

- slnečné kolektory
- tepelné čerpadlá
- pasívne domy
- prevádzka technologických zariadení budov

Vec: Reklamácia vykurovacej sústavy – vyjadrenie

Na základe objednávky spoločnosti P.I.M. s.r.o. predkladáme posúdenie reálnosti ročnej spotreby tepelnej energie pre objekt Budatínska 10 – 12 v Bratislave.

Dňa 20.11.2007 vlastníci bytov a NP polyfunkčného objektu na Budatínskej 10 -12 predložili zhotoviteľovi stavby spoločnosti VAZEX, s.r.o. "Reklamáciu vykurovacej sústavy domu". Vlastníci ako dôvod reklamácie uvádzajú značné rozdiely medzi faktúrovanou sumou dodaného tepla zo strany dodávateľa tepla spoločnosti Komterm,a.s. (množstvom faktúrovaného tepla) a množstvom tepla nameranom na meračoch tepla v jednotlivých bytoch a NP. Na reklamáciu a ani následnú urgenciu zo dňa 10.4.2008 a k nej naformulované otázky dodnes nebola vlastníkom bytov a NP predložená uspokojivá odpoveď a vysvetlenie.

K prešetreniu reklamácie boli predložené nasledovné podklady:

1. Reklamácia vykurovacej sústavy domu zo dňa 20.11.2007 adresovanú na spoločnosť VAZEX, s.r.o.
2. Reklamácia vykurovacej sústavy domu – urgencia zo dňa 10.4.2008
3. Otázky k nastaveniu tepelnej sústavy v objekte Budatínska 10 – 12
4. Odpočty meradiel tepla za rok 2007 (súbor: Teplo za rok 2007 – opísané od správcu)
5. Odpočty meradiel tepla za rok 2008 (súbor: Odpočty tepla 2008 – upratane)
6. Technická správa ÚK-01/A – projekt skutočného vyhotovenia
7. výkres č. UK-07/A – pôdorys 6. NP

Vykurovanie a ohrev TV jednotlivých bytových a nebytových priestorov je riešené pomocou bytových odovzdávacích staníc MODUSAT 75 s vstavaným zásobníkovým ohrievačom teplej vody o teplotnom spáde na sekundárnej strane 80/65 °C.

Tepelná energia pre jednotlivé bytové OST je zabezpečovaná ústreným zdrojom tepla – plynovou teplovodnou kotolňou, z ktorej je rozvádzané teplo primárnymi rozvodmi v troch vetvách s dimenziou DN 100 o teplotnom spáde 80/60 °C.

Spotreba tepla na vykurovanie a prípravu TV každého vykurovaného bytu a NP sa určuje centrálnym bytovým meračom odberu tepla (MOT). Nie je preto možné určiť množstvo tepla spotrebovaného zvlášť na vykurovanie a zvlášť na prípravu TUV, z ktorých by bolo možné presnejšie určiť, kde a kedy (v akom období roka) "vznikajú najvýraznejšie straty", resp. ľahšie pochopiť a demonštrovať vlastníkom "problematický" prepad tepla.

Pre čo najpresnejšiu analýzu spotreby tepla v objekte by boli žiaduce aj ďalšie údaje o objekte, predovšetkým údaj o celkovej ploche vykurovaných priestorov objektu (kôli určeniu presnej mernej spotreby tepla za príslušný rok), o počte bývajúcich osôb (kôli spotrebe TV spotrebe tepla na jej prípravu) ale aj údaje o spotrebe tepla aspoň za jeden zimný mesiac (január, február, december) jeden mesiac prechodného vykurovacieho obdobia (marec, október) a jeden letný mesiac mimo vykurovacej sezóny (jún, júl, august).

Nakoľko nebola predložená celková plocha vykurovaných priestorov, táto bola určená na základe plochy bytov 6. NP, počet bývajúcich osôb bol určený z počtu bytov a obložnosti 2 osoby na jeden byt.

