

Konference o poměrovém měření tepla II.

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.

odborná skupina pro rozúčtování

Velké množství reklamací, dotazů a žádostí z oboru poměrového měření tepla v bytech avizuje zcela neuspokojivou situaci jak v oblasti teoretické, tak v oblasti praktické aplikace.

Organizátoři konference v pozvánce specifikovali nejčastější existující problémy, jejichž vyřešení by přispělo k větší důvěryhodnosti rozúčtování vytápěcích nákladů domu na jednotlivé místnosti (byty), zejména s ohledem na respektování základních fyzikálních zákonů, ale zároveň s ohledem na jednoduchou kontrolovatelnost laickým uživatelem bytu.

Pozvání k diskusi byli všichni, kteří mohou dané problematice přispět. Stanoviska účastníků byla všeobecně shodná, nevyskytly se zásadní rozpory. Projednané a zdokladované výsledky nebyly přítomnými účastníky napadány a ni zpochybněny, přestože se jednalo o závěry se kterými je činnost různých rozúčtovatelských firem v rozporu.

Závěry konference jsou postupně zpracovány do určitých skupin, tak aby byly dostupné všem zainteresovaným subjektům.

První část byla publikována v E & P č. 11/2007 a byla zaměřena na popis závislosti mezi tepelnými ztrátami místnosti a vnitřními prostupy tepla, jejichž nerespektování vede k chybným rozpočtům v důsledku "krádeží" tepla. Za jednoznačně pozitivní byla označena přímá nebo modifikovaná gradenová metoda.

Navazující pokračování se týká

- respektování energetické náročnosti místností
- používání problematických paušálních a nezdůvodnitelných koeficientů přepočtu náměru indikátorů na podíl vytápěcích nákladů
- nulových náměrů indikátorů v důsledku vysoké spouštěcí teploty elektronických indikátorů.

ad a) Vzájemný vztah mezi dosahovanou teplotou v místnosti, velikostí místnosti a dodaným nebo odvedeným teplem vedlo k vytvoření dvou zdánlivě odlišných koncepcí. Teplota místností a dodané nebo odvedené teplo jsou vždy při zachování dalších technických podmínek součástí téhož procesu vyjádřeného rovnicí, kde na jedné straně rovnice je teplota místnosti, resp. teplotní rozdíl mezi vnitřní a venkovní teplotou (gradenová metoda), na druhé straně rovnice je tepelný výkon nebo tepelné ztráty. Obojí při použití časového intervalu je možno vyjádřit jak průměrnou teplotou, tak dodaným nebo odvedeným teplem. Základní rozdíl je pouze v tom, že v prvním případě odpovídá průměrné teplotě libovolné vytápěné místnosti **vždy stejné množství tepla, vztažené na 1m³, resp. 1m²** (na základě definování průměrné energetické náročnosti všech vytápěných místností v měřeném celku).

V druhém případě odpovídá průměrné teplotě libovolné vytápěné místnosti **vždy rozdílné množství tepla vztažené na 1m³, resp. 1m²** (na základě skutečné energetické náročnosti každé vytápěné místnosti v měřeném celku).

V dalším textu je pojetí rozúčtování označeno zkratkami logicky vycházejícími z podstaty obou způsobů.

V prvním případě:

"Teplotě místnosti odpovídá vždy **konstantní (const.) množství tepla QC** vztažené na 1m³, resp. m², tudíž **metoda TQC**.

V druhém případě:

"Teplotě místnosti odpovídá vždy **diferencované (rozdílné) množství tepla QD** vztažené na 1m³, resp. m², tudíž **metoda TQD**.

V obou koncepcích se vždy jedná o rozúčtování podle dosahované teploty a tomu odpovídajícímu množství skutečně užitého tepla.

U způsobu TQC je libovolné místnosti s průměrnou teplotou přiřazeno vždy stejné množství tepla vztažené na 1 m² podlahové plochy, které odpovídá průměrné energetické náročnosti všech vytápěných místností v domě - zúčtovací jednotce. To vede u místností se **stejnou** vnitřní teplotou **ke stejné** úhradě za vytápění vztažené na 1 m².

