

# Fyzikálně zdůvodnitelný náměr indikátorů

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.

Odborná skupina pro rozúčtování

Na přelomu kalendářního roku se zpravidla provádí odečet náměrů poměrových indikátorů. Jak bylo vícekrát uvedeno pro následné rozúčtování vytápěcích nákladů domu na jednotlivé místnosti (byty) nemá pro uživatele bytu číselná velikost náměru jednotlivého indikátoru žádnou vypovídací schopnost. Teprve porovnání všech náměrů všech indikátorů v domě poskytuje základ pro další zpracování odečtených hodnot. Všechna tvrzení o průhlednosti a kontrolovatelnosti skutečné spotřeby tepla bytu prostřednictvím jednotlivého náměru je pouhou klamavou reklamou firem, které nedovedou důvěryhodně formulovat pojem "skutečná spotřeba tepla", tudíž nedovedou se tomuto proklamovanému cíli ani přiměřeně přiblížit. Odkazy na směrnice EU, importované normy ČSN EN 834 a ČSN EN 835, zmatečné výklady základních fyzikálních zákonů a zpochybňování české právní úpravy jsou pouze kamufláž vlastní neschopnosti realizovat spravedlivé a laicky kontrolovatelné rozúčtování.

Podstata rozúčtování závisí nejen na vlastním náměru, ale i na jeho dalším využití buď pomocí ploch vytápěných místností, nebo pomocí jmenovitých tepelných ztrát jednotlivých místností. První způsob je za dodržení souladu mezi jmenovitými tepelnými ztrátami místností se jmenovitými výkony otopných těles vhodný pro podmínky v ČR, druhý způsob je vhodný pro případ, kdy energetická náročnost jednotlivých bytů je jiným způsobem respektována např. cenou bytů, nájemným atd.

Proklamovaná transparentnost rozúčtování založená na počtu "nakoupených" dílků indikátoru navíc zdůvodňovaná použitím dvoučidlových elektronických indikátorů s naprosto nekontrolovatelným vztahem mezi údaji obou teplotních čidel a náměrem indikátoru, navíc za použití nedefinovaného a konstantního součinitele přestupu tepla  $\alpha$  na vnější straně otopného tělesa, neposkytuje důvěryhodný údaj ani pro rozúčtovatele, tím méně pro uživatele bytu.

Pokud chceme hodnotit důvěryhodnost náměrů s ohledem na zdůvodnitelný podíl místnosti na celkových vytápěcích nákladech domu, můžeme vycházet z objektivních porovnání teplotních poměrů. Pokud připustíme, že za existence jakékoliv právní úpravy je vytápění činností k dosažení žádané teploty v místnosti o určité velikosti (podlahové ploše), je dosahovaná teplota kvalitativním ukazatelem této činnosti, velikost místnosti je kvantitativním ukazatelem. Jakékoliv další spekulace o tom, co to vlastně je teplota místnosti a jaký je vztah mezi dodaným teplem a teplotou jsou sice důležité, ale nesmí být proti laickému uživateli bytu zneužívány. Pomocí teploty místnosti, kterou poměrně dobře člověk pozná bez teploměru, je možné posoudit i rozdíl teplot mezi místnostmi téhož bytu. Pokud odhadneme, nebo relativně přesně změříme pokojovým teploměrem rozdíl teplot mezi obývacím pokojem a ložnicí např. 4 °C, měla by úhrada za vytápění ložnice na nižší teplotu vztažená na jednotkovou plochu být cca o čtvrtinu menší. Této snížené úhradě by měl odpovídat i náměr indikátoru. Pokud rozúčtovatelské firmy chtějí mluvit o transparentnosti roz-

účtování vztažené k náměru indikátoru, neměly by se objevovat fyzikálně nezdůvodnitelné rozdíly mezi náměry v bytech téhož domu. Zvýšená nebo snížená úhrada za vytápění resp. podíl bytu na celkových vytápěcích nákladech domu se musí odvíjet podle reálného využívání tepelné energie, nikoliv podle neprůkazného a šarlatánského upravování náměrů s odkazem na právní úpravu. Skutečnost, že z porovnání náměrů vychází intenzita využívání tepelné energie prostřednictvím teploty místností v rozsahu venkovní teplota (nulové náměry) až několik desítek, případně stovek teplotních stupňů nevyplývá, že těchto teplot mohlo být dosaženo. Různí pomlouvači české legislativy by rádi zlikvidovali ve vyhlášce MMR č. 372/2001 Sb. § 4 odst. 4, který jim nedovoluje použít fyzikálně nezdůvodnitelné rozdíly v náměrech pro následné rozúčtování. Snaha o navýšování paušálního podílu platby pomocí základní složky úhrady nad 50 % je dostatečně vypovídajícím důkazem o nesmyslnosti náměrů elektronických indikátorů podle ČSN EN 834.