Po podrobnom oboznámení sa s predloženými podkladmi predkladám nasledovné vyjadrenie:

1. Medzi odbornou verejnosťou v oblasti vykurovania je všeobecne známa skutočnosť, že pri využívaní bytových OST dochádza k výrazným rozdielom medzi súčtom nameraných spotrieb tepla u konečných spotrebiteľov a fakturačným meradlom odberu tepla na vstupe do domu, resp. na výstupe z objektového zdroja tepla za rovnaké obdobie roka, spravidla kalendárny rok (viď. príloha č. 1). Príčin tohto stavu je niekoľko:
 - a) Medzi zdrojom tepla a jednotlivými miestami užitia tepla (spotreby) sú tepelné rozvody značnej dimenzie a dĺžok. Vzhľadom na skutočnosť, že sa jedná o primárny rozvod, v objekte je týmto rozvodom distribuovaná "ostrá" vykurovacia voda t.j. voda pomerne vysokej teploty, v zimnom vykurovacom období o teplote až 80 °C, v letnom období s minimálnou teplotou 60 až 65 °C. Tomu potom zodpovedá veľkosť tepelných strát, ktoré nie sú zanedbateľné. Často (v závislosti od rozsiahlosti primárneho rozvodu, jeho dimenzie a množstva dopravovaného teplotnosného média) môže byť rozdiel v spotrebe tepla nameranom na výstupe zo zdroja tepla a súčtom spotrieb tepla konečných spotrebiteľov až dvojnásobný! Toto teplo však nie je zmarené. Zostáva v

objekte a v zimnom období je ním zabezpečené vykurovanie spoločných priestorov, spoločných častí a konštrukcií domu, ktoré je u iných vykurovacích systémov zabezpečené práve prostredníctvom vykurovaných bytov. Teda časť spotreby tepla jednotlivých bytov domu slúži na vykurovanie ostatných častí domu formou tepelnej infiltrácie.

- b) V objekte sa nachádza cca 170 miest odberu tepelnej energie na vykurovanie a prípravu TV. Na každom z odberných miest je inštalované jedno meradlo spotreby tepla. Celkovo ide o 170 meradiel. Je pochopiteľné, že súčet nameraných spotrieb týmito meradlami sa nemôže nikdy rovnať spotrebe tepla, aká by bola nameraná jediným meradlom spotreby zodpovedajúcej dimenzie a presnosti merania. Je to dané viacerými skutočnosťami.

- časť z týchto meradiel môže byť počas kalendárneho roka nefunkčná, napr. zaseknutý prietokomer na určitú dobu, ktorú však konečný spotrebiteľ nezaregistroval,
- odpočty meradiel sú realizované v rozdielnych termínoch ako centrálné meradlo odberu tepla
- meradlá menších dimenzií a prietokov sú menej presné ako centrálné MOT.

- c) Špecifickosť prevádzky bytových OST spôsobuje, že predovšetkým v letnom období, kedy je dodávané teplo využívané len na ohrev TV, dochádza k ďalšiemu výraznému prepadu medzi množstvom tepla nameranom v bytových OST a množstvom tepla na výstupe zo zdroja tepla. Táto nepresnosť (prepad) v meraní spotreby tepla je spôsobená predovšetkým malým rozdielom teplôt medzi prívodom a späťtokom bytovej prípojky pri ohreve TV, nakoľko primárna voda nie je dostatočne vychladzovaná vykurovacím systémom bytov.

Všetky tieto a ešte ďalšie príčiny ovplyvňujú rozdiely v nameranej spotrebe tepla. *Nejedná sa však o straty vyplývajúce z chybného realizácie vykurovacej sústavy, ale o straty spôsobené samotným zvoleným systémom zabezpečenia vykurovania domu.* Tento systém má však aj svoje klady, napr. jednoduchší a kratší rozvod tepla v objekte, absencia rozvodu TÚV a cirkulácie TV v objekte, nižšiu mernú spotrebu tepla na prípravu TV. Táto je v systéme centrálnej prípravy vyššia o 50 % a viac. Ďalej je to kvalitná a citlivejšia regulácia vykurovania podľa potrieb jednotlivých užívateľov bytov a NP.

Napriek tomu, že tieto fakty sú všeobecne známe, vlastníci bytov majú pochybnosti o primeranosti spotreby tepla za objekt vyúčtovanej prevádzkovateľom kotolne.

