného čerpadla na vykurovanie areálu UVL a následne spracovaním projektu realizácie.

Dodať a namontovať do systému vykurovania tepelné čerpadlo, to v dnešnej dobe nie je žiadny technický problém. Ale pokryť potreby obrovského areálu Univerzity veterinárneho lekárstva v Košiciach tepelným čerpadlom o výkone takmer 1 MW tepelnej energie, to bola výzva, ktorá sa neobjavuje každý deň.



► - Smer prúdenia podzemnej vody
HGE - Exploatačný vrt
HV - Vsakovací vrt

Pri hľadaní vhodného zdroja primárnej energie sme po štúdiu hydrogeologických pomerov v danom území vsadili na čerpanie energie z podzemnej vody. Situovanie hydrogeologických vrtov (Obr. 1) a ich hydrodynamické skúšky boli veľmi komplikované, ale nakoniec bola overená (za podmienky realizácie štyroch exploatačných studní HGE1–HGE4) výdatnosť 25 litrov za sekundu s priemernou teplotou 14 °C, pričom teplota podzemnej vody bola 11 °C a o ďalšie 3 °C nám vodu zohriali ponorné čerpadlá, ktoré pre svoju činnosť využívajú vodu ako chladiacu zmes. Problém predstavovalo vsakovanie požadovaného množstva vody, ktorá bude využívaná tepelným čerpadlom do podlažia vsakovacími vrtmi HV1 a HV2, kde bolo na základe analýz potrebné pôvodnú sieť rozšíriť o jeden vrt HV3.

2 POPIS FUNKCIE A ZAPOJENIA TEPELNÉHO ČERPADLA PRE UVL KOŠICE

Pri optimálnom návrhu tepelného čerpadla sa vychádzalo z viacerých hľadísk:

- stanovenie tepelného výkonu potrebného pre nahradenie doterajšieho vykurovania,
- množstvo tepelného výkonu, ktoré je možné získať z nízkoenergetickej energie podzemnej vody v danom území,
- množstvo tepelného výkonu, ktorý dodá do systému samotný kompresor premenou elektrickej energie na prácu a teplo,
- reálna hodnota COP (podielom výkonu a príkonu) s ktorou budeme reálne pracovať (efektívna je pre nás hodnota COP > 3),
- východiskom pre dimenzovanie boli prevádzkové skúsenosti u jestvujúceho vykurovacieho systému, t.j. plynových kotlov, ktoré aj v kritických zimných obdobiach pracovali v nízko teplotnom režime a ktoré sme chceli nahradiť.

Primárny zdroj (systém studní) musel mať dostatočnú výdatnosť a keďže vsakovacia voda je tepelným čerpadlom pri prevádzke intenzívne podchladzovaná, sú studne dimenzované na kritický chladiaci výkon s proti mrazovou hranicou v plusových hodnotách. Samozrejme sa ráta aj s určitou rezervou, ktorú ovplyvňuje reálne dosahovaný prietok vody a regeneračná schopnosť zemného podlažia, čo sa celoročne mierne mení.

Za kritérium sa postavilo relatívne nepriaznivé suché obdobie, aby bola určitá výkonová rezerva, ktorá s prídavkom kompresora na strane kúrenia umožní získať priemerný tepelný výkon do vykurovania až do 970 kW. Prekroenie stavu podchladenia (do zeme totiž pri prevádzke ukladáme okolo 620 kW chladu!) je chránené snímačom kritického podchladenia a v prípade problémov sa nechá plynúť potrebný regeneračný čas. Ak tento stav nastane, zariadenie bude buď jedným z dvojice kompresorov cyklovať, alebo sa automaticky zadá pokyn na dočasné spustenie plynového kotla a podlažia okolo vsakovacích studní sa nechá regenerovať.

Výstup z tepelného čerpadla na sekundárnej strane (vykurovací systém) mal byť s čo najnižšou úrovňou teploty, aby bol COP faktor účinnosti čo najlepší a teda presahoval trvale hodnotu 3. Nie je vôbec účelné, aby sa z tepelného čerpadla prevádzkovali maximálne teploty. Výstupné teploty vybraného zariadenia môžu vďaka mohutným kompresorom trvale dosahovať aj 60°C.

V prípade potreby je to technicky možné vďaka použitej chladiacej zmesi R 134 a je to plne garantované výrobcom York Johnson Controls. Táto skutočnosť je daná jednak fyzikálnymi vlastnosťami uvedenej chladiacej zmesi a robustnou konštrukciou kompresorov, ktoré majú veľkú teplo výmennú plochu sacích a tlačných komôr so spätnou väzbou medzi kondenzátom a parami chladiacej zmesi. U malých kompresorov bežne používaných v tepelných čerpadlách tento stav nie je možné konštrukčne dosiahnuť, keďže podstatné množstvo užitočného tepla sa vyzieri z telesa kompresora do okolia zariadenia. Týmto sa prípadne zvyšuje podiel a efektívnosť prídavku kompresora do tepelnej bilancie a ak by v budúcnosti nastal v cenách energii vyšší ekonomický prospech energie elektrickej, tepelné čerpadlo bude možné prevádzkovať aj za cenu menej priaznivého COP faktora, s výstupom vyššej teploty.

Navrhaný stroj má dvojicu kompresorov, dvojicu vykurovacích výmenníkov a preto môže v prechodnom období pracovať aj na polovičný výkon. Druhý kompresor a druhý výmenník sa pripája do prevádzky až keď je potreba tepla vyššia, než dokáže systém práve produkovať.

Pracovná charakteristika kompresorov sa mení s požiadavkami na výstupnú teplotu a regeneračnú schopnosť podlažia zdroja tepla

a úspornosť prevádzky. Preto sa určila hranica bivalencie, na ktorú sa nastavi prechod na tvrdý zdroj (plynový kotol). Hranica bivalencie sa môže určiť buď ekonomickým kritériom (ktorý zdroj tepla je v danom okamihu lacnejší), alebo technickým (aké sú teplotnotechnické podmienky a potreby na primárnej a sekundárnej strane tepelného čerpadla). Uvažovalo sa s prevádzkovou optimalizáciou nastavenia v rámci experimentálnej prevádzky stroja.

S požiadavkou na vysokú výstupnú teplotu z tepelného čerpadla klesá objemová chladivosť kompresorov a tým pomerná záťaž primárneho zdroja na úkor vyššej spotreby elektrickej energie potrebnej na pohon kompresorov. To je v praxi stav tesne pod hranicou bivalencie. Návrh riešil práve tento kritický stav. U tepelných čerpadiel o výkone niekoľko desiatok kW sa tento fakt zanedbáva a často krát sa zbytočne predimenzuje primárny zdroj, čo však v systémoch niekoľko stoviek kW má už značný ekonomický dopad na investície a spôsobuje neehospodárnosť obehových čerpadiel primárneho zdroja a samozrejme neehospodárnosť celej investície.

Podmienky prevádzky vysoko výkonových tepelných čerpadiel

Pri vysokých výkonoch tepelných čerpadiel je potrebné mať na zreteli:

- Na začiatku a na konci vykurovacej sezóny musí byť aplikovaná jedno kompresorová prevádzka dvojstupňového systému s vysokým faktorom COP s čo najnižšou výstupnou teplotou do ÚK. Regenerácia primárneho zdroja má obrovské rezervy.
- So vzrastajúcou požiadavkou na vykurovací výkon sa pripája druhý kompresorový stupeň, ale potreba vyššej výstupnej teploty degraduje faktor COP a tak sa relatívna záťaž na primárny zdroj neustále znižuje. Do produkcie tepla intenzívnejšie vstupuje elektrický prúd, poháňajúci kompresor. Ak sa dosiahne medzný stav, kedy sú náklady na výrobu tepla TČ vyššie, ako produkovať teplo tvrdým zdrojom, potom je potrebné prejsť na bivalentný zdroj a zapnúť plynový kotol.
- Na hodnotu reálneho kompromisu vzhľadom na prechodovú krivku je preto dimenzovaný aj zdroj primárnej energie.
- Žiadne tepelné čerpadlo nedosahuje svoj špičkový výkon za každých podmienok, ale len pri nominálnych stavoch, ktoré sú určené viac-menej pre hrubé porovnanie podmienok u zariadení jednotlivých výrobcov.
- Tepelný výkon tepelného čerpadla je vždy súčtom chladiaceho výkonu umoreného do primárnej strany a tepelného výkonu z elektrického pohonu kompresora, mínus produkované straty ovplyvnené účinnosťou tepla technických procesov.

Spôsob pripojenia a regulácia v systéme ÚK

Tepelné čerpadlo je pripojené do rozvodu ÚK ako paralelný zdroj k plynovému kotolom. Tepelné čerpadlo sa spúšťa na základe údajov z ekvitermického riadenia. Ak jeho výkon nie je postačujúci ani po nabežnutí dvoch kompresorov, odblokuje a uvedie sa do prevádzky jestvujúci plynový kotol. K tomuto účelu posielajú riadiaci modul bez napätového signálu do riadiacej jednotky plynového kotla.

Priorita medzi plynovým kotolom a tepelným čerpadlom je meniteľná podľa toho, aké sú aktuálne cenové vstupy energií a tomu prispôsobená hranica bivalencie.

3 TECHNICKÝ POPIS REALIZÁCIE

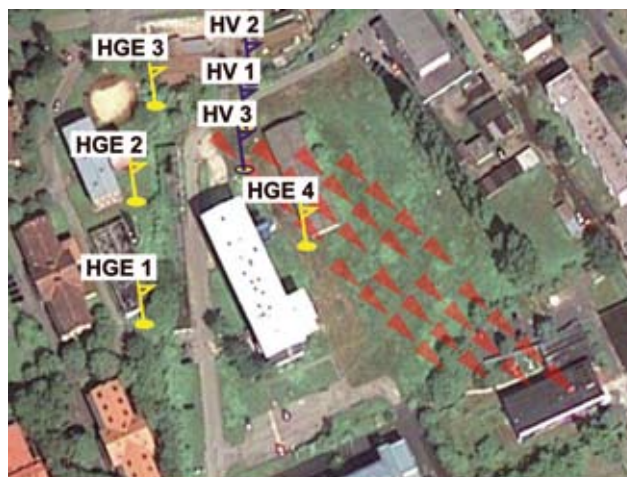
Tepelné čerpadlo YORK YLCS 0955 HA je umiestnené na upravenom základe vedľa kotlov ÚK v centrálnej kotolni, obr. 1, pričom vzhľadom na jeho rozmery, hmotnosti vyššej ako 6 ton a nutnosť jeho umiestnenia do jestvujúcich priestorov starej budovy samotné umiestnenie predstavovalo technicky najväčšie problémy. So zreteľom na



špičkový odber dosahujúci hodnotu až 360 kW bolo nutné zrealizovať trasu káblov s primeraným prierezom po trase cca 150 m z hlavnej elektrickej rozvodne. Kompresory, sekundárne obehové čerpadlá a riadiaci modul zariadenia sa z dozbrojených rozvádzačov v kotolni zapojili na napájacie napätie 400V/50 Hz.

Zdrojom primárnej energie je podzemná voda, čerpaná zo 4 studní vybudovaných podľa zásad vzájomného tepelného neovplyvňovania, vzdialených od seba min. 50 m, s odberom nad vsakovacím miestom. Voda sa po prechode výparníkom vracia do vsakovacej studne, ktorá sa trvale pri prevádzke podchladzuje. Z vody získaná energia sa zušľachťuje pomocou dvoch polo hermetických kompresorov tepelného čerpadla na využiteľné teplo, ktoré je zapojené do centrálneho systému kúrenia a do vykurovacích rozvodov objektov ÚVL.

Jednotka je zapojená do okruhu primárneho dodávania energie z povrchových vrtov pomocou uzatváracích a pripojovacích armatúr. Pre zásobovanie geotermálnou nízko potenciálovou energiou boli vyhotovené 4 vrty so sacími košmi, ponornými čerpadlami Grundfos s požadovanou výdatnosťou a samostatnými prívodmi do zberača pre výparník tepelného čerpadla. Vedenie potrubia do objektu je v nemrznúcej hĺbke, v kritických miestach v izolovanom zemnom kolektore alebo v izolačnej chrániacej rúre. Odvod vody po prečerpaní cez tepelné čerpadlo do 3 zberných, vsakovacích studní bol vyhotovený s podmienkou zaistenia proti mrazovej ochrane. Realizátor projektu aj vzhľadom k technickým problémom spôsobeným nedostatočnou projektovou dokumentáciou pôvodných objektov a inžinierskych sietí realizoval vsakovacie vrty podľa obrázku 3.



▲ - Smer prúdenia podzemnej vody
HGE - Exploatačný vrt
HV - Vsakovací vrt

Proti poruche prietoku prívodu, alebo odvodu primárnej vody je v systéme použitý tzv. flow-switch prepínač. Pre kontrolu podchladenia výstupu je inštalovaný zásobník s tepelným snímačom. Ako havarijná hodnota podchladenia sú nastavené 4°C, túto hodnotu je možné operatívne meniť podľa vstupných parametrov prevádzky. Primárny obeh musí byť spustený v časovom predstihu nastavenom v riadiacej jednotke tepelného čerpadla tak, aby došlo minimálne k otvoreniu prepínača na výstupe do vsakovacej studne a teplota ochladenej vody bola vždy nad úroveň kritickej teploty. Keďže sekundárna (vykurovacia) strana je tiež chránená flow-switch, aj tie rovnako zaisťujú a podmieňujú chod tepelného čerpadla.

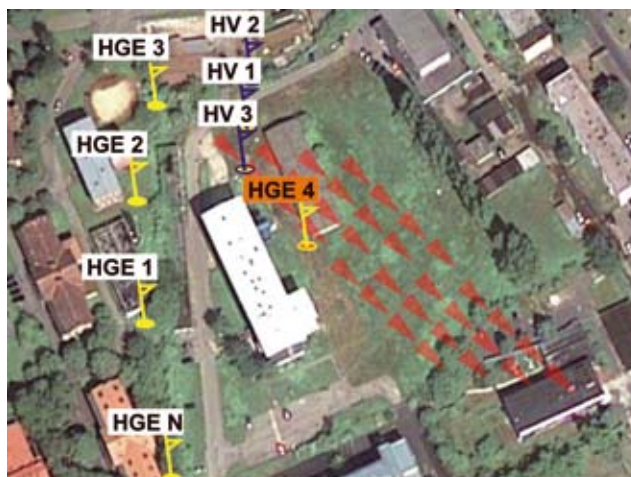
Sekundárny okruh (rozvod do ÚK) je zapojený cez uzatváracie armatúry do okruhu vykurovania pomocou dvoch nezávislých obehových čerpadiel. Obehové čerpadlá sú ovládané a spúšťané riadiacim systémom tepelného čerpadla, alebo aj ručne. Pred spustením sekundárneho okruhu bolo potrebné systém naplniť upravenou vykurovacou vodou a, samozrejme, hydraulicky vyregulovať okruh ÚK.


Ovládanie zariadenia zabezpečuje riadiaca jednotka, ktorá je súčasťou dodávky zariadenia YORK Johnson Controls. Ovládaci panel zobrazuje všetky potrebné prevádzkové údaje a dovoľuje ľubovoľne meniť prevádzkové parametre.

4 SKÚSENOSTI S PREVÁDZKOU TEPELNÉHO ČERPADLA

Po asi dvojmeseačnej skúšobnej prevádzke sa meraním zistilo, že dochádza k postupnému ochladzovaniu, teda ovplyvňovaniu exploatačných studní vsakovacími, čo bolo spôsobené nevhodne umiestnenými a zapustenými podzemnými základmi existujúcich budov.

Pri stanovovaní hydrogeologického modelu bolo zo získaných údajov zistené, že rýchlosť prúdenia podzemnej vody a jej dotácia využitou vodou z tepelného čerpadla nebude počas vykurovacej sezóny problémom a teplota podzemnej vody nebude výrazne ovplyvňovaná využitou vodou. Ako už bolo uvedené, kvôli nedostatočnej a neúplnej pôvodnej projektovej dokumentácii budov nebolo možné vyššie uvedené obmedzenie uvažovať v pôvodnom hydrogeologickom modeli.



 - Smer prúdenia podzemnej vody
HGE - Exploatačný vrt
HV - Vsakovací vrt

Preto bol po ďalších analýzach skutočného stavu a výpočtoch vzájomného vplyvu energetických tokov v okolí vrtov navrhnutý nový hydrogeologický model, ktorého riešenie je zobrazené na obrázku 4. V rámci nového riešenia sa vybudoval nový exploatačný vrt (obr. 4, HGE N) do vzdialenejšieho územia a vrt, ktorý bol najviac ovplyvňovaný a mal priamy dopad na ochladzovanie zdroja, bol ponechaný ako rezervný.

5 ZÁVER

Po získaných skúsenostiach z tejto realizácie sme skonštatovali, že pri ďalších podobných projektoch na inštaláciu tepelných čerpadiel s vysokým výkonom, kedy bude zvolené tepelné čerpadlo voda-voda, bude nevyhnutne potrebné pred samotnou realizáciou venovať sa v prvom rade hydrogeológii daného územia a pokiaľ nebude z vykonaných hydrodynamických skúšok jasné, aké sú možnosti daného vodného zdroja, v žiadnom prípade nepovolíť realizáciu tepelného čerpadla, pretože môže dôjsť k zbytočným škodám.

Nevyhnutné bude aj modelovanie podzemného prúdenia nielen podzemnej vody, ale aj prúdenia vypúšťanej vody zo vsakovacích studní a sledovanie rýchlosti a smeru šírenia sa tohoto ochladeného média. V prípade, že by sa týmto problémom nevenovala dostatočná pozornosť, môže dôjsť k podstatnému zníženiu výkonu tepelného čerpadla a teda aj k znehodnoteniu ba až zmareniu investície.

Záverom je teda možné skonštatovať, že projektový zámer a samotná realizácia projektu využitia tepelných čerpadiel typu voda-voda, predovšetkým v oblasti veľkých výkonov, sa musí opierať o posudky a výsledky meraní a analýz odborníkov z danej oblasti.

LITERATÚRA:

[1] Braunmiller, G. - Horbaj, P. - Jasmínská, N.: Geothermal energy and power generation in Germany, In: Communications. Roč. 11, č. 1 (2009), s. 64-66. - ISSN 1335-4205

[2] Jandačka, J. - Papučík, Š. - Kapjor, A. - Nosek, R.: Kombinované zdroje tepla; ibd journal 1/2011, str. 33-34, ISSN 1338-3337 Yang Yao, Yiqiang Jiang, Shiming Deng, Zuiliang Ma: A study on the performance of the airside heat exchanger under frosting in an air source heat pump water heater/chiller unit. International Journal of Heat and Mass Transfer, Volume 47, Issues 17-18, August 2004, Pages 3745-3756

[3] Pinka, J. - Wittenberger, G. - Sidorová, M.: Možnosti využitia geotermálnej energie na Slovensku - 2005. In: Zborník vedeckých prác VŠB-TU Ostrava. Vol. 51, no. 1 (2005), p. 225-230. - ISSN 0474-8476

[4] Pavolová, H. - Bakalár, T. - Bodnárová, L.: Analysis of water sources in southern Zemplín, In: Acta Montanistica Slovaca. Roč. 11, č. 1 (2006), s. 86-91. - ISSN 1335-1788

[5] Taušová, M. - Horodníková, J. - Khouri, S.: Financial analysis as a marketing tool in the process of awareness increase in the area of renewable energy sources, In: Acta Montanistica Slovaca. Roč. 12, mimoriadne č. 2 (2007), s. 258-263. - ISSN 1335-1788

[6] www.solarklima.sk/zaujem.htm

DIFÚZNÍ TOK A KONDENZACE VODNÍ PÁRY V KONSTRUKCI STĚNY (ČÁST 2)

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

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

1. Vlastnosti vlhkého vzduchu

Pro posouzení vzniku kondenzace vodní páry na povrchu konstrukce nebo při prostupu vodní páry konstrukcí je výhodné posoudit stav vzduchu podle parametrů, které jsou uvedeny v psychrometrickém diagramu (h-x diagramu).

V h-x diagramu na obr. 1 jsou uvedeny závislosti stavových veličin vlhkého vzduchu, které jsou vztaženy na 1 kg suchého vzduchu při atmosférickém tlaku 101 325 Pa.

Každý bod na ploše diagramu představuje stav vlhkého vzduchu, který je popsán:

- teplotou (t) ve $^{\circ}\text{C}$,
- relativní vlhkostí (rh) v %,
- měrnou vlhkostí (x) v g vody na 1 kg suchého vzduchu,
- parciálním tlakem vodní páry (p) v kPa,
- hustotou (ρ) v kg/m^3 ,
- entalpií (tepelným obsahem) (h) v kJ na 1 kg suchého vzduchu.

Základem osové soustavy je:

- teplota – na y-ové pořadnici,
- měrná vlhkost vzduchu na x-ové pořadnici.

V průsečíku teploty a měrné vlhkosti vzduchu jsou uvedeny ostatní parametry stavu vzduchu s vyznačením na stupnicích veličin vlhkého vzduchu:

- teplota vzduchu (t) má stupnici na y-ové pořadnici. Na této pořadnici y má vzduch nulovou vlhkost. Izotermy jsou čáry konstantních teplot, mají lineární průběh v závislosti na vlhkosti vzduchu,
- měrná vlhkost vzduchu (x) vyjadřuje hmotnostní obsah vody (v kg nebo g vztažených na 1 kg suchého vzduchu). Měrná vlhkost má stupnici na x-ové pořadnici, logicky od nulové hodnoty doprava vlhkost stoupá,
- relativní vlhkost (rh – dříve, nyní též ϕ) vyjadřuje v % obsah vodní páry vzhledem k obsahu vodní páry u nasyceného vzduchu. Jinak je to též poměr parciálního tlaku vodní páry ve vzduchu k parciálnímu tlaku vodní páry na mezi sytosti.

Stupnice relativních vlhkostí vede šikmo zleva doprava.

Pro relativní vlhkost vzduchu platí, že:

- při vyšší teplotě vzduchu se relativní vlhkost snižuje,
- při vyšší měrné vlhkosti vzduchu se relativní vlhkost zvyšuje.

- parciální tlak vodní páry (p) má shodnou stupnici s měrnou vlhkostí na x-ové pořadnici. S vyšším obsahem vodní páry ve vzduchu, tj. s vyšší vlhkostí vzduchu lineárně stoupá i parciální tlak vodní páry.

- hustota vzduchu (ρ) má stupnici na ose y v opačném směru než je stupnice teplot vzduchu. S vyšší teplotou vzduchu se hustota vzduchu snižuje (vzduch je lehčí). Čáry konstantních hustot, jak jsou uvedené na obr. 1, jsou vyznačeny čárkovaně s tendencí mírného poklesu s vyšší vlhkostí vzduchu. Oproti izotermám (čárám konstantních teplot), které jsou vyznačeny plně,

mají čáry konstantní hustoty vyšší pokles. Je tím vyjádřeno, že čím vyšší je obsah vodní páry ve vzduchu, při stejné teplotě, tím je hustota vzduchu nižší.

