

Špeciálne dvojčíslo

CD príloha v čísle

Z obsahu čísla vyberáme :

Zo sveta technickej normalizácie - Zoznam noriem nadväzných na smernicu 2002/91/ES – stav ku 1. júlu 2010 **7**

Horúca novinka roku tohto roka - Výpočet spalinových systémov v programe TechCON !!!

Pravidelné rubriky : *Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance TechCON Infocentrum,*

Odborný článok **KVAPALINOVÉ SOLÁRNE OHREVNÉ SYSTÉMY AKO NÁSTROJ ZNIŽOVANIA SPOTREBY KONVENČNÝCH ENERGETICKÝCH ZDROJOV V SEKTORE BÝVANIA V PODMIENKACH SR (1. ČASŤ)**

Odborný článok **ENERGETICKO-EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE POUŽÍVANIA DOSTUPNÝCH TEPELNOIZOLAČNÝCH MATERIÁLOV PRI ZATEPLOVANÍ BUDOV (1.ČASŤ)**

Odborný článok **ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOŠŤ SYSTÉMU PRÍPRAVY TEPLEJ VODY S VYUŽITÍM SOLÁRNYCH KOLEKTOROV**

Odborný článok **ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOŠŤ SYSTÉMU VETRANIA S VYUŽITÍM REKUPERÁCIE VZDUCHU**

Odborný článok **KONSTRUKCE TEPELOVODNÍCH ZÁSOBNÍKŮ, TLAKOVÉ PODMÍNKY VE VERTIKÁLNI OTOPNÍ SOUSTAVĚ (2. ČASŤ)**

Odborný článok **NÁVRH PODTLAKOVÉHO ODVODNENIA STRIECH PODĽA VDI 3806**

Príspevky od výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky : **VEGA, ATMOS, TACONOVA, DANFOSS, LICON, IMMERGAS, BUDERUS, UPONOR**



ATMOS

EKOLOGICKÉ ZPLYNOVACÍ KOTLE



DOTOVANÉ KOTLE ZELENÁ ÚSPORÁM

- na dřevo
- na dřevo a pelety
- na pelety

DOTACE až 95 000 Kč!

Zveme Vás

FOR ARCH 2010
21. 9. - 25. 9. 2010
Praha

AQUA-THERM 2010
23. 11. - 27. 11. 2010
Praha

www.atmos.cz • Tel.: 326 701 404 • Bělá pod Bezdězem



Príhovor šéfredaktora

Milí priatelia, projektanti a odborníci v oblasti TZB,

po dlhšej "dovolenkovej" pauze sme pre vás pripravili **špeciálne dvojčíslo** časopisu TechCON magazín, ktoré ste práve otvorili.

Naším cieľom bolo priniesť vám vydanie časopisu, v ktorom nájdete čo najširšiu ponuku odborných i firemných článkov, ako i žiadaných a zaujímavých materiálov zo sveta projekčného programu TechCON.

Jednou z nutných podmienok pre splnenie tohto cieľa bolo spojenie dvoch čísel (júlového a septembrového) do jedného dvojitého vydania tak, aby samozrejme v konečnom dôsledku čitateľa neboli nijako ukrátení.

V poradí **štvrté tohtoročné číslo** časopisu TechCON magazín, ako býva zvykom, prináša **široké spektrum odborných článkov z viacerých oblastí TZB** od renomovaných odborných kapacít zo Slovenska i Českej republiky - jednak pokračovania článkov z minulého čísla, tak i nové odborné články známych i nových autorov.

Zvlášť by som rád upozornil na zaradenie **nových troch častí seriálu** pre užívateľov plnej verzie programu TechCON pod titulom **Projektujeme efektívne v programe TechCON Brilliance**, kde sa dočítate o horúcich novinkách v programe TechCON - projektovaní v novom module pre návrh spalinových systémov, ako i postupe pri návrhu výmenníkových staníc.

V obsahu čísla nájdete skutočne širokú a pestrú ponuku odborných článkov, napr. z oblasti zatepfovania, vetrania, či solárnych systémov.

V tomto čísle nájdete **po dlhšej odmlke aktuálny** a určite užitočný príspevok v obnovej rubrike **Zo sveta technickej normalizácie** priamo z pôdy SÚTN.

Samozrejme nechýbajú reklamné P.R. články výrobcov vykurovacej a zdravotnej techniky, v ktorých sa dočítate o ich najnovších produktoch a technológiách.

V čísle nechýba pravidelná rubrika **TechCON Infocentrum**, v ktorej sa dočítate o najnovších aktualizáciách programu TechCON, školeniach a ďalších novinkách zo sveta tohto projekčného programu.

Súčasťou aktuálneho čísla časopisu je **tretia tohtoročná CD príloha**, ktorá je tentoraz zameraná monotematicky na jednu firmu a jej ponuku produktov. **Na CD** nechýba ani jedna z nových firemných verzii programu TechCON.

Verím, že i aktuálne číslo vášho TechCON magazínu oceníte po obsahovej i rozsahovej stránke a opäť v ňom nájdete čo najviac užitočných a praktických informácií a noviniek, ktoré vám nielen spestria, ale aj spríjemnia vašu projekčnú a odbornú prácu.

Na záver pripomínam, aby ste nezabudli pravidelne sledovať aktuálny obsah portálu www.techcon.sk.

Mgr. Štefan Kopáčik
šéfredaktor časopisu TechCON magazín



Obsah čísla

Prihovor šéfredaktora	3
Odborný článok (Doc. Ing. J. Peráčková, PhD. - Ing. L. Laščeková) - Návrh podtlakového odvodnenia striech podľa VDI 3806	4-6
Zo sveta vykurovacej techniky - IMMERGAS	7
Odborný článok (doc. Vladimír Jelínek) - Krby (2. časť)	8-11
Zo sveta vykurovacej techniky - BUDERUS	14
Odborný článok (doc. Vladimír Jelínek) - Konstrukce teplovodných zásobníků	15-17
Zo sveta vykurovacej techniky - UPONOR	18-20
Zo sveta vykurovacej techniky - LICON HEAT	21
Kvapalinové solárne ohrevné systémy ako nástroj znižovania spotreby konvenčných energetických zdrojov v sektore bývania v podmienkach SR - I. časť	22-24
Odborný článok (doc. Vladimír Jelínek) - Tlakové podmienky ve vertikální otopné soustavě - 2. část	25-28
Zo sveta technickej normalizácie - Schválená prepracovaná smernica o energetickej hospodárnosti budov - príprava na novú generáciu súvisiacich noriem	29
Zo sveta technickej normalizácie - Zoznam noriem nadväzných na smernicu 2002/91/ES - stav 1. júl 2010	30-34
Odborný článok (kolektív autorov) - Energetická hospodárnosť systému prípravy teplej vody s využitím solárnych kolektorov	35-37
Zo sveta vykurovacej techniky - ATMOS	38-39
TechCON Infocentrum	40
Projektujeme efektívne v programe TechCON Brilliance (7. diel) - Nový modul pre návrh a výpočet spalinových systémov	41-44
Projektujeme efektívne v programe TechCON Brilliance (8. diel) - Návrh bytových výmenníkových staníc	45-46
Odborný článok (kolektív autorov) - Energetická hospodárnosť systému vetrania s využitím rekuperácie vzduchu	47-49
Odborný článok (kolektív autorov) - Energeticko - ekonomické zhodnotenie používania dostupných tepelnoizolačných materiálov pri zatepfovaní budov (1. časť)	50-53
Zo sveta vykurovacej techniky - DANFOSS	54-55
Zo sveta vykurovacej techniky - TACONOVA	56-58
Projektujeme efektívne v programe TechCON Brilliance (9. diel) - Modul pre návrh tlakových expanzných nádob s membránou	59-60
Zo sveta vykurovacej techniky - VIEGA	61-62

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

Ročník: **šiesty**

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.

NÁVRH PODTLAKOVÉHO ODVODNENIA STRIECH PODĽA VDI 3806

DOC.ING. JANA PERÁČKOVÁ, PHD.
ING. LENKA LAŠČEKOVÁ
KATEDRA TZB, SVF STU BRATISLAVA

1. Úvod

S pribúdajúcimi teplotnými výkyvmi a klimatickými zmenami sa čoraz častejšie mení množstvo a intenzita zrážok. Pribúdajú privalové dažde, ktoré svojim veľkým objemom vody zaťažujú strešné konštrukcie a tým pôsobia na celú statiku stavby. Aby ostala stavebná konštrukcia neporušená je veľmi dôležité dopadnuté množstvo zrážkovej vody bezpečne odviešť z plochy strechy. Spôsob odvodnenia danej strechy závisí najmä od jej konštrukcie. Pri šikmých strechách sa využíva vonkajšie odvodnenie, ktoré je z hľadiska technického riešenia najjednoduchšie a v prípade jeho zahľtenia môže voda pretekať cez okraj žľabu, čo sice nie je žiaduce, ale statiku budovy to žiadnym spôsobom neovplyvní. Ploché strechy sú na privalové dažde citlivejšie, preto treba dbať na správny návrh a umiestnenie strešných vtokov. Oba typy striech, šikmé aj ploché, je možné odvodniť gravitačným alebo podtlakovým systémom odvodnenia.

Článok je zameraný na správny návrh podtlakového systému odvodnenia striech. Keďže u nás zatiaľ neexistuje žiadna norma, podľa ktorej by sa dal návrh uskutočniť, bude vychádzať z pravidiel uvedených v nemeckej norme VDI 3806 – Dachentwässerung mit Druckströmung.

1. ZÁSADY NÁVRHU

Na rozdiel od gravitačného odvodnenia, sa potrubie pre podtlakový systém navrhuje na vyššie množstvo zrážok, keďže podtlakový systém funguje na princípe úplného zaplnenia prierezu potrubia zrážkovou vodou. Úplne zaplnenie prierezu sa dosiahne použitím špeciálnych strešných vtokov určených práve pre podtlakové odvodnenie a správnym hydraulickým nadimenzovaním systému. Podtlak v zaplnenom priereze vzniká pôsobením gravitačnej sily na masu vody v odpadovom potrubí, čím vytvára tlakový rozdiel medzi strešným vtokom a miestom prechodu do gravitačnej kanalizácie. Po vzniku počiatočného podtlaku sa ďalej v potrubí, za vhodných okrajových podmienok, udržuje sám.

Pri návrhu by mali byť dodržané tieto zásady [2]:

- všetky žľaby umiestnené na streche musia mať aspoň jeden odtok,
- s ohľadom na očakávané množstvo zrážok v lokalite umiestnenia stavby, konštrukciu a tvar strechy, strešnú izoláciu a štruktúrálnu analýzu strechy, je potrebné overiť, či sú v danej strešnej konštrukcii bezpečnostné prepady potrebné,
- v prípade použitia vnútorných strešných vtokov by mali byť bezpečnostné prepady navrhované **vždy**,
- v súvislosti s bezpečnostnými prepadmi, odvodňovací systém musí odviešť predpokladaný objem zrážok aj storočného dažďa, trvajúceho viac ako 5 minút, zaznamenaného v lokalite umiestnenia stavby,

- ak je použitie bezpečnostných prepadov nevyhnutné, ale tvar strechy vylučuje použitie bezpečnostných prepadov na fasáde budovy, táto funkcia musí byť zabezpečená prídavným odvodňovacím systémom,
- veľké strešné plochy (nad 5000 m²) musia byť odvodnené najmenej dvomi nezávislými podtlakovými vetvami,
- podtlakový systém by mal ústiť do gravitačnej kanalizácie, napríklad do šachty na potrubí gravitačnej kanalizácie alebo do šachty z odvodnenia príľahlých plôch,
- v mieste prechodu podtlakovej kanalizácie do gravitačnej, musí byť veľká kinetická energia z podtlaku zmenšená znížením prietokovej rýchlosti $v < 2,5$ m/s,
- podtlakový systém sa stáva ekonomickým najmä s narastajúcim rozdielom výšky Δh_{verf} (obr. 2) alebo ak horizontálna časť najdlhšej vetvy nepresahuje dĺžku $10 \cdot \Delta h_{\text{verf}}$, vo výnimočných prípadoch $20 \cdot \Delta h_{\text{verf}}$. V prípadoch menej priaznivej výšky alebo dĺžky sa podtlakový systém väčšinou stáva ekonomicky nevýhodným.
- pri kombinácii striech s rozdielnym časom odtoku (koeficientom odtoku), napr. pri intenzívnych zelených strechách, extenzívnych zelených strechách, pri obrátených alebo jednoduchých plochých strechách, je vhodné navrhnuť samostatne oddelené podtlakové vetvy,
- strechy s veľmi rozdielnymi plochami, prípadne na veľmi rôznych úrovniach by nemali byť odvodnené jedným zvislým potrubím.

Požadované informácie pre hydraulický návrh potrubia:

- pôdorys prízemí,
- priečný rez,
- detail strešnej konštrukcie a strešnej izolácie,
- umiestnenie strešných žľabov,
- hladina spätného vzdutia,
- poloha miesta prechodu do gravitačného systému,
- dimenzačné podmienky pre gravitačný systém (referenčné hodnoty zrážok a koeficient odvodnenia),
- umiestnenie bezpečnostných prepadov a účinná výška vodnej hladiny vzhľadom na jej statické zaťaženie a nosnosť strešnej konštrukcie.

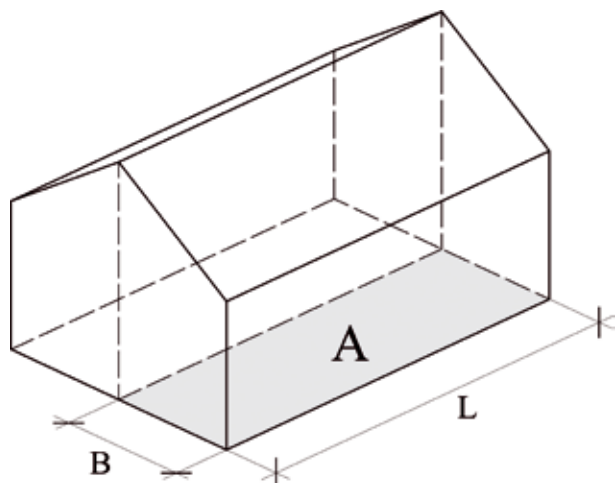
2. SPÔSOB VÝPOČTU

Pre správny návrh podtlakového systému je rozhodujúci výpočtový objemový prietok (V_r v l/s), ktorý je privádzaný do kanalizácie, pri výdatnosti dažďa ($r_{\text{T(n)}}$ v l/(s. ha)). Množstvo zrážok, ktoré sa skutočne odvedie zo strechy, závisí od tvaru a povrchových vlastností povrchu, na ktorý zrážky dopadajú a od odtokových pomerov smerom k vtoku. Vzťah medzi aktuálnym množstvom zrážok a odvodnením vyjadruje súčiniteľ odtoku ψ (-). Vzťah popisovaný vyššie sa dá vyjadriť rovnicou (1):

$$V_r = r_{\text{T(n)}} \cdot \psi \cdot A \cdot \frac{1}{10000} \quad (\text{l/s}) \quad (1)$$

kde:

- $r_{\text{T(n)}}$ – výpočtová výdatnosť dažďa, podľa DIN 1986-2 je 300 l/(s. ha),
- ψ – súčiniteľ odtoku,
- A – účinná plocha v m², na ktorú dopadajú zrážky, pôdorysný rozmer (obr. 1).



Obr. 1: Účinná plocha „A“ odvodňovanej strechy ($A=B \cdot L$ v m^2 , kde L je dĺžka strešného žľabu a B je pôdorysný priemer strechy od žľabu po hrebeň) [1]

Súčiniteľ odtoku (ψ) pre povrchové plochy striech sa vyberá z tabuľky. Podľa nemeckej normy VDI 3806 [2], resp. DIN 1986-2 [3] sa pre zelené strechy určuje na základe smernice pre zelené strechy:

- Strechy so sklonom $\leq 5\%$:
 - kde je hrúbka vrstvy > 50 cm $\psi = 0.1$
 - kde je hrúbka vrstvy $25-50$ cm $\psi = 0.2$
 - kde je hrúbka vrstvy $10-25$ cm $\psi = 0.3$
 - kde je hrúbka vrstvy < 10 cm $\psi = 0.5$
- Strechy s prudším sklonom: (bez ohľadu na hrúbku vrstvy) $\psi = 0.7$

Ak je známy výpočtový objemový prietok zrážkovej vody V_r z povrchového odtoku strechy, potrebný počet strešných vtokov sa navrhne podľa vzťahu:

$$n_{DA} = \frac{V_r}{V_{DA}} \quad (ks) \quad (2)$$

kde:

- n_{DA} – minimálny počet strešných vtokov, zaokrúhlený na celé číslo (osová vzdialenosť medzi strešnými vtokmi nesmie presiahnuť 20 metrov),
- V_r – výpočtový objemový prietok zrážkovej vody v l/s , podľa vzťahu (1),
- V_{DA} – predpokladaná kapacita jedného strešného vtoku daná výrobcom v l/s .

Základom hydraulického výpočtu podtlakového kanalizačného systému je Bernoulliho rovnica stáleho toku nestlačiteľnej kvapaliny s konštantnou hustotou. Stály tok kvapaliny je v podtlakovej kanalizácii dosiahnutý len ak je systém úplne zaplnený, bez prítomnosti vzduchu [2].

V podtlakovom kanalizačnom systéme začína tok vodnou líniou nad strešným vtokom a končí v mieste prechodu do gravitačnej kanalizácie, ktorá je kvapalinou už len čiastočne zaplnená alebo nad úroveň hladiny spätného toku. Medzi týmito dvomi bodmi existuje Bernoulliho vzťah, ktorý udáva počiatočnú požiadavku na dimenzovanie:

$$\Delta p_{verf} = \Delta h_{verf} \cdot \rho \cdot g \quad (Pa) \quad (3)$$

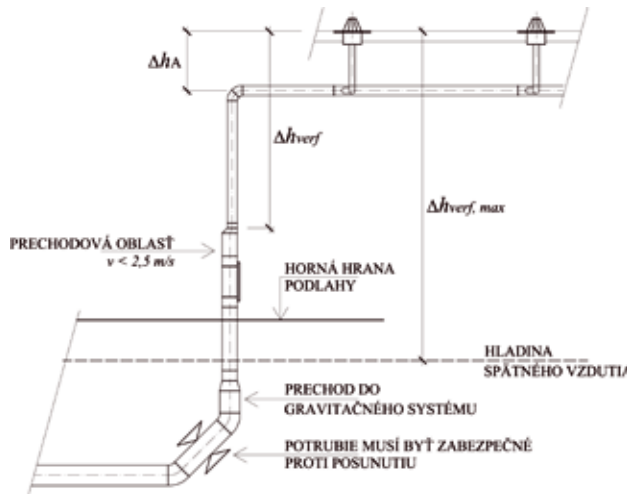
kde:

- Δh_{verf} – užitočná výška v m , výškový rozdiel medzi strešnou rovinou a čiastočne zaplneným potrubím, (miestom prechodu do

gravitačnej kanalizácie) (obr. 2),

- ρ – hustota vody pri teplote $10\text{ }^\circ\text{C}$ je 1000 kg/m^3 ,
- g – gravitačné zrýchlenie 9.81 m/s^2 ,
- Δp_{verf} – tlaková strata potrubia v Pa .

Rozdiel výšok medzi strešným vtokom a miestom prechodu do gravitačnej kanalizácie je označovaný ako užitočná výška Δh_{verf} . Maximálny dovolený výškový rozdiel $\Delta h_{verf, max}$ je uvažovaný len vtedy, ak je prechod do gravitačnej kanalizácie umiestnený až pod hladinou spätného vzdušia [2], viď. (obr. 2).



Obr. 2: Definovanie výšok v podtlakovom systéme

Rovnica (3) je platná pre každý tok kvapaliny v potrubí. Pri dimenzovaní je dôležité stanoviť tlakové straty $\Delta p = \sum(I \cdot P + Z)$ v jednotlivých úsekoch potrubia. Mali by byť čo najbližšie užitočnému tlaku $\Delta p_{verf} = \Delta h_{verf} \cdot \rho \cdot g$. Ak táto podmienka nie je dodržaná, vypočítaný objemový prietok nie je skutočný, ale len približný skutočnosti.

$$\Delta h_{verf} \cdot \rho \cdot g = \sum(I \cdot R + Z) \quad (4)$$

Rozdiel tlaku Δp_{rest} medzi Δp a hodnotou Δp_{verf} nesmie prekročiť 100 mbar. Kladné a záporné odchýlky v rámci príslušného toku by sa mali v celkovom výsledku vynulovať.

$$\Delta p_{rest} = \Delta h_{verf} \cdot \rho \cdot g - \sum(I \cdot R + Z) \quad (mbar) \quad (5)$$

Výpočet tlakových strát začína najnepriaznivejšou (najdlhšou) vetvou, s ktorou sa musia všetky ostatné vetvy porovnať. Na návrh najnepriaznivejšej vetvy treba stanoviť predbežné tlakové straty na 1 m potrubia R_{verf} :

$$R_{verf} = \frac{\Delta p_{verf}}{1.2 \cdot l_{ges}} \quad (mbar/m) \quad (6)$$

kde:

- Δp_{verf} – tlaková strata potrubia v $mbar$,
- l_{ges} – celková dĺžka odtokovej trasy (potrubia) v m ,
- 1,2 – koeficient, zahrňujúci straty miestnymi odpormi ako 20 % z 1.R.

Podľa výpočtového objemového prietoku V_r , vypočítaného podľa vzťahu (1) a predbežných tlakových strát R_{verf} navrhne dimenzie jednotlivých častí vetvy. Zmenšenie priemeru potrubia v smere toku je z hydraulického hľadiska dovolené, ale spravidla len pri zvislých potrubiach. Zväčšenie priemeru zvislého potrubia vedie k prerušeniu podtlaku v potrubí a preto by sa malo takémuto riešeniu vyhnúť.

Pri návrhu dimenzie pre podtlakové potrubie je najmenší povolený priemer DN 40 (minimálny vnútorný priemer 32 mm). Aby bol zabezpečený

samočistiaci efekt v potrubí, uvažuje sa minimálna rýchlosť prúdenia vody v potrubí $v = 0,7 \text{ m/s}$ [2].

Jednoduché usporiadanie horizontálneho zberného potrubia v podtlakovom systéme priamo pod konštrukciu strechy vo veľkej miere vedie k vyvolaniu podtlaku v systéme. Fyzikálna hranica pre podtlak, ktorá môže byť v potrubí dosiahnutá, je tlak vodných pár, pričom sa uvažuje $p_{\text{vodných pár}} = -900 \text{ mbar}$. Ak pri hydraulickom výpočte dosiahneme nižšiu hodnotu $p_x < p_{\text{vodných pár}}$, nastáva riziko prerušenia toku vznikom kavitácie (tvorenie vzduchových bublín), čím nie je možné dosiahnuť cieľnú vysokú kapacitu podtlakového systému. Predpokladaný vnútorný tlak, resp. podtlak, by mal byť vypočítaný pre každý úsek zvlášť podľa vzťahu:

$$p_x = \Delta h_x \cdot \rho \cdot g - \frac{v_x^2 \cdot \rho}{2} - \Sigma(l \cdot R + Z)_{\text{x}} \quad (\text{mbar}) \quad (7)$$

Číselná hodnota podtlaku nesmie byť menšia ako $p_x = -900 \text{ mbar}$. Mali by byť však zohľadnená aj horná a dolná hranica prevádzkového tlaku, daná výrobcom potrubia.

3. OVERENIE PODMIENOK PRE VZNIK PODTLAKOVÉHO PRÚDENIA

Ak je malý výškový rozdiel medzi strešnou rovinou a zberným potrubím Δh_A (obr. 2) je možné riziko, že v potrubí nevznikne žiadny podtlak. Ak je tento výškový rozdiel $\Delta h_A \leq 1000 \text{ mm}$, musí byť podľa vzťahu (8) overené, či v prípade, ak bude hlavica pretekať dostatočný objemový prietok vody V_A v l/s, podtlak nastane:

$$V_A \geq 1,1 \cdot V_{A,\text{min}} \quad (8)$$

$$V_A = V_v \cdot \sqrt{\frac{\Delta h_A}{\Delta h_{\text{verf}}}} \quad (9)$$

kde:

- V_A – počiatočný objemový prietok, ktorý môže byť dosiahnutý v l/s,
- $V_{A,\text{min}}$ – minimálny objemový prietok, ktorý spôsobí vznik podtlaku v l/s,
- Δh_A – výškový rozdiel medzi líniou vodnej hladiny nad strešným vtokom a osou horizontálneho zberného potrubia (obr. 2).

$V_{A,\text{min}}$ je určené na základe DN zvislého potrubia a spôsobu prechodu ležatého potrubia do zvislého. Pre DN 100 je minimálny objemový prietok $V_{A,\text{min}}$ približne rovný 5 l/s, pre DN 150 je 16 l/s. Pri prechode pomocou dvoch 45° kolien sú hodnoty nižšie. Dĺžka zvislého potrubia s uvažovaným podtlakovým prúdením musí byť väčšia ako 4,0 m.

4. NÁVRH BEZPEČNOSTNÝCH PREPADOV

Pri odvodnení plochých striech vnútornými strešnými vtokmi musia byť vždy navrhované aj bezpečnostné prepady [2]. Odvodnenie strechy spolu s bezpečnostnými prepadmi musí zabezpečiť bezpečné odvedenie najmenej 5 minútového dažďa, ktorý je predpokladaný raz za 100 rokov v lokalite umiestnenia stavby. Kapacita, resp. objemový prietok bezpečnostných prepadov V_u sa navrhuje na rozdiel medzi množstvom zrážok 100 ročného dažďa a maximálnym objemovým prietokom strešných vtokov udaných výrobcom.

$$V_u = (r_{5(0,01)} - r_{T(n)} \cdot \Psi) \cdot \frac{A}{10000} \quad (\text{l/s}) \quad (10)$$

kde:

- $r_{5(0,01)}$ – výdatnosť 5 minútového, ktorý je predpokladaný raz za 100 rokov v l/(s.ha),
- $r_{T(n)}$ – výpočtová výdatnosť dažďa, podľa DIN 1986-2 je 300 l/(s.ha),

- Ψ – súčiniteľ odtoku (popísaný v časti 2),
- A – plocha strechy v m_2 , na ktorú dopadajú zrážky, pôdorysný rozmer (obr. 1).

Spodná hrana bezpečnostného prepadu Δh_{DA} (obr. 3) musí ležať minimálne 50 mm nad rovinou hornej hrany strešného vtoku, pretože pre správnu funkciu podtlakového systému je potrebný dostatočný vodný stúpec. Bezpečnostný prepad musí byť tvarovo navrhnutý tak, aby výška vodnej hladiny aj v prípade prívalových dažďov alebo v prípade poruchy zo statického hľadiska neprekročila dovolenú výšku nad strešným vtokom Δh_{max} (obr. 3). Ak je dovolené zaťaženie strechy napr. 0,75 kN, výškový rozdiel Δh_{max} nesmie presiahnuť 75 mm. Ak musí byť z konštrukčného hľadiska bezpečnostný prepad umiestnený vyššie, strešná konštrukcia musí byť v oblastiach jej prestupu vystužená alebo musí byť vytvorený dodatočný odvodňovací systém, ktorý nahradí funkciu bezpečnostných prepadov.

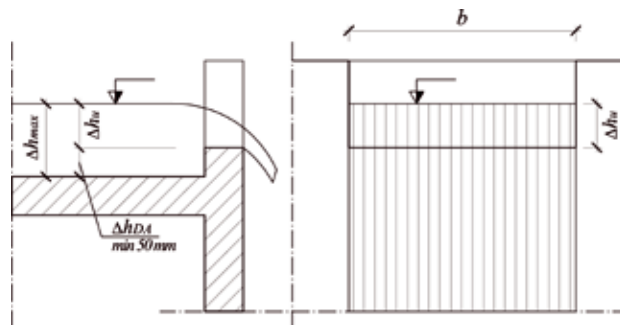
Vzťah medzi pretekajúcim objemovým prietokom V_u a výškou bezpečnostného prepadu Δh_u vyjadruje vzorec:

$$b = \frac{V_u}{\mu \cdot \frac{2}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot g) \cdot \Delta h_u^3} \cdot 1000} \quad (\text{m}) \quad (11)$$

kde:

- b – šírka bezpečnostného prepadu v m,
- g – gravitačné zrýchlenie v m/s^2 ,
- Δh_u – výška bezpečnostného prepadu v m (obr. 3),
- μ – faktor zmenšenia (-).

Faktor zmenšenia závisí od viacerých vplyvov, napr. od pomeru výšky a šírky $\Delta h_u/b$ otvoru. Pre súčasné použitie sa ako adekvátny faktor zmenšenia môže uvažovať hodnota $\mu = 0,6$.



Obr. 3: Bezpečnostný prepad cez atiku strechy

5. ZÁVER

Návrh podtlakového systému odvodnenia striech je založený na princípe hydrauliky prúdenia tekutín. Ak sú dodržané všetky základné pravidlá a správne nastavené okrajové podmienky, je predpoklad, že navrhnutý systém bude fungovať. Keďže je podtlakový systém ideálny pre veľké strešné plochy, ručný spôsob výpočtu je veľmi prácny a zdĺhavý a teda nevylučuje možné riziko vzniku chýb. Preto sa u nás väčšina projektantov s návrhom podtlakového systému obracia na firmy, ktoré s vhodným návrhom zabezpečia aj správnu inštaláciu a zároveň poskytnú záruku na nimi dodaný systém.

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu VEGA č.1/0730/08.

6. POUŽITÁ LITERATÚRA

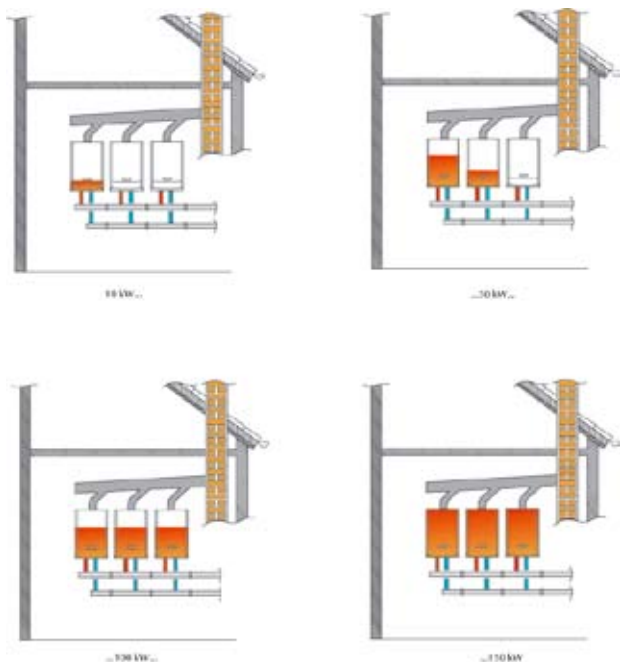
- [1] Chaloupka K., Svoboda Z.: Ploché střechy, Grada Publishing, Praha 2009
- [2] VDI 3806 Dachentwässerung mit Druckströmung, 2000
- [3] DIN 1986-2 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Ermittlung der Nennweiten von Abwasser- und Lüftungsleitungen, 1995

Profesionálne riešenie pre väčšie kotelne od IMMERGAS

Spoločnosť IMMERGAS rozšírila svoju ponuku pre rok 2010 o nové typy kondenzačných závesných kotlov s veľkým výkonom, pod názvom **VICTRIX 90** a **VICTRIX 115**. Doplnila sa tak séria kondenzačných kotlov nad 50 kW (VICTRIX 50, 75, 90 a 115)

VICTRIX 90 je závesný kondenzačný kotol s výkonom od 22,5 do 90,0 kW. Kotol je určený na vykurovanie, dodávaný v prevedení B23 - prívod vzduchu z prostredia miestnosti a nútený odvod spalin s ventilátorom (tzv. „poloturbo“). Je vybavený obehovým čerpadlom a bezpečnostným ventilom.

VICTRIX 115 je rovnako vybavený závesný kondenzačný kotol na vykurovanie, s výkonom od 28,8 do 109,0 kW. Dodáva sa tiež v konfigurácii B23.



Oba typy je možné pomocou voliteľného príslušenstva zmeniť na konfiguráciu typu C - tzv. „turbo“ kotol nezávislý od vnútorného prostredia, čiže vzduch pre spaľovanie je privádzaný koncentrickým potrubím z vonkajšieho prostredia.

Pozn.: konfiguráciu typu C nie je možné realizovať v prípade spoločného zberača spalin kaskády, možná je iba pre každý kotol samostatne.

Ku kotlom, alebo kaskáde kotlov môže byť pripojený zásobník TUV. V prípade samostatného kotla je ohrev vody v zásobníku riešený pomocou voliteľnej sady trojcestného ventilu a v prípade kaskády je ohrev vody v zásobníku riešený podobne ako zóna, pomocou „dobíjacieho“ obehového čerpadla.

Do jednej kaskádovej zostavy je možné hydraulicky a do spoločného zberača spalin pripojiť maximálne 3 kotly. Regulačne je ale možné jediným regulátorom kaskády Theta N233 riadiť až 8 kotlov a dosiahnuť tak maximálny výkon kaskády **až 872 kW** (v prípade 8 x VICTRIX 115). Do kaskády je možné ľubovoľne kombinovať všetky štyri typy série kotlov nad 50 kW.

Jediný regulátor Theta umožňuje riadiť okrem kaskády 8 kotlov aj vykurovací systém rozdelený na maximálne 3 zóny (z ktorých 2 môžu byť miešané trojcestným zmiešavacím ventilom) a zásobník TUV pripojený ako zónu cez obehové čerpadlo.

Ďalšie zvyšovanie výkonu, alebo riadenie väčšieho počtu zón je možné vzájomným prepojením viacerých regulátorov kaskády Theta.

Kaskádový regulátor Theta N233 disponuje všetkými štandardnými možnosťami nastavenia a autodiagnostiky celej kaskády. Automaticky mení poradie využitia a vypínania kotlov, čím podporuje rovnomernosť opotrebovania kotlov.

Výhodami kaskádového zapojenia viacerých kotlov na dosiahnutie požadovaného výkonu je, minimalizovaná možnosť poruchy celého systému, možnosť údržby a servisu počas prevádzky a hlavne schopnosť dosiahnutia veľmi nízkej hodnoty minimálneho výkonu (v prípade výskytu VICTRIX 50 v kaskáde je to **už od 10,0 kW**).

Kotly VICTRIX 90 a 115 sú vybavené vlastným mikroprocesorovým elektronickým blokom, ktorý umožňuje nastaviť funkčné parametre pre každý kotol individuálne podľa špecifických nárokov každého systému.

Kotly majú vlastnú autodiagnostiku, ktorá kontroluje funkciu jednotlivých komponentov kotla a bezpečnosť prevádzky.



Viac informácií na www.immergas.sk



IMMERGAS, s.r.o., Zlatovská 2195, 911 05 Trenčín,
tel: 032/2850100, immergas@immergas.sk

KRBY (ČÁST 2)

ZÁSADY PŘÍVODU VZDUCHU A ODVODU SPALIN

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

Jak bylo uvedeno v části 1, jsou krby z hlediska přívodu vzduchu řazeny nejčastěji mezi spotřebiče paliv v provedení B, s atmosférickým spalováním a přívodem vzduchu z prostoru místnosti, resp. budovy a s odvodem spalin nad střechu budovy. Do prostoru uzavíratelného krbu (krbových kamen) může být vzduch přiváděn z venkovního prostoru a takové topidlo je řazeno mezi spotřebiče v provedení C, s podtlakovým spalováním a uzavřeným spalovacím prostorem ke vzduchovému prostoru místnosti.

1. Způsob přívodu vzduchu a odvodu spalin

Přívod vzduchu i odvod spalin může být řešen s přirozeným nebo nuceným prouděním vzduchu nebo spalin.

Pro provoz krbu musí být zajištěn dostatečný přívod vzduchu a bezporuchový odvod spalin. Tahové podmínky pro přívod vzduchu jsou dány:

- u otevřeného krbu při atmosférickém tlaku – spotřebič atmosférický
- u uzavíratelného krbu podtlakem komína – spotřebič podtlakový.

Pro odvod spalin platí, že krby se připojují na podtlakové komíny nebo kouřovody s funkcí komína:

- s přirozeným tahem
- s umělým tahem.

Přívod vzduchu do krbu je zajišťován:

- z místnosti s krbem - přirozeným větráním
- z místnosti s krbem - nuceným přetlakovým větráním
- z venkovního prostoru - přirozeným nebo nuceným větráním

2. Přívod vzduchu do otevřeného krbu

U otevřených krbů probíhá spalování při atmosférickém tlaku a spaliny jsou odváděny kominem nebo kouřovodem s funkcí komína.

Přívod vzduchu na spalování v ohništi je zajišťován vzlakem teplých spalin s nízkou hodnotou tahu.

Orientační spalovací parametry, které se uvádí pro klasické krby:

- výhřevnost dřeva je v rozmezí 14 až 16 MJ/kg
- stechiometrická spotřeba vzduchu je 4 až 6 m³/kg paliva
- přebytek vzduchu při spalování bývá $\lambda = 3$
- teplota spalin v kouřovém hrdle krbu je obvykle 150 až 180 °C
- tepelná účinnost krbu bývá 0,15 až 0,20

Spotřeba terciálního vzduchu na vyrovnání kominového tahu je závislá zejména na výšce komína a velmi často přesahuje potřebu vzduchu pro spalování v ohništi.

Orientačně se uvažuje přívod spalovacího vzduchu vztažený na volnou plochu portálu krbu tak, že na 1 cm² volné plochy portálu se uvažuje 0,1 m³/h přiváděného vzduchu do krbu.

Příklad – orientační stanovení parametrů přívodu vzduchu pro krb

Plocha portálu krbu o rozměru 800 x 600 mm $S = 4\,800 \text{ cm}^2$
Spotřeba vzduchu pro krb $VP = 4\,800 \times 0,1 = 480 \text{ m}^3/\text{h}$
Vzduchový objem místnosti o rozměrech 5 x 5 x 2,65 $VO = 66,25 \text{ m}^3$

Větrání místnosti v provozní době krbu:

Požadovaná výměna vzduchu v místnosti

pro přívod do krbu $n = 480/66,25 = 7,24 \text{ h}^{-1}$

Potřeba tepla na ohřátí přiváděného

vzduchu pro krb

z teploty $t_e = -12 \text{ °C}$ na teplotu $t_i = 20 \text{ °C}$ $QK = 480 \times 0,36 \times (20+12) = 5230 \text{ W}$

Větrání místnosti v mimoprovozní době krbu:

Minimální hygienická výměna vzduchu $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$

Minimální objemový průtok

větracího vzduchu $V_v = 33,13 \text{ m}^3/\text{h}$

Potřeba tepla pro ohřátí vzduchu na větrání

při minimální výměně vzduchu

$QV = 33,13 \times 0,36 \times (20+12) = 382 \text{ W}$

Potřeba tepla na ohřívání přiváděného vzduchu do místnosti pro krb často převyšuje tepelný výkon krbu. Proto je výhodné použít:

- přívod terciálního vzduchu z jiného prostoru než je prostor místnosti
- přetlakové nucené větrání průduchem ke krbu přes prostor místnosti.

Při nedostatečném přívodu vzduchu do místnosti dochází k nedokonalému spalování a případnému možnému přepadu spalin do místnosti. Při přirozeném přívodu vzduchu do místnosti nesmí být v místnosti instalováno, souběžně s provozem krbu, podtlakové větrání, zejména ne nucené.

3. Přívod vzduchu do uzavíratelného krbu

Krby s uzavíratelným portálem se řadí do podtlakových spotřebičů. Kominový tah zajišťuje přívod vzduchu, který je regulován škrcením vzduchovou klapkou na přívodu do ohniště, nejčastěji pod rošt.

Uzavření portálu krbu a regulace kominového tahu škrcením dovoluje, oproti otevřeným krbům:

- vyšší teplotu spalin
- eliminaci přiváděného studeného terciálního vzduchu z místnosti do komína
- lepší regulovatelnost výkonu
- nižší množství přiváděného vzduchu do místnosti pro krb a tudíž menší energetické nároky.

Pro spalování je přiváděn vzduch (P) do uzavíratelného krbu podtlakem od komína. Podle tahových podmínek komína se vytváří podtlak od spotřebiče v místnosti a vzduch se pak z venkovního prostoru a okolního prostoru nasává netěsností oken a dveří shodně jako např. u jakéhokoliv topidla na tuhá paliva.

4. Odvod spalin

4.1 Princip spalování a parametry spalin

V krbu nebo krbových kamnech je spalováno dřevo, které může obsahovat větší procento vlhkosti než u ostatních druhů pevných paliv. Podle obsahu vlhkosti v palivu i podle obsahu vodíku v palivu se vytváří při spalování vodní pára, která je součástí odváděných spalin. Vysoký obsah

vodní páry ve spalinách nese s sebou vysokou hodnotu teploty rosného bodu, která může dosahovat např. až 60 °C. Platí tedy zásada, že čím vlhčí jsou spaliny, tím vyšší mají teplotu rosného bodu t_R , tedy teplotu, při níž dochází ke kondenzaci vodní páry v odváděných spalinách.

Je-li teplota povrchu kominového průřezu t_o nižší než je teplota rosného bodu spalin t_R , dochází na tomto povrchu ke kondenzaci vodní páry. Chceme-li zabránit vzniku kondenzace v komině, musíme zajistit při provozu vyšší teplotu povrchu kominového průřezu t_o než je teplota rosného bodu spalin t_R .

Doplňující vlivy případné kondenzace spalin v komině jsou uvedeny v následujících bodech A až C.

A) Doba provozu spalování v krbu

U klasického historického krbu byl provoz prakticky trvalý, neboť krb sloužil k vytápění místnosti. Komin byl většinou vyzděný z cihel s vysokou tloušťkou stěny a byl trvale ohříván spalinami s objemem V_S podle obr. 1A. V ustáleném stavu je podle uvedeného obrázku ochlazování spalin dáno prostupem tepla Q_A stěnou kominu. V případě dostatečného tepelného odporu cihelného zdiva (malý výkon Q_A) ke kondenzaci spalin nedochází, neboť teplota povrchu kominového průřezu je vyšší než teplota rosného bodu při trvalém provozu.