U způsobu TQD je libovolné místnosti s průměrnou teplotou přiřazeno vždy rozdílné množství tepla vztažené na 1 m² podlahové plochy, které odpovídá skutečné energetické náročnosti konkrétní místnosti. Tento způsob nutně vede u stejně velkých místností se **stejnou** teplotou **k rozdílné** úhradě za vytápění.

S ohledem na dlouholetou tradici v ČR, kde energetická náročnost bytu není zahrnována do ceny bytu, ani do ceny nájemného, není způsob TQD, importovaný ze zemí s odlišnou praxí a související legislativně právní úpravou, vhodný.

Importované normy ČSN EN 834 a ČSN EN 835 bohužel popisují a zakládají jen tento, pro české technické a právní podmínky, nevhodný způsob rozúčtování.

Navíc tyto normy nerespektují vnitřní prostupy tepla, čímž ani pro tento způsob rozúčtování nejsou vhodné. Důsledkem toho jsou fyzikálně neodůvodnitelné rozdíly v úhradách za vytápění mezi stejnými byty téhož domu.

Uvedená skutečná energetická náročnost vytápění místnosti je definována vztahem

$$q_{iN}^V = \frac{Q_{iN}}{S_i h_i (t_{iN} - t_e)} \quad (\text{W} \cdot \text{m}^{-3} \text{K}^{-1}) \quad (1)$$

kde :

Q_{iN} - jmenovitá tepelná ztráta místnosti včetně infiltrace

S_i - podlahová plocha vytápěné místnosti

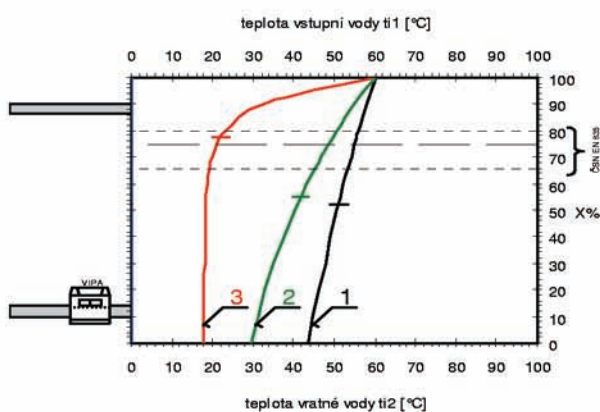
h_i - výška vytápěné místnosti

t_{iN} - jmenovitá teplota místnosti

t_e - oblastní venkovní teplota

označení	popis	jednotky	průběhů 1	průběhů 2	průběhů 3
t_e	venkovní teplota	(°C)	5,0	5,0	5,0
t_i	teplota místnosti	(°C)	20,0	18,0	18,0
t_{i1}	teplota vstupní vody	(°C)	60,0	60,0	60,0
t_{i2}	teplota zpětné vody	(°C)	43,558	29,606	18,001
k_N	jmenovitý prostup z otopného tělesa	(W m ⁻² K ⁻¹)	7,94	7,94	7,94
S	plocha otopného tělesa	(m ²)	2,0	5,8	2,0
k_2	prostup tepla venkovní zdi	(W m ⁻² K ⁻¹)	1,019	1,019	1,019
S_2	plocha venkovních zdí	(m ²)	30,0	60,0	30,0
k_3	prostup tepla vnitřní zdi	(W m ⁻² K ⁻¹)	2,0	2,0	2,0
S_3	plocha vnitřních zdí	(m ²)	70,0	40,0	70,0
n	exponent otopného tělesa		1,33	1,33	1,33
t_o	teplota v sousední místnosti	(°C)	21,0	21,0	21,0
Δt_{stf}	střední logaritmický teplotní spád	(K)	31,057	23,632	4,031
Z	tepelný zisk (slunce, spotřebiče, osoby atd.)	(W)	150,0	150,0	150,0
QP	výkon otopného tělesa	(W)	398,089	802,687	26,343
G	průtok vody otopným tělesem	(kg h ⁻¹)	20,823	22,712	0,539
t_{stf}	střední teplota vody	(°C)	51,057	41,632	22,031
X	procento stavební výšky otopného tělesa zdola	X (%)	52,201	55,287	77,504
N	tepelný zisk (ztráta) z okolních místností	(W)	140,0	240,0	420,0
I	tepelná ztráta místnosti	(W)	688,089	1 192,687	596,343
I_{prostup}	tepelná ztráta prostupem	(W)	458,726	795,125	397,562
$I_{\text{větrání}}$	tepelná ztráta větráním	(W)	229,363	397,562	198,781
QO	otevření okna (0 - 1)		0,5	0,5	0,5

