

# OPTIMALIZÁCIA SÚSTAV A ZEFEKTÍVNIENIE PREVÁDZKY TEPELNÝCH ZARIADENÍ (ÚK, TV) BYTOVÝCH DOMOV PO ZATEPLENÍ

**Ing. Dušan Slobodník**

ENBRA Slovakia s.r.o., Banská Bystrica

tel.: 0918 390 399

e-mail: [slobodnik@enbra.sk](mailto:slobodnik@enbra.sk)

## ÚVOD

Zatepľovanie bytových domov za posledných desať rokov prerástlo zo sporadickej iniciatívy jednotlivcov do masového zatepľovania takmer čohokoľvek a kýmkoľvek. Tento trend a vývoj je samozrejme prirodzený a jeho primárnym globálnym účelom je znižovanie energetickej náročnosti bytových domov. Zateplenie našich bytových domov skrášľuje ich vzhľad, predlžuje ich životnosť, v mnohých prípadoch odstraňuje konštrukčné chyby a čo bolo hlavným dôvodom pre ich vlastníkov okrem toho, že aj susedia už zateplili, boli deklarované úspory na vykurovaní. Čo ale robiť, ak sa úspory po zateplení nedostavili, resp. nedostavili sa očakávané a želané úspory? Nad čím sa zamyslieť, ako postupovať a aké sú možnosti, na to sa pokúsi odpovedať tento príspevok.

### 1. ČO SA ZATEPLENÍM BYTOVÉHO DOMU VLASTNE STALO?

Na túto otázku je pomerne jednoduchá odpoveď. Znížili sa tepelné straty zatepleného objektu, t.j. znížila sa celková potreba tepla na vykurovanie a z pohľadu reakcie budovy na zmeny vonkajšej teploty sa zvýšila aj tepelná zotrvačnosť objektu. Čo sa ale nezmenilo, a samo sa ani nezmení, je pôvodná vykurovacia sústava. Pôvodný zdroj, pôvodné rozvody, pôvodné vykurovacie telesá, pôvodné prevádzkovanie zdroja (ekvitermická vykurovacia krivka).

### 2. AKO PRACUJE SÚSTAVA ÚK PO ZATEPLENÍ?

Ak nedôjde k žiadaným zmenám vo vykurovacej sústave po zateplení vykurovacej sústavy, sústava sa začne správať nasledovne:

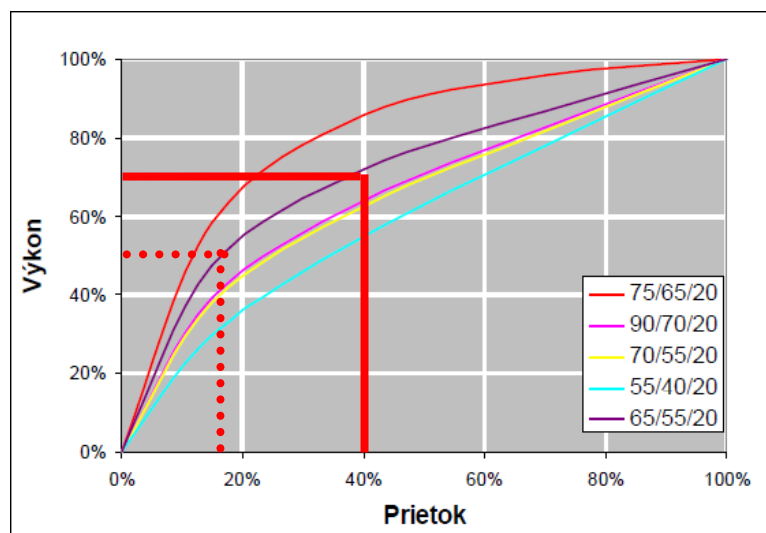
Za príklad si zoberiem klasický, hydraulicky vyregulovaný bytový dom s centrálnym zásobovaním tepla.