V současné době provozujeme krb často přerušovaně a někdy velmi krátce a spaliny při náběhu odcházejí do „studeného“ kominu. Při klasickém zděném komině s velkou akumulací je doba ohřátí povrchu kominu na teplotu t_o v jeho ústí závislá na výšce kominu, tloušťce stěny kominu a teplotě okolí.

Na obr. 1B je krb připojen do třísložkového kominu, u kterého je dosaženo v krátkém časovém úseku dostatečně rychle teploty na povrchu průřezu t_o . Je tomu tak v důsledku tenkostěnné trubky, tvořící vložku kominového průřezu, která má nízkou akumulaci tepla a vložka průřezu se tak rychleji ohřeje.

U vícevrstvého kominu podle obr. 1B a 1C je tepelná izolace okolo kominové vložky zárukou nízké tepelné ztráty prostupem tepla stěnou kominu Q_B a Q_C .

Dochází tak k nízkému ochlazování spalin, kterým vzniká dostatečný přirozený kominový tah pro odvod spalin.

B) Vyšší obsah vzduchu ve spalinách

Na spalování paliv se přivádí větší množství vzduchu než jaké je potřebné pro vlastní reakci hoření. Tento přebytek vzduchu označený symbolem „ λ “ je vyšší u krbu s atmosférickým spalováním (obr. 1A a 1B) než u uzavíratelného krbu s podtlakovým spalováním (obr. 1C), kde je přívod vzduchu regulován.

U otevřeného krbu je podle velikosti kominového tahu přísávan ke spalinám (označeným symbolem V_S) terciální vzduch (označený symbolem V_T), kterým se reguluje kominový tah. Množství terciálního vzduchu ve spalinách od otevřeného krbu může být několikanásobně vyšší (např. $\lambda = 3$) než je množství vzduchu ve spalinách od uzavíratelného krbu (krbových kamen) (např. $\lambda = 1,8$).

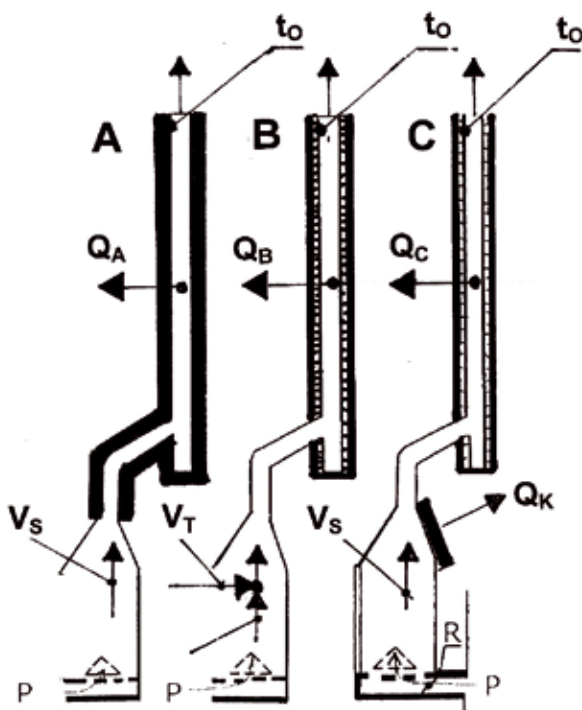
Čím vyšší je obsah vzduchu ve spalinách, tím sušší jsou spaliny (mají nižší obsah vodní páry) a tím nižší je i teplota jejich rosného bodu t_R . U značně vlhkého paliva může být teplota rosného bodu spalin při nízkém přebytku vzduchu např. $t_R = 55$ °C, ale při zvýšení obsahu vzduchu ve spalinách o 100 % je teplota t_R pouze okolo 44 °C a při zvýšení o 200 % je to již jen teplota $t_R = 35$ °C. Vyšší teploty povrchu kominového průřezu, např. $t_o = 35$ °C, se snadno dosahuje a spaliny tedy nemohou kondenzovat.

U otevřených krbů proto většinou nedochází ke kondenzaci vodní páry v komině, neboť přebytek vzduchu ve spalinách, zásluhou terciálního vzduchu a částečně i při atmosférickém spalování, je značný.

Naopak u uzavíratelného krbu (krbových kamen) je obsah vzduchu ve spalinách nízký a jak je výše uvedeno, rosný bod spalin je vysoký (např. $t_R = 50$ °C) a nebezpečí kondenzace v komině v případě spalování vlhkého paliva je reálné. Je proto bezpodmínečně nutné připojovat zejména krbová kamna na vícevrstvé kominu.

C) Vliv konvekčních výměníků

U uzavíratelných krbů se využívá teplo na ohřívání vzduchu nebo vody v přidavných konvekčních výměnících mnohem častěji než u otevřených krbů. Každé předání tepla otopné vodě nebo vzduchu spalinami Q_K znamená následně ochlazení spalin. Spaliny pak ohřívají povrch kominového průřezu na nižší teplotu a realnost kondenzace spalin na povrchu kominového průřezu se opět zvyšuje.



Obr. 1: Stěny kominu pro představu vzniku případné kondenzace

A – jednovrstvý zděný komin od klasického krbu

B – vícevrstvý komin od otevřeného krbu

C – vícevrstvý komin od uzavíratelného krbu (krbových kamen)

Q_A, Q_B, Q_C – tepelná ztráta prostupem tepla stěnou kominu

Q_K – odebrané teplo konvekčními výměníky vody nebo vzduchu

V_S – objem spalin, V_T – objem terciálního vzduchu

4.2 Zásady pro odvod spalin

Odvod spalin se řídí následujícími zásadami pro spalinovou cestu od krbu:

- na jeden kominový a kouřovodný průřez se může připojit pouze jeden krb
- přednostně se navrhuje vícevrstvý komin před jednovrstvým
- spalinová cesta musí být certifikována pro spalování dřeva s odolností na vyhoření sazí (třída S)
- komin může být podlažní nebo průběžný, u keramického kominu se provádí základ
- průřez musí být kontrolovatelný a čistitelný
- nejmenší účinná výška kominu má být 5 m
- neúčinná výška kominu je 1/20 účinné výšky
- povrchová teplota pláště kominu je nejvýše 52 °C

Pro kouřovody platí následující zásady:

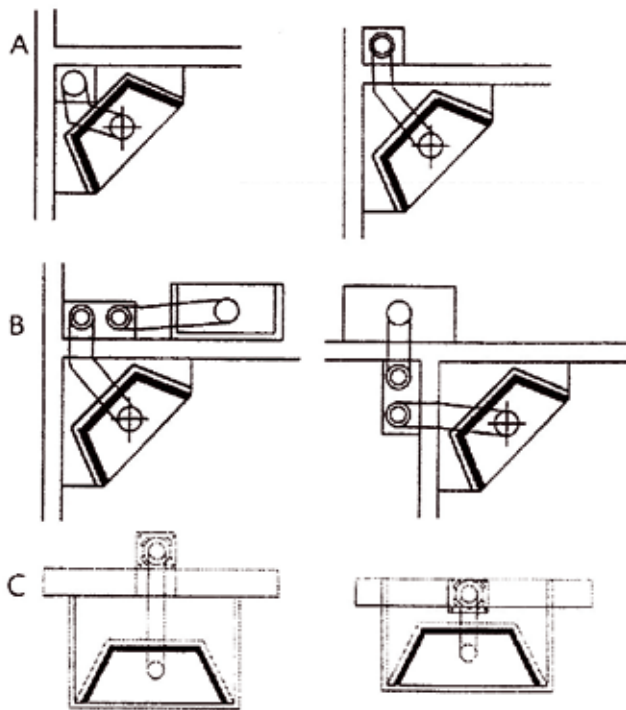
- kouřovod má být co nejpřímější, s nejkratším směrem do sopouchu
- kouřovod má směrem do sopouchu stoupat, např. při sklonu 45 °
- zaústění kouřovodu do sopouchu má být ve vzdálenosti od líce stropu větší než 500 mm
- certifikované ohebné kouřovody lze použít pouze při zajištění kontroly kouřovodu v odůvodněných případech.

Pro kouřovody s funkcí kominu (KFK) platí následující zásady:

- na KFK lze v odůvodněných případech připojit krb s uzavíratelným ohništěm
- u KFK musí být zajištěno vybírání sazí a popela, např. z krbu
- maximální výška KFK je 8 m
- KFK musí být vícevrstvý
- u KFK musí být zajištěno čištění a vymetání, např. z jeho ústí.

Na obr. 2 jsou naznačena připojení krbu v různých polohách na keramický komín:

- rohový krb na jednorůduchový komín (obr. 2 A)
- rohový krb na dvourůduchový komín (obr. 2 B)
- stěnový krb na jednorůduchový komín (obr. 2 C)
- stěnový krb na dvourůduchový komín (obr. 2 D).

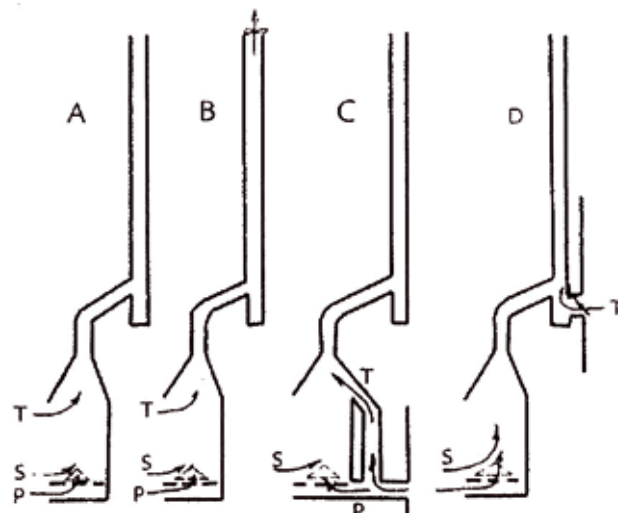


Obr. 2 Varianty připojení krbu na keramický komín

5. Odvod spalin komínem od otevřeného krbu (obr. 3)

Od otevřeného krbu jsou spaliny odváděny šikmým kouřovodem, nejčastěji do podlažního komína. Na obr. 3 jsou naznačeny varianty řešení odvodu spalin od otevřeného krbu:

- komín s přirozeným tahem (obr. 3A) – vytváří nejvyšší tah pro odvod spalin při nízké venkovní teplotě vzduchu a v zimě se tak vytváří vysoký požadavek na terciální vzduch. Energetická nevýhodnost tohoto systému je zmíněna ve výše uvedeném příkladu
- komín s umělým tahem (obr. 3B) – ventilátor v ústí komína s proměnným výkonem zajišťuje trvale rovnoměrný tah bez vlivu sezónní proměny venkovní teploty. Trvale rovnoměrný tah snižuje množství vzduchu, procházejícího krbem a tím lze zajistit větší energetickou účinnost zařízení
- komín s přirozeným tahem s přívodem primárního a terciálního vzduchu z prostoru mimo místnost (obr. 3C) – snižuje požadavek na množství vzduchu, které jinak musí být přivedeno do místnosti. Proměnný tah komína je vyrovnáván bez nutnosti přívodu vzduchu do místnosti, který je jinak nutné ohřívat na teplotu místnosti
- komín s přirozeným tahem (obr. 3D) s regulátorem kominového tahu směřováním. Pro vyrovnání kominového tahu je přiváděn terciální vzduch z jiného prostoru než je prostor místnosti pomocí automatické regulační směšovací klapky (T).

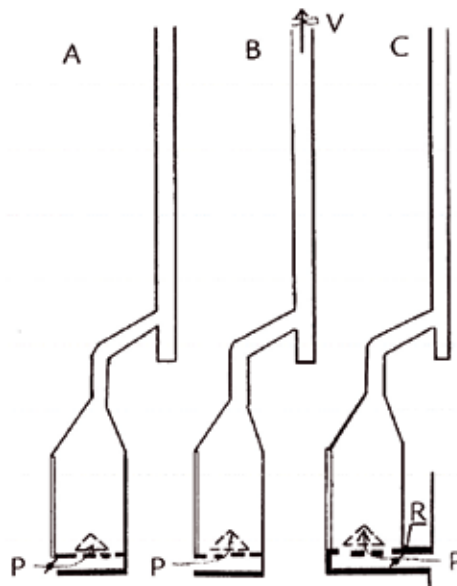


Obr. 3 Varianty připojení otevřeného krbu na komín

6. Odvod spalin komínem od uzavíratelného krbu (obr. 4)

Spaliny jsou odváděny podtlakovým komínem některým ze způsobů podle následujících variant:

- komín s přirozeným tahem (obr. 4A) s přívodem vzduchu z místnosti. Regulačním prvkem na přívodu vzduchu je vzduchová klapka před spotřebičem. Toto klasické řešení bývá nejobvyklejší
- komín s umělým tahem (obr. 4B) s ventilátorem v ústí komína. Ventilátor zajišťuje regulovaný provoz spalování a jemu odpovídající odvod spalin a přívod vzduchu pro spalování. Toto řešení bývá nadstandardní
- komín s přirozeným tahem (obr. 4C) s přívodem spalovacího vzduchu mimo prostor místnosti. Toto řešení zajišťuje menší energetickou náročnost na ohřev vzduchu v místnosti, neboť místnost není nadměrně větrána.



Obr. 4: Varianty připojení uzavíratelného krbu na komín

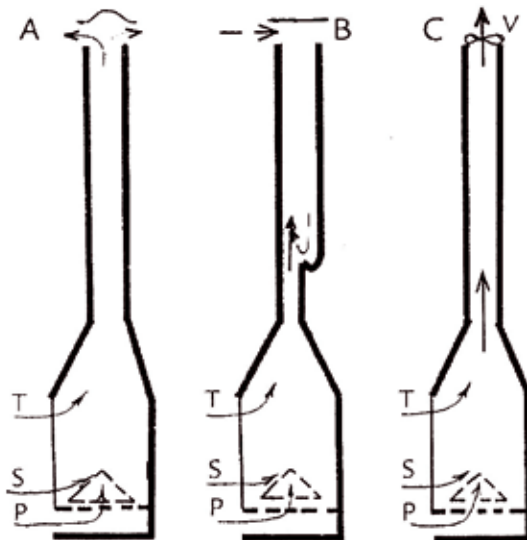
7. Kouřovody s funkcí komína (obr. 5)

Kouřovody s funkcí komína zajišťují odvod od krbu při nízké účinné výšce. Je nutné zajistit čistitelnost kouřovodu i možnost odvodnění. Používají se nejčastěji u přistavěného venkovního krbu nebo u krbu v podstřešním prostoru.

Nejčastější řešení kouřovodů s funkcí komína (KFK) jsou:

- KFK s krycí stříškou (obr. 5A) s certifikací pro tuhé palivo – chrání proti účinku větru a dešti

- KFK s protivětrnou zábranou (obr. 5B), používanou v případě protiproudu v komině od účinku větru na ústí komína. Prováděla se v průduchu nad kouřovým hrdlem formou kolébkové zábrany. U současných certifikovaných systémových konstrukcí KFK se toto řešení nepoužívá
- KFK s ventilátorem v ústí komína (obr. 5C) – umělý tah je řízen ventilátorem, který zajišťuje trvale konstantní tah v ohništi bez větších nároků na terciální vzduch (T). Používá se zejména při nedostatečném přirozeném tahu komína.



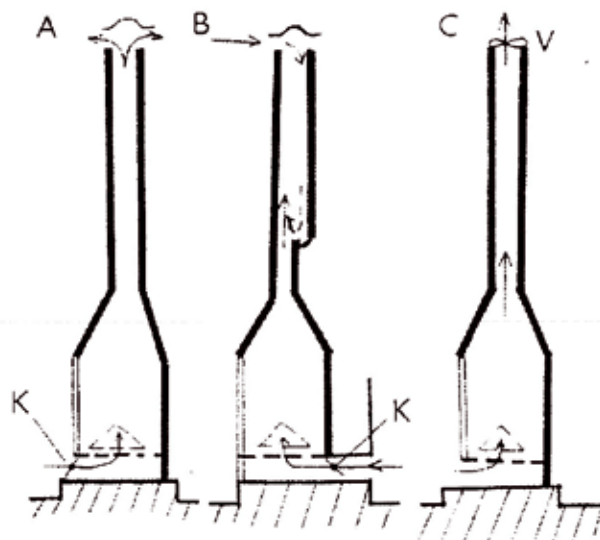
Obr. 5: Varianty připojení otevřeného krbu na kouřovod s funkcí komína

8. Odvod spalin kouřovodem s funkcí komína (KFK) od uzavíratelného krbu (obr. 6)

Kouřovody s funkcí komína se u uzavíratelných krbů používají v případě nízké účinné výšky a nedostatečného tahu. KFK je nutné opatřit čištěním, vybíráním sazí a ochranou proti dešti.

Případné varianty řešení kouřovodu s funkcí komína s připojením uzavíratelného krbu jsou:

- KFK s přirozeným tahem (obr. 6A) s krycí stříškou nad ústím průduchu a regulačním prvkem na přívodu vzduchu pro spalování
- KFK s přirozeným tahem (obr. 6B) s krycí deskou nad ústím průduchu s ochrannou kolébkou pro protiproudý účinek větru z ústí komína. Přívod vzduchu je přes regulátor tahu z prostoru mimo místnost s krbem
- KFK s umělým tahem (obr. 6C) vytvořeným, ventilátorem v ústí průduchu. Toto řešení zajišťuje stabilní tlakové podmínky s požadovaným přívodem vzduchu pro spalování z vnitřního nebo venkovního prostoru bez nároku na nutnou regulaci přiváděného vzduchu.



Obr. 6: Varianty připojení uzavíratelného krbu na kouřovod s funkcí komína

Ponuka produktov Atcon systems

Prečo je výhodné predplatiť si časopis TechCON magazín ?



Važení čitatelia časopisu TechCON magazín,

dovoľujeme si Vás upozorniť na výhody predplatného Vášho časopisu TechCON magazín.

Predplatným časopisu získate:

- istotu doručenia celého ročníka časopisu na Vašu adresu
- dodanie CD príloh a vkladných tlačových materiálov k vybraným číslam ročníka

Cena ročného predplatného časopisu (6 čísel) je **16,60 EUR** bez DPH.

POZOR : Majitelia plných verzii programu TechCON majú predplatné časopisu zdarma !

Vaše objednávky prijímame na adrese:

Atcon systems s.r.o., Zvolenská cesta 14, 974 03 Banská Bystrica
 telefonicky na čísle tel.: **048/416 4196, 0910 955 381**
 e-mailom na adrese šéfredaktora : **stefank@atcon.sk**

My kompletujeme, testujeme a dodávame Vy montujete a získavate čas pre svojich zákazníkov

Odpoveď na otázku, ako umiestniť a pripojiť domovú výmenníkovú stanicu, je v jej flexibilnosti, ktorá je už navrhnutá s predstihom. **Stačí si jednoducho vybrať domové výmenníkové stanice z programu Danfoss Red Frame, určené pre centrálné zásobovanie teplom.**

Znížte

vašu spotrebu energie

Domové výmenníkové stanice Danfoss Red Frame sú dodávané s voliteľnou kompletnou tepelnou izoláciou, čo prispieva k lepšiemu využitiu energií a k nižším prevádzkovým nákladom.



[Vzduch]

[Voda]

[Zem]

[Buderus]

JESENNÁ AKCIA



Kondenzačné kotly Buderus už od **999,- EUR** s DPH

Využite jesennú akciu od 1.9.2010 do 30.11.2010

Viac informácií nájdete na www.buderus.sk

Teplo je náš element

Buderus

NOVINKA - KOTOL Logamax plus GB 162 pre rodinné domy



Presne to, čo hľadáte

Nový, mimoriadne kompaktný závesný kondenzačný kotol Logamax plus GB 162 Vám ponúka všetko, čo potrebujete pre dokonalé zabezpečenie tepla pre Váš dom. Na jednej strane umožňuje vysoko účinné využitie energie vďaka modernej

kondenzačnej technike – ušetríte až 15% nákladov za energie v porovnaní s tradičnou vykurovacou technikou. Na druhej strane Vás bude kotol v spojení so zásobníkom s vrstvovým plnením rozmaznávať optimálnym komfortom prípravy teplej vody. Svojím objemom 40 litrov je ideálne dimenzovaný pre použitie v rodinných domoch, kde je požiadavka, aby bola horúca voda ihneď k dispozícii. Trvalý výkon pre prípravu teplej vody 33 kilowattov umožňuje poskytovať 15,5 litra vody s teplotou 40° C za minútu. Túto špičkovú technológiu Vám Buderus ponúka s veľmi atraktívnym pomerom ceny a výkonu.

Kompaktný a šetrí miesto

Logamax plus GB 162 je výkonné zariadenie, ale skromné svojimi rozmermi. To je pre Vás obrovská výhoda, pretože každý ušetrený centimeter znamená väčšiu slobodu pri voľbe miesta inštalácie. Kotol sa dá umiestniť do výklenkov a rohov a vyznačuje sa najvyššou jednoduchou montážou. Napríklad zásobník s vrstvovým plnením vďaka premyslenej pripojovacej technike Plug & Warm jednoducho pripojíte úchytkami bez použitia akéhokoľvek náradia. Šetríte tak čas a náklady.

Pekný vzhlľad

Kotol Logamax plus GB 162 vyzerá elegantne aj so zásobníkom teplej vody zaveseným vedľa neho, čo si hneď všimnete a umožňuje Vám to flexibilnú voľbu miesta inštalácie. Z technického hľadiska máte možnosť zrealizovať montáž v obytnom priestore v závislosti od nainštalovaného systému vedenia vzduchu a spalín.

V prípade prevádzky nezávislej na vzduchu v priestore nemáte potom žiadne obmedzenia pri výbere miesta inštalácie. Aj to je dôležité plus tohto výnimočného prístroja.

Sofistikovaná technika, ktorá Vás bude rozmaznávať už od rána

V porovnaní s tradičným vykurovacím kotlom šetrí špičková kondenzačná technika kotla Logamax plus GB 162 až 15% energie, v porovnaní so staršími kotlami až 30%. A to nie je všetko. V tomto modernom závesnom kotle sa skrýva mnoho ďalších technických vylepšení, ktoré Vám pomôžu šetriť.

Keď je vonku teplo, malo by vykurovacie zariadenie pracovať s nižším výkonom a spotrebovať menej energie. Logamax plus GB 162 to hravo zvláda úplne sám vďaka svojmu modulačnému keramickému horáku ETA plus. Šetrí aj vďaka svojmu mimoriadne veľkému výkonovému rozsahu 19 až 100%. To znamená, že optimálne zvláda prispôbovať výkon prakticky v celom rozpätí a v spodnej výkonovej oblasti prítom dochádza k pozoruhodne malému počtu štartov horáka. Šetrí sa tak vykurovací kotol ako aj citlivé uši užívateľa.

Pokiaľ ide o teplú vodu, najvyšší komfort je vtedy, keď je teplá voda skutočne vždy k dispozícii a je jej možné pripraviť aj väčšie množstvo v závislosti od aktuálnej spotreby.

Umožňuje to kombinácia kotla Logamax plus GB 162 a zásobníka s vrstvovým plnením.

Teplá voda, ktorú si môžete pustiť naplno

Väčší výkon teplej vody pri menšej potrebe miesta je výzvou, ktorú perfektne zvláda zásobník s vrstvovým plnením z ušľachtilej ocele, dodávaný ako praktický modul. Je ho možné jednoducho pripojiť ku kotlu Logamax plus GB 162 a kotol funkčne aj dizajnovo dokonale dopĺňa. Na rozdiel od ohrevu vody pomocou výmenníkového hada nepotrebuje tento zásobník iba menej miesta, ale aj menej času na ohrev vody. Doskový výmenník tepla s vysokým výkonom predhrieva vodu a vo vrstvách ju zhora plní do zásobníka, aby bola horúca k dispozícii už od začiatku plnenia zásobníka. Premyslená technika vrstvového plnenia sa stará o to, aby sa tento proces neustále opakoval a zabezpečoval tak nepretržitú kapacitu teplej vody. V reči čísiel je to celých 15,5 litra teplej vody s teplotou 40° C pri trvalom výkone teplej vody 33 kilowattov.

Systém, ktorý nepozná hranice

Možno budete chcieť Váš kotol Logamax plus GB 162 doplniť aj o zdroj obnoviteľnej energie – slnečné kolektory. Pre vykurovací systém to nie je žiaden problém, pretože aj pre tento účel existujú od spoločnosti Buderus ideálne zásobníky teplej vody, ktoré dokážu harmonicky a vysoko efektívne spolupracovať s celým zariadením. Vyrábajú sa v rôznych veľkostiach a prevedeniach podľa potreby zákazníka.

Jednoduchá regulácia pomocou Logamatic EMS

Systém manažmentu energií EMS od spoločnosti Buderus, ktorý je orientovaný do budúcnosti, geniálnym spôsobom zabezpečuje, že všetky komponenty Vášho vykurovacieho zariadenia perfektne spolupracujú a možnosti šetrenia sa aj skutočne optimálne využívajú. Jednotnou koncepciou obsluhy, ktorá je príjemná pre užívateľa, je možné jednoducho, rýchlo a pohodlne vyvolať celý rozsah funkcií kotla Logamax plus GB 162. EMS sa vždy skladá zo základného regulátora BC10 a ovládacej jednotky RC35, je ho však možné rozšíriť o prídavné komponenty. Dajú sa tak riadiť až štyri nezávislé vykurovacie okruhy, z toho tri zmiešané, príprava teplej vody a regulácia solárneho systému. Ak si niekto želá ešte viac pohodlia, rozhodne sa pre variant ovládacej jednotky s diaľkovým ovládaním Logamatic RC20RF. Tú si možno vziať so sebou do každej miestnosti a používať ju všade bez káblov a nákladov na inštaláciu.

Blížšie informácie nájdete na www.buderus.sk.



KONSTRUKCE TEPELOVODNÍCH ZÁSObNÍKŮ

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

1. Úvod

Teplovodní zásobníky se používají pro vyrovnání nerovnoměrnosti v odběru teplé vody (TV) vzhledem k dodávce tepla na ohřev TV od topného zdroje.

Konstrukci teplovodních zásobníků je celá řada podle různých hodnotících hledisek. V následujících odstavcích jsou popsány konstrukce teplovodních zásobníků podle typu a velikosti topného zdroje.

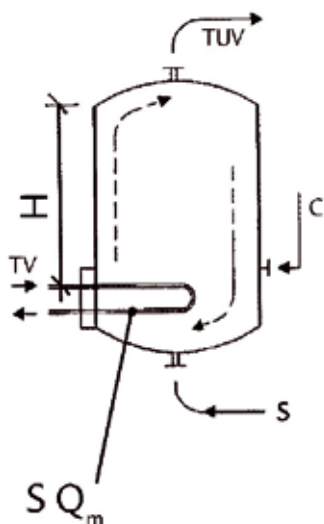
2. Zásobníky pro dlouhodobý ohřev TV

U teplovodního zásobníku (TZ) pro dlouhodobý ohřev je topná vložka nebo teplosměnná plocha o malém výkonu. Často je vytvořena pro proudění otopné vody s nízkou tlakovou ztrátou. Tradičně byly tyto výměníky pro použití v teplovodní soustavě, ve které je malý dispoziční tlak oběhového čerpadla nebo u samotížné pracující soustavy. Při nízkém průtoku otopné vody podél teplosměnné stěny je i nízký součinitel přestupu tepla a v důsledku toho vychází

i nízký měrný výkon Q_m . Tyto zásobníkové ohřivače TV je vhodné použít všude tam, kde se voda ohřívá v delším časovém intervalu.

Malý výkon teplosměnné plochy, vložené do teplovodního zásobníku, odpovídá zdroji s malým výkonem a většinou s dlouhodobým provozem. Takovými zdroji jsou velmi často alternativní zdroje, solární kolektory, resp. tepelné čerpadlo. U tepelného čerpadla je výkon závislý od možnosti využití zdrojového tepla a zároveň je výhodné provozovat tepelné čerpadlo nepřerušovaně. Celodenní trvalý provoz tepelného čerpadla je s malým výkonem, dává značný objem teplovodního zásobníku.

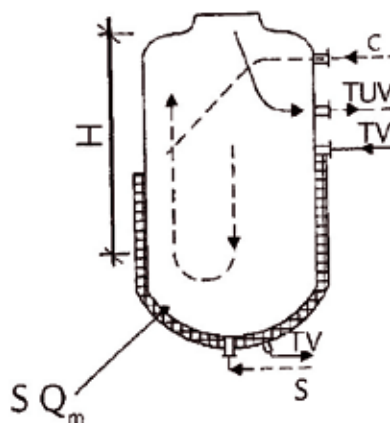
Na obr. 1 je v řezovém schématu teplovodní zásobník s výměníkem, tvořeným trubkami tvaru U, vloženými do zásobníku z boční stěny. Tento zásobník byl u nás dříve dlouhodobě používán.



Obr. 1: Stojatý TZ s horizontální topnou vložkou z trubek tvaru U
 $S(Q)$ – teplosměnná plocha (výkon) topné vložky,
 S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace,
 TV – otopná voda, H – výška zásobníku nad topnou vložkou

Na obr. 2 je ve funkčním řezovém schématu teplovodní zásobník s plášťovým výměníkem. Tato jednoduchá konstrukce teplosměnné plochy se u nás v poslední době znovu uplatnila. Plášťová konstrukce výměníku má nevýhodu zejména v tom, že její výkon je limitován velikostí

teplosměnné plochy, závislé na rozměru zásobníkového ohřivače TV. Pro konkrétní rozměr zásobníkového ohřivače TV při konstantních parametrech otopné vody vychází pouze jeden výkonový stupeň pro ohřev vody a tím i doba ohřevu.



Obr. 2: Stojatý TZ s plášťovou topnou plochou
 $S(Q)$ – teplosměnná plocha (výkon) topné vložky,
 S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace,
 TV – otopná voda, H – výška zásobníku nad topnou vložkou

3. Zásobníky pro krátkodobý ohřev TV

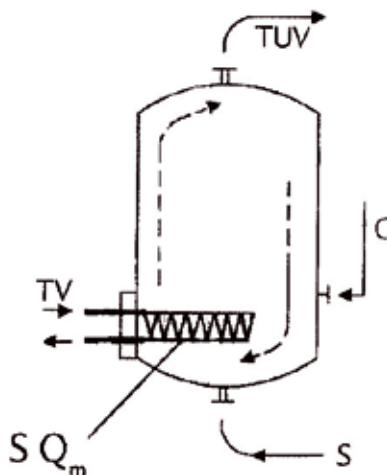
K charakteristickým znakům zásobníkových ohřivačů, u kterých se požaduje kratší doba ohřevu, patří:

- vysoký měrný výkon teplosměnné plochy topné vložky Q_m ,
- vyšší konvekční výška H zásobníkového ohřivače TV,
- větší teplosměnná plocha topné vložky S ,
- vyšší teplota otopné vody pro zvýšení teplotního spádu mezi otopnou vodou a ohřívanou vodou v zásobníku.

Spirálový tvar výměníku topné vložky splňuje parametry vyššího měrného výkonu. Z hlediska umístění spirálového výměníku se rozdělují topné vložky na:

- horizontální topné vložky,
- vertikální topné vložky.

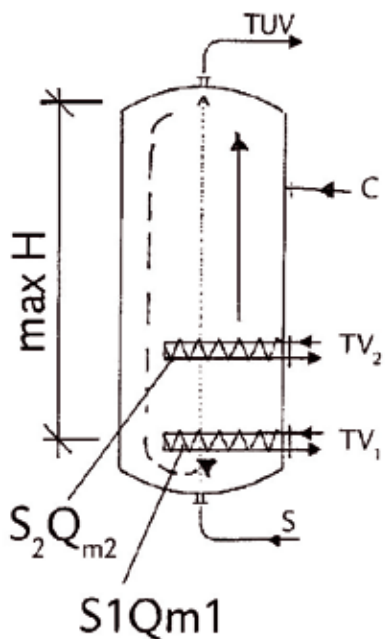
Na obr. 3 je horizontálně vložena topná vložka s vysokým měrným výkonem Q_m u dna TZ. Malý průměr topné vložky a značná výška nad osou topné vložky zkracuje dobu ohřevu a zvyšuje i výkon v počáteční fázi ohřevu.



Obr. 3: Stojatý TZ s horizontální spirálovou topnou vložkou,
 $S(Q)$ – teplosměnná plocha (výkon) topné vložky,

S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace, TV – otopná voda

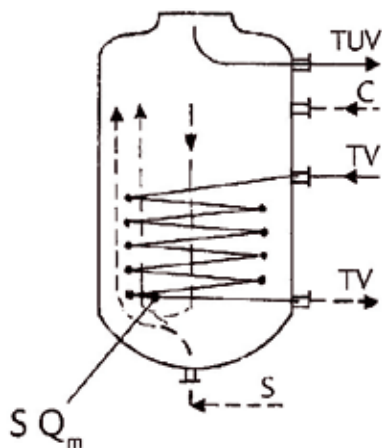
Na obr. 4 je schéma teplovodního zásobníku s horizontálně vloženou topnou vložkou, tvořenou spirálovým trubkovým výměníkem ve dvou stupních. Použití dvoustupňového ohřevu, tvořeného dvěma topnými vložkami nad sebou, dovoluje zvýšení výkonu. Zvyšování výkonu, násobností použití topných vložek, má výhodu v tom, že standardní topné vložky, používané v konstantních délkách pro průměr zásobníkového ohřivače TV, mohou vytvářet, pro jeden objem zásobníku, různé výkonové stupně. Tím se může měnit doba ohřevu a užití pro různé výkonové řady topných zdrojů.



Obr. 4: Stojatý ZTV s horizontálními spirálovými topnými vložkami ve dvou stupních, $S (Q_m)$ – teplosměnná plocha (výkon) topné vložky, S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace, TV – otopná voda, max H – výška zásobníku nad spodní topnou vložkou

Na obr. 5 je schéma vertikální spirálové topné vložky, tvořící jednořadý, dvou nebo víceřadý prstenec, vložený do TZ. Výhodou této konstrukce je usměrnění a zvýšení rychlosti stoupajícího teplého proudu vody podél prstence výměníku. Usměrněním je zvýšená konvekce i v intervalu dohřevu, kdy je již snížena pomyslná mezni hladina v ZTV.

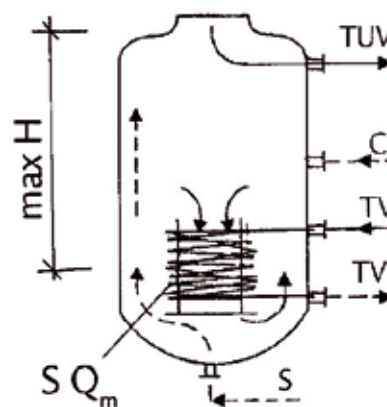
Vertikální spirálový výměník většinou s výhodou usměrní konvekční proud, ale zároveň je snížena účinná výška konvekce oproti topné vložce z horizontálního spirálového výměníku.



Obr. 5: Stojatý TZ s vertikální spirálovou topnou vložkou $S (Q_m)$ – teplosměnná plocha (výkon) topné vložky, S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace, TV – otopná voda, H – výška zásobníku nad topnou vložkou

Na obr. 6 je schéma zásobníkového ohřivače TV s vertikální topnou vložkou, navinutím spirály v několika řadách na usměrňující prstenec.

Uvažovaná konstrukce pro ohřev vody je opět výhodná, neboť rozděljuje a usměrní proudění chladnější a ohřáté vody a zároveň počet trubkových řad spirálově navinutého výměníku dovoluje zvyšovat výkon pro stejný objem zásobníku.



Obr. 6: Stojatý TZ s vertikální spirálovou topnou vložkou a usměrňujícím prstencem, $S (Q_m)$ – teplosměnná plocha (výkon) topné vložky, S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace, TV – otopná voda, max H – výška zásobníku nad osou topné vložky

4. Konstrukce TZ pro kombinovaný provoz

Kombinovaný nepřímý nebo přímý zásobníkový ohřev je zajišťován kombinací několika energií, resp. kombinací topných zdrojů.

Topné vložky v jediném zásobníku s nepřímým ohřevem mohou od různých zdrojů být používány:

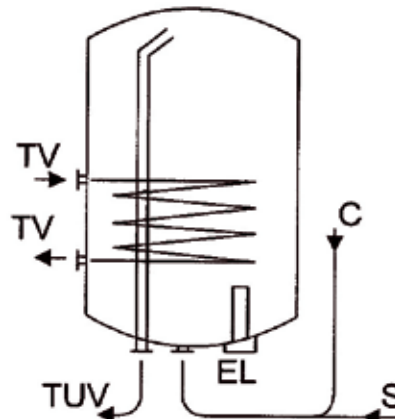
- pro programově nesoučasný ohřev TV, např. při jiném zdroji v topné sezóně a jiném zdroji mimo topnou sezónu,
- pro současný provoz z více zdrojů, které mohou současně pracovat v topné sezóně i mimo ni.

Při současném provozu několika zdrojů s ohřevem do TZ se výměníky řadí ve směru proudění TV vzhůru:

- od nižšího teplotního potenciálu k vyššímu,
- od občasných dodávek tepla k trvalým dodávkám tepla ze zdroje.

Teplovodní zásobník s kombinací ohřevu otopnou vodou s elektrickou topnou vložkou se podle obr. 7 používají zejména při připojení zásobníkového ohřivače TV ke kotli na tuhá paliva. Konstrukce se užívá při sezónním ohřevu topného zdroje pro vytápění a mimo topnou sezónu pro ohřev TV elektrickou topnou vložkou.

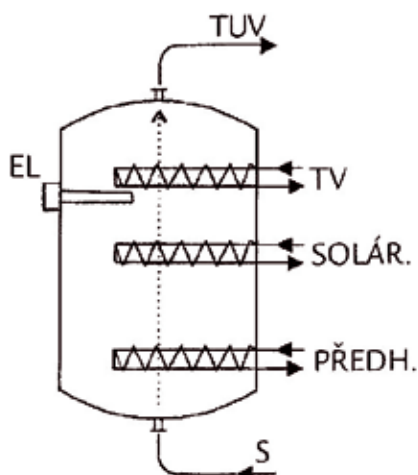
EL+TV



Obr. 7: Stojatý TZ s kombinací ohřevu otopnou vodou a elektrickou topnou vložkou, S – studená voda, TUV – teplá voda, C – cirkulace, TV – otopná voda

TZ podle obr. 8 jsou zařazeny výměníky od nejjednoduššího teplotního potenciálu u dna zásobníku v řadě tak, že:

- topná vložka z trvalého zdroje, ale nízkoteplotního odpadního tepla, je použita pro předehřev vody v TZ,
- otopná voda ze solárního kolektoru je využívána při vyšší teplotě vody v kolektoru, zejména v létě, kdy je často pokryt i celý ohřev TV,
- otopná voda z trvalého zdroje tepla (s vysokým výkonem topné vložky), např. plynové kotelny nebo z elektrické energie, pokrývá teplem stabilně denní objem vody nad topnou vložkou.



Obr. 8: Stojatý TZ s kombinací předehřevu a ohřevu ze solárního a teplovodního zdroje s elektrickou topnou vložkou, EL - elektrická topná vložka, SOLÁR - výměník solárního okruhu, PŘEDH. - předehřev TV, TUV - teplá voda, C - cirkulace, S - studená voda

5. Zásobníkový ohřivač TV s ohřevem nucenou konvekcí

Ohřev TV v zásobníku je běžně zajišťován na straně TV přirozenou konvekcí. Takový způsob ohřevu má, oproti průtokovému, nižší průměrný výkon a delší dobu ohřevu v závislosti na podmínkách předání tepla při přirozené konvekcí.

Při nucené konvekcí proudí ohřívající voda výměníkem protiproudě ohřivače při trvalém výkonu s předepsaným konstantním teplotním spádem otopné vody a teplé vody.

5.1 Popis ohřevu TV (obr. 9)

Zásobníkový ohřev s nucenou konvekcí podle obr. 3.30 je zajišťován spirálovým výměníkem, vloženým do teplovodního zásobníku. Přiváděná otopná voda od topného zdroje, např. od kondenzačního kotle proudí topnou spirálou vloženou do válcového pláště výměníku. Od dna výměníku protéká studená voda pláštěm výměníku se vstupní teplotou vody např. 10 °C. Protiproudě k topné spirále s otopnou vodou se ohřívá voda na výstupní teplotu TV např. 55 °C. Průtok ohřívající teplé vody zajišťuje oběhové čerpadlo (Č3) s výstupem teplé vody pod horní líc teplovodního zásobníku. Režim ohřevu vody v teplovodním zásobníku a provoz zdroje je řízen zapínacím teploměrem (Z). Ukončení ohřevu a vypnutí zdroje, shodně s režimem ohřevu, řídí teploměr V, vložený ve spodní části teplovodního zásobníku.

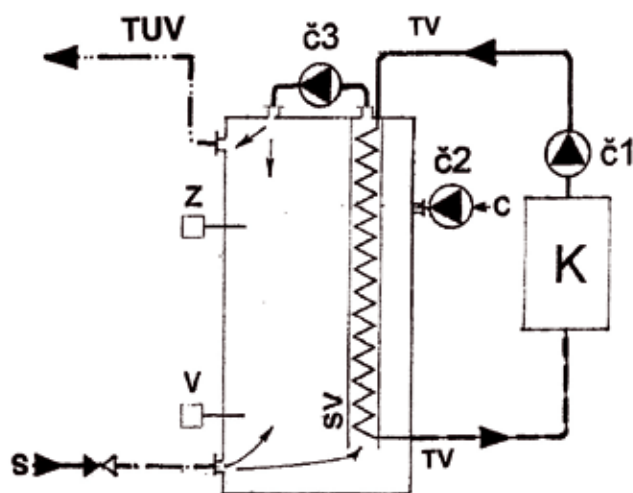
5.2 Specifika ohřevu, stanovení výkonu a velikosti ZTV

U průtokového ohřevu TV je výkon výměníku TZ dimenzován na nejvyšší průtok při odběru TV.