Modelové, fyzikálně reálné podmínky aplikace umožňují předem určit možnou výši náměrů s ohledem na proměnné venkovní teploty a teploty dosahované v jednotlivých místnostech. Respektováním základních fyzikálních zákonů, zejména při vnitřních prostupech tepla, jsou vyloučeny nulové náměry i náměry nezdůvodnitelně vysoké. Nulové náměry jsou způsobené nevhodně, ale propagačně zneužívanou vysokou spouštěcí teplotou. Při spouštěcí teplotě např. 36 °C, indikátor při nižší teplotě nenačítá. Potom stačí nastavit regulaci otopného tělesa tak, aby ještě dodávalo teplo, ale indikátor nic nenačetl. Teplo získané z okolních bytů postačí podle polohy místnosti v domě k dosahování teploty výrazně vyšší než je teplota venkovní, ale bez přiměřeného náměru indikátoru (Tab.1, Tab. 4).

Reálnou očekávanou hodnotu náměrů elektronických indikátorů můžeme posoudit z předem zvolené energetické náročnosti jednotlivých měsíců odvozené od proměnné venkovní teploty.

Měsíc	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII
Venkovní teplota	-4	0	4	8	12	12	8	4	0

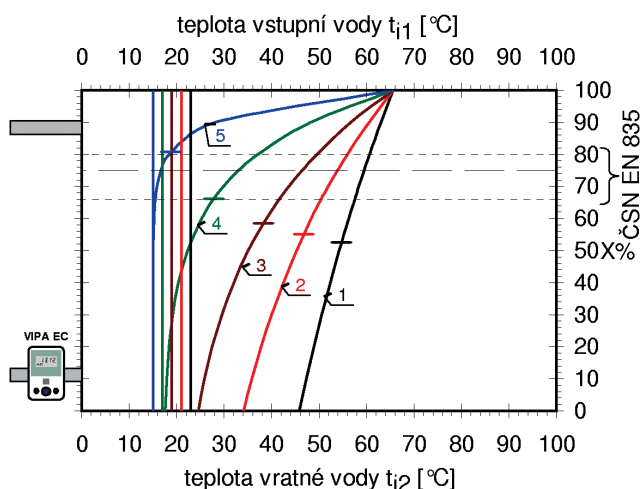
Tab.1 - Model průměrných venkovních teplot podle měsíců

Proměnné venkovní teplotě odpovídá i proměnná, zpravidla automaticky regulovaná výše teploty otopné vody. Individuální regulací průtoku vytápěcí vody otopným tělesem může uživatel bytu regulovat teplotu v jednotlivých místnostech. Na Tab. 2 je pro vybranou venkovní teplotu 4 °C provedena kompletní energetická bilance, zahrnující možné vedlejší vlivy. Pro rozúčtování je rozhodující indikace teploty v určitém místě otopného tělesa. Součástí klamavé reklamy je v řadě propagačních článků tvrzení, že je indikována střední teplota otopného tělesa. V důsledku proměnného místa střední teploty podle okamžitého průtoku vody otopným tělesem je indiková-

označení	popis	jednotky	průběh 1	průběh 2	průběh 3	průběh 4	průběh 5
$t_e$	venkovní teplota	(°C)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
$t_i$	teplota místnosti	(°C)	23,0	21,0	19,0	17,0	15,0
$t_{i1}$	teplota vstupní vody	(°C)	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6
$t_{i2}$	teplota zpětné vody	(°C)	45,9	34,1	24,5	17,6	15,0
$n$	exponent otopného tělesa		1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
$\Delta t_{stř}$	střední logaritmický teplotní spád	(K)	31,7	25,7	19,3	10,8	3,7
$Z$	tepelný zisk (slunce, spotřebiče, osoby atd.)	(W)	150,0	150,0	150,0	150,0	100,0
$QP$	výkon otopného tělesa	(W)	818,6	620,4	422,2	195,4	47,2
$QP$	výkon otopného tělesa	(%)	100,0	75,8	51,6	23,9	5,8
$G$	průtok vody otopným tělesem	(kg h <sup>-1</sup> )	35,7	17,0	8,8	3,5	0,8
$G$	průtok vody otopným tělesem	(%)	100,0	47,6	24,8	9,8	2,3
$t_{stř}$	střední teplota vody	(°C)	54,7	46,7	38,3	27,8	18,7
$X$	procento stavební výšky otopného tělesa zdola	X (%)	52,6	55,0	58,6	66,2	80,8
$N$	tepelný zisk (ztráta) z okolních místností	(W)	-171,4	-57,1	57,1	200,0	314,3
$I$	tepelná ztráta místnosti	(W)	797,1	713,2	629,3	545,4	461,5
$I_{prostup}$	tepelná ztráta prostupem	(W)	398,6	356,6	314,7	272,7	230,8
$I_{větrání}$	tepelná ztráta větráním	(W)	398,6	356,6	314,7	272,7	230,8

Tab. 2 Energetická bilance místnosti pro venkovní teplotu  $t_e = 4 \text{ °C}$ .

na pouze nějaká teplota, jejíž chyba od střední teploty je odvislá od uvedené intenzity průtoku otopným tělesem Obr. 1, Tab. 3..



