

# REÁLNÉ NÁMĚRY POMĚROVÝCH INDIKÁTORŮ

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.

Odborná skupina pro rozúčtování

Podíl konkrétní místnosti na celkových vytápěcích nákladech domu se stává výrazným motivujícím faktorem pro uživatele bytů s centrální dodávkou tepla. Je to důsledkem stále se zvyšující ceny tepla. Úhrada za vytápění tvoří značnou část rodinného rozpočtu. Postupně se vytvořilo několik koncepcí jak po stránce technické, tak po stránce právní. Jednotlivé způsoby zpravidla navazují na celou řadu technických a právních zvyklostí. Vždy však musí dominovat fyzikální podstata, i když může být odvislá od právních záležitostí. Společným úvodním ustanovením musí být fyzikálně jasná definice rozúčtování obecně platná pro jednotlivé typy indikátorů a následně pro jednotlivé způsoby rozúčtování. Vychází z účelu a smyslu vytápění, kterým vždy bylo a vždy bude dosažení určité žádané teploty prostředí o určité velikosti. Zejména v bytové oblasti je teplota jedním z rozhodujících faktorů tepelné pohody, ale pro uživatele bytů také jedním z rozhodujících faktorů budoucí úhrady.

Tím dostáváme dvě určující podmínky budoucí úhrady za vytápění, přesněji řečeno určení podílu konkrétní místnosti na celkových vytápěcích nákladech domu. Při tom teplota místnosti tvoří kvalitativní parametr, velikost místnosti - podlahová plocha tvoří kvantitativní parametr. Cena celkově dodaného tepla měřeného na vstupu do domu pak je vstupní hodnotou rozúčtování. Výjimečně může být cena tepla vypočítána např. ze spotřebovaného paliva se zahrnutím souvisejících nákladů. Rozdělování pak je prováděno několika základními způsoby, z nichž poměrové měření je jednou z možností.

## Rozdělení základních způsobů rozúčtování

1. Nejjednodušší určení podílu úhrady s respektováním pouze velikosti místnosti závisí na podílu velikosti (ploše) vytápěné místnosti a součtové hodnotě všech ploch domu. Toto rozúčtování však postrádá vazbu na dosahovanou teplotu místnosti a nemotivuje uživatele bytu k ekonomickému využívání tepla. Žádanou sníženou teplotu v ložnici tak můžeme dosáhnout trvalým pootevřením okna, ale s trvalým nárůstem spotřeby tepla. Na rozdíl od regulace snížením průtoku otopné vody - regulačním zásahem s úsporou tepla. Rozdíl ve spotřebě tepla bez poměrového měření a s poměrovým měřením statisticky činí 15 ÷ 30 %. Tato úspora je limitujícím faktorem pro cenu poměrového měření, jehož náklady musí být vždy nižší, než dosažená úspora.
2. K nejrozšířenějšímu a nejstaršímu poměrovému měření patří indikátory vycházející z indikace výkonu otopných těles prostřednictvím součinu náměru a vyhodnocovaného součinitele K, jehož rozhodující částí je vyhodnocovaný součinitel pro tepelný výkon otopného tělesa  $K_Q$ . Tyto indikátory jsou vyráběny podle normy ČSN EN 834 jako jedno nebo dvoučidlové s tím, že je indikována střední teplota otopného tělesa a teplota místnosti. Ve skutečnosti však je indikována nějaká teplota otopného tělesa a nějaká teplota v určité vzdálenosti od otopného tělesa. Podle uvedené normy je náměr indikátoru násoben jmenovitým výkonem instalovaného otopného tělesa. Takto definované vyhodnocení by však výrazně znevýhodnilo uživatele okrajových, energeticky náročnějších bytů. Takovéto rozúčtování se provádí v případech, kdy energetická náročnost bytů je započítána do ceny bytu nebo nájemného. V podmínkách ČR ani SR však taková praxe zavedená není. Z toho důvodu se zavádí další koeficient charakterizující polohu místnosti v domě. Jde v podstatě o recipročnou hodnotu součinitele tepelného výkonu tělesa. V současné praxi rozúčtování však je tato hodnota používána bez jakéhokoliv odvození, nebo zdůvodnění. Z číselných hodnot lze předsdem tvrdit, že bude poškozovat uživatele energeticky náročnějších okrajových místností. Nedostatečně je u tohoto systému poměrového měření a rozúčtování řešena problematika vzájemného prostupu tepla mezi byty. Se zvyšujícím se podílem tepelných odporů obvodového pláště a vnitřních příček při zateplování domů se tato chyba zvyšuje.
3. Poměrové měření založené na teplotním rozdílu mezi teplotou místnosti a venkovní teplotou se nazývá gradenová (gradenová) metoda. Ze své podstaty vylučuje vliv negativního působení jak vnitřních prostupů tepla, tak vliv rozdílné energetické náročnosti jednotlivých místností, neboť měřením teplotních rozdílů přímo poskytuje podklady pro rozúčtování. Diskutovaným problémem je vliv nepřiměřeného větrání na výsledek, neboť snižuje teplotní rozdíl mezi teplotou místnosti a venkovní teplotou, zatímco spotřeba tepla se zvyšuje.
4. Modifikovaná gradenová metoda je realizací gradenové metody podle bodu 3 s tím rozdílem, že teplota místnosti není přímo měřena, ale je odvozena jako poměrový údaj z náměru indikátorů umístěných na vratném potrubí z každého otopného tělesa. Tím je vyloučen negativní dopad dlouhodobého větrání na výsledek rozúčtování. Tato metoda rozúčtování byla vyvinuta na Technické univerzitě v Liberci a dlouhodobě teoreticky i prakticky podrobena analýze dopadu zejména nestandardního provozování otopného systému ze strany konkrétních uživatelů bytů. Zejména byl sledován vliv:
  - 4a - polohy místností ke světovým stranám
  - 4b - rozdílných energetických nároků místností s ohledem na rozdílnou plochu obvodového pláště u místností středových a okrajových
  - 4c - úplného, nebo výrazného uzavírání otopných těles v jednotlivých místnostech a bytech až po úplné odpojení od otopného systému
  - 4d - dodatečné dodávky tepla do bytu v důsledku pobytu osob a výkonu elektrických spotřebičů
  - 4e - dodatečné dodávky tepla cíleně zaměřené na zvýšení teploty místnosti
  - 4f - vzájemného vztahu mezi dodávkou tepla, teplotou místnosti a úhradou za vytápění s ohledem na mož-

nou, laickou kontrolovatelnost rozúčtování uživatelem bytu.

Výsledky a závěry z uvedených sledování byly publikovány na pravidelných konferencích pořádaných Technickou univerzitou v Liberci, kde byla dáována možnost široké diskuse k dané problematice. Odborná i laická veřejnost se tak mohla zapojit do sledování a dotváření systému vhodného pro české technické a právní prostředí. Nezanedbatelným dopadem na širokou informovanost o poměrovém měření jsou články v odborných časopisech, kde zejména v časopise *Energie & Peníze* najde čtenář odpovědi na celou řadu dalších otázek tohoto oboru.

- Mezi systémy poměrového rozúčtování je možno zařadit i přímé kalorimetrické měření tepla do každého bytu. Skutečně měřená dodávka tepla do každého bytu např. jako součást bytových předávacích stanic vede vlivem neměřitelných vnitřních prostupů tepla k výrazně nespravedlivé výši úhrady. V energeticky méně náročných bytech tak může docházet k výraznějšímu poklesu měřené dodávky tepla, i když tepelná ztráta bytu je vyšší než