U zásobníkového ohřevu s nucenou konvekcí je průtok TV průtokovým ohřivačem nižší než je maximální odběr TV. Tím je výkon u zásobníkového ohřevu s nucenou konvekcí nižší než u ohřevu průtokového, i když u obou způsobů je výstupní teplota TV z ohřivače určena přímo k odběru TV (např. 55 °C). Proto je nutné, aby nad zapínacím teploměrem (Z) byl dostatečný objem ohřáté TV, která bude k dispozici při špičkovém odběru.

Čím větší bude v zásobníku objem ohřáté TV nad zapínacím teploměrem (Z), při standardní délce trvání odběrové špičky, tím menší může být volen výkon průtokového ohřivače a následně i zdroje. Menší zásobní objem TV si bude žádat ohřátí většího množství TV, kterým by se v průběhu špičkového odběru TV doplňovala ohřátá voda do ohřivače.

Velikost objemu TV mezi zapínacím a vypínacím teploměrem určuje dobu ohřevu topného zdroje.



Obr. 9: Zásobník tepla s ohřevem s nucenou konvekcí TZ - teplovodní zásobník, TV - protiproudý spirálový výměník ohřevu, K - topný zdroj, TV - teplá otopná voda, S - studená voda, TUV - teplá voda (TV), C - cirkulace, Z - zapínací teploměr, V - vypínací teploměr, Oběhová čerpadla: Č1 - otopné vody, Č2 - cirkulace teplé vody, Č3 - ohřevu teplé vody

5.3 Přednosti ohřevu TV nucenou konvekcí

K hlavním výhodám zásobníkového ohřevu nucenou konvekcí patří:

- rozložení dvou teplotních pásem studené a teplé vody tak, že nedochází při ohřevu k míchání teplé a chladnější vody v zásobníku,
- účinné řízené předání tepla do výměníku při turbulentním průtoku s větší rychlostí teplé vody, protékající ohřivačem,
- zajištění stálého, přibližně konstantního teplotního spádu otopné vody a tím i možnost vysokého ochlazení vratné otopné vody do kotle.

Pro zajištění vysoké účinnosti kondenzačního kotle je nutnou podmínkou nízká teplota vratné otopné vody do kotle. Přiváděná studená pitná voda pro protiproudý ohřev takovou možnost poskytuje při zajištění nepřerušované, výpočtem nastavitelné, periody provozu kotle. Kotel je zároveň provozován na konstantní výkon a tím je nastaven na nejvyšší účinnost, ale zejména na nejnižší koncentrace produkovaných škodlivin ze spalování. V neposlední řadě má kotel, u kterého není nutná regulace výkonu, nesporně nižší náklad související s jednoduchým hořákem s provozem zapnuto/vypnuto.

uponor

Vyššia efektívnosť, viac komfortu, menej nákladov:
Revolučná individuálna izbová regulácia
s Dynamic Energy Management (DEM)



DEM komponenty regulácie – ideálne prispôsobiteľné, ľahko ovládateľné

Uponor bezdrôtový termostat T-75 s displejom

Termostat zobrazuje izbovú a nastavenú teplotu. Nastavenie teploty sa vykonáva pomocou tlačidiel „+/-“, na prednej časti termostatu. Snímač zachytáva teplotu vzduchu v miestnosti, vyžarovanie tepla povrchov okolo a iných zdrojov tepla a chladu.





Uponor thermostat T-55

Uponor thermostat T-54

Uponor bezdrôtový termostat T-55

Nastavenie minimálnej/maximálnej teploty sa prevádza pomocou otočného tlačidla.

Uponor bezdrôtový termostat T-54

Tento termostat je určený pre verejné priestory. Ovládač sa nachádza pod krytom ktorý musí byť demontovaný pre nastavenie teploty. Signál pre regulátor sa spustí okamžite po otvorení krytu termostatu. Pre zadanie minimálnej alebo maximálnej teploty, alebo pre zobrazenie vonkajšej teploty môžu byť k Uponor termostatu T-54 pripojené externé snímače (zariadenia). Jedno zo zariadení je tiež modul na diaľkové ovládanie prostredníctvom SMS správ.



Uponor SMS module R-56

Uponor SMS modul R-56

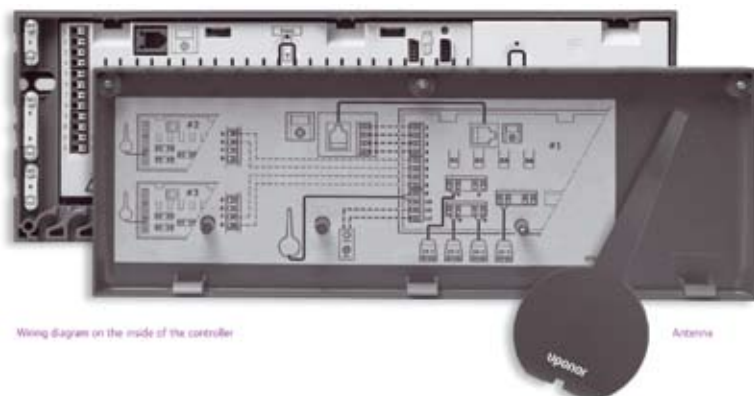
Modul slúži na diaľkové spúšťanie útlmového režimu cez SMS a monitoruje aktuálny stav v referenčnej miestnosti (cez termostat T-54). V prípade abnormálneho poklesu teploty v miestnosti bude zaslaný odkaz o poruche cez SMS. Rovnako modul umožňuje aj diaľkovú kontrolu o aktuálnej situácii cez SMS. Pre činnosť SMS modulu je potrebné mať SIM-kartu ľubovoľného operátora.

Uponor bezdrôtový regulátor a interface s DEM – kompletný set pre vyšší komfort



Uponor DEM kombinuje efektívne využitie energie s najvyšším stupňom komfortu. Náš set s rádiovým regulátorom a interface s Dynamic Energy Management slúži na prijímanie a transformáciu signálov z bezdrôtových termostátov a na reguláciu pohonov umiestnených na jednotlivých okruhoch Vášho podlahového vykurovania. Integrovaná DEM funkcia poskytuje optimálnu distribúciu energie v sálavých systémoch vykurovania a chladenia. Okrem toho sa zvyšuje komfort, rovnako ako aj energetická efektívnosť.

Kompletný set rádiového regulátora a interface so zabudovanou DEM funkciou



Wiring diagram on the inside of the controller

Anténa

Uponor bezdrôtový regulátor C-56

Uponor bezdrôtový regulátor C-56 je určený na použitie DEM funkcií v spojení s interface I-76 prijíma a transformuje rádiové signály od bezdrôtových termostátov a reguláciu pohonov TA24. Alternatívne je tiež vhodný ako prídavný modul k rádiovému regulátoru a interface setu. Centrálna riadiaca jednotka pozostávajúca z max. 3 regulátorov a 1 interface I-76 je tiež jedna z alternatív.

Diagram zapojenia vo vnútri regulátora
Anténa

Efektívny a jednoduchý energetický management pomocou inteligentnej regulácie – BlueComfort™ od Uponor



Veľá výhod, vysoký komfort

- Až do 12% potenciálu šetrenia energie vďaka vyššej efektívnosti
- Nie je potrebné manuálne hydraulické vyregulovanie (nepotrebuje používať rozdeľovače s prietokomermi !)
- Lepšia distribúcia tepla
- Presnejšia a rýchlejšia regulácia, až do 25% rýchlejší reakčný čas v porovnaní s ostatnými reguláciami
- Jednoduchá obsluha a inštalácia
- Zmeny vo vykurovacích okruhoch (ich veľkostiach) bez potreby prepočtu sú možné (nepotrebuje počítať prednastavenia na jednotlivých okruhoch)
- Prípadná zmena podlahy (napr. dlažba na parkety) nemá vplyv na systém
- Jednoduché vyriešenie prípadných problémov – zaslanie SMS správy pri poruche
- Možnosť SMS komunikácie

S BlueComfort™ oslovujeme všetkých, ktorí dbajú o prostredie v ktorom žijú a zároveň si chcú užívať komfort a ekonomické výhody. Značka BlueComfort™ označuje všetky naše produkty a systémy, ktoré kombinujú vysoko energeticky-efektívne technológie s funkciami ktoré poskytnú prospech a kľúd na dušu. Práve preto, BlueComfort™ je naša odpoveď na neustále zvyšujúce sa ceny, zvyšujúce sa povedomie obyvateľov o ekológii a väčšiu potrebu pre lepšie životné prostredie.

Už dnes podlahové vykurovanie a chladenie od spoločnosti Uponor je podstatne viac efektívnejšie ako klasické konvenčné vykurovacie a chladiace systémy. S revolučnou DEM technológiou teraz ponúkame jedinečnú inováciu pre všetkých, ktorí chcú ušetriť ešte viac s ich sálavým vykurovaním a sálavým chladením – až do 12% nákladov za energiu.

V porovnaní s konvenčnými rádiovými izbovými reguláciami, hydraulické vyregulovanie podlahového vykurovania v rozdeľovači už viac nie je potrebné. Systém dokáže premietnuť dynamiku jednotlivých okruhov do celkového správania sa systému, čím sa ušetrí spomínaných 12% energie, pričom sa ešte vylepší komfort. Okrem toho, nová regulácia ponúka množstvo nových funkcií. Výsledkom je unikátna inovácia, ktorej výhody môžu využiť užívatelia domov, inštalatéri, projektanti pri riešení regulácie v novostavbách, alebo pri rekonštrukciách.

To najlepšie zo všetkého: V porovnaní s inými druhmi renovácie, ako napr. zateplenie budov, celková rekonštrukcia, alebo solárny vykurovací systém, investícia do Uponor individuálnej rádiovéj regulácie s Dynamic Energy Managementom vykazuje až trojnásobne rýchlejšiu návratnosť!

Výrazné výhody Uponor DEM

Funkcia automatického vyregulovania

- Až do 12% potenciálu šetrenia energie vďaka vyššej efektívnosti
- Nie je potrebné manuálne hydraulické vyregulovanie
- Rýchla a jednoduchá inštalácia
- Kvalitnejšia regulácia izbovej teploty
- Vyšší komfort



Komfortné nastavenie

- Rýchlejší reakčný čas
- Zabráni ochladeniu tepelných plôch kvôli alternatívnym zdrojom tepla v miestnosti
- Šetrí energiu pri opätovnom vykurovaní



Diagnostika systému

- Monitoruje výkon vykurovania/chladenia v systéme
- Automaticky hlási prekročenie/pokles teploty
- Jednoduchá detekcia problému – chybové hlásenie



Funkcia kontroly miestnosti

- Jednoduchá kontrola funkcie každého izbového termostatu
- Jednoduchá aktivácia funkcie kontroly miestnosti na interface.



Na požiadanie funkcia bypassu miestnosti

- Možnosť použiť jednu miestnosť ako bypass
- Optimalizácia činnosti systémov ktoré požadujú minimálny prietok, napr. tepelné čerpadlá – t.j. zabezpečenie stáleho prietoku



SMS modul

- Komponent na požiadanie
- Monitoruje aktuálnu situáciu v referenčnej miestnosti
- Aktivácia a deaktivácia útlmového režimu cez SMS



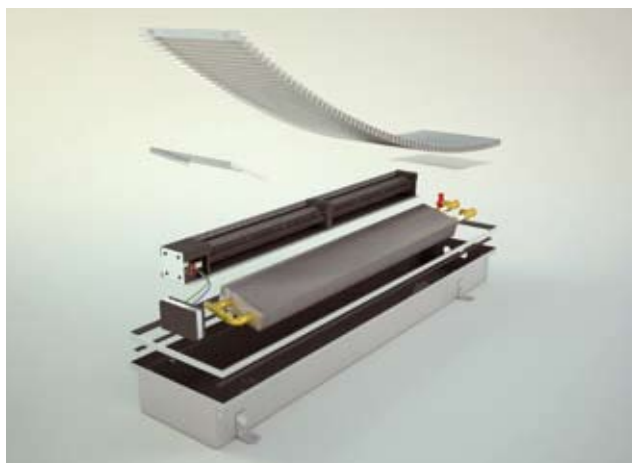
Uponor GmbH, organizačná zložka
Vajnorská 105
831 04 Bratislava

T: +421-2-32 111 300
W: www.uponor.sk

F: +421-2-32 111 301
E: info-slovakia@uponor.sk

uponor
simply more

LICON – prvé konvektory s optimalizovanou konvekciou OC (optimized convection)



Najtichší konvektor na trhu

Od tohto roku výrobca začína do podlahových konvektorov montovať veľmi tiché jednomotorové ventilátory čím sme znížili hladinu šumu takmer o 1/3 na úroveň 12 až 18 dB (pri 1 st. otáčok). Tým sa dostávame hlboko pod hygienickú normu prípustnú pre používanie v nočných miestnostiach. Stávalo sa že pri doteraz používaných typoch ventilátov napájaných na striedavé napätie ich šum ktorý vydávali v zapnutom stave pôsobil rušivo. V súčte faktorov vplyvujúcich na celkovú hlučnosť elektromagnetická indukcia zohrávala značnú úlohu. Pri použití ventilátoru OC (optimized convection) sa problém elektromagnetickej indukcie úplne odstránil. Použitím OC ventilátoru sa samozrejme aj zjednodušila regulácia. Už v základnej regulácii je použitá automatická regulácia s plynulým ovládaním stupňa otáčok. Na podporu optimalizovanej konvekcie sú v štandardnom vybavení snímače teploty média, ktoré roztočia ventilátory až keď teplota média dosiahne 35°C. Tým eliminujeme prúdenie (fúkanie) ešte nevyhriateho vzduchu.

Odnímateľné ventilátory

Nezanedbateľnou výhodou ako jediného výrobcu dávame do pozornosti jednoduché nasadenie a odnímanie ventilátorov v konvektoroch OC (optimized convection). Ventilátory sú pevne prichytené k vaničke magneticky na pružnej podložke. Magnetické uchytenie dovoľuje ventilátor kedykoľvek vybrať bez použitia náradia. Táto výhoda je dobrá pri montáži konvektoru v štádiu betonáže kde sa častokrát stávalo že betónová alebo cementová poterová zmes vnikla do lopatiek ventilátora prípadne do ložiska a nenávratne ho poškodila. Magnetické uchytenie dovoľuje a j jednoduchú údržbu vysávaním nečistôt alebo prachu. Aby sa jemné vibrácie neprenášali na dno vaničky, je medzi magnetickým uchytením a dnom pružný gumový silentblok.

Absorbčná fólia

Tretím doplnkom ktorý dokáže v celkovom súčte šumu znížiť jeho hladinu o 1 až 3 dB je akustická absorbčná fólia natiahnutá na vonkajšej strane vaničky.

Designové prevedenie black in black

Stretávame sa s požiadavkami náročnejších stavebníkov ktorí vyžadujú perfektné designové prevedenie. Na tieto účely je konvektor v vybavení s čiernym výmenníkom a čiernymi prvkami. To znamená že pri použití štandardnej oceľovej vaničky v čiernej farbe a čiernych prvkov, vzniká efekt že pri pohľade zhora do konvektoru nevidíte. Toto designové riešenie je vhodné do akejkoľvek stavby kde architekt alebo stavebník citlivo pristupuje k celkovému dojmu interiérových prvkov.

Unikátna lišta F na prekrytie dilatačnej škáry

Kto montoval bežné typy konvektorov určite stál pred otázkou ako vhodne vyriešiť doraz tvrdej podlahoviny (laminátová podlaha, keramická dlažba, parkety a pod). Unikátna okrajová lišta v tvare písmena F tento problém odstraňuje, lebo je práve určená na prekrytie detailu dorazu. Svojou šírkou nijako nepôsobí rušivo, má nábehovú hranu a je vo farbe mriežky (platí pre AL varianty). Nasadzuje sa až pri pokládke krytiny, a to narazením na hranu vaničky. Lišta ostáva stále odnímateľná. Okrajová lišta v tvare U alebo F je súčasťou konvektoru a nie je za ňu žiaden príplatok.

Použitie aj ako doplnok k podlahovému kúreniu alebo tepelným čerpadlám

Podlahový konvektor je vhodné na kombináciu aj s podlahovým teplovodným kúrením. Nízka povrchová teplota podlahy pri podlahových kúreniach nezabraňuje vytváraniu kondenzu vodných pár na spodnej časti presklených plôch. Umiestnením konvektoru bez ventilátora (pre vlhké miestnosti ako : bazénové haly s ventilátorom) vytvárame tepelný stípeč ktorý konvektuje popri presklení a tým ho zároveň osušuje a zabraňuje prechodu chladu z vonku.

V zime hrejú v lete chladia

Nezabúdajme že funkciou LICON konvektorov je aj univerzálnosť použitia pri podpore klimatizácie na dochladzovanie miestností. Možnosť použiť 2 alebo 4 trubkový výmenník. Veľmi dobré využitie pri tepelných čerpadlách.

Bonusový program pre projektantov

Pre projektantov UK a TZB ktorí navrhujú naše telesá do projektov sme tento rok pripravili Bonusový program s množstvom výhod a odmien podľa vlastného výberu. Na stránke : www.licon.sk nájdú prihlasovací formulár na projekt v ktorom sú navrhnuté telesá LICON. Už za prihlásenie projektu do súťaže si môžu vybrať z odmien ktoré sú voľiteľné. Počas roku je zlosovanie prihlásených projektov o ďalšie hodnotné ceny ako PC notebook, navigácia a pod.

ECO-PROM s.r.o.
Brianska 2, 911 01 Trenčín
www.licon.sk, ecoprom@ecoprom.sk

Technická podpora :
Roman Pojezdál
0903 200 854, pojezdal@licon.sk

Projektový manažér kraj NR, BA, TT:
Ing. Rastislav Bachura
0910 540 284, bachura@licon.sk

Projektový manažér kraj KE, PO:
Gabriel Handzok
0911 540 284, handzok@licon.sk



KVAPALINOVÉ SOLÁRNE OHREVNÉ SYSTÉMY AKO NÁSTROJ ZNÍŽOVANIA SPOTREBY KONVENČNÝCH ENERGETICKÝCH ZDROJOV V SEKTORE BÝVANIA V PODMIENKACH SR – I. ČASŤ

doc. Ing. Radim Rybár, PhD.,
Ing. Lukáš Tobis,
Centrum OZE, UPaM, Fakulta BERG,
TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
radim.rybar@tuke.sk
lukas.tobis@tuke.sk,

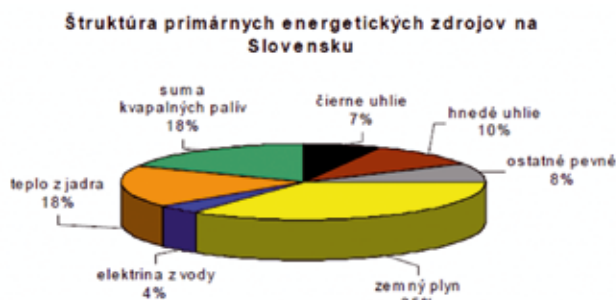
Ing. Jana Horodníková, PhD.,
UG, F BERG, TU v Košiciach,
Park Komenského 19,
040 01 Košice,
jana.horodnikova@tuke.sk

Abstrakt

Príspevok je venovaný analýze možností pokrytia energie potrebnej na prípravu teplej vody solárnymi systémami vzhľadom na možnosť pokrytia potrieb celého Slovenska ako aj jednotlivých regiónov. Ako najvhodnejší z pohľadu aplikácie solárnych systémov sa javí sektor domácností. Príspevok poukazuje na významný objem celkového možného dosiahnuteľného energetického zisku a následne na úsporu primárnych zdrojov energie, konkrétne zemného plynu a uhlia v dôsledku využitia existujúceho potenciálu slnečnej energie na prípravu teplej vody v sektore bývania na Slovensku. V prvej časti príspevku bude pozornosť venovaná predovšetkým analýze a kvantifikácii súčasného stavu zabezpečovania energií pre sektor bývania s dôrazom na prípravu teplej vody.

Úvod

Takmer 90 % primárnej energetickej produkcie je na Slovensku zabezpečená prostredníctvom zdrojov nakúpených mimo vnútorného trhu EÚ. Najdôležitejším domácim energetickým zdrojom je hnedé uhlie a lignit. Čierne uhlie sa dováža z Ruska a krajín strednej a východnej Európy a dovoz takmer na 100 % pokrýva jeho spotrebu. Domáca produkcia kvapalných a plyných energetických zdrojov predstavuje iba cca 3,5 %. Štruktúra primárnych energetických zdrojov na Slovensku je znázornená na Obr. 1.



Obr. 1 Štruktúra primárnych energetických zdrojov na Slovensku

Z pohľadu možnosti substitúcie primárnych energetických zdrojov majú významnú úlohu domácnosti, ktoré sú spotrebiteľmi palív pre zabezpečenie tepla pre potreby vykurovania, prípravu teplej vody a varenie. Palivovou základňou pre ich zabezpečovanie je predovšetkým zemný plyn a tuhé palivá (uhlie a drevo), v menšej miere primárna elektrická energia.

Sektor bývania a jeho štruktúra

Pre potrebu kvantifikácie možného využitia solárnych systémov v domácnostiach je potrebné poznať túto oblasť z pohľadu jej štruktúry a kvantifikačných ukazovateľov.

Posledné sčítanie obyvateľov, domov a bytov bolo na Slovensku uskutočnené dňa 26. mája 2001. Najbližšie sčítanie je Štatistickým úradom SR naplánované na 21. mája 2011.

Za dom sa považuje [5]:

- každý samostatný dom určený na bývanie s vlastným súpisným číslom,
- každá samostatná obytná alebo obývaná budova s vlastným vchodom, i keď nemala vlastné číslo (vedľajšia budova),
- ďalšie objekty (obydlia), v ktorých niekto býva.

Rodinný dom je budova určená predovšetkým na rodinné bývanie so samostatným vstupom z verejnej komunikácie; môže mať najviac tri byty, dve nadzemné podlažia a podkrovia. Patria sem aj rekreačné chalupy, využívané na rekreáciu. [5]

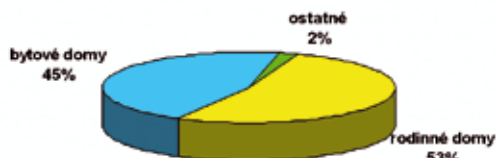
Bytový dom je budova na bývanie pozostávajúca zo štyroch a viacerých bytov prístupných zo spoločného domového komunikačného priestoru (chodba, schodište), so spoločným hlavným vstupom z verejnej komunikácie. Počet podlaží nie je rozhodujúci. Patria sem aj vily nespĺňajúce podmienky rodinného domu. [5]

Počty rodinných a bytových domov na Slovensku sú uvedené v Tab. 1.

Tab. 1 Počet rodinných a bytových domov na Slovensku

	Počet domov	Počet bytových jednotiek	Počet bývajúcich osôb
rodinné domy	959 410	995 157	2 825 778
bytové domy	61 995	870 588	2 434 729
ostatné budovy	12 882	19 101	118 948
SPOLU	1 034 287	1 884 846	5 379 455

Rozdelenie obyvateľstva Slovenska podľa druhu bývania



Obr. 2 Rozdelenie obyvateľstva Slovenska podľa druhu bývania

Slovenská republika mala v roku 2001 na základe sčítania obyvateľov, domov a bytov 5 379 455 obyvateľov. Z uvedeného počtu býva v rodinných domoch 2 825 778 obyvateľov, čo predstavuje až 53 % obyvateľstva Slovenska. V bytových domoch býva 2 434 729 obyvateľov, čo je 45 % a zostávajúce 2 % pripadajú na ostatné a nezistené možnosti ubytovania. V rámci položky ostatné je možné chápať ubytovacie zariadenia ako napr. domovy sociálnych služieb, domovy dôchodcov alebo podnikové ubytovne. Rozdelenie obyvateľstva Slovenska podľa druhu bývania je znázornené na Obr. 2.

Spotreba a zdroje tepla v sektore domácnosti

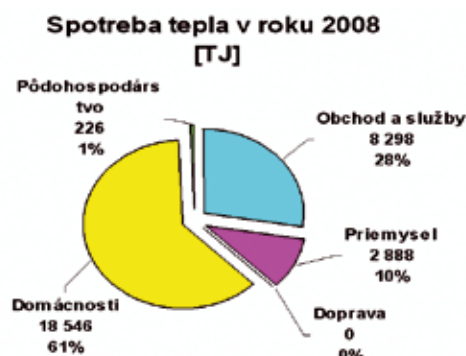
Teplu a zabezpečenie jeho dodávok zohráva v slovenskej energetike významnú úlohu. Konkrétne sektory národného hospodárstva charakterizuje nasledovná konečná energetická spotreba (Tab. 2).

Tab. 2 Konečná spotreba tepla podľa sektorov národného hospodárstva

Konečná energetická spotreba [TJ]	2004	2005	2006	2007	2008
Priemysel	4150	3433	2761	2581	2888
Doprava	-	-	-	-	-
Domácnosti	26 131	26 187	22 768	20 161	18 546
Pôdohospodárstvo	203	201	189	231	226
Obchod a služby	11 559	10 062	9 068	8 179	8 298
Spolu	42 083	39 883	34 786	31 152	29 958

Zdroj: Štatistický úrad Slovenskej republiky

Pre názornosť je štruktúra konečnej spotreby tepla podľa sektorov za rok 2008 vyjadrená graficky na Obr. 3.



Obr. 3 Konečná spotreba tepla v sektoroch národného hospodárstva

Zo sektorov národného hospodárstva predstavujú domácnosti najväčšieho spotrebiteľa. Z konečnej energetickej spotreby využívajú na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody až 61 % tepla. V poradí druhým najväčším spotrebiteľom je sektor obchodu a služieb, a priemysel spotrebúva iba 10 % konečnej spotreby tepla. Sektor pôdohospodárstva, ktorý využíva iba 1 % tepla je zanedbateľný a sféra dopravy prakticky nevykazuje spotrebu tepla.

Na produkciu tepla sa na Slovensku využívajú predovšetkým tuhé palivá (čieme uhlie, hnedé uhlie) a plyné palivá (zemný plyn). Spotreba kvapalných palív, medzi ktoré zaraďujeme benzíny alebo propán-bután má klesajúci charakter. Z pevných palív sa napriek svojej vysokej environmentálnej záťaži využíva v domácnostiach najčastejšie hnedé uhlie. Z plyných palív neustále rastie význam zemného plynu. Z obnoviteľných zdrojov energie slúži ako tepelný zdroj predovšetkým biomasu vo forme palivového dreva a drevného odpadu.

Aj vďaka vysokej miere plynofikácie predstavuje zemný plyn hlavný energetický zdroj tepla. V januári 2006 bolo plynofikovaných 2 196 slovenských miest a obcí, čím plynofikácia dosiahla 75 %-nú úroveň. Zemný plyn sa stal plne dostupným pre 94 % populácie. Nárast

cien zemného plynu nastolil trend hľadania cenovo dostupnejších energetických zdrojov, čím sa otvára priestor pre nevyužitý potenciál alternatívnych zdrojov energie.

Centralizované zásobovanie teplom prevládalo do 90-tych rokov. V dôsledku zvyšujúcich sa cien zemného plynu a elektriny pristúpili domácnosti k odpájaniu sa od zdrojov centrálného zásobovania teplom a začali preferovať individuálne vykurovanie.

Energetická politika Slovenska je v oblasti tepelnej energetiky zameraná na podporu obnoviteľných zdrojov. Zameriava sa aj na podporu využívania slnečnej energie, ktorá sa v súčasnej dobe využíva iba sporadicky.

V priemernej štvorčlennej domácnosti sa celková spotreba energie za rok sa pohybuje okolo 80 GJ, čo zahŕňa spotrebu energie potrebnú na vykurovanie, ohrev teplej vody a elektrickú energiu. [3]

Ročná spotreba energie v domácnosti môže byť približne rozdelená tak, ako to uvádza Tab. 3. Uvedené hodnoty platia za predpokladu, že sa na vykurovanie alebo prípravu teplej vody nevyužíva elektrická energia.

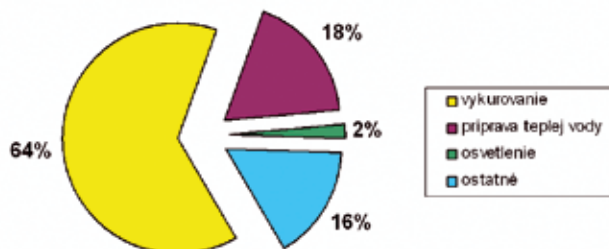
Tab. 3 Priemerná ročná spotreba energie v domácnosti

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

Pod položkou ostatné sa rozumie energia spotrebovaná pri využívaní elektrických spotrebičov a elektrických nosičov v domácnosti.

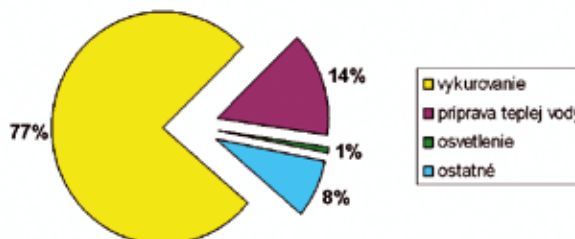
Graficky je možné rozdelenie spotreby energie samostatne pre rodinný dom a bytovú jednotku znázorniť spôsobom uvedeným na Obr. 4 a Obr. 5.

Priemerné rozdelenie spotreby energie v byte



Obr. 4 Priemerné rozdelenie ročnej spotreby energie v byte.

Priemerné rozdelenie spotreby energie v dome



Obr. 5 Priemerné rozdelenie ročnej spotreby energie v dome.

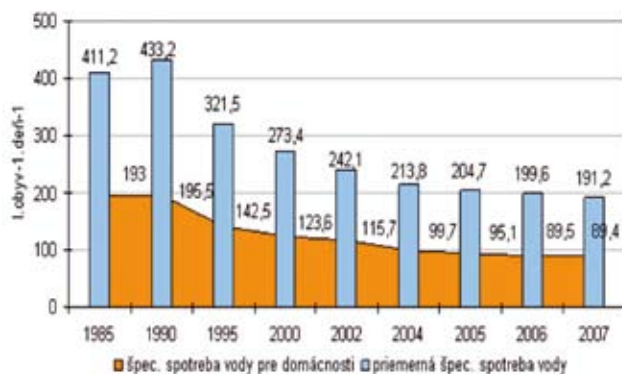
Z uvedených grafov vyplýva, že sa na spotrebe energie v domácnosti najväčším podielom podieľa vykurovanie priestorov. Spolu s prípravou teplej vody predstavujú najväčších spotrebiteľov energie v domácnosti. V rodinných domoch sa na vykurovanie a ohrev teplej vody využíva až 91 % energie, v bytoch je to 82 %. Z uvedeného dôvodu je potrebné výberu

najvhodnejšieho spôsobu vykurovania a prípravy teplej vody venovať veľkú pozornosť.

Príprava teplej vody v domácnostiach

Hlavným zameraním príspevku je využívanie slnečnej energie v sektore domácností, ako v jednom z možných sektorov jej aplikácie a návrh možnosti jej substitúcie za účelom krytia energetickej potreby na prípravu teplej vody. Z toho dôvodu sa bude venovať osobitná pozornosť spotrebe a zdrojom teplej vody v domácnostiach.

Špecifická potreba vody v domácnostiach (SpVfD) je množstvo dodanej vody pre domácnosti (t.j. vody fakturovanej pre domácnosti) pripadajúcej na jedného zásobovaného obyvateľa za jednotku času. [4]



Obr. 6 Špecifická spotreba vody dodaná domácnostiam. Zdroj: [4]

Za sledované obdobie rokov 1985 – 2007 klesla špecifická potreba vody v domácnostiach o 103,6 litrov, čo predstavuje až o 46 %-ný pokles spotreby (Obr. 6). Trend znižovania špecifickej potreby vody je spôsobený predovšetkým jej rastúcou cenou. So zreteľom na klesajúcu špecifickú potrebu vody a na každoročné zvyšovanie cien vody nie je možné predpokladať zmenu v správaní spotrebiteľov, ktorej následkom by bolo zvyšovaniu jej spotreby.

Na prípravu teplej vody sa v domácnostiach využívajú zdroje uvedené v Tab. 4.

Tab. 4 Zdroje teplej vody v domácnostiach na Slovensku

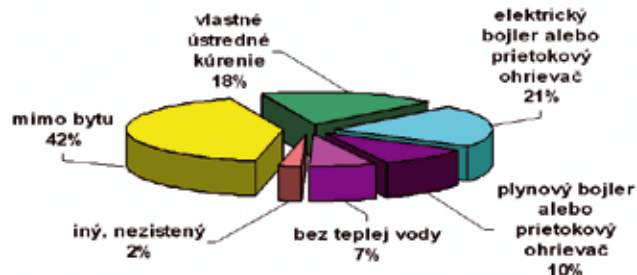
Zdroje pitnej vody	Počet	
	domácností	obyvateľov
mimo bytu	692 843	2 021 356
vlastnú stredné kúrenie	304 754	1 071 930
elektrický bojler alebo prietokový ohrievač	358 039	1 222 212
plynový bojler alebo prietokový ohrievač	159 028	537 114
bez teplej vody	112 603	326 799
iný, nezistený	38 269	119 526
SPOLU	1 665 536	5 298 937

Zdroj: Štatistický úrad Slovenskej republiky

Pod položkou **mimo bytu** sa rozumie, ak je teplá voda celoročne dodávaná do bytu z mimobytového zdroja (z kotolne, výhrevne alebo teplárne). [6]

Vlastné ústredné kúrenie znamená, že teplá voda je do bytu dodávaná z ústredného alebo etážového kúrenia pre jeden byt. [6]

Zdroje teplej vody v domácnostiach



Obr. 7 Zdroje teplej vody v domácnostiach na Slovensku

Ako je uvedené na Obr. 7, tak zo sčítania obyvateľov, domov a bytov vyplýva, že na Slovensku je až 7 % domácností bez teplej vody. Zariadenia na ohrev teplej vody nachádzajúce sa mimo bytu využíva až 42 % domácností. Priamo v domácnostiach je rozšíreným spôsobom príprava teplej vody pomocou elektrickej energie, konkrétne elektrickým bojlerom alebo prietokovým ohrievačom. Tento spôsob preferuje až 21 % domácností. 18 % domácností využíva vlastné ústredné kúrenie. Na rozdiel od elektrických zariadení pokrývajú plynové bojlerov alebo prietokové ohrievače iba 10 % domácností. Zemný plyn je ale prevažujúcim médiom v prípade mimobytového aj vlastného ústredného kúrenia.

Záver

Z uvedenej analýzy je zrejme, že sektor bývania predstavuje významnú položku v spotrebe konvenčných energetických zdrojov. Jednou z oblastí kde by bolo možné uplatniť alternatívny zdroj energie v podobe kvapalinových solárnych zariadení je príprava teplej vody. O tom, v akom objeme a s akým dopadom pre celkovú diverzifikáciu energetických zdrojov SR by tento proces bol realizovateľný, bude pojednávať druhá časť tohto príspevku.

Literatúra:

- [1] Ambrusová, M.: Využitie solárnych systémov ako nástroja zvyšujúceho energetickú bezpečnosť krajiny. Diplomová práca. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, 2010. 79 s.
- [2] HORBAJ, P., IMRIŠ, I.: Quo vadis energetika a palivá?, Datapress, Prešov 2000.
- [3] 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_Možnosti%20vyuzivania%20slnečnej%20energie.pdf>
- [4] Špecifická spotreba vody na obyvateľa [online]. Slovenská agentúra životného prostredia, 2008. [cit.2010-03-05]. Dostupné na internete: <http://enviroportal.sk/indikatory/detail.php?kategoria=2&id_indikator=508 >
- [5] 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
- [6] Vysvetlivky pre vyplnenie bytového listu [online]. [cit.2010-03-05]. Dostupné na internete: http://209.85.129.132/search?q=cache:BktZU1Lo53AJ:www.rokovania.sk/app/material.nsf/0/F A10241795CA060BC1256A31003529FD/%24FILE/priloha3.doc+ustre dne+kurenie+dialkove&cd=4&hl=sk&ct=clnk&gl=sk
- [7] Horbaj, P., Tauš, P., Fiedorová, Z., Laciak, M.: Návrh solárnej sušiarne na sušenie sypkých materiálov. In: Acta Montanistica Slovaca. roč. 13, č. 3 (2008), s. 368-373. ISSN 1335-1788.
- [8] TAUŠ, Peter - TAUŠOVÁ, Marcela: Ekonomické posúdenie návratnosti vybraných druhov OZE. In: Možnosti financovania ekoenergetických projektov v podmienkach SR a EÚ : Podbanské, 5.-7. jún 2006 : Zborník z celoštátnej odbornej konferencie. Košice : Dom techniky ZSVTS, 2006. s. 134-140. ISBN 80-232-0262-6.

TLAKOVÉ PODMÍNKY VE VERTIKÁLNÍ OTOPNÉ SOUSTAVĚ (2. ČÁST)

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

1. Nerovnoměrnost průtoku otopnými tělesy (obr. 1)

U vertikálního systému jsou otopná tělesa napojena nad sebou na svislé potrubí. Nejčastěji jsou v každém podlaží připojena otopná tělesa o stejném výkonu.

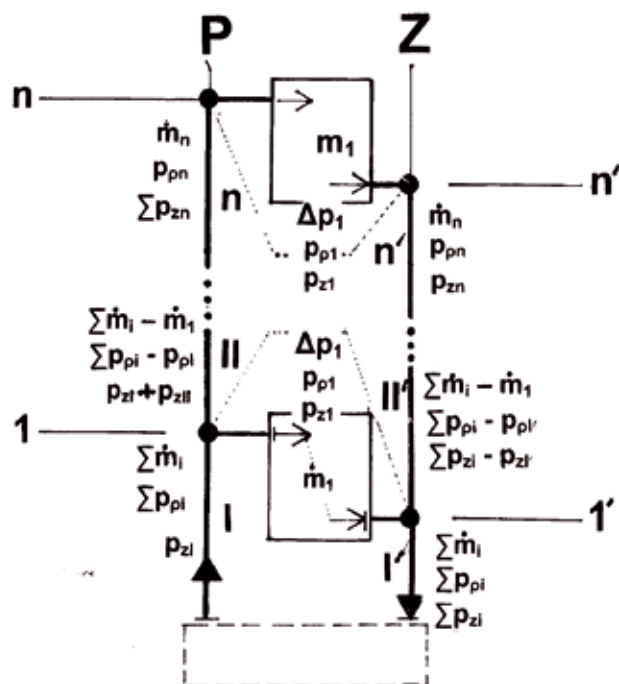
Účinný vztlak vody při přirozeném oběhu ve vertikální otopné soustavě zajišťuje největší možný průtok vody otopným tělesem u nejvýše položeného otopného tělesa, kde je největší výška nad zdrojem. Účinný vztlak u vertikální soustavy vedené přes několik podlaží, je pro každé podlaží jiný a celkově se pak mění dispoziční tlak v jednotlivých úsecích svislého potrubí. V místech odboček na připojená tělesa se pomocí regulačních prvků vytváří podmínky pro přibližně konstantní průtok vody otopným tělesem. Pro regulaci průtoku (škrcení) je však nutným předpokladem dostatečně velký diferenční tlak. V každém místě odbočky k otopnému tělesu (uzlu) soustavy působí ve vzájemné vazbě:

- dispoziční tlak p_p ,
- tlakové ztráty p_z ,
- průtok vody m .

Uvedená závislost dispozičního tlaku, tlakové ztráty a průtoku vody v jednotlivých uzlech je podkladem pro vytvoření soustavy rovnic při daných vstupních parametrech (konstantách) jako např.:

- teplota otopné vody,
- rozměr a tvar soustavy,
- dimenze potrubí,
- požadovaný průtok vody otopným tělesem (výkon tělesa).

Výpočtové schéma pro stanovení uzlových rovnic závislosti tlaku, tlakových ztrát a průtoku vody je naznačena na obr. 1.



Obr. 1: Schéma matematického modelu pro soustavu uzlových rovnic u vertikálně napojených otopných těles na samotížnou soustavu

Větší podrobnosti výpočtového postupu a řešení uzlových rovnic jdou nad rámec uvedeného příspěvku.

V další části příspěvku je přednostně řešena praktická problematika některých závislostí tlakových poměrů ve stoupacím potrubí, která je pro přehlednost vyjádřena grafickým zobrazením rozložení tlaku.

2. Zobrazení účinného vztlaku (obr. 2)

Jak bylo výše uvedeno, je u dvoutrubkové vertikální soustavy rozložen dispoziční tlak na:

- přívodní potrubí – označeno P,
- zpětné potrubí – označeno Z.

Tlakové ztráty v každém potrubí jsou vymezeny přímkami s konstantní vzdáleností $p_p/2$ (manometrickými mezními přímkami A a B).

V otevřené soustavě se působení účinného vztlaku stanovuje vzhledem k atmosférickému tlaku, kde je podtlak a přetlak vztažen k nulové hodnotě atmosférického tlaku $p_a = 0$. V teplovodní otopné soustavě považujeme za nulovou tlakovou hodnotu mimoprovodní stav otopné soustavy v místě označeném za neutrální bod, který bude výchozím místem s nulovou hodnotou tlaku $p_N = 0$. K této hodnotě nulového tlaku bude v dalším popisu zjednodušeně označován:

- podtlak symbolem $-p < p_N = 0$,
- přetlak symbolem $+p > p_N = 0$.

2.1 Pásmo mezních příemek přívodního potrubí P (obr. 2)

V přívodním potrubí do otopného tělesa proudí voda s nízkou hustotou vzhůru od kotle do otopného tělesa. V místě výstupu z kotle dosahuje podtlak nejvyšší hodnoty $p_p/2 = p_{gp}$.

Na tlakovém diagramu je hodnota podtlaku $-p$ v bodě 1 vyznačena vlevo od tlakové nuly úsečkou p_{gp} .