- tepelný obsah (entalpie) (h) vyjadřuje množství tepla při daném stavu vlhkého vzduchu, vztažené na 1 kg suchého vzduchu. Stupnice entalpie s lineárním průběhem má osu stoupání zleva doprava. Má počátek v nulové teplotě suchého vzduchu (při teplotě suchého vzduchu $t = 0^{\circ}\text{C}$ je nulový i tepelný obsah vzduchu $h = 0$ kJ/kg).

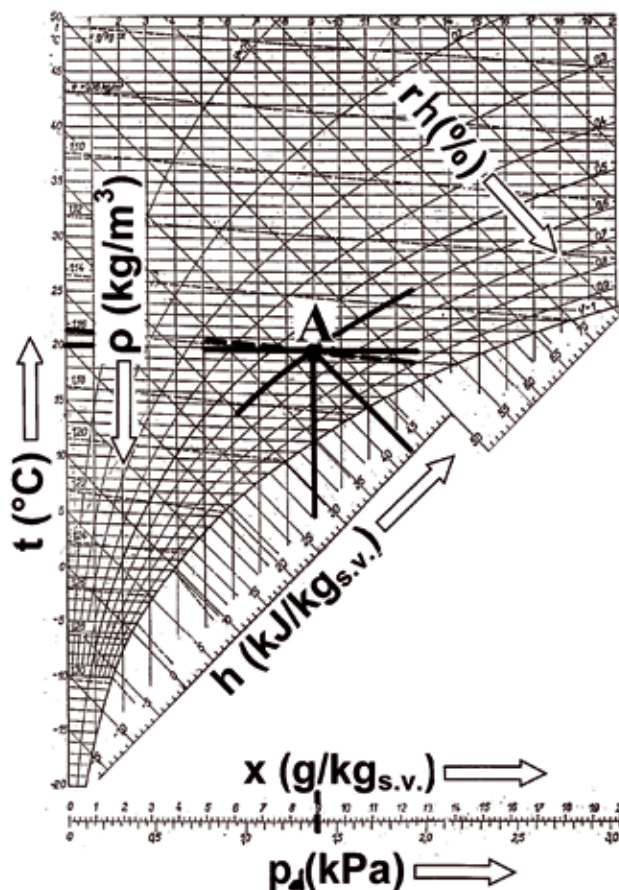
Nejčastěji je stav vlhkého vzduchu dán měřením teploty a relativní vlhkosti a z těchto hodnot lze pak stanovit v psychrometrickém diagramu i další parametry vzduchu.

Pro naměřené hodnoty stavu vzduchu A:

- teplota $t = 20^{\circ}\text{C}$ a
- relativní vlhkost $rh = 60\%$

získáme z diagramu podle obr. 1 s grafickou přesností další hodnoty:

- měrnou vlhkost $x = 9$ g/kg_{s.v.},
- parciální tlak vodní páry $p = 1,4$ kPa
- tepelný obsah vzduchu $h = 46$ kJ/kg_{s.v.}
- hustotu $\rho = 1,16$ kg/m³.



Obr. 1

2. Parametry pro kondenzaci vodní páry (obr. 2)

Využití h-x diagramu při stanovení kondenzace vodní páry na povrchu obvodové stěny, resp. v konstrukci stěny při difúzi vodní páry, je naznačeno na obr. 2.

V diagramu je zvýrazněna křivka nasycení vzduchu vodní párou ($rh = 100\%$).

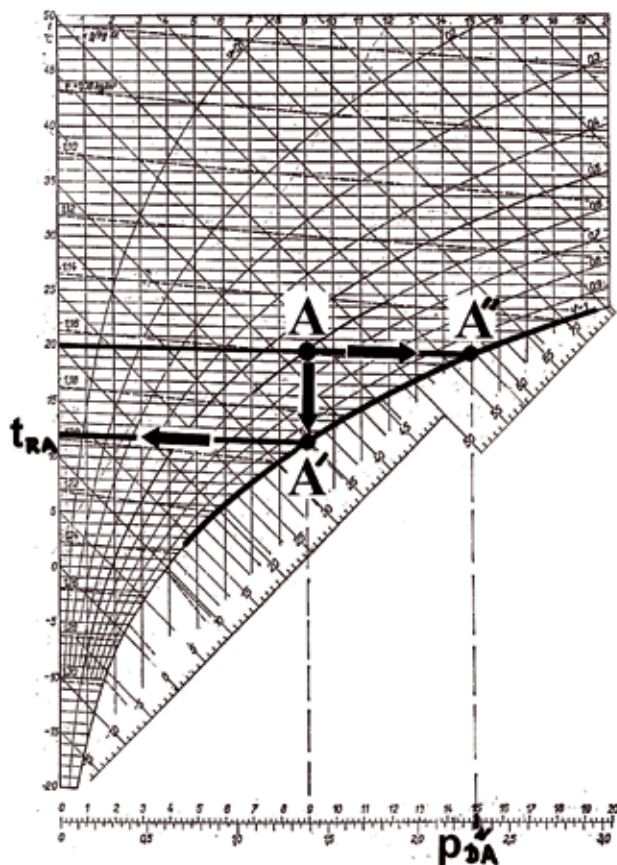
2.1 Rosný bod vzduchu (bod A')

Při ochlazování vzduchu se podle obr. 2 svisle po ose teplot dosahuje postupně vyšších relativních vlhkostí. Po dosažení relativní vlhkosti $rh = 100\%$ dochází ke kondenzaci vodní páry v bodě A'. Tento stav ochlazeného vzduchu nazýváme rosný bod vzduchu a vyjadřujeme jej teplotou kondenzace vodní páry ve vzduchu, jinak též teplotou rosného bodu vzduchu. Pro stav vzduchu A podle obr. 2 je rosný bod označen A', resp. teplotou rosného bodu $t_{RA} = 12\text{ }^\circ\text{C}$. U místnosti, ve které je stav vzduchu A, bude na každém povrchu místnosti (např. okně nebo chladném předmětu), kde je nižší teplota než $12\text{ }^\circ\text{C}$, kondenzovat vodní pára ze vzduchu.

2.2 Mez sytosti vodní páry (bod A'')

Při konstantní teplotě vzduchu, např. $20\text{ }^\circ\text{C}$, a nižší relativní vlhkosti než je 100% , dovoluje vzduch přijímat další zvýšení vlhkosti až do meze, kterou opět představuje křivka nasycení vzduchu vodní párou – relativní vlhkost $rh = 100\%$.

Na obr. 2 je vyjádřením meze sytosti vodní páry u stavu vzduchu A, pro danou teplotu $t_A = 20\text{ }^\circ\text{C}$, bod A'', tvořící průsečík izotermie $20\text{ }^\circ\text{C}$ s křivkou relativní vlhkosti 100% . Nejčastěji se však tento stav, označený bodem A, pro příslušnou teplotu popisuje na spodní stupnici x-ové pořadnice parciálním tlakem vodní páry na mezi sytosti. Platí pak, že pro teplotu $t_A = 20\text{ }^\circ\text{C}$ je parciální tlak vodní páry ve vzduchu na mezi sytosti dán hodnotou $p_{dA}'' = 2,38\text{ kPa}$.



Obr. 2

3. Stanovení difúze vodní páry v zimním období

Jak bylo již v 1. části uvedeno, dochází k vlhkostnímu toku stěnou v důsledku rozdílu parciálního tlaku v obou vzduchových prostředích, oddělených stěnovou konstrukcí. Vlhkost postupuje stěnou z prostředí s vyšším parciálním tlakem do prostředí s nižším parciálním tlakem. Rozdíl parciálních tlaků u obou prostředí je v průběhu roku proměnný. Při předpokládaném průběhu parciálního tlaku vodní páry ve venkovním

vzduchu podle sinusoidy a při přibližně konstantní vlhkosti ve vnitřním prostředí jsou při posudku rozhodující zimní období Z s nejnižšími teplotami venkovního vzduchu a s nízkými hodnotami parciálního tlaku vodní páry.

3.1 Parametry vzduchu Z (obr. 3)

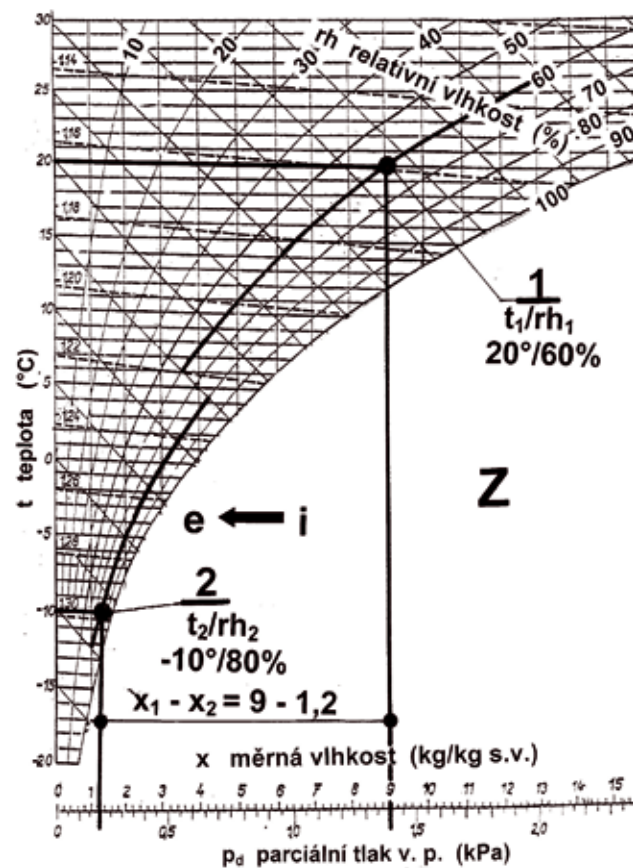
Pro zimní podmínky podle obr. 3 byly zvoleny parametry vzduchu pro:

- stav 1 vnitřního vzduchu v místnosti s teplotou $t_1 = 20\text{ }^\circ\text{C}$ a relativní vlhkostí $rh = 60\%$,
- stav 2 venkovního vzduchu s teplotou $t_2 = -10\text{ }^\circ\text{C}$ a relativní vlhkostí $rh = 80\%$.

Měrná vlhkost vzduchu v místnosti má hodnotu $x_1 = 9\text{ g/kg}_{s.v.}$ a měrná vlhkost venkovního vzduchu je $x_2 = 1,2\text{ g/kg}_{s.v.}$.

Difúzní vlhkost bude pronikat obvodovou stěnou z vnitřního prostoru (i) do venkovního prostoru (e) při rozdílu parciálního tlaku vodní páry:

$$p_{d1} - p_{d2} = 1,4 - 0,2 = 1,2\text{ kPa}$$



Obr. 3

3.2 Parametry syté vodní páry (obr. 4)

Pro určení parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti byl použit psychrometrický diagram, zobrazující stavy vzduchu pro zimní období Z. Hodnota parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti u vnitřního vzduchu místnosti je označena stavem 1'' (při $t_1'' = 20\text{ }^\circ\text{C}$ a $rh'' = 100\%$). S grafickou přesností pro vnitřní vzduch při stavu 1'' jsou dány:

- měrná vlhkost vzduchu na mezi sytosti vodní páry hodnotou $x_1'' = 15\text{ g/kg}_{s.v.}$,
- parciální tlak vodní páry na mezi sytosti hodnotou $p_{d1}'' = 2,32\text{ kPa}$.

Vzduch s parametry stavu 1 se může sytit maximálně měrnou vlhkostí o hodnotu:

$$x_1'' - x_1 = 15 - 9 = 6\text{ g/kg}_{s.v.}$$

Do stavu nasycení vodní párou může od stavu 1 vzduch zvýšit parciální tlak vodní páry o:

$$p_{d1}'' = 2,32 - 1,39 = 0,9 \text{ kPa}$$

Hodnota parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti u venkovního vzduchu je označena stavem 2'' při $t_2'' = -10^\circ\text{C}$ a $rh'' = 100\%$.

S grafickou přesností pro venkovní vzduch při stavu 2'' jsou dány:

- měrná vlhkost vzduchu na mezi sytosti vodní páry hodnotou $x_2'' = 1,6 \text{ g/kg}_{s.v.}$
- parciální tlak vodní páry na mezi sytosti hodnotou $p_{d2}'' = 0,25 \text{ kPa}$

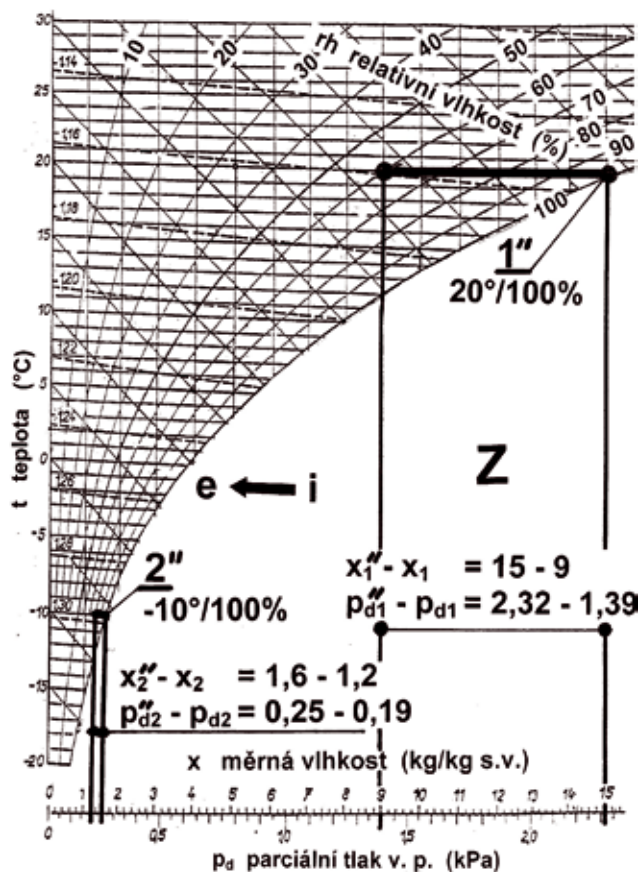
Vzduch s parametry stavu 2 se může sytit měrnou vlhkostí maximálně o:

$$x_2'' - x_2 = 1,6 - 1,2 = 0,4 \text{ g/kg}_{s.v.}$$

Do stavu nasycení vodní parou může od stavu 2 vzduch zvýšit parciální tlak vodní páry maximálně o:

- $p_{d2}'' - p_{d2} = 0,25 - 0,19 = 0,06 \text{ kPa}$

Tento tlakový rozdíl představuje téměř zanedbatelnou hodnotu a vzduch při tak nízkých teplotách dosahuje hodnot úrovně parciálního tlaku na mezi sytosti.



Obr. 4

3.3 Zobrazení toku tepla a vlhkosti jednovrstvou stěnou (obr. 5)

Na obr. 5 je demonstrativní grafická ukázka toku tepla a vlhkosti jednovrstvou stěnovou konstrukcí mezi vnitřním prostředím (i) a venkovním prostředím (e).

Údaje z obr. 3 a 4 vyjadřují tok tepla a vlhkosti při uvažování stavu vnitřního vzduchu 1 a vnějšího vzduchu 2.

Průběh teplot jednovrstvou stěnou z prostředí 1 do prostředí 2 je lineární, zjednodušeně bez uvažování přestupu tepla na obou lících stěny. Vyznačení měrné vlhkosti u obou prostředí má vyjadřovat rozdílnost vlhkosti určující parciální tlak vodní páry.

Parciální tlak jednovrstvou stěnou s konstantním difúzním odporem má

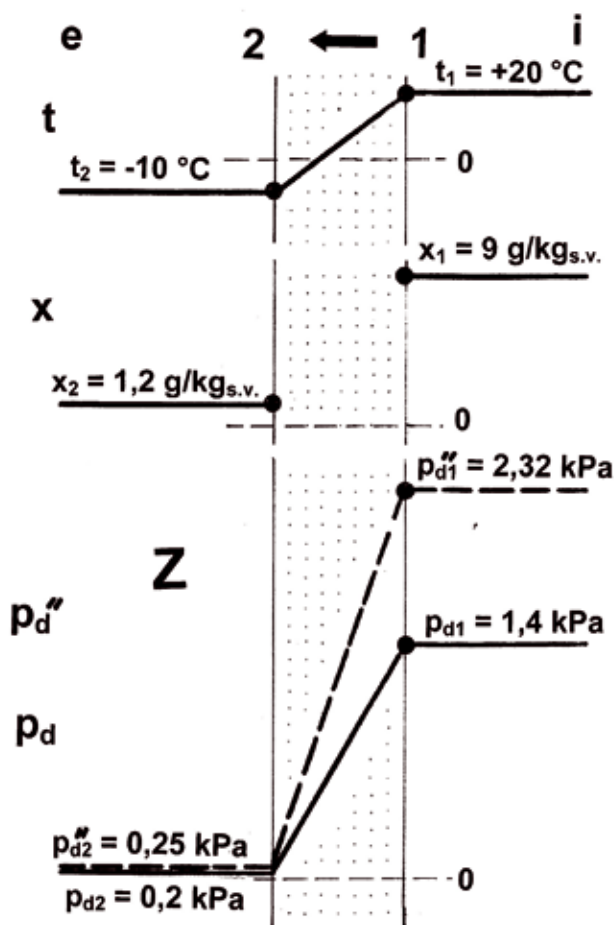
lineární průběh se zanedbáním přestupu vlhkosti na obou lících stěny. Z rozdílu parciálních tlaků na mezi sytosti p_{d1}'' a p_{d2}'' u obou prostředí se může uvažovat teoretický lineární průběh tak, jak je lineární i průběh teplot v konstrukci stěny mezi teplotami $t_1 = 20^\circ\text{C}$ a $t_2 = -10^\circ\text{C}$.

Pro názornost byly použity extrémní podmínky nízké teploty venkovního vzduchu pod bodem mrazu, u kterých ještě psychrometrický diagram uvádí odlišnosti v relativní vlhkosti vzduchu.

Tam, kde je čára průběhu parciálního tlaku v.p. na mezi sytosti (p_{d1}'') blízká čáře průběhu parciálního tlaku v.p. prostupující vlhkosti (p_d), nastává nebezpečí jejich vzájemného průniku a tedy nebezpečí kondenzace vodní páry.

Podle obr. 5 k takovému stavu může docházet:

- v období nízkých venkovních teplot (zimní období),
- u venkovního povrchu stěny,
- při vyšším tepelném odporu vrstvy na straně prostupové stěny,
- při nízkých teplotách v konstrukci stěny (u obvodového líce je malý tepelný odpor vrstvy).



Obr. 5

4. Stanovení difúze vodní páry v letním období

Při předpokládaném průběhu parciálního tlaku vodní páry ve venkovním vzduchu přibližně podle sinusoidy a při konstantní vlhkosti ve vnitřním prostředí vychází často stav, kdy měrná vlhkost venkovního vzduchu je v létě vyšší než u vzduchu vnitřního.

Zvolme pro letní období stav, kdy:

- venkovní vzduch má vyšší teplotu a nižší relativní vlhkost,
- vnitřní vzduch má nižší teplotu a vyšší relativní vlhkost.

Na obr. 6 je uvedeno, že venkovní vzduch má vyšší měrnou vlhkost (je vlhčí, ačkoliv má nižší relativní vlhkost) než je měrná vlhkost vnitřního vzduchu.

4.1 Parametry letního stavu vzduchu L (obr. 6)

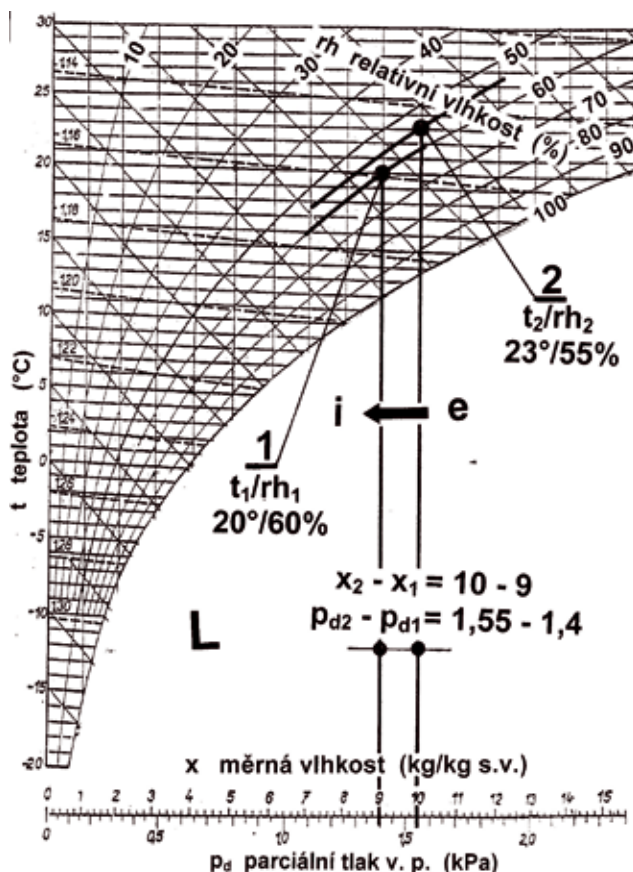
Pro letní podmínky podle obr. 6 byly zvoleny parametry vzduchu pro:

- stav 1 vnitřního vzduchu v místnosti s teplotou $t_1 = 20\text{ °C}$ a relativní vlhkostí $rh = 60\%$,
- stav 2 venkovního vzduchu s teplotou $t_2 = 23\text{ °C}$ a relativní vlhkostí $rh = 55\%$.

Měrná vlhkost vzduchu v místnosti má hodnotu $x_1 = 9\text{ g/kg}_{s.v.}$ a měrná vlhkost venkovního vzduchu je $x_2 = 10\text{ g/kg}_{s.v.}$.

Difúzní vlhkost bude pronikat obvodovou stěnou z venkovního prostoru (e) do vnitřního prostoru (i) při rozdílu parciálního tlaku vodní páry:

$$p_{d2} - p_{d1} = 1,55 - 1,4 = 0,15\text{ kPa}$$



Obr. 6

4.2 Parametry syté vodní páry (obr. 7)

Pro určení parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti byl použit psychrometrický diagram, zobrazující stavy vzduchu pro letní období L. Hodnota parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti u vnitřního vzduchu místnosti je označena stavem 1'' (při $t_1'' = 20\text{ °C}$ a $rh'' = 100\%$).

S grafickou přesností pro vnitřní vzduch při stavu 1'' jsou dány:

- měrná vlhkost vzduchu na mezi sytosti vodní páry hodnotou $x_1'' = 15\text{ g/kg}_{s.v.}$,
- parciální tlak vodní páry na mezi sytosti hodnotou $p_{d1}'' = 2,32\text{ kPa}$.