Po zateplení takéhoto bytového domu sa znížili tepelné straty, a teda sa znížila aj potreba tepla. V okruhu OST alebo BK sú naďalej aj nezateplené bytové domy, a teda vykurovacia krivka dodávateľa tepla sa však nezmenila a nezmenili sa veľkosti a teda výkony vykurovacích telies. Výsledkom je alebo zvýšenie teploty v bytoch oproti pôvodnému stavu pred zateplením, alebo v tom lepšom prípade termostatické ventily preberú na seba svoju úlohu a radikálne sa znížia prietoky cez vykurovacie telesá. V podstate to vyzerá tak, že všetko je v poriadku. Sústava ale nebola stavaná na tento prevádzkový stav. Výsledkom takto prevádzkovanvej sústavy je, že regulačné prvky, ktoré pred tým slúžili hydraulickému vyregulovaniu, sú mimo svoj pracovný rozsah a nemajú žiadnu regulačnú prioritu. Správajú sa teda, ako keby tam neboli (stúpačkové regulačné ventily). Rovnako tak predregulácie

termoregulačných ventilov stratia svoju regulačnú schopnosť a celú úlohu na seba preberajú sedlá ventilov regulované termoregulačnými hlavicami ventilov na vykurovacích telesách. Na sedlá termostatických ventilov sa teda prenesie všetok diferenčný tlak zo vstupu ÚK (zvyší sa teda aj hlučnosť ventilov) a ventily sú nútené pracovať vo veľmi úzkom pásme a kmitajú v takmer uzatvorenej polohe. Výsledkom je, že termoregulačné ventily nedokážu udržiavať nastavenú teplotu. Prestávajú teda slúžiť svojmu účelu a sústava nepracuje v optimálnom režime. Nejaké úspory sa určite dostavia, ale nedá sa povedať, že ich výšku majú vlastníci pod kontrolou. Preto sa môže stať, že prichádza nespokojnosť zo strany vlastníkov s tým, čo im prinieslo zateplenie.

Ďalším problémom takejto prevádzky sústavy je rozpočítavanie tepla na základe inštalovaných PRVN na VT. Výška umiestnenia digitálnych PRVN je daná výrobcom ako najvhodnejšie miesto pre presnosť a správnosť merania a vychádza z podmienok pri menovitom výkone a zvolenom teplotnom spáde, a teda jemu zodpovedajúcemu prietoku

cez vykurovacie teleso. Norma EN 834 definuje miesto inštalácie PRVN nasledovne: „Ako miesto pripojenia snímačov rozdeľovačov vykurovacích nákladov sa musia zvoliť také miesta, v ktorých je podľa možnosti čo najväčší rozsah prevádzkových teplôt postačujúca závislosť medzi indikovanou hodnotou a teplom odovzdaným vykurovacím telesom. Výrobca to musí preukázať“. Výrobca PRVN ale nepredpokladal, že na



Obr. č.1 – závislosť výkonu radiátora na prietoku

Zdroj obr. prezentácia USS, P. Zelenay.

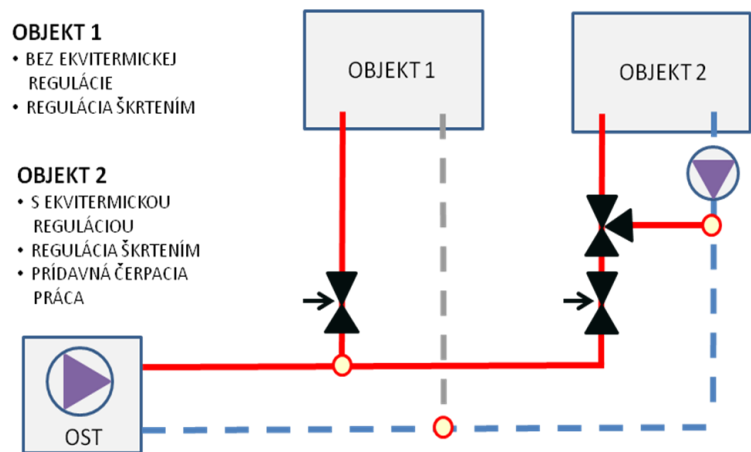
bude trvalo postačujúcich 70-50% výkonu VT. Ako to ukazuje obrázok č.2, ak zníženie tepelných strát po zateplení predstavuje výpočtovo aj 50%, v prevádzke 30%, tak aby bolo možné znížiť výkon vykurovacieho telesa prietokom, je potrebné znížiť prietok na 40 až 18% pôvodného prietoku.

PRVN na VT je z tohto hľadiska nainštalovaný na nesprávnom mieste. Presnosť a dôveryhodnosť takéhoto merania je otázna.