Do otopného tělesa se sloupec teplejší, lehčí vody „vtlačuje“. V limitním případě, kdy pomyslný průtok dosahuje statického tahu, nabývá přetlak $+p$ v místě 2 maximální hodnoty a je vyznačen vpravo od nulové osy tlaku.

Průběh mezních manometrických příemek A_p a B_p vytváří pásmo, ve kterém je vyznačen průběh tlaku v přívodním potrubí.

2.2 Pásmo mezních příemek zpětného potrubí Z (obr. 2)

Ve zpětném potrubí klesá chladnější voda s vyšší hustotou od otopného tělesa do kotle.

V místě výstupu vody z otopného tělesa (bod 3) se dosahuje maximálního podtlaku:

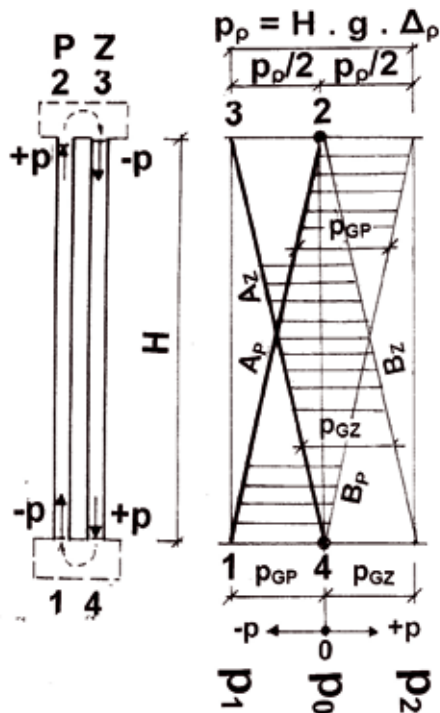
$$p_p/2 = p_{gz}$$

Na tlakovém diagramu je hodnota podtlaku $-p$ v bodě 3 vlevo od tlakové nuly v šířce úsečky p_{gz} .

Do kotle (v místě 4) se sloupec chladnější vody (s větší hustotou) jakoby vtlačuje. Pro případ dosažení statického stavu dosahuje přetlak v místě 4 maximální hodnoty:

$$p_g/2 = p_{gz}$$

Přímky A_z a B_z tvoří manometrické čáry dispozičního tlaku, vymezující průběh tlaku v závislosti na různých hodnotách proměnných tlakových ztrát.



Obr. 2: Grafická představa rozložení účinného vzlaku v dvoutrubní soustavě s připojením otopného tělesa a kotle přímým potrubím (-p – podtlak, +p – přetlak, P – přívodní potrubí, Z – zpětné potrubí)

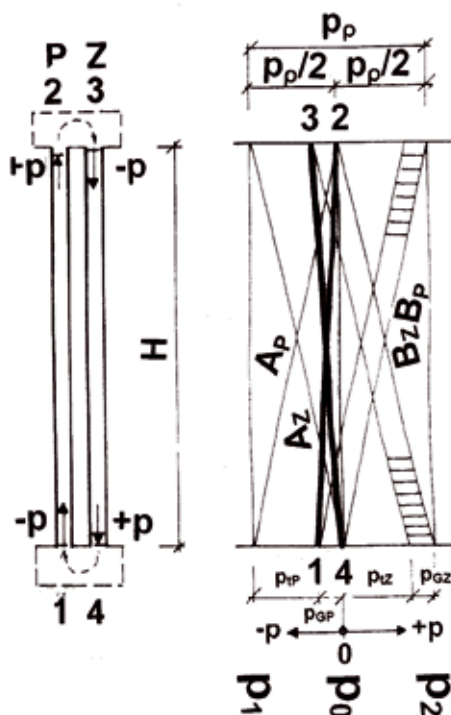
3. Průběh tlaku při tlakové ztrátě v přímém potrubí (obr.3)

Při proudění vody ve svislém přímém potrubí mezi kotlem a otopným tělesem dochází k tlakové ztrátě třením. O tlakovou ztrátu třením se oproti obr. 2 sníží průtok vody, vyjádřený v tlakovém diagramu úsečkou, zobrazující dynamickou ztrátu p_G .

Na obr. 3 je zobrazen průběh tlakové čáry silnou čarou.

Z obr. 3 vyplývá, že u přívodního potrubí P průběh podtlaku od místa 1 do místa 2 klesá tak, že v místě 2 dosahuje nulové hodnoty.

U zpětného potrubí, označeného Z, od místa 3 do místa 4 podtlak klesá. Tlaková čára podtlaku dosahuje nejvyšší hodnoty v místě 3 pod otopným tělesem a v místě 4 má nulovou hodnotu.



Obr. 3: Grafická představa rozložení tlaku – tlakové čáry v dvoutrubní samotížné soustavě s napojením otopného tělesa a kotle přímým potrubím (-p – podtlak, +p – přetlak, P – přívodní potrubí, Z – zpětné potrubí)

4. Obecná pravidla průběhu tlakové čáry

Na obr. 3 je vymezen tlakový průběh mezními manometrickými čárami A a B. Tlaková čára vyjadřuje průběh měřeného tlaku ve vymezeném tlakovém pásmu.

Z uvedeného průběhu vyplývá:

- u přívodního potrubí P je:
 - ve spodní části dosahováno vždy podtlaku, a to v závislosti na velikosti průtoku vody (vyjádřeno úsečkou p_G),
 - v horní části potrubí, v místě 2, pod otopným tělesem má podtlak nulovou hodnotu a v tomto místě se může vytvořit i přetlak,
- u zpětného potrubí Z je:
 - v horní části potrubí v místě 3 dosahováno vždy podtlaku a jeho velikost je dána velikostí průtoku vody (vyjádřeno úsečkou p_G),
 - ve spodní části potrubí v místě 4 je dosahováno nulové hodnoty podtlaku a může se zde vytvořit i přetlak.

5. Průběh tlaku při regulaci průtoku (obr. 4)

Na obr. 4 je zobrazeno zjednodušené schéma samotížné otopné soustavy s připojením otopného tělesa na kotel při uvažování místní tlakové ztráty.

Na přívodním potrubí P je:

- místní tlaková ztráta u kotle označena Z_{PK} a
- místní tlaková ztráta před tělesem označena Z_{Pn} .

Na zpětném potrubí je:

- místní tlaková ztráta u otopného tělesa označena Z_{zn} a
- místní tlaková ztráta před kotlem označena Z_{zk} .

5.1 Tlakový diagram přívodního potrubí (obr. 4A)

Na obr. 4A je podle zásad uvedených u obr. 1 zobrazen v tlakovém diagramu průběh tlaku v přívodním potrubí se silně vyznačenou čarou. Místní tlaková ztráta u kotle posouvá tlakovou čáru, oproti obr. 3 do většího podtlaku.

Místní tlaková ztráta před otopným tělesem posouvá tlakovou čáru, oproti obr. 3 do přetlakové oblasti.

Obecně se při regulaci průtoku do otopného tělesa posouvá tlaková čára do přetlaku v potrubí. Naopak vnesením místní tlakové ztráty (regulací průtoku) za kotlem se ve spodní části potrubí zvyšuje podtlak.

5.2 Tlakový diagram zpětného potrubí (obr. 4B)

Na obr. 4B je zobrazen průběh tlaku v tlakovém diagramu ve zpětném potrubí silnou čarou. Místní tlaková ztráta Z_{zn} na výstupu z otopného tělesa posouvá tlakovou čáru do většího podtlaku, zejména pod otopným tělesem.

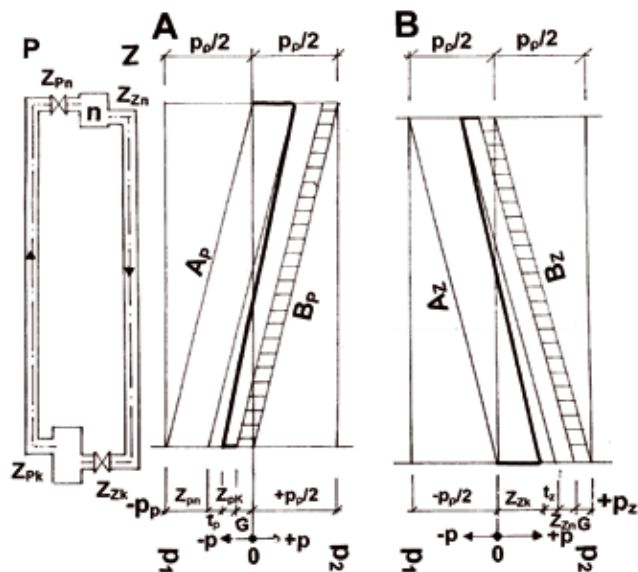
Místní tlaková ztráta před kotlem Z_{zk} posouvá tlakovou čáru do přetlaku, zejména nad kotlem.

Obecně regulací průtoku před kotlem, resp. pod stoupacím potrubím se posouvá tlaková čára ve spodní části potrubí do přetlaku.

Pro nízko položená otopná tělesa připojená na stoupací vedení, např. v přízemí, je zvyšování přetlaku na zpětném potrubí nevhodné.

Obr. 4: Grafická představa rozložení tlaku – tlaková čára u dvoutrubní samotížné soustavy s regulačními prvky před zařízením (A – tlaková čára přívodního potrubí s mezními manometrickými čárami AP a BP, B – tlaková čára zpětného potrubí s mezními manometrickými čárami AZ

a BZ, P – přívodní potrubí, Z – zpětné potrubí, -p – podtlak, +p – přetlak, ZPk, ZZk – tlakové ztráty pod stoupacím vedením, ZPn, ZZn – tlakové ztráty u otopného tělesa



6. Diferenční tlak – nerovnoměrnost rozložení po výšce (obr. 5)

Jak bylo uvedeno výše, rozhoduje o vytvoření průtoku otopným tělesem diferenční tlak, odpovídající tlaku v místě napojení na stoupací potrubí. Při napojení otopného tělesa na stoupací potrubí vychází diferenční tlak otopného tělesa z rozdílu tlaku v připojených uzlech, jak je uvedeno na obr. 1.

V tlakových podmínkách při působení přirozeného tahu je otopné těleso na stoupacím potrubí připojené v uzlu:

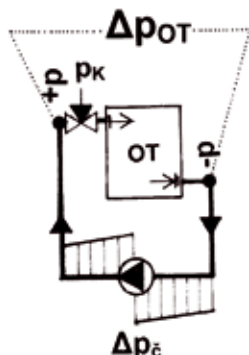
- s přetlakem v přívodním potrubí,
- s podtlakem na zpětném potrubí.

U připojení otopného tělesa na otopnou soustavu v uzlových bodech si můžeme představit, že tlak způsobuje oběhové čerpadlo v pozitivním směru průtoku vody otopným tělesem.

Představa vytvoření diferenčního pozitivního tlaku z přetlaku v uzlu přívodního potrubí a podtlaku v uzlu zpětného potrubí je charakteristická pro dvoutrubní otopnou soustavu s nuceným oběhem.

Pozn.: Podtlakem označeným -p a přetlakem s označením +p je míněn opět tlak, který je vztažen k neutrálnímu bodu soustavy p_N v němž předpokládáme tlakovou nulu.

Na obr. 5 je v grafickém schématu tento předpoklad zjednodušeně naznačen s tím, že okruhem tělesa je míněna celá soustava s otopnými tělesy s jejich paralelním napojením.



Obr. 5: Principiální schéma diferenčního tlaku Δp_{OT} dvoutrubní soustavy od oběhového čerpadla (-p – podtlak, +p – přetlak, pk – regulace průtoku otopným tělesem)

Pozitivní diferenční tlak pro logický průběh otopným tělesem nemusí být však vždy tvořen z tlakového rozdílu přetlaku $+p_p$ a podtlaku $-p_z$, ale může nastat také při rozdílu větších hodnot přetlaku $+p_p$ a menší hodnoty přetlaku $+p_z$. Pak platí pro pozitivní diferenční tlak nerovnost:

$$+p_p > +p_z.$$

6.1 Porovnání diferenčních tlaků otopných těles

U samotížné vertikální soustavy s napojením otopných těles z několika podlaží nad sebou se předpokládá nejvyšší rozdílnost diferenčních tlaků mezi nejvýše a nejnižší položeným otopným tělesem. Na zjednodušených diagramech tlaku je toto porovnání zobrazeno u:

- neregulovaného průtoku nejvýše položeného otopného tělesa na obr. 6 a 7,
- zregulovaného (sníženého) průtoku nejvýše položeného otopného tělesa podle obr. 8 a 9.

Nejnižší položené otopné těleso, označené číslem 1 a nejvýše položené otopné těleso, označené písmenem n, je napojeno na přívodní potrubí P a zpětné potrubí Z.

Velikost účinného vztlaku pro otopné těleso 1 se stanoví ze vztahu:

$$p_{p1} = H_1 \cdot g (\rho_p - \rho_z)$$

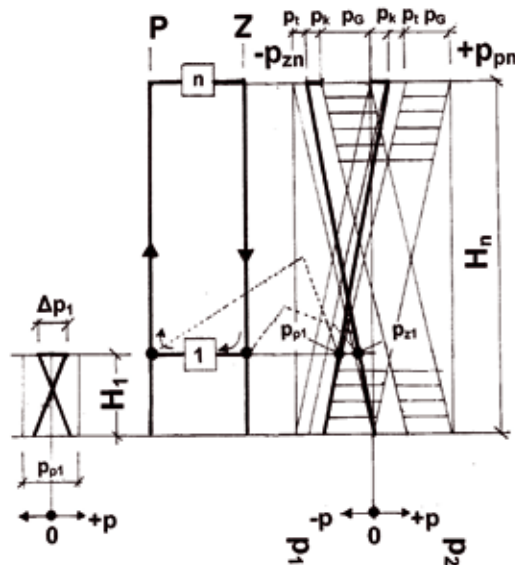
Pro průtok otopným tělesem je dispoziční tlak samozřejmý v případě, že ostatní otopná tělesa umístěná výše jsou mimo provoz. Tento dispoziční tlak pak určuje průtok vody otopným tělesem 1. Při provozu výše umístěných otopných těles se pozitivní diferenční tlak v uzlech připojení na svislé potrubí posouvá s tlakovým rozdílem $(p_{p1} - p_{z1})$.

6.2 Diferenční tlak tělesa 1 – při malé tlakové ztrátě v potrubí P a Z (obr. 6)

Na obr. 6 je v tlakovém diagramu naznačen průběh tlakových čar u vertikální otopné soustavy, kde:

- nejvyšší otopné těleso (značené n) ve výšce H_n nad srovnávací rovinou $p_N = 0$,
- nejnižší otopné těleso (označené 1) je umístěné ve výšce H_1 nad srovnávací rovinou $p_N = 0$.

V přívodním potrubí P v uzlu 1, se vytváří podtlaku označený $-p_{1P}$. Ve zpětném potrubí Z, v uzlu 1, se vytváří podtlak označený $-p_{1Z}$. Obě tlakové čáry od přívodního i zpětného potrubí jsou v místě otopného tělesa v podtlaku.



Obr. 6: Grafické zobrazení tlakových čar vertikální soustavy bez regulace průtoku n-tého otopného tělesa – připojení otopného tělesa 1 v přízemí

Z obr. 6 je patrné, že podtlak u uzlu stoupacího potrubí pro:

- přívod v bodě 1 dosahuje hodnoty $-p_{1P}$,
- zpětné vedení v místě 1 dosahuje hodnoty $-p_{1Z}$.

Podle obr. 6 vychází podtlak $-p_{1P}$ větší než podtlak $-p_{1Z}$ a platí nerovnost:

$$|-p_{1P}| > |-p_{1Z}|$$

Na obr. 7 je tento stav odlišnosti diferenčních tlaků popsán pro otopné těleso **n** a otopné těleso **1**.

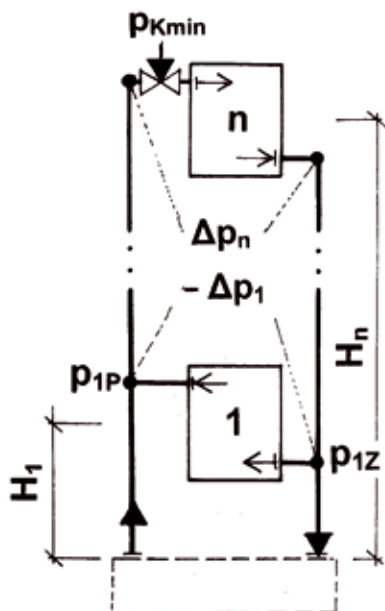
Při pozitivním diferenčním tlaku a tím průtoku otopným tělesem od přívodu ke zpátečce, jak je tomu u otopného tělesa **n**, platí vztah:

$$\Delta p_n = p_{1P} - p_{1Z} > 0$$

Tento pozitivní diferenční tlak neplatí podle obr. 6 u otopného tělesa **1**. Podle tlakového diagramu na obr. 6 vychází v přípojovacích uzlech otopného tělesa 1:

- větší podtlak v přívodním potrubí p_{1P} ,
- než je podtlak u zpětného potrubí p_{1Z} .

v případě vyšší hodnoty negativního diferenčního tlaku Δp_1 než je dispoziční tlak z účinného podtlaku pro těleso 1, dochází k opačnému proudění otopným tělesem 1, jak je to naznačeno na obr. 7.



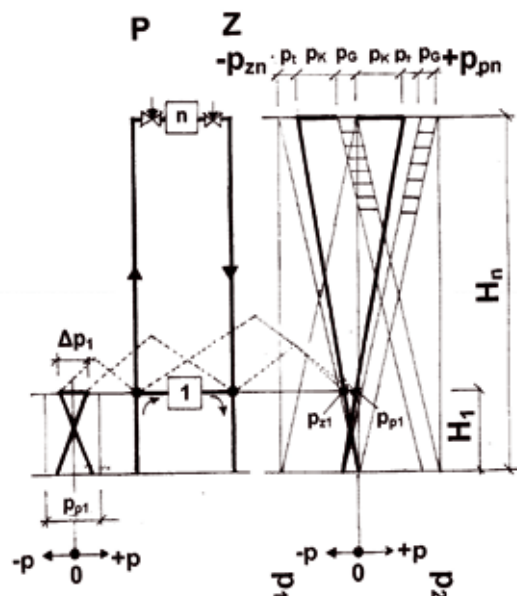
Obr. 7: Grafické zobrazení proudění otopným tělesem 1 při negativním diferenčním tlaku z průběhu tlakové čáry na obr. 6 (Δp_1 – negativní diferenční tlak, p_{kmin} – neregulovaný průtok otopným tělesem **n**, p_{1P} , p_{1Z} – tlak v přípojovacích uzlech přívodního P a zpětného Z potrubí otopného tělesa 1)

6.3 Diferenční tlak tělesa 1 při velké tlakové ztrátě v potrubí P a Z (obr. 8)

Na obr. 8 je v tlakovém diagramu naznačen průběh tlakových čar u vertikální otopné soustavy tvarově a funkčně totožné s obr. 6. Na obr. 8 je zvýšená regulace průtoku u těles ve vyšších podlažích, např. u nejvyššího otopného tělesa **n**, jak je z obr. patrné. V důsledku vyšší tlakové ztráty před otopnými tělesy v nejvyšších podlažích se posouvají tlakové čáry v horních podlažích dále od osy nulového tlaku $p_n = 0$. Na obr. 8 je při vytvoření vyšší tlakové ztráty, zobrazené regulačním prvkem p_{kmax} u nejvyššího podlaží, takové posunutí tlakové čáry naznačeno. Tento průběh tlakových čar je možný pouze při nižším průtoku vody, např. při malých výkonech jednotlivých otopných těles a nižších tlakových ztrátách třením (předimenzování potrubí).

Vyšší rozdíl v regulaci průtoku mezi otopnými tělesy (zobrazeno na obr. 8 pouze u otopného tělesa **n**) způsobuje v napojovacích uzlech u nízko položených těles v otopném tělese 1:

- menší podtlak p_{1P} na přívodním potrubí,
 - větší podtlak p_{1Z} na zpětném potrubí
- oproti stavu zobrazenému na tlakovém diagramu na obr. 6 (kde nebyl rozdíl v regulaci průtoku mezi jednotlivými otopnými tělesy).

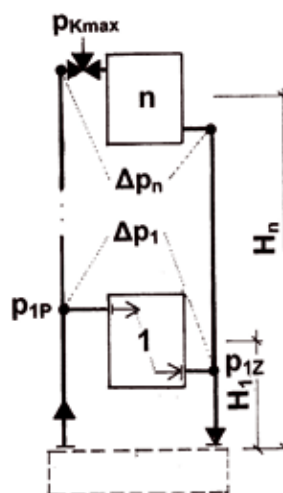


Obr. 8: Grafické zobrazení tlakových čar vertikální soustavy s významnou regulací průtoku **n**-tého tělesa – přípojnutí otopného tělesa 1 v přízemí

Na obr. 9 je rozdíl podtlaku v přívodním potrubí p_{1P} a zpětném potrubí p_{1Z} podmínkou pro vytvoření pozitivního diferenčního tlaku u tělesa 1 podle vztahu:

$$\Delta p_1 = p_{1P} - p_{1Z} > 0$$

Diferenční tlak spolu s účinným vztlakem p_{p1} u tělesa 1 způsobuje shodně vytvoření pozitivního proudění otopným tělesem od přívodního potrubí do zpětného potrubí.



Obr. 9: Grafické zobrazení proudění otopným tělesem 1 při pozitivním diferenčním tlaku z průběhu tlakové čáry podle obr. 8 ($+\Delta p_1$ – pozitivní diferenční tlak, p_{kmax} – regulovaný průtok otopným tělesem **n**, p_{1P} , p_{1Z} – tlak v přípojovacích uzlech přívodního P a zpětného Z potrubí otopného tělesa 1)

7. Závěrečné hodnocení

V tomto článku byl popsán nepříznivý vliv účinného vztlaku na nízko položená otopná tělesa u stoupacího vedení teplovodní otopné soustavy, zejména s vysokým teplotním spádem otopné vody. Dále byl naznačen vliv uplatnění regulačních prvků, které mohou v případě provozování termostatických ventilů značně změnit tlakové podmínky v jednotlivých uzlech stoupacího vedení otopné soustavy.

Uvedené příklady průběhu tlakových čar neplatí univerzálně, ale mají být pouze demonstrační ukázkou pro řešení regulace soustavy.

V dalším příspěvku bude popsán vliv působení tlaku na patě stoupacího vedení, od oběhových čerpadel a od regulačních prvků v přívodním, resp. ve zpětném potrubí, na diferenční tlak u nízko položených otopných těles.

SCHVÁLENÁ PREPRACOVANÁ SMERICA O ENERGETICKEJ HOSPODÁRŇOSTI BUDOV – PRÍPRAVA NA NOVÚ GENERÁCIU SÚVISIACICH NORIEM

Európska rada na svojom zasadnutí v marci 2007 zdôraznila potrebu zvýšiť energetickú efektívnosť v Únii v záujme dosiahnutia cieľa znížiť spotrebu energie v Únii o 20 % do roku 2020 a vyzvala zabezpečiť dôkladnú a rýchlu implementáciu priorít ustanovených v oznámení Komisie s názvom Akčný plán pre energetickú efektívnosť: Využitie potenciálu. V tomto akčnom pláne bol určený značný potenciál na dosiahnutie nákladovo efektívnych úspor energie v sektore budov. Európsky parlament vo svojom uznesení z 31. januára 2008 vyzval na posilnenie ustanovení smernice 2002/91/ES a pri viacerých príležitostiach, naposledy v uznesení k Druhému strategickému preskúmaniu energetickej politiky z 3. februára 2009, vyzval na to, aby sa cieľ, ktorým je 20-percentné zvýšenie energetickej efektívnosti v roku 2020, stal záväzný. Európska rada potvrdila záväzný cieľ, ktorým je 20-percentný podiel energie z obnoviteľných zdrojov do roku 2020, čím opätovne potvrdila záväzok Únie rozvíjať využívanie energie z obnoviteľných zdrojov v celej Únii. Energetická hospodárnosť budov by sa mala vypočítavať podľa metodiky, ktorá sa môže líšiť na vnútroštátnej a regionálnej úrovni. Zahŕňa okrem tepelno-technických vlastností aj ostatné faktory, ktoré majú čoraz dôležitejšiu úlohu, ako sú vykurovacie a klimatizačné inštalácie, uplatňovanie energie z obnoviteľných zdrojov, pasívne vykurovacie a chladiace prvky, tienenie, kvalita vnútorného vzduchu v budovách, vhodné prirodzené osvetlenie a návrh budov. Metodika výpočtu energetickej hospodárnosti budov by nemala vychádzať len z obdobia, počas ktorého je potrebné vykurovanie, ale mala by zahŕňať energetickú hospodárnosť budovy v priebehu celého roku. Táto metodika by mala zohľadňovať súčasné európske normy.

Citáty sú z preambuly smernice 2010/31/ES o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie), ktorá bola schválená 19. mája 2010 a v Úradnom vestníku EÚ (OJ L 153/13) uverejnená 18. 6. 2010. Preambula má 36 článkov, ktoré vyjadrujú zdôvodnenia, zámery a ciele smernice. Nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jej zverejnení v Úradnom vestníku EÚ, pôvodná smernica 2002/91/ES sa zruší od 1. februára 2012.

Prepracovaný text obsahuje významné rozdiely oproti pôvodnej smernici. Niektoré vybrané rozdielne (nové) články:

Článok 2, odsek 2. „budova s takmer nulovou spotrebou energie“ znamená budovu s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou určenou v súlade s prílohou I. Požadované takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie by sa malo vo významnej miere pokryť energiou z obnoviteľných zdrojov vrátane energie z obnoviteľných zdrojov vyrobenej priamo na mieste alebo v blízkosti;

Odsek 14. „nákladovo optimálna úroveň“ znamená úroveň energetickej hospodárnosti, ktorá vedie k najnižším nákladom počas odhadovaného ekonomického životného cyklu, pričom:

a) najnižšie náklady sa stanovujú s ohľadom na investičné náklady súvisiace s energiou, prípadné náklady na údržbu a prevádzku (vrátane nákladov na energiu, úspor, kategórie dotknutej budovy, príjmov z vyrobenej energie) a prípadné náklady na likvidáciu a

b) odhadovaný ekonomický životný cyklus určuje každý členský štát. Predstavuje zvyšný odhadovaný ekonomický životný cyklus budovy, ak sú požiadavky na energetickú hospodárnosť stanovené pre budovu ako celok, alebo odhadovaný ekonomický životný cyklus prvku budovy, ak sú požiadavky na energetickú hospodárnosť stanovené pre prvky budov. Nákladovo optimálna úroveň sa nachádza v rozsahu úrovni hospodárnosti, v ktorej je analýza nákladov a výnosov, vypočítaná pre odhadovaný ekonomický životný cyklus, pozitívna.

Článok 5 Komisia prostredníctvom delegovaných aktov ustanoví do 30. júna 2011 rámec porovnávacej metodiky na výpočet nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budovy.

Článok 9 Budovy s takmer nulovou spotrebou energie 1. Členské štáty zabezpečia, aby:

- od 31. decembra 2020 všetky nové budovy boli budovami s takmer nulovou spotrebou energie a
- po 31. decembri 2018 boli nové budovy, v ktorých sídlia a ktoré vlastní verejné orgány, budovami s takmer nulovou spotrebou energie. Členské štáty vypracujú národné plány zamerané na zvyšovanie počtu budov s takmer nulovou spotrebou energie. Tieto národné plány môžu zahŕňať ciele rozlíšené podľa kategórií budov.

Zodpovednosť za implementáciu pôvodnej smernice 2002/91/ES v oblasti budov malo Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja, v oblasti technických zariadení Ministerstvo hospodárstva.

Národné authority členských štátov budú musieť zvoliť spôsob prevzatia novej verzie, určiť legislatívne postupy a termíny jednotlivých etáp plnenia cieľov.

V súvislosti s pôvodnou smernicou a potrebou novej spoločnej európskej metodiky na hodnotenie budov, vydala Európska komisia mandát M343 pre Európsky výbor pre normalizáciu CEN na prípravu súboru noriem, ktoré mali podporiť vyjadrenie požiadaviek smernice. Na ich prípravu sa podieľalo 5 technických komisií CEN, založila sa koordinačná skupina, ktorá pripravila dva prierezové dokumenty. Schválilo sa vyše 30 noriem, ktoré tvoria „pyramídovú“ štruktúru. Situácia v členských štátoch bola v čase preberania noriem rôzna – niektoré mali skúsenosti s hodnotením budov, niektoré nemali žiadne. Vo viacerých normách sa vyskytovali články s možnosťami voľby na národnej úrovni, aby sa vyhovelo viacerým úrovniam potrieb.

Spôsob používania európskych noriem sa líši v jednotlivých členských krajinách. Každá členská organizácia CEN je povinná zaviesť európske normy po ich vydaní do svojich sústav noriem. Niektoré krajiny zvolili z pohľadu CEN neprípustnú možnosť a časti textov noriem priamo kopirovali do svojich právnych predpisov.

SÚTN vydal v priebehu rokov 2004 až 2008 celý súbor noriem, časť z nich v prvej etape oznámením na priame používanie a neskôr, po spracovaní prekladu, aj prekladom. Tieto normy boli citované pod čiarou vo vykonávacích vyhláškach k zákonu č. 555/2005 Z.z. (pôvodne vyhláška 625/2006 Z.z., nahradená vyhláškou 311/2009 Z.z.). Tabuľka uvádza stav preberania noriem k 1. júlu 2010, v poslednom stĺpci sú hviezdíčkou označené normy citované vo vyhláške č. 311/2009 Z.z.

V súčasnosti sa pripravuje nový mandát Európskej komisie na prípravu revidovaných verzii noriem, ktoré by odrážali skúsenosti s „prvou generáciou“. Mali by sa zohľadniť pripomienky, ktoré by ich použitie uľahčili a zjednodušili. Predpokladá sa jasnejšie rozlíšenie medzi spoločnými požiadavkami a možnosťami voľby na národnej úrovni tvorbou národných príloh (SÚTN už vydal národnú prílohu k STN EN ISO 13790 – pozri tabuľku), konzistentná štruktúra, vyššia spolupráca na úrovni CEN (európska organizácia) a ISO (celosvetová organizácia). Tiež sa predpokladá skrátenie textov noriem, informatívne texty by sa včlenili do technickej správy, v normách by zostali len normatívne ustanovenia (tvoria asi polovicu textov). Predpokladá sa aj tvorba softvérov použitelných vo viacerých krajinách.

Ing. Henrieta Tölgýessyová, oddelenie stavebníctva,
Slovenský ústav technickej normalizácie

ZOZNAM NORIEM NADVÄZNÝCH NA SMERNICU 2002/91/ES – STAV 1. JUL 2010

Číslo prac. položky	Názov normy alebo pracovnej položky	Zodp. CEN/TC TK	Označenie normy, údaj vydania, o pláne TN, (tr. znak ak je vydaná v SR)	Pozn. (311/2009 Z.z.)
-	Vysvetlenie všeobecných vzťahov medzi rozličnými európskymi normami a smernicou o energetickej hospodárnosti budov. Zastrešujúci dokument <i>Explanation of the general relationship between various European standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) - Umbrella Document</i>	CEN/BT/TF 173	- TNI CEN/TR 15615 - vydanie TNI oznámením marec 2009 - vydanie prekladu TN jún 2010 (73 0713)	
Sekcia 1: Normy pre výpočet celkovej potreby energie v budovách (založené na výsledkoch noriem sekcie 2)				
WI 1+3	Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov <i>Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN 15217 - vydanie prekladu STN január 2008 (73 0720)	*
WI 2+4	Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definícia hodnotenia energie <i>Energy performance of buildings – Overall energy use and definition of energy ratings</i>	CEN/BT/TF 173 EPBD TK 58	- STN EN 15603 - vydanie prekladu STN september 2008 (73 0712)	*
WI 29	Vykurovacie systémy v budovách. Postupy ekonomického hodnotenia energetických systémov v budovách <i>Heating systems in buildings. Economic evaluation procedures for energy systems in buildings</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15459 - vydanie STN oznámením jún 08 (06 0004) - vydanie prekladu apríl 09 na CD	
Sekcia 2: Normy pre výpočet dodanej energie (kde je to vhodné založené na výsledkoch noriem sekcie 3)				
WI 7	Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecne <i>Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 1: General</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15316-1 - vydanie STN oznámením december 2007 (06 0227) - vydanie prekladu jún 2010	*
WI 8	Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2.1: Systémy odovzdávania tepla do vykurovaného priestoru <i>Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 2.1: Space heating emission systems</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15316-2-1 - vydanie STN oznámením december 2007 (06 0232) - vydanie prekladu december 2008	*
WI 9	Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. <i>Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies</i> Časť 4-1: Systémy výroby tepla, systémy so spaľovacími zariadeniami <i>Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems</i> Časť 4-2: Systémy výroby tepla, systémy s tepelnými čerpadlami <i>Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems</i> Časť 4-3: Systémy výroby tepla, tepelné solárne systémy <i>Part 4-3: Space heating generation systems, thermal solar systems</i> Časť 4-4: Systémy výroby tepla, systémy kombinovanej výroby elektriny a tepla integrované v budovách <i>Part 4-4: Heat generation systems, building-integrated cogeneration systems</i> Časť 4-5: Systémy výroby tepla vo vykurovanom priestore, vlastností a kvalita centralizovaného zásobovania teplom a veľkoobjem. systémov <i>Part 4-5: Space heating generation systems, the performance and quality of district heating and large volume systems</i> Časť 4-6: Systémy výroby tepla, fotoelektrické systémy <i>Part 4-6: Heat generation systems, photovoltaic systems</i> Časť 4-7: Priestorové systémy výroby tepla, systémy spaľovania biomasy <i>Part 4-7: Space heating generation systems, biomass combustion systems</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15316-4-1 - vydanie STN oznámením október 2008 - predpoklad vydania prekladu október 2010 - STN EN 15316-4-2 - vydanie STN oznámením október 2008, predpoklad vydania prekladu október 2010 - STN EN 15316-4-3 - STN EN 15316-4-4 - STN EN 15316-4-5 - STN EN 15316-4-6 - dátum vydania -4-3 až -4-6 oznámením december 2007 (06 0237) - STN EN 15316-4-7 - sprístupnená z CEN november 2008 - vydanie prekladu STN na CD jún 2009	*

WI 10	Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2.3: Systémy rozvodu tepla <i>Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2.3: Space heating distribution systems</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15316-2-3 vydanie STN oznámením december 2007 (06 0232) - predpoklad vydania prekladu október 2010	*
WI 11	Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. <i>Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies</i> Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, charakteristika potrieb (hlavné požiadavky) <i>Part 3-1: Domestic hot water systems, characteristion of needs (tapping requirements)</i> Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody, distribúcia <i>Part 3-2: Domestic hot water systems, distribution</i> Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody, výroba <i>Part 3-3: Domestic hot water systems, generation</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15316-3-1 STN EN 15316-3-2 STN EN 15316-3-3 - vydanie STN oznámením december 2007 (06 0235) - vydanie prekladu máj 2009	*
WI 12	Vetrание budov. Výpočet vnútorných teplôt, záťaže a energie pre budovy so systémami klimatizácie <i>Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems</i>	CEN/TC 156 TK 59	- STN EN 15243 vydanie STN oznámením marec 2008 - vydanie prekladu september 2008 (12 7012)	*
WI 26	Vykurovacie systémy v budovách. Projektovanie zabudovaných vodných systémov veľkopošného vykurovania a chladenia <i>Heating systems in buildings. Design of embedded water based surface heating and cooling systems.</i> Časť 1: Stanovenie návrhovej vykurovacej a chladiacej kapacity <i>Part 1: Determination of the design heating and cooling capacity</i> Časť 2: Navrhovanie, dimenzovanie a inštalácia <i>Part 2: Design, dimensioning and installation</i> Časť 2 zrušená nahradená: <i>EN 1264-3: 2009 Vykurovacie a chladiace systémy zabudované pod povrchom s vodou ako teplonosnou látkou. Časť 3: Dimenzovanie Water based surface embedded heating and cooling systems - Part 3: Dimensioning</i> <i>a EN 1264-4: 2009 Vykurovacie a chladiace systémy zabudované pod povrchom s vodou ako teplonosnou látkou. Časť 4: Inštalácia Water based surface embedded heating and cooling systems - Part 4: Installation</i> Časť 3: Optimalizácia na používanie obnoviteľných zdrojov energie <i>Part 3: Optimizing for use of renewable energy sources</i>	CEN/TC 228 TK 92 CEN/TC 130	- STN EN 15377-1 - vydanie STN oznámením október 2008 - vydanie prekladu september 2009 STN EN 15377-2 - vydanie STN oznámením október 2008 - vydanie prekladu september 2009 - zrušená od 1. 3. 2010 nahradená: STN EN 1264-3 - vydanie STN oznámením marec 2010 (06 0315) - predpokladané vydanie prekladu december 2010 STN EN 1264-4 - vydanie STN oznámením marec 2010 (06 0315) - predpokladané vydanie prekladu december 2010 STN EN 15377-3 vydanie prekladu apríl 2008 (06 0245)	
WI 20+21	Vetrание budov. Výpočtové metódy na energetické straty spôsobené vetraním a infiltráciou v nebytových budovách <i>Ventilation for buildings - Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings</i>	CEN/TC 156 TK 59	- STN EN 15241 vydanie prekladu september 2007 (12 7011)	*
WI 22	Energetická hospodárnosť budov. Hodnotenie použitím integrovaných automatizovaných systémov riadenia budov <i>Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management</i>	CEN/TC 247	- STN EN 15232 vydanie STN oznámením december 2007 (74 7307) - vydanie prekladu december 2008	*
WI 13	Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie <i>Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting.</i>	CEN/TC 169 TK 108	- STN EN 15193 vydanie prekladu apríl 2008 (36 0460)	*

Sekcia 3: Normy spojené s výpočtom tepelného výkonu na vykurovanie a chladenie				
WI 15	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie <i>Thermal performance of buildings – Calculation of energy use for space heating</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 13790: 2004 - vydanie prekladu STN december 2004 (73 0703), - v apríli 2006 k nej vydaná národná príloha - zrušená oznámením STN EN ISO 13790: 2008	*
WI 14	Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008) <i>Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling (ISO 13790: 2008)</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 13790: 2009 - vydanie STN oznámením december 2008 - vydanie prekladu máj 2009 - vydanie národnej prílohy marec 2010	*
WI 16	Energetická hospodárnosť budov. Výpočet tepelnej záťaže citelným teplom pre chladenie priestorov. Všeobecné kritériá a postupy overovania <i>Energy performance of buildings – Sensible room cooling load calculation – General criteria and validation procedures</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN 15255 - vydanie STN oznámením december 2007 (73 0709)	
WI 17	Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Všeobecné kritériá a postupy overovania <i>Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling – General criteria and validation procedures</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN 15265 - vydanie STN oznámením december 2007 (73 0710)	
Sekcia 4: Normy podporujúce vyššie uvedené 4A: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií				
WI 23	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda (ISO 13789: 2007) <i>Thermal performance of buildings – Transmission and ventilation heat transfer coefficients – Calculation method (ISO 13789: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 13789 - vydanie prekladu júl 2008 (73 0563)	*
WI 23	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy (ISO 13786: 2007) <i>Thermal performance of building components – Dynamic thermal characteristics – Calculation methods (ISO 13786: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 13786 - vydanie STN v origináli s nár. prílohou august 2008 (73 0567)	
WI 24	Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda (ISO 6946: 2007) <i>Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method (ISO 6946: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 6946 - vydanie prekladu august 2008 (73 0559)	*
WI 24	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy (ISO 13370: 2007) <i>Thermal Performance of buildings – Heat transfer via the ground – Calculation methods (ISO 13370: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 13370 - vydanie prekladu júl 2008 (73 0562)	*
-	Tepelnotechnické vlastnosti závesných stien. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. <i>Thermal performance of curtain walling – Calculation of thermal transmittance</i>	CEN/TC 89	- STN EN 13947 - vydanie STN oznámením apríl 2007 (73 0707)	
WI 23	Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne <i>Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of thermal transmittance – Part 1: General</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 10077-1 - vydanie prekladu jún 2007 (73 0591)	
-	Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Výpočtová metóda pre rámy <i>Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of thermal transmittance – Part 2: Numerical method for frames</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 10077-2:2003 - vydanie prekladu august 2004 (73 0591)	
WI 24	Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211: 2007) <i>Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures – Detailed calculations (ISO 10211: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	- STN EN ISO 10211 - vydanie prekladu august 2008	*

