

Konference o poměrovém měření tepla

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.

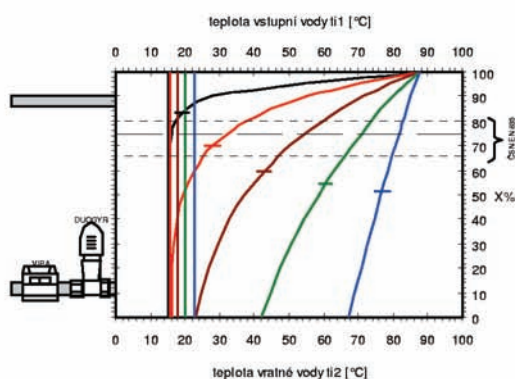
odborná skupina pro rozúčtování

Ve dnech 19. a 20. září 2007 se konala na Technické univerzitě v Liberci dvoudenní konference úzce zaměřená na problematiku rozúčtování celkových vytápěcích nákladů domu na jednotlivé místnosti (byty). V pořadí již pátá konference byla zaměřena jak na teoretický výzkum, tak na praktické výsledky a zkušenosti.

Účast na konferenci s možností aktivního přispění ke zdokonalení a zprůhlednění rozúčtování byla dána všem, kteří v posledních letech na různých odborných, ale zejména propagačních fórech chtěli uplatnit své výrobky a systémy. V publikovaných

označení	popis	jednotky	průběhů 1	průběhů 2	průběhů 3	průběhů 4	průběhů 5
t_e	venkovní teplota	(°C)	- 4,0	- 4,0	- 4,0	- 4,0	- 4,0
t_i	teplota místnosti	(°C)	14,912	14,912	14,912	14,912	14,912
t_{i1}	teplota vstupní vody	(°C)	87,4	87,4	87,4	87,4	87,4
t_{i2}	teplota zpětné vody	(°C)	14,93	15,937	23,029	41,821	67,361
k_N	jmenovitý prostup z otopného tělesa	(W m ⁻² K ⁻¹)	7,94	7,94	7,94	7,94	7,94
S	plocha otopného tělesa	(m ²)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
k_2	prostup tepla venkovní zdi	(W m ⁻² K ⁻¹)	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
S_2	plocha venkovních zdí	(m ²)	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
k_3	prostup tepla vnitřní zdi	(W m ⁻² K ⁻¹)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
S_3	plocha vnitřních zdí	(m ²)	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
n	exponent otopného tělesa		1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
t_o	teplota v sousední místnosti	(°C)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Δt_{stf}	střední logaritmický teplotní spád	(K)	4,224	12,116	25,322	40,415	54,215
Z	tepelný zisk (slunce, spotřebiče, osoby atd.)	(W)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
QP	výkon otopného tělesa	(W)	49,052	199,201	531,013	988,877	1 461,57
QP	výkon otopného tělesa	(%)	4,96	20,144	53,699	100,0	147,801
G	průtok vody otopným tělesem	(kg h ⁻¹)	0,582	2,397	7,094	18,659	62,727
G	průtok vody otopným tělesem	(%)	3,12	12,848	38,023	100,0	336,184
t_{stf}	střední teplota vody	(°C)	19,154	27,856	42,852	60,415	76,765
X	procento stavební výšky otopného tělesa zdola	X (%)	83,433	69,866	60,074	54,65	51,538
N	tepelný zisk (ztráta) z okolních místností	(W)	709,8	596,4	345,8	0,0	- 357,0
I	tepelná ztráta místnosti	(W)	858,852	895,601	976,813	1 088,877	1 204,57
I_{prostup}	tepelná ztráta prostupem	(W)	572,568	597,067	651,209	725,918	803,047
$I_{\text{větrání}}$	tepelná ztráta větráním	(W)	286,284	298,534	325,604	362,959	401,523
QO	otevření okna (0 - 1)		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

TEPLOTA OTOPNÉHO TĚLESA



výška X% zdola	průběhy teplot na otopném tělese				
	1	2	3	4	5
	t [°C]	t [°C]	t [°C]	t [°C]	t [°C]
100	87,40	87,40	87,40	87,40	87,40
90	27,96	55,47	71,72	80,21	85,05
80	17,27	37,77	59,55	73,79	82,78
75	15,92	32,14	54,54	70,84	81,68
70	15,35	27,95	50,12	68,05	80,59
66	15,14	25,39	46,97	65,93	79,74
60	15,01	22,51	42,81	62,93	78,49
50	14,94	19,49	37,13	58,35	76,46
40	14,93	17,82	32,73	54,26	74,50
30	14,93	16,89	29,32	50,61	72,62
20	14,93	16,38	26,67	47,34	70,80
10	14,93	16,09	24,62	44,43	69,05
0	14,93	15,94	23,03	41,82	67,36

Tab. 1. Energetické a teplotní souvislosti místnosti a otopného tělesa součinitel prostupu tepla obvodového pláště $k_2 = 1,26 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$

i adresně posílaných pozvánkách byla vytýčena oblast nejčastějších problémů i nejvýraznějších nedostatků vedoucích k rozúčtování, která nerespektují základní fyzikální zákony z oboru termomechaniky a hydromechaniky, ale ani z oblasti ekonomiky a nakonec ani základní požadavky morálky.

