

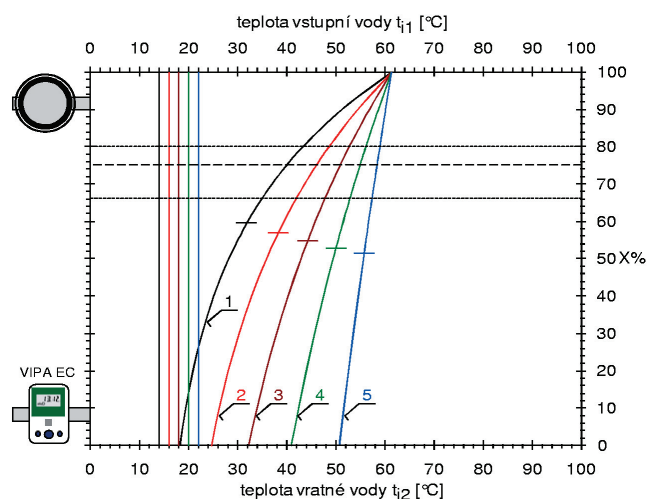
# Náměry indikátorů VIPA EC

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.

odborná skupina pro rozúčtování

Poměrové měření tepla se stává výrazným motivujícím faktorem pro racionální užívání tepelné energie. Zejména v bytové oblasti nelze předem tj. při zpracování projektové dokumentace vycházet z budoucích požadavků konkrétního uživatele bytu. Proto norma ČSN 73 05 40 určuje pro obytné místnosti v podstatě jednotnou teplotu 20 °C, pro kterou jsou počítány tepelné ztráty a následně přiřazen výkon otopných těles. Pro budoucí používání je celkem nevýznamné určení vytápěcí teploty otopné vody, neboť ta se zpravidla stanovuje pro výpočtovou teplotu určenou pro konkrétní zeměpisnou polohu stavby. Během otopné sezóny je tato teplota nedosahována vůbec, nebo jenom v několika dnech. Skutečná venkovní teplota sice může být i výrazně nižší než uvažuje norma, ovšem jen krátkodobě. I v tomto případě ale musí otopný systém být schopen dodávat potřebné množství tepla. Nelze očekávat, že v bytové oblasti postačí ke spokojenosti dokonalá centrální regulace spočívající ve stanovení topných křivek, které automaticky mění teplotu vytápěcí vody podle měnící se venkovní teploty. Regulace jednotlivých otopných těles závisí na konkrétním uživateli bytu. Nelze přijmout představu zařazenou z dob, kdy GJ tepla stál jednotně 21,- Kč a regulace teploty místnosti byla při přetápění prováděna trvalým, nebo relativně dlouhodobým pootevřením okna. Sníženou teplotu v ložnici, nebo méně používaných místnostech můžeme dosáhnout mimo výše uvedeného trvalého pootevření okna regulací průtoku otopné vody a tím měnit výkon otopného tělesa. Tento banálně jednoduchý princip ale mnohde selhává, neboť uživatel bytu nemá přímou motivaci. Tu získá až konkrétní vazbou každé místnosti bytu jak na její teplotě, tak na množství tepla, které musí být k dosažení této teploty dodáno. Teplota místnosti je rozhodující pro smyslové vnímání, je relativně měřitelná, ovlivnitelná a kontrolovatelná. Složitost je v tom, že k dosažení stejné teploty je vždy potřebné rozdílné množství tepla, podle energetické náročnosti místnosti. Pro právní úpravu v ČR, kde cena bytu nebo nájem zpravidla nejsou odvozovány od energetické náročnosti, ale pouze od jeho velikosti (podlahové plochy), by platba za odebrané teplo byla pro uživatele okrajových bytů při dosažení stejné teploty dvou až třináásobná. Řešení

prostřednictvím koeficientů polohy bytu je sice možné, ale ty jsou zpravidla určovány paušálně podle jednotlivých kritérií a jejich oprávněná výše je uživatelem bytu nekontrolovatelná.



