

Medzinárodná konferencia VYKUROVANIE 2006, 6.-10.3.2006, Tatranské Matliare

TEPELNÁ POHODA V BUDOVÁCH S TERMOSTATICKÝMI VENTILMI

Ing. Juraj Šmelík, THERMO-ECO-ENGINEERING, Hlinická 1, 831 54 Bratislava
e-mail: tee@pobox.sk tel./fax: 02 4487 3135

POCIT TEPELNEJ POHODY

Každý človek vníma tepelnú pohodu inak. Na pocit tepelnej pohody má vplyv vek, fyzická aktivita človeka, zdravotný stav, ale aj aktuálny psychický stav. Ten istý človek, ktorý počas väčšiny dňa považuje za tepelnú pohodu 20-21°C má iné časti dňa, keď túto teplotu považuje za výrazne nedostatočnú.

Úlohou vykurovacej sústavy je uspokojiť čo najväčší počet spotrebiteľov. Je chronicky známe, že na západ od našich hraníc sa byty vykurojú omnoho šetrnejšie, na nižšie teploty, ako je to vo zvyku u nás. Avšak dôchodcu, ktorý je za celý život zvyknutý na teplotný štandard vyplývajúci s niekdajších nízkych cien energií, je zbytočné prevychovávať. K zvyknutiu si na nižšie teploty neprispieva ani extrémne prekurovanie vo verejných budovách, kde nie je zriedkavosťou, že priestory, kde sa ľudia pohybujú a ešte k tomu v kabátoch (nákupné centrá), sú vykurované na 24-25°C.

Od vykurovacej sústavy s termostatickými ventilmi sa očakáva možnosť dosiahnuť tepelnú pohodu v čase pobytu osôb v miestnosti a „ekonomickú pohodu“ – úsporu tepla v čase neprítomnosti.

ZMENA PREVÁDZKOVÉHO REŽIMU

Vykurovacie sústavy domov boli dimenzované na nepretržitú prevádzku. V obytných miestnostiach boli projektované rovnaké teploty, to znamená, že sa neuvažovalo s teplotným spádom medzi miestnosťami a bytmi. Tomu zodpovedajú aj deliace stavebné konštrukcie – pre takýto stav neboli potrebné žiadne tepelné izolácie medzi bytmi.

Po zavedení termostatických ventilov a rozpočítania nákladov na vykurovanie podľa spotreby bytov sa prevádzkový režim od základu zmenil.

ČO SA OČAKÁVA OD POUŽÍVANIA TERMOSTATICKÝCH VENTILOV?

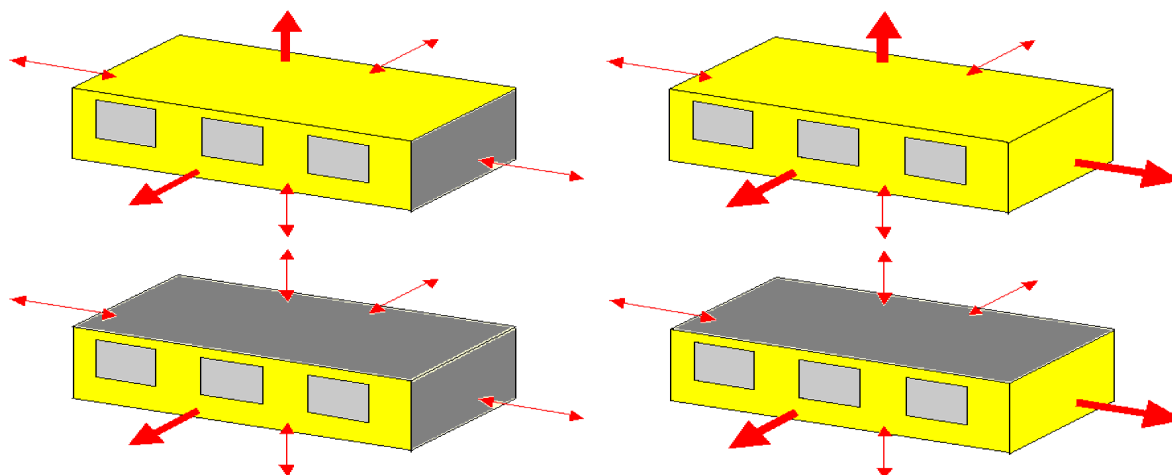
Tak, ako sa dá hospodáriť s inými energetickými médiami (elektrina, plyn, voda), je žiaduce hospodáriť aj s tou najdrahšou energiou – s teplom. Tak, ako nikto z bytu neodchádza bez vypnutia elektriny, plynu, vody, tak termostatické ventily umožňujú šetriť v čase neprítomnosti teplo. Podporením takejto prevádzky je aj povinnosť rozúčtovať náklady podľa spotreby v bytoch (podľa Zákona o tepelnej energetike). Samozrejme, pri návrate očakávame, že po otvorení termostatických ventilov sa v krátkom čase dosiahne tepelná pohoda. Rýchlosť nábehu teploty interiéru je závislá od teploty vykurovacej vody, ekvitermickej krivky – čím vyššia je teplota vody, tým skôr sa zvýši izbová teplota.