Podľa technickej správy UK-01/A realizačného projektu boli celkové tepelné straty objektu vypočítané podrobným spôsobom vo výške 610 kW, pričom výpočet uvažoval s krajinou oblasťou s intenzívnymi vetrami, samostatne stojacim objektom a teplotnou oblasťou s výpočtovou teplotou -11°C pri dodržaní projektovanej kvality stavebných konštrukcií. Pri návrhu celkovej potreby tepla projekt uvažuje aj s potrebou tepla pre VZT inštalovanú v objekte vo výške 45 kW. **Celková potreba tepla podľa projektu: 655 kW.**

Z projektovanej potreby tepla možno určiť "projektovanú" ročnú spotrebu tepla v objekte podľa nasledovného vzťahu:

$$E_d = \varepsilon \cdot Q_{\max} \cdot 24 \cdot (d - d_n) \cdot \frac{(t_{is} - t_{es})}{(t_{is} - t_e)} \quad (\text{MWh}) \quad [1]$$

kde:

- E_d - spotreba tepla za vykurovacie obdobie
- ε - koeficient zohľadňujúci veľkosť útlmu a nábehu vykurovania vo vykurovacom období = 0,8
- $Q_{\max}$ - maximálny tepelný tok potrebný k zaisteniu tepelnej pohody v budove v MW = 655 kW
- d - počet vykurovacích dní = 202
- d_n - počet dní prerušenia vykurovania = 0
- t_{is} - teplota vnútorného vzduchu = 20°C
- t_e - výpočtová vonkajšia teplota vo vykurovacom období = -11°C
- t_{es} - priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období = -4°C

Po dosadení do vzorca vychádza projektovaná ročná spotreba tepla vo výške: 1 311,15 MWh alebo 4 720,14 GJ. Táto hodnota zahŕňa aj spotrebu tepla na prípravu TV.

Ak uvážime, že objekt ešte nie je naplno obsadený a teda ani využívaný, možno predpokladať nižšiu spotrebu TV a teda aj spotrebu tepla na jej prípravu. Tiež možno uvažovať nižšiu spotrebu tepla na vykurovanie, pretože sa predpokladá snaha vlastníkov neobsadených bytov v čo najväčšej miere minimalizovať náklady za užívanie bytov

aj tlméním vykurovania. Pre objektívnosť budeme v roku 2008 uvažovať so 70 %-ným využitím objektu. Potom predpokladaná ročná spotreba tepla v objekte bude $4\,720,0 \times 0,7 = \underline{\underline{3\,304\text{ GJ}}}$.

Možnú minimálnu spotrebu tepla v objekte možno určiť aj na základe minimálnych merných spotrieb dosahovaných v porovnateľných existujúcich objektoch. Táto sa pohybuje na úrovni cca $0,3\text{ GJ/m}^2$ alebo $83,3\text{ kWh/m}^2$ čo je na hornej hranici spotrieb pre nízkoenergetické domy. Ďalšie výpočty pre určenie primeranej ročnej spotreby tepla na základe minimálnych merných spotrieb sú uvedené v tabuľke.

Výpočtové údaje za objekt

Byt č.	Plocha vykurovaných priestorov				Počet bytov za objekt	Orientačný počet osôb (2 osoby/byt)
	Byty podlažie	Byty dom	NP (odhad)	Plocha spolu		
	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]		
601	78,78					
602	77,94					
603	75,74					
604	77,22					
605	72,14					
606	54,05					
607	52,69					
608	54,5					
609	71,5					
610	77,22					
611	75,74					
612	77,94					
613	79,12					
614	57,05					
615	69,38					
616	69,29					
617	57,43					
	1 178	11 777,30	500,00	12 277,30	170	340

		Plné využitie	Čiastočné využitie (70 %)
Ročná spotreba tepla na vykurovanie			
Plocha vykurovaných priestorov	[m ² /objekt]	12 277,30	8 594,11
Merná spotreba tepla	[GJ/m ²]	0,30	
Ročná potreba tepla	[GJ/rok]	3 683,00	2 578,00
Ročná spotreba tepla na prípravu TÚV			
Počet osôb za objekt (plná / čiastočná obložnosť)	[osoby/objekt]	340	238
Priemerná spotreba TÚV	[m ³ /os/mesiac]	1,50	
Ročná spotreba TÚV za objekt	[m ³ /objekt/rok]	6 120,00	4 284,00
Merná spotreba tepla na prípravu TÚV	[GJ/m ³]	0,20	
Ročná spotreba tepla na prípravu TÚV	[GJ/rok]	1 224,00	856,80
Ročná spotreba tepla za objekt celkom			
Ročná spotreba tepla celkom	[GJ/rok]	4 907,00	3 434,80

Z tabuľky je zrejmé, že pri plnom využití objektu je primeraná spotreba tepla na úrovni 4 900,0 GJ (1 363,0 MWh), pričom použité hodnoty merných spotrieb sú na spodnej hranici dosahovaných hodnôt. Pri akceptovaní čiastočného využitia objektu (na úrovni 70%) je primeraná hodnota ročnej spotreby tepla objektu na úrovni cca 3 430,0 GJ (944,4 MWh). Táto hodnota je porovnateľná s hodnotou vypočítanou podľa vzťahu [1] a obe sa len nepatrne líšia od množstva tepla faktúrovaného dodávateľom tepla (rozdiel +2,99 %, resp. +6,9%).