WI 24	Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty (ISO 14683: 2007) <i>Thermal bridges in building construction - Linear thermal transmittance - Simplified methods and default values (ISO 14683: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	-	STN EN ISO 14683 vydanie prekladu júl 2008 (73 0564)	*
WI 24	Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín (ISO 10456: 2007) <i>Building materials and products - Hygrothermal properties- Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values (ISO 10456: 2007)</i>	CEN/TC 89 TK 58	-	STN EN ISO 10456 - vydanie prekladu august 2008 (73 0566)	*
4B: Vetrание a infiltrácia vzduchu					
WI 18	Vetrание budov. Výpočtové metódy na stanovenie prietoku vzduchu v budovách na bývanie <i>Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in dwellings including infiltration</i>	CEN/TC 156 TK 59	-	STN EN 13465 - vydanie prekladu STN apríl 2005 (12 7008)	*
WI 19	Vetrание budov. Výpočtové metódy na určovanie prietokov vzduchu v budovách vrátane prietokov vnikajúcich infiltráciou. <i>Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in buildings including infiltration</i>	CEN/TC 156 TK 59	-	STN EN 15242 (rozšírená verzia EN 13465) vydanie prekladu STN december 2007 (12 7009)	*
WI 25	Vetrание nebytových budov. Požiadavky na prevádzku vetracích a klimatizačných zariadení <i>Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems</i>	CEN/TC 156 TK 59	-	STN EN 13779 vydanie prekladu STN december 2007 (12 0580)	*
4C: Prehriatie a solárna ochrana					
WI 27	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet vnútorných teplôt miestnosti bez strojového chladenia v letnom období. Všeobecné kritériá a postupy hodnotenia <i>Thermal performance of buildings - Calculation of internal temperatures of a room in summer without mechanical cooling - General criteria and validation procedures</i>	CEN/TC 89 TK 58	-	STN EN ISO 13791 vydanie STN oznámením máj 2005 (73 0704)	
WI 28	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet vnútorných teplôt miestnosti bez strojového chladenia v letnom období. Zjednodušené metódy <i>Thermal performance of buildings - Calculation of internal temperatures of a room in summer without mechanical cooling - Simplified methods</i>	CEN/TC 89 TK 58	-	STN EN ISO 13792 vydanie prekladu STN september 2005 (73 0706)	
-	Zariadenia slnečnej ochrany kombinované so zasklením. Výpočet solárnej a svetelnej priepustnosti. Časť 1: Zjednodušená metóda <i>Solar protection devices combined with glazing - Calculation of solar and light transmittance - Part 1: Simplified method</i>	CEN/TC 89	-	STN EN 13363-1 vydanie prekladu STN august 2004 (73 0701)	
-	Zariadenia slnečnej ochrany kombinované so zasklením. Výpočet solárnej a svetelnej priepustnosti. Časť 2: Podrobná výpočtová metóda <i>Solar protection devices combined with glazing - Calculation of solar and light transmittance - Part 2: Detailed calculation method</i>	CEN/TC 89	-	STN EN 13363-2 vydanie STN oznámením október 2005 (73 0701)	
4D: Vnútorné podmienky a vonkajšia klíma					
-	Konštrukčné kritériá a vnútorné prostredie. <i>Design criteria and the indoor environment</i>	CEN/TC 156 TK 59	-	CR 1752 dosiaľ v SR nevydaná	
WI 31	Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov prostredia na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov - kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika <i>Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics</i>	CEN/TC 156 TK 59	-	STN EN 15251 vydanie STN oznámením december 2007 (12 8003) - vydanie prekladu STN jún 2008	
-	Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov. Výpočet a uvádzanie klimatických údajov. Časť 1: Mesačné priemery jednotlivých meteorologických prvkov (ISO 15927-1) <i>Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 1: Monthly and annual means of single meteorological elements</i>	CEN/TC 89	-	STN EN ISO 15927-1 - vydanie STN oznámením jún 2004 (73 0702)	
-	Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov. Výpočet a uvádzanie klimatických údajov. Časť 2: Hodinové údaje pre navrhovanie tepelnej záťaže <i>Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 2: Hourly data for design cooling load</i>	CEN/TC 89	-	STN EN ISO 15927-2 sprístupnená z CEN február 2009 73 0702) - vydanie STN oznámením august 2009	

-	Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov. Výpočet a uvádzanie klimatických údajov. Časť 3: Výpočet indexu hnaného dažďa pre zvislé povrchy z hodinových údajov vetra a dažďa <i>Hygrothermal performance of buildings – Calculation and presentation of climatic data – Part 3: Calculation of a driving rain index for vertical surfaces from hourly wind and rain data</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 15927-3 sprístupnená z CEN marec 2009 (73 0702) - vydanie STN oznámením august 2009	
-	Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov. Výpočet a uvádzanie klimatických údajov. Časť 4: Hodinové údaje na posúdenie ročnej potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 15927-4:2005) <i>Hygrothermal performance of buildings – Calculation and presentation of climatic data – Part 4: Hourly data for assessing the annual energy for heating and cooling</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 15927-4 vydanie STN oznámením január 2006 (73 0702)	
-	Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov. Výpočet a uvádzanie klimatických údajov. Časť 5: Údaje na výpočet tepelných strát pri vykurovaní budov (ISO 15927-5:2004) <i>Hygrothermal performance of buildings – Calculation and presentation of climatic data – Part 5: Data for design heat load for space heating</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 15927-5 vydanie STN oznámením máj 2005 (73 0702)	
-	Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov. Výpočet a uvádzanie klimatických údajov. Časť 6: Akumulované rozdiely teplôt (dennostupne) (ISO 15927-6: 2007) <i>Hygrothermal performance of buildings – Calculation and presentation of climatic data – Part 6: Accumulated temperature differences (degree days) (ISO 15927-6: 2007)</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 15927-6 vydanie STN oznámením február 2008 (73 0702)	
4E: Definície a dátumy				
-	Tepelná izolácia. Fyzikálne veličiny a definície <i>Thermal insulation – Physical quantities and definitions</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 7345 vydanie prekladu október 1998 (73 0543)	
-	Tepelná izolácia. Šírenie tepla sálaním. Fyzikálne veličiny a definície <i>Thermal insulation – Heat transfer by radiation – Physical quantities and definitions</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 9288 - vydanie prekladu október 2000 (73 0555)	
-	Tepelná izolácia. Podmienky šírenia tepla a vlastností materiálov. Slovník <i>Thermal insulation – Heat transfer conditions and properties of materials – Vocabulary</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 9251 - vydanie prekladu január 2000 (73 0552)	
-	Vetracie budov. Symboly, dátumy a grafické značky <i>Ventilation for buildings – Symbols, terminology and graphical symbols</i>	CEN/TC 156 TK 59	- STN EN 12792 - vydanie prekladu august 2004 (12 0002)	
Sekcia 5: Normy spojené s monitorovaním a overovaním energetickej hospodárnosti				
-	Vetracie budov. Skúšobné postupy a meracie metódy na preberanie inštalovaných vetracích a klimatizačných systémov <i>Ventilation for buildings – Test procedures and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems</i>	CEN/TC 156 TK 59	- STN EN 12599 - vydanie STN oznámením november 2001 (12 7031)	
-	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Stanovenie vzduchovej priepustnosti budov. Metóda pretlaku pomocou ventilátora <i>Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings – Fan pressurization method</i>	CEN/TC 89	- STN EN 13829 vydanie STN oznámením október 2001 (73 0576)	
-	Tepelná izolácia v budovách. Stanovenie výmeny vzduchu v budovách. Metóda zriedenia stopovacieho plynu <i>Thermal performance of buildings – Determination of air change in buildings – Tracer gas dilution method</i>	CEN/TC 89	- STN EN ISO 12569 vydanie STN oznámením október 2001 (73 0571)	
-	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Kvalitatívne určenie tepelných nepravidelností v obvodových plášťoch budov. Infračervená metóda <i>Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes – Infrared method</i>	CEN/TC 89	- STN EN 13187 vydanie STN oznámením apríl 2001 (73 0561)	
WI 5	Vykurovacie systémy v budovách. Kontrola kotlov a vykurovacích systémov <i>Heating systems in buildings – Inspection of boilers and heating systems</i>	CEN/TC 228 TK 92	- STN EN 15378 vydanie STN oznámením marec 2008 (06 0804) - vydanie prekladu december 2008	
WI 30	Vetracie budov. Energetická hospodárnosť budov. Návod na kontrolu vetracích systémov <i>Ventilation for buildings – Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems</i>	CEN/TC 156 TK 59	- STN EN 15239 vydanie prekladu september 2007 (12 7073)	
WI 6	Vetracie budov. Energetická hospodárnosť budov. Návod na kontrolu klimatizačných systémov <i>Ventilation for buildings – Energy Performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems</i>	CEN/TC 156 TK 59	- STN EN 15240 vydanie prekladu september 2007 (12 8031)	

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ SYSTÉMU PRÍPRAVY TEPLEJ VODY S VYUŽITÍM SOLÁRNYCH KOLEKTOROV

doc. Ing. Danica Košičanová,
PhD., Ing. Martin Kováč,
Ing. Katarína Knížová
Technická univerzita v Košiciach,
Stavebná fakulta, Ústav budov a prostredia,
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice
danica.kosicanova@tuke.sk,
martin.kovac@tuke.sk,
katarina.knizova@tuke.sk

1. Úvod

Systém prípravy teplej vody je v rámci vykonávanej energetickej certifikácie súčasťou hodnotenia budovy akéhokoľvek typu podľa Vyhlášky MVRR SR č. 311/2009 Z.z. Metodika posudzovania energetickej hospodárnosti je založená na obsahu súboru noriem STN EN 15316-3 (Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému, časti 1-3). V súčasnosti najčastejšou a medzi obyvateľmi aj najznámejšou formou využívania obnoviteľného zdroja energie (slnéčné žiarenie), je inštalácia solárnych kolektorov spolu s príslušným zariadením pre prípravu teplej vody. Pre stanovenie energetickeho potenciálu slnečnej energie v takto navrhnutom a prevádzkovanom systéme sa aplikuje norma STN EN 15316-4-3 (Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-3: Systémy výroby tepla, tepelné solárne systémy). V norme uvádzané výpočtové analytické postupy budú v nasledujúcich častiach príspevku aplikované na modelovom objekte rodinného domu so zásobníkovým ohrevom vody.

Variety systému prípravy teplej vody:

- bez využitia slnečnej energie,
- s využitím slnečnej energie prostredníctvom plochých kolektorov,
- a s využitím slnečnej energie prostredníctvom vákuových trubicových kolektorov,

sú vyhodnotené z hľadiska ich energetickej bilancie a dopadu na konečné zatriedenie systému do energetickej triedy A-G.

2. Systém prípravy teplej vody so solárnymi kolektormi

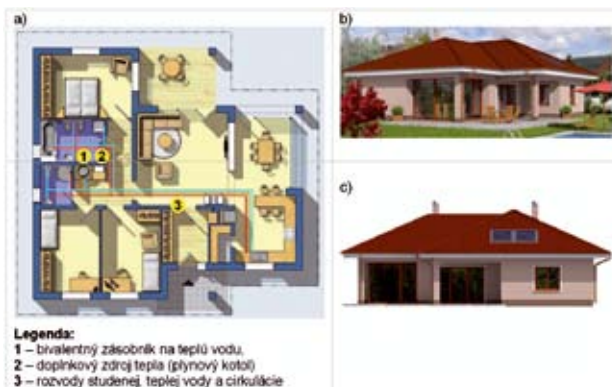
Ako modelový príklad bol zvolený 1- podlažný rodinný dom typu bungalov, so šikmou strechou. Objekt so štyrmi obytnými izbami a príslušenstvom predpokladá obsadenosť 4 osobami. Príprava teplej vody je riešená zásobníkovým ohrevom, kde primárnym zdrojom sú solárne kolektory a ako doplnkový zdroj slúži plynový kondenzačný kotol.

Kvapalinový solárny systém je tvorený 2 kolektormi vo variantách:

- ploché doskové kolektory,
- vákuové trubicové kolektory,

s bivalentným zásobníkom na teplú vodu o objeme 300 litrov, spojovacím potrubím a solárnou stanicou s príslušenstvom. Solárne kolektory sú inštalované na streche objektu pod sklonom 25° a orientované južným

smerom. Rozvody teplej a studenej vody sú navrhnuté z polybuténových rúrok vedené vo vrstvách podlahy, tepelne izolované trubicami z penového polyetylénu. Z dôvodu vzdialeného umiestnenia kuchynského drezu od zásobníka teplej vody je v tejto časti navrhnutý cirkulačný okruh s cirkulačným čerpadlom (pozri Obr. 1).



Obr.1: Modelový rodinný dom: a) dispozičné riešenie, b) osadenie objektu, c) pohľad z juhu s inštalovanými slnečnými kolektormi [7]

Vo výpočte energetickej hospodárnosti popísaného systému prípravy teplej vody sa uvažuje s dvoma variantmi, aplikácia plochých a vákuových trubicových kolektorov. Ploché kolektory majú obal z vysoko pevného sklolaminátového profilu, jednovrstvové bezpečnostné sklo s antireflexnou vrstvou, a vrstvu minerálnej vlny na zadnej stene. Vákuové trubicové kolektory sa vyznačujú vysokým energetickým ziskom a okrúhly tvar absorbéra umožňuje optimálnu orientáciu každej trubice smerom k dopadajúcemu slnečnému žiareniu.

Tab.1: Technické parametre solárnych kolektorov (Zdroj: výrobca, STN EN 15 316-4-3)

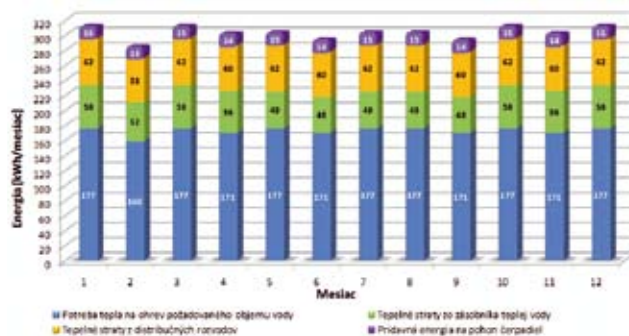
Technický parameter	Označenie jednotky	Ploché kolektory	Trubicové kolektory
Počet kolektorov		2	2
Sklon kolektorov	[°]	25	25
Orientácia kolektorov		Juh	Juh
Plocha apertúry kolektorov	A [m ²]	4,52	5,12
Stupeň účinnosti (zero-loss)	η_0 [-]	0,77	0,665
Efektívny koeficient prechodu tepla prednou stranou	a_1 [W/(m ² .K)]	3,6810	0,721
Efektívny koeficient prechodu tepla zadnou stranou	a_2 [W/(m ² .K)]	0,0173	0,006
Koeficient tepelnej straty kolektora	a [W/(m ² .K)]	4,37	0,961
Koeficient tepelnej straty z potrubí v kolektorovom okruhu	$U_{loop,p}$ [W/(m ² .K)]	7,26	7,56
Koeficient tepelnej straty z celkového kolektorového okruhu	U_{loop} [W/(m ² .K)]	5,98	2,44

Efektívnosť kolektorového okruhu	$\eta_{loop} [-]$	0,9	0,9
Korekčný súčiniteľ uhla dopadu slnečného žiarenia	IAM [-]	0,911	1,0
Korekčný faktor kapacity zásobníka	$f_{st} [-]$	1,24	1,28

3. Energetická bilancia systému prípravy teplej vody

V rámci energetického hodnotenia systému prípravy teplej vody sa musí vyhodnotiť potreba tepla na ohrev požadovaného objemu vody, podsystém distribúcie, podsystém akumulácie a prídavná energia na pohon príslušných zariadení.

Pri stanovení potreby tepla na ohrev požadovaného objemu vody pre vybraný rodinný dom sa postupuje podľa normy STN EN 15 316-3-1, ktorá definuje požadovaný objem teplej vody v litroch na funkčnú jednotku. Funkčnú jednotku predstavuje v tomto prípade podlahová plocha objektu [1]. Na základe podrobnej analýzy jednotlivých podsystémov systému prípravy teplej vody boli získané všetky potrebné výstupy pre vygenerovanie grafu energetickej bilancie systému bez solárnych kolektorov (Obr. 2).



Obr.2: Energetická bilancia systému bez solárnych kolektorov

Účinok solárnych kolektorov v systéme prípravy teplej vody sa vyjadri v hodnote celkového energetického výstupu zo solárneho systému. Tento závisí v prvom rade od vstupných parametrov charakterizujúcich aplikovaný systém solárnych kolektorov s prísľusenstvom a samozrejme od predpokladanej potreby tepla na ohrev požadovaného objemu vody. Bezrozmerné čísla, ktoré vstupujú do vzťahu pre výpočet výstupnej energie zo solárneho systému, v sebe zohľadňujú technické parametre samotných kolektorov a konkrétne riešenie solárneho systému v objekte. Významnú váhu pri ich stanovení má vyčíslenie mesačnej potreby tepla na ohrev požadovaného objemu vody, priemernej intenzity slnečného žiarenia v dobe slnečného svitu a v neposlednom rade časový interval trvania doby slnečného svitu v mesiaci.

Modelový rodinný dom je umiestnený do lokality mesta Košíc, pre ktorú bola využitím analytických metód stanovená dostupnosť priameho a difúzneho slnečného žiarenia (globálneho žiarenia) v čase jasnej oblohy. Doba jasnej oblohy v priebehu mesiaca je daná tzv. priemerným relatívnym slnečným svitom, ktorý je stanovený ako podiel skutočného času trvania slnečného svitu v danej lokalite a astronomicky možného slnečného svitu.

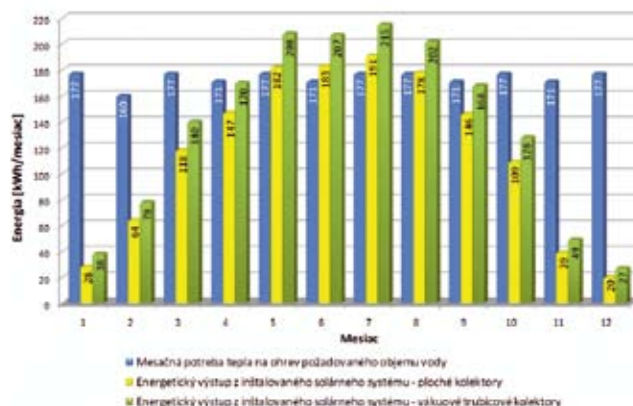
Na základe skutočnej plošnej hustoty energie globálneho slnečného žiarenia bola stanovená priemerná intenzita globálneho žiarenia pôsobiaca na kolektorové pole v dobe slnečného svitu pre jednotlivé mesiace v roku.

Tab.2: Priemerná intenzita globálneho slnečného žiarenia v dobe slnečného svitu I_m [W/(m².mesiac)]

jan	feb	mar	apr	máj	jún	júl	aug	sep	okt	nov	dec
279	387	458	482	522	531	524	479	467	421	315	251

Slnečná energia transformovaná použitím solárnych kolektorov, či už plochých alebo trubicových, na tepelnú energiu je v bilancii systému prípravy teplej vody spotrebovaná na krytie potreby tepla na ohrev požadovaného objemu a tepelných strát vznikajúcich v jednotlivých podsystémoch.

Nasledujúci graf znázorňuje mieru pokrytia uvažovanej potreby tepla na ohrev vody v jednotlivých mesiacoch získaným energetickým výstupom z inštalovaného kolektorového poľa. Prebytky tepla, vznikajúce v letných mesiacoch počas roka, môžu byť využité na iné účely (ohrev bazény, solárne chladenie a pod.), a preto sa s nimi v celkovej bilancii hodnoteného systému neuvažuje.

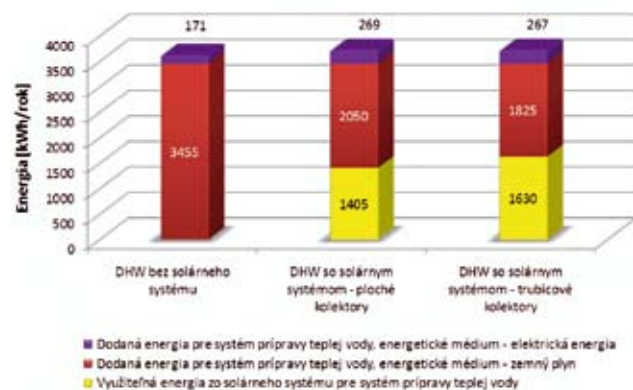


Obr.3: Pokrytie mesačnej potreby tepla na ohrev vody energetickým výstupom zo solárneho systému

Energetický výstup zo solárneho systému je v prípade aplikácie vákuových trubicových kolektorov v porovnaní s plochými kolektormi vyšší v priemere o 10 kWh v zimných mesiacoch roka (november – február), a o 20 kWh v ostatných mesiacoch roka. Vyrovnaná bilancia medzi potrebou tepla na ohrev vody a energetickým výstupom z inštalovaného solárneho systému sa dosiahne v máji a auguste pre ploché kolektory, a v apríli a septembri pre vákuové trubicové kolektory.

Teda pri aplikácii vákuových trubicových kolektorov v solárnom systéme je potreba tepla na ohrev teplej vody pokrytá v celej výške v období od apríla do septembra, teda o dva mesiace dlhšie ako pri plochých kolektoroch. Tu nám však vznikajú v letných mesiacoch opäť vyššie prebytky tepla, ktoré pre plnohodnotné využitie inštalovaného solárneho systému a získanej energie vyžadujú návrh ďalších technologických systémov (bazén, solárne chladenie a pod.).

Nasledujúci graf znázorňuje bilanciu dodanej energie za rok, dodanej do systému prípravy teplej vody pre jednotlivé varianty, bez zohľadnenia navrátenej energie. Na základe tejto dodanej energie po odpočítaní navrátenej energie je systém zatriedený do príslušnej energetickej triedy A-G (Tab. 3).



Obr.4: Energetická bilancia systému prípravy teplej vody pre jednotlivé varianty podľa dodanej energie – bez zohľadnenia navrátenej energie

Tab.3: Energetická trieda systému prípravy teplej vody pre hodnotené varianty

Parameter	DHW bez solárneho systému	DHW so solárnym systémom - ploché kolektory	DHW so solárnym systémom - trubicové kolektory
Celková dodaná energia [kWh/rok]	3626	2319	2092
Navrátená energia zo systému prípravy teplej vody [kWh/rok]	131	186	186
Podlahová plocha [m ²]	116,9	116,9	116,9
Celková dodaná energia na 1 m ² podlahovej plochy [kWh/(m ² ·rok)]	30	18	16
Energetická trieda systému prípravy teplej vody	C	B	B

Záver

Na základe prezentovaných výsledkov z energetickej hospodárnosti systému prípravy teplej vody v posudzovanom modelovom príklade rodinného domu a v nasledujúcich variantoch:

- bez využitia solárnych kolektorov,
- s využitím plochých solárnych kolektorov,
- a s využitím vákuových trubicových solárnych kolektorov,

je možné jednoznačne vyjadriť energetický prínos aplikácie solárnych kolektorov, kde v prípade plochých kolektorov došlo k zníženiu celkovej dodanej energie na 1 m² podlahovej plochy o 40%, v prípade vákuových trubicových kolektorov o 47%. Obsah článku je výlučne venovaný problematike energie a možnostiam znižovania potreby energie na prevádzku budov, čo vyplýva aj z prijatých legislatívnych noriem o energetickej hospodárnosti budov.

Otázkou však zostáva vzájomné porovnanie vstupnej investície do niektorej z posudzovaných variant, ekonomických úspor a doba návratnosti (nie hrubá návratnosť), čo nie je obsahom článku.

Článok vznikol pri riešení projektu ITMS „26220120018“ – Podpora Centra excelentného integrovaného výskumu progresívnych stavebných konštrukcií, materiálov a technológií a projektu VEGA 1/0079/10 Inteligentné budovy pre administratívu a súvisiace indoor technológie pri využití obnoviteľných zdrojov energie.

Literatúra:

[1] STN EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, charakteristika požiadaviek (hlavné požiadavky). CEN. Brussels 2007.

[2] STN EN 15316-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody, distribúcia. CEN. Brussels 2007.

[3] STN EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody, výroba. CEN. Brussels 2007.

[4] STN EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody, výroba. CEN. Brussels 2007.

[5] Kováč, M. – Knižová, K., Energy performance of solar systems for domestic hot water preparation. 1. CASSOTHERM: Zborník príspevkov z 1. vedeckej medzinárodnej konferencie. Košice: Elsewa 2009.

[6] Kittler, R. – Mikler, J., Základy využívania slnečného žiarenia. Bratislava: VEDA – Vydavateľstvo slovenskej akadémie vied 1986.

[7] Internet: <http://www.eurolineslovakia.sk/sk/projekty/rodinne-domy/detail-domu/RD-Bungalow-771.html>

Krátko zo sveta TZB - aktuality a zaujímavosti

Čo sa udialo a čo nás čaká vo svete TZB

Ceny sú rozdane – súťaž pokračuje

- Po polroku súťaže o prihlásené projekty so značkou LICON prebehlo zosozovanie súťaže. Za prvý polrok bolo prihlásených **35 projektov stavieb**.

Hlavnú cenu v súťaži získal Ing. Igor Šesták za projekt „Rodinného domu v Záhorskej Bystrici“, ako hlavná cena mu bol odovzdaný notebook s OS, druhú cenu získal Ing. Lubomír Koperniech za projekt „Obytný areál TITUS v Bratislave“ - získal cenu GPS navigáciu. Tretiu cenu - nákupnú poukážku NAY získal Ing. Vladimír Privrel za projekt „Rodinný dom Kramáre“ a štvrtú cenu - možno pre niekoho cenu veľmi lukratívnu, 6 fliaš značkového vína Chardonnay Ing. Roman Kostelník za projekt „Downtown centrum Trenčín“.

V neposlednom rade ma ako výhradného predajcu značky LICON na Slovensku teší, že projekty ocenené 1. cenou a tiež 2. cenou boli vytvorené v grafickom výpočtovom programe TechCON, v ktorom databázu produktov LICON pravidelne aktualizujeme - práve pre potreby projektantov.

Všetkým súťažiacim srdečne gratulujeme a tešíme sa na ďalšie prihlášky, za ktoré si už pri prihlásení môžete vybrať z ponuky malých odmiern : kredit na mobilný telefón, TESCO poukážka a pod.

Formulár na prihlásenie projektu LICON nájdete na webovej adrese : <http://www.ecoprom.sk/bonusy.php>



„TECHNOLOGICKÁ VYSPĚLOST JE NAŠÍ PRIORITOU,“ říká Jaroslav Cankař

Značku kotlů **ATMOS** není třeba představovat. Za léta existence na trhu si vybudovala skvělou pověst a je pevně etablována nejen v povědomí odborné, ale i široké veřejnosti. Stále více uživatelů se přesvědčuje o tom, že výrobní program firmy **ATMOS** je zcela přizpůsoben vysokým nárokům na kvalitu, technické parametry, snadnou obsluhu i údržbu a ochranu životního prostředí.

Něco málo o historii

Firmu založil Jaroslav Cankař senior v roce 1936 ve Velkém Újezdě u Mělníka. V počátcích byla výroba zaměřena na zplynovací pohonné jednotky pro auta a lodě pod značkou **DOKOGEN**, tzn. se stejným principem, jaký je dnes používán u moderních kotlů na dřevo.

Od roku 1942 firma zahájila vývoj a od roku 1945 výrobu kompresorů **ATMOS**, které vyvážela do celého světa až do znárodnění. I po znárodnění se ale podařilo udržet vývoj kotlů, generátorů na dřevo-plyn a kompresorů pro externí firmy. Do dnešní doby bylo vyvinuto 110 typů teplovodních kotlů, na které má firma 14 patentů.

Jedním z prvních kotlů v roce 1962 byl kotel **EKONOMIK**. V roce 1980 na výstavě **PRAGO-THERM** byly představeny první zplynovací kotle na dřevo a dřevní odpad. V roce 1985 byly vyvinuty nové generátory na dřevo-plyn pro pohon terénních automobilů, elektrocentrál a zavlažovacích systémů pro Vietnam a Laos. V roce 1991 znovuobnovil firmu **ATMOS** Jaroslav Cankař junior a zahájil vývoj i výrobu. Umožnila to změna politického systému v České republice.

Špičkové výrobky

Dnes, po 19ti letech vyrábí firma **ATMOS** 30 000 kotlů ročně ve třech výrobních areálech. Tím se řadí mezi největší producenty ve svém oboru v Evropě. Veškeré výrobky pocházejí z vlastního vývoje firmy **ATMOS**. Výroba téměř 200 modifikací kotlů je zajišťována pomocí nejmodernějších technologií,

ATMOS se pravidelně zúčastňuje různých výstav a veletrhů v České i Slovenské republice. Sledujte www.atmos.cz

např. od firem **TRUMPF**, **MESSER**, **CLOOS**, **GALATEK** apod. Firma je nositelem certifikace kvality **ISO 9001** a **ISO 18001**. Na nákup části technologie firma získala finanční podporu z fondu **EU**.

ATMOS je významný exportér

Firma **ATMOS** dodává na český a další evropské trhy mnoho typů kotlů. Tím je umožněno zvolit si vždy nejvhodnější výkon, požadovanou účinnost a druh paliva. Sortiment zahrnuje zplynovací kotle na dřevo od 15 do 100 kW, na uhlí a dřevo od 18 do 50 kW, na pelety od 15 do 45 kW a kombinované kotle na dřevo, pelety, **ETO** a zemní plyn od 15 do 35 kW.

Export výrobků firmy **ATMOS** činí více jak 80 % výrobní produkce. Kotle jsou vyváženy do 30 zemí jako např. Německo, Rakousko, Švédsko, Francie, Itálie, Rumunsko a další.



Na dřevo



KOMBİ



Na pelety



Ekologické kotle téměř zdarma

Program Zelená úsporám úspěšně pokračuje a mnoho spokojených majitelů kotlů již obdrželo finanční dotaci. Získejte ji i Vy a vyměňte váš starý neúsporný a neekologický kotel za nový!

O úspěšnosti dotačního programu Zelená úsporám svědčí i velký zájem z řad domácností, které ho využívají pro financování nízkoenergetických staveb, zateplení, či pro nákup nového ekologického kotle. Předpokládá se, že v nejbližší době požádá o podporu dalších 10 000 domácností. Celkově by se tak do roku 2012 mělo vyčerpat připravených 16,8 mld. Kč.

A jaký je tedy rozdíl mezi šetrným a ekologickým kotlem na jedné straně a tím neekologickým na straně druhé? Ten hlavní rozdíl je v kvalitě spalování – emisích, které vznikají při spalování paliva. Na základě kvality spalování se kotle dělí do 3 kategorií (tříd), 1. třída je tou nejhorší a 3. třída tou nejlepší. Rozdíly v hodnotách vyprodukovaných emisí mezi jednotlivými kategoriemi kotlů jsou přitom obrovské! V porovnání s klasickými kotli, které mají účinnost spalování 40–70 % mají ekologické kotle účinnost i přes 90 %, což přináší velkou úsporu paliva ke spokojenosti zákazníka.

Vyberete-li si ten správný ekologický kotel, můžete z programu Zelená úsporám čerpat až 95 000 Kč, což velmi často znamená, že Vám dotace pokryje veškeré pořizovací náklady včetně instalace zařízení. Záleží na typu kotle. Prostě si pořídíte ekologický kotel zdarma.

Při výběru vhodného kotle Vám může pomoci tzv. Seznam výrobků a technologií (SVT) registrovaný pod hlavičkou Státního fondu životního prostředí. Zde najdete výrobky a výrobce, které můžete pro získání dotace využít. Jedním z nich je např. firma ATMOS z Bělé pod Bezdězem, která je jedním z největších evropských výrobců zplynovacích kotlů výše zmiňované 3. kategorie.

Chcete-li se dozvědět o vhodném výběru kotle a podmínkách získání dotace více, neváhejte a navštivte stránky **www.atmos.cz**

Kontaktní adresa:

JAROSLAV CANKAŘ a syn,
značka ATMOS
Velenského 487,
294 21 Bělá pod Bezdězem
tel.: +420 326 701 404
e-mail: atmos@atmos.cz
www.atmos.cz

Záruka 5 rokov na kondenzačné kotly!



www.immergas.sk

TechCON Infocentrum

Aktuality a zaujímavosti zo sveta programu

TC TechCON®

Uskutočnilo sa :

- **Cyklus školení modulu Zdravotechnika programu TechCON** ktoré sa v spolupráci s firmou REHAU uskutočnili v mesiaci júni v mestách : Bratislava, Trenčín, Nové Zámky, Žilina, Košice a Prešov.

Školenia konajúce sa overenou interaktívnou formou sa stretli s tradične veľkým ohlasom zo strany projektantov a presvedčili nás o záujme projekčnej obce o nový modul ZTI programu TechCON.

Prinášame :

- **Modul pre návrh a výpočet spalinových systémov** - nový rozširujúci modul projekčného programu TechCON.

Podrobný popis práce s modulom Vám prinášame v tomto čísle na str. 41-44 v rámci rubriky **Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance** (7. diel)

- **Aktualizáciu databázy výrobcov programu TechCON (4. fáza):**

Výrobca	Sortiment	Akcia
HUTTERER & LECHNER (HL)	podlahové vpusty, zápachové uzávierky, pripojenia WC, príslušenstvo	nová inštalácia do modulu Zdravotechnika
UNIVERSA	systémy podlahového vykurovania, rozvodov pre vykurovacie telesá, podlahové konvektory	nová inštalácia do modulu Vykurovanie

VIADRUS	plynové kotly, kotly na tuhé palivá, článkové, dizajnové radiátory, príslušenstvo	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
KORADO	doskové radiátory, dizajnové radiátory, príslušenstvo	rozšír. sortimentu, aktualizácia cenníkov
UNIVENTA	podlahové vykurovanie, pripojenie vykurovacích telies, tepelné čerpadlá, konvektory	rozšírenie a aktualizácia sortimentu
OSMA	vnútorné kanalizačné systémy, rozšírenie o systém KG	aktualizácia cien, rozšír. sortimentu
HAMWORTHY	plynové kotly vyšších výkonov	nová inštalácia do modulu Vykurovanie

Pripravujeme :

- **Rozšírenie databázy výrobcov programu TechCON :**

Výrobca	Sortiment	Akcia
CARADON HEATING	doskové radiátory STELRAD SOFTILNE a HENRAD	nová inštalácia do modulu Vykurovanie
VIEGA	vykurovacie systémy - armatúry, ventily, rúrky z materiálov: meď, bronz, nerez, plastohliník	nová inštalácia do modulu Vykurovanie



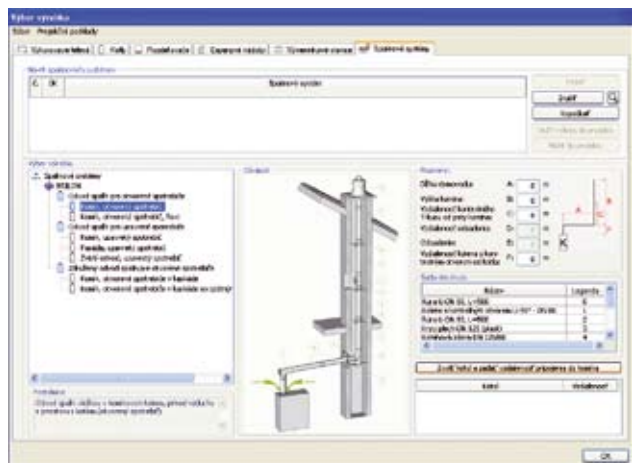
Horúca novinka tohto roka - Výpočet spalinových systémov podľa najnovšej normy STN EN 13384 platnej len od 1.5.2010 !

V ďalšej časti nášho seriálu **Projektujeme efektívne v TechCON Brilliance** si predstavíme **nový modul pre návrh a výpočet spalinových systémov v programe TechCON**.

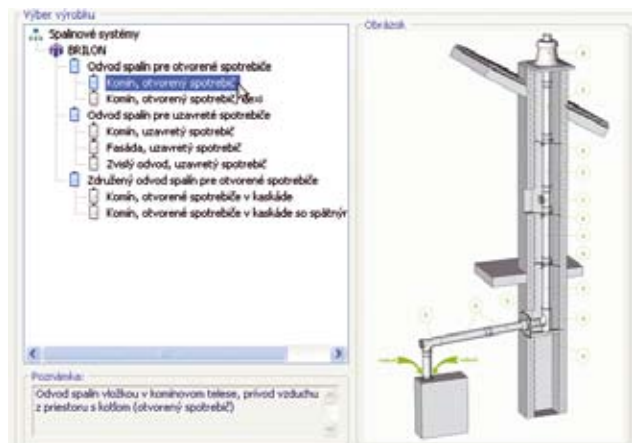
Modul ponúka databázu rôznych spalinových systémov, ich vkladanie do projektu (vrátane 2D výkresu), návrh dimenzií a posúdenie podľa EN 13384, export výpočtu do html formátu, a samozrejme špecifikáciu jednotlivých prvkov spalinového systému.

1. Návrh spalinového systému

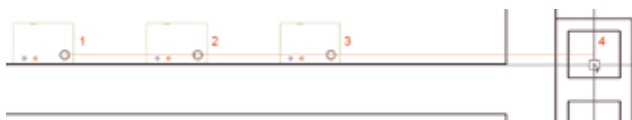
Kliknite na ikonu **Vložiť zariadenie** V dialógovom okne pre výber výrobku kliknite na záložku Spalinové systémy. (Kotol, pre ktorý navrhujete spalinový systém už musí byť vložený v projekte.)



V ľavej časti dialógového okna vyberte výrobcu a typ spalinového systému.



V pravom dolnom rohu kliknite na tlačidlo **Zvoliť kotol a zadať vzdialenosť pripojenia do komína**. V projekte kliknite na kotol (1,2,3) a ďalším kliknutím zadajte vzdialenosť pripojenia do komína (4) – dĺžku dymovodu. V prípade, že zadávate združený odvod spalin, klikajte postupne na všetky kotly v kaskáde.



V tabuľke kotlov sa zobrazia kotle, ktoré budú napojené na spalinový systém a vzdialenosti medzi nimi, resp. vzdialenosť od spalinového hrdla po pätu komína – táto sa automaticky vyplní v kolonke dĺžka dymovodu A. Vyplňte aj ostatné rozmery spalinového systému a v pravom hornom rohu kliknite na tlačidlo **Pridať**. Spalinový systém sa pridá do zoznamu.

Rozmery:

Dĺžka dymovodu: A: 2.03 m
 Výška komína: B: 5 m
 Vzdialenosť kontrolného T-kusu od päty komína: C: 2 m
 Vzdialenosť odsadenia: D: 0 m
 Odsadenie: E: 0 m
 Vzdialenosť kolena s kontrolným otvorom od kotla: F: 1 m

Sada obsahuje:

Názov	Legenda
Kontrolný kus s odvodom kondenzátu - Komíno	2
Komínová sada združených odvodov spalin pre Rúra U-DN 110, L=500	6
Rúra U-DN 110, L=500	0
Koleno s kontrolným otvorom U - Komínová sada	5
Koleno U - Komínová sada združených odvodov	4
Rúra s odbočkou - Komínová sada združených	3

Zvoliť kotol a zadať vzdialenosť pripojenia do komína

Kotol	Vzdialenosť
ZEM 2-17C	2.03
ZEM 2-17C	1.2
ZEM 2-17C	1.2

Predtým ako vložíte spalinový systém do projektu, máte možnosť zadať počet 30°, 45°, a 87° kolien pre dymovod (pri združenom odvode spalin pre posledný úsek spoločného dymovodu). Vo výpočte budú zohľadnené súčinitele odporu a program našpecifikuje kolena podľa navrhutej dimenzie a zvoleného systému.



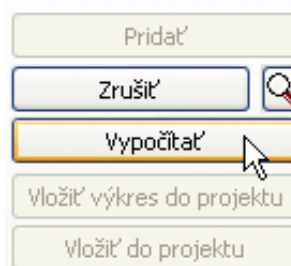
Kliknite na tlačidlo **Vložiť do projektu**. V projekte sa vygeneruje geometria spalinového systému podľa zadaných rozmerov.



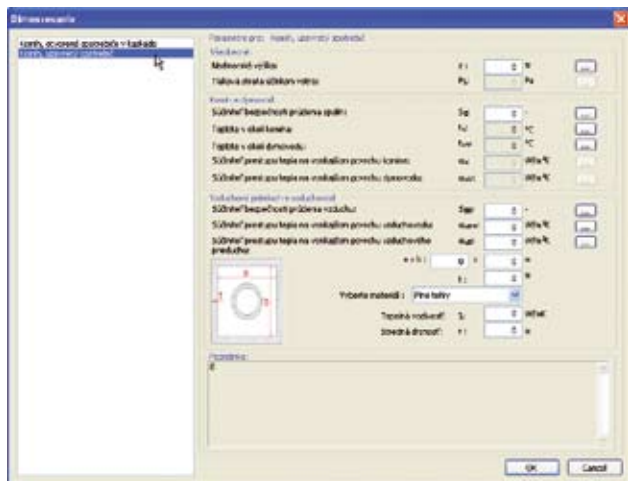
2. Výpočet spalinového systému

Zadávanie parametrov pre výpočet

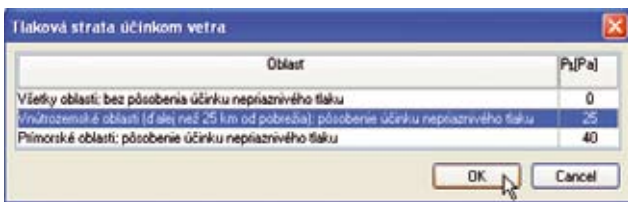
V dialógovom okne pre výber výrobku kliknite na tlačidlo **Vypočítať** v pravom hornom rohu.



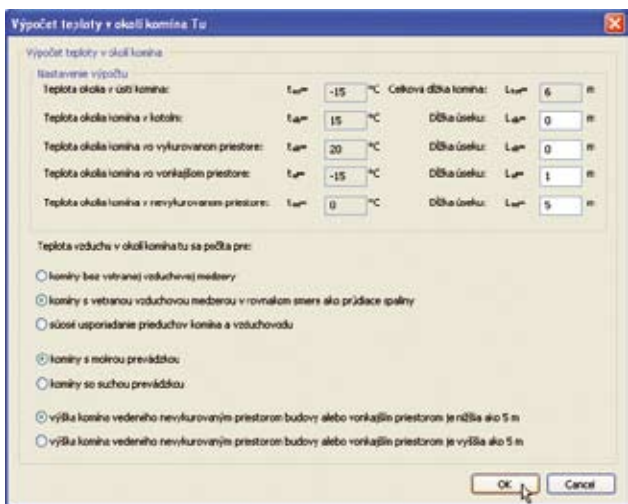
Zobrazí sa dialógové okno pre zadávanie parametrov výpočtu. V zozname vľavo vyberte systém, pre ktorý chcete spustiť výpočet.



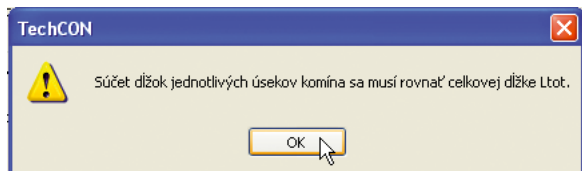
V tomto dialógovom okne je potrebné doplniť údaje pre správny výpočet a dimenzovanie spalínového systému. Zadávanie parametrov výpočtu je rozdelené do troch kategórií: všeobecné parametre, parametre pre komín a dymovod, a parametre pre vzduchový priechod a vzduchovod. Hodnoty sú editovateľné, pričom pri vypínaní niektorých políčok sa v spodnej časti dialógového okna zobrazuje poznámka, resp. odporúčanie pre daný parameter v norme. Zároveň je možné vyberať odporúčané hodnoty v tabuľkách, ktoré sa zobrazia po zatlačení tlačidla [...] pri jednotlivých políčkach, napr. voľba tlakovej straty účinkom vetra P_L .