Obr. 1 - Průběh teploty otopné vody pro různé teploty místností

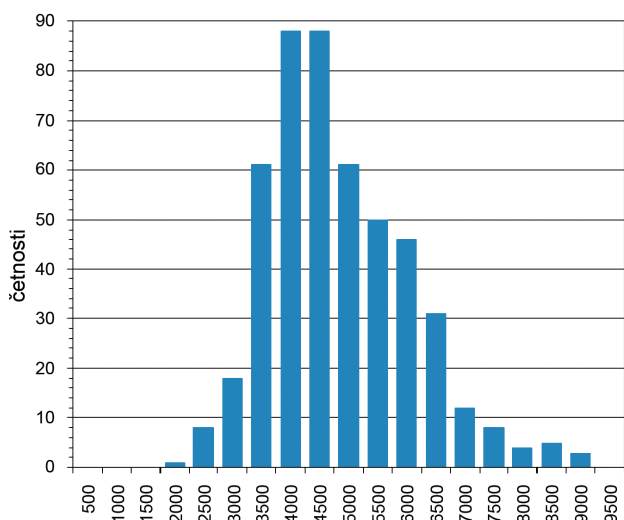
Problematikou poměrového měření, resp. rozúčtování celkových nákladů domu na jednotlivé místnosti se dlouhodobě zabývala odborná pracoviště Technické univerzity v Liberci. Byl vyvinut, provozně ověřen a v současné době široce používán systém rozúčtování, který cenově odpovídá odpařovacím indikátorům, ale jejich citlivost a tím i přesnost je minimálně dvacetinásobná. S rozvojem elektroniky byl na trh uveden plně elektronický vícečidlový indikátor s označením VIPA EC využívající stejně jako indikátor VIPA C teplotu otopné vody na výstupu z otopného tělesa. Komplexní energetickou bilanci pro jednotlivé měsíce otopné sezóny s respektováním rozdílných teplot místností získáme rozsah teoreticky i prakticky možných teplot vratné vody z každého otopného tělesa. Na tab. 1 je uvedena energetická bilance pro náhodně vybranou venkovní teplotu 3,8 °C. Z dlouhodobých padesátiletých sledování

označení	popis	jednotky	průběhů 1	průběhů 2	průběhů 3	průběhů 4	průběhů 5
$t_e$	venkovní teplota	(°C)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
$t_i$	teplota místnosti	(°C)	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0
$t_{i1}$	teplota vstupní vody	(°C)	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4
$t_{i2}$	<b>teplota zpětné vody</b>	<b>(°C)</b>	18,269	24,713	32,381	41,106	50,785
$\Delta t_{stf}$	střední logaritmický teplotní spád	(K)	17,917	22,225	26,272	30,122	33,815
Z	tepelný zisk (slunce, spotřebiče, osoby atd.)	(W)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
QP	výkon otopného tělesa	(W)	144,42	192,346	240,272	288,197	336,123
$t_{stf}$	střední teplota vody	(°C)	31,917	38,225	44,272	50,122	55,815
I	tepelná ztráta místnosti	(W)	244,42	292,346	340,272	388,197	436,123
$I_{prostup}$	tepelná ztráta prostupem	(W)	174,586	208,819	243,051	277,284	311,516
$I_{větrání}$	tepelná ztráta větráním	(W)	69,834	83,527	97,22	110,913	124,607

Tab. 1 - Energetická bilance pro venkovní teplotu  $t_e = 3,8$  °C

průměrné venkovní teploty v jednotlivých měsících roku lze z takto vybraných hodnot určit pro jednotlivé měsíce průměrnou energetickou bilanci včetně teplotních poměrů na otopných tělesech i v bytech. Průběh teploty na otopném tělese je na obr. 1.

Vzhledem ke sledovatelnosti této teploty se jeví jako nejvhodnější teplota na výstupu z otopného tělesa, neboť představuje největší teplotní rozdíly při různých seřizených průtocích otopné vody tělesem ústředního vytápění. Na vstupu do otopného tělesa je teplota v rámci domu stejná, takže neposkytuje žádný údaj o proměnném výkonu. Směrem k výstupu se teplotní rozdíly zvětšují. Za zmínku stojí údajná střední teplota otopné vody. Její geometrická poloha však je proměnná v závislosti na intenzitě průtoku a pohybuje se od geometrického středu těles k jeho horní hraně. [1] [2].