Len pre ilustráciu, pri deklarovanej ročnej spotrebe tepla vychádzajúcej z nameraných hodnôt bytových MOT vo výške 2 157,4 GJ a po odpočítaní primeranej ročnej spotreby tepla na prípravu TV vo výške 856,8 GJ (viď. tabuľka) zostáva na vykurovanie objektu k dispozícii 1300,6 GJ, čo reprezentuje mernú spotrebu tepla na vykurovanie vo výške 29,43 kWh/m²·rok pri plnom využívaní objektu, resp. 42,04 kWh/m²·rok pri jeho čiastočnom využívaní. Tieto hodnoty sú na spodnej hranici spotrieb pre nízkoenergetické objekty, kam daný objekt vzhľadom na jeho projektované tepelnotechnické parametre s určitosťou nemožno zaradiť.

Vlastníkmi bytov deklarovaná hodnota ročnej spotreby tepla je preto s určitosťou nereálna a nemožno s ňou porovnávať spotrebu tepla objektívne nameranú na výstupe z tepelného zdroja (vstupe do objektu). Naopak podľa doložených orientačných výpočtov je zrejmé, že ročná spotreba tepla za rok 2008 udávaná dodávateľom tepla je reálna.

Z uvedeného vyplýva, že ročné množstvo spotrebovaného tepla nameraného bytovými meračmi odberu tepla nie sú reálne a možno ich v súlade s vyhl. č. 630/2005 Z.z. používať len ako pomerové hodnoty pre rozpočítanie nákladov. V žiadnom prípade nie je možné uplatňovať namerané hodnoty ako absolútne.

Odborným zariadením spotreby tepla je objekt ako celok, nie jednotlivé byty. Preto sa jednotlivým užívateľom v zmysle vyššie uvedenej vyhlášky rozpočítavajú náklady na vykurovanie a prípravu TV v pomere hodnôt nameraných bytovými meradlami spotreby tepla, prípadne spotreby TV.

Odpoveď na otázky

Otázka č. 1 - Ako má byť nastavená vykurovacia sústava (primárny okruh), Modusat a prietok na vaňovej batérii, aby bolo možné na jeden krát napustiť plnú vaňu (cca 150 l) vody teplej 38 °C?

Výkon stanice MODUSAT 75 pre TÚV pri teplote primárneho média 80 °C (prevádzka vo vykurovacom období) a jeho vychladení o 30 K je 11 kW. V letnom období pri primárnej teplote 60 °C a Δt 30 K je výkon 6 kW pri prietoku primárneho média 400 l/h.

TV je pripravovaná v akumuláčnom zásobníku TÚV, takže po vypustení plného zásobníka (75 l vody) je potrebné počkať na nové ohriatie vody v zásobníku, pretože tento nie je projektovaný ako prietokový ohrievač. Na ohriatie 75 l vody o teplotu cca 40 °C je v zimnom období potrebný čas cca 14 až 15 min., v letnom období cca 26 min.

Otázka č. 2 - Ako má byť nastavená vykurovacia sústava (primárny okruh), aby bolo možné vykúriť byt na teplotu 26 °C pri rôznych vonkajších teplotách?

Ako bolo konštatované na začiatku, vykurovací systém je projektovo navrhnutý ako teplovodný s teplotným spádom 80/60 °C na primárnej strane resp. 80/65 °C na sekundárnej strane. Výkon tepelného zdroja bol navrhnutý na tepelné straty 655 kW. Skutočný inštalovaný výkon kotolne je 675 kW. Predpokladáme, že tepelné straty boli vypočítané pre prevažujúcu výpočtovú vnútornú teplotu 20 °C (obývacie izby, spálne, jedálne, kuchyne, pracovne, detské izby, WC). Na tieto príkony vykurovaných miestností bol potom navrhnutý aj systém rozvodu (teplota a prietok primárnej a sekundárnej vykurovacej vody a dimenzie rozvodov). Z týchto dôvodov preto nie je pravdepodobne možné zabezpečiť vykúrenie priestorov na teplotu 26 °C. Udržiavanie vnútornej teploty bytu na konštantne zvolenej teplote pri akejkoľvek vonkajšej teplote zabezpečí zariadenie na reguláciu vykurovania, ktoré je súčasťou bytovej OST. Nastavenie regulácie by malo byť obsiahnuté v návode na obsluhu zariadenia.