TEPLOTA OTOPNÉHO TĚLESA



výška X% zdola	průběhy teplot na otopném tělese		
	1 t [°C]	2 t [°C]	3 t [°C]
100	60,00	60,00	60,00
90	57,94	54,93	32,82
80	55,98	50,47	23,23
75	55,04	48,45	21,11
70	54,13	46,55	19,84
66	53,41	45,12	19,22
60	52,37	43,11	18,65
50	50,70	40,08	18,23
40	49,11	37,41	18,08
30	47,61	35,07	18,03
20	46,19	33,01	18,01
10	44,84	31,20	18,00
0	43,56	29,61	18,00

Obr. 1 Teplotní a energetické souvislosti při uzavírání otopných těles

- 1 - Vytápění různě energeticky náročných místností na 20 °C
- 2 - Vytápění energeticky náročnější okrajové místnosti na 18 °C
- 3 - "Vytápění" středové místnosti na 18 °C s výrazně přivřenými otopnými tělesy

Při poměrovém měření lze místo objemu místnosti daného součinem $S_i \times h_i$ použít pouze podlahovou plochu S_i . Tím se rovnice /1/ zjednoduší na:

$$q_{iN}^S = \frac{Q_{iN}}{S_i (t_{iN} - t_e)} \quad (\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \text{K}^{-1}) \quad (2)$$

Průměrná energetická náročnost vytápěné místnosti $q_{iN}^{\text{stř}}$

$$q_{iN}^{\text{stř}} = \frac{\sum_{i=1}^k q_{iN} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^k S_i} \quad (\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \text{K}^{-1}) \quad (3)$$

kde:

k - počet vytápěných místností

Pokud by byly explicitně příslušným obecným předpisem stanoveny jako alternativně možné oba způsoby rozúčtování, tj.

- rozúčtování TQC podle průměrné energetické náročnosti nebo
- rozúčtování TQD podle skutečné energetické náročnosti, mělo by být rozúčtování
 - ad a) používáno při stejném nájemném **bez zohlednění** polohy bytu v domě
 - ad b) používáno při rozdílném nájemném **se zohledněním** polohy bytu v domě.

ad b) Rozúčtování podle TQC resp. TQD je možno provádět v obou případech bez zavádění problematických, zpravidla importovaných "koeficientů polohy místností" bez možnosti reálného ověření jejich správnosti a přitom respektovat energetickou náročnost místností. Vzhledem k tomu, že importované normy ČSN EN 834 a ČSN EN 835 rozpočet podle TQC neznají a metoda TQC je s ohledem na historicky vzniklou právní úpravu v ČR téměř ve všech případech požadována, je náměr indikátoru násoben výkonem otopného tělesa (TQD) a následně přibližně stejnou reciprokou hodnotou (koeficient polohy místnosti) násoben. Z mnoha stížností na rozúčtování vyplývá, že rozúčtovatelské firmy si příslušné koeficienty nechávají laickými samosprávami odsouhlasit, aby se tak zbavily odpovědnosti za nezdůvodnitelná rozúčtování. Teoreticky relativně náročné rozúčtování se tak mění ve spory o dosažení co nejuhodnějšího koeficientu.

ad c) Všeobecně kritizovaným důsledkem aplikace indikátorů podle ČSN EN 834 a ČSN EN 835 je nepřijatelně vysoký rozdíl mezi náměry místností v témže domě. Až absurdní rozdíl je zejména v případech, kdy dochází k výraznému až úplnému uzavření otopného tělesa. Laický uživatel bytu pak nabývá dojem, že úplným uzavřením otopného tělesa s nulovým náměrem nespotebovává žádné teplo a očekává i nulový podíl místnosti resp. celého bytu na celkových vytápěcích nákladech domu. Bohužel toto fyzikálně pochybné chápání pojmu teplo a tepelná pohoda je živeno i různými "nezávislými

odborníky", za jejichž pochybnými stanovisky lze zpravidla najít úzkou vazbu na podnikatelskou aktivitu. Různé billboardové a plakátové akce propagující platbu za údajnou "skutečnou spotřebu" se zpravidla vyskytují jen tam, kde chybí solidní odborná diskuse a spíše se uplatňují v různých pomlouvačných bulvárních článkách, ale bohužel i v jinak solidních publikacích Společnosti pro techniku prostředí a na internetovém portálu TZB-Info.