Teplota vykurovacej vody, ktorá postačuje na udržiavanie konštantnej teploty (napr. 21 °C) po čas celého dňa, nie je dostatočná na doplnenie deficitu vzniknutého v čase vypnutia radiátora a následné zvýšenie teploty v miestnosti po opätovnom otvorení termostatických ventilov. Na to, aby miestnosť bola dohriata v primeranom čase, je potrebná výkonová rezerva – vyššia teplota vykurovacej vody.

VZÁJOMNÉ OVPLYVŇOVANIE MIESTNOSTÍ

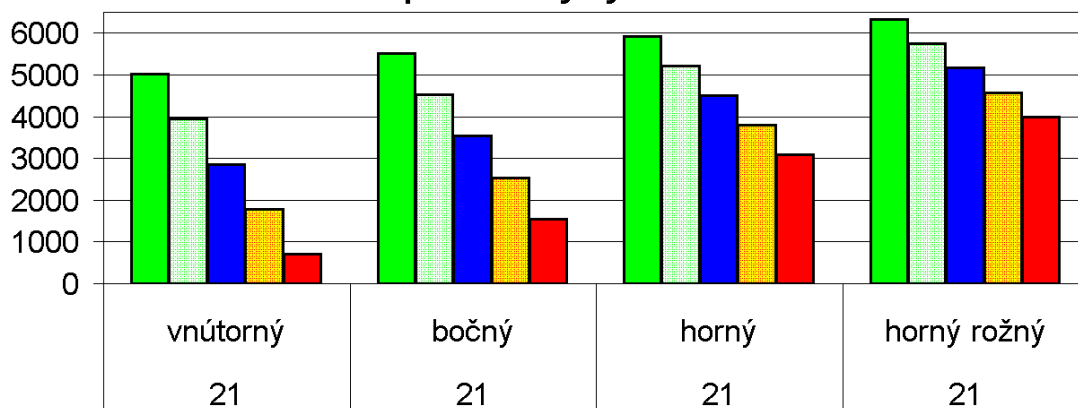
Znížením teploty v miestnosti alebo v byte vzniká teplotný spád z okolitých priestorov, to znamená, že okolité priestory majú dodatočné tepelné straty.

Porovnajme byty v rôznych polohách a vplyv teploty v okolitých bytoch na ich tepelné straty:



V nasledovných grafoch zodpovedajúcich rôznym konštrukčným sústavám sú zobrazené tepelné straty bytu s vnútornou teplotou 21 °C, v rôznych polohách domu, v závislosti od teploty v susedných priestoroch.