### 3. ČO TEDA SO SÚSTAVOU ÚK PO ZATEPLENÍ?

Vieme, že potrebujeme znížiť množstvo tepla prichádzajúce do bytového domu a zároveň potrebujeme, aby sústava pracovala v optimálnom režime aj z hľadiska hydraulických pomerov a aj z pohľadu presnosti merania spotreby pomocou PRVN. Zjednodušene povedané, potrebujeme znížiť výkon. Zatiaľ prevládajúcim a takmer jediným odporúčaním je preregulovanie sústavy ÚK (obr. č.2 - objekt č.1). Preregulovaním sa tu myslí priškrtenie, zníženie prietokov, privretie regulačných prvkov sústavy. Toto riešenie však je síce najjednoduchšie realizovateľné, ale rozhodne nie je jediné a ako už bolo uvedené v predchádzajúcom texte, už vôbec nie je optimálne. Je potrebné pamätať aj na to, že ak dôjde k zatepleniu celého okruhu OST/BK, dôjde pravdepodobne k zníženiu vykurovacej

krivky na centrálnom zdroji a následne bude potrebné znova vykonať preregulovanie sústavy ÚK už po tretíkrát. Druhým prístupom k rovnakému problému (obr. č.2 - objekt č.2) je regulácia výkonu nie prietokom ale teplotou. Znížená potreba tepla bytového domu sa teda rieši zníženou teplotou média, konkrétne nastanie vykurovacej ekvitermickej krivky podľa tepelno-technických parametrov bytového domu. V takomto prípade nie je potrebné hydraulicky preregulovať už



**Obr. č.2 – regulácia s podružnou ekvitermicou reguláciou.**

Objekt č.1 bez zateplenia, objekt č.2 so zateplením a ekvitermicou reguláciou na päte domu.

Zdroj obr. Ing. František Vranay PhD.

vyregulovanú sústavu, ale je potrebné prispôbiť výkon zdroja v závislosti od vonkajšej teploty a tepelným stratám zatepleného bytového domu. Obrovskou výhodou oproti predchádzajúcemu riešeniu je možnosť využiť moderné funkcie ekvitermickej regulácie ako napríklad útlmy krivky pomocou časových programov, inteligentná PID regulácia prispôbená tepelnej zotrvačnosti budovy, atď. Takto je možné získať kontrolu nad úsporami a dosiahnuť priemerné úspory za celý rok približne 11%<sup>1</sup>.

Toto riešenie má samozrejme aj svoje obmedzenia. Takáto regulácia teplo vyrobiť nevie, vie len znížiť ekvitermickej krivku pod krivku centrálného zdroja. Ak teda v okruhu centrálného zdroja je aspoň jeden objekt s vyššími tepelnými stratami, vaša ekvitermickej regulácia na vstupe objektu môže mať zmysel. Akou cestou je výhodné sa uberať je potrebné vždy posúdiť individuálne. Ostať ale len pri týchto dvoch možnostiach, by nebolo úplné. Aby bolo možné nájsť optimálne riešenie, čo so sústavou po zateplení, je potrebný komplexnejší pohľad na celú problematiku.