Vzduch s parametry stavu 1 se může sytit maximálně měrnou vlhkostí o hodnotu:

$$x_1'' - x_1 = 15 - 9 = 6\text{ g/kg}_{s.v.}$$

Do stavu nasycení vodní párou může od stavu 1 vzduch zvýšit parciální tlak vodní páry o:

$$p_{d1}'' - p_{d1} = 2,32 - 1,39 \approx 2,32 - 1,4 = 0,9\text{ kPa}$$

Hodnota parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti u venkovního vzduchu je označena stavem 2'' při $t_2'' = 23\text{ °C}$ a $rh'' = 100\%$.

S grafickou přesností pro venkovní vzduch při stavu 2'' jsou dány:

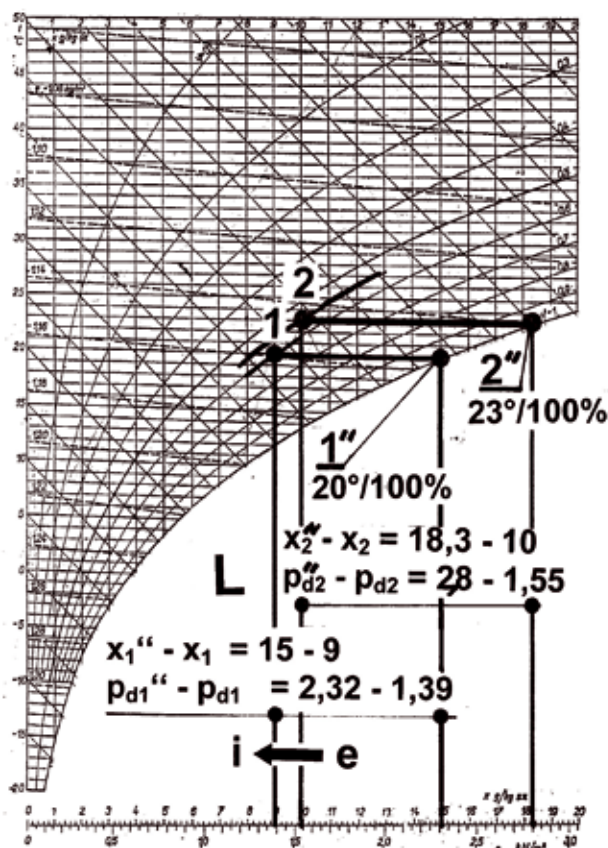
- měrná vlhkost vzduchu na mezi sytosti vodní páry hodnotou $x_2'' = 18,3\text{ g/kg}_{s.v.}$,
- parciální tlak vodní páry na mezi sytosti hodnotou $p_{d2}'' = 2,8\text{ kPa}$

Vzduch s parametry stavu 2 se může sytit měrnou vlhkostí maximálně o:

$$x_2'' - x_2 = 18,3 - 10 = 8,3\text{ g/kg}_{s.v.}$$

Do stavu nasycení vodní parou může od stavu 2 vzduch zvýšit parciální tlak vodní páry maximálně o:

- $p_{d2}'' - p_{d2} = 2,8 - 1,55 = 1,25\text{ kPa}$



Obr. 7

4.3 Zobrazení toku tepla a vlhkosti jednovrstvou stěnou (obr. 8)

Na obr. 6 je demonstrativní grafická ukázka toku tepla a vlhkosti jednovrstvou stěnovou konstrukcí mezi vnějším prostředím (e) a vnitřním prostředím (i).

Údaje z obr. 6 a 7 vyjadřují tok tepla a vlhkosti při uvažování stavu vnitřního vzduchu 1 a vnějšího vzduchu 2.

Průběh teplot jednovrstvou stěnou z prostředí 2 do prostředí 1 je lineární, zjednodušeně bez uvažování přestupu tepla na obou lících stěny. Vyznačení měrné vlhkosti (x) u obou prostředí má vyjadřovat rozdílnost vlhkosti určující parciální tlak vodní páry.

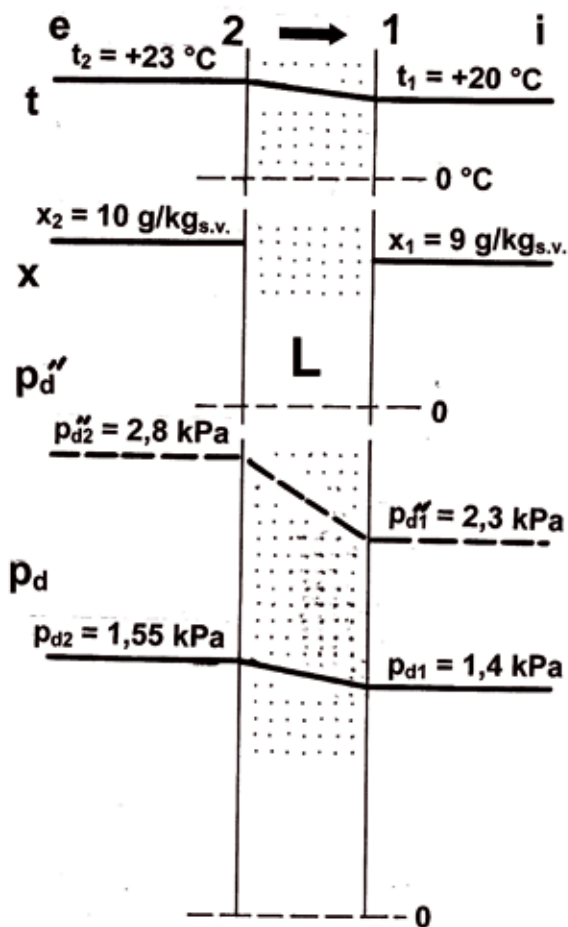
Parciální tlak jednovrstvou stěnou s konstantním difúzním odporem má lineární průběh se zanedbáním přestupu vlhkosti na obou lících stěny.

Z rozdílu parciálních tlaků na mezi sytosti p_{d1}'' a p_{d2}'' u obou prostředí se může uvažovat teoretický lineární průběh tak, jak je lineární i průběh teplot v konstrukci stěny mezi teplotami $t_1 = 20\text{ °C}$ a $t_2 = 23\text{ °C}$.

Pro názornost byly použity extrémní podmínky vyšší teploty venkovního vzduchu než je teplota uvnitř budovy.

Skutečný průběh vlhkostního tlaku stěnou je závislý i na součiniteli přestupu vlhkosti na vnějším a vnitřním lici stěny.

Parciálny tlak vodní páry na mezi sytosti je vyšší než je najvyšší hodnota parciálneho tlaku v konštrukcii. Tim, že $p_{d''}$ je vyšší než maximálny p_{d1} , je při jakémkoliv materiálovém složení vrstev průběh parciálního tlaku stěnou vždy mimo riziko kondenzace vodní páry ve stěně.



Obr. 8

Legenda k obrázkům:

Obr. 1: Psychrometrický diagram vlhkého vzduchu osově soustavy veličin:

- t (°C) – teplota
- ρ (kg/m³) – hustota
- x (g/kg_{s.v.}) – měrná vlhkost
- p_d (kPa) – parciální tlak vodní páry
- h (kJ/kg_{s.v.}) – tepelný obsah (entalpie)
- rh (%) – relativní vlhkost

Obr. 2: Příklad stanovení parametrů vzduchu stavu A pro kondenzaci vodní páry
 A' (t_{RA}) – rosný bod (teplota rosného bodu vzduchu)
 A'' ($p_{dA''}$) – parciální tlak na mezi sytosti vodní páry

Obr. 3: Příklad vstupních parametrů vzduchu pro difúzní tok stěnou v zimním období Z
 1 (i) – parametry vzduchu v interiéru budovy,
 2 (e) – parametry venkovního vzduchu
 $x_1 - x_2$ – rozdíl měrných vlhkostí vzduchu u stavu vzduchu 1 a 2

Obr. 4: Stanovení parciálních tlaků vodní páry na mezi sytosti u stavu vzduchu 1 a 2 při difúzním toku v zimním období Z
 $x_1'' - x_1'$ ($p_{d1''} - p_{d1}'$) – rozdíl měrných vlhkostí (parciálních tlaků) pro stav vzduchu 1 a stav vzduchu 1'' (na mezi sytosti vodní páry)
 $x_2'' - x_2'$ ($p_{d2''} - p_{d2}'$) – rozdíl měrných vlhkostí (parciálních tlaků) pro stav vzduchu 2 a stav vzduchu 2'' (na mezi sytosti vodní páry)

Obr. 5: Příklad tepelně vlhkošních parametrů vzduchu uvedených na obr. 3 a 4 pro prostup tepla a vlhkosti jednovrstvou stěnou v zimním období Z
 1 (i) – vnitřní líc stěny (vnitřní prostředí), 2 (e) – vnější líc stěny (venkovní prostředí)
 t – průběh teploty stěnou, x – parametry měrné vlhkosti vzduchu, p_d – průběh parciálního tlaku vodní páry, $p_{d''}$ – teoretický průběh parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti

Obr. 6: Příklad vstupních parametrů vzduchu pro difúzní tok stěnou v letním období L
 1 (i) – parametry vzduchu v interiéru budovy,
 2 (e) – parametry venkovního vzduchu
 $x_2 - x_1$ – rozdíl měrných vlhkostí stavu 1 a 2
 $p_{d2} - p_{d1}$ – rozdíl parciálních tlaků vodní páry u stavu vzduchu 1 a 2

Obr. 7: Stanovení parciálních tlaků vodní páry na mezi sytosti stavu vzduchu 1 a 2 při difúzním toku v letním období L
 $x_1'' - x_1'$ ($p_{d1''} - p_{d1}'$) – rozdíl měrných vlhkostí (parciálních tlaků) pro stav vzduchu 1 a stav vzduchu 1'' (na mezi sytosti vodní páry)
 $x_2'' - x_2'$ ($p_{d2''} - p_{d2}'$) – rozdíl měrných vlhkostí (parciálních tlaků) pro stav vzduchu 2 a stav vzduchu 2'' (na mezi sytosti vodní páry)

Obr. 8: Příklad tepelně vlhkošních parametrů vzduchu uvedených na obr. 6 a 7 pro prostup tepla a vlhkosti jednovrstvou stěnou v letním období L
 1 (i) – vnitřní líc stěny (vnitřní prostředí),
 2 (e) – vnější líc stěny (venkovní prostředí)
 t – průběh teploty stěnou, x – parametry měrné vlhkosti vzduchu, p_d – průběh parciálního tlaku vodní páry, $p_{d''}$ – teoretický průběh parciálního tlaku vodní páry na mezi sytosti



TechCON[®]

REVOLUTION

Nová revolučná verzia
 Viac funkčnosti, možnosti a komfortu



Automatické kotle na pelety ATMOS představují moderní vytápění



Automatické kotle na pelety dnes představují moderní způsob vytápění rodinných domů a jiných objektů. Kotle určené pro topení peletami s hořáky na pelety ATMOS A25 nebo A45 mají hodně společného s topením zemním plynem nebo topným olejem. Dodávají se s automatickým zapalováním paliva, které zajišťuje komfort topení, minimální obsluhu a nižší spotřebu.

Sestava kotle s hořákem na pelety, externím dopravníkem a zásobníkem paliva pracuje v průběhu provozu zcela automaticky a je řízena elektronickou regulací, za pomoci snímače plamene (fotocely) a dalších senzorů. V hořáku dochází k automatickému dávkování paliva a spalovacího vzduchu tak, aby

všechny spalitelné látky shořely s co nejvyšší účinností a šetrně k životnímu prostředí. Rozdíl oproti zemnímu plynu je jen ten, že při spalování dřevních pelet vzniká určité množství popela, které musíme z hořáku a kotle jednou za týden až jednou za měsíc odstranit. Jen pro informaci, cena takovéto sestavy

pro výkon 20 kW se pohybuje kolem 56 000 Kč bez DPH, což není mnoho.

Ve speciálních kotlích na pelety ATMOS spalujeme standardně kvalitní dřevní pelety o průměru 6 až 8 mm.

Velikost zásobníku na pelety volíme dle doplňování paliva,



Kombinovaný kotel na dřevo a pelety



Automatický kotel na pelety

např. jednou za týden (zásobník o objemu 500 litrů) nebo jednou za sezónu (zásobník o objemu 11 m³) při tepelných ztrátách objektu cca 25 kW.

Automatické kotle na pelety ATMOS – vysoce účinné a přitom ekologicky šetrné

Speciální automatické kotle na pelety ATMOS jsou konstruovány k dosažení vysoké účinnosti 85 až 92 % a ekologicky šetrného spalování podle normy ČSN EN 303-5 třetí a vyšší třídy. U speciálních kotlů řady DxxP je možné hořák na pelety zabudovat z levé nebo z pravé strany podle situace v kotelně. Kotle jsou vybaveny velkým popelníkem, který postačí vybírat jednou za 14 dní až jednou za měsíc. Pro zvýšení komfortu zákazníka lze vybavit kotel automatickým odpopelněním s přídatným popelníkem 28, 68 nebo 135 l. Tyto kotle se vyrábějí v provedení čistě na pelety (D14P, D21P a D25P) nebo v provedení, kde je možné v případě nouze topit i ku-

sovým dřevem (D15P, D20P, D30P a D45P).



Zplynovací kotel na dřevěné brikety s úpravou pro hořák na pelety

Pokud chcete topit peletami a plnohodnotně kusovým dřevem, je ideální vybírat automatické kotle z řad DC15EP, DC18SP, DC25SP a DC32SP, které umožňují zplynování dřeva a spalování pelet bez nutnosti jakýchkoliv úprav kotle při přechodu z jednoho paliva na druhé. Kombinované kotle na pelety a kusové dřevo jsou konstruovány jako tříkomorové, kde vrchní dvě komory slouží pro spalování dřeva na principu zplynování a třetí, spodní komora pro spalování

pelet. Kotle umožňují automatické spuštění hořáku na pelety po dohoření dřeva.

Kotle na pelety ATMOS jsou konstruovány pro dokonalé spalování

Pro zákazníky, kterým nevadí vyjímat hořák z vrchních dvířek kotle při topení dřevem, je nabízena varianta zplynovací kotel ATMOS se zabudovaným hořákem ve vrchních dvířkách. Hořák je možné zabudovat do jakéhokoliv kotle s odtahovým ventilátorem do výkonu 40 kW. Firma ATMOS vyrábí samozřejmě i zplynovací kotle na uhlí a dřevo o výkonech 20 až 50 kW a pouze na dřevo o výkonech od 15 do 100 kW. Kvalitní automatické kotle ATMOS a další informace najdete na www.atmos.cz.

ATMOS
JAROSLAV CANKAŘ a SYN
 Velenského 487
 294 21 Bělá pod Bezdězem
 Česká republika
 tel.: +420 326 701 404
 e-mail: atmos@atmos.cz

Odvodnenie v úrovni podlahy i pre rekonštrukcie Nízke sprchové žliabky a bodové odtoky s montážnou výškou od 62 mm

Spoločnosť Viega obohatila svoj výrobný program Advantix pre podlahové odvodnenie o ďalšie varianty odtokov, určených špeciálne pre rekonštrukcie. Vďaka veľmi nízkej montážnej výške, ktorá sa v závislosti na variante pohybuje medzi 62 mm a 67 mm, sú vhodné i pre použitie v už realizovaných stavbách. Modernej kúpeľni so sprchou v úrovni podlahy tak už ani pri rekonštrukcii nestojí nič v ceste.

Sprcha v úrovni podlahy nie je len estetickou a komfortnou záležitosťou. Bezbariérové riešenie je dôležitým kritériom z hľadiska zachovania možnosti prenájmu objektov rôznym vekovým skupinám obyvateľov s rôznym zdravotným stavom. Aby bolo možné tieto bezbariérové sprchy správne inštalovať i v podlahách s nízkou stavebnou výškou, vyvinula firma Viega nové typy odtokov Advantix s ešte nižším základným telesom.

Množstvo variant

Zo sprchových žliabkov Advantix a Advantix Basic, ako aj u rohových odtokoch v rovnom prevedení, sa dá pomocou nového odtoku vytvoriť veľmi nízke riešenie. Vďaka menším nárokom na skladové zásoby sa tým zjednodušuje taktiež logistika pre špecializovaných remeselníkov. Po novom je k dispozícii i bodový odtok pre hranaté a oblé rošty. Program uzatvára sprchový žliabok Advantix Basic dodávaný ako kompletný balíček pre zabudovanie do podlahy alebo steny. Dodáva sa v piatich rôznych dĺžkach. Montážna výška u bodového odtoku je 62 mm, u rohového odtoku 66 mm a u sprchového žliabku 67 mm. Novinky dosahujú napriek plochému prevedeniu odtokový výkon od 0,4 do 0,5 l/s.

Hydraulická a hygienická spoľahlivosť

K odbornému odvodneniu patrí spoľahlivá ochrana proti zápachu. Odtoky udržiavajú bezpečnú výšku vodnej uzávierky v sifóne 25 mm. Výhodná konštrukcia základného telesa Advantix z hľadiska hydrauliky spoľahlivo zabráňuje jeho spätnému odsatiu. Premyslená hydraulika mimo iného zaisťuje samočistiacu funkciu nových odtokov Advantix. Prúdenie vody je navrhnuté tak, aby so sebou odnášalo i akékoľvek nečistoty vrátane vlasov. Súčasne bola zachovaná možnosť prístupu k odtokovému potrubiu pomocou špirály o veľkosti 6,4 mm.

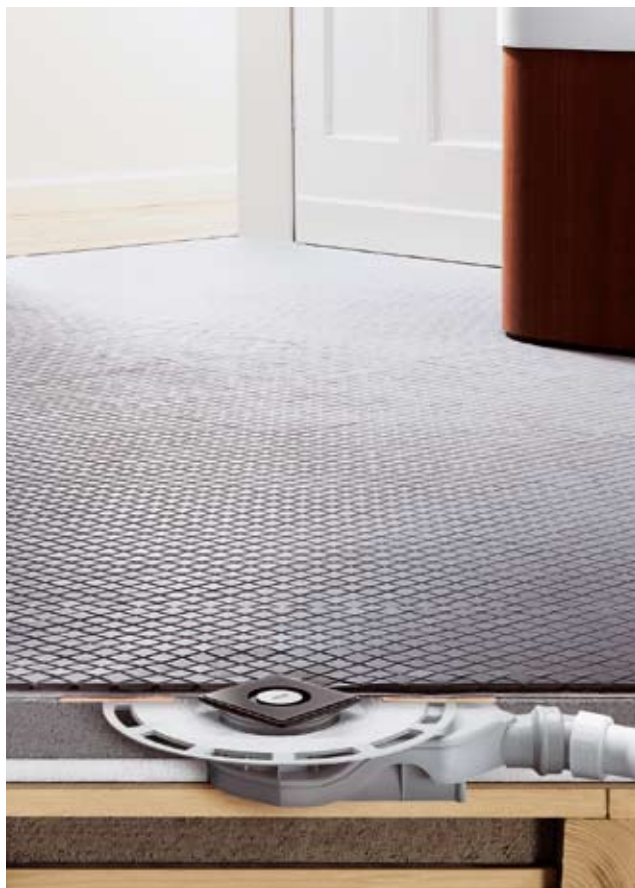
O firme:

Firma Viega GmbH & Co. KG, Attendorn, Vestfálsko (SRN), sa od svojho založenia v roku 1899 stala globálne pôsobiacou spoločnosťou. V súčasnosti je spoločnosť Viega s 3 000 zamestnancami po celom svete jedným z popredných výrobcov inštaláčnej techniky. Sortiment zahŕňa viac ako 16 000 výrobkov, ktoré sú vyrábané v továrňach v Attendorn-Ennest/Vestfálsko (SRN), Lennestadt-Elspe/Vestfálsko (SRN), Großheringen/Durynsko (SRN), Niederwinkling/Bavorsko (SRN) a McPherson/Kansas (USA). Okrem potrubných systémov spoločnosť Viega vyrába predstavenové a odvodňovacie systémy. Výrobky sa používajú v technickom vybavení budov, rovnako v priemyselných zariadeniach a pri stavbe lodí.



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





Sprchy v úrovni podlahy sú trendom aj pri renováciách. Nové kúpeľňové odtoky Advantix firmy Viega sa vyznačujú extrémne nízkou montážnou výškou.

(Foto: Viega)

Ideálne pre renovácie: Nové odtoky Advantix s montážnymi výškami v rozmedzí 62 a 67 mm.

(Foto: Viega)



Pokiaľ to pasuje, je to **SCHÜTZ**.

Energeticky úsporné systémy. Made in Germany.

PODLAHOVÉ VYKUROVANIE

SCHÜTZ
ENERGY SYSTEMS

Oficiálne zastúpenie pre SR:

EUROHEAT SK, s. r. o.

Na paši 4 • 821 02 Bratislava

Tel./Fax: 02/ 4364 2919

E-mail euroheat@euroheat.sk

www.euroheat.sk

www.schuetz.net

Zo sveta vykurovacej techniky

KOMBINOVANÝ SYSTÉM PRE VYKUROVANIE, RIADENÉ VETRANIE S REKUPERÁCIOU A CHLADENIE

air conomy® vykuruje.

Pohodové teplo v obytnom a pracovnom priestore osvedčeným systémom podlahového vykurovania: airconomy® sa postará o príjemné a jemné sáľavé teplo nad celou plochou podlahy – stále v optimálnom tepelne fyziologickom rozsahu teplôt. Umiestnenie vyústiek pod presklenými stenami zabezpečí pokrytie zvýšených tepelných strát a zabráni orosovaniu skiel.

air conomy® vetrá.

Čerstvý a príjemne temperovaný vzduch vo všetkých priestoroch: Patentovaná systémová doska airconomy® zaručuje optimálne rozdeľovanie do priestoru pobytu. Predohriaty, alebo zachladený vonkajší vzduch prúdi do priestoru podľa voľby – vzduchové vyústenia umiestnené do podlahy umožňujú bezprívadný a nenápadný prívod vzduchu. Systémom odľahu je odpadný vzduch privádzaný do jednotky, kde odovzdá svoje teplo, aby predohrial pripravený vonkajší vzduch.

air conomy® chladí.

Chladienie pri príliš vysokých letných teplotách: Pokiaľ je treba, airconomy® čerpá do rúrok v podlahe chladenú vodu. Na princípe mierneho chladienia prispieva airconomy® výkonom 45 W/m² k pokrytiu tepelnej záťaže a dosahuje tak účinnosť stropného chladienia. Prísne sledujeme teplotu podlahy, regulácia zaručuje komfortnú tepelnú pohodu a zabraňuje pocitu chladu na nohy.

V minulosti bolo vetranie nekontrolované, závislé na momentálnych veterných pomeroch a dané netesnými oknami a jednoduchým zasklením. Ale aj napriek tomu vo väčšine prípadoch zaručovalo dostatočnú výmenu vzduchu, a tým aj odvádzanie škodlivín. Od zavedení

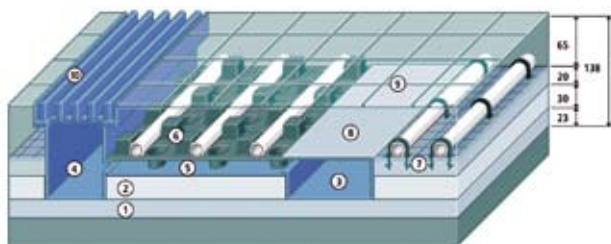
normy DIN 4108, a s ňou spojených požiadaviek na vzduchovú tesnosť stavebných materiálov, nedochádza k dostatočnej výmene vzduchu vonkajším plášťom budovy. Dnes pri pocite zlého vnútorného vzduchu už nestačí otvorenie alebo pootvorenie okien v jednotlivých miestnostiach.