Tepelné straty bytu T06B

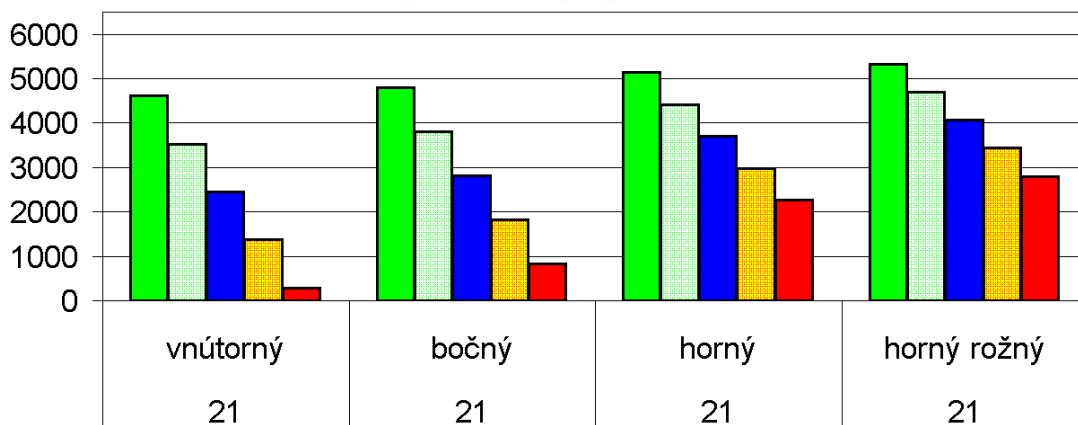


Teploty v susedných priestoroch

■ 17 ■ 19 ■ 21 ■ 23 ■ 25

17 °C	176%	156%	131%	123%
19 °C	138%	128%	116%	111%
21 °C	100%	100%	100%	100%
23 °C	62%	72%	84%	89%
25 °C	24%	44%	69%	77%

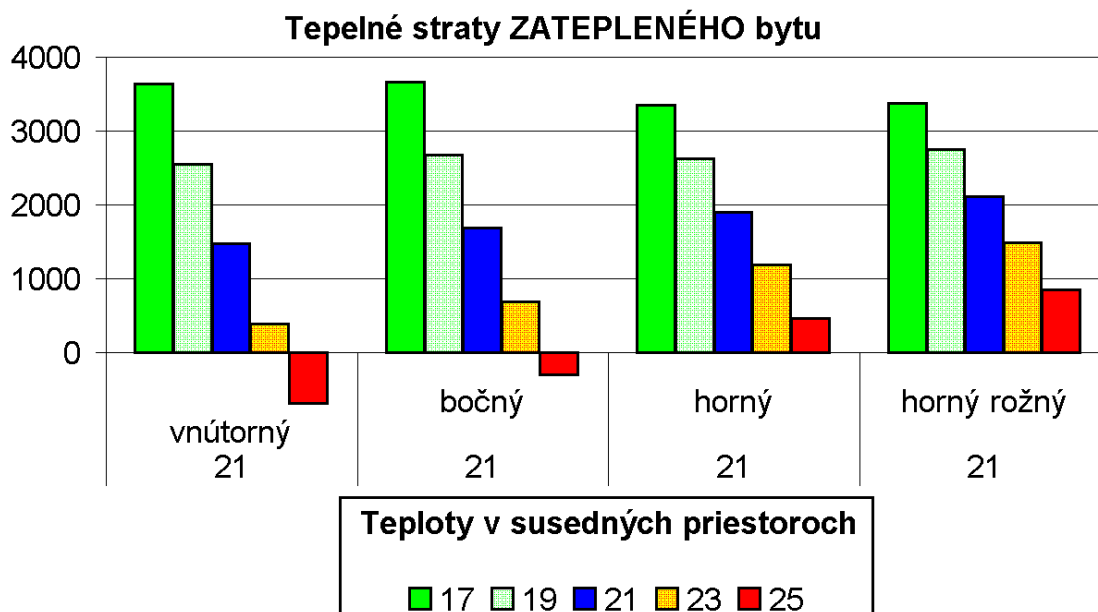
Tepelné straty bytu NKS



Teploty v susedných priestoroch

■ 17 ■ 19 ■ 21 ■ 23 ■ 25

17 °C	188%	170%	139%	131%
19 °C	144%	135%	119%	116%
21 °C	100%	100%	100%	100%
23 °C	56%	65%	81%	84%
25 °C	12%	30%	61%	69%



17 °C	247%	218%	176%	160%
19 °C	173%	159%	138%	130%
21 °C	100%	100%	100%	100%
23 °C	27%	41%	62%	70%
25 °C	-47%	-18%	24%	40%

AKO NEZNÍŽIŤ DOSIAHNUTELNÚ TEPLOTU

Objednávateľia hydraulického vyváženia žiadajú, aby dovedy dosiahnuteľná teplota zostala zachovaná. Je to možné? Za akých okolností?