#### 4. PREČO JE POTREBNÉ RIEŠIŤ TV PO ZATEPLENÍ OBJEKTU?

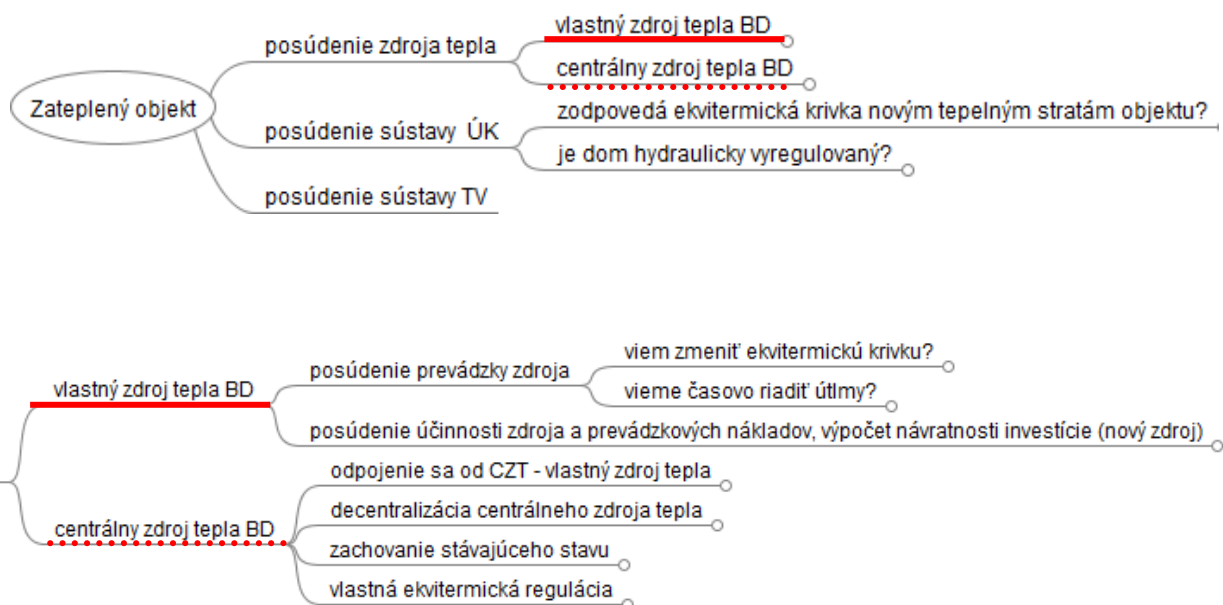
Hydraulické vyregulovanie teplej vody by malo byť samozrejmosťou. O tom, aký má dopad na cenu teplej vody pre jednotlivých vlastníkov nevyregulovaná sústava a aj o tom, ako je možné vyregulovať či skontrolovať vyregulovanie TV, bolo publikované v zborníkoch predchádzajúcich dvoch konferencií, a to ZÁSADY KONTROLY A UDRŽIAVANIA HYDRAULICKÝCH SYSTÉMOV ÚK A TV (2011) a VPLYV REGULÁCIE TV A DOPADY NA CENU A SPOTREBU (2012). Dôvodom, prečo je potrebné spomenúť vyregulovania a optimalizáciu prevádzky TV bytových domov po zateplení bytového domu je skutočnosť, že po zateplení bytového domu a prijatí opatrení na efektívny a ekonomický chod sústavy ÚK, náklady na ohrev TV začnú predstavovať približne 40-60% celkových nákladov za teplo pre ohrev TV a ÚK. Nosnou témou pre ďalšie úspory sa teda stáva prevádzka sústavy TV.

<sup>1</sup> Ing. František Vranay - Dizertačná práca: POSÚDENIE TRANSFERU TEPELNÝCH TOKOV VO VÄZBE NA EFEKTÍVNOSŤ PREVÁDZKY VYKUROVACÍCH SYSTÉMOV, rok 2007.

## 5. AKÉ SÚ MOŽNOSTI, AKO POSTUPOVAŤ – METODIKA

Doteraz sme sa problematike venovali len z dvoch najčastejších prístupov. Viac priškrtiť alebo znížiť krivku. Naším cieľom je ale maximalizovať úspory za teplo po zateplení, a teda je potrebné komplexne posúdiť a prehodnotiť sústavu ako celok vrátane jeho zdroja. Skúsme si teda ukázať krok po kroku ako postupovať, nad čím sa zamyslieť a aké sú možnosti.

Na tento účel bola vytvorená tzv. myšlienková mapa, ktorá by mala ukázať všetky možnosti. Vychádza z troch pohľadov na zateplený objekt, a to: posúdenie zdroja, posúdenie sústavy ÚK, posúdenie sústavy TV. Myšlienková mapa obsahuje možnosti, odporúčania, prostriedky a postupy pre správny výber riešenia, upozornenia a návrhy, plusy a mínusy riešení. Myšlienková mapa je spracovaná v programe „freemind“, ktorý je možné voľne stiahnuť na adrese: <http://freemind.sourceforge.net>. Pre svoju rozsiahlosť, nie je možné celú myšlienkovú mapu publikovať na tomto mieste a preto je celá k dispozícii na [www.enbra.sk](http://www.enbra.sk) sekcia „články“. Myšlienkovú mapu je možné editovať, a tak si ju môžete prispôbiť a rozšíriť o ďalšie možnosti, postrehy a odporúčania. Táto mapa by mala slúžiť ako vodítko k možnostiam a riešeniam pre správcov, technikov, energetikov, ale aj pre samotných vlastníkov bytových domov.



Obr. č.3 Ukážka z programu „freemind“, myšlienková mapa – Objekt po zateplení

## ZÁVER

Cieľom tohto príspevku bolo poukázať na širšie a komplexnejšie možnosti čo so sústavou ÚK a TV po zateplení objektu. Preregulovanie objektu po zateplení nie je jediný spôsob ako optimalizovať chod sústavy ÚK. Je potrebné zvážiť oveľa širšie možnosti a pristupovať ku každému prípadu individuálne. Základným predpokladom pre výber toho najlepšieho riešenia je poznať a zvážiť všetky možnosti.