Teplota v okolí komína (dymovodu) sa počíta v samostatnom dialógovom okne, ktoré sa zobrazí kliknutím na tlačidlo [...] Teploty sa vypočítajú podľa zvoleného typu spalínového systému a zadanych dĺžok úsekov.



Pri vyplňaní dĺžok jednotlivých úsekov je potrebné dbať na to, aby bol ich súčet rovný celkovej dĺžke L_{tot} . Na prípadnú chybu pri zadávaní vás program upozorní.



Výpočet - návrh dimenzií a posúdenie na základe EN

Po vyplnení všetkých parametrov potrebných pre výpočet kliknite na tlačidlo OK. Zobrazí sa dialógové okno s výsledkami výpočtu.



V hornej časti dialógového okna sa zobrazujú priebehy teplôt, informácie o hmotnostnom prúde a rýchlosti prúdenia spalín, tlakové pomery na danom úseku spalínového systému, a navrhnuté dimenzie pre dymovod a komín (záložka *Spaliny*), príp. pre vzduchovod a vzduchový priechod (záložka *Vzduch*). Pri podržaní kurzora nad hlavičkou stĺpca sa zobrazí popis pre danú hodnotu.

	P_{HV} [Pa]	P_{GV} [Pa]	P_{EV} [Pa]
Statický ťah dymovodu	24	24	24
	1	0	3

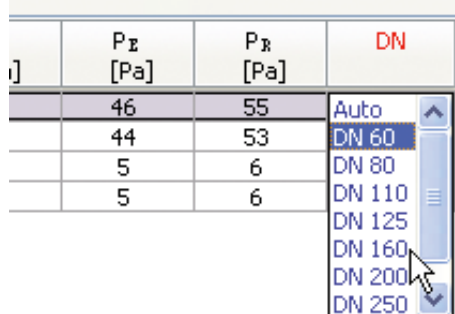
Vo výpočte sa vždy zobrazujú štyri riadky s výsledkami pri rôznych prevádzkových podmienkach:

1. Maximálny pretlak (minimálny ťah) pri nominálnom výkone kotla Q_{nom}
2. Minimálny pretlak (maximálny ťah) pri nominálnom výkone kotla Q_{nom}
3. Maximálny pretlak (minimálny ťah) pri minimálnom výkone kotla Q_{min}
4. Minimálny pretlak (maximálny ťah) pri minimálnom výkone kotla Q_{min}

Výpočet minimálneho ťahu (podtlakové kotly) a maximálneho pretlaku (pretlakové kotly) je robený s podmienkami, pre ktoré je kapacita komína minimálna, t.j. vysoká vonkajšia teplota $T_L = 15^\circ\text{C}$.

Výpočet maximálneho ťahu (podtlakové kotly) a minimálneho pretlaku (pretlakové kotly) je robený s podmienkami, pre ktoré je kapacita komína maximálna, t.j. nízka vonkajšia teplota $T_L = -15^\circ\text{C}$.

Dimenzii navrhnutú programom je možné zmeniť rovnakým spôsobom ako pri návrhu vykurovacích sústav. Pre aktualizáciu výsledkov je potrebné spustiť výpočet odznovu (kliknutím na tlačidlo *Prepočítať*)



V spodnej časti dialógového okna výpočtu je posúdenie podľa EN 13384. Uvedené podmienky sa líšia pre pretlakové a podtlakové spalínové systémy, a pre vyvážené a nevyvážené komíny (Vyvážený komín je komín, kde miesto vstupu spaľovacieho vzduchu do vzduchového prieduchu je v blízkosti miesta výstupu spaľín z kominového prieduchu; vstup a výstup sú umiestnené tak, aby účinky vetra boli v podstate vyvážené). Samostatné posúdenie majú aj združené odvody spaľín.

1) Nevyvážené komíny

a) tlakové požiadavky pre podtlakové komíny

- minimálny ťah v sopúchu komína P_z musí byť väčší alebo rovný ako minimálny ťah požadovaný v sopúchu komína P_{Ze}

$$P_z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B = P_{Ze} \quad (1)$$

- minimálny ťah v sopúchu komína P_z musí byť väčší alebo rovný ako tlaková strata z prívodu vzduchu P_B

$$P_z \geq P_B \quad (2)$$

- maximálny ťah v sopúchu komína P_{zmax} musí byť rovný alebo menší ako maximálny prípustný ťah v sopúchu komína P_{Zemax} (táto podmienka sa kontroluje iba ak existuje limit maximálneho ťahu)

$$P_{zmax} = P_H - P_R \leq P_{Wmax} + P_{FV} + P_B = P_{Zemax} \quad (3)$$

- P_H - statický ťah komína
- P_R - tlaková strata kominového prieduchu
- P_L - tlaková strata účinkom vetra
- P_W - minimálny ťah v spalinovom hrdle spotrebiča
- P_{Wmax} - maximálny ťah pre spotrebič
- P_{FV} - tlaková strata dymovodu
- P_B - tlaková strata z nasávania vzduchu

b) tlakové požiadavky pre pretlakové komíny

- maximálny pretlak v sopúchu komína P_{ZO} musí byť rovný alebo menší ako maximálny tlakový rozdiel v sopúchu komína P_{Zoe}

$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \leq P_{WO} - P_{FV} - P_B = P_{Zoe} \quad (4)$$

- maximálny pretlak v dymovode a v komině P_{ZO} nesmie byť väčší ako nadmerný tlak, na ktorý sú oba navrhnuté

$$P_{ZO} \leq P_{Zexcess} \quad (5)$$

$$P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{ZVexcess} \quad (6)$$

- minimálny pretlak v sopúchu komína P_{ZOmin} musí byť väčší alebo rovný ako minimálny tlakový rozdiel v sopúchu komína P_{Zoemin} (táto podmienka sa kontroluje iba ak existuje limit pre minimálny tlakový rozdiel)

$$P_{ZOmin} = P_R - P_H \leq P_{WOmin} - P_{FV} - P_B = P_{Zoemin} \quad (7)$$

- P_H - statický ťah komína
- P_R - tlaková strata kominového prieduchu
- P_L - tlaková strata účinkom vetra
- P_{WO} - maximálny tlakový rozdiel spotrebiča
- P_{WOmin} - minimálny tlakový rozdiel spotrebiča
- P_{FV} - tlaková strata dymovodu
- P_B - tlaková strata z nasávania vzduchu
- $P_{Zexcess}$ - maximálny prípustný tlak komína
- $P_{ZVexcess}$ - maximálny prípustný tlak dymovodu

c) požiadavky na teplotu

- teplota vnútornej steny vo vyústení komína T_{lob} musí byť rovná alebo väčšia ako prípustná teplota T_g (pre suché komíny je prípustná teplota kondenzácie spaľín T_{sp} , pre mokré komíny je $T_g = 0^\circ C$)

$$T_{lob} \geq T_g \quad (8)$$

2) Vyvážené komíny

a) tlakové požiadavky pre podtlakové komíny

Pre podtlakové vyvážené komíny platia tlakové požiadavky (1) a (3); požiadavka (2) sa nahrádza za (9)

- minimálny ťah v sopúchu komína P_z musí byť väčší alebo rovný ako celková tlaková strata na výstupe z prívodného vzduchového prieduchu

$$P_z \geq P_{RB} + P_{HB} \quad (9)$$

- P_{RB} - tlaková strata vzduchového prieduchu
- P_{HB} - statický ťah vzduchového prieduchu

b) tlakové požiadavky pre pretlakové komíny

Pre pretlakové vyvážené komíny platia tlakové požiadavky (4) a (7); požiadavky (5) a (6) sa nahrádzajú za (10) a (11)

- maximálny pretlak v dymovode a v komině P_{ZO} nesmie byť väčší ako rozdiel medzi pretlakom, na ktorý sú oba navrhnuté a tlakom okolitého prívádzaného vzduchu

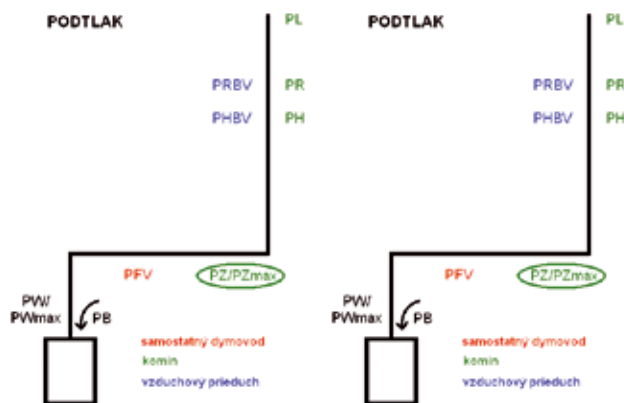
$$P_{ZO} \leq P_{Zexcess} - (P_{RB} + P_{HB}) \quad (10)$$

$$P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{ZVexcess} - (P_{RB} + P_{HB} + P_{RBV} + P_{HBV}) \quad (11)$$

- P_{RB} - tlaková strata vzduchového prieduchu
- P_{HB} - statický ťah vzduchového prieduchu
- P_{RBV} - tlaková strata vzduchovodu
- P_{HBV} - statický ťah vzduchovodu
- $P_{Zexcess}$ - maximálny prípustný tlak komína
- $P_{ZVexcess}$ - maximálny prípustný tlak dymovodu

c) požiadavky na teplotu

Požiadavka na teplotu je rovnaká ako pri nevyvážených kominách, podľa vzťahu (8).



3) Nevyvážené komíny – kaskádové usporiadanie

a) tlakové požiadavky pre podtlakové komíny

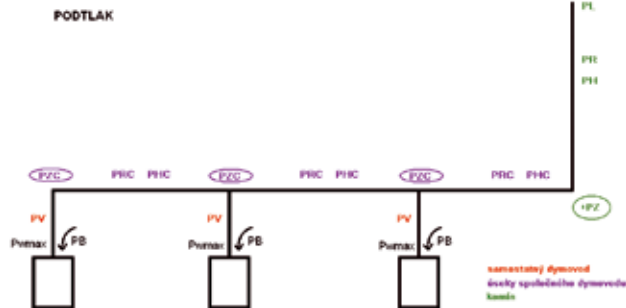
- negatívny tlak (ťah) v spoločnom dymovode P_{ZC} musí byť väčší alebo rovný ako záporný tlak v miestnosti, kde je spotrebič umiestnený, pri výpočtových ťahových podmienkach pre prívod vzduchu P_B

$$P_{ZC} = P_z + S(P_{HC} - P_{RC}) \geq P_B \quad (12)$$

- maximálny negatívny tlak (ťah) v spoločnom dymovode P_{ZCmax} musí byť rovný alebo menší ako maximálny dispozičný ťah spôsobený spotrebičom P_{ZCmax} (táto podmienka sa kontroluje iba ak existuje limit maximálneho ťahu)

$$P_{ZCmax} = P_z + S(P_{HC} - P_{RC}) \leq P_{Wmax} + P_v + P_B = P_{ZCmax} \quad (13)$$

- P_{HC} - statický ťah v úseku spoločného dymovodu
- P_{RC} - tlaková strata v úseku spoločného dymovodu
- P_Z - ťah v sopúchu komína
- P_{Wmax} - maximálny ťah pre spotrebič
- P_V - tlaková strata dymovodu spotrebiča
- P_B - tlaková strata z prívodu vzduchu do spotrebiča



b) tlakové požiadavky pre pretlakové komíny

- maximálny pozitívny tlak v dymovode a v spoločnom dymovode P_{ZO} musí byť rovný alebo menší ako nadmerný tlak, na ktorý sú oba navrhnuté

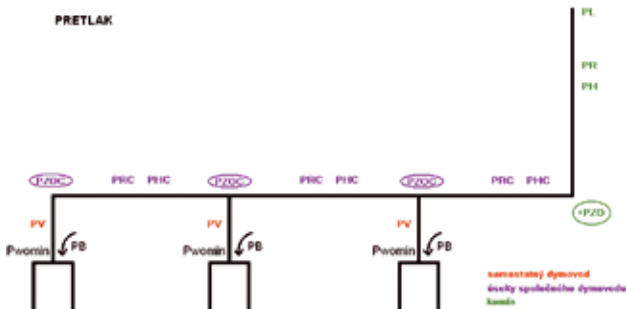
$$P_{ZO} = P_{ZO} + S(P_{RC} - P_{HC}) \leq P_{ZC\ excess} \quad (14)$$

$$P_{ZO} + P_V \leq P_{ZV\ excess} \quad (15)$$

- minimálny pozitívny tlak v spoločnom dymovode P_{ZOCmin} musí byť väčší alebo rovný ako minimálny dispozičný pozitívny tlak spôsobený spotrebičom P_{ZOCmin} (táto podmienka sa kontroluje iba ak existuje limit pre minimálny tlakový rozdiel)

$$P_{ZOCmin} = P_{ZO} + S(P_{RC} - P_{HC}) \geq P_{Womin} - P_V - P_B = P_{ZOCmin} \quad (16)$$

- P_{HC} - statický ťah v úseku spoločného dymovodu
- P_{RC} - tlaková strata v úseku spoločného dymovodu
- P_{ZO} - pozitívny tlak v sopúchu komína
- P_{Womin} - minimálny tlakový rozdiel spotrebiča
- P_V - tlaková strata dymovodu spotrebiča
- P_B - tlaková strata z prívodu vzduchu do spotrebiča
- $P_{ZC\ excess}$ - maximálny prípustný tlak spoločného dymovodu
- $P_{ZV\ excess}$ - maximálny prípustný tlak dymovodu



Pri kaskádovom usporiadaní je dymovod rozdelený na úseky, pričom sú rozlíšené úseky spoločného a samostatného dymovodu (úseky od spotrebiča po zaústenie do spoločného dymovodu).

Pri kaskádach je možné aj overenie požiadaviek pre rôzne prevádzkové stavy.

Prevádzkové podmienky: Všetky spotrebiče súčasne v prevádzke

Podmienky pre Q_{nom} : Všetky spotrebiče súčasne v prevádzke

$P_{ZO} = P_{ZO} + \Sigma(P_{RC} - P_{HC})$ 1. spotrebič v prevádzke, ostatné mimo prevádzku

$P_{ZO} = P_{ZO} + \Sigma(P_{RC} - P_{HC})$ 2. spotrebič v prevádzke, ostatné mimo prevádzku

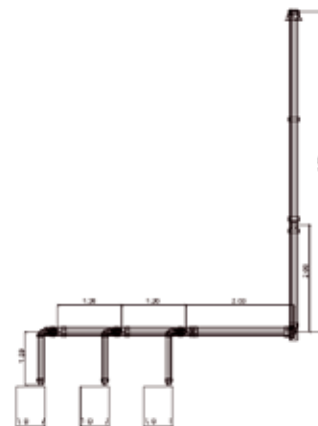
$P_{ZO} = P_{ZO} + \Sigma(P_{RC} - P_{HC})$ 3. spotrebič v prevádzke, ostatné mimo prevádzku

Výstup výpočtu

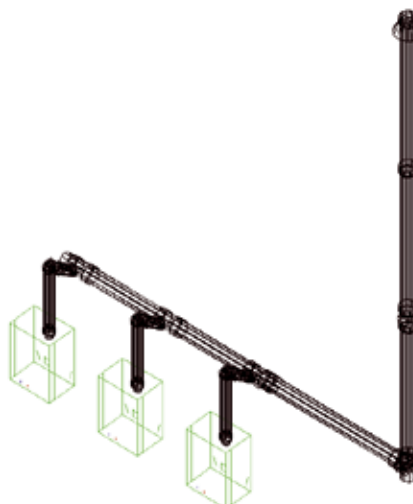
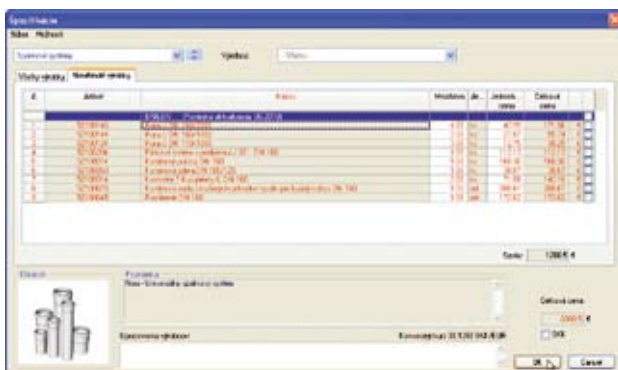
Vypočítané hodnoty s posúdením (výkres spalínového systému) je možné exportovať vo formáte *html*. V dialógovom okne dimenzovania kliknite v menu na *Súbor* a vyberte *Otvor Html...*

3. Výkres spalínového systému a špecifikácia navrhnutých prvkov

Program vytvára výkres spalínového systému s kótami základných rozmerov. Tento výkres sa vkladá jednoduchým spôsobom priamo do projektu, stačí ak v návrhovom dialógovom okne označíte spalínový systém a kliknete na tlačidlo *Vložiť výkres do projektu* .



Špecifikáciu použitého materiálu nájdete v špecifikácii na samostatnej záložke *Spalínové systémy*.



- takto označené funkcie sú obsiahnuté iba v plnej verzii programu TechCON!

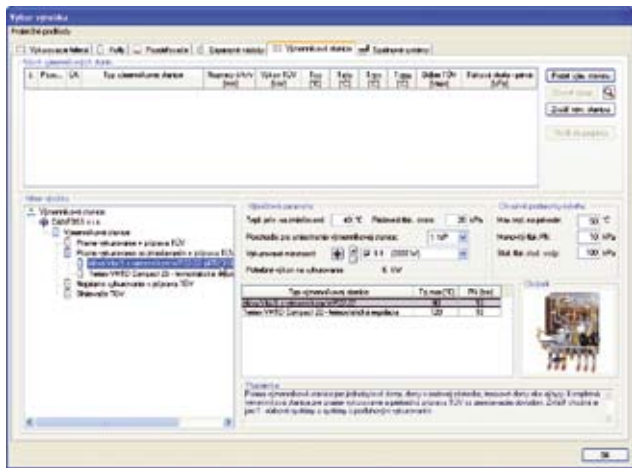


Modul pre návrh a výpočet bytových výmenníkových staníc v programe TechCON

V ďalšej časti nášho seriálu si predstavíme **modul pre návrh a výpočet bytových výmenníkových staníc**. Modul ponúka databázu rôznych výmenníkových staníc, ich návrh a pripojenie do vykurovacej sústavy, dimenzovanie potrubnej siete so zohľadnením faktoru súčasnosti, zimnej a letnej prevádzky.

1. Návrh bytových výmenníkových staníc

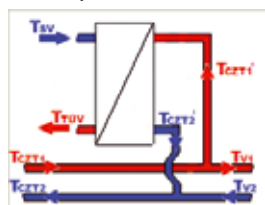
Kliknite na ikonu **Vložiť zariadenie** . V dialógovom okne pre výber výrobcu kliknite na záložku **Výmenníkové stanice**.



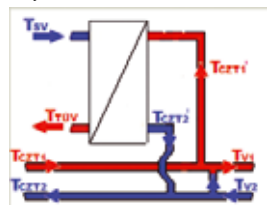
V ľavej časti dialógového okna vyberte výrobcu a typ výmenníkového stanice. Databáza programu ponúka viacero bytových výmenníkových staníc, pričom momentálne je možný návrh a dimenzovanie výmenníkových staníc pre priame vykurovanie a prípravu TUV a výmenníček pre priame vykurovanie so zmiešavaním a prípravu TUV.

Schémy zapojenia bytových výmenníkových staníc s prípravou TUV:

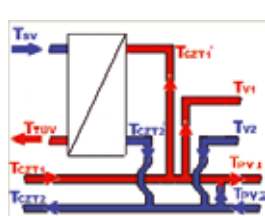
Priame vykurovanie



Priame vykurovanie so zmiešavaním



Priame vykurovanie so samostatnou zmiešavanou vetvou

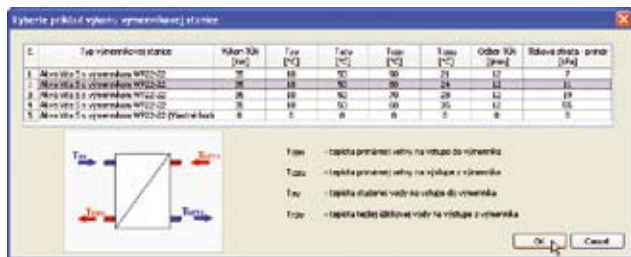


- CZT1 – centrálny zdroj tepla-prívod
- CZT2 – centrálny zdroj tepla-spiatočka
- CZT1' – primárna vetva – vstup do výmenníka
- CZT2' – primárna vetva – výstup z výmenníka
- V1 – vykurovanie - prívod
- V2 – vykurovanie -spiatočka
- PV1 – zmiešavaná vetva - prívod
- PV2 – zmiešavaná vetva - spiatočka
- SV – studená voda
- TUV – ohriata voda

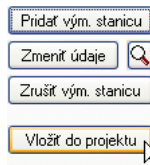
V pravej časti dialógového okna sa zobrazuje zoznam výmenníkových staníc, ktorý je možné filtrovať pomocou okrajových podmienok návrhu. Pre vybranú výmenníkovú stanicu je možné zadávať prídavnú tlakovú stratu, príp. teplotu prívodu na zmiešavanej vetve (pre výmenníkové stanice so zmiešavaním a so samostatnou zmiešavanou vetvou).



Označte výmenníkovú stanicu a kliknite na tlačidlo **Pridať vým. stanicu**. Zobrazí sa dialógové okno pre výber výkonu výmenníkového stanice, kde sú uvedené príklady výkonu výmenníka tepla pri rôznych teplotách vody na prívode z centrálného zdroja tepla. Vyberte jeden z príkladov udávaných výrobcom alebo zadajte vlastné hodnoty.

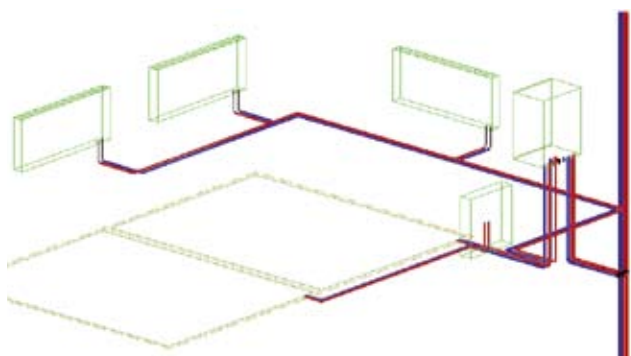
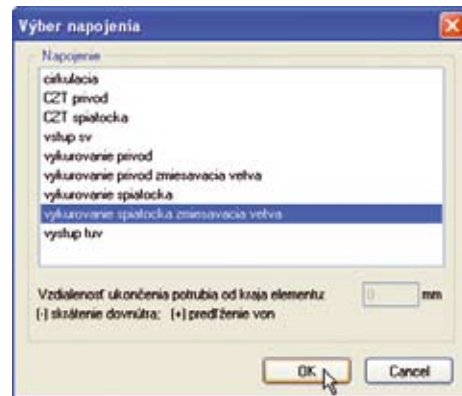


Kliknite na tlačidlo **Vložiť do projektu**.



Napájanie potrubia na výmenníkovú stanicu v projekte funguje podobným spôsobom ako pri rozdeľovačoch.

Aktivujte funkciu pre kreslenie potrubia , v projekte kliknite na hranu výmenníkového stanice a vyberte miesto napojenia.



2. Dimenzovanie potrubnej siete pre bytové výmenníkové stanice

Pri dimenzovaní rozvodov pre bytové výmenníkové stanice zohráva dôležitú rolu niekoľko faktorov:

Tlaková strata výmenníkovej stanice

Tlaková strata bytovej výmenníkovej stanice je vypočítaná na základe prietoku výmenníkom na prípravu TV (podľa charakteristiky výmenníka tepla) a prídavnej tlakovej straty, ktorú zadáva užívateľ. Prídavná tlaková strata zohľadňuje tlakovú stratu pripojovacích armatúr (uzatváracie ventily, merače prietoku...). Prídavnú tlakovú stratu je možné zadávať pri návrhu výmenníkovej stanice alebo vo vlastnostiach výmenníkovej stanice na záložke *Technické a výpočtové údaje* v sekcii *Všeobecné*.

Všeobecné:			
Celková tlaková strata - primár:	25.48 kPa	Stat. tlak studenej vody:	250 kPa
Tlak. strata na vým. TUV:	5.48 kPa	Výkon TUV:	35 kW
Prídavná tlaková strata:	20 kPa	Menovitý tlak:	10 bar
Tlaková diferencia za výmenníkovou stanicou na okružoch ÚK:	0 kPa	Hmotnosť:	32 kg
		Max. teplota vyk. vody:	90 °C

Letná a zimná prevádzka

Dimenzovanie sústav s bytovými výmenníkovými stanicami má špecifikum v možnosti návrhu pre tzv. letnú a zimnú prevádzku.

Pri dimenzovaní rozvodu pre **zimnú prevádzku** sa započítava prietok výmenníkom na prípravu TV a prietok potrebný na vykurovanie. Parametre sú nastavené podľa príkladu výkonu, ktorý vyberie užívateľ pri návrhu bytovej výmenníkovej stanice.

Pri **letnej prevádzke** sa rozvod dimenzuje iba na prietok výmenníkom na prípravu TV, a to pri predpokladanej teplote vody na prívode z centrálného zdroja tepla potrebnej na ohrev TV, bez ohľadu na to aký ste vybrali príklad výkonu výmenníkovej stanice pri jej návrhu.

Paradoxne môže pri dimenzovaní nastať situácia kedy je navrhovaný prietok na prípravu TV v letnej prevádzke väčší ako celkový prietok v zimnej prevádzke, t.j. prietok na prípravu TV a prietok potrebný na vykurovanie. Výrobca preto odporúča dodržať pri dimenzovaní siete nasledovný postup:

1. Kliknite na ikonu *Dimenzovanie potrubia*. Spustíte výpočet pre letnú prevádzku. Program nadimenzuje sústavu len po výmenníkovej stanici a iba s prietokom potrebným na prípravu TV. Teplota na prívode do výmenníka a teplotný spád budú nastavené na najnižšiu hodnotu z príkladu výkonu.

2. V dialógovom okne *Dimenzovanie* kliknite na tlačidlo *Prepočítať*. V parametroch výpočtu odznačte políčko *Dimenzovať na letnú prevádzku*, pre zachovanie navrhnutých dimenzií označte voľbu *Nedimenzovať potrubia*, a pre zachovanie dispozičného tlaku odznačte voľbu *Vypočítať* (Prípadne nechajte vypočítať dispozičný tlak aj pre zimnú prevádzku a použite väčšiu z hodnôt letná / zimná prevádzka).

Vo výpočte program vytvára samostatný okruh iba po výmenníkovú stanicu. Úseky označené modrou farbou a číslami v hranatých zátvorkách sú „vo výmenníčke“ takže vypočítaná tlaková strata je tlaková strata výmenníka pri danom prietoku a prídavná tlaková strata zadaná užívateľom.



Faktor súčasnosti

Faktor súčasnosti pri dimenzovaní zohľadňuje súčasnosť prevádzky viacerých výmenníkových staníc zapojených na spoločnej vetve tak, že podľa zvoleného faktoru prevádzky percentuálne zníži prietok výmenníkovej stanice potrebný na prípravu TV.

Pre názornosť bude najlepšie, ak si vplyv faktoru súčasnosti ukážeme na konkrétnom príklade:

V projekte zapojte za sebou tri bytové výmenníkové stanice Akva Vita S. V parametroch výpočtu zvolte dimenzovanie pre letnú prevádzku a vyberte faktor súčasnosti Danfoss (Letná prevádzka: rozvod bude dimenzovaný iba na prietok výmenníkom na prípravu TV $m_h = 1204 \text{ kg/h}$ pri teplotnom spáde 60/35 °C a výkone 35 kW. Faktor súčasnosti predpokladá 100% prietok pri jednej, 72% pri dvoch, a 55% pri troch zapojených výmenníkoch).



To znamená:

- Úsek 1: $1 \times 100\% \times 1204 \text{ kg/h} = 1204 \text{ kg/h}$
- Úsek 2: $2 \times 72\% \times 1204 \text{ kg/h} = 1733,76 \text{ kg/h}$
- Úsek 3: $3 \times 55\% \times 1204 \text{ kg/h} = 1986,6 \text{ kg/h}$



Ukážka projektu s výmenníkovými stanicami v programe TechCON

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ SYSTÉMU VETRANIA S VYUŽITÍM REKUPERÁCIE VZDUCHU

doc. Ing. Danica Košičanová,
PhD., Ing. Martin Kováč,
Ing. Katarína Knížová
Technická univerzita v Košiciach,
Stavebná fakulta, Ústav budov a prostredia,
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice
danica.kosicanova@tuke.sk,
martin.kovac@tuke.sk,
katarina.knizova@tuke.sk

1. Úvod

Energetická hospodárnosť budovy predstavuje komplexné hodnotenie potreby energie pre systémy vykurovania, prípravy teplej vody, núteného vetrania a chladenia budovy a osvetlenia. Stavebnými úpravami, ako je zateplovanie budov a výmena pôvodných, v súčasnosti už nevyhovujúcich výplňových konštrukcií (okien, dverí) za nové tepelnoizolačné a tesné, sa na jednej strane podstatne zníži potreba energie na vykurovanie, ale na strane druhej dochádza v dôsledku zvýšenej tesnosti obvodového plášťa budovy k poklesu intenzity prirodzeného vetrania (infiltráciou). Vetranie je dôležité z hľadiska prísunu potrebného čerstvého vzduchu a odvodu nadbytočnej vlhkosti, ako aj škodlivín vznikajúcich vo vnútornom prostredí budov. Nakoľko vetranie infiltráciou sa po spomínaných stavebných úpravách zníži na minimum, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu napr. prevádzkou núteného vetracieho systému, ktorý však na druhej strane zvyšuje energetickú náročnosť systému vetrania.

2. Okrajové podmienky použitia výpočtov podľa normy STN EN 15241

Výpočtové metódy pre stanovenie energetických strát spôsobených vetraním a infiltráciou v nebytových budovách sú spracované v rámci súboru noriem pre energetickú certifikáciu v norme STN EN 15241. Vetrací systém je chápaný ako nútený prívod čerstvého vzduchu s čiastočnou úpravou teploty, filtráciou vzduchu a prípadne s využitím zariadenia na spätné získavanie tepla. Je možné uvažovať aj s úpravou vlhkosti v prípade zimného obdobia. Norma definuje charakteristiky upravovaného vzduchu, potrebu energie na jeho úpravu a potrebu elektrickej energie na dopravu požadovaného objemu vzduchu. Výpočet nie je vhodný pre systém teplovzdušného vykurovania a klimatizácie priestoru, kedy je potrebné zabezpečiť pokrytie celkových tepelných strát objektu systémom prívodu vzduchu ohriateho na požadovanú teplotu.

Vetrací systém sa pre účely spomínanej normy chápe ako regulovateľná výmena vzduchu s aplikáciou rekuperácie tepla a prípadným predohrevom privádzaného vzduchu vo vykurovacom období, resp. predchladením vzduchu v chladiacom období. Samostatne prevádzkovaný systém vykurovania a chladenia v objekte zabezpečuje požadované hodnoty teploty vzduchu vo vykurovacom a chladiacom období, čím sú získané potrebné údaje o odpadnom vzduchu vstupujúcom do vetracieho systému.

Aplikácia výpočtových vzťahov normy poskytuje údaje o:

- teplote, prípadne vlhkosti vzduchu, ktorý je upravovaný vetracím systémom a následne privádzaný do vnútorného priestoru,

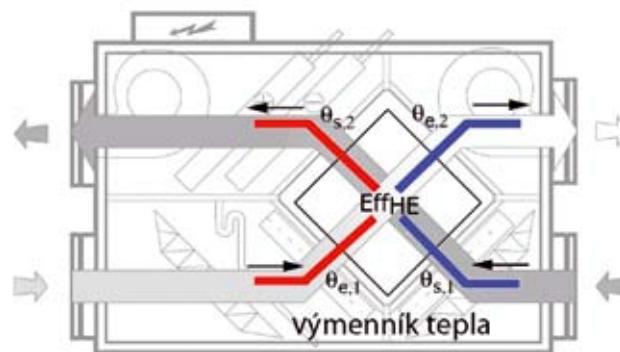
- potrebe energie na predohrev a predchladenie privádzaného vzduchu na požadovanú teplotu,
- potrebe elektrickej energie na činnosť ventilátorov a celého vetracieho systému.

V nasledujúcej časti sú popísané postupy pre stanovenie priebehu teplôt vo vetracom systéme v priebehu vykurovacieho obdobia.

3. Úpravy vzduchu vo vetracom systéme v čase vykurovacieho obdobia

Úprava vzduchu v rekuperačnom výmenníku tepla

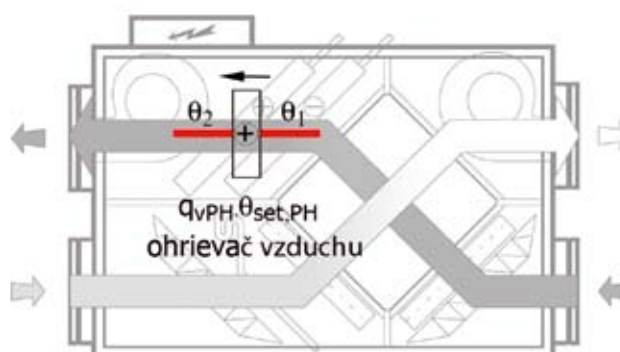
Pri procese rekuperácie vo výmenníku tepla dochádza k odovzdávaniu tepla odpadného vzduchu exteriérovému vzduchu privádzanému do vetracieho systému, pričom dochádza k výmene citeľného tepla a teda len úprave teploty privádzaného vzduchu. Nárast teploty privádzaného vzduchu resp. pokles teploty odvádzaného vzduchu závisí od účinnosti výmenníka tepla, ako aj výsledná teplota privádzaného a odvádzaného vzduchu po prechode výmenníkom tepla.



Obr. 1: Úprava vzduchu v rekuperačnom výmenníku tepla

Predohrev privádzaného vzduchu vo vykurovacom období

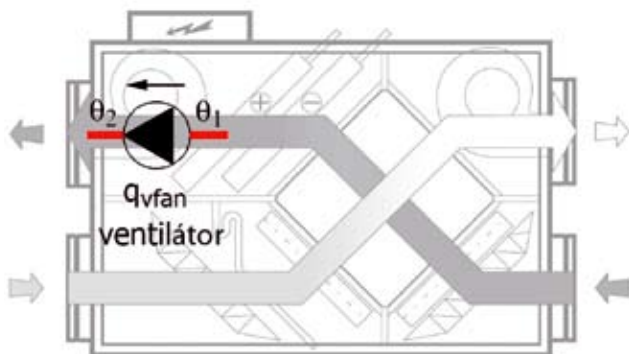
Pre zabezpečenie tepelného komfortu užívateľov vnútorných priestorov mechanicky vetraných aplikáciou vetracieho systému je potrebné privádzať čerstvý vzduch do miestnosti o požadovanej teplote. Energia potrebná na zvýšenie teploty privádzaného vzduchu do miestnosti po prechode rekuperačným výmenníkom tepla je krytá činnosťou ohrievača zaradeného do smeru privádzaného vzduchu. Podľa rozdielu medzi teplotou vzduchu vystupujúceho z výmenníka tepla a požadovanou teplotou, pri ktorej má byť vzduch privádzaný do miestnosti, a objemového prietoku vzduchu je možné určiť potrebný výkon ohrievača.



Obr. 2 Predohrev vzduchu v ohrievači vzduchu

Doprava privádzaného vzduchu ventilátorom

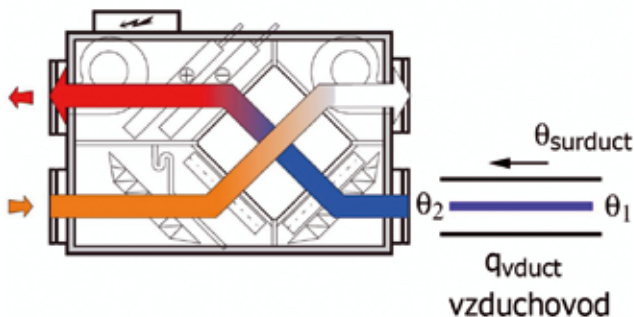
Dopravu privádzaného vzduchu o potrebnom objemovom prietoku zabezpečuje vo vetracom systéme ventilátor, pri ktorého činnosti dochádza k odovzdávaniu tepelnej energie privádzanému vzduchu. V dôsledku toho je možné uvažovať s určitým zvýšením teploty vzduchu aj po prechode ventilátorom, čo závisí najmä od parametrov privádzaného vzduchu a definovaného koeficientu regenerovaného výkonu ventilátora.



Obr. 3: Doprava vzduchu do miestnosti zabezpečovaná privádzaným ventilátorom

Tepelné straty/zisk pri prechode vzduchu vzduchovodom

Pri prúdení vzduchu vzduchovodom môže dochádzať k prenosu tepla medzi dopravovaným vzduchom a vzduchom okolitým, ktorý závisí od tepelnej vodivosti vzduchovodu a teplotnej diferencií medzi teplotou upravovaného vzduchu a teplotou v okolí vzduchovodu.



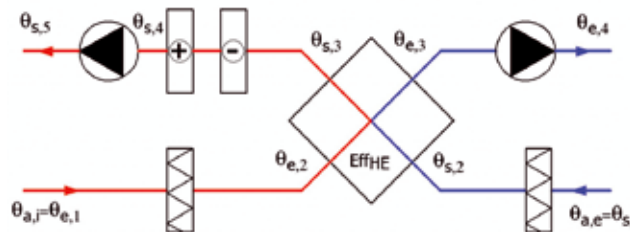
Obr. 4: Prívod čerstvého vzduchu do vetracej jednotky

4. Aplikácia výpočtových postupov na príklade rovnotlakého vetrania predajne

Pre názorné znázornenie energetických úprav vzduchu vo vetracom systéme bolo vybrané rovnotlaké vetranie predajne, ktoré zabezpečuje vetracia jednotka s filtráciou vzduchu, doskovým rekuperačným výmenníkom, predohrevom a predchladením vzduchu z radov Duplex.

Vstupné údaje:

- intenzita výmeny vzduchu 5,5 1/hod,
- objemový prietok vzduchu 1190 m³/hod,
- hodinové údaje o vonkajšej teplote pre lokalitu Ostravy,
- účinnosť doskového výmenníka vo vykurovacom období 63 %,
- príkon privádzaného ventilátora 0,31 kW,
- privádzané potrubie -pozinkovaný plech priemeru 315 mm, dĺžky 1,5 m,
- požadovaná teplota privádzaného vzduchu do miestnosti 18 °C,
- prevádzková doba od 7.00 – 20.00



Obr. 5: Schéma vetracej jednotky a označenie jednotlivých teplôt

V nasledujúcich grafoch sú znázornené priebehy teplôt privádzaného vzduchu po prechode jednotlivými komponentami pre konkrétnu vetraciu jednotku so zadanými vstupnými parametrami. Privádzaný vzduch prechádza privádzaným potrubím v dĺžke 1,5 m, ktoré je vedené vo vykurovanom priestore (vnútorná teplota 20 °C), ďalej prechádza doskovým výmenníkom, pri ktorom je pre daný objemový prietok udávaná výrobcom 63 %-ná účinnosť odovzdávania tepla. Teplota vzduchu odvádzaného z vnútorného priestoru a vstupujúceho do výmenníka tepla bola uvažovaná na konštantnej hodnote teploty vnútorného vzduchu pre predajne 20°C, ktorú zabezpečí samotný vykurovací systém v miestnosti. Pre prívod vzduchu do miestnosti bola daná požiadavka na teplotu 18 °C, teda potrebný doplnkový výkon dodá zaradený ohrievač tepla. Posledným komponentom je privádzny ventilátor, ktorý svojou činnosťou ohreje daný objemový prietok vzduchu o 0,46 K, teda v konečnom dôsledku je do miestnosti privádzaný vzduch o minimálnej teplote 18,46 K.

Pre takto zadané okrajové podmienky, vstupné parametre vonkajšieho vzduchu a prevádzku vetracieho systému s aplikáciou doskového rekuperačného výmenníka tepla vo vykurovacom období je pre predohrev privádzaného vzduchu na teplotu 18 °C potrebné dodať energiu v hodnote 4 153 kWh/rok.