Jednoznačne je možné povedať: **rovnakú teplotu je možné dosiahnuť len za podmienky, ak budú termostatické ventily vo všetkých bytoch otvorené, to znamená, ak sa nebudú používať**. Samozrejme, toto nie je ten stav, kvôli ktorému sa termostatické ventily a zariadenia pre indikáciu spotreby tepla montujú. Avšak pri akomkoľvek inom stave je dosiahnuteľná teplota výslednicou mnohých vplyvov:

- vykuruje sa miestnosť trvalo, alebo nepretržite?
- aká je teplota v okolitých miestnostiach?
- pôsobenie tepelných ziskov? (Slnko, elektrospotrebiče, fyziologické teplo)
- výkon vykurovacieho telesa?

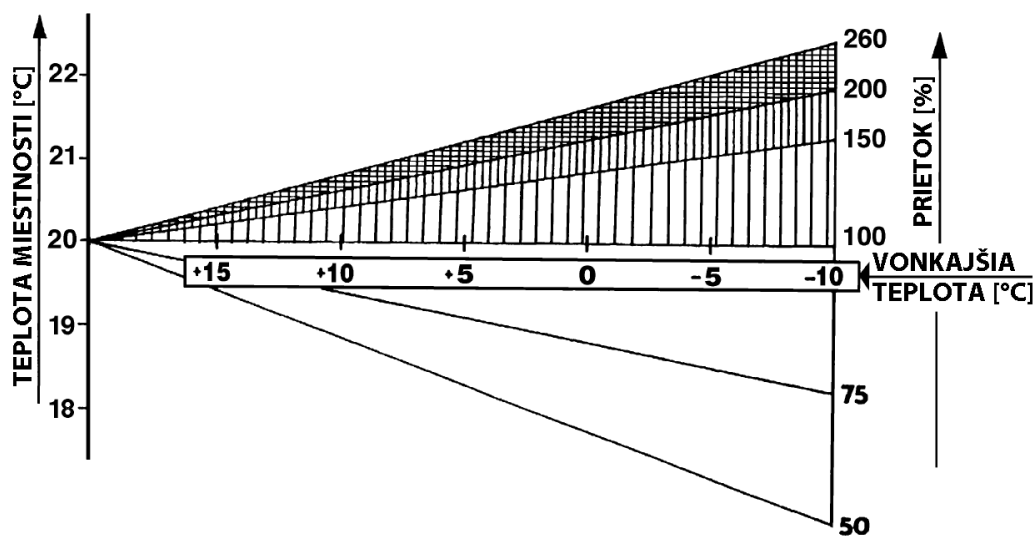
Výslednicou týchto vplyvov môže byť udržanie predchádzajúcej teploty, ale rovnako aj pokles dosiahnuteľnej teploty, pričom stav nie je trvalý, ale mení sa tak, ako sa menia uvedené vplyvy.

Zmyslom montáže termostatických ventilov nie je týranie ľudí nedostatočnou teplotou! Práve naopak, termostatické ventily majú vytvoriť podmienky pre reguláciu tepelnej pohody a úspory tepla podľa pocitov a potrieb užívateľov bytov. Avšak na dosiahnutie tohto stavu nestačí namontovať termostatické ventily a hydraulicky vyvážiť vykurovaciu sústavu. Nevyhnutnou druhou podmienkou je možnosť zvýšiť výkon jednotlivého vykurovacieho telesa.