Otázka č. 3 – Aké množstvo vody teplej 38 °C je možné napustiť z plného zásobníka TUV Modusatu, ak voda v zásobníku má 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 °C?

V zásade by voda v zásobníku nemala presiahnuť 55 °C max. 60 °C (viď. vyhláška č. 630/2005 Z.z. §3, resp. vyhl. 152/2005 Z.z. §2 ods.3. Napriek uverdenému uvádzame požadované hodnoty.

Teplota vody v °C v zásobníku Modusatu	55	60 ^{*)}	65	70	75	80 ^{**)}	85
Množstvo napustenej vody v litroch	120	134	147	161	174	187	214

^{*)} Max. dosiahnuteľná teplota v letnom období

^{**)}Max. dosiahnuteľná tepota v zimnom období

Otázka č. 4 – Aká je projektovaná doba ohrevu (v minútach) celého zásobníka TÚV v Modusate pri teplote primárneho okruhu 65, 70, 75, 80, 85 °C? Uveďte pre cieľovú teplotu TÚV 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 °C.

Táto otázka je zodpovedaná v odpovedi na otázku č. 1, kde sú uvedené aj parametre ohrievača vody. Výkon výmenníka je premenlivý v závislosti od teploty primárneho média. Projekt uvádza výkon ohrievača len pri teplote primárneho média 80 °C (zimná prevádzka) a 60 °C (letná prevádzka). Pri ostatných teplotách sa neuvádza. S ohrevom TV s teplotou vyššou ako 55 °C sa neuvažuje.. Výpočet je možné vykonať len pre teplotu primáru 60 alebo 80 °C, pričom je možný ohrev TV len do teploty primáru.

Primár 60 °C - letná prevádzka

Teplota TV v zásobníku	Doba ohrevu
50 °C	35 min.
55 °C	39 min.
60 °C	44 min.

Primár 80 °C – zimná prevádzka

Teplota TV v zásobníku	Doba ohrevu
50 °C	19 min.
55 °C	22 min.
60 °C	24 min.
65 °C	26 min.
70 °C	29 min.
75 °C	31 min.
80 °C	33 min.

Otázka č. 5 – Aké sú projektované/požadované teploty primárneho okruhu na jednotlivých poschodiach?

Vykurovací systém bol navrhnutý ako teplovodný o teplotnom spade 80/60 °C, projekt neuvažuje s inými ako uvedenými kvalitatívnymi parametrami., t.j. pre každé poschodie sa uvažuje s projektovaným teplotným spádom..

Vzhľadom na skutočnosť, že v predošlom bola preukázaná primeranosť faktúrovanej spotreby tepla otázky č. 6 až 8 sú bezpredmetné.

Ing. Vojtech Kinčes

Prílohy: č. 1 – Hodnotenie bytových odovzdávacích staníc pre vykurovanie a prípravu TV



Bytové odovzdávacie stanice pre vykurovanie a prípravu teplej vody

Bytové odovzdávacie stanice (OST) sa stávajú najnovším trendom pri výstavbe bytových domov a je zrejmé, že sa im v najbližšom čase budeme podrobnejšie venovať. Na začiatok sa však pokúsime zodpovedať niekoľko základných otázok: Čo nám bytové odovzdávacie stanice prinášajú? Vieme už identifikovať aj prípadné obmedzenia, riziká alebo problémy, ktoré sa v súvislosti s ich používaním môžu objaviť v praxi? Aké sú ich výhody pre užívateľov priestorov, prípadne povinnosti pri ich prevádzke? Pýtame sa investorov a užívateľov, dodávateľov, projektantov a odborníkov z akademickej obce.

1. Ako hodnotíte podľa svojich doterajších skúseností prínos bytových OST?
2. V čom vidíte ich prednosti?
3. Ukazuje doterajšia prax podľa vašich vedomostí nejaké obmedzenia, resp. riziká, ktoré treba brať do úvahy pri používaní bytových OST? Viete už o nejakých problémoch, ktoré sa v súvislosti s používaním bytových OST riešia?

Ing. Rastislav Alman

Sales Engineer
Alfa Laval Slovakia, s. r. o.