Vetranie nie je zárukou pohody

Riadené vetranie je trendom, ktorý je v neustálom vývoji. Jednotliví dodávatelia systémov vetrania optimalizujú svoje riešenia, s cieľom dosiahnuť čo najväčšiu kvalitu ovzdušia v obytnom priestore. Prívod čerstvého vzduchu do miestnosti iným spôsobom, než klasickým vetraním oknami, ešte nie je zárukou optimálnej pohody a kvality.

Navrhnutá výmena vzduchu by sa mala približovať minimu, ktoré potrebuje človek pre zdravý a pohodlný pobyt v priestore. Výmena vzduchu musí byť teda kontrolovaná. Rýchlosť prúdenia, vlhkosť, kvalita a teplota sú najdôležitejšími faktormi, ktoré by mal komfortný systém vedieť regulovať. Platí zásada: Koľko vzduchu do domu privedieme, toľko musíme aj odvieť. V opačnom prípade vzniknú v priestore nerovnomerné tlaky. Klasické podlahové vykurovanie nie je dnes žiadnym luxusom, ale zárukou komfortu a hospodárnosti. Priestory sa ohrievajú rovnomerne sálavým teplom podlahy a človek pociťuje teplotu priestoru, redukovanú o 2 °C ako pohodovú. Pri konvenčnom vykurovaní radiátormi alebo pri teplovzdušnom vykurovaní vznikajú vírivé prúdy vzduchu. Z hygienického hľadiska je preto vhodnejšie podlahové vykurovanie.



Kombinovaný systém airConomy® pre podlahové vykurovanie a vetranie s možnosťou chladenia je v podstate podlahové vykurovanie s integrovaným vetraním. Prívodný vzduch je vedený pod systémovou doskou, na ktorej sú medzi výstupkami položené rúrky výhrevného hada. Vo vnútornej strane dosky je vytvorená špeciálna dutina, ktorou prúdi vzduch, ohrieva sa od teplovodných rúrok a je vedený výstkami, situovanými spravidla pod oknami do miestnosti. Stúpa k stropu, ruší prúd studeného vzduchu od okna a postupne sa premiešava s vnútorným vzduchom v miestnosti. Následne je buď vedený do ďalšej miestnosti, alebo priamo pod stropom odsávaný do centrálnej vzduchotechnickej jednotky (CVJ), kde odovzdá až 90 % svojho tepla nasávanému čerstvému vzduchu zvonka.

Kombinácia s najmodernejšou technológiou

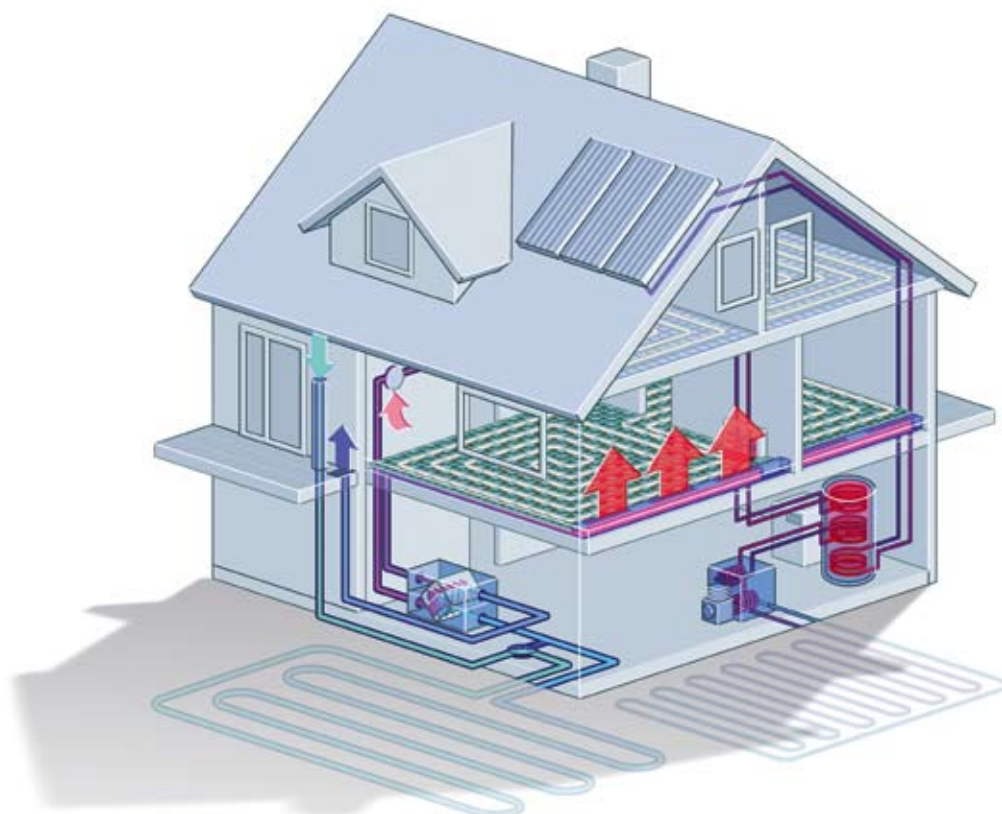
Prednosťou kombinovaného systému je prepracovaná regulácia s jednoduchou obsluhou, riadenie s kompletným hlásením prevádzkových stavov a skĺbenie jednotlivých častí do rozširovateľného systému. Inštalácia všetkých rozvodných kanálikov vzduchu sa umiestni do vrstvy izolácie podlahy, takže je prakticky neviditeľná. Pre architekta to znamená možnosť voľného tvárnenia priestoru bez vykurovacích telies alebo rozvodov vzduchotechniky, čo ocení, napríklad, pri rekonštrukcii historického interiéru alebo vo funkcionalistických novostavbách. Kombinácia s najmodernejšou kondenzačnou technológiou spaľovania, tepelnými čerpadlami, solárnymi kolektormi a ostatnými alternatívnymi zdrojmi energie umocňuje výhody podlahového vykurovania pre životné prostredie.

Úspora paliva

Znížením vnútornej teploty o dva stupne sa dosiahne 10- až 12-percentná ročná úspora paliva a kondenzačný kotol bude spaľovať palivo o 20 až 30 % úspornejšie. Pokiaľ máme nízkoteplotný podlahový vykurovací systém a obmedzí sa počet štartov kotla, tepelné čerpadlo môže pracovať s vyšším výhrevným faktorom a teda s účinnosťou vyššou o 22 až 25 %. Jedine vtedy sa reálne znížia náklady na palivo pri dosiahnutí neporovnateľne vyššieho komfortu v bytových priestoroch.

Ing. Ján Karman

EUROHEAT SK s.r.o., zastúpenie firmy SCHÜTZ pre SR



Aktuality a zaujímavosti zo sveta programu TechCON

Prinášame :

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

Výrobca	Sortiment	Akcia
ATMOS	kotly na všetky tuhé palivá, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
HERZ	kompletný sortiment pre vykurovanie a vnút. vodovod	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
MAINCOR	podlahové vykurovanie Mainfloor, potrubné systémy pre vykurovanie a zdravotníctvo : Mainpex, Mainpress a Mainsteel	nová inštalácia do modulov Vykurovanie a Zdravotníctvo
CHUDĚJ	kompletný plastový sortiment pre kanalizáciu a odvodnenie	aktualizácia a rozšírenie sortimentu v module ZTI
IMMERGAS	plynové kondenzačné kotly, zásobníky TUV, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu

- Upgrade 2.0 modulu Zdravotníctvo programu TechCON** : bol vydaný vo vybraných firemných verziách programu TechCON a samozrejme v plnej verzii programu TechCON Revolution (viď cenník na obálke čísla) alebo na webovej stránke www.techcon.sk.



- Doplnenie sekcie **Referencie (projekty)** na webovej stránke programu TechCON.

V hornom menu pod touto položkou nájdete novú sekciu, kde uverejňujeme a postupne dopĺňame **vybrané projekty, ktoré boli spracované v projekčnom programe TechCON.**

Pokiaľ pracujete s programom TechCON a máte záujem o prezentáciu Vašej firmy v tomto zozname referencií, kontaktujte nás.

Pripravujeme :

Výrobca	Sortiment	Akcia
MEIBES	výmenníkové stanice, produkty pre vykurovanie	nová inštalácia do modulu Vykurovanie

OSMA	plastové potrubné systémy pre vnútornú aj vonkajšiu kanalizáciu	aktualizácia a rozšírenie sortimentu v module ZTI
FV-PLAST	plastové potrubné systémy pre vykurovanie a vnútorný vodovod, príslušenstvo, novinka:podlahové vykurovanie	aktualizácia a rozšírenie sortimentu v moduloch Vykurovanie a ZTI
LICON	radiátory do podlahy, na podlahu a na stenu, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
TOP THERM	systém podlahového vykurovania, príslušenstvo	nová inštalácia do modulu Vykurovanie
PROTHERM	plynové kondenzačné kotly, zásobníky TUV, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VAILLANT	plynové kondenzačné kotly, zásobníky TUV, tepelné čerpadlá, príslušenstvo	aktualizácia a rozšírenie sortimentu
VIADRUS	kotly na tuhé palivá, plynové kotly, liatinové radiátory	aktualizácia a rozšírenie sortimentu

- Upgrade modulu Podlahové vykurovanie vo verzii TechCON 6.0** (bližšie informácie nájdete v rubrike Zo zákulisia programu techCON na str. 19 - 20).

Plánujeme pre vás :

- Jarný cyklus školení projektantov v SR v máji 2012**, plánované lokality sú : Bratislava, Nitra, Žilina, Banská Bystrica, Košice, Prešov. Plánované témy odborných školení:
 - Predstavenie novej verzie modulu ZDRAVOTECHNIKA 2.0
 - Predstavenie novej verzie programu TechCON 6.0
 - Používanie modulu Vykurovanie pre pokročilých
 - Novinky zo sveta programu TechCON

Pozvánky na tento nový cyklus školení aj s podrobnejšími informáciami budeme rozosielať e-mailom. Tešíme sa na stretnutie s Vami !



Pripravujeme pre vás verziu TechCON® 6.0

Pri vývoji a príprave novej verzie 6.0 programu TechCON sa zameriavame v prvom rade na realizáciu zložitých, projekčne náročných a veľkých stavieb v programe TechCON.

Cieľom je poskytnúť projektantom unikátny nástroj, ktorý im umožní jednoducho naprojektovať veľkú stavbu, s výraznou časovou úsporou. Týmto získajú verzie TechCON 6.0 už značnú výhodu oproti súčasným jednoduchým tabuľkovým programom, ktoré nemožu pre absenciu grafiky projekcie väčších stavieb výrazne zjednodušiť.

Zostavili sme na základe konzultácií s projekčnými kancelármi, 11 významovo veľmi dôležitých funkcií, ktoré spolu ako celok vytvoria mimoriadne silný nástroj pre spracovanie náročnejších projektov.

V súčasnosti sa totiž v TechCONe začínajú riešiť vo veľkej miere práve takéto väčšie stavby, čo nás jednak veľmi teší a jednak zaväzuje k vývoju čo najkvalitnejších funkcií a nástrojov pre ich realizáciu.

V ďalšej časti článku Vás prostredníctvom stručného technického prehľadu prevedieme týmito funkciami ako každej pridáme krátky popis.

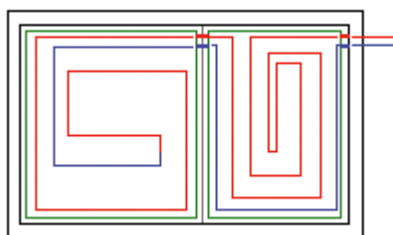
Novinky vo verzii 6.0 sa týkajú prevažne modulu Podlahové vykurovanie:

UPGRADE modulu Podlahové vykurovanie:

Pozostáva z týchto nových funkcií:

- Výpočet mokrého systému pre podlahové vykurovanie podľa EN 1264-2**
(výpočet podlahového vykurovania podľa nového vydania normy EN)
- Automatické zakreslenie žltých prechodových plôch (plocha v ktorej sú vynačené prípojky k okruhom) pre jednoduché miestnosti**
(plne automatizované riešenie prípojok k okruhom podlahového vykurovania výrazne zjednoduší prácu, pri určovaní trasy prípojky)
- Výpočet teploty na povrchu zaizolovaného potrubia**
(výpočet výkonu prípojky za predpokladu že je napr. prívodné potrubie zaizolované.
Súčasná verzia neberie izoláciu do úvahy pre výpočet výkonu v prípojke. Toto je dosť častá aplikácia v praxi.)
- Vyladenie zostatkového tlaku na okruhoch podlahového vykurovania - ΔP_{diff}**
(tlak, ktorý nezoškrtnú ventily rozdeľovača sa vynuluje navýšením prietoku v okruhu. Takto sa vypočíta reálny výkon a tlaková strata okruhu v praxi – jeho prekurovanie alebo nedokurovanie, ktoré je spôsobené nedoregulovaním na rozdeľovači)

Funkcia bude pozostávať z dvoch častí:
3.a) vyladenie len 1 okruhu osobitne (základ)
3.b) vyladenie komplet celej sústavy iteráčnou metódou (navyš)
- Výpočet ochladenia vody v potrubných rozvodoch (so zohľadnením izolácie) a tým spôsobený výpočet navýšenia prietoku**
(týka sa to okruhov k podlahovému vykurovania ako aj k radiátorom)
- Prepojenie dvoch okruhov v rámci jednej miestnosti**
(pokiaľ sa okruh rozdelí kvôli dilatácii na dva ale môže byť riešený jedným hadom)

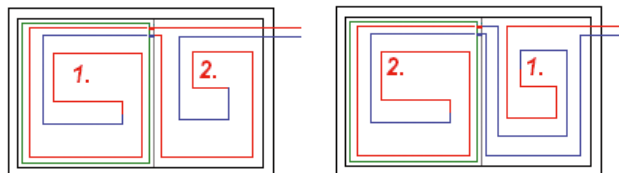


7. možnosť zadania samostatnej vykurovacej slučky priamo z rozdeľovača s výpočtom výkonu a vyregulovaním na rozdeľovači

(s použitím žltej prechodovej plochy program spočíta výkon tejto slučky. Využitie pre priemyslené podlahovky, veľké miestnosti, falošné podlahovky)



8. Spojené miestnosti do jedného okruhu – pribudne možnosť určiť poradie, v ktorej miestnosti sa natočí had ako prvý (Súčasná verzia najprv natočí hada vždy v poslednej miestnosti a vracia sa cez prvý)

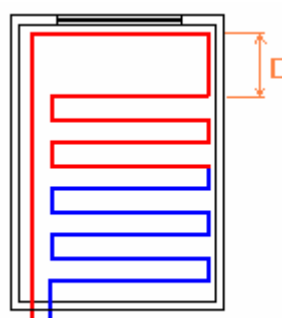


9. Zdokonalenie kreslenia meandra

- Pribudne možnosť voľby zhustenia hada – hneď od napojenia alebo odzadu miestnosti
- Pribudne možnosť voľby natočenia meandra (zhora-dole, zľava-doprava)

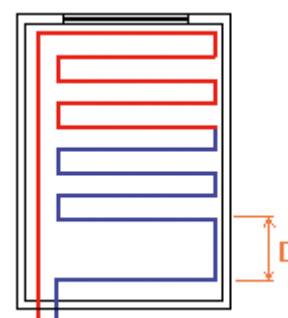
(bod a)

súčasný stav:



(bod a)

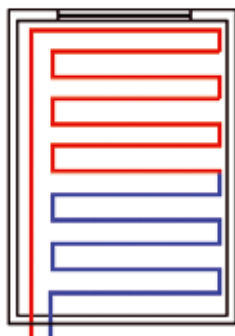
nové riešenie:



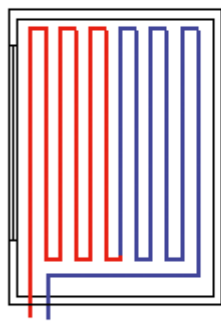
(bod b)

(bod b)

1. spôsob:



2. spôsob - otocene o 90°



10. Možnosť zadania mierky pre výstup dokumentu na ploter alebo do DXF a automatické prepočítanie výšky textov v celom projekte do tejto mierky

Konkrétny prípad žltých plôch v mieste prípojok, ktoré bude nová verzia vytvárať automaticky. V súčasných verziách je potrebné kresliť plochy pre prípojky manuálne.

NOVÝ MODUL Suchý systém :

Nový modul bude obsahovať:

- výpočet suchého systému podľa EN 1264-2
- automatický modul pre vytváranie a skladanie kladacieho plánu pre suchý systém spojený s automatickou špecifikáciou navrhnutých panelov

V pravej časti bude zoznam panelov suchého systému – podobne ako miestnosti pri module Tepelné straty.

Po výbere sa panel zobrazí pri kurzore ako napr. radiátor a pravým tlačítkom na myši sa bude panel otáčať.

Panel sa bude automaticky zarovnávať k už vloženým panelom cez uchytávacie body.

Po vyskladaní pokládky program vykoná výpočet už len presne podľa plochy panelov.

Zadané typy panelov sa následne objavajú aj vo výslednej špecifikácii.



Navštívili sme veľtrh Aqua-therm Nitra 2012

Ako každoročne na začiatku mrazivého februára, aj tento rok sa v termíne od 7.-10.2. otvorili brány nitrianskeho výstavniska Agrokomplex, kde sa konal v poradí už 14. ročník



medzinárodného veľtrhu Aqua-therm - najväčšieho slovenského veľtrhu v oblasti vykurovania, vetrania, klimatizácie, sanity, meracej a regulačnej techniky i alternatívnych zdrojov energie.

Toto podujatie je juž dlhé roky veľmi populárnym a úspešným ako medzi odbornou, tak i laickou verejnosťou v oblasti TZB.

V poradí už 14. ročník tohto medzinárodného veľtrhu prilákal do priestorov výstavniska Agrokomplex tisícky návštevníkov a záujemcov o novinky z oblasti vykurovania, vetrania, klimatizačnej, meracej, regulačnej, sanitarnej a ekologickej techniky.

Počas 4 výstavných dní v troch halách výstavniska rozložilo svoje stánky bežmála 160 slovenských i zahraničných firiem. Tradične najviac zahraničných vystavovateľov pricestovalo z Českej republiky, ktorá je významným dodávateľom pre slovenský trh i v oblasti technických zariadení budov.

Na aktuálnom ročníku sa predstavili prakticky všetci kľúčovi výrobcovia a predajcovia zo všetkých oborov TZB - kotlová technika, podlahové vykurovanie, solárne systémy, tepelné čerpadlá, sanitárna či čerpacia technika.

Nechýbali tradiční vystavovatelia ako napr. Vaillant Group Slovakia, zastrešujúci u nás značky Vaillant a Protherm, či Atmos, Geberit, Immergas alebo Meibes.

Návštevníci na Aqua-therme v Nitre našli nielen pestrú ponuku kotlovej techniky (splyňovacie, peletizačné, plynové či elektrokotly), ale tiež tepelné čerpadlá, zariadenia na solárne vykurovanie, systémy podlahového, stenového a stropného vykurovania, klimatizácie a taktiež kominové systémy.

Veľtrh i tento rok doplnil zaujímavý sprievodný program, ktorý prebiehal priamo v jednej z výstavných hál a pre návštevníkov bol voľne prístupný.

Na tomto ročníku sa okrem iného diskutovalo na témy:

- „Efektívnejšie využitie solárneho systému v inštaláciách s tepelným čerpadlom“
- „Príklady inštalácií solárnych systémov na bytových domoch“, „S energiou efektívne v rodinných domoch“
- „Využitie elektroakumuláčného vykurovania pri nízkonákladovej prevádzke rodinného domu“

Veľtrh Aqua-therm v Nitre je už tradične vhodnou príležitosťou, ako zhromaždiť informácie o výrobkoch a novinkách viacerých významných firiem, porovnať a zväziť jednotlivé výhody a nevýhody, ako aj získať odborné informácie priamo od prítomných odborníkov.

V neposlednom rade je veľtrh možnosťou pre verejnosť, ako si za výhodné ceny zakúpiť vybrané zaujímavé produkty, s využitím špeciálnych výstavných ponúk či zliav.

V ďalšej časti reportáže Vás v stručnosti prevediem niektorými zaujímavými expozíciami vybraných vystavovateľov.



Tradične rozsiahly a komplexne koncipovaný stánok firmy **ATMOS** sa niesol v duchu prezentácie kompletného sortimentu kotlov na tuhé palivá, vrátane niekoľkých noviniek (jedna z nich získala Čestné uznanie).



Po menšej odmlke sa v Nitre predstavila so samostatnou expozíciou firma **FV-PLAST**, český výrobca plastových potrubných systémov pre rozvody vody a vykurovania.



Ďalším tradičným vystavovateľom, na ktorého rozsiahlom stánku bolo vždy mimoriadne rušno, bola firma **HERZ**. Vrámci expozície bolo nielen čo pozerieť, ale vždy aj čo pod zub a na zahriatie. Množstvo obchodných partnerov i zákazníkov sa oboznámilo s novinkami vo viacerých sortimentoch vrámci komplexnej ponuky firmy pre vykurovanie a vodovod.



Expozícia slovenského zastúpenia českého výrobcu vykurovacích telies **LICON HEAT** sa prezentovala veľmi vkusným a zaujímavým stánkom, kde prezentovala prakticky kompletný sortiment produktov vrátane novinky - fasádnych konvektorov.



Rozsiahla expozícia firmy **Vaillant Group** pozostávala ako tradične zo samostatných stánkov značiek **Vaillant** a **Protherm**, v rámci ktorých sa návštevníci mohli oboznámiť s uceleným sortimentom kotlov a zásobníkov TUV oboch značiek, ako i tepelných čerpadiel **VAILLANT**.

Pravidelný vystavovateľ firma **IVAR CS** sa prezentoval ako predajca komplexného sortimentu pre oblasť vykurovania, vodovodu i rozvodov plynu. Novinkou je nová sekcia **IVARCHEM** (meranie, regulácia a úprava vody). Rozsiahly stánok IVAR CS sršal životom a ako tradične ho okorenila známa akcia - "Maľovanie rôznych motívov IVAR CS na telo", ktorá bežala počas celej výstavy a v rámci ktorej profesionálny výtvarník Detlef Pöetsch (www.detlef-design.com) vyčaroval každý deň iné motívy na telá krásnych slečien.



Jedna z nich (tá najkrajšia samozrejme) mi zapožovala pre náš časopis - volala sa Andrejka a "niesla" produktovú ponuku **IVAR CS**.

Na stánku značky **PROTHERM** vsadili tento rok (proti minuloročnému tigrovi) na osvedčené skalické klenoty - výborné víno (skalickú frankovku) a skalický trdelník (neskutočný!). Nielen preto bolo na stánku veľmi rušno a bolo čo pozeráť (pribudlo niekoľko novínok v sortimente).