Obr. 1 Změna polohy střední teploty otopného tělesa.

Rozhodující chybou aplikace elektronických indikátorů je existence nulových náměrů způsobených nejen chybnou indikací střední teploty otopného tělesa, ale i nedůsledným respektováním hodnoty  $c$  charakterizující rozdíl teploty otopné vody a teploty snímače indikátoru.

Přes veškerá zneužívání poměrových indikátorů k úzce firemním zájmům však zůstává jejich nezastupitelná úloha v motivaci uživatelů centrálně vytápěných bytů. Pokud náměry indikátorů, resp. rozdíly v náměrech mezi jednotlivými byty budou odpovídat reálnému podílu bytu na celkových vytápěcích nákladech domu, nebude nutno legislativně hlídat rozúčtovatele prostřednictvím podílu základní a spotřební složky (Vyhl. č. 372/2001 Sb. § 4 odst.1) a prostřednictvím možného rozdílu v platbách  $\pm 40 \%$ , což ovšem představuje rozdíl průměrných teplot v místnostech v rozsahu  $8 \div 32 \text{ °C}$ . Jedině

zdůvodnění existence těchto dvou paragrafů vyplývá z fyzikálně nezdůvodnitelných náměrů resp. podílu náměrů indikátorů opírajících se o zastaralý fyzikálně i morálně nepřijatelný způsob přepočtu náměru na podíl úhrady bytu, nerespektující vnitřní prostupy tepla. Řada "odborníků", kteří sice připouštějí existenci vnitřních prostupů tepla mezi byty, ale nedokáží si s nimi poradit, raději problém považuje za neřešitelný.

Z podstaty poměrového rozdělování celkových nákladů domu na jednotlivé byty vyplývá, že není pro rozúčtování rozhodující absolutní číselná hodnota náměru, ale z podstaty indikace vyplývající vzájemný vztah mezi místnostmi téhož bytu, mezi byty navzájem a mezi jednotlivými místnostmi bytu a průměrnou hodnotou celého domu. Jednotlivý uživatel bytu má omezenou možnost tyto údaje ověřovat jen mezi místnostmi svého bytu a mezi jednotlivými místnostmi svého bytu a průměrným náměrem celého domu.

Z číselné hodnoty náměru může být kontrolovatelný pouze vzájemný vztah mezi náměry. Není důležité zda jde o hodnoty jejichž číselná velikost se liší v řádech, ale o jejich vzájemný vztah. Porovnáme-li v jednotlivých řádcích náměry v absolutních hodnotách

3	4	5
300	400	500
30 000	40 000	50 000

je podíl vždy stejný a na rozúčtování nemá vliv. Pokud ovšem za náměry indikátorů budeme vidět reálné hodnoty možných dosahovaných teplot a náměry indikátorů mají sloužit k průkaznosti rozúčtování, budou podíly teplot v každém řádku stejné a v rozsahu při průměrné venkovní teplotě  $5 \text{ °C}$  a střední teplotě místnosti  $20 \text{ °C}$

$$t_i = (t_{stř} - t_e) 0,75 + t_e = 16,25 \text{ °C}$$

$$t_i = (t_{stř} - t_e) + t_e = 20 \text{ °C}$$

$$t_i = (t_{stř} - t_e) 1,25 + t_e = 23,75 \text{ °C}.$$

Venkovní teplota °C	-4				
Teplota vytápěcí vody °C	75				
Střední teplota otopného tělesa °C	66,9	56,5	41,2	29,3	19,2
Teplota v 75 % výšky otopného tělesa °C	70,6	64	50,8	35	16,6
Chyba měření střední teploty K	3,7	7,5	9,4	5,7	-2,4
Venkovní teplota °C	0				
Teplota vytápěcí vody °C	70				
Střední teplota otopného tělesa °C	62,4	54,9	43,6	30,8	19,5
Teplota v 75 % výšky otopného tělesa °C	65,9	61,3	52,4	37,7	17,8
Chyba měření střední teploty K	3,5	6,4	8,8	6,9	-1,7
Venkovní teplota °C	4				
Teplota vytápěcí vody °C	65				
Střední teplota otopného tělesa °C	54,7	46,7	38,3	27,8	18,7
Teplota v 75 % výšky otopného tělesa °C	59,2	53,7	46,3	33	16,7
Chyba měření střední teploty K	4,5	7	8	5,2	-2
Venkovní teplota °C	8				
Teplota vytápěcí vody °C	60				
Střední teplota otopného tělesa °C	54,8	48,4	36,2	25,8	18,7
Teplota v 75 % výšky otopného tělesa °C	57,2	53,3	43,3	29,8	19,2
Chyba měření střední teploty K	2,42	4,91	7,12	4	-0,56
Teplota místnosti °C	23	21	19	17	15