Čo sa dá robiť pre to, aby sa termostatickými ventilmi dala teplota v miestnosti skutočne regulovať, a to aj pri riadnom používaní termostatických ventilov v susedných priestoroch? Vyššie tepelné straty musí vykryť zvýšeným výkonom vykurovacieho telesa. Akým spôsobom sa dá zvýšiť jeho tepelný výkon?

ZVÝŠENIE PRIETOKU CEZ VYKUROVACIE TELESO

Skúsme využiť prostriedky hydraulického vyváženia a **zvýšiť prietok** cez vykurovacie teleso.



Ak vplyvom zvýšenia tepelných strát klesla teplota o 1°C, na udržanie pôvodnej teploty by bol potrebný prietok zvýšený najmenej o 50%. Vyššiemu prietoku zodpovedajú aj vyššie tlakové straty, a keďže tie rastú úmerne druhej mocniny prietoku, tlaková strata termostatického ventilu sa zvýši najmenej 2 ¼ -násobne. Mať v hydraulickom vyvážení takúto voľnosť by znamenalo buď nižšiu hydraulickú stabilitu (zvlášť vo výškových alebo hydraulicky komplikovaných domoch), alebo zvýšiť diferenčný tlak na úroveň, ktorá je riziková z hľadiska hlučnosti. **Kompenzácia dodatkových tepelných strát prostriedkami hydraulického vyváženia – zvýšením prietoku cez vykurovacie teleso preto nie je možná.**

ZVÝŠENIE TEPLoty VYKUROVACEJ VODY

Zvýšenie teploty vykurovacej vody – ekvitermickej krivky je jediným účinným spôsobom, ako zabezpečiť dostatočný tepelný výkon pre vykurovacie teleso v miestnosti s dodatkovými tepelnými stratami (do okolitých priestorov vykurovaných na nižšie teploty).

Možno sa zdá paradoxom znižovanie spotreby tepla v dome s termostatickými ventilmi a zároveň požiadavka na zvýšenie teploty vykurovacej vody. Avšak, ak si uvedomíme, že úsporou tepla v jednej časti bytov sa zákonite zvyšujú tepelné straty ostávajúcich bytov, zistíme, že pre udržanie tepelnej pohody v bytoch je táto požiadavka oprávnená.

Zvýšenie ekvitermickej krivky v domoch s vlastným zdrojom tepla (domovou kotolňou alebo domovou OST) nie je problém. Problémom je zohľadnenie požiadaviek viacerých domov v tepelných okruhoch s viacerými domami.

NEKOMPATIBILITA DOMOV

Ak by boli v tepelnom okruhu všetky domy vybavené termostatickými ventilmi a hydraulicky vyvážené, tak, ako to ukladal zákon o energetike č. 70/1998 Z.z. v §36 ods.3, platný od 1. júla 1998 a udeliť výnimku umožnil nanajvýš na 2 vykurovacie obdobia, **potom zvýšenie teploty vykurovacej vody by sa v žiadnom z domov neprejavil neželaným zvýšením spotreby tepla**, ale zvýšením pružnosti vykurovacej sústavy a umožnením vyššieho teplotného komfortu. Domy s termostatickými ventilmi sú dostatočne chránené voči nežiadúcemu prekurovaniu.

Zrušením najprv ustanovení o termostatických ventiloch (od 1.9.2001) a neskôr úplným vypustením ustanovení o hydraulickom vyvážení v zákone o tepelnej energetike č. 657/2004 Z. z. sa zabránilo tomu, aby sa dosiahla kompatibilita domov pripojených na tepelné okruhy.

AKÉ SÚ POŽIADAVKY DOMOV BEZ TERMOSTATICKÝCH VENTILOV?

V domoch bez termostatických ventilov sa prejavuje nielen neschopnosť brániť sa voči nežiadúcemu teplu, ale tým, že chýba aj vyváženie objektu po výške, prejavuje sa v nich premenlivý účinok vztlatku a hydraulická nestabilita. Na kompenzáciu hydraulickej nestability nevyhnutne potrebujú vyšší prietok. Neznášajú vyššie teploty vykurovacej vody, pretože pri znížení prietoku a zvýšení teplotného spádu prestávajú vykurovať spodné podlažia. Domy bez termostatických ventilov sú vykurované v celom objeme a nepretržite, takže miestnosti majú tepelné straty len do vonkajšieho prostredia.