Spoločnosť **IMMERGAS s.r.o.** je pravidelným vystavovateľom na výstave Aquatherm Nitra. Tento rok sme sa na výstave prezentovali tradičnou expozíciou kondenzačných kotlov, ich príslušenstvom, solárnou technikou a radiátormi. Novinkami tohtoročnej výstavy boli tepelné čerpadlá a plynový teplovzdušný agregát.

Tohtoročnú účasť na výstave hodnotia ako veľmi bohatú - tento stánok navštívilo vyše 600 obchodných partnerov.

Na stánku slovenského zastúpenia nemeckej firmy **MEIBES** bola okrem iného prezentovaná zaujímavá novinka - Energeticky úsporné systémy MEIBES (ee-flow-control).



Prezentácia spoločnosti **CERTIMA** ako slovenského dodávateľa viacerých známych značiek (MINIB, FLAMCO, TUBOLIT) bola zameraná najmä na novinky v ponuke, ako napr. kotlovú techniku značky ICI Caldaie či ponuku plastových spalínových systémov pre kotly.



Ocenené exponáty a projekty veľtrhu Aqua-therm Nitra 2012

Do súťaže o najlepšie exponáty výstavy bolo prihlásených 15 exponátov od 14 vystavovateľov. Po vyhodnotení jednotlivých výrobkov sa komisia rozhodla udeliť štyri čestné uznania a dve zlaté medaile.

Zlatá medaila:

Vystavovateľ	Exponát
VISSMANN, s.r.o. , Bratislava, Slovensko, Výrobca: VISSSMANWERKE ALLENDORF GmbH&Co, Nemecko	mikrokogeneračná jednotka so stirlingovým motorom a zabudovaným kondenzačným kotlom „VITOTWIN 300-W“
Amicus SK s.r.o. , Skalica, Slovensko	bezdrôtový systém na reguláciu vykurovania a automatizáciu budov „IQRC“

Čestné uznanie:

Vystavovateľ	Exponát
KP MARK s.r.o. , Jindřichův Hradec, ČR Výrobca: Alfa Laval AB, Ronneby, Švédsko	spájkovaný doskový výmenník „Alfa Laval CB112“
FORT - PLASTY s.r.o. , Kroměříž	celoplastový radiálny ventilátor „FORT NVN“
DZ Dražice - strojírna s.r.o. , Benátky nad Jizerou	ohrievač vody „OKHE SMART“
Jaroslav Cankař a syn - ATMOS , Bělá pod Bezdězem	kotel na spaľovanie tuhého paliva pri vysokých teplotách s funkciou splyňovania „AC 45 S“

Nasledujúci, v poradí už 15. ročník veľtrhu AQUA-THERM Nitra sa uskutoční opäť v tradičnom termíne začiatkom februára v priestoroch výstaviska Agrokomplex v Nitre.

Určite nie som sám, ktorý ho rád navštíví a už teraz sa teší na množstvo noviniek a zaujímavých expozícií domácich i zahraničných vystavovateľov. Taktiež verím, že budúci ročník výstavy Aqua-therm sa ponese opätovne v duchu napredovania výstavníctva v časoch verím, že pomaly sa končiacej hospodárskej krízy a pritiahne nielen ešte viac zaujímavých vystavovateľov, ale aj spokojných návštevníkov.

Z budúceho ročníka výstavy Aqua-therm v Nitre vám samozrejme prinesieme opäť podrobnú reportáž na stránkach TechCON magazínu.

Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu TechCON magazín
Atcon systems s.r.o.

SOLÁRNE KRYTIE POTREBY TEPLA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY V DOMÁCNOSTI NA SLOVENSKU

Ing. Zuzana Fiedorová,
Ústav podnikania a manažmentu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
radim.rybar@tuke.sk

Ing. Martin Beer,
Ústav podnikania a manažmentu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
radim.rybar@tuke.sk

doc. Ing. Radim Rybár, PhD.,
Ústav podnikania a manažmentu,
Fakulta BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
radim.rybar@tuke.sk

Úvod

Množstvo dopadajúcej slnečnej energie na územie SR je 200 krát väčšie ako súčasná spotreba všetkých primárnych zdrojov energie v krajine. [6] Najmä Slovensko, ktoré je viac ako z 90 % závislé na dovoze primárnych energetických zdrojov, by malo byť iniciátorom využívania obnoviteľných zdrojov energie. K súčasnej situácii prispieva aj celosvetový trend rastu cien klasických palív. V dôsledku sústavného zvyšovania cien a vyčerpatelnosti fosílnych palív je potrebné hľadať alternatívne riešenia v príprave tepla na ohrev vody. Jedným z nich je aj využívanie slnečnej energie pomocou solárnych kolektorov.

Na ohrev teplej vody sa využívajú predovšetkým kvapalinové solárne systémy. Sústavy pre ohrev pitnej vody sú v prevádzke počas celého roka, pretože môžu aj za pekných zimných dní prijímať pozoruhodné množstvo energie. [3] Až 75 % ročného slnečného žiarenia však dopadne na Zem od apríla do septembra. Pri zachytení tohto žiarenia je z možné z neho získať teplo na ohrev úžitkovej vody počas minimálne 5-7 mesiacov v roku. [4] Ekonomicky prijateľným spôsobom teda môžeme slnečnými kolektormi v ročnom priemere ušetriť 60 až 75 % energie potrebnej na prípravu teplej vody v domácnosti. Podiel slnečnej energie možno samozrejme aj zvýšiť, ale potom investičné náklady na jednotku získaného tepla rastú exponenciálnym spôsobom. [1] Počas zvyšných mesiacov roka alebo v prípade zlého počasia, keď nie je dostatok slnečnej energie, je možné vodu zohrievať alebo dohrievať napríklad centrálnym kúrením alebo v bojleri.

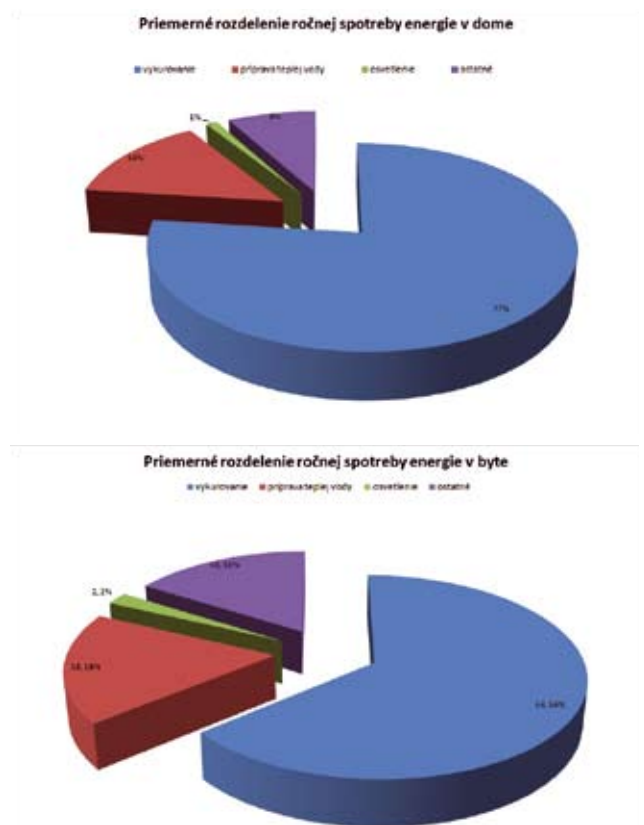
Spotreba energie v sektore domácnosti

V priemernej štvorčlennej domácnosti sa celková spotreba energie za rok sa pohybuje okolo 80 GJ, čo zahŕňa spotrebu energie potrebnú na vykurovanie, ohrev teplej úžitkovej vody a elektrickú energiu. [1] Ročná spotreba energie v domácnosti môže byť približne rozdelená tak, ako to uvádza nasledovná tabuľka.

Tab. 1: Priemerná ročná spotreba energie v domácnosti

Spotreba energie	rodinný dom		bytová jednotka	
	GJ	%	GJ	%
vykurovanie	61,3	77	51,2	64
príprava teplej vody	11,5	14	14,4	18
osvetlenie	0,8	1	1,6	2
ostatné	6,4	8	12,8	16

Uvedené hodnoty platia za predpokladu, že sa na vykurovanie alebo prípravu teplej vody nevyužíva elektrická energia. Pod položkou ostatné sa rozumie energia spotrebovaná pri využívaní elektrických spotrebičov a elektrických nosičov v domácnosti. Graficky je možné rozdelenie spotreby energie samostatne pre rodinný dom a bytovú jednotku znázorniť nasledovne:



Obr. 1: Priemerné rozdelenie ročnej spotreby energie v byte a v dome [8]

Z grafov vyplýva, že sa na spotrebe energie v domácnosti najväčším podielom podieľa vykurovanie priestorov. Spolu s prípravou teplej vody predstavujú najväčších spotrebičov energie v domácnosti. V rodinných domoch sa na vykurovanie a ohrev teplej vody využíva až 91 % energie, v bytoch je to 82 % [8]. Z uvedeného dôvodu je potrebné výberu najvhodnejšieho spôsobu vykurovania a prípravy teplej vody venovať veľkú pozornosť.

Návrh solárneho systému

Pri návrhu solárneho zariadenia sa bude uväzovať s 8 trubicovými solárnymi kolektormi značky UNIVENTA Augusta solar 100 HP. Solárny kolektor AS 100 HP patrí medzi vysoko účinné kolektory s izoláciou teplotnosnej látky od okolia. Kolektor absorbuje za účelom premeny na teplo okrem priameho aj difúzne žiarenie. Prednosťou vákuových kolektorov Augusta solar je schopnosť dosahovať vysokú tepelnú účinnosť aj počas chladnejších mesiacov a za podmienok nízkej intenzity dopadajúceho slnečného žiarenia.

Pre bývanie stanovuje norma STN 06 0320 „Ohrievanie úžitkovej vody“ priemernú spotrebu TUV na 50 litrov na osobu a deň. Pri návrhu sa uvažuje so štvorčlennou domácnosťou a požadovanou teplotou vody na výstupe 55 °C.

Pre návrh solárneho systému je potrebné poznať objem solárneho zásobníka. Pri hrubom dimenzovaní solárneho systému ho je možné stanoviť nasledovným spôsobom:

$$\text{Objem solárneho zásobníka} = \text{spotreba teplej vody} \cdot \text{počet osôb} \cdot 1,5 \text{ (až 2)} \quad [7] \quad (1)$$

$$\text{Objem solárneho zásobníka} = 50 \cdot 4 \cdot 1,5 = 300 \text{ l} \quad (2)$$

Z výsledkov vyplýva, že pre modelovú domácnosť by bol vhodný solárny zásobník s objemom 300 litrov.

Údaje na vstupe:

Denná spotreba vody	200 l
Merná tepelná kapacita vody	4,186 kJ.l ⁻¹ .K ⁻¹
Teplota vody na vstupe	10°C
Teplota vody na výstupe	55°C

Pri výpočte sa bude vychádzať z nasledujúceho vzorca:

$$Q_w = \frac{V \cdot c_p \cdot \Delta T}{3600} \quad [\text{kWh}] \quad (3)$$

Q_w	veľkosť energie teplej vody [kWh]
V	potreba teplej vody [l]
c_p	merná tepelná kapacita vody [4,186 kJ.l ⁻¹ .K ⁻¹]
ΔT	rozdiel teploty medzi teplou a studenou vodou [K]

Po dosadení vstupných hodnôt do vzorca bude výsledkom hodnota energie potrebnej na prípravu teplej vody v domácnosti:

$$Q_w = \frac{V \cdot c_p \cdot \Delta T}{3600} = \frac{200 \cdot 4,186 \cdot 45}{3600} = 10,47 \text{ kWh} \quad \text{kWh} \quad (4)$$

Na prípravu teplej vody spotrebuje modelová domácnosť denne 10,47 kWh tepelnej energie. Na základe údajov literatúry [2] vyplýva, že priemerná domácnosť spotrebuje ročne na prípravu teplej vody 16,5 GJ tepla, čo predstavuje 12,56 kWh energie potrebnej na prípravu teplej vody za deň. Z uvedeného prepočtu vyplýva, že modelová situácia je veľmi blízka skutočnosti, čo podčiarkuje fakt, že správanie sa jednotlivých domácností je individuálne.

Pre zistenie potrebného požadovaného denného výkonu je nutné ku údajom o veľkosti energie potrebnej na prípravu teplej vody prirátat taktiež straty smaltovaného zásobníka, ktoré sú v našom prípade 2,1 kWh/deň.

V skutočnosti je teda na prípravu teplej vody pre modelovú domácnosť potrebné dosiahnuť denný výkon na úrovni 12,57 kWh.

Dodaný denný výkon kolektora

Pri výpočte denného výkonu 8 trubicového solárneho kolektora UNIVENTA AS 100 HP-8 sa aplikuje metodika spoločnosti UNIVENTA.

Využíva sa pri ňom nasledujúci vzťah:

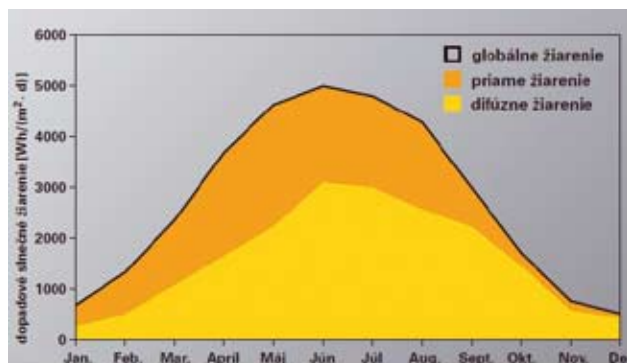
$$Q_p = (P_{AG} \cdot \eta_o \cdot R_{GZ}) + (P_{AD} \cdot \eta_o \cdot R_{DZ}) \quad [\text{kWh}] \quad (5)$$

Q_p	dodaný denný výkon kolektora [kWh]
P_{AG}	absorpčná plocha kolektora - predná - pre globálne žiarenie [m ²]
η_o	účinnosť absorpčnej plochy
R_{GZ}	hodnota globálneho žiarenia [kWh/m ²]
P_{AD}	absorpčná plocha kolektora - zadná - pre difúzne žiarenie [m ²]
R_{DZ}	hodnota difúzneho žiarenia [kWh/m ²]

Vstupné hodnoty:

P_{AG}	1,47 m ²
P_{AD}	1,19 m ²
η_o	0,8033

Známe sú len hodnoty týkajúce sa prednej a zadnej absorpčnej plochy a účinnosti kolektora. Pre výpočet denného výkonu je ale potrebné poznať aj hodnoty globálneho a difúzneho žiarenia dopadajúcich na zemský povrch.



Obr. 2: Denné hodnoty dopadajúcej slnečnej energie počas roka [9]

Pre výpočet je kľúčová Tab. 2 udávajúca priemerné hodnoty globálneho a difúzneho žiarenia počas jednotlivých mesiacov roka.

Tab. 2: Počet hodín slnečného svitu na Slovensku počas jednotlivých mesiacov

Mesiac	Globálne žiarenie kWh/m ² /mesiac	Difúzne žiarenie kWh/m ² /mesiac	Globálne žiarenie kWh/m ² /deň	Difúzne žiarenie kWh/m ² /deň
január	25	18	0,81	0,58
február	42	22	1,5	0,79
marec	85	42	2,74	1,35
apríl	128	61	4,27	2,03
máj	174	80	5,61	2,58
jún	178	85	5,93	2,83
júl	179	83	5,77	2,68
august	152	70	4,9	2,26
september	108	50	3,6	1,67
október	70	32	2,26	1,03
november	30	18	1	0,6
december	20	12	0,65	0,39
spolu za rok	1191	573	-	-
denný	-	-	3,25	1,57
mesačný	99,25	47,75	-	-

Prameň: [5]

Po zistení priemerných hodnôt globálneho a difúzneho žiarenia je možné pristúpiť k samotnému výpočtu, ktorého výstupom bude dodaný denný výkon kolektora.

Denný výkon je potrebné vypočítať pre všetky kalendárne mesiace. Ako vzorový bude slúžiť výpočet dodaného denného výkonu kolektora AS 100 HP-8 pre mesiac január.

$$Q_p = (1,47 \cdot 0,8033 \cdot 0,81) + (1,19 \cdot 0,8033 \cdot 0,58) = 1,51 \text{ kWh} \quad (6)$$

Dodaný denný výkon je potrebné znížiť o straty, ktoré sú v prípade kolektora AS 100 HP-8 nasledovné:

- Predpokladaná dĺžka potrubia $\varnothing 8 \times 1 \text{ mm}$ je 30 m.
- Pri tepelnej izolácii s hrúbkou 19 mm sú straty na 1 m cca 10 W a strata výmenníka v zásobníku cca 10%. [22]

Redukovaný denný výkon solárneho kolektora sa vypočíta po odrátaní strát:

$$1,51 \text{ kWh} - 10\% - 300 \text{ W} = Q_p = 1,06 \text{ kWh} \quad (7)$$

Skutočne dodávaný denný výkon solárneho kolektora AS 100 HP-8 za mesiac január je 1,06 kWh. Rovnako je možné vypočítať denný výkon aj pre zostávajúce mesiace v roku.

Tab. 3: Denný výkon kolektora AS 100 HP-12

Obdobie	Mesiac	Denný výkon sol. systému [kWh/deň]	Energia skutočne dodávaná sol. systémom [kWh/deň]
zima	december	1,14	0,73
	január	1,51	1,06
	február	2,53	1,97
jar	marec	4,53	3,77
	apríl	6,98	5,98
	máj	9,09	7,88
leto	jún	9,71	8,44
	júl	9,38	8,14
	august	7,95	6,85
jeseň	september	5,85	4,96
	október	3,65	2,99
	november	1,75	1,28
Celoročný		5,34	4,50

Porovnanie požadovaného a denného výkonu

Pojem pokrytie solárnym systémom označuje percentuálny podiel množstva energie získanej solárnym systémom z celkového množstva energie potrebnej na prípravu teplej úžitkovej vody za určité obdobie.

Pre stanovenie záveru, či je navrhovaný solárny systém postačujúci na pokrytie prípravy potrebného množstva teplej vody v modelovej domácnosti, je potrebné porovnať požadovaný a dodávaný denný výkon kolektora.

Pri porovnávaní sa využíva nasledujúci vzorec:

$$N = Q_w / Q_p \quad (8)$$

Po dosadení výsledných hodnôt z rovníc (4) a (7) sa zistí počet slnečných kolektorov a počet trubic potrebných na pokrytie požadovanej potreby teplej vody v domácnosti.

Vzorový príklad výpočtu sa opäť aplikuje na mesiac január.

$$N = 12,57 / 1,06 = 11,86 = 94,87 \text{ trubic} \quad (9)$$

Podľa výsledkov výpočtu by za účelom plného pokrytia energie potrebnej na prípravu teplej vody solárnym systémom musela mať domácnosť k dispozícii až 12 slnečných kolektorov.

Pre stanovenie záveru, na základe ktorého bude možné určiť výsledný počet potrebných kolektorov, je nutné vykonať porovnanie pre všetky kalendárne mesiace.

Tab. 4: Počet kolektorov potrebných na pokrytie dennej potreby TUV

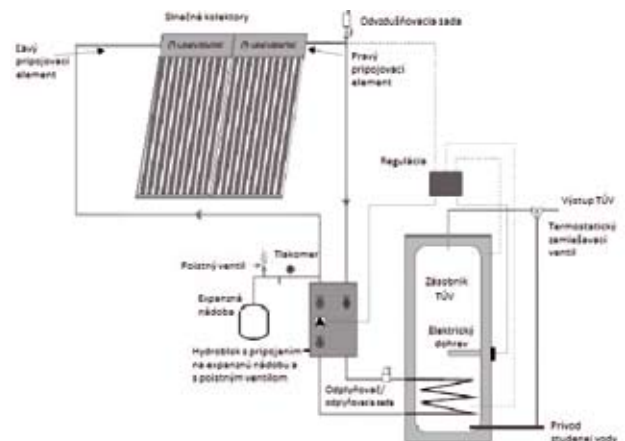
Obdobie	Mesiac	Požadovaný výkon na prípravu TUV [kWh/deň]	Skutočne dodaný denný výkon kolektora [kWh/deň]	Počet kolektorov	Počet trubic
zima	decem.	12,57	0,73	17,31	138,4
	január	12,57	1,06	11,86	94,9
	február	12,57	1,97	6,37	50,9

jar	marec	12,57	3,77	3,33	26,6
	apríl	12,57	5,98	2,10	16,8
	máj	12,57	7,88	1,59	12,8
leto	jún	12,57	8,44	1,49	11,9
	júl	12,57	8,14	1,54	12,4
	august	12,57	6,85	1,83	14,7
jeseň	septem.	12,57	4,96	2,53	20,3
	október	12,57	2,99	4,21	33,7
	novem.	12,57	1,28	9,83	78,6

Solárny systém by mal byť navrhnutý tak, aby bol schopný počas letných slnečných dní zabezpečiť 100 %-né pokrytie energie potrebnej na prípravu teplej úžitkovej vody. Zbytočne predimenzovaný systém nie je veľmi efektívny z dôvodu nadmerného získavania tepla, ktoré je z hľadiska investície možné považovať za stratu. Okrem toho, aj v lete sú obdobia bez slnka a teda ani dvojnásobný systém nezabezpečí potrebné množstvo energie.

Na základe výsledkov uvedených v Tab. 4 vyplýva, že na plné pokrytie požadovaného denného výkonu je pre modelovú domácnosť 1 solárny kolektor nepostačujúci. V prípade použitia 2 kolektorov AS 100 HP-8 by bolo možné počas mesiacov máj - august zabezpečiť až 100 %-né krytie potreby tepla na prípravu TUV.