Porovnáme-li náhodně vybrané teplotní a energetické poměry dvou místností téhož domu, můžeme se snadno přesvědčit, že místnost se zcela nebo výrazně uzavřeným otopným tělesem nemá venkovní teplotu, nemá nulové ztráty, tudíž indikátor, který by vykazoval přiměřený náměr odpovídající budoucí úhradě nemůže vykazovat nulovou hodnotu. Náprava takovýchto náměrů se pak následně provádí celou řadou tzv. korekcí a úprav do složitého "pružného stlačování" rozsahu náměrů až po triviální přičítání resp. odečítání dílků s odkazem na existenci příslušného ustanovení vyhlášky č. 372/2001 Sb. Odpovědnost za nedůvěryhodná rozúčtování pak je přisuzována této vyhlášce, namísto toho, aby náměry byly konfrontovány s reálně možnými teplotními poměry mezi jednotlivými místnostmi. Další nevěrohodnou cestou k následné nápravě je požadavek na navýšování základní (paušální) složky úhrady na více než 70 % s ohledem na údajnou praxi v Německu. Tím se ovšem poměrové měření čím dál víc přibližuje k původnímu rozdělování jen podle velikosti podlahové plochy bez motivace k ekonomickému nakládání s tepelnou energií. Výrazná chyba rozúčtování pak vzniká mezi byty vnitřními a energeticky náročnějšími byty okrajovými. Z tepelné a teplotní bilance srovnáním středové a okrajové místnosti vyplývá (Obr. 1), že dosažení 18 °C ve středové místnosti lze dosáhnout s trvale uzavřeným otopným tělesem a nulovým náměrem (průběh 3), kdežto v okrajové místnosti lze této teploty dosáhnout jen při náměru a tím i výkonu tělesa podstatně vyšším (průběh 2). Údajná změna podílu úhrady zavedením koeficientů polohy místnosti však je ve skutečnosti pouhou blamáží, neboť násobek náměru okrajové místnosti sebemenším koeficientem je ve vztahu k nulovému náměru vždy hodnotou nekonečně velkou. Spotřební složku úhrady pak i při stejné tepelné pohodě zaplatí uživatel okrajové místnosti.

Z obr. 1 názorně vyplývají příčiny nulových resp. výrazně nízkých náměrů indikátorů aplikovaných podle ČSN EN 834 s avizovanou spouštěcí teplotou 28 - 36 °C. Z porovnání průběhu teplot 2 a 3 po výšce otopného tělesa vyplývá, že ve výšce 75 % je teplota otopné vody v okrajové místnosti 48,45 °C, ve středové místnosti 23,23 °C, přestože v důsledku vnitřních prostupů tepla je teplota v obou místnostech 18 °C. Důsledkem je v jednom případě nulový náměr, v druhém případě z podílu vyplývající porovnatelný náměr je nekonečně velký. Náprava pak musí být řešena nedůvěryhodně vysokým podílem základní složky a násilným přičítáním dílků s odkazem na vyhlášku. Skutečností však zůstává, že indikátory s příslibem nulových náměrů, ale od sousedů kradeného tepla, se dobře prodávají.

KONTAKTNÍ ADRESY:



VIPA CZ s.r.o.
Kadlická 20
460 15 Liberec
tel./fax: 482 750 457-8
e-mail: vipa@vipa.cz
web: www.vipa.cz

POBOČKY:

VIPA CZ s.r.o.
Vodičkova 791/41
112 09 Praha 1
tel.: 224 152 741
mobilní tel.: 605 455 445
e-mail: paha@vipa.cz

VIPA CZ s.r.o.
Třída ČSA 383
500 03 Hradec Králové
tel./fax: 495 510 674
mobilní tel.: 731 469 001
(Pondělí, Středa)