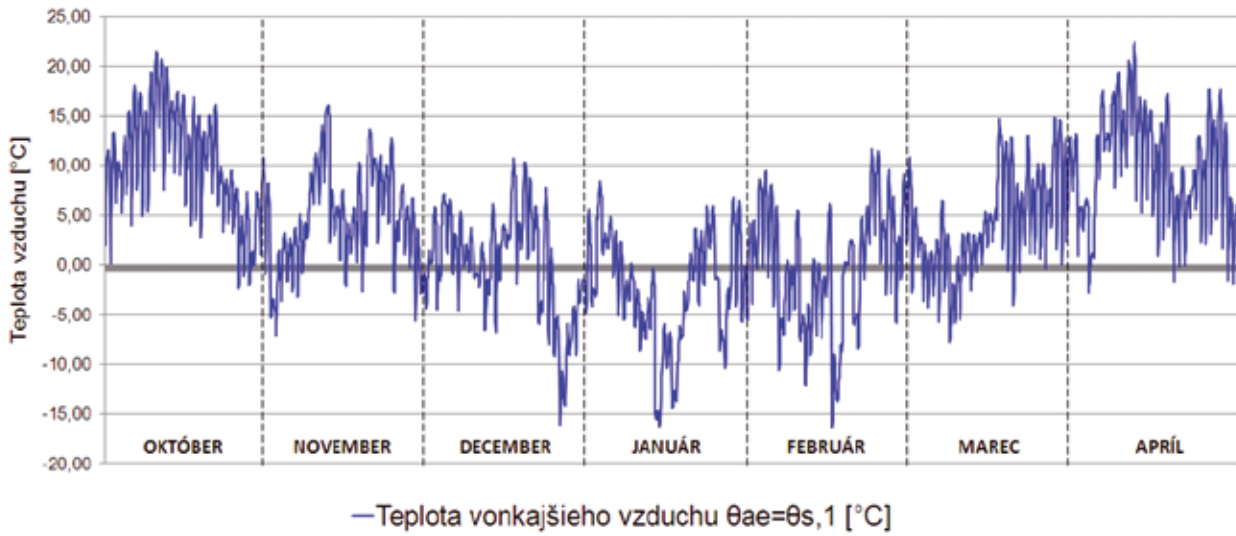
5. Záver

Cieľom článku je priblížiť zhodnotenie energetickej náročnosti systému vetrania s využitím rekuperácie vzduchu, ktorý slúži výlučne na vetranie priestorov, v ktorých požadované podmienky vnútorného prostredia zabezpečuje systém vykurovania vo vykurovacom období a systém chladenia v chladiacom období. Spracované sú výsledky pre zjednodušený výpočet priebehu teplôt v konkrétnom vetracom systéme v priebehu vykurovacieho obdobia, pričom zo znázornených grafov vyplýva opodstatnenosť a energetická efektívnosť aplikácie rekuperačného výmenníka vo vetracích systémoch.

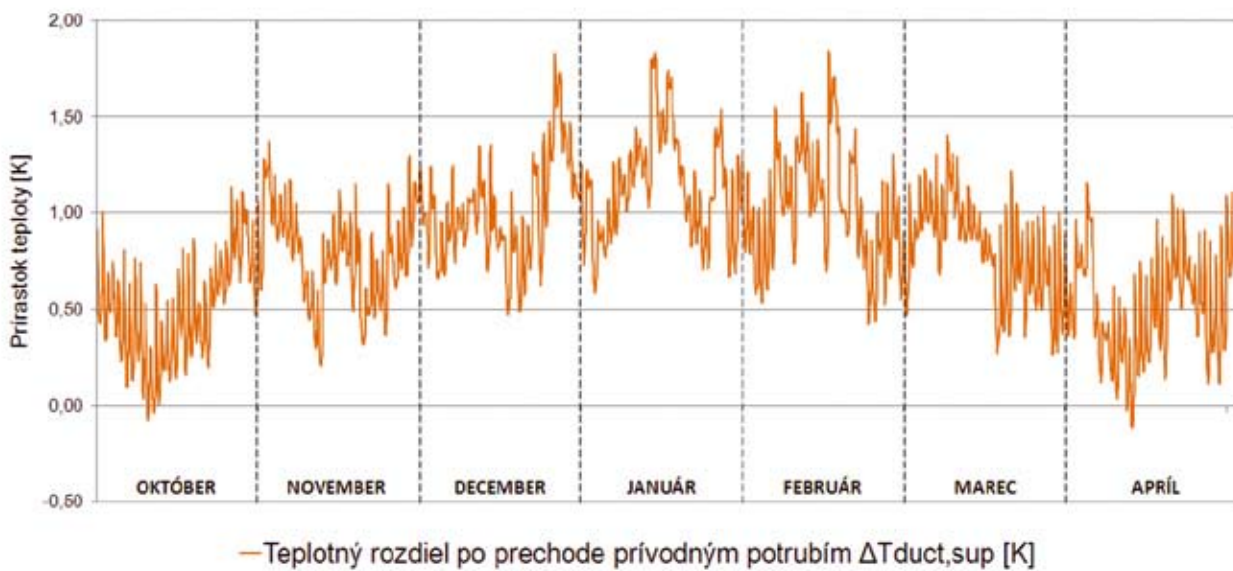
Článok vznikol v rámci riešenia projektu ITMS 26220120018 – Podpora Centra excelentného integrovaného výskumu progresívnych stavebných konštrukcií, materiálov a technológií a projektu VEGA 1/0079/10 Inteligentné budovy pre administratívu a súvisiace indoor technológie pri využití obnoviteľných zdrojov energie.

Literatúra:

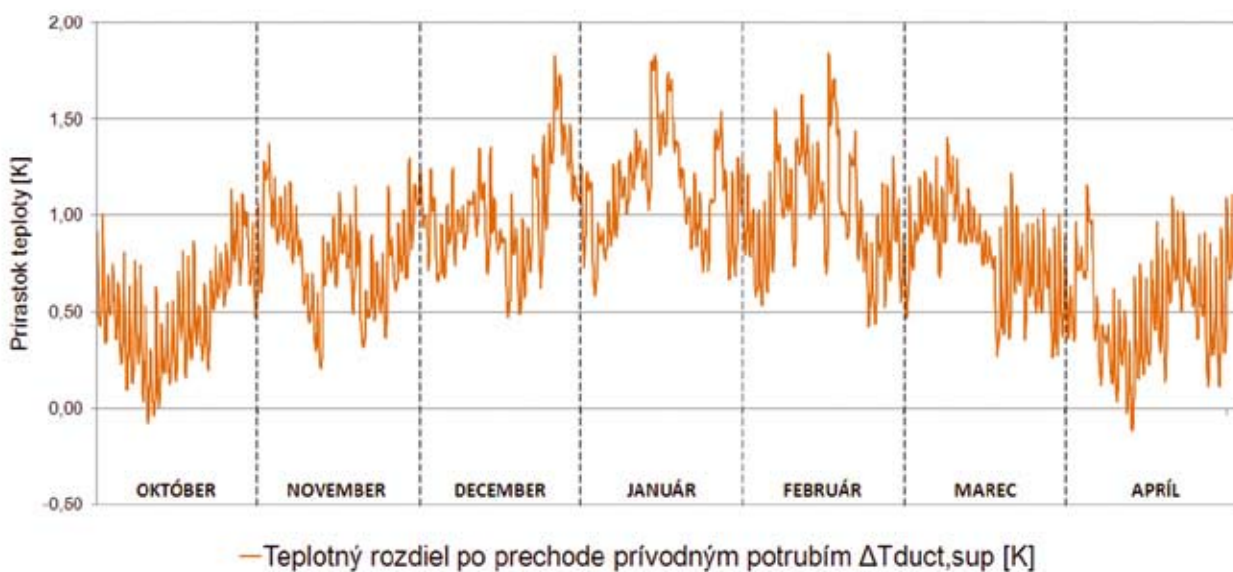
- [1] EN 15 241 Ventilation for buildings. Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings. CEN European Committee for Standardization 2007.
- [2] Székelyová, M. - Ferstl, K. - Nový, R.: Vetranie a klimatizácia. Bratislava, JAGA group, 2004. 422 s. ISBN 80-8076-000-4
- [3] Gebauer, G. - Rubinová, O. - Horká, H.: Vzduchotechnika. Brno, ERAgroup 2005. 262s. ISBN: 80-7366-027-X.
- [4] Vyhláška MVRR SR č. 311/2009 z 13. Júla 2009, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetickeho certifikátu.



Obr.6: Priebeh teplôt vonkajšieho vzduchu vo vykurovacom období (lokalita Ostrava)



Obr.7: Zvýšenie teploty vzduchu po prechode prívodným potrubím (teplota okolia 20 °C)



Obr.8: Priebeh teplôt prívádzaného vzduchu pred a po prechode doskovým rekuperačným výmenníkom v porovnaní s požadovanou teplotou prívodného vzduchu do miestnosti

ENERGETICKO-EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE POUŽÍVANIA DOSTUPNÝCH TEPELNOIZOLAČNÝCH MATERIÁLOV PRI ZATEPLOVANÍ BUDOV (1. ČASŤ)

*Ing. Marcela Taušová,
Ing. Katarína Erdélyiová,
doc. Ing. Peter Tauš, PhD.*

**Ústav Podnikania a manažmentu
Fakulta BERG, TU v Košiciach
Park Komenského 19
040 01 Košice**

*marcela.tausova@tuke.sk,
katarina.erdelyiova2@tuke.sk,
peter.taus@tuke.sk*

Úvod

V súčasnej dobe je čoraz väčší dôraz kladený na znižovanie energetickej potreby a spotreby vo všetkých oblastiach národného hospodárstva všetkých vyspelych krajín sveta. Znižovať spotrebu energie je možné využívaním moderných, energeticky úsporných technológií vo výrobných procesoch, efektívnejších technológií pri samotnej výrobe energie a v neposlednom rade moderných stavebných postupov a materiálov zabezpečujúcich čo najnižšie úniky tepla z miesta jeho potreby do okolia. Práve posledne uvedený aspekt zabezpečujú materiály označované ako tepelnoizolačné a aj v tejto oblasti vývoj napreduje míľovými krokmi. V príspevku sa snažíme poukázať na najbežnejšie používané tepelné izolanty na Slovensku, ako aj izolanty nedávno vyvinuté a, zatiaľ, na Slovensku využívané len sporadicky. V prvej časti príspevku uvádzame stručný popis jednotlivých tepelnoizolačných materiálov vrátane environmentálnych rizík, či pozitív ich používania, druhá časť je zameraná na energetické, ekonomické a spomínané environmentálne dopady v súčasnosti najrozšírenejšieho spôsobu ich využitia – pri zatepľovaní budov.

Tepelnoizolačné materiály

Sú materiály používané na zamedzenie všetkých tepelných prestupov medzi materiálmi alebo materiálom a prostredím.

Na zamedzenie prestupu tepla, resp. chladu sa už od pradávna využívali rôzne materiály, pričom spočiatku sa, samozrejme, siahalo po materiáloch voľne dostupných v prírode, s rozvojom metód spracovania ropy sa vyvinuli nové materiály vykazujúce na tú dobu vynikajúce tepelnoizolačné vlastnosti a dnes sú k dispozícii materiály na báze kremika vyrobené nanotechnologickými postupmi, ktoré, na rozdiel od prvých typov „ropných“ izolácií nepredstavujú riziká pre životné prostredie. V príspevku sa snažíme stručne priblížiť tepelné izolácie od najbežnejšie používaných až po najnovšie výsledky výskumu na Slovensku sa zatiaľ veľmi pomaly presadzujúce. V druhej časti príspevku poukážeme na energetické a ekonomické dôsledky využívania tepelných izolácií v stavebníctve.

Tepelnoizolačné materiály sú vyvinuté na účelové použitie podľa oblasti použitia v priemysle alebo v občianskej výstavbe. Majú byť certifikované na bezpečné použitie a v súčasnosti veľmi dôležitým

aspektom je aj ich vzťah k životnému prostrediu, tak pri manipulácii s nimi, pri recyklácii ich zvyškového odpadu alebo recyklácii celkovej. Musia vyhovovať normám tepelnotechnických predpisov a ich kvalita musí zodpovedať kvalite udanej výrobcom a to po celú dobu použitia. Najdôležitejšia fyzikálna jednotka, ktorá ich charakterizuje, je súčiniteľ tepelnej vodivosti ($W/m \cdot K$), z jednotky teda vyplýva, že čím je izolácia účinnejšia, tým je táto hodnota nižšia. V súčasnosti najpoužívanejšími tepelnými izoláciami v stavebníctve sú tieto:

Slama

Duté stebielka slamy majú len nízku tepelnoizolačnú schopnosť – v porovnaní s expandovaným polystyrénom o 50% nižšiu, avšak pri dostatočnej hrúbke navrstvenej slamy, resp. v kombinácii s inými materiálmi predstavuje slama efektívny a ekologický tepelnoizolačný systém, ktorý bol využívaný hlavne v minulosti, avšak dnes zaznamenáva výraznú renesanciu používania predovšetkým vďaka ekologickým vlastnostiam, nenáročnosti výroby izolácie a bezpečnej recyklácii.



Využitie slamy v súčasnom ekologickom stavebníctve [5]

Pri aplikácii je nutné dodržiavať správne technologické postupy, aby bolo zamedzené požiarom, hnilobám materiálu, nakoľko sa jedná o organický materiál a zabezpečiť tiež dôkladnú ochranu proti škodcom.

Environmentálne aspekty

Plne recyklovateľný materiál, možnosť viacnásobného použitia. Po určitej dobe životnosti sa využíva ako dôležitá zložka pri kompostovaní, pomocný materiál v poľnohospodárstve a v živočíšnej výrobe. Z ekologického hľadiska je to najvhodnejší tepelnoizolačný materiál.

Korok

Získava sa z kôry korkového duba, ktorý má schopnosť kôru regenerovať a umožňuje jej lúpanie bez toho, aby sa poškodil samotný strom. Korok má veľmi dobrú schopnosť tepelnej akumulácie, udržiava si svoj tvar a nie je citlivý na mierny vplyv vlhka. Manipulácia s ním je jednoduchá. Korková izolácia sa vyrába vo forme expandovanej drvinny alebo dosiek.

Vďaka svojej bunecnej štruktúre je korok dokonalý zvukový, tepelný, ale aj antivibračný izolant. K popredným vlastnostiam korku patria aj vlastnosti ako nenasiakavosť, neabsorbujú prach, vyrovnáva teplotu a vlhkosť vzduchu v interiéri, neposkytuje prostredie roztočom, zabraňuje tvorbe plesní a vysoko odoláva zmenám štruktúry a stamutiu. Práve tieto vlastnosti zaraďujú korok medzi materiály, ktoré sú vysoko žiadané v rôznych priemyselných odvetviach.



Kôra korkového duba a izolačné stavebné výrobky z korku

Vlastnosti korku vyplývajú z jeho samotnej štruktúry a chemického zloženia bunkových membrán. Každý centimeter kubický alveolárnej štruktúry korku obsahuje 30-40 miliónov buniek. V každej bunke sa nachádza plyn podobný vzduchu, steny týchto buniek sú tvorené celulózu, suberínom a voskom. Suberín spolu s voskom spôsobuje, že korok neprepúšťa tekutiny ani plyny. Skutočnosť, že korkové pletivo obsahuje 89,7 % plyných látok spôsobuje, že jeho hustota je veľmi malá. [3]

Negatívom korkovej izolácie je jej premenlivá dostupnosť na trhu (vysoká kvalita korku je len z duba, ktorý rastie v oblasti Portugalska a Španielska) a s tým súvisiaca vyššia cena.

Environmentálne aspekty

Tak ako u slamy, aj korok je plne recyklovateľný materiál. Po uplynutí životnosti sa využíva ako dôležitá zložka pri kompostovaní. Z ekologického hľadiska je to veľmi efektívny tepelnoizolačný materiál.

Ovčia vlna

Izolačná plst' v podobe rohoží a na hrubú izoláciu ako upchávacia vlna. Má izolačné schopnosti ako minerálna vlna. Je to prírodný a cenovo nákladný materiál, ktorý pre svoju vysokú cenu (napriek preplneným skladom s ovčou vlnou na Slovensku v dôsledku zníženia jej odbytu), možnosti výskytu moľov a plesní nie je veľmi rozšírený.



Environmentálne aspekty

Zriedkavá technická izolácia, málo rozšírený materiál, v prírode ťažko rozložiteľný. Pri výrobe však nevznikajú vedľajšie produkty a nie je potreba využitia fosilnej energie ani iných chemických produktov.

Celulóza (buničínové vločky)

Buničínové vločky aplikovateľné fúkaním prípadne vyrobené ako tepelnoizolačné dosky. Fúkané sa aplikujú do dutých priestorov použitím čistej vody v pomere asi 10 percent. Vyrábané z recyklovaného papiera s prísadou špeciálneho spojiva ako ochrana proti hmyzu, myšiam, ohňu. Ako spojivo sa používa borová emulzia v pomere 20 percent. Izolačné dosky sú ľahko montovateľné, dobre pohlcujú hluk a používajú sa aj na reguláciu vlhkosti.

Environmentálne aspekty:

Prírodný materiál, vyrobený už z recyklovaného papiera, vhodný na ďalšie recyklovanie.

Izolačné drevovláknité dosky

Hydrofobizované dosky vyrábané rozvláknením drevnej štiepky a odrezkov využívané ako zvuková izolácia podláh alebo proti hluková ochrana. Zväčša sú vyrábané zo smrekového alebo borovicového dreva.

Využívajú sa tiež ako dodatočná tepelná izolácia fasád alebo strešných konštrukcií. Nakoľko prepúšťajú vodnú paru, je nutnosť ich dôkladne izolovať od vonkajšej vlhkosti.

Odhliadnuc od uvedených negatív sú vďaka ekologickej výrobe a výbornej recyklovateľnosti v súčasnosti veľmi preferovaným izolačným materiálom.

Environmentálne aspekty

Prírodný materiál, ktorý sa ľahko rozloží pôsobením vlhkosti. Jednoducho sa môže recyklovať, teda znovu použiť. Ako nepotrebný odpad je možné ich vrátiť do prírody, napríklad kompostovaním. Treba však mať na zreteli, že niektoré typy obsahujú rôzne hydrofobizačné, prípadne protipožiarne prísady. U nás ešte stále málo rozšírený materiál v stavebníctve, avšak trendy poukazujú na rozširovanie výstavby tzv. pasívnych objektov kde tento materiál zohráva dôležitú rolu.

Cementotriekové dosky

Tento izolačný materiál sa vyrába z drevenej vlny, ktorá sa v doskách spája bežným portlandským cementom alebo cementmi na báze horčíka. Tieto izolačné dosky sa používajú na tepelnú izoláciu stien, stropov a obvodových múrov. Často sa používajú ako stratené debnenie stropných a vencových konštrukcií. Majú skvelú tepelnoakumulačnú schopnosť, preto sa využívajú skôr v interiéroch. Jednoduchá možnosť aplikácie omietok na tieto dosky tiež uprednostňuje ich účel pre použitie v interiéri.

Environmentálne aspekty

Vzhľadom k použitiu cementu je ich recyklácia obtiažnejšia, je však možné ich zvyšky použiť ako plnivo do betónu, ten však nesmie byť nosný!

Expandovaný perlit

Na prach rozdrvená vulkanická hornina vypaľovaná pri teplotách 950 až 1200°C, kedy zväčšuje svoj objem na 8 – 15 násobok. Pri ťažbe má perlit hustotu 1000kg/m³. Po vypálení a zväčšení svojich rozmerov sa v ňom objavujú malé komôrky ktoré slúžia ako dokonalé izolanty. Používa sa ako sypaná izolácia, napríklad ako násyp do tepelnoizolačných tehál. Guľôčky perlitu sa nasypú dovnútra tehly porothermového druhu, kde perlit dokonale vyplní všetky škáry (aj medzi jednotlivými tehľami a dutiny v rohoch, ktoré vznikajú pri väzbe tehál). Takto perlitom vysypaná tehla má také isté vlastnosti ako dutá so 7 cm polystyrénom. Práve tým sa zlepšia vertikálne tepelnoizolačné vlastnosti obvodovej steny.



Environmentálne aspekty

Prírodný anorganický materiál, ktorý získavame ťažbou a prechádza ďalším tepelným spracovaním. Znečisťovanie prírody pri ťažbe a použití fosílnych palív pri úprave tohto izolantu ho kvalifikujú ako nie príliš ekologický materiál. Na druhej strane expandovaný perlit je chemicky neutrálny, objemovo stály, nehorľavý a odolný voči mrazu.

Penové sklo

Vyrábané z extrudovaného taveného skla, ktoré sa melie na sklený prášok. Je prakticky rezistentný voči pare a neabsorbuje vlhko. Využíva sa na izoláciu stien častí budov, ako steny, ktoré sa dotýkajú zeme: pre pivnice, terasy a ploché strechy.



Environmentálne aspekty

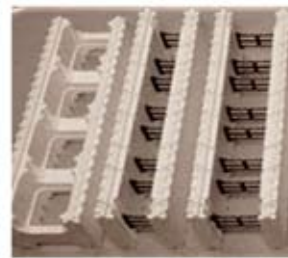
Biologicky stály, chemicky odolný, prírodný materiál plne recyklovateľný, spĺňajúc tak všetky ekologické zásady súčasnosti. Priamo pri výrobe je použitá prídavná energia na tavenie silikátov, avšak bez nutnosti ďalších chemických výrobkov.

Expandovaný polystyrén (EPS), extrudovaný polystyrén (XPS)

V súčasnosti najpoužívanejší typ tepelnej izolácie. Jedná sa o izoláciu vyrobenú z ropy polymerizáciou prídávaním špeciálnych látok. Nevýhodou týchto izolácií, špeciálne XPS je nevyhnutnosť kontrolovať spôsob výroby, aby sa predišlo použitiu typov XPS s obsahom škodlivých plynov H-FCKW, resp. H-FKW. EPS nie je vhodný na použitie v interiéri, keďže z neho môžu unikáť okrem iného stopy organických zlúčenín. Perforovaný polystyrén sa svojou dobrou paropriepustnosťou vyrovná minerálnej vlně - NOBASILU. [9]

Nevýhodou EPS je jeho objemová degradácia, zmena farby a porušenie povrchu vplyvom slnečného žiarenia, preto sa aplikuje výlučne s povrchovou úpravou.

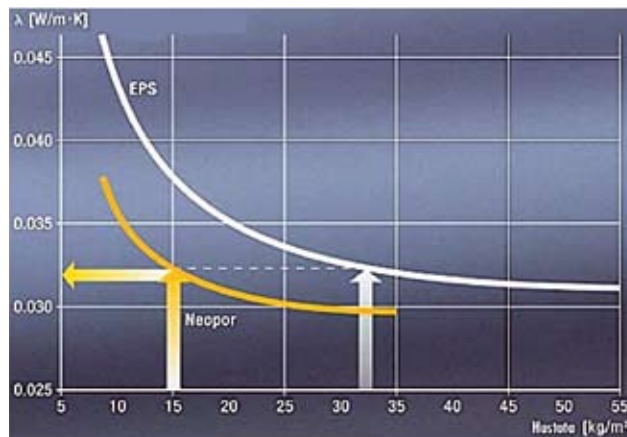
Veľkou výhodou je výroba takmer neobmedzených tvarov, čo umožňuje jeho široké využitie okrem tepelnoizolačných dosiek aj v oblasti murovacích tvárnic, či obalového materiálu, alebo dokonca ako podložky pre bábätká.



Výrobky z expandovaného polystyrénu

Napriek vynikajúcim vlastnostiam EPS bol vďaka výskumu vyvinutý nový materiál, tzv. „sivý polystyrén“, ktorý vznikol dotovaním pevnej fázy EPS nanočasticami grafitu. Takýto materiál má pri rovnakej hrúbke až o 20% lepšie tepelnoizolačné vlastnosti (viď obr.)

V súčasnosti sa tento materiál pod označením NEOPOR využíva podobne ako EPS pri výstavbe budov pomocou debniacich tvárnic, ako izolačné dosky alebo pásy. [1]



Environmentálne aspekty

V bežných podmienkach je to stabilný syntetický materiál obsahujúci prchavé látky ako isopentan, pentan a metylbutan v malých množstvách. Tieto toxické prvky sa však uvoľňujú iba vo vodnom prostredí, preto je pre vodné zložky životného prostredia toxický. Je potrebné ho chrániť od otvoreného ohňa, nakoľko je vysoko horľavý (okrem samozhášavého) a pri horení sa uvoľňujú Polyaromatické uhľovodíky, vysoko jedovaté a karcinogénne zlúčeniny. Pri odstraňovaní zvyškového odpadu, keď nie je možnosť recyklácie vo výrobe, je potrebné s ním manipulovať ako s nebezpečným stavebným odpadom podľa zákona 223/2001 a vyhlášky MŽP č.284/2001 o nakladaní s nebezpečným odpadom. Ropa sa využíva pri jeho výrobe a pre úpravu je nutná dotácia ďalšej energie. Dôležité je preto vytvoriť podmienky pre recykláciu tohto materiálu.

Minerálna vlna

Roztavená hornina, pozostávajúca z veľkej časti z kremenného piesku (sklená vata) resp. z efuzívnej horniny (kamenná vlna). Prídanie fenolformaldehydovej živice ako spojiva (približne 3 - 10 % pri sklenej vate a 1 - 3 % pri kamennej vlně) sa nakoniec vyrobí tvarovky z minerálnych vlákien. Izolácie z nich vyrobené sa predávajú ako izolačná plš, dosky

alebo pásy a môžu byť kaširované hliníkovou fóliou, sklenenou alebo inou textíliou alebo ošetrované kovovou sieťovinou. [9]

Princíp zamedzovania prechodu tepla je rovnaký ako pri „zvieracej srsti“, jednotlivé vlákna zachytávajú vzduch v medzerách, čím sa znižuje tepelná vodivosť z jedného povrchu na druhý. Lahko sa inštalujú do stien a podkrovných priestorov a je to najefektívnejšie riešenie izolácie na trhu v porovnaní cena/výkon. Vyznačujú sa výbornou tepelnoizolačnou schopnosťou, paropriepustnosťou, ohňovzdornosťou, dlhou životnosťou, chemickou a biologickou odolnosťou, nízkou tepelnou rozťažnosťou a pokiaľ sú hydrofobizované, aj vodoodpudivosťou. Ďalšou ich výhodou je výborná zvuková izolácia.



Formy minerálnej vlny

Environmentálne aspekty

Prírodný materiál, anorganického pôvodu, ktorý sa v prírode ťažko rozkladá, z ekologického hľadiska však úplne neškodný. Je stabilný, neobsahuje azbest ani ťažké kovy, neobsahuje karcinogénne zložky, preto nemôže spôsobovať nádorové ochorenia. Pozor však, sklenená vlna môže pri dlhšom pôsobení na dýchacie cesty spôsobiť silikózu pľúc. Pri manipulácii sú potrebné ochranné pomôcky aby nedošlo k podráždeniu pokožky a dýchacích ciest. V uzavretých priestoroch je potrebné pracovať len so stálym vetraním.

Aerogel

Najnovší výsledok výskumu v oblasti tepelných izolácií je pevná látka s najmenšou hustotou na svete okolo 2 mg/cm³. Vyrába sa z čistého kremíka a pre svoje vlastnosti sa často nazýva zmrznutý dym.



Má vysoko dendritickú štruktúru a extrémne nízku tepelnú vodivosť (približne 0,018 W/mK). Preto je to v súčasnosti najlepší tepelný izolátor s teplotou tavenia 1200 °C, aj vďaka tomu je jeho oblasť využitia prakticky všade, kde je potrebná vysoko účinná tepelná izolácia. [4]

Bol vytvorený procesom vysušenia gélu, tvoreného zmesou oxidu kremičitého (SiO₂), kvapalného oxidu uhličitého (CO₂) a etanolu. Z tejto zmesi sa za obrovského tlaku odstráni kvapalná zložka (superkritické vysušenie). Jedine tak nedôjde k zdeformovaniu kremičitého gélu a zrúteniu kremikových buniek. Vznikne tak teleso s niekoľko miliardami buniek z kremíka, ktoré držia pokope silné molekulové väzby. Rozsiahlejšie využitie tejto látky je však zatiaľ obmedzené, lebo pri styku s vodou sa opäť mení na gél.



Aerogel náterové hmoty

Z aerogelu sa však podarilo vyrobiť náterové hmoty a izolačné tkaniny ako plnohodnotnú náhradu starších typov tepelných izolácií, ako sú napr. polystyrén, sklenená vata, sadrokartón a pod.

Náterové hmoty na báze aerogelu predstavujú inovatívny hi-

tech produkt, ktorého zmyslom je zateplenie, úspora energie a tepla v stavebnom sektore. Táto excelentná tepelná izolácia sa aplikuje na všetky bežné povrchy: fasády, omietky, sadrokartón, betón, drevo, krov, strecha, atď. jednoducho náterom. Na rôzne povrchy zabezpečí vysoko kvalitnú tepelnú izoláciu (od -40°C do 204°C) s výnimočnou antikoročnou ochranou a protiplišňovým účinkom. Tepelná izolácia povrchu po aplikácii je priehľadná. Aerogel izoluje proti všetkým trom druhom prenosu tepla, teda vedením, prúdením i žiarením. [4]

Aerogel kombinované plstené tkaniny

Sú novodobé produkty na báze aerogelu, vhodné pre použitie v širokom spektre teplôt, určené primárne pre stavebný sektor, s limitmi od -200 °C do +200 °C.

Izolácia je flexibilná, nanoporézna, pre náročné požiadavky i v priemyselných aplikáciách. Vďaka patentovanej nanotechnológii kombinuje vlastnosti silikónu s vystuženými vláknami plste PTE, takže materiál je mäkký a pružný, fyzicky odolný, ale s výbornou pamäťou na obnovenie tvaru. Izolant je Hydrofóbny: odpudzuje vodu, nevlhne a zároveň poskytuje paropriepustnosť. [4]



Záver

Ako môžeme vidieť, výber materiálov na zatepľovanie budov je skutočne široký. Z hľadiska zatepľovania môžeme slovenských investorov rozdeliť do dvoch základných skupín, a to investor – majiteľ rodinného domu, ktorý v súčasnosti podľa prieskumov a skúseností realizačných firiem dáva na prvé miesto dôležitosť váhových faktorov zatepľovacích materiálov ich cenu, až potom nasleduje kvalita a tepelnoizolačné vlastnosti, na druhej strane sa začína predovšetkým pri zatepľovaní nových budov, akými sú výrobné haly, polyfunkčné objekty a pod. uplatňovať výber materiálov podľa kvality, životnosti a až nakoniec podľa ceny.

V ďalšej časti príspevku zhodnotíme vybrané typy tepelnoizolačných materiálov z hľadiska celkových ročných úspor energie, z hľadiska návratnosti vložených investícií, ale aj z hľadiska množstva emisií ušetrených zateplením modelovej budovy oproti pôvodnému stavu. Práve posledne uvedený aspekt zohráva v súčasnosti najdôležitejšiu úlohu pri získavaní dotácií na zatepľovanie budov, čo nepriamo núti investorov uprednostňovať kvalitné, certifikované materiály pred nízkonákladovými „napodobeninami“.

Literatúra:

- [1] HEJHÁLEK, Jiří: NEOPOR – tepelná izolace nové generace, Stavebnictví a interiér 9/2005, <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/neopor-nova-generace-tepelne-izolace/>
- [2] Horodníková, Jana - Khouri, Samer - Rybář, Radim - Kudelas, Dušan.: Pravidlá TESES ako nástroj analýzy vybraných projektov OZE, Acta Montanistica Slovaca. - ISSN 1335-1788. - Roč. 13, č. 3 (2008), s. 350-355.
- [3] http://www.korok.sk/index.php?cl=o_korku&iid=1
- [4] <http://www.nanoizolacia.wbl.sk/>
- [5] karla.blog.sk
- [6] Marek Laciak, Karol Kostúr: The controlling of heating flow for coke plant, Acta Montanistica Slovaca | Roč. 8, č. 4 (2003), s. 153-155
- [7] Munnich, Kamil - Kuzevičová, Žofia - Pavolová, Henrieta: Utilization of wood waste in condition of Slovak Republic. In: Acta Montanistica Slovaca. - ISSN 1335-1788. - Roč. 11, č. 2 (2006), s. 137-143.
- [8] Udržateľná spotreba: Odborný článok EUCEN(European University Continuing Education Network): <http://www.dolceta.eu/slovensko/Mod5/spip.php?article243>
- [9] www.e-filip.fk
- [10] www.trhrealit.com/.../2009/pstsvwool/wool.jpg

Prenos a odovzdávanie tepla na kvalitatívne novej úrovni

Domové výmenníkové stanice Danfoss pre centrálnu zásobovanie teplom a chladom

Ako možno vnímať riešenie odovzdávania tepla na novej vyššej úrovni? Jednou z možností je poskytnúť zákaznikom všetko, o čo žiadajú a druhou možnosťou je ponúknuť im presne to, čo potrebujú. Teraz možno realizovať obidve riešenia bez akéhokoľvek kompromisu.

Výber inteligentného riešenia

Danfoss je pripravený dodať vám nový koncept domových výmenníkových staníc, ktoré sú optimalizované z hľadiska vysokej výkonnosti riadiacich prvkov regulačnej techniky.

Domové výmenníkové stanice Danfoss možno promptne navrhnuť, nakonfigurovať a vyrobiť. Tieto sú vo výrobnom závode pred expedíciou testované za účelom perfektného prispôsobenia sa prevádzke technických zariadení budovy pred samotnou montážou. Takýto premyslený koncept umožňuje vám a vašim zákazníkom efektívnejšie pracovať, šetriť čas i peniaze a redukovať veľkosť priestoru, potrebného pre montáž vášho vykurovacieho systému.

Jeden projekt - všetko v jednom riešení

Predpripravený koncept domových výmenníkových staníc Danfoss optimalizuje výkon vášho projektanta, inštalatéra a vlastníka budovy. Šetrí čas, peniaze a starosti z prijímania kompromisov!

Prvotriedna technológia odovzdávania tepla

Konštrukcia, spoľahlivosť, okamžitý servis a odborné znalosti sú sústredené do atraktívneho balíka, navrhnutého pre poskytnutie optimálnej výkonnosti a energetickej efektívnosti budov.

Predpripravený koncept, jednotný koncept projektovania...

Domové výmenníkové stanice Danfoss sú k dispozícii v troch základných platformách, ktorými možno prispôbiť sa potrebám a požiadavkám vašich zákazníkov – odberateľov tepla.

Prvou alternatívou je moderná kompaktná *domová výmenníková stanica ACS*. Je to kompaktná odovzdávacia stanica tepla, vopred navrhnutá a prefabrikovaná, optimalizovaná starostlivo zvolenými riadiacimi prvkami a pred expedovaním z výrobného závodu testovaná a certifikovaná.

Druhým riešením je domová *výmenníková stanica Danfoss Red Frame* (červený rám), ktorá je šitá na mieru tak, aby vyhovovala väčšine spoločných potrieb a požiadaviek. Výmenníkové stanice Red Frame sú nakonfigurované a optimalizované osvedčenými riadiacimi prvkami na základe odporúčení spoločnosti Danfoss a sú vhodné pre väčšinu typových aplikácií.

Obidve tieto riešenia – domové výmenníkové stanice ACS a Red Frame - využívajú komponenty Danfoss určené pre odovzdávanie tepla a reguláciu, ktorými je zaručená kompatibilita, integrita a výkonnosť systému.

V určitých situáciách je možné návrh domových výmenníkových staníc objednať individuálne na mieru, čo znamená, že systém obsahuje technológiu, dizajn a komponenty špecifikované zákazníkom, prispôbené špecifickému umiestneniu v budove, alebo špecifickým požiadavkám systému diaľkového vykurovania. Toto tretie riešenie je obzvlášť vhodné pre budovy alebo systémy so špeciálne vysokými požiadavkami na výkonnosť alebo s náročnými podmienkami na pripojenie systému.

Všetky tri typy domových výmenníkových staníc typu ACS, Red Frame alebo individuálne na mieru šité riešenia majú jednu vec spoločnú: zabezpečujú optimálnu funkčnosť a výkonnosť ako aj súčasne výbornú energetickej účinnosť.

1.2 MWh ročné úspory

Ak hľadáte novú technológiu odovzdávania tepla, vyššiu energetickú efektívnosť a chcete vylepšiť vzhľad vašej strojovne výmenníkového stanice, vyberte si modernú kompaktnú domovú výmenníkovú stanicu ACS, čím predídete únavnej úlohe koordinovania dodávok viacerých výrobcov, ich montáže, testovania a preberania.

Jednoduchá dodávka kompletnej a dôkladne odskúšanej domovej výmenníkového stanice konštrukčne spĺňa požiadavky zákazníka a pripravenosť na montáž. Elegantná skriňa chráni prvky systému a zaručuje vhodnosť výmenníkového stanice do akéhokoľvek prostredia alebo budovy, čím súčasne prispieva k výraznému zvýšeniu energetickej efektívnosti.



Zvýšená energetická efektívnosť, zníženie tepelných strát a dĺžky potrubí predstavujú výrazný potenciál úspor počas celej doby životnosti domových výmenníkových staníc ACS.

Kľúčové princípy domových výmenníkových staníc ACS:

- kompletná výmenníková stanica, vrátane všetkých riadiacich prvkov a príslušenstva
- konštrukcia založená na vopred definovaných prietokových a aplikačných diagramoch pre jedno a dvojokruhové systémy
- súbor zákaznicky špecifických volieb
- kratší čas prípravy a dodávky
- moderné a atraktívne riešenie do vašej budovy
- zvýšená energetická efektívnosť vykurovaných objektov
- typický rozsah výkonu: 100-400 kW (príprava teplej úžitkovej vody, ďalej TUV)
- rozsah tlaku: PN 16/25 bar
- V = 1550 mm, H = 740 mm (700 mm bez krytu), Š = 1500 mm

Vaše nesporné výhody s ACS:

- efektívne plánovanie a príprava projektov dokumentácie
- kompletná domová výmenníková stanica – pripravená pre použitie
- redukcia času potrebného na manipuláciu, montáž a uvedenie do prevádzky
- potenciál optimálnej úspory energie na základe kompaktných rozmerov, krytu, čerpadla triedy A a osobitných riadiacich prvkov
- spokojní zákazníci

Znížte vašu spotrebu energie...

Požiadavky zákazníka sa môžu meniť, ale kombináciou vopred definovaného rozsahu štrukturálnych riešení, flexibility a použitím komponentov Danfoss môžete zabezpečiť perfektné prispôsobenie a optimálnu výkonnosť systému. A okrem toho z hľadiska konštrukcie, výberu prvkov a servisu komunikujete iba s jedným dodávateľom. To zaručuje krátke dodacie termíny, jednoduchú montáž, malý rozsah údržby a pozáručný servis, čo znamená, že máte dostatok času venovať sa iným aspektom vášho podnikania.

Domové výmenníkové stanice Danfoss Red Frame sa dodávajú s voliteľnou kompletnou tepelnou izoláciou, čo prispieva k lepšiemu využitiu energie a k nižším celkovým nákladom.

Domové výmenníkové stanice Red Frame sú vhodné pre takmer všetky systémy vykurovania a prípravy TÚV a vyznačujú sa vysokým stupňom komfortu a prevádzkovej výkonnosti. Tieto systémy možno prispôsobiť akýmkoľvek typickým požiadavkám zákazníkov a disponibilitou širokého rozsahu doporučených prvkov, ktoré vám prinášajú množstvo výhod.

Riešenie je promptné a jednoduché, prvky sú navzájom perfektné prispôbené a kompaktný rám zaručuje stabilitu počas prepravy a jednoduchú montáž. Použitie štandardného rozsahu prvkov garantuje vynikajúce vlastnosti systému a dlhú životnosť.



Základné princípy domových výmenníkových staníc Red Frame:

- vopred definované riešenie rozmerov modulárneho rámu a montážne pokyny
- riešenie na báze prietokových a aplikačných schém podľa požiadaviek zákazníka
- použitie komponentov a regulačných prvkov vyrábaných a doporučených spoločnosťou Danfoss
- spoľahnutie sa na dodacie lehoty
- atraktívne riešenie s kvalitou v každom detaile
- možnosť použitia pre jedno, dvoj a trojkruhové systémy
- typický rozsah výkonu: až do 400 kW (príprava TÚV)
- rozsah tlaku: PN 16, 25, (40) bar
- modulárnosť rámu (deliteľné rámy), aktuálny rozsah
1300x550x1700 mm
1600x550x1700 mm
1600x750x1700 mm
1900x750x1700 mm

Vaše výhody u domovej výmenníkovkej stanice Red Frame:

- jednoduchosť v návrhu, plánovaní a projektovej dokumentácii
- stanica spĺňa vaše typické potreby na stanicu šitú na mieru
- bezproblémová manipulácia, montáž a uvedenie do prevádzky
- konštrukcia výmenníkovkej stanice zaručuje jednoduchú prevádzku a minimálnu údržbu
- optimálna výkonnosť systému a energetická efektívnosť
- nízke celkové náklady

Pre špeciálne požiadavky...

Niekedy miestne podmienky a požiadavky vykurovaných budov vyžadujú potrebu špeciálneho riešenia. Môže sa to vyskytnúť na základe výstupných požiadaviek pre novú budovu, alebo pri potrebe integrácie domovej výmenníkovkej stanice s existujúcim neštandardizovaným systémom.

V takýchto prípadoch často prizývame k objednávke konšuktéra, čo znamená spoluprácu s vami na starostlivom výbere prvkov, požadovaných pre realizáciu projektu. Navrhované výmenníkové stanice na objednávku zvyčajne vyžadujú viac času na konštrukciu a dimenzovanie s cieľom dosiahnuť úsporu nákladov aj pri tomto riešení.

Navrhnutá domová výmenníková stanica Danfoss šitá na mieru vám poskytne exkluzívne riešenie s optimálnym splnením špecifických prianí a prísnych požiadaviek na systémy diaľkového vykurovania a chladenia.



Domové výmenníkové stanice Danfoss, navrhnuté na mieru spĺňajú:

- dokonalý dizajn a flexibilitu komponentov
- exkluzívne zákaznicke riešenia prenosu tepla, podporené poradenstvom a odbornými znalosťami spoločnosti Danfoss
- riešenia na vysokej úrovni, perfektné spĺňajúce väčšinu náročných systémových požiadaviek.

Máme na mysli váš podnikateľský zámer

Danfoss si drží dlhoročnú tradíciu kvality a spoľahlivosti. Vyše 75 rokov dodávame našim zákazníkom po celom svete komponenty pre realizáciu riešení diaľkového vykurovania. Celé generácie to realizujeme so zámerom pomôcť vášmu podnikaniu a toto zostáva našim súčasným aj budúcim cieľom.

Okrem diaľkového vykurovania rozsah našich aktivít siaha od aplikácií pre vykurovanie bytových domov, prípravy TÚV a diaľkového chladenia po nízkoenergetické i mikrosieťové systémy, vrátane obnoviteľných zdrojov energie ako sú biomasa a solárne vykurovanie.

Snažíme sa dodávať riešenia a výrobky, ktoré poskytujú našim zákazníkom modernú a užívateľsky prístupnú techniku, minimálnu údržbu a ekologické i finančné výhody spolu s vysokou úrovňou servisu a podpory. Kontaktujte nás alebo navštívte www.sk.danfoss.com pre ďalšie informácie.