Na obrázku je znázornený navrhnutý solárny systém zložený z 2 vákuových trubicových kolektorov UNIVENTA AS 100 HP-8:



Obr. 3: Schéma navrhnutého solárneho systému

Nasledujúca tabuľka uvádza mesačné výkony, získané násobením výkonov s počtom dní jednotlivých mesiacov a možnú ročnú úsporu energie:

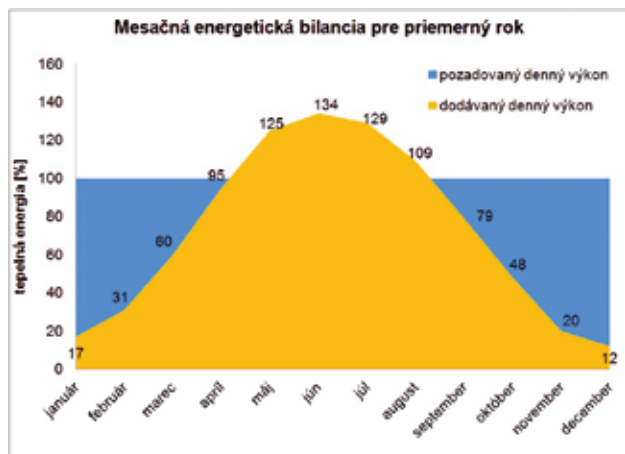
Tab. 5: Ročná úspora energie solárnym systémom AS 100 HP-8

Obdobie	Mesiac	Skutočne dodaný výkon 2 kolektorov AS 100 HP-8 [kWh/mesiac]	Požadovaný výkon na prípravu TUV [kWh/mesiac]	Pokrytie [%]
zima	december	45,03	389,67	11,6
	január	65,71	389,67	16,9
	február	110,53	351,96	31,4
jar	marec	233,95	389,67	60,0
	apríl	359,07	377,10	95,2
	máj	488,67	389,67	100,0
leto	jún	506,22	377,10	100,0
	júl	504,55	389,67	100,0
	august	424,82	389,67	100,0

jeseň	septemb.	297,76	377,10	79,0
	október	185,26	389,67	47,5
	november	76,74	377,10	20,3
Spolu za rok max. [kWh]		3298,31		
Spolu za rok reálne [kWh]		2920,16		63,6

Z tabuľky vyplýva, že z celkového množstva 4588,05 kWh tepelnej energie potrebnej na zabezpečenie dodávok teplej úžitkovej vody za rok je schopný solárny systém zložený z dvoch 8 trubicových kolektorov pokryť až 3298,31 kWh ročne. V percentuálnom vyjadrení je predpokladaná maximálna úspora energie na území Slovenska 71,9 %. V skutočnosti je však aj v prípade vyšších dodávaných výkonov možné využití maximálne 100 % požadovaného výkonu a teda reálne je solárnym systémom možné pokryť iba 63,6% celoročnej potreby tepla.

Nasledujúci obrázok znázorňuje mesačnú energetickú bilanciu solárneho systému s možným pokrytím požadovaných denných výkonov počas jednotlivých mesiacov roka.



Obr. 4: Energetická bilancia solárneho systému na Slovensku za rok

Záver

Z výsledkov solárneho krytia vyplynulo, že klimatické podmienky Slovenska sú pre využívanie solárnych systémov veľmi priaznivé. Účelom článku bolo potrebné zhodnotiť energetický zisk a úsporu primárnych energetických zdrojov. Zo zhodnotenia vyplynulo, že v sektore domácností by bolo možné navrhovaným spôsobom dosiahnuť až tretinovú úsporu energie.

Literatúra:

[1] ILIAŠ, Igor – GUSCHLBAUER-HRONEK, Katharina – BENESCH, Birgit – BAYER, Gerhard: Možnosti využívania slnečnej energie [online]. Energetické centrum Bratislava, 2006, 71 s. ISBN 80-969466-0-9. [s.a.] [cit. 2010-02-20]. Dostupné na internete: <http://www.slnečnaenergia.sk/ECB_Moznosti%20vyuzivania%20slnečnej%20energie.pdf>.

[2] Koľko tepla spotrebuje jeden byt? [online]. Bratislavská teplárenská, a.s., 7 s. [cit. 2010-03-17]. Dostupné na internete: <http://www.batas.sk/onas/vkladacka.pdf>

[3] LADENER, Heinz – SPATE, Frank: Solární zařízení. Praha: GRADA, 2003. 267 s. ISBN: 80-247-0362-9.

[4] Priatelia Zeme CEPA: SLNKO VÁM DODÁ ENERGIU ZDARMA [online]. [cit. 2010-02-24]. Dostupné na internete: <http://www.priateliazeme.sk/cepa/pdf/skl_solar_web.pdf>

[5] Slnečné kolektory [online]. UNIVENTA, s.r.o., 2008, 34 s. [cit. 2010-03-18]. Dostupné na internete: <<http://www.univenta.sk/dwn/Sanon-slnečne-kolektory.pdf>>

[6] Sínko k službám [online]. Energetické centrum Bratislava. [cit. 2010-02-24]. Dostupné na internete: <<http://www.slnečnaenergia.sk/podmienky.htm>>

[7] Stratégia energetickej bezpečnosti [online]. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, 2007. 135 s. [cit. 2010-04-18]. Dostupné na internete: <http://ozepport.sk/1doc/StrategiaEnergBezpe.pdf>

[8] Vybrané ukazovatele – metodické vysvetlivky, Sčítanie obyvateľov, domov a bytov [online]. Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2009 [cit. 2010-03-02]. Dostupné na internete: <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=3914>

[9] Solárna technika [online]. Viessmann, s.r.o., 2008, 24 s. [cit. 2010-03-18]. Dostupné na internete: <http://www.viessmann.sk/etc/medialib/internet-sk/odborne_rady.Par.5546.File.File.tmp/or_solarna_technika_04_2008_web.pdf>

[10] Taušová, M., Tauš, P. Erdélyová, K., Horodníková, J.: Economical analysis of the electric energy production from biomass, 2011. 1 elektronický optický disk (CD-ROM). In: SGEM 2011 : 11th International Multidisciplinary Scientific GeoConference: conference proceedings: Volume 3: 20-25 June, 2011, Bulgaria Albena. - Sofia : STEF92 Technology Ltd., 2011 P. 1019-1026. - ISSN 1314-2704

[11] Taušová, M., Horodníková, J., Khouri, S.: Finančná analýza, ako marketingový nástroj v procese zvyšovania povedomia v oblasti obnoviteľných zdrojov energie. In: Acta Montanistica Slovaca. Roč. 12, mimoriadne č. 2 (2007), s. 258-263. - ISSN 1335-1788

Bytové výmenníkové stanice Danfoss

Viac komfortu a nižšia spotreba energie

Výhody a prednosti počas projektovania, inštalácie a prevádzky:

- cenovo výhodné pre nové inštalácie ako aj pre projekty renovácie bytových domov
- rýchla a jednoduchá inštalácia - iba 3 stúpačky (prívodné potrubie, spiatočka, SV)
- efektívna prevádzka a nízke prevádzkové náklady
- presné a spoľahlivé meranie a fakturácia spotreby tepla a vody pre každý byt
- výnimočne nízke náklady na servis a údržbu

30%

nižšia spotreba energie

Zvyšovaním povedomia o skutočnom využití tepla individuálne meranie v každom byte znižuje spotrebu energie až o 30%.



www.sk.danfoss.com

Zo sveta vykurovacej techniky

Analýza konceptu bytovej výmenníkovkej stanice (decentralizovaná príprava TUV v bytoch)

Na Slovensku sa stáva koncept bytovej výmenníkovkej stanice bežným spôsobom realizácie inštalácie vykurovania a prípravy TUV. Na porovnanie kvality a výkonnosti konceptu bytových výmenníkových staníc i tradičných konceptov vykurovania a prípravy TUV možno zaviesť a hodnotiť niekoľko parametrov.

Tento článok sa zaoberá analýzou základných parametrov týkajúcich sa kvality (komfortu) a výkonnosti konceptu bytovej výmenníkovkej stanice, zahrňujúcej systém domového rozvodu, samotnú bytovú výmenníkovú stanicu a bytovú inštaláciu.

Úvod

Pri zavádzaní nových konceptov, ako je koncept bytových výmenníkových staníc, vyvstáva celý rad otázok. A to nielen otázky, týkajúce sa konceptu bytových staníc, ale aj existujúcich systémov, kde z dôvodu dlhšej doby existencie týchto konceptov sa už podrobne znalosti strácajú.

Investície

Základom na porovnanie konceptu bytovej výmenníkovkej stanice s konvenčným konceptom je moderný spôsob realizácie domových rozvodných systémov. V oboch prípadoch je to horizontálne usporiadanie potrubí v bytoch s kanálom vertikálnych rozvodných potrubí. Systémy rozvodných potrubí sú na obr.1. Hlavné rozdiely vidieť v počte inštalovaných potrubí. Pri decentralizovanej príprave TUV v bytoch nie je potrebné potrubie na prívod TUV a cirkulačné potrubie. Centrálne v suteréne umiestnená stanica prípravy TUV je nahradená decentralizovanými bytovými stanicami. Pri koncepte bytovej stanice sa ušetria vyvažovacie ventily pre obvody vykurovania ako aj rozvodu TUV. Čo sa týka merania, odpadá merač množstva TUV, keďže primárny

prívod do bytovej stanice pokrýva vykurovanie bytu ako aj prípravu TUV. Na základe meraní vo viac ako 2500 bytoch v Dánsku, vrátane samostatných domov ako aj viacpodlažných budov, individuálne meranie a teda individuálna fakturácia prináša úspory vo výške 15 - 30%. Odpadá problém s rozúčtovaním nákladov na teplo a studenú vodu.

Preto táto analýza predpokladá meranie celkového množstva tepelnej energie dodanej do bytu. Na obrázku 2 je príklad porovnania aktuálnych investícií pri koncepte bytovej stanice F (flat) a tradičného systému C (conventional). Údaje pochádzajú z Dánska, oblasť Arhus, kde sa kompletne modernizoval 4-podlažný 24-bytový dom so suterénom. Porovnávané investície vychádzali z konceptu, prezentovaného na obr. 1. Hlavným záverom je, že pre typický dánsky prípad je úroveň investícií pre obidva systémy približne rovnaká. Vo všeobecnosti je skúsenosť taká, že bytové stanice sú na rovnakej alebo mierne vyššej úrovni nákladov. To platí tak pre nové budovy ako aj pre projekty renovácií.

Úspory energie

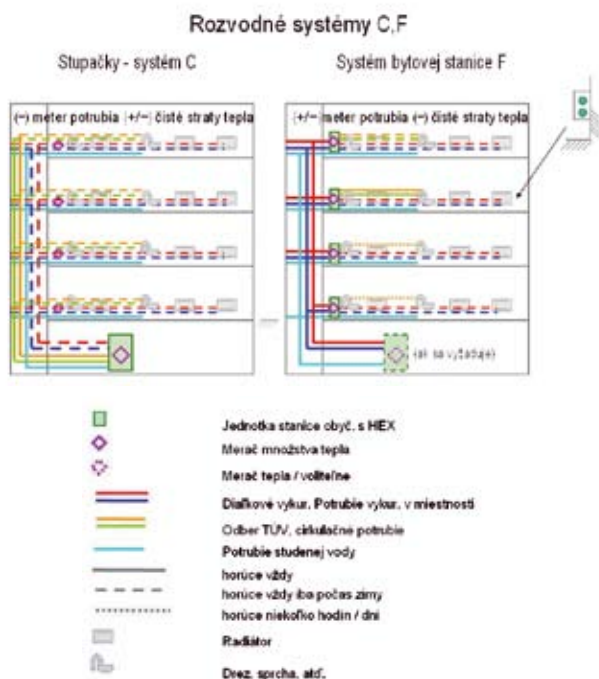
Hlavný podiel na úsporách energie pochádza z rozvodných horúcovodných potrubí. Predovšetkým sa predpokladá, že polovica ročných strát energie v rozvodoch sú čisté straty (letné obdobie), čiže neprispievajú k vykurovaniu budovy. Pre obidva koncepty sa predpokladajú identické teploty v zimnom období, nakoľko pre toto obdobie definuje vykurovací systém úroveň teploty. Na kvantifikovanie strát sa predpokladá teplota miestnosti 20°C.

V tomto prvom prípade sú byty vybavené podlahovým vykurovaním v kúpeľniach, čiže vykurovanie je aktívne celoročne. Z dôvodu podlahového vykurovania sú teploty pri tradičnom koncepte počas letného obdobia v porovnaní s konceptom bytovej stanice nižšie, keďže podlahové vykurovanie pracuje typicky pri nižších teplotách. Pri koncepte bytovej stanice sa pre predpokladanú teplotu 45°C vyžaduje primárna teplota 55°C.

Pri porovnaní týchto dvoch systémov z hľadiska tepelných strát, výhodnejším sa javí koncept bytovej stanice. Pre analyzovaný prípad Arhus to znamená úspory približne 4200 kWh/rok, čo zodpovedá 210 Euro/rok (okrem nákladov na čerpadlo). To znamená úsporu cca 2 kWh/m²/rok. Zodpovedá to úspore cca 2% ročnej potreby tepla pre dánske obytné budovy z roku 1970 (bez energie na prípravu TUV).

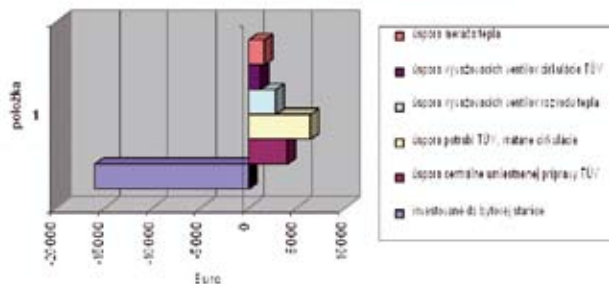
Po druhé, analyzuje sa situácia, keď sa v rozvodnom systéme budovy vôbec nevyužívajú tepelné straty. Predpokladá sa využiteľnosť strát energie v zime pre bytovú stanicu a že počas letného obdobia nie je aktívne podlahové vykurovanie.

Pri porovnaní týchto dvoch systémov z hľadiska tepelných strát, výhodnejším sa javí opäť koncept bytovej stanice. Pre analyzovaný prípad Arhus to znamená úspory približne 9900 kWh /rok, čo zodpovedá 490 Eur/rok (okrem nákladov na čerpadlo). To znamená úsporu cca 4 kWh/m²/rok. Zodpovedá to úspore cca 4% ročnej potreby tepla pre dánske obytné budovy z roku 1970.



OBRÁZOK 1: Systémy rozvodných potrubí v domoch alebo bytoch
C: moderný referenčný princíp F: princíp bytovej stanice

Porovnanie investícií pre koncept bytovej stanice prípad Arhus, 24-bytový dom



OBRÁZOK 2: Rovnováha investícií pre tradičný systém C a bytový systém F - dom s 24 bytmi.

Naviac, keďže pre koncept bytovej stanice nie je potrebné cirkulačné čerpadlo obvodu prípravy TUV, nie je potrebná elektrická energia v množstve 260 kWh/rok.

Časť tejto úspory možno akokoľvek použiť pre koncept bytovej stanice napr. na prídavnú cirkuláciu primárnej vody. Predpokladá sa, že je to cca polovica elektrickej energie pre cirkulačné čerpadlo TUV 130 kWh/rok.

Pri pohľade na ročné úspory spotreby energie v percentách,

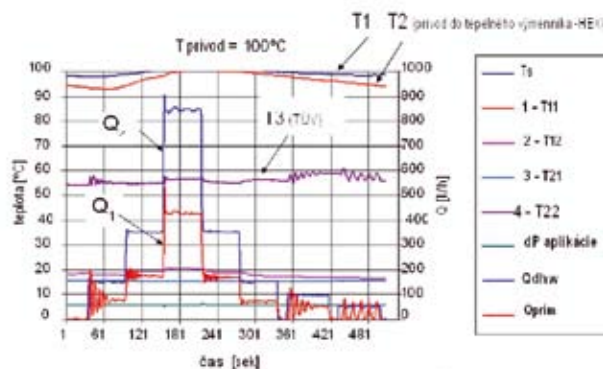
z obrázkov sa môže javiť skôr malý a nepatrný vplyv. Z tohto hľadiska treba pripomenúť, že úspory energie sa týkajú typických obytných budov z roku 1970.

Súčasný stavebný predpis vyžadujú úspory energie postupne pre budovy postavené v roku 2010 vo výške 50% a ďalších 50% pre budovy postavené v roku 2015. To znamená úspory v relatívnych číslach pre koncept bytovej stanice budú do roku 2015 v porovnaní s normami pre budovy z roku 1970 trojnásobné. **Rozsah relatívnych úspor je 2-4% až 8-16% do roku 2015.**

Komfort

Pri porovnávaní dvoch spôsobov prípravy TUV, t. j. prostredníctvom zásobníkov a tepelných výmenníkov je zrejmé, že dynamika úloh riadenia je úplne rozdielna. Pri kontinuálnom odbere z plne nabitého zásobníka bude teplota konštantná a taktiež nezávislá od zmien prietoku odberu, pokiaľ studené vrstvy (studená voda) "nedoplnia" zásobník. Od tohto bodu komfort dramaticky klesá. Ak sú odbery periodické a krátkodobé, potom bude počas každého odberu teplota konštantná alebo bude sa meniť odbermi počas miešania vrstiev s rôznou teplotou. Typickou otázkou týkajúcou sa priebežnej prípravy TUV je - aká je stabilita teplôt pri analyzovaní dynamiky procesu ohrevu.

Príklad týkajúci sa výkonnosti dynamickej regulácie je uvedený na obr. 3. Na ňom vidieť, že stabilita, špičkové teploty pri zmene zafatovania a celkové zmeny teploty TUV (T22) sú obmedzené na 3-4°C. Ohľadne oscilácií pri odbere s malým prietokom treba uviesť, že T22 je meraná na výstupe tepelného výmenníka. Ako príklad „PEX“ rúrka dĺžky 5 m s Ø 22 mm redukuje navyše špičky a amplitúdy v závislosti od frekvencie, ale typicky 50%. Tento príklad je pre podmienky veľmi vysokého prívodu na primárnej strane. Oscilácie vznikajú pri odbere s prietokom 100 l/h alebo menej. Túto úroveň treba vidieť v súvislosti so skutočnosťou, že typický prietok jedného odberu je 200-400 l/h.



OBRÁZOK 3: Výkonnosť dynamickej regulácie (test skokovou zmenou) termostaticky a tlakom regulovaného tepelného výmenníka na prípravu TUV

Pokračovanie článku v budúcom čísle

Danfoss

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

www.danfoss.sk
www.sk.danfoss.com

SDÍLENÍ TEPLA A STANOVENÍ TEPELNÉ POHODY

ČÁST 1: SDÍLENÍ TEPLA KONSTRUKCEMI

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

1. Základní principy sdílení tepla

Pro pochopení systému vytápění je potřebné znát zásady sdílení tepla. Velmi zjednodušeně, jen pro pochopení základního principu, si můžeme sdílení tepla popsat tak, že teplo se sdílí z teplejšího prostředí do prostředí chladnějšího, například v kotli spalujeme palivo, spaliny předávají teplo otopné vodě, ohřívá voda proudí potrubím z kotle k tělesům, z tělesa se teplo předá do místnosti a z místnosti se pak teplo ztrácí do chladného venkovního prostoru. Vždy při předávání, ztracení, příjmu tepla, proudění se jedná o sdílení tepla.

V následujícím zjednodušeném úvodu do principů sdílení tepla jsou popsány pouze jednoduše toky tepla v ustáleném režimu. Společně platí, že jednosměrný tok tepla působí kolmo na prostupovou, přestupovou nebo radiační rovinu s plochou 1 m². Pro běžnou technickou projekční praxi jsou dále uváděné úvahy dostatečně informativní pro jednoduché způsoby výpočtu, které jsou většinou doplněny charakteristickými parametry, číselnými údaji či jednoduchými vztahy pro jednotlivé případy tvaru nebo funkčního řešení.

2. Sdílení tepla konvekcí (obr. 1)

Proudí-li tekutina, např. vzduch podél hmotného tělesa, např. stěny, která je chladnější, bude se do ní předávat ze vzduchu teplo, jakoby se teplo do stěny „tlačilo“ a to tím více, čím bude větší rychlost proudění vzduchu podél stěny. Opačně bude-li např. na venkovní straně stěny proudit vzduch, pak teplo ze stěny jakoby se „nasávalo“ do venkovního vzduchu, a to více, čím větší bude rychlost proudění vzduchu.

Teplo se předalo do stěny a na druhé straně bylo ze stěny odejmuto konvekcí (prouděním).

K tomu, abychom si dokázali spočítat množství tepla, které za hodinu prošlo do stěny (bylo odejmuto) stanovujeme součinitel přestupu tepla (h).

Součinitel přestupu tepla (h) vyjadřuje množství předaného (odejmutého) tepla za hodinu (výkon) vztážený na 1 m² povrchu stěny při rozdílu teploty vzduchu v okolí (t_v) a teploty na povrchu stěny (t_p) o jeden stupeň Celsia.

$$|t_v - t_p| = 1 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Velmi přibližně je součinitel přestupu tepla (h) pro rychlost proudění vzduchu (v) podél stěny uveden v následující tabulce:

v (m/s)	0,1	0,2	0,4	0,5	1,0	2,0	3,0
h (W/m ² K)	6,0	7,3	9,7	10,5	14,0	18,7	24,4

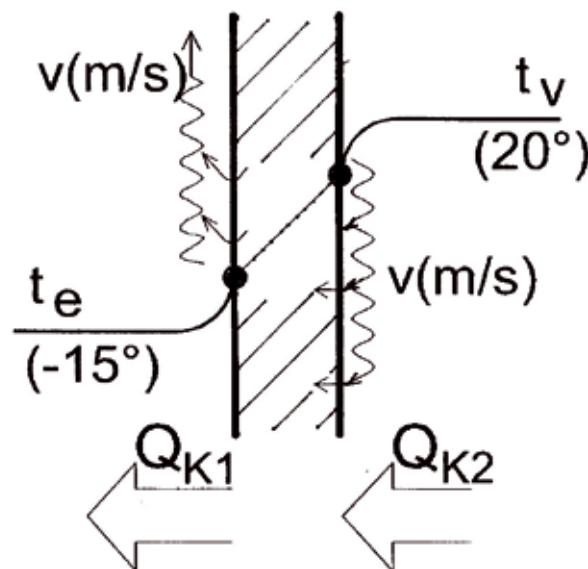
Pozn.: V jiných odvětvích než je tepelná technika se součinitel přestupu tepla značí symbolem „ α “.

Výkon při předání tepla konvekcí z vnitřního vzduchu do povrchu stěny se stanovuje ze vztahu:

$$Q_K = S \cdot h (t_v - t_p)$$

Např. pro povrch stěny $S = 1 \text{ m}^2$, $h = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$, $t_v = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_p = 16 \text{ } ^\circ\text{C}$ je

$$Q_K = 1 \cdot 8 (20 - 16) = 32 \text{ W}$$



Obr. 1: Schematické zobrazení způsobu sdílení tepla konvekcí (prouděním)

Zvýšení přestupu tepla se může dosáhnout:

- zvyšováním rychlosti proudící tekutiny,
- vytvořením přídavných vložek na hladkou stěnu. U potrubí je to např. šroubovitá vložka vhodná zejména v oblasti laminárního proudění a v přechodové oblasti,
- umělé vytvoření nerovnosti stěny, např. její deformaci nebo vroubkováním povrchu.

Hodnotově se přestup tepla rozlišuje při:

- nucené konvekcí – nuceným prouděním kapaliny nebo plynu působením např. čerpadla nebo ventilátoru,
- přirozené konvekcí – přirozeným prouděním kapaliny nebo plynu v důsledku nerovnoměrného rozdělení hustoty v gravitačním poli dané soustavy.