Dôsledkom je, že domy vyžadujú vyššie prietoky, z toho vyplývajú nižšie teplotné spády a z toho vyplývajú nižšie prírodné teploty vykurovacej vody.

Mať v tepelnom okruhu hydraulicky nevyvážený dom nie je žiadnou výhodou ani pre dodávateľa tepla. Nízky teplotný spád a z toho vyplývajúca vysoká teplota spiatočky spôsobuje zníženie prenosovej kapacity tepelnej rozvodnej sústavy, zvyšuje čerpacie náklady, znižuje účinnosť výroby a rozvodu tepla a v neposlednom rade, najmä v prechodných obdobiach znižuje presnosť merania spotreby tepla v takomto dome.

ZODPOVEDNOSŤ ZA MNOŽSTVO NAKÚPENÉHO TOVARU

Objekt s termostatickou reguláciou určuje svoju spotrebu tepla sám. Objekt bez termostatickej regulácie takúto možnosť nemá. Podotýkam, nechce mať! Pri zvýšení ekvitermickej krivky sa mu zákonite zvýši spotreba. Ale položme si otázku: Kto je zodpovedný za množstvo nakúpeného tovaru? Predávajúci, alebo kupujúci? **Kto chodí nakupovať tak, že kúpi všetko čo mu naložia iní, bez ohľadu na to, čo potrebuje a na čo mu stačí peňaženka?**

Všetky predpisy týkajúce sa tepelnej energetiky od roku 1990 stanovovali povinnosť zabezpečiť v objektoch hydraulické vyváženie, termostatickú reguláciu a meranie spotreby tepla. **Cieľ týchto opatrení nebol samoučelný – vyťahovať ľuďom peniaze z peňaženky, ale dosiahnuť stav, aby spotrebované množstvo tepla vedel ovplyvniť každý odberateľ tepla sám.**

Ten, kto doteraz svoje zákonné povinnosti ignoroval, zobrať na seba zodpovednosť za zvýšenú spotrebu tepelnej energie a nemá právo svojou nečinnosťou blokovat' realizáciu energeticky úsporných opatrení, alebo brániť nastaveniu parametrov vykurovacej sústavy podľa požiadaviek tých objektov, ktoré vykonali hydraulické vyváženie, termostatickú reguláciu a rozpočítavajú náklady za vykurovanie podľa spotreby.

Ak dnes niekto namieta, že „dodávateľ tepla ho prekuruje“, nie je táto námietka adresovaná na správne miesto. Treba sa pozrieť na seba: ako som sa pričínil, aby som mohol odobrať len to teplo ktoré potrebujem?

Zrejmy je konflikt v požiadavkách na pripojovacie parametre (prietok, vykurovacia krivka) objektov bez termostatických ventilov a objektov s termostatickými ventilmi. V okruhoch s viacerými domami dodávateľ tepla zvýši teplotu vykurovacej vody, len za podmienky, ak dosiahne súhlas zo všetkých pripojených domov.

Zohľadňovanie požiadaviek domov nevybavených reguláciou vlastnej spotreby, ako aj podmieňovanie zvýšenia teploty vykurovacej vody súhlasom všetkých pripojených domov je prežitkom z dávnych dôb, keď neexistovalo meranie spotreby tepla v domoch a nebola možná regulácia vlastnej spotreby.

Mimoriadny ohľad na požiadavky domov bez termostatických ventilov a hydraulického vyváženia bezdôvodne zvyhodňuje domy, ktoré vytrvalo ignorujú svoju vlastnú zodpovednosť za spotrebu tepla. Tým ich naďalej podporuje v ich nečinnosti.

Takéto konanie dodávateľov tepla obmedzuje možnosti regulácie tepelnej pohody v domoch, ktoré sú vybavené termostatickými ventilmi a systémom rozpočítania nákladov za vykurovanie podľa spotreby.