1. Prínos bytových OST hodnotíme podľa našich skúseností pozitívne, a to z týchto dôvodov:
 - bytové OST zaisťujú prietokový ohrev, to znamená, že voda je vždy čerstvá a bez legionely,
 - prinášajú možnosť individuálneho nastavenia vykurovacích režimov,
 - majú minimálne priestorové požiadavky a v podstate nevyžadujú údržbu.
2. V nadväznosti na uvedené v bode 1 považujeme za najväčší prínos možnosť individuálneho nastavenia a merania spotreby.
3. Na prevádzku bytových OST sa kladú vysoké nároky na kvalitu a rýchlosť regulácie prípravy teplej vody (TV), práve v dôsledku prietokového ohrevu. Naše bytové OST majú integrovaný senzor – výmenník tepla má jednu dosku navyše, ktorá sa využíva na vytvorenie kanála vyplneným plynom. Tento kanál nám poskytuje snímač s veľkou plochou a len s jedným materiálom medzi snímačom a ohrievaným médiom. Bežné snímače majú oceľový plášť okolo meracej časti, čo je prvý materiál, cez ktorý musí teplo prejsť. Ďalším materiálom je doska vý-

menníka tepla. V porovnaní s bežným snímačom má OST Alfa Laval dokonalejšiu reguláciu prípravy teplej vody.

Ďalej prínos individuálneho merania sa ukazuje ako častý problém, pretože jednotlivé merače nie sú fakturačnými, ale len pomerovými – súčet všetkých meračov tepla v bytových OST sa diametrálne odlišuje od fakturačného merača na páte domu. Súvisí to najmä s prevádzkou bytových OST v prechodných obdobiach, keď treba cirkulovať veľké množstvo vody do bytových OST s parametrom teploty minimálne 65 °C na prípravu TV. V prechodných obdobiach nie je v prevádzke ústredné vykurovanie (ÚV) a odber TV koliduje, takže primárna voda do bytových OST chladne menej.

Ing. Ladislav Cvopa

obchodný riaditeľ
divízia Tepelná technika
Danfoss, spol. s r. o.



1. Prínos bytových odovzdávacích staníc vo vykurovacích systémoch bytových domov je podľa nášho názoru jednoznačne pozitívny pre inštalátorské firmy, správcovské firmy, ako aj pre konečných užívateľov bytov.
2. Jednoznačná prednosť spočíva v možnosti merania a regulácie parametrov vykurovania a prípravy TV pre užívateľa bytu, a teda aj v spravodlivom rozdelení nákladov za spotrebu tepelnej energie v budove.
3. Problémy môžu nastať pri podcenení niektorých činností pri projektovaní a realizácii vykurovacieho systému. Tu treba spomenúť najmä nevyhnutnosť hydraulického vyváženia vykurovacej sústavy a dôkladnú izoláciu, najmä primárnych potrubí. Sú známe prípady poruchy bytových staníc z dôvodu nečistôt v studenej vode používanej na prípravu TV.

Ing. Matej Gerboc

Projektant
ESM-YZAMER, energetické služby a monitoring, s. r. o.



1. V súčasnosti je možno ešte priskoro definitívne hodnotiť prínos bytových OST, ale na základe doterajších skúseností vnímam ja osobne ich prínos ako dosť rozpačitý až negatívny.
2. Veľkou prednosťou bytových OST je schopnosť prispôbiť sa potrebám jednotlivých užívateľov, resp. bytov. Na rozdiel od štandardných vykurovacích systémov, ktoré sa do veľkej miery riadia centrálnou na výstupe zo zdroja tepla (napr. ekvitermická regulácia ÚV, čas dodávky a teplota teplej vody), sa pri inštaláciách s bytovými OST posúva regulácia na pätu bytov.
3. Koncepcia bytových OST tvorí alebo, lepšie povedané, chcela by tvoriť alternatívu k individuálnemu vykurovaniu jednotlivých bytov vlastným zdrojom tepla. V pôvodnom riešení (vlastný kotol na vykurovanie a ohrev vody v každom byte) je pre užívateľov jednotlivých bytov okrem možnosti individuálnej regulácie veľkou výhodou aj jednoduchý spôsob a vysoká presnosť merania dodanej energie, resp. paliva. To prvé platí aj pre bytové OST, to druhé už menej. Na rozdiel od lokálnych zdrojov tepla, pri ktorých sa energia (palivo) distribuuje až na pätu bytov prakticky bez energetických strát, pri systémoch s bytovými OST môžu tepelné straty na rozvoze predstavovať nezanedbateľnú časť spotrebovaného tepla v objekte. Že je to naozaj tak, potvrdzujú aj v praxi výsledky meraní. Tepelné straty distribučného podsystemu, zahŕňajúceho úsek od zdroja tepla po bytové OST, predstavujú na nami prevádzkovaných objektoch v letných mesiacoch nezriedka aj polovicu z celkovo spotrebovaného tepla v objekte. Táto skutočnosť do zna-