Tab. 3 - Chyba měření střední teploty otopného tělesa

Jak z jednotlivé ukázky náměrů a uživatelem bytu laicky kontrolovatelné průměrné teploty jednotlivých místností vyplývá, nebyla by nutná ani základní-paušální složka nákladů, ani různě obtížně volitelné a uživatelem bytu nekontrolovatelné koeficienty energetické polohy místností v domě. Základní složka by měla být zachována pouze z důvodu nákladů na vytápění společných prostor v rozsahu odpovídajícím např. podílu společných ploch a započitatelných ploch bytů. Spotřební složka by měla představovat nárůst resp. snížení podílu úhrady cca 6 % na každý teplotní stupeň. Za kamufláž a zdůvodnění nesmyslných rozúčtování je možno považovat tvrzení, že na každý teplotní stupeň je nutno zvýšit dodávku tepla o 60 ÷ 80 %. To lze dokázat pouze spekulativním tvrzením, že zvýšením teploty v místnosti se dodává prostupem teplo i do okolních bytů. Pokud vyloučíme nemorální skutečnost, že toto teplo nemůže být uživatelem bytu zapláceno a sousednímu bytu bezplatně předáno pak údaj 6 % představuje reálný ná-

růst tepelných ztrát do okolí budovy, nikoliv do okolních bytů. Teprve tepelná ztráta z místnosti do okolí budovy je relevantní údaj pro rozúčtování, který představuje gradenovou metodu použitelnou pro fyzikálně zdůvodnitelné náměry indikátorů.

Reálné teploty v obytných místnostech se podle způsobu jejich využívání i s ohledem na skutečnost následného rozúčtování pohybují v rozmezí 16 °C ÷ 24 °C. To představuje při poměru základní a spotřební složky 50 / 50 % rozsah náměrů

2,372	4	5,636
237,2	400	563,6
23 720	40 000	56 360

Náměry elektronických indikátorů v rámci jednoho domu však představují výrazně větší rozdíly. Zejména tam, kde vzniká

Venkovní teplota °C	4					
Teplota místnosti °C	23	21	19	17	15	
	c					
	0,2	52	47,2	40,8	29,8	16,4
Teplota čidla °C	0,4	44,7	40,6	35,4	26,6	16
	0,6	37,5	34,1	29,9	23,4	15,7
	Indikátor načítá	Indikátor nenačítá				

Tab. 4 - Chyba načítání indikátoru v závislosti na průtoku vody otopným tělesem a velikostí konstanty c (viz ČSN EN 834)

kají nulové náměry, je každý reálný náměr nekonečně velký. Pak jsou různými neprůhlednými metodami až po pouhé přičítání a odčítání indikovaných dílků náměry upravovány do rozsahu  $\pm 40\%$  úhrady.

Soulad rozúčtování s vyhláškou povoleným rozptylem  $\pm 40\%$  od průměrné úhrady ještě neznamená spravedlivé rozúčtování. Jako příklad lze použít rozúčtování, kde úhrada je sice v mezích vyhlášky, minimální náklad na byt je  $64\%$  průměru, maximální úhrada je na  $140\%$  průměru, ale přepočítání na teploty v rozsahu  $14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $27,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  udává sice fyzikálně možné hodnoty, které jsou ale v praxi obvykle nedosažitelné. Spodní mez lze dosáhnout jen úplným uzavřením všech otop-

ných těles s relativně dlouhodobým pootevřením oken, horní mez lze dosáhnout plným otevřením otopných těles a rovněž s dlouhodobým pootevřením oken. V tomto případě není sice teplota dosažena, ale zvýšené tepelné ztráty této teplotě odpovídají.

Je na uživateli bytů, majitelích a správcích domů, jaký způsob rozúčtování si zavedou, nebo nechají vnutit, jakou klamavou reklamou se nechají inspirovat, případně jakými podezřelými levnými elektronickými indikátory s neprůhledným systémem rozúčtování se na řadu let zaváží k odběru prováděného rozúčtování.

### 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)

### 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](mailto: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)