Nejčastěji používané hodnoty součinitelů přestupu tepla h při výpočtech jednotlivých částí stavebních konstrukcí jsou pro:

- vnitřní (uzavřené) místnosti při přirozené konvekcí u:
 - svislé konstrukce $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 - vodorovné konstrukce při tepelném toku směrem vzhůru $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 - vodorovné konstrukce při tepelném toku směrem dolů $h_i = 6 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- venkovní konstrukce:
 - v zimním období $h_e = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 - v letním období $h_e = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- vnitřní kouty místností v zimním období:
 - vodorovné plochy $h_i = 4,7 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 - svislé plochy $h_i = 5,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3. Sdílení tepla vedením (obr. 2)

Sdílení tepla vedením je způsob šíření tepla v nestejněm ohřátém tělese nebo tekutině příslušné vrstvy mezi přímo se stýkajícími částmi příslušné látky.

U jednovrstvé stěny se při stacionárním jednosměrném vedení tepla stanovuje tepelný tok – množství tepla procházející za jednu hodinu tloušťkou stěny (s) podle vztahu:

$$Q_{\lambda} = S \cdot \frac{\lambda}{s} (t_{p1} - t_{p2}) \quad (W)$$

kde: S je plocha prostupu stěnou (m²)
 s tloušťka stěny (m)
 λ součinitel vodivosti (W/mK)
 t_{p1}, t_{p2} teploty na povrchu stěn (°C)

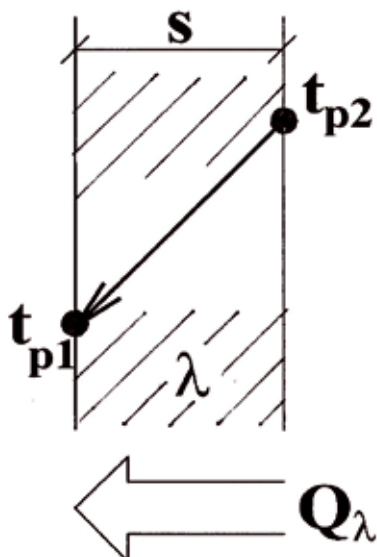
Základním parametrem pro vedení tepla je součinitel tepelné vodivosti λ .

Obecně mají materiály a látky součinitel vodivosti λ např. pro:

- plyny $\lambda = 0,005$ až $0,5$ W/mK,
- kapaliny $\lambda = 0,09$ až $0,7$ W/mK,
- běžné stavební materiály $\lambda = 0,02$ až 3 W/mK,
- tepelně izolační materiály $\lambda = 0,01$ až $0,06$ W/mK,
- kovy $\lambda = 2$ až 400 W/mK.

Další běžné stavební materiály mají součinitel tepelné vodivosti λ :

- dřevo při vedení kolmo k vláknům $\lambda = 0,14$ až $0,24$ W/mK,
- dřevo při vedení rovnoběžně s vlákny $\lambda = 0,29$ až $0,43$ W/mK,
- beton $\lambda = 1$ W/mK,
- ocelový plech $\lambda = 50$ W/mK,
- pěnový polystyren $\lambda = 0,04$ W/mK.



Obr. 2: Schematické zobrazení způsobu sdílení tepla kondukcí (vedením)

4. Prostup tepla (obr. 3)

Prostupem tepla se nazývá předání (výměna) tepla mezi dvěma tekutinami (plyny nebo kapalinami), oddělenými tuhou stěnou.

Prostup tepla, např. obvodovou konstrukcí, je součtem vedení tepla materiálem a přestupů tepla na obou stranách stěny.

Podle předchozích vztahů je tedy prostup tepla, např. obvodovou stěnou, tvořen z:

- přestupu tepla na straně vnitřní ze vztahu $Q_{K1} = S \cdot h_i (t_i - t_{pi})$
- vedení tepla stěnou ze vztahu $Q_{\lambda} = S \cdot \lambda / s (t_{pi} - t_{pe})$
- přestupu tepla na straně vnější ze vztahu $Q_{K2} = S \cdot h_e (t_{pe} - t_e)$

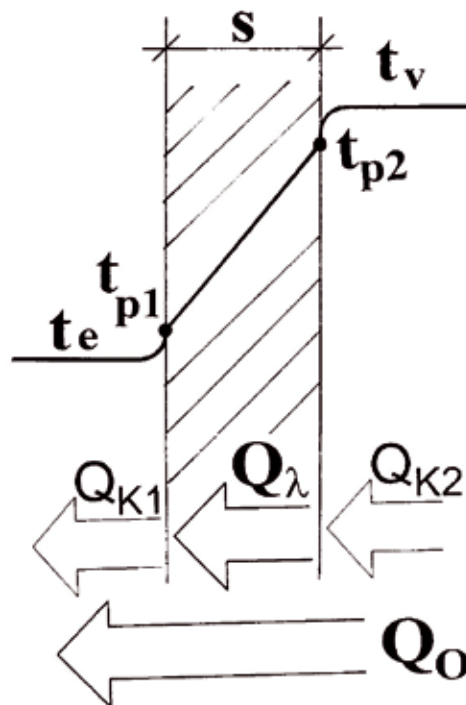
kde: h_i je součinitel přestupu tepla na straně vnitřní
 h_e součinitel přestupu tepla na straně vnější
 t_i teplota vzduchu na straně vnitřní
 t_{pi} teplota povrchová na vnitřním lici stěny
 t_{pe} teplota povrchová na vnějším lici stěny
 t_e teplota vzduchu na straně vnější

Prostup tepla je vyjádřen součinitelem prostupu tepla (U), který určuje množství tepla (výkon), které za hodinu projde stěnou 1 m² při rozdílu

teplot vzduchu, na obou stranách, 1 °C.

Součinitel prostupu tepla (U) násobíme plochou (S) a rozdílem teplot, např. rozdílem teploty vzduchu v místnosti (t_i) a teploty venkovního vzduchu (t_e) a stanovíme výkon:

$$Q_o = U \cdot S (t_i - t_e)$$



Obr. 3: Schematické zobrazení způsobu prostupu tepla stěnou

5. Sdílení tepla sáláním (radiací) (obr. 4)

Teplu z povrchu teplejšího tělesa (1) bude sálat na opačné těleso (2), u něhož je povrchová teplota nižší. Přenos tepla je z plochy teplejšího povrchu na plochu chladnějšího povrchu a vzduch mezi sálavými plochami těles se neohřívá (to platí pouze přibližně a sice v závislosti na znečištění ovzduší, např. vodní párou, CO₂, prachem a pod.).

Množství předaného (vysálaného tepla) závisí na rozdílu čtvrté mocniny povrchových teplot (v absolutní stupnici teplot je T_p (K) = t_p (°C) + 273) a z rozdílu součinitelů pohltivosti povrchu materiálu (ϵ). Konstantou ve výpočtu zůstává součinitel sálavosti absolutně černého tělesa, označovaný C = 5,77 W/m². K4. Sálání tělesa je vztaženo na absolutní teplotu a každé těleso nad teplotu - 273 °C vydává teplo sáláním. Podle obr. 4 je pro dvě rovnoběžné plochy tělesa výkon v závislosti na povrchových teplotách a součinitelích přestupu dán vztahem:

$$Q_R = Q_{R1} - Q_{R2} = S_{1,2} \cdot \epsilon_1 \cdot \epsilon_2 \cdot 5,77 \cdot \left[\left(\frac{T_{p1}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{p2}}{100} \right)^4 \right]$$

Pro plochu S = 1 m² a součinitel pohltivosti $\epsilon = 1$ je vysálané množství tepla z povrchu tělesa v závislosti na povrchové teplotě:

$T_p = 273 + 0$ °C	$Q_R = 320$ W/m ²
$T_p = 273 + 20$ °C	$Q_R = 424$ W/m ²
$T_p = 273 + 50$ °C	$Q_R = 627$ W/m ²
$T_p = 273 + 100$ °C	$Q_R = 1116$ W/m ²
$T_p = 273 + 200$ °C	$Q_R = 2888$ W/m ²

Zjednodušeně a přibližně si pak můžeme z toho stanovit výkon sálavého tělesa z povrchu 1 m², s povrchovou teplotou $t_p = 100$ °C ($T_p = 373$ K) na rovnoběžnou plochu:

- s povrchovou teplotou $t_p = 0$ °C ($T_p = 273$ K):

$$Q_R = Q_{R100} - Q_{R0} = 1116 - 320 = 796 \text{ W/m}^2$$

- s povrchovou teplotou $t_p = 20\text{ }^\circ\text{C}$ ($T_p = 293\text{ K}$):

$$Q_R = Q_{R100} - Q_{R20} = 1\,116 - 424 = 692\text{ W/m}^2$$

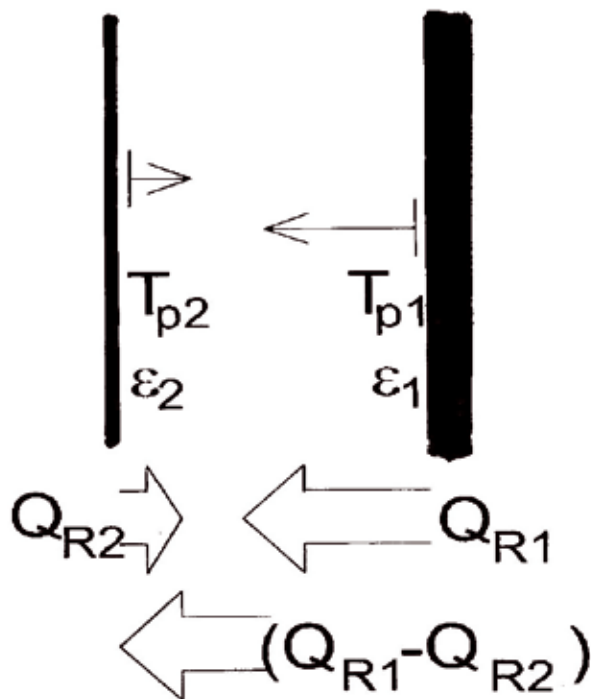
Obecně tedy platí, že větší výkon ze sálavé plochy je vyslán na plochu s nižší povrchovou teplotou. Při praktickém řešení případu, např. při sálání stropní plochy na podlahu, bude při náběhu vytápění podlahová plocha chladnější a sálavý výkon bude tedy vyšší než při stacionárním stavu, kdy povrchová teplota podlahy se účinkem vytápění zvýší.

Součinitel pohltivosti materiálu závisí od úpravy povrchu materiálu a je např. pro:

dřevo	$\varepsilon = 0,9$
nátěr matný	$\varepsilon = 0,98$
nátěr olejový	$\varepsilon = 0,92$
omítka	$\varepsilon = 0,93$
leštěné kovy	$\varepsilon = 0,05$
pozinkovaný plech	$\varepsilon = 0,23$
hladký kámen	$\varepsilon = 0,42$

Obecně leštěné povrchy (zrcadla) nepohlcují sálavé teplo, ale dobře jej odrážejí (např. jsou vhodné na povrch stěny za otopným tělesem) a naopak matné povrchy dobře pohlcují teplo, např. vhodný je matný nátěr otopného tělesa, přičemž na odstínu barev prakticky nezáleží.

Stanovení výkonu sálavého tělesa, jak bylo naznačeno u dvou rovnoběžných povrchů těles, lze považovat za relativně přesný způsob podle uvedeného výpočtu. Daleko složitější je to při stanovení nestejných ploch, např. sálání malé plochy na velkou plochu a nebo na plochy, které nejsou se sálavým povrchem rovnoběžné. Obecně lze uvažovat, že sálání z velké plochy na malou plochu bude dávat malý výkon a naopak z malé plochy na velkou plochu bude dávat výkon velký. Např. u velkoplošného sálavého stropního vytápění z hlediska osálení temene hlavy musí být povrchová teplota sálavé plochy poměrně nízká a naopak pro stejné osálení temene hlavy může mít sálavý panel s malou plochou poměrně vysokou povrchovou teplotu.



Obr. 4: Schematické zobrazení způsobu sdílení tepla radiací (sáláním)

ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA PRE ZÁSObNÍKOVÉ OHRIEVAČE

Ing. Zuzana Krippelová
 Stavebná fakulta STU Bratislava
 Katedra TZB
 e-mail: zuzka.krippelova@gmail.com

doc. Ing. Jana Peráčková, PhD.
 Stavebná fakulta STU Bratislava
 Katedra TZB
 e-mail: jana.perackova@stuba.sk

1. Úvod

Vo všetkých tepelných sústavách, kde dochádza k zvyšovaniu teploty vody, nastáva nevyhnutne aj nárast tlaku a objemu vody v systéme. Pred prekročením či už maximálnej prevádzkovej teploty alebo tlaku treba sústavu chrániť. Požiadavky na zabezpečovacie zariadenia pre zásobníkové ohrievače sú riešené v norme STN EN 12828 a v normách výrobkov STN EN 1487, STN EN 1488, STN EN 1489, STN EN 1490 a STN EN 1491.

2. Výber zabezpečovacích zariadení pre zásobníkové ohrievače

Pre zabezpečenie dostatočnej ochrany musia byť ohrievače opatrené zariadeniami proti prekročeniu maximálnej teploty a tlaku

v systéme. Tabuľka 1 uvádza výber kombinácií zabezpečovacích zariadení podľa STN EN 1487, STN EN 1488, STN EN 1489, STN EN 1490 a STN EN 1491. Podľa spôsobu ohrevu sa vyberie kombinácia zabezpečovacích zariadení označených krížikom v tom istom stĺpci.

3. Zabezpečovacie zariadenia proti prekročeniu maximálnej prevádzkovej teploty

Každý zdroj tepla musí byť vybavený poistným obmedzovačom teploty vrátane špecifického snímača, ktorý reaguje v prípade stúpnutia teploty na nastavenú maximálnu teplotu. Poistný obmedzovač teploty je automaticky pracujúce zariadenie, ktoré pri prekročení maximálnej prevádzkovej teploty vykurovacej látky vypne a zablokuje dodávku vykurovacej látky. Dodávka tepla sa môže obnoviť, len ak teplota vykurovacej látky poklesne pod maximálnu prevádzkovú teplotu a uskutoční sa ručné odblokovanie.

V prípade, že zdroj tepla nie je vybavený poistným obmedzovačom teploty, musí sa takéto zariadenie inštalovať do prívodného potrubia vykurovacej teplotonosnej látky v jeho tesnej blízkosti [2]. Pre zásobníkové ohrievače so zdrojom tepla nad $95\text{ }^\circ\text{C}$ musí byť prívod energie ku každému ohrievaču vybavený termostatickou reguláciou a poistným obmedzovačom teploty. Termostaty a poistné obmedzovače teploty musia byť nastavené tak, aby boli v činnosti v závislosti na teplote. Regulačné a zabezpečovacie zariadenia musia byť zabezpečené výrobcami [1]. Prehľad teplotných regulátorov pre zásobníkové ohrievače uvádza STN EN 1490, tab.2.

Tab. 1: Kombinácia zabezpečovacích zariadení podľa STN EN 1487 - STN EN 1491 [1]

Zabezpečovacie zariadenia		Druh ohrievača vody (spôsob ohrevu)																
		Ohrievaný vykurovacou vodou z kotla, teplota do 120 °C			Ohrievaný vykurovacou vodou z kotla,, elektrickou energiou, plynom alebo vykurovacím olejom					Ohrievaný vykurovacou vodou z kotla,, elektrickou energiou, plynom alebo vykurovacím olejom			Ohrievaný pevnými palivami alebo odpadovým teplom					
Spínače ovládané teplotou(zabudované v sériovo vyrábaných ohrievačoch)	Ovládanie teploty (termostat)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Tepelná poisťka				x	x	x	x	x									
	Tepelná poisťka so zvláštnymi vlastnosťami											x	x	x				
Mechanické zariadenia	Poistná skupina pre expanznú vodu	x			x	x					x					x		
	Poistný ventil pre expanznú vodu		x				x	x			x					x		
	Skupina hydraulickéj bezpečnosti			x						x			x					x
	Poistný ventil				x		x											
	Kombinovaná teplotná a tlaková poisťka armatúra						x		x							x	x	x
Vodovodné armatúry a ovládacie zariadenia	Uzatváracia armatúra		x				x	x			x					x		
	Skúšobné miesto		x				x	x			x					x		
	Spätná armatúra		x				x	x			x					x		
	Odbočka pre teplomer		x				x	x			x					x		

Tab. 2: Prehľad teplotných regulátorov podľa STN EN 1490 [6]

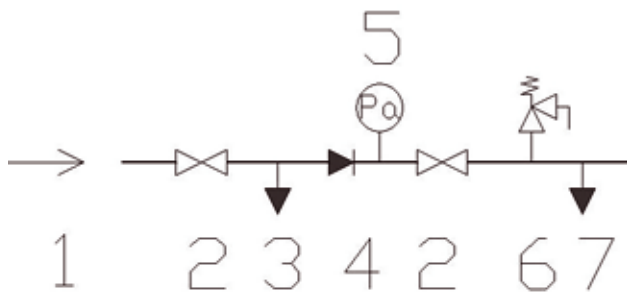
Skratka regulátora	Definícia	Funkcia	Ovládanie	Špeciálne vlastnosti	Radenie
TC	ovládaci termostat	ovládanie teploty v nastavenom rozsahu	Automatický reset	nemá	ručné alebo nástrojom
TL	tepelná poisťka	prerušenie prívodu energie alebo paliva	ručný reset alebo pomocou nástroja	nemá	nastavenie od výrobcu
STL	tepelná poisťka so zvlášť. rysmi	prerušenie prívodu energie alebo paliva	ručný reset alebo pomocou nástroja	výstraha, keby došlo k poruche	nastavenie od výrobcu

4. Zabezpečovacie zariadenia proti prekročeniu maximálneho prevádzkového tlaku

Tlak vo vnútornom vodovode nesmie prekročiť prevádzkový pretlak jeho jednotlivých súčastí. Na znížovanie tlaku v sústave môžu slúžiť tieto poisťné mechanické zariadenia: poisťná skupina pre expanznú vodu, skupina hydraulickéj bezpečnosti, poisťný ventil a tlaková expanzná nádoba.

4.1. Poistná skupina pre expanznú vodu

Poistná skupina pre expanznú vodu je sústava armatúr , ktorých úlohou je zamedziť pretlaku vody v systéme a zabraňuje spätnému prietoku vody z ohrievača do potrubia. Umiestňuje sa na prívod studenej vody do ohrievača.



Obr.1: Poistná skupina pre expanznú vodu

Legenda:

1- smer prúdenia studenej vody, 2- uzatváracia armatúra, 3- armatúra pre kontrolu spätného ventilu, 4- spätný ventil, 5- tlakomer, 6- poisťný ventil, 7- vypúšťacia armatúra [1]

Tab. 3: Triedenie poistných skupín pre expanznú vodu podľa STN EN 1488 [4]

Závit	Menovitá svetlosť DN	Maximálny výkon ohrievača vody (kW)	Maximálny objem vody v ohrievači (l)
G 1/2	15	75	200
G 3/4	20	150	1000
G 1	25	250	5000
G 5/4	32	350	x
G 6/4	40	600	x

4.2. Skupina hydraulickej bezpečnosti

Skupina hydraulickej bezpečnosti reguluje a obmedzuje zvýšenie tlaku kvapaliny vzhľadom na normálne zvýšenie objemu pri ohrievaní vody nachádzajúcej sa v ohrievači. Zabraňuje spätnému prúdeniu ohriatej vody do okruhu a znečisteniu vody obsiahnutej v ohrievači pri jej vypúšťaní [3]. Skupina hydraulickej bezpečnosti pozostáva z položiek uvedených v tabuľke 4.

Tab. 4: Komponenty hydraulickej bezpečnosti podľa STN EN 1487 [3]

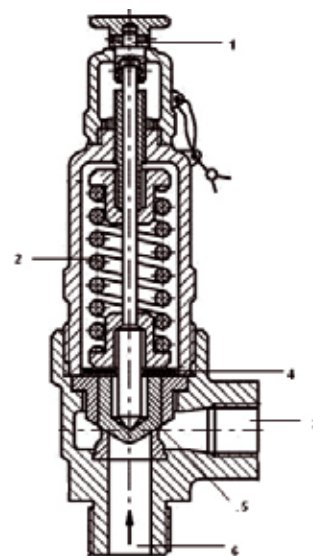
	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40
Izolačný ventil	1	1	1	1	1
Skúšobný vstup pre sledovanie spätného ventilu	1	1	1	1	1
Spätný ventil	1	1	1	1	1
Uzatvárací ventil	1*	1*	1*	1*	1*
Tlakový poistný ventil	1	1	1	1	1
Vypúšťacie zariadenie	1*	1*	1*	1*	1*
Prepúšťanie vzduchu pri vypúšťaní	1	1	1	1	1
Tlakový vývod	1*	1*	1*	1*	1*

Legenda: 1 - musí byť osadené, 1* - voliteľné

4.3. Poistný ventil

Poistný ventil chráni ohrievač pred priveľkým tlakom spôsobeným tepelnou rozťažnosťou vody. Pri náraste tlaku v sústave nad povolenú hranicu sa ventil otvorí a vypustí prebytočnú kvapalinu, čím sa zníži aj tlak v systéme, obr.2.

Poistný ventil sa inštaluje na prívodné potrubie studenej vody čo najbližšie k ohrievaču. Ideálne, keď je vyvedený potrubím nad zásobníkový ohrievač. Medzi ohrievačom a poistným ventilom nesmie byť osadená žiadna uzatváracia armatúra. Odtokové potrubie musí mať rovnakú menovitú svetlosť ako poistný ventil. Nesmie byť dlhšie ako 2 metre a nesmie byť uzatvorené. V blízkosti poistného ventilu by sa mal nachádzať štítok s upozornením, že v priebehu ohrevu môže vytekať z odtokového potrubia horúca voda.



Obr. 2: Rez pružinovým poistným ventilom

Legenda:

1- upínací krúžok pružiny, 2- pružina, 3-odtok, 4-membrána, 5- tesnenie, 6-napojenie na prívode studenej vody

4.4. Expanzná tlaková nádoba

Tlakové expanzné nádoby musia byť navrhnuté tak, aby zachytili maximálny rozťažný objem ohriatej vody v systéme vrátane objemu minimálnej rezervy vody.

Pre systém vykurovania sa tlaková expanzná nádoba umiestňuje do neutrálneho bodu vo vratnom potrubí, alebo v bode s najnižšou teplotou systému [8]. Medzi expanznou nádobou a zdrojom tepla nesmie byť zabudovaný žiadny uzatvárací ventil. Poistný ventil by mal byť osadený na zdroji tepla, prípadne na prívodnom potrubí. Pre systém prípravy teplej vody by mala byť expanzná nádoba napojená na prívodnom potrubí studenej vody alebo osadená na vrchole ohrievača. Ak sa umiestňuje expanzná nádoba na prívod studenej vody, mala by sa osadiť medzi spätný ventil a ohrievač. Odporúča sa osadiť pred spätný ventil aj filter na zachytávanie nečistôt. Expanzná nádoba by mala byť prietoková a musí byť schopná prijať min. 4% celkového objemu vody v ohrievači. Nezávisle od expanznej nádoby je vždy nevyhnutné osadiť aj poistný ventil. Rozdiel medzi sústavou na prípravu teplej vody s expanznou nádobou a bez expanznej nádoby, kde je sústava opatrená len poistným ventilom je zobrazený na obr. 3.