nej miery degraduje samotné meranie na päťtách bytov, ako aj využitie primárnej energie. Druhou praktickou skúsenosťou, ktorá sa ukazuje ako systémový nedostatok, je neschopnosť sústav s bytovými OST vychladzovať teplosnosné médium v medziokruhu, čo má nepriaznivý vplyv na vychladzovanie primárneho média v centrálnej OST, resp. na účinnosť kondenzačného kotla slúžiaceho ako zdroj tepla. Prezentované nedostatky predstavujú do značnej miery daň za uvádzanie nového systému do praxe a do značnej miery sú riešiteľné. Až budúci vývoj však ukáže, či sa tento systém osvedčí a všeobecne sa prijme, alebo naopak.

Ing. Juraj Šmelík

Projektant

Thermo-eco-engineering



1. a 2. Ambíciou riešení využívajúcich bytové OST je zjednodušenie merania tepla v zmysle filozofie – zaplatím za to, čo mám namerané. Či sa však táto ambícia naplní, závisí nielen od technológie bytovej OST, ale predovšetkým od stavebného riešenia budovy a od celkového riešenia sústavy distribúcie tepla. Ak stavebné riešenie nezabraňuje výmene tepla medzi bytmi cez stavebné konštrukcie, potom sa nameraná spotreba rozhodne nemôže považovať za spotrebu bytu na vykurovanie. Nameranú spotrebu ovplyvňuje príjem alebo výdaj tepla cez steny, strop a podlahu do okolitých priestorov vykurovaných na inú teplotu. V takomto prípade sa musia merače tepla použiť ako pomerové rozdeľovače nákladov na vykurovanie, a preto sa musí v bytovej OST zabezpečiť oddelené meranie tepla na vykurovanie a na prípravu teplej vody. Ak v distribučnej sústave vnútri objektu dochádza k tepelným stratám, sú to ďalšie náklady, ktoré „idú mimo merania“. Na tieto skutočnosti treba brať ohľad nielen pri návrhu bytových OST, ale aj pri návrhu celej teplej rozvodnej sústavy.
3. Riziká môžu vzniknúť pri nerešpektovaní alebo nedostatočnom zohľadnení vlastností sústav založených na využití bytových OST. V prípadoch povrchného pohľadu na problematiku merania a rozpočítania nákladov za teplo a na problematiku hospodárnosti distribúcie tepla môžu vzniknúť absurdné situácie, keď sú v novom byte – z hľadiska stavebnej konštrukcie v nízkoenergetickom dome – náklady za teplo podstatne vyššie než v starých bytových domoch. Pri projektovaní budovy treba dôkladne

zvážiť, za akých podmienok je použitie bytových OST prínosom a za akých príťažou. Treba si uvedomiť, že prípadné chyby koncepcného návrhu bude znášať prevádzkovateľ budovy počas celej jej existencie.

Ing. Peter Danko

konateľ

NOVASTAV PLUS, s. r. o.