CHÝBA OPORA V ZÁKONE

Vynechanie ustanovení o hydraulickom vyvážení v zákone o tepelnej energetike otvorilo priestor pre sabotérov realizácie hydraulického vyváženia.

Príliš často sa stáva, že pri realizácii hydraulického vyváženia nie je možné termostatické ventily namontovať vo všetkých bytoch z dôvodu neprístupnosti niektorých bytov, či odmietnutia montáže v niektorých bytoch. Aký je dôsledok?

Staré radiátorové ventily a kohúty majú niekoľko 10-násobne väčšie prietochné profily ako termostatické ventily, a ak neboli vymenené, vytvárajú v sústave skraty. Projektované prietoky cez radiátory s termostatickými ventilmi nie je možné dosiahnuť, pretože väčšinový prietok preteká cez radiátory s nevymenenými ventilmi. Dôsledok nedostatočného prietoku cez radiátory s termostatickými ventilmi je zrejmy z vyššie uvedeného grafu – už pri znížení prietoku o 20% dochádza k zníženiu dosiahnuteľnej teploty o 1°C! Miestnosti s termostatickými ventilmi zostávajú nedokurované.

Majiteľ bytu, ktorý nedovolil montáž vo svojom byte a je príčinou nefunkčnosti vykurovacej sústavy je kráľ, vysmieva sa ostatným: „vy máte termostatické ventily, ja mám teplo. Všetky termostatické ventily sú blbosť a preto ich zrušili aj v zákone, ja jediný som to pochopil a ja jediný mám teplo!“

Ak sústavu z dôvodu neúplnej montáže termostatických ventilov nie je možné nastaviť na projektované parametre (= nie je možné sústavu hydraulicky vyvážiť), potom sústava nemôže plniť úlohy, ktoré sú účelom hydraulického vyváženia:

- 1.)nie je možné zabezpečiť a garantovať riadne rozdelenie prietokov a teda aj riadne vykurovanie vo všetkých bytoch,**
- 2.)nie je možné plnohodnotne regulovať spotrebu tepla,**
- 3.)nie je možné dosiahnuť takú úsporu tepla, ako pri riadne fungujúcej sústave.**

Vykurovacia sústava môže mať požadované vlastnosti len vtedy, keď je celá jej úprava zrealizovaná podľa projektu hydraulického vyváženia. Ak nie sú namontované a správne nastavené podľa projektu všetky radiátorové termostatické ventily a ostatné prvky hydraulického vyváženia, sústava má iné vlastnosti, ako určil projektant. Za takéto poruchy nesie plnú zodpovednosť ten, kto zabránil úplnej realizácii.

Legislatíva v oblasti hospodárenia s teplom je čím ďalej, tým viac vzdialená reálnym potrebám tohto odboru. Aj keď Zákon o energetike č. 70/1998 nebol zďaleka ideálny a bezproblémový, vytváral aspoň aké-také pravidlá a určoval povinnosti, ktoré sú **NEVYHNUTNÉ pre riadnu prevádzku vykurovacích sústav**, zabezpečenie kvality a hospodárnosti. Jeho nástupca, zákon o tepelnej energetike č. 657/2004 Z. z., ako aj nadväzujúce vyhlášky MH SR a ÚRSO úplne rezignovali na technické zabezpečenie prevádzky a namiesto toho pozornosť venujú takým okrajovým záležitostiam, ako pomerovým rozdeľovačom – zariadeniam, ktoré nie sú ani len súčasťou vykurovacej sústavy, sú priložené na vykurovacie telesá a teda samotné nedokážu ovplyvniť ani kvalitu, ani hospodárnosť vykurovania. Rozpočítanie nákladov v žiadnej sústave neodstráni funkčné problémy.

Základom kvality a hospodárnosti vykurovania je hydraulické vyváženie. Hydraulické vyváženie je v tepelnej energetike tým, čím sú pre dopravu dopravné značky. Preto je žiadúce, aby sa do zákona o tepelnej energetike doplnili ustanovenia o hydraulickom vyvážení.