Ing. Ladislav Cvopa
Divízia Tepelná technika
Danfoss spol. s r.o.
Zlaté Moravce

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

Novinky v programu TechCON: termostatické směšovací ventily TACONOVA

V minulém čísle časopisu TechCON magazín jsme seznámili čtenáře s konstrukčně unikátními vyvažovacími ventily Taconova švýcarského výrobce Ostaco AG. V tomto čísle pokračujeme představením naší řady termostatických směšovacích ventilů pro přípravu teplé užitkové vody o bezpečné konstantní teplotě.

Tyto účinné, kvalitní a spolehlivostí osvědčené armatury pracují na následujícím principu: Vstupy trojcestného ventilu jsou zásobovány horkou vodou ze zásobníku či jiného zdroje a studenou zpravidla z vodovodního řádu. Vestavěný termostatický element porovnává teplotu mixu s nastavenou hodnotou. Při jakékoliv odchylce od ní pohybuje termoskop spráženým vřetenem a samočinně koriguje přítoky horké a studené vody tak, aby teplota výstupního mixu zůstala na konstantní nastavené úrovni. Teplotu mixu lze regulovat jemně a plynule. Vnitřek tělesa ventilů je pokryt speciální vnitřní vrstvou zamezující usazování minerálů, chrání tak armaturu před zarůstáním vodním kamenem. Další velkou výhodou je vestavěná bezpečnostní pojistka, která hermeticky uzavře přívod horké vody v případě selhání dodávky studené vody, a tím chrání uživatele před opařením. Toto je nesmírně důležité zejména u systémů solárního ohřevu, kdy uživatel potřebuje využít maximum dodané energie a vyhřát vodu v zásobníku na co možná nejvyšší teplotu. Nespornou předností je rovněž konstrukcí daná vysoká kapacita mixu směšovačů, a tudíž i příznivý poměr výkon/cena. Instalace směšovačů za ohřivač dovoluje ohřát vodu na vysokou teplotu bez nebezpečí opaření uživatele, a tím zabránit množení bakterie legionella. Jednoduchým postupem lze nastavenou polohu ventilů aretovat proti nežádoucí manipulaci.

MT 52: Tuto řadu směšovačů nabízíme ve dvou dimenzích, DN 20 a DN 25, s vnějšími přípojovacími závitů 1", resp. 1 1/4". Pro standardní TUV instalace bude volit zájemce verze s rozsahem regulace teploty mixu 30 – 70 °C, pro nízkoteplotní aplikace verze s rozsahem 20 – 40 °C, používané například k mísení topné vody pro podlahové vytápění, temperaci bazénové vody nebo zálivkové vody do skleníků. Důležitým parametrem je průtočnost ventilů (kapacitu mixu) E, z které lze snadno odvodit počet odběrových míst TUV, pro který lze danou verzi použít. U DN 20 je E = 39 l/min pro až 6 sprch nebo umyvadel, u DN 25 je E = 53 l/min pro až 8 odběrových míst s průtokem 7 l/min. Provozní podmínky jsou omezeny tlakem $PB_{max} = 10 \text{ bar}$ a teplotou $TB_{max} = 100 \text{ °C}$ pro rozsah 30 – 70 °C, resp. 80 °C pro rozsah 20 – 40 °C.



MT 52 HC: Přípona HC (High Capacity) označuje typ směšovače s velmi vysokou průtočností (kapacitou mixu). Byť v relativně malé dimenzi DN 25 s přípojovacím vnějším závitem 1 1/4", tento směšovač se vyznačuje více než dvojnásobnou hodnotou $k_{vs} = 6,1 \text{ m}^3/\text{hod}$ oproti téže dimenzi u verze MT 52. To mu dává kapacitu mixu $E = 102 \text{ l/min}$, umožňující napojení až 15 odběrových míst a využití pro umývárny například v kempech a šátnách výrobních podniků, kde používá TUV najednou velké množství uživatelů. Plynulá regulace teploty mixu je u tohoto typu směšovače zajištěna v rozmezí od 20 °C do 70 °C a provozní podmínky jsou $PB_{max} = 10 \text{ bar}$, $TB_{max} = 90 \text{ °C}$.



Obecně doporučujeme u všech směšovačů instalovat na vstupu zpětné klapky, které v případě rozdílných tlaků zamezují přetlačování studené vody do horké a naopak a podporují optimální funkčnost ventilu. U typů MT 52 a MT 52 HC jsou zpětné klapky v nabídce jako doplňující příslušenství.

MC 52 Compact: Toto označení má směšovač s dimenzí DN 15 a vnějšími přípojovacími závitů 1/2". Je určen pro individuální instalace. S kapacitou mixu $E = 25 \text{ l/min}$ je vhodný pro nanejvýš 3-4 odběrová místa. Ve valné většině instalací se používá pro jedno místo, velkou oblibu si získal například v nemocnicích a ordinacích v kombinaci s bezdotykovými bateriemi, což lékařům a zdravotnímu personálu umožňuje mytí rukou bez jakékoliv ruční manipulace.

Rozsah regulace teploty je u tohoto typu 30 – 70 °C, provozní podmínky jako v případě MT 52 HC, tj. $PB_{max} = 10 \text{ bar}$ a $TB_{max} = 90 \text{ °C}$. Zpětné klapky na přívodech jsou již vestavěné a estetický kompaktní design s poniklovaným povrchem činí z tohoto směšovače i vhodný interiérový doplněk.



MT 53: Naši letošní novinkou je nová řada směšovačů s označením MT 53. Tento paralelní program obohacuje stávající sortiment o nové možnosti, jak z hlediska dimenzí, tak i nabídky verzí s různým vybavením. V prodeji jsou nové ventily od dubna tohoto roku a za krátkou dobu si již našly množství zákazníků. Cílem při vývoji těchto armatur bylo zejména zvýšení kompaktnosti konstrukce při zachování vysoké kapacity mixu, snížení materiálové náročnosti, zvýšení estetičnosti, rozsahu možností použití a jednoduchosti instalace. V nabídce máme verze s rozsahem regulace teploty mixu 45 - 65 °C a 35 - 70 °C, u kterých je možnost volby z dimenzí DN 15 (připojení vnější 3/4"), DN 20 (připojení vnější 1") a DN 25 (připojení vnější 1 1/4"). U všech verzí si nyní navíc zákazník může vybrat, zda zvolí ventil bez zpětných klapek, anebo s přímo vestavěnými zpětnými klapkami, jež jsou z vysoce odolného plastu a navíc mají samotěsnící schopnost, tudíž odpadá nutnost použití dodatečného těsnění.



Provozní hodnoty jsou $PB_{max} = 10 \text{ bar}$ a $TB_{max} = 90 \text{ °C}$ (s klapkami), resp. 100 °C (bez klapek). Základní charakteristiky směšovačů MT 53 jsou shrnuty v následující tabulce:

Charakteristiky směšovačů MT 53				
DN	Připojení	Zpětné klapky	E [l/min]	kvs [m ³ /hod]
15	G 3/4"	ne	26	1,6
20	G 1"	ne	36	2,2
25	G 1 1/4"	ne	56	3,4
15	G 3/4"	ano	25	1,5
20	G 1"	ano	35	2,1
25	G 1 1/4"	ano	55	3,3

První směšovače uvedla naše společnost úspěšně na trhy již v roce 1980. Od té doby si neustálými inovacemi získaly statistice spokojených zákazníků po celém světě. Pevně věříme, že se setkájí s pozitivní odezvou i u slovenských zájemců z řad projektantů, montážních firem a že svou flexibilitou, variabilitou, spolehlivostí a kvalitou provedení uspokojí i ty nejnáročnější uživatele.

Podrobné technické a obchodní informace, jakož i kontakty na distributory ve Slovenské republice získáte na našich internetových stránkách, anebo si je přímo vyžádejte na adrese:

**Ostaco, s.r.o., prodejní kancelář, Business Centrum,
Kostelecká 879/59, CZ-19600 Praha 9,
GSM: +420 603 514 592, 725 593 004
tel: +420 283 930 810, fax: +420 266 310 386,
e-mail sales@ostaco.cz,
www.ostaco.cz.**

V tomto vydání se v d'alším článku ještě dočtete o našich odvzdušňovacích armaturách, v příštích vydáních časopisu TechCON magazín seznámíme čtenáře s našimi dalšími produkty – regulační technikou, solárními komponentami a rozdělovači pro podlahové vytápění. Těšíme se na Vás.

tacónova

Dr. Miloš Hoff, prodejní manažer ČR a SR

Novinky v programu TechCON: odvzdušňovací armatury TACONOVA

Separace plynů z vytápěcích a chladicích systémů je důležitým, ale často opomíjeným prvkem zajištění optimálních provozních podmínek. Důkladné odvzdušnění je předpokladem ochrany proti vnitřní korozi kyslíkem, zajištění požadované průtoku a v neposlední řadě snížení hluchosti v potrubí a na regulačních ventilech.

Výrobní program **Ostaco AG** nabízí řadu účinných produktů ke komplexnímu odvzdušnění soustavy, počínaje automatickými radiátorovými odvzdušňovači **Vent**, přes plovákové odvzdušňovací ventily **Hy-Vent** a potrubní odlučovače plynů **Airscoop**, až po multifunkční kombiarmatury **Tri-Bloc**, sdružující funkce odvzdušnění, přetlakové pojistky a monitorování tlaku.

Vent: Automatické odvzdušňovací ventily Vent jsou určeny především pro průběžné odvzdušňování otopných těles nebo rozdělovačů bez potřeby ruční manipulace, zvyšují tedy značně komfort uživatele. Jsou vhodné i všude tam, kde k odvzdušňovacím armaturám je ztížen přístup, tj. například na vysokých radiátorech žebříkového typu, nebo ve stropních podhledech a na koncích stoupaček. Robustní, ale kompaktní



ventily s připojovacími závity 1/2", 3/8", 1/4" a 1/8" (DN 15, 10, 8, 6) jsou provedeny z poniklované mosazi, a jsou tudíž i esteticky vhodným doplňkem do interiéru. Funkce automatu (ruční růžice zašroubovaná v tělese ventilu) je založena na principu nasákových lamel ze speciálně upravené buničiny, které propouštějí bublinky vzduchu, a jejich vysoká botnatelnost přitom zamezuje unikání vody. Ventily jsou současně vybaveny i ruční odvzdušňovací funkcí, vhodné k rychlému odvzdušnění, například při napouštění soustavy, kdy lze v soustavě očekávat větší akumulovaný objem vzduchu. Všechny dimenze jsou rovněž vybaveny vnitřní bezpečnostní zpětnou klapkou, která zamezuje úniku vody v případě úplného vyšroubování automatické růžice. Správnou funkci

garantujeme v provozních podmínkách do TB = 115 °C a PB = 8,5 bar. K dispozici máme reference na instalace, kde odvzdušňovače Vent fungují bez údržby a jakýchkoliv poruch či opotřebování nepřetržitě od roku 1996!

Hy-Vent: Plovákové automatické odvzdušňovače jsou určeny pro aplikace, které vyžadují vyšší odvzdušňovací kapacitu. Ventily Hy-Vent jsou v naší nabídce s téměř nezměněnou konstrukcí již několik desetiletí a za tu dobu se osvědčily svou dlouhodobou bezporuchovou funkcí. Pracují na principu plováku, jenž po nahromadění vzduchu v nádobě otevře odpouštěcí ventilek a po zaplnění vodou jej opět hermeticky uzavře. Konstrukce plováku přitom zabraňuje, aby se do ventilk dostaly nečistoty, které jsou častou příčinou selhání u jiných typů plovákových odvzdušňovačů. V naší nabídce jsou ventily DN 10 s 3/8" přípojovými



závitěm a současně komplety obsahující zpětné klapky 3/8" a 1/2". Ty umožňují manipulaci s ventilem bez nutnosti vypouštět soustavu. Ventily Hy-Vent mají rovněž zavzdušňovací schopnost, při vypouštění tudíž nevzniká v soustavě podtlak. Provozní podmínky jsou omezeny TB = 115 °C a TB = 10 bar, maximální odvzdušňovací kapacity cca 20 l vzduchu / min se dosahuje při tlaku 4 – 6 bar.

Airscoop je účinný odlučovač vzduchu pro horizontální potrubí nebo potrubí s malým spádem. Tato robustní, bezúdržbová a v podstatě nezničitelná armatura z masivní šedé litiny pracuje na principu průchodu média z užšího průřezu do širšího, kdy dochází k podstatnému zpomalení průtoku, a bublinky vzduchu, odchýlené deflekční destičkou, mají tudíž dostatečný čas stoupat do horní části nádoby k 3/8" automatickému plovákovému odvzdušňovači (doporučujeme použít Taconova Hy-Vent), jehož prostřednictvím opouští soustavu. Současně na vstupu do armatury dochází vlivem expanzního efektu k snížení dynamického tlaku, čímž se formou bublinek dále uvolní vzduch, za vyššího tlaku v médiu rozpuštěný. Princip procesu je ukázán na obrázku. V nabídce máme široký rozsah dimenzí od DN 20 do DN 80 s vnitřními přípojovými závitěmi a DN 100 v provedení příruba PN16. Provozní podmínky jsou omezeny hodnotami TB = 135 °C a PB = 10 bar. Separační kapacity Airscoopu lze maximalizovat instalací přímého úseku potrubí o délce cca 0,5 m před a za armaturou. Armatury kladou vzhledem k jednoduchosti konstrukce minimální odpor, což se odráží v mimořádně vysokých hodnotách kvs od 17,1 m³/hod (DN 20) do 439 m³/hod (DN 100). Díky jednoduchosti je navíc pořizovací cena našich odlučovačů velice příznivá.



Tri-Bloc: Tato multifunkční armatura je určena pro použití u ohřevných zařízení s výkonem do 50 kW. Z jejího názvu vyplývá, že v kompaktní, prostorově úsporně uspořádané jednotce sdružuje tři základní funkce – pojistný ventil, odvzdušnění a měření tlaku. Armatura je rovněž vybavena přípojovými vývody na expanzní nádobu (vnitřní 1/2" nebo vnější 3/4" závit). Instalátor navíc může zvolit podle umístění v prostoru montáž manometru se zpětnou klapkou o



rozsahu 0 – 4 bar buďto zepředu, jak je ukázáno na obrázku, anebo z boku armatury. Připojení na potrubí se provádí vnitřním 1" závitěm. V nabídce jsou dvě verze, liší se přepouštěcím tlakem pojistného ventilu, a to 2,5 a 3 bar. Celá kombiarmatura se dodává předem odzkoušená na provozní podmínky TB = 100 °C a PB = 10 bar. Používají ji ti, pro něž je důležitá úspora času, jednoduchost montážní práce, kvalita a spolehlivost, a s nimi spojená i úspora pracovních i pořizovacích nákladů.



Od prvního uvedení na trh v roce 1968 naše společnost dodala spokojeným zákazníkům do více než 30 zemí celého světa téměř 20 milionů automatických odvzdušňovacích ventilů Vent. Jejich spolehlivost je příslovečná, neboť množství reklamací za tu dobu nepřesáhlo 0,01 procenta. Obdobné měřítko kvality lze vztáhnout i na další naše produkty z této sortimentní skupiny. Proto pevně věříme, že se jako celý náš výrobní program na mnoha trzích setkají s pozitivní odezvou i u slovenských zájemců z řad projektantů, montážních firem a uživatelů.

Přejeme Vám příjemné a ničím nerušené odvzdušňování.

Podrobné technické a obchodní informace, jakož i kontakty na distributory ve Slovenské republice získáte na našich internetových stránkách, anebo si je přímo vyžádejte na adrese:

**Ostaco, s.r.o., prodejní kancelář,
Business Centrum, Kostelecká 879/59,
CZ-19600 Praha 9,
GSM: +420 603 514 592, 725 593 004,
tel: +420 283 930 810, fax: +420 266 310 386,
e-mail sales@ostaco.cz, www.ostaco.cz**

V příštích vydáních časopisu TechCON magazín seznámíme čtenáře s našimi dalšími produkty – regulační technikou, solárními komponentami a rozdělovači pro podlahové vytápění. Těšíme se na Vás.

taconova

Dr. Miloš Hoff, prodejní manažer ČR a SR

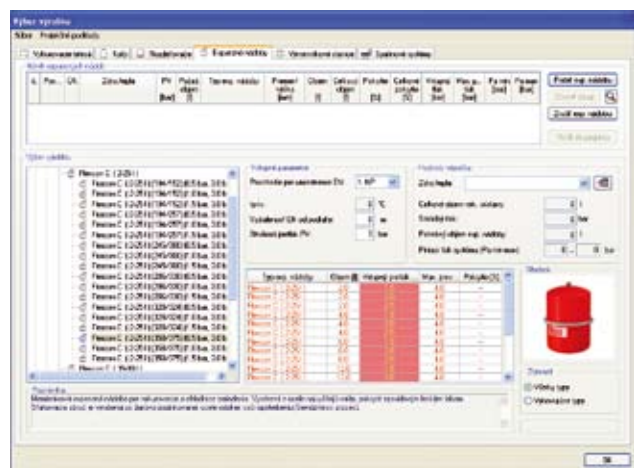


Modul pre návrh tlakových expanzných nádob s membránou

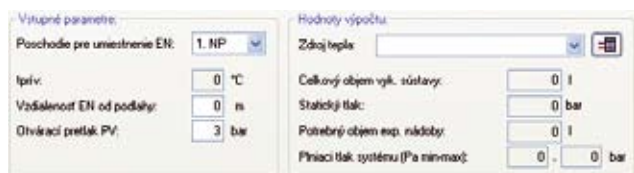
V deviatej časti seriálu si predstavíme modul pre návrh tlakových expanzných nádob s membránou.

1. Dialógové okno pre výber expanzných nádob

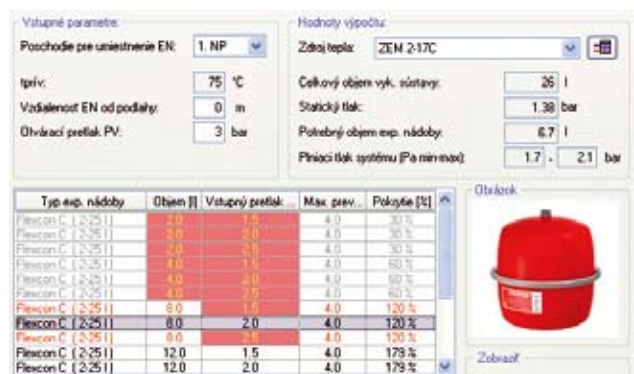
Kliknite na ikonu **Vložiť zariadenie** . V dialógovom okne pre výber výrobku kliknite na záložku **Expanzné nádoby**.



V ľavej časti dialógového okna vyberte výrobcu a typ expanznej nádoby. Pre návrh membránovej expanznej nádoby je potrebné najprv vyplniť vstupné parametre a získať hodnoty výpočtu.



Pokiaľ ešte nebol prepočítaný zdroj, pre ktorý chcete navrhnuť expanznú nádobu, kliknite na tlačidlo **Prepočítať vykurovaciu sústavu** priamo v hodnotách výpočtu. V prípade, že sa v projekte nachádza viacero zdrojov tepla, vyberte želaný zdroj v zozname. Podľa hodnôt výpočtu program navrhne vyhovujúce expanzné nádoby.



Zoznam expanzných nádob je farebne rozlíšený kvôli jednoduchšej orientácii pri výbere. Nevyhovujúce typy, nevyhovuje ani objem ani vstupný pretlak, sú označené šedým písmom a políčko objemu a vstupného pretlaku je podfarbené červenou farbou. Expanzné nádoby, pri ktorých vyhovuje objem, ale nevyhovuje vstupný pretlak, sú označené červeným písmom, pričom políčko vstupného pretlaku je podfarbené červenou farbou. Čiernym písmom sú označené vyhovujúce expanzné nádoby

2. Návrh expanzných nádob (STN EN 12828)

Návrh objemu expanznej nádoby

1. Program najprv vypočíta zväčšenie objemu V_e

$$V_e = e \frac{V_{system}}{100}$$

Kde:

- V_e - zväčšenie objemu v litroch pri zohľadnení percenta zväčšenia objemu pri maximálnej teplote vykurovacej látky
- e - zväčšenie objemu vody v percentách
- V_{system} - celkový objem vykurovacej sústavy v litroch

2. Ďalej program určí objem vodnej rezervy V_{WR} . Pre expanzné nádoby s kapacitou menšou ako 15 litrov, $V_{WR} = \text{min. } 20\%$ objemu nádoby. Pre expanzné nádoby s kapacitou väčšou ako 15 litrov, $V_{WR} = \text{min. } 0,5\%$ z celkového objemu vykurovacej sústavy V_{system} , avšak najmenej 3 litre.

3. Nakoniec program vypočíta minimálny objem expanznej nádoby $V_{exp,min}$

$$V_{exp,min} = (V_e + V_{WR}) \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

Kde:

- V_e - zväčšenie objemu v litroch pri zohľadnení percenta zväčšenia objemu pri maximálnej teplote vykurovacej látky
- V_{WR} - objem vodnej rezervy v litroch
- p_0 - návrhový začiatkový tlak v systéme (statický tlak + rezerva 0,3 bar)
- p_e - konečný návrhový tlak v systéme (90% otváracieho pretlaku poistného ventilu $p_{0,v}$)

Kontrola plniaceho tlaku systému

Ďalším kritériom pri návrhu expanznej nádoby je minimálna a maximálna hodnota začiatkového tlaku (plniaceho tlaku systému).

1. Aby expanzná nádoba bola schopná pojať vodnú rezervu V_{WR} , keď je systém v studenom stave, má začiatkový tlak $p_{\alpha,min}$ vyhovovať nerovnosti:

$$p_{\alpha,min} \geq \frac{V_{exp}(p_0 + 1)}{V_{exp} - V_{WR}} - 1$$

Kde:

- V_{exp} - objem zvolenej expanznej nádoby v litroch
- V_{WR} - objem vodnej rezervy v litroch
- p_0 - návrhový začiatkový tlak v systéme (statický tlak + rezerva 0,3 bar)

2. Aby konečný tlak pe neprekročil tlak pri maximálnej poruchovej teplote, má začiatočný tlak $p_{a,max}$ vyhovovať nerovnosti:

$$p_{a,max} \leq \frac{(p_r + 1)}{1 + \frac{V_r(p_r + 1)}{V_{exp}(p_0 + 1)}} - 1$$

Kde:

V_0 - zväčšenie objemu v litroch pri zohľadnení percenta zväčšenia objemu pri maximálnej teplote vykurovacej látky

V_{exp} - objem zvolenej expanznej nádoby v litroch

p_0 - návrhový začiatočný tlak v systéme (statický tlak + rezerva 0,3 bar)

p_0 - konečný návrhový tlak v systéme (90% otváracieho pretlaku poistného ventilu p_{otv})

Návrh viacerých expanzných nádob

Pri návrhu viacerých expanzných nádob postupujte tak, aby súčet objemov vami navrhnutých nádob bol rovný objemu expanznej nádoby navrhnutéj programom na začiatku návrhu (napr. 8 litrov), a zároveň rovnakým vstupným pretlakom aký mala navrhnutá nádoba na začiatku návrhu (napr. 2 bar).

Napríklad pri potrebnom objeme expanznej nádoby 5,8 litrov a rozsahu plniaceho tlaku 1,6 – 2,4 bar navrhne program expanznú nádobu s objemom 8 litrov a vstupným pretlakom 2 bar. Avšak je možné navrhnuť aj dve 4-litrové expanzné nádoby.

Vstupné parametre:
 Počítanie pre umiestnenie EN: 1. NP
 Teplota: 75 °C
 Vzdialenosť EN od podlahy: 0 m
 Otvárací pretlak PV: 3 bar

Hodnoty výpočtu:
 Zdroj tepla: ZEM 2-17C
 Celkový objem vyk. sústavy: 11,9 l
 Statický tlak: 1,3 bar
 Potrebný objem exp. nádoby: 5,8 l
 Plniaci tlak systému (Pa min-max): 1,6 - 2,4 bar

Typ exp. nádoby	Objem [l]	Vstupný pretlak...	Max. prev...	Pokrytie [%]
Flexicon C [2-25 l]	2,0	1,5	4,0	34 %
Flexicon C [2-25 l]	2,0	2,0	4,0	34 %
Flexicon C [2-25 l]	2,0	2,5	4,0	34 %
Flexicon C [2-25 l]	4,0	1,5	4,0	69 %
Flexicon C [2-25 l]	4,0	2,0	4,0	69 %
Flexicon C [2-25 l]	4,0	2,5	4,0	69 %
Flexicon C [2-25 l]	8,0	1,5	4,0	137 %
Flexicon C [2-25 l]	8,0	2,0	4,0	137 %
Flexicon C [2-25 l]	8,0	2,5	4,0	137 %
Flexicon C [2-25 l]	12,0	1,5	4,0	206 %
Flexicon C [2-25 l]	12,0	2,0	4,0	206 %

Označte riadok s expanznou nádobou s objemom 4 litre a vstupným pretlakom 2 bar a kliknite na tlačidlo *Pridať exp. nádobu*. Program prepočíta potrebný objem expanznej nádoby a plniaci tlak systému a navrhne druhú expanznú nádobu tak, aby súčet objemov bol väčší ako potrebný objem expanznej nádoby 5,8 litra. Zároveň musí byť splnená druhá podmienka, aby vstupný pretlak oboch nádob bol v rozmedzí $p_{a,min}$ a $p_{a,max}$ 1,6 – 2,4 bar.

Vstupné parametre:
 Počítanie pre umiestnenie EN: 1. NP
 Teplota: 75 °C
 Vzdialenosť EN od podlahy: 0 m
 Otvárací pretlak PV: 3 bar

Hodnoty výpočtu:
 Zdroj tepla: ZEM 2-17C
 Celkový objem vyk. sústavy: 11,9 l
 Statický tlak: 1,3 bar
 Potrebný objem exp. nádoby: 1,8 l
 Plniaci tlak systému (Pa min-max): 1,6 - 2,4 bar

Typ exp. nádoby	Objem [l]	Vstupný pretlak...	Max. prev...	Pokrytie [%]
Flexicon C [2-25 l]	2,0	1,5	4,0	34 %
Flexicon C [2-25 l]	2,0	2,0	4,0	34 %
Flexicon C [2-25 l]	2,0	2,5	4,0	34 %
Flexicon C [2-25 l]	4,0	1,5	4,0	69 %
Flexicon C [2-25 l]	4,0	2,0	4,0	69 %
Flexicon C [2-25 l]	4,0	2,5	4,0	69 %
Flexicon C [2-25 l]	8,0	1,5	4,0	137 %
Flexicon C [2-25 l]	8,0	2,0	4,0	137 %
Flexicon C [2-25 l]	8,0	2,5	4,0	137 %
Flexicon C [2-25 l]	12,0	1,5	4,0	206 %
Flexicon C [2-25 l]	12,0	2,0	4,0	206 %

Znovu kliknite na tlačidlo *Pridať exp. nádobu*.

l	Pos.	OC	Základňa	PV	Podlah. objem	Typ exp. nádoby	Plniaci výška [mm]	Objem [l]	Statický tlak [bar]	Potrebný tlak [bar]	Celkový tlak [bar]	Vstupný tlak [bar]	Max. p. tlak [bar]	Pa min	Pa max
1	1	1	1	1	1	Flexicon C [2-25 l]	245-230	0	1,5	1,3	2,0	1	2	1,1	2,4
2	1	1	1	1	1	Flexicon C [2-25 l]	245-230	0	2,0	1,3	2,0	1	2	1,1	2,4

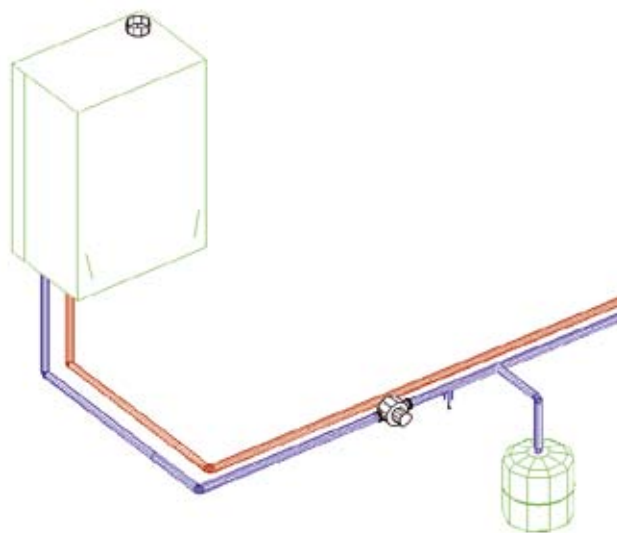
Pre potrebný objem 5,8 litra by stačila k 4 litrovej nádobe aj 2 litrová. Celkový objem nádob by bol 6 litrov, pre ktoré by zodpovedali hranice plniaceho

tlaku $p_{a,min}$ a $p_{a,max}$ hodnotám 2,2 – 2,3 bar, čo nemôže byť, lebo vstupný pretlak navrhovaných nádob je 2 bar. V zozname nádob sú vyznačené na červeno políčka vstupného pretlaku tých nádob, ktoré sú mimo rozsah $p_{a,min}$ a $p_{a,max}$. Pre každú nádobu počíta program hodnoty $p_{a,min}$ a $p_{a,max}$ osobitne, a to tak, že k jej objemu pripočíta objem už navrhnutých nádob a podľa tohto objemu vypočíta hodnoty $p_{a,min}$ a $p_{a,max}$.

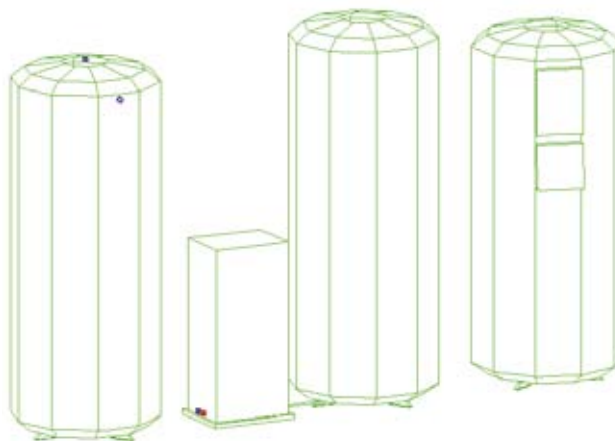
3. Napojenie expanznej nádoby do vykurovacej sústavy v projekte

Umiestnenie expanznej nádoby vo vykurovacom systéme určuje neutrálny bod systému – miesto, kde je statický alebo konečný tlak vždy konštantný nezávisle od prevádzky obehového čerpadla. Toto miesto sa má zvoliť tak, aby:

- tlak na sacej strane obehového čerpadla bol dostatočný pre prevádzku,
- sa zabránilo kavitácii a teplotné zaťaženie membrány sa udržiavalo na minime,
- plniace miesto bolo medzi bodom pripojenia expanznej nádoby a sacím hrdlom obehového čerpadla.



Okrem navrhovania membránových expanzných nádob, je možné napojiť do vykurovacej sústavy v projekte expanzné nádoby s vakom, kompresorové automaty, nádoby s čerpadlovými automatmi, odstredivé a absorpčné odlučovače, predradené a odkalovacie nádoby.



Odkalovacia nádoba Čerpadlový automat s riadiacim modulom Kompresorový automat

Riadiaci modul čerpadlového automatu navrhne program podľa tlaku v systéme a výkonu zdroja tepla (z podkladov výrobcu) a vhodný modul zaradí do špecifikácie.

Mimoriadne plochý a výkonný podlahový odtok Advantix Top

Vždy zaručená minimálne 35mm výška vodného uzáveru

Voľba podlahového odtoku závisí vždy na veľkosti dostupnej stavebnej výšky. Rekonštruované a renovované odtoky musia byť väčšinou čo najnižšie. Súčasne musia vykazovať vysokú prietokovú kapacitu a zaručovať spoľahlivú ochranu proti zápachu. Riešenie ponúka podlahový odtok Advantix Top. Výškovo nastaviteľné telo môže byť flexibilne prispôbené rôznym stavebným výškam. Zároveň zostáva zachovaná vysoká prietoková kapacita až do 1,2 l/s i ochrana proti zápachu pri výške hladiny vodného uzáveru 35 mm, oproti štandardným 50 mm.

Advantix Top sa dodáva pre Advantix – sprchové žliabky a rohové rošty a tiež pre všetky odtokové systémy spoločnosti Viega, ktoré sú izolované bežným spôsobom, alebo sú zabudované do izolačných zostáv.

Konštrukcia odpadu

O 20 mm výškovo prestaviteľné telo a možnosť skrátenia ponomej trubky sifónu umožňuje prispôbenie stavebnej výšky a tiež výšky vodného uzáveru až priamo na stavbe. Podľa varianty zabudovania činí stavebná výška len 85 až 90 mm. Aj pri tejto výške je odtokové hrdlo pre napojenie na odpadnú trubicu ešte 20 mm nad neupraveným betónovým povrchom podlahy. Týmto je možné položit dvojmetrového potrubného vedenia podľa normy bez toho, aby sa musel celý odpad nadvihnúť. Prostredníctvom Advantix Top mohla byť prietoková kapacita Viega – sprchových kútov ešte raz zdvojnásobená a dosahuje v súčasnosti medzi 0,8 až 1,0 l/s. U odtokov pre konvenčné tesnenie alebo v tesniacich zostavách sú možné prietokové kapacity až 1,2 l/s.

Ochrana proti zápachu

Nezávisle na stavebnej výške zaručuje Advantix Top vždy dostatočný vodný uzáver proti zápachu. To platí dokonca aj v prípade, kedy dôjde v odpadnom potrubí k podtlaku a vodný uzáver je späť vytlačený, čo môže u bežných odtokových systémov viesť k zápachu z kanalizácie.

Vodný uzáver s dvomi záchytnými komorami zadržiava aj pri podtlaku v odtokovom systéme vodu, ktorá slúži ako zápachový uzáver. Súčasne je pomocou prietokového otvoru zaistená možnosť prístupu vzduchu do odtokového potrubia. Týmto ponúka Advantix Top efektívnu ochranu pred spätným vysatím vodného uzáveru aj pri minimálnej výške vodného uzáveru 35 mm. Akonáhle sa tlakové podmienky opäť vyrovnajú, natečie voda späť automaticky do zápachového uzáveru.

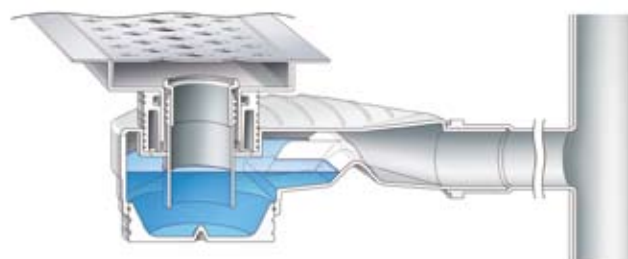
V prípade dlhodobiejšieho nepoužívania odtoku chráni vysoký objem vody vodného uzáveru (cca 1 liter) odtok pred rýchlym vysušením. Vodný uzáver sa oproti ostatným podlahovým odtokom vďaka konštrukcii odparuje podstatne pomalšie. Advantix Top ponúka až štyrikrát dlhšiu ochranu pred zápachom vznikajúcim z kanálových plynov než bežné podlahové odtoky.

Jednoduchá údržba a čistenie

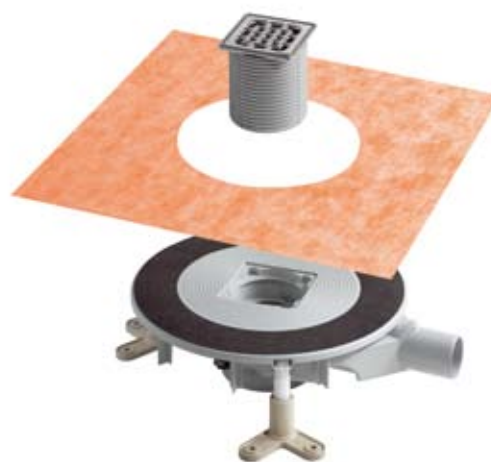
Čistenie podlahového odtoku Advantix Top nemôže byť jednoduchšie. Vyberte ponornú trubicu sifónu a prostredníctvom špirály môžete vyčistiť odtok a ďalej vedúce pripojné potrubie.



Všetky Advantix sprchové žliabky a rohové rošty sú vybavené výkonným podlahovým odtokom Advantix Top. Tu v kombinácii so sprchovým žliabkom v úrovni podlahy Advantix so skleneným roštom Visign. (Foto: Viega)



Vďaka konštrukcii podlahového odtoku Advantix Top zostáva vždy dostatok vodného uzáveru ako ochrana proti plynom prenikajúcim z kanalizácie. (Grafika: Viega)



Advantix Top pre zabudovanie do izolačných systémov s prietokovou kapacitou až 1 l/s. Montážne podpery sú flexibilne výškovo nastaviteľné. (Foto: Viega)

O firme:

Viega GmbH & Co. KG, Attendorn, Vestfálsko (SRN) sa od svojho založenia v roku 1899 vyvinula v globálne pôsobiaci podnik. Dnes je Viega s okolo 3000 spolupracovníkmi po celom svete jedným z vedúcich svetových výrobcov inštaláčnej techniky. Sortiment zahŕňa viac ako 16.000 výrobkov, ktoré sa vyrábajú v továrňach Attendorn-Ennest/Vestfálsko, Lennestadt-Elspe/Vestfálsko, Groß-heringen/Durínsko, McPherson/Kansas (USA). Od februára 2007 patrí ku skupine Viega gabo Systemtechnik so sídlom v Niederwinklingu, Bavorsko.

Okrem potrubných systémov Viega vyrába predstavenové a odtokové systémy. Tieto výrobky sa používajú v technike budov, rovnako ako v priemyslových podnikoch a pri stavbe lodí.



Viega s.r.o.,

telefón:+421 903 280 888, fax: +421 2 436 36852,

e-mail: peter.liptak@viega.de



Viega Pexfit Pro: Spojenie flexibility a spoľahlivosti.

Rýchla a bezpečná montáž:
bez kalibrácie, stačí rúrku odrezat',
zastričt' do tvarovky a zlisovať.

Tvarovky z PPSU (14 až 25 mm)
sú mimoriadne stabilné a
odolajú aj najvyššiemu zaťaženiu.

Viega SC-Contur pri
skúške tesnosti odhalí
nezalisované spoje.

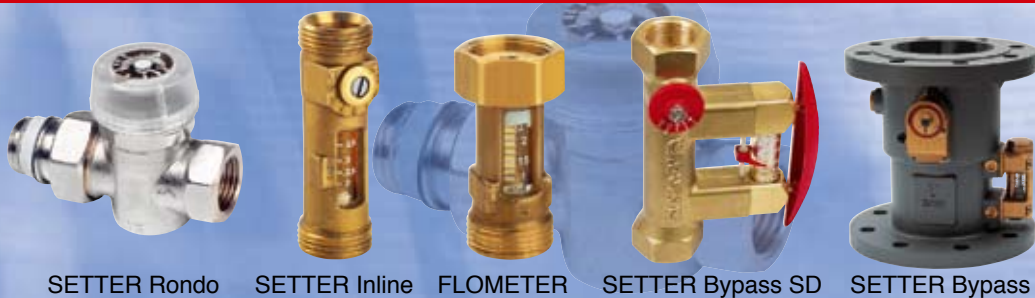
**Plastliníková rúrka zo
sieťovaného PEXc** odoláva
vyskej teplote a tlaku
pri zachovaní dlhej životnosti.

Viega. Vždy o krok napred! Plastový potrubný systém „Pexfit Pro“ s tvarovkami z PPSU a červeného bronzu s extrémne vysokou životnosťou je ideálny pre inštalácie pitnej vody a vykurovania. Ďalšie informácie: Viega s.r.o. telefón: + 421 903 280 888 fax: + 421 2 436 368 52 · e-mail: peter.liptak@viega.de



viega

VYVAŽOVÁNÍ A PŘÍMÉ MĚŘENÍ PRŮTOKU V POTRUBNÍCH SÍTÍCH



Vyvažovací ventily a průtokoměry s přímým vizuálním měřením průtoku pro přesné a rychlé hydraulické vyvážení potrubních sítí v topných, chladicích a solárních soustavách bez měřicích přístrojů.

SETTER Rondo SETTER Inline FLOMETER SETTER Bypass SD SETTER Bypass

TERMOSTATICKÉ SMĚŠOVÁNÍ TOPNÉ A TEPLÉ VODY

Samočinné směšovací ventily pro nastavení a udržení konstantní teploty vody s pojistkou proti opaření, rychlou odezvou na změny teploty, vysokou průtočností a ochranou proti usazování vodního kamene.



MT 52 Universal MT 52 HC MC 52 Compact

ODVZDUŠŇOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES, POTRUBNÍCH SÍTÍ A KOTLŮ



VENT HY-VENT AIRSCOOP TRI-BLOC

Odvzdušňovací ventily, odlučovače vzduchu a kotlové kombiarmatury pro efektivní řešení zajištění průtočnosti a snížení hlučnosti a rizika vnitřní koroze v potrubích a spotřebičích

REGULAČNÍ TECHNIKA PRO VNITŘNÍ TEPELNOU POHODU

Elektrotermické pohony, prostorové termostaty, časové programátory a spojovací moduly pro komplexní řešení regulace soustav a dosažení vnitřní tepelné vyváženosti a komfortu uživatele



Termopohony NOVADRIVE a speciální pohony Termostaty a programátory

SYSTÉMOVÉ KOMPONENTY PRO SOLÁRNÍ SOUSTAVY A PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ



Kompaktní multifunkční sestavy pro centrální regulaci, optimalizaci hydrauliky, přímou kontrolu průtoku, odvzdušnění a další funkce v soustavách solárního ohřevu a podlahového vytápění.

TACOSOL RESOL DeltaSol® TACOSYS

KVALITA • ŽIVOTNOST • UŽITNÁ HODNOTA