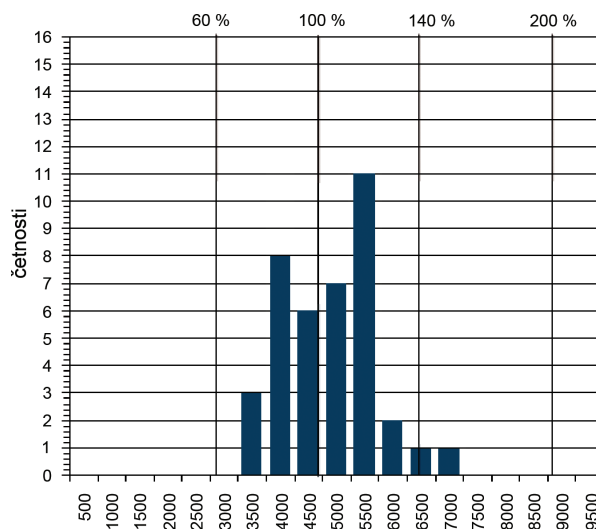


Obr. 2 - Graf četnosti náměrů elektronických indikátorů VIPA EC pro jednotlivé místnosti

Na obr. 2 je graf četnosti náměrů elektronických indikátorů VIPA EC zvláště pro každou místnost. Tento výchozí údaj je pro kontrolu uživatelem bytu uváděn na každém individuálním účtu. Údaje z jednotlivých otopných těles jsou v reálném poměru k dosažené teplotě místnosti. Z podstaty nastavení snímací teploty vratné vody jednoznačně vyplývá zásadní rozdíl proti indikátorům aplikovaným ve smyslu normy ČSN EN 834, které vykazují významný podíl nízkých až nulových náměrů v případech výrazného nebo úplného zavírání otopných těles. U indikátorů VIPA C i VIPA EC nikdy není indikována nulová hodnota, neboť jsou plně respektovány vnitřní prostupy tepla mezi byty [3] [4], které vylučují v jednotlivé místnosti centrálně vytápěného domu celoroční venkovní teplotu.

Na obr. 3 je graf četnosti součtové hodnoty náměrů v jednotlivých místnostech bytu doplněný o krajní meze  $\pm 40\%$  průměrné hodnoty všech náměrů v domě. Interval krajních hodnot není v přímém vztahu k vyhlášce č. 372/2001 Sb. Te-

prve číselná úhrada Kč/m<sup>2</sup> poskytne kontrolovatelný údaj k § 4 odst. 4 vyhlášky. Uvedené náměry pouze poskytují uživateli bytu ještě před rozúčtováním údaj přiměřený využívání otopných těles v jednotlivých bytech.



Obr. 3 - Graf četnosti náměrů elektronických indikátorů VIPA EC pro jednotlivé byty

	$t_i$	14	16	18	20	22
měsíc	$t_e$ °C					
X	9	14,0	17,9	25,0	34,5	45,7
XI	3,8	18,3	24,7	32,4	41,1	50,8
XII	0,3	22,3	29,0	36,6	45,0	54,1
I	-0,4	23,1	29,8	37,4	45,7	54,7
II	0,2	22,4	29,1	36,7	45,1	54,1
III	3,8	18,3	24,7	32,4	41,1	50,8
IV	9	14,0	17,9	25,0	34,5	45,7
$\emptyset t_{12}$		18,9	24,7	32,2	41,0	50,8

Tab. 2 - Teplota vratné vody  $t_{12}$  v závislosti na venkovní teplotě a teplotě místnosti  
 $t_e$  - venkovní teplota,  $t_i$  - teplota místnosti,  $t_{12}$  - teplota vratné vody

**Literatura:**

- [1] Hampel, A.: Verhalten der Oberflächen - Temperaturen an Heizkörpern, Mannheim
- [2] Závěrečná zpráva úkolu F-2421-025: "Měření spotřeby tepla v bytové oblasti", VŠST Liberec 1985
- [3] Sborník: "Úhrada za ústřední vytápění bytů", mezinárodní konference Liberec, září 1998
- [4] Patočka, J.: Simulace energetické bilance vytápěné místnosti str. 111 - 116. In: simulace budov 2000. ČVUT Praha 2000

**KONTAKTNÍ ADRESY:**



VIPA CZ s.r.o.  
Kadlická 20  
460 15 Liberec  
tel./fax: 482 750 457-8

e-mail: [vipa@vipa.cz](mailto:vipa@vipa.cz)  
web: [www.vipa.cz](http://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](mailto: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

e-mail: [hradec@vipa.cz](mailto:hradec@vipa.cz)

VIPA CZ s.r.o.  
Částkova 74  
326 00 Plzeň  
tel./fax: 377 242 762  
mobilní tel.: 777 774 436  
733 343 462

e-mail: [plzen@vipa.cz](mailto:plzen@vipa.cz)