Obr. 3: Sústava s poistným ventilom bez expanznej nádoby a sústava s poistným ventilom s expanznou nádobou [10]

Príspevok je spracovaný v rámci projektu
VEGA č. 1/0511/11

Pokračovanie článku v budúcom čísle

PLASTOVÉ ODVODY SPALÍN BRILON

Spoločnosť Brilon CZ a.s. sa behom približne troch rokov etablovala na trhu plastových spalinových systémov ako jeden z vedúcich dodávateľov. Základná podmienka úspešného rozvoja, dobre dimenzované skladové zázemie, bolo splnené už začiatkom roka 2009. V tomto roku bola slávnostne zahájená prevádzka v novom sídle spoločnosti, v priemyselnej zóne v Prahe – Horních Počernicích v blízkosti diaľnice Praha – Liberec.

Znalci trhu spalinových systémov, ktorý slúži nielen kominárom, ale aj všetkým subjektom, ktorí sa špecializujú na opravy a výstavbu spalinových ciest popriprade majú túto činnosť ako doplnok pri inštalácii energetických zdrojov tepla, by mohli tvrdiť, že spoločnosť Brilon CZ sa vezie na rastúcej vlne záujmu o moderné plastové konštrukcie odvodov spalín. Na otázku či je to skutočne tak jednoduché odpovie Ing. Dana Nečásková, členka predstavenstva spoločnosti, zodpovedná za predaj systémov na odvod spalín.



Otázka: Myslíte si, že trh so systémom na odvod spalín za posledné roky významne vzrástol?

Dana Nečásková: Bohužiaľ, nemôžem predložiť čitateľom presné štatistické údaje o vývoji predaja systémov odvodov spalín lebo tento trh nie je jednoducho zmapovateľný. Exituje veľa špecializovaných predajcov, ktorí sú aj predajcami kotlov a súběžne s kotlami predávajú aj svoje systémy na odvod spalín. S mnohými z nich aj spolupracujeme. Dobre známa je naša úzka spolupráca s dodávateľom kotlov značky Geminox, ale máme aj OEM kontrakty kde nami dodané odvodov spalín sú predávané iným dodávateľom kotlov pod svojou značkou. Pre mňa a pre ďalší rozvoj spoločnosti je dôležité, že náš obchodný obrat sa neustále zvyšuje, pri primeranej ziskovosti. Niektorí to môžu chápať tak, že sa vezieme na rastúcej vlne ale podľa nás sa na vytváraní tejto vlny podieľame a to je zásadný rozdiel v chápaní nášho úspechu.

Otázka: Čím si vysvetľujete razantne rastúci záujem práve o vaše systémy na odvod spalín?

Dana Nečásková: Je dôležité si uvedomiť, že sa jedná o jeden z najkvalitnejších výrobkov na českom a slovenskom trhu. Takýchto výrobcov s kvalitnými plastovými odvodmi spalín nie je veľa a skôr ich pod konkurenčným tlakom ubúda. Príkladom môžu byť plastové odvodov spalín od výrobcu Rehau. Aj my sme, vzhľadom na kvalitu a dobrú povesť tejto značky, ich produkty v počiatkovej fáze podnikania nakupovali a ďalej distribuovali. Lenže konkurenčný boj je neúprosný, firma Rehau prestala podporovať výrobu v tomto segmente a preto sme zvolili vlastnú cestu s cieľom doniesť na trh kvalitný európsky produkt s dokonalou technickou podporou. Základom našej koncepcie je ponuka kompletných plastových systémov na odvod spalín v priemeroch od 60 mm do 315 mm. Pričom rozmery 60 až 250 mm držíme trvalo na sklade a iba rozmer 315 mm je na objednávku. Dopyt po takýchto veľkých plastových odvodoch spalín, ktoré sú najväčšie aké sa zvyčajne používajú, nie je každodenný a ich dodacia lehota sa pohybuje do 4 týždňov.

Otázka: V dnešnej dobe sa skoro každý predajca chváli krátkosťou času medzi prijatím objednávky a dodaním tovaru. Lenže skutočnosť nie je vždy taká. A najmä v prípade e-shopov. Aj vy predsa máte e-shop.

Dana Nečásková: Od začiatku roku 2009, kedy sme začali pôsobiť v Prahe – Horních Počernicích, sme pre rýchlosť vybavenia objednávok urobili veľa. Bežné objednávky do cca 20 kusov, ktoré dostaneme do 10:00 dopoludnia dávame skompletizované prepravne služby ešte v ten deň poobede. Zákazníci tak dostanú tovar hneď na druhý deň po objednávke. Len zriedka, a aj to musí ísť o neočakávanú a neavizovanú veľkú objednávku, napríklad pre väčší developerský projekt, sa môže dodanie tovaru predĺžiť o niekoľko dní no nie o viac ako týždeň. Vzhľadom k prebiehajúcej predaju nie je pre nás problém sa v prípade veľkej šance na úspech konkrétneho projektu vhodne predzásobiť aj bez potvrdených objednávok. V rozmeroch 60 až 200 mm máme istotu, že tovar neostane na sklade dlho. Práve udržiavanie dostatočných skladových zásob a rýchle dodanie tovaru je jedna z našich veľkých predností.

Otázka: A čo trh na Slovensku?

Dana Nečásková: Na slovenský trh sme naše produkty začali dodávať okamžite s otvorením našej prevádzky v Prahe a to cez predajcu kotlov Geminox. O rok neskôr sme naše produkty odvodu spalín BRILON Serio začali distribuovať aj do veľkoobchodnej siete, hlavným partnerom na Slovensku je firma EMPIRIA Piešťany s pobočkami v Piešťanoch, Bratislave, Banskej Bystrici, Poprade, Košiciach, Trenčíne a Žiline. V súčasnosti sme rozšírili rady našich pracovníkov o obchodného zástupcu pre Slovensko, ktorý poskytuje okrem obchodnej - dodávateľských informácií aj technickú pomoc pri navrhovaní odvodu spalín. Našou snahou je, aby sme sa čo najviac priblížili slovenským odberateľom.

Otázka: Môžete nám niečo povedať k vášmu e-shopu?

Dana Nečásková: Samozrejme aj keď odpoveď bude trochu dlhšia. Všeobecne vzaté v oblasti kúpeľníckeho a inštaláčného materiálu u veľkoobchodov a montážnych firiem e-shopy nemajú dobrú povesť. Niektorí predajcovia z radov montážnych firiem odhalili najširšej verejnosti cenovú štruktúru na ktorej je postavený súčasný trojstupňový obchodný model výrobca - veľkoobchod - montážna firma - konečný zákazník, bez toho aby si dobre uvedomili dôsledky. Verejnosť nevedela aká významná časť nákladov montážnej firmy je hraená z rabatov, ktoré jej dáva veľkoobchod. Odhalenie nákupných cien montážnych firiem sa pre konečných zákazníkov stalo signálom k požiadavke aby aj im boli výrobky predávané za tieto ceny, ale aby pri tom udržali doterajšie nízke ceny za montáž, v ktorej je aj doprava a manipulácia s tovarom v rámci stavby. V neposlednom rade v takto realizovanom obchode vôbec nie je zohľadnený objem obratu, ktorý urobí montážna firma vo veľkoobchode (opakované nákupy), na rozdiel od konečného zákazníka, ktorý mnohokrát už daný e-shop do konca života za účelom kúpy kotla, či odvodu spalín „nenavštívi“. Z uvedených dôvodov sme preto zvolili pre tento druh obchodu, rozumej e-shopu, zásadne iný, diferencovaný prístup ku každému zákazníkovi. Ako obchodný partner preferujeme veľkoobchody ale súčasne sa nechceme zrieknuť priameho predaja cez e-shop, ktorý si pre svoju rýchlosť a dostupnosť získava čoraz väčšiu obľúbenosť. Sme toho názoru, že ku kvalitnému obchodnému vzťahu nestačí počítať a pripojenie sa na internet, ale že obchod potrebuje aj technickú podporu v podobe napr. školení montážnych firiem, poradenskej činnosti investorom ale aj technickej podpore projektantom a architektom. Preto sme zvolili veľmi konzervatívnu diferencovanú cenovú a obchodnú politiku, aplikovanú cez moderný obchodný štýl e-shopu. Každý registrovaný zákazník má u nás rabat zodpovedajúci nie len objemu jeho nákupu ale aj technickej úrovni, s ktorou využíva a propaguje naše systémy na odvod spalín. Rabat je samozrejme automaticky priradený a aktualizovaný aj pri nákupe cez e-shop. Obchodné a montážne firmy si rýchlo osvojujú tento spôsob obstarania tovaru, pretože je to pre nich pohodlnejšie, administratívne jednoduchšie a je to aj najrýchlejšia cesta k objednanému tovaru. Dopyt na trhu neustále sledujeme lebo to nie je iba v našom záujme ale aj v záujme našich zákazníkov predovšetkým veľkoobchodov. Tento postup je dôležitou súčasťou našich dobrých vzťahov s veľkoobchodmi ako aj s kominármi a montážnymi firmami a sme hrdí na to, že medzi nich patria aj tí najväčší na českom a slovenskom trhu.

Otázka: Hovoríte o plastových systémoch na odvod spalín. Môžete vysvetliť čo tým myslíte?

Dana Nečásková: Relatívne rýchle presadenie sa plastových systémov na odvod spalín na českom a slovenskom trhu je založené na myšlienke dodávať základné prvky systému v jednej sade a k nej len dokúpiť potrebnú metráž pevného alebo flexibilného potrubia. Táto myšlienka sa opiera o naše viacročné skúsenosti získané pri predaji plynových kotlov a príslušenstva Geminox v spoločnosti Procom Bohemia s.r.o. Veľmi často sme sa stretávali s problémom, že časť systémov na odvod spalín nebola vybavená potrebným príslušenstvom. Problém sa žiaľ objavil v čase keď zákazník netrpelivo čakal na spustenie kotla do prevádzky a montážna firma skladala odvod spalín z komponentov od rôznych dodávateľov a často musela riešiť nekompatibilitu dielov na mieste realizácie. Preto sme začali predávať sady, ktoré obsahujú všetky požadované diely riešiace základné potreby inštalácie pre odvod spalín od kotla. Napojenie na kotol, pätkové koleno s podperou, diaštančné objímky



pre vystredenie v sopúchu, komínový poklop a iné. Pri nákupe stačí určiť aký druh odvodu spalin a aký priemer rúr je požadovaný. Podľa konkrétnych stavebných podmienok sa doplní len potrebná dĺžka pevnej alebo ohybnej rúry. “

Otázka: So správnym zložením odvodu spalin úzko súvisí návrh spalinových ciest. A to nie je jednoduchá úloha pokiaľ sa majú splniť všetky technické a legislatívne požiadavky.

Dana Nečásková: Technická podpora predaja výrobku je dnes samozrejmosťou. Rozdiely medzi firmami súťažiacimi na trhu je možné nájsť v ich úrovni a dostupnosti. Veľa investujeme do podpory projektantov. Podporili sme vznik unikátneho softvéru na výpočet odvodov spalin Kesa-Aladin, ktorá je dostupná v demo verzii zadarmo na našich webových stránkach. Naše výrobky sa nachádzajú aj v iných knižniciach ďalších výpočtových softvérov pochádzajúcich z českého a slovenského prostredia. V poslednej dobe sa však ako najperspektívnejší softvér javí program TechCON. Je to dané jeho previazanosťou s programami CAD a aj s previazanosťou s prácou architektov, projektantov kúrenia a iných. Zásadnou výhodou je spojenie programu TechCON s platnou normou STN EN 13384-1 (73 42 06) - Komíny. Metódy tepelne a hydraulického výpočtu čast' 1 a 2, ktorá zaručuje pri návrhu spalinových ciest nie len splnenie fyzikálnych podmienok pre dobrý odvod spalin ale aj plnenie platných legislatívnych podmienok kladených na konštrukciu, vybavenie atď. vrátane vytvorenia podkladov pre zhotovenie revíziej správy. Veľkou prednosťou je automatické vygenerovanie špecifikácie materiálu s cenami, pretože v knižnica programu obsahuje náš kompletný sortiment. TechCON si môžu záujemcovia stiahnuť z našich webových stránok. Ďalej školíme projektantov, montážne firmy ale aj pracovníkov veľkoobchodov. K dispozícii máme vlastné kvalitné školiace stredisko, ktoré s obľubou využívajú aj niektorí naši partneri.

Otázka: Chváľite sa tým, že viete ponúknuť systém odvodu spalin prakticky na každý kotol. Je to pravda?

Dana Nečásková: Spracovali sme si prehľad kotlov, ktoré sú najpredávanejšie na českom a slovenskom trhu a pokiaľ je to potrebné tak na zvolený systém odvodu spalin k týmto kotlom ponúkame aj príslušný adaptér. Jedná sa o najčastejšie používané systémy odvodov spalin DN 60/100, 80/125, a 2 x 80 mm. Pokiaľ montážna firma potrebuje systém odvodu spalin v týchto rozmeroch pre väčšinu značiek ACV, Ariston, Baxi, Brötje, Buderus, Dakon, De Dietrich, Enbra, Geminox, Hermann, Hoval, Chaffoteaux, Immergas, Junkers, Protherm, Rendamax, Thermona, Quantum, Vaillant, Viadrus, Viessmann, Wolf, tak sme schopní ponúknuť riešenie. Naše plastové odvodov spalin sú v celom rozsahu DN 60 až DN 315 certifikované v TÜV Industrie Service GmbH, Mnichov, Spolková republika Nemecko, pre všetky typy kondenzačných kotlov do teploty spalin 120°C. Ako podklad k revíziej správe môže poslužiť napríklad vyššie uvedený výpočet v TechCON-e, výpis materiálu a k dispozícii sú aj komínové štítky, prehlásenia o zhode, výkresy a tech. dokumentácia.

Otázka: Pri rovnakej kvalite vyhrávajú nižšie náklady. Táto filozofia zrejme stojí za rastúcou ponukou plynových kotlov s odvodmi spalin DN 60/100. Menšie rozmery spalinových ciest znižujú ich cenu a potrebu miesta v dome. Na druhej strane vyžadujú výkonnejšie ventilátory a schopnosť spalinovej cesty odolávať vyšším pretlakom.

Dana Nečásková: Prechod na menšie rozmery je v našom predaji odvodov spalin dobre rozpoznateľný. Bežne sa spalinové cesty dimenzujú na pretlak do 200 Pa. Ide o prevedenie triedy P1 a P2. Pri rozmere spalinových ciest 60/100 sa pri takýchto pretlakoch pohybuje maximálna prípustná dĺžka do desať metrov a pokiaľ by mala byť dlhšia tak sa zvyčajne volí zväčšenie rozmeru adaptérom z 60/100 na 80/125 alebo rozdvojenie 2 x 80 mm. Veľa súčasne ponúkaných kotlov disponuje ventilátorom, niekedy aj s nastaviteľným výkonom, ktorý je schopný vo spalinovej ceste vyvolať pretlak vyšší, napríklad u kotlov Viessmann 250 Pa ale aj až 400 Pa. V takomto prípade je výhodné ostať u malých priemerov spalinových ciest, iba sa musí zvoliť vysokopretlakový variant triedy H1. Všetky nami ponúkané plastové systémy na odvod spalin sú certifikované na pretlak 5000 Pa a sú zaradené do tlakovej triedy H1. Bežne sa používajú pre tlakové triedy s menšími nárokmi - P1 a P2. Pokiaľ by si situácia vyžiadala vysoko pretlakovú spalinovú cestu H1 nie je nutné hľadať iný výrobok.

Otázka: Na jednej strane hovoríte o súčasných a budúcich trendoch ale keď porovnáme váš starší a aktuálny sortiment tak vidím, že pribudli kovové odvodov spalin zo zliatiny hliníka. Pamätám si na slová pána Zdeňka Fučíka keď hovoril, že odvodov spalin z hliníkovej zliatiny nevidí ako perspektívne vzhľadom k trendu prechodu od atmosférických kotlov ku kondenzačným a to kvôli prílišnej citlivosti hliníka na kyslosť kondenzátu.

Dana Nečásková: V tom sa vôbec nič nezmenilo. „Hliníkové“ odvodov spalin sme začali predávať až na základe opakujúcich sa žiadostí zákazníkov a sú určené pre atmosférické kotle so spalinovým ventilátorom tzv. turbo kotly. V takom prípade vo správne fungujúcom kotle a s dobre navrhnutým odvodom spalin nevzniká kondenzát. Neočakávali sme však tak veľké množstvo prevádzkovateľov nekondenzačných kotlov, ktorí sa dobrovoľne zbavujú výhody vyššej účinnosti kotlov a lepšieho zhodnotenia paliva – zemného plynu. Snažíme sa patriť medzi tých, ktorí vytvárajú nové trendy, ale na druhej strane nemôžeme ísť proti trhu a požiadavkám dopytu. Preto sme do svojho sortimentu zaradili aj hliníkové odvodov spalin. Tieto odvodov spalin sú takisto certifikované v TÜV Industrie Service GmbH, Mnichov, Spolková republika Nemecko a Kiwa Gastec Certification, Apeldoorn, Holandsko.

Otázka: Na aké prvky zo sortimentu by ste rada upozornila?

Dana Nečásková: Do noviniek môžeme zaradiť napríklad kaskádový koaxiálny odvod spalin 160/110 s odbočkami 125/80 určený predovšetkým pre ľahkú a profesionálnu montáž odvodov spalin pre strešné kotolne. Pri krátkej spalinovej ceste je rozmer 160/110 postačujúci aj pre kotolne

v podkrovi z vyšším výkonom a profesionálne zhotovené odbočky zabraňujú vytvárať necertifikované zákaznicke riešenia. Pre kaskády veľkých výkonov máme certifikované odbočky z plastu napr. z 250 mm na 160 mm. Pokračovanie rastu záujmu si sľubujeme od fasádneho koaxiálneho odvodu spalin. Vnútrotnou rúrou sa odvádzajú spaliny a vonkajšia rúra tvorí ochranný plášť, ktorý je vyrobený z ušľachtilej ocele. Vzduch nie je nasávaný až pri vyústení spalin ale nasávací priechod je umiestnený v pätkovom kolene pripevnenom na fasáde, v mieste prechodu z vodorovnej časti do zvislej. Vzhľadom k cirkulácii vzduchu nie je nutná tepelná izolácia v priestore medzi spalinovou rúrou a plášťom.

Otázka: Neoddeliteľnou súčasťou spokojnosti zákazníka je čas dodania tovaru a forma v akej ju dostane?

Dana Nečásková: O dodacích lehotách som hovorila na začiatku tohto rozhovoru. Viac by som chcela povedať k forme dodania tovaru pretože táto je u systémov na odvod spalin trochu problematická. Zväčša ide o sadu rovných a dlhých prvkov – rúr a k nim sú pridané krátke prvky – kolenná, distančné prvky a pod., čiže rozmerovo rôznorodé. Ak sú plastové výrobky prepravované navyše ešte v zimných mesiacoch tak hrozí, že plasty skrehnú a mechanicky sa pri preprave poškodia. Preto sme zvolili pre nás síce náročnejšie, ale pre prepravovaný tovar bezpečnejšie riešenie prepravy na paletách, pevne stiahnuté fóliou a v miestach ohrozených mechanickým kontaktom s okolím preložené bublinkovou fóliou. Aby sme tento logistický systém mohli využívať, museli sme zaviesť paletové hospodárstvo a investovať do baliaceho zariadenia. Tak sa nám nestáva, že by zákazníkovi prišla zákazka nekompletná alebo poškodená, aj keď je s ňou pri preprave zachádzané mierne „neštandardným“ spôsobom. Tento spôsob balenia je výhodný aj pre veľkoobchod. Pokiaľ svoju objednávku vyšpecifikujú priamo na svojho budúceho odberateľa, tak mu ju v tomto rozsahu pripravíme a expedujeme na uvedenú adresu. Skrátí sa tým čas dodania tovaru a odstráni sa tzv. prebalovanie tovaru.

Otázka: Ako by ste zhodnotila vývoj obchodného obratu v systémoch na odvod spalin?

Dana Nečásková: Nerada by som to zakríkla ale u nás je to veľmi pozitívne a každoročne obrat rástol v rozsahu desiatok percent. Základnou podmienkou je mať tovar vtedy keď ho zákazník potrebuje. Pre nás to znamená mať skutočne dostatočné zásoby. A to aj preto, že máme za sebou výrobu, ktorý snáď ani nemá celozávodnú dovolenku a jeho schopnosti nám rýchle dodáť objednaný tovar sú v porovnaní s niektorými inými mimoeurópskymi výrobcami prekvapujúce a chvályhodné. V porovnaní s minulým rokom sme našu skladovú kapacitu skoro zdvojnásobili.

Ďakujeme za rozhovor.

Ide o rozhovor pôvodne poskytnutý českému časopisu „Topenářství instalace“.





Made in
Czech Republic



**Kanalizační
a podlahové vpusti,
příchytky na potrubí**



Chuděj s.r.o.

www.chudej.cz

Kanalizační vpusti



KV 110, KV 125



KV 110 B



KVB 110 S, KVB 110 V



KVS 160 S-LI



KVB 110 S-N, KVB 110 V-N



KVB 110 S-LI, KVB 110 V-LI



KVS 110 S-N



KVS 110 S-LI

Podlahové vpusti



DN 50/55 P



DN 50/55 N



DNS 110 N



DN 50/95 N



PVB 50 PR



PVB50N-L1



PV50N-L1



PV50N-L2



PV50N-L4



PV110N-L4



PV110N-PH4

Přichytky



16, 20, 25, 32



2x16, 2x20, 2x25, 2x32



75, 90, 110



8, 5, 10, 12, 15, 18, 22



2x12, 2x15, 2x18, 2x22

Prvky trubkové pro Cu a plastové potrubí



Jednoduchá bílá



Dvojitá chrom

Ostatní materiál



podpůrné přichytky pro D 14-22 (A / B / C / D)
flour fasteners for D 14-22 (A / B / C / D)



sporní na izolaci (troušič)
isolation clamp (dark)

Přichytky natloukací



N1432/PS, N1432/95



N1425/PS, N1425/95



Chuděj s.r.o.



Made in
Czech Republic

Miroslav Chuděj s.r.o.

Hutisko - Solanec 310
756 62 Česká Republika

Přijem objednávek:
tel.: +420 571 757 733
tel.: +420 571 757 735
fax: +420 571 757 737
obchod@chudej.cz
objednavky@chudej.cz

www.chudej.cz

Viega Pexfit Pro spojky z PPSU: Spojujú 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 Press-
gun alebo ručného lisovacieho
náraďa.

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 2 436 36852 · e-mail: peter.liptak@viega.de · www.viega.cz



viega



ATMOS

EKOLOGICKÉ ZPLYNOVACÍ KOTLE



Zplynovací kotle na **UHLÍ, DŘEVO** a **BRIKETY**

AUTOMATICKÉ KOTLE NA PELETY



Automatické kotle na **DŘEVO** a **PELETY**

(kotel + hořák + dopravník + zásobník 500 litrů)