1. Prínos bytových OST vidím najmä v možnosti dodávky tepla na vykurovanie podľa požiadaviek užívateľa bytu, t. j. aj mimo vykurovacieho obdobia a po väčšinu roka aj s vyšším ako normovým výkonom, čiže s teplotou v miestnostiach vyššou ako 20 °C. Ďalej možno za prínos považovať možnosť priamej kontroly odberu tepla na merači. Celkove ide najmä o priaznivý psychologický efekt pri predaji bytu. Pre investora je prínos v zjednodušení rozvodov médií v objekte, odpadne teplá voda a cirkulácia, zjednoduší sa zdroj.
2. Prednosti proti klasickému, ale modernému vykurovaciemu systému (t. j. bytové rozvody tepla s meraním a reguláciou v byte, meranie studenej a teplej vody a fungujúca cirkulácia) sú vlastne iba tie, ktoré som uviedol v bode 1. Celkové investičné náklady sú však podstatne vyššie, minimálne asi o 30 000 Sk na byt, a úspory tepla prakticky žiadne. To, čo sa ušetrí na tepelných stratách na rozvodoch teplej vody, sa minie na celoročne prevádzkovanom potrubí ÚV na teplotu minimálne 60 °C. Hlavnú nevýhodu však vidím vo vysokej teplote vratného potrubia ÚV po celý rok, čo veľmi znevýhodňuje kondenzačné kotly v domových kotolniciach a znižuje ich potenciálnu účinnosť a zvyšuje spotrebu. Pre spotrebiteľa je to výhodnejšie pri diaľkovom vykurovaní, kde sa zatiaľ teplota vratného potrubia nehodnotí.
3. Okrem podstatne vyšších investičných nákladov vidím nevýhodu hlavne v nutnosti prevádzkovať celý systém celoročne na vysoké teploty, ktoré sú na vykurovanie nevyhnutné iba niekoľko dní v roku. V lete sa aj napriek izoláciám potrubia budovy a byty prehrievajú. Nevýhodou je aj značné množstvo pomerne komplikovaných zariadení v bytoch, ktoré si vyžadujú pravidelný servis a údržbu. Záverom môžem iba konštatovať, že bytové OST je vhodné aplikovať v objekte iba po dôkladnom technicko-ekonomickom rozboře a v porovnaní s inými možnosťami dodávky tepla a teplej vody. Zariadenie má – ako všetko – svoje výhody aj nevýhody a investor by mal mať možnosť voľby. Bytové OST sú ale odskúšané najmä v zahraničí a pri správnom návrhu sú tu riziká minimálne. Predovšetkým tu však ide o investičné a prevádzkové náklady, ktoré treba porovnávať.

doc. Ing. Oľtília Lulkovičová, PhD.

vedúca Katedry TZB

SvF STU v Bratislave



1. Súčasný trend zásobovania objektov tepelnou energiou na vykurovanie a prípravu teplej vody v novostavbách naznačuje výraznejšie navrhovanie individuálnych bytových OST, ktoré sú určené pre bytové (kancelárske, prenajímateľské priestory) jednotky s nízkou potrebou tepla na vykurovanie a s vysokými požiadavkami na komfort teplej vody na hygienické účely. Stanice zabezpečujú nezávislé vykurovanie a prípravu teplej vody v priestoroch, kde sú inštalované a nespornou prednosťou je priame meranie spotreby tepla a teplej vody. Majiteľ alebo užívateľ bytu je priamo zainteresovaný na odbere tepelnej energie, a tým má možnosť ovplyvniť aj výšku platby za spotrebovanú energiu. Bytové OST sa pripájajú na centralizovaný zdroj tepla – domovú alebo blokovú kotolňu, prípadne na OST, z ktorého sa k nim dopravuje teplosnosná látka primárnym okruhom. Sekundárny okruh tvoria rozvody priamo v bytovej jednotke. Zvyčajne sa v bytových jednotkách vyžaduje navrhovanie horizontálnej vykurovacej sústavy so samostatnými okruhmi. Stanice sa môžu umiestniť v ľubovoľnom priestore v blízkosti inštalčných šachiet, kde sa vedú primárne rozvody od zdroja tepla a nie sú závislé od prívodu vzduchu na vetranie priestoru.
2. Bytové OST poskytujú možnosť individuálnej regulácie dodávky tepelnej energie pre spotrebné miesta podľa okamžitých požiadaviek odberateľa alebo majiteľa a voľby času prevádzky, t. j. odstavenia alebo spustenia stanice. Technicky a konštrukčne sú riešené na vysokej úrovni s regulačnými prvkami a s radiacou jednotkou, ktorú môže majiteľ sám ovládať. Ohrev vody na hygienické účely sa v zariadení stanice zabezpečuje prioritne, čiže tak stanica poskytuje dostatočné množstvo teplej vody aj pri vysokých nárokoch užívateľa bytu na výšku potreby.
3. Vzhľadom na individuálnu reguláciu dodávky tepelnej energie a kvality teplej vody majú bytové OST nesporný podiel na úspore energie v bytovej jednotke. Otázkou však ostáva, akým spôsobom sa vykonáva rozpočítanie nákladov za spotrebovanú energiu spoločných priestorov v bytovom dome. To už je však otázka pre správcov objektov, prípadne správcov alebo prevádzkovateľov zdrojov tepla.

(sf)

Foto: archív vydavateľstva