Na konferenci byly předneseny příspěvky, které se zásadně liší od líbivé klamavé reklamy a pomlouvačných aktivit různých podnikatelských subjektů, slibujících prostřednictvím různých plakátových a billboardových akcí služby, které ve skutečnosti nemohou splnit.

Mezi předem avizovaná témata patřily vnitřní prostupy tepla mezi byty, uplatňující se zejména v bytové oblasti v důsledku snahy dosáhnout co nejnižších náměrů indikátorů vedoucí u elektronických indikátorů podle ČSN EN 834 k nezdůvodnitelně rozdílným platbám mezi místnostmi (byty) téhož domu.

Na Tab. 1 jsou uvedeny energetické a teplotní souvislosti místnosti a otopného tělesa pro předem zvolené podmínky. Ve vztahu k dodatečnému zateplování je v tabulce Tab. 2 uvedena změna energetických a teplotních vztahů v závislosti na změně součinitele prostupu tepla obvodového pláště.

Součinitel prostupu tepla k_2 obvodovým pláštěm $Wm^{-2}K^{-1}$	Teplota místností $^{\circ}C$					Maximální teplotní rozdíl K
	1	2	3	4	5	
1,26	14,90	15,70	17,50	20,00	22,60	7,70
1,019	15,80	16,50	18,00	20,00	22,00	6,20
0,812	16,60	17,20	18,40	20,00	21,50	4,90
0,675	17,22	17,70	18,70	20,00	21,20	3,98
0,505	18,00	18,40	19,10	20,00	20,80	2,80

Tab. 2 Energetické a teplotní souvislosti místnosti a otopného tělesa v závislosti na změně součinitele prostupu tepla obvodového pláště.

Tabulka 2 uvádí pět různě teplotně provozovaných místností s různou hodnotou součinitele prostupu tepla k_2 obvodovým pláštěm. Z hodnot ve sloupcích je zřejmé, že s klesající hodnotou k_2 při zateplování se snižují i teplotní rozdíly mezi místnostmi, které systém rozúčtování musí umět respektovat. Za referenční teplotu i teplotu ve vedlejších místnostech je volena teplota místnosti $20^{\circ}C$ viz Tab. 1. Číselná hodnota vnitřních prostupů tepla v porovnání s výkonem otopných těles je na Tab. 3

Součinitel prostupu tepla k_2 obvodovým pláštěm $Wm^{-2}K^{-1}$	1,26	1,019	0,812	0,675	0,505
Teplota místností $^{\circ}C$	14,90	15,80	16,60	17,22	18,00
	15,70	16,50	17,20	17,70	18,40
	17,50	18,00	18,40	18,70	19,10
	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	22,60	22,00	21,50	21,20	20,80
Výkon otopného tělesa W	50	39	32	26	18
	199	162	130	105	78
	530	427	336	275	197
	989	781	602	483	336
	1464	1134	858	678	460
Výkon získaný (odevzdaný) vnitřním prostupem	710	588	472	390	281
	596	490	391	322	228
	346	280	220	178	123
	0	0	0	0	0
	-357	-280	-212	-166	-109

Tab. 3 Výkon otopného tělesa a výkon získaný vnitřním prostupem.

Z uvedených tabulek vyplývá řada důležitých závěrů pro filosofii poměrového měření:

- 1) Nelze vycházet z předpokladu, že indikátorem instalovaným na otopném tělese lze indikovat jeho průměrnou teplotu. Vodorovná značka na průběhu teplot v Tab. 1 představuje místo střední teploty otopného tělesa v závislosti na průtoku topné vody, tzn. na okamžitém výkonu otopného tělesa.
- 2) Za důvěryhodnou a korektní hodnotu náměru nelze považovat údaj indikátoru se spouštěcí teplotou indikace $26\text{ °C} \div 36\text{ °C}$, vedoucí k nízkým až nulovým náměrům. Nulové náměry indikátorů neodpovídají v žádném případě nulové spotřebě tepla a následné nulové úhradě za vytápění. Náprava navyšováním základní (paušální podle m^2) složky úhrady nad 50 % celkových nákladů vede k dalším deformacím podílu úhrady a deformacím ekonomických souvislostí i mezilidských vztahů. Mnohdy žádané navyšování základní složky na $70 \div 80\%$ sice vede k eliminaci systémových chyb v rozsahu náměrů, ale pro uživatele bytů je demotivujícím prvkem vedoucím ke zpochybňování poměrového měření jako celku. Následné "úpravy" náměrů s odkazem na Vyhl. č. 372/2001 Sb. § 4 odst. 4. jsou prováděny mimo dosah uživatelů bytů prostřednictvím různých koeficientů a matematických více či méně důvěryhodných způsobů od tzv. pružného stlačování rozsahu náměrů až po triviální odčítání a přičítání dílků s odkazem na ustanovení vyhlášky. Uživatel bytu tak zcela ztrácí možnost kontroly rozúčtování porovnáním skutečného v jednotlivých místnostech odečteného náměru s následně vypočítaným podílem na celkových nákladech domu. Objektivní možnost kontroly rozúčtování by měla být umožněna uváděním vzájemných teplotních souvislostí mezi místnostmi téhož bytu a mezi průměrnou teplotou v celém domě.
- 3) Skutečná spotřeba tepla místnosti není určena měřenou dodávkou tepla odevzdávaného do místnosti otopným tělesem podle poměrových indikátorů aplikovaných ve smyslu norem ČSN EN 835 - odpařovací indikátory, a ČSN EN 834 - elektronické indikátory, ale množstvím tepla, které se podílí na dosažení žádané tepelné pohody. Pro určení podílu místnosti na vytápěcích nákladech domu je však započítáváno jen teplo k tomu účelu dodané a placené.

Určení placeného tepla pro vytápění místnosti, které do místnosti vstupuje je v důsledku nerespektovaných prostupů tepla mezi místnosti obtížné a je zatíženo chybou, jejíž velikost je právě závislá na teplotních rozdílech mezi místnostmi (byty). S rostoucí hodnotou teplotních rozdílů roste i chyba rozúčtování. Zároveň bylo v několika přednáškách poukázáno na širokou nabídku bytových předávacích stanic s možností kalorimetrického měření tepla dodávaného do bytu. Různými firmami je toto měření tepla spojováno s údajnou výhodou způsobenou měřením skutečné dodávky tepla. Praktické zkušenosti však vedou ke zcela jiným závěrům. Nerespektováním vnitřních prostupů tepla a možností vzniku "krádeží tepla" je pak tato metoda nahrazována klasickým rozdělováním prostřednictvím základní a spotřební složky úhrady, čili "přetvořením" kalorimetru na poměrový indikátor.

Pro určení podílu místnosti na vytápěcích nákladech domu je několika firmami, mezi které patří i systém VIPA, aplikována tradiční gradenová metoda, sloužící od vzniku centrálního vytápění ke kontrole spotřebovaného paliva. Podstatou je vyhodnocení teplotních rozdílů mezi místnostmi a venkovní teplotou. Tato metoda plně respektuje vnitřní prostupy tepla mezi byty a pokud na rozúčtování jsou uváděny příslušné teplotní rozdíly mezi místnostmi (byty) je i laicky kontrolovatelná. Respektování vnitřních prostupů tepla by umožňovalo i snížení základní složky úhrady na hodnoty výrazně nižší, než předepisuje vyhláška č. 372/2001 Sb.. Pouze ta část spotřeby, která se týká vytápění společných prostor musí být rozdělována prostřednictvím základní složky na základě jiných kritérií než je spotřeba tepla v bytě.

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

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

POBOČKY:

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

Prodej:

- Účtujte si sami ÚT a TUV Váš
Tel.: 519 373 294
- Prodám Viadrus G 100 na plyn
Tel.: 724 858 538
- Dílenská horkovzdušná kamna na vyjetý olej. Vysoký výkon, topení téměř zdarma. Prodám včetně omezovače tahu a komínové roury.
Cena k jednání 16.000 Kč.
Tel.: 603 297 547

- Plynový kotel Hydrotherm GBC 24 AE, nástěnné provedení, odkouření turbo, kombinovaný ohřev, cena 4.600 Kč.
Kotel Protherm 24 KW, komínové provedení, servisován, plně funkční, bez ohřevu TUV, pouze na topení, cena 3.300 Kč.
e-mail: aldakohout@seznam.cz
- Topidlo Mora PT 6110.1002 nové nepoužité 2.5kW, bez venkovní mřížky a ovládacího kolečka. Cena 2.500 Kč.
Tel.: 724 996 342
e-mail: reznicek.m@tiscalic.cz

Koupě:

- Měděný bojler nebo kotel na ohřev vody nebo jinou válcovou měděnou nádobu, síla plechu min. 1mm.
Tel. 321 726 057
- Kotel na pevná paliva, v dobrém stavu, max. výkon 12 kW.
Tel.: 731 610 004
e-mail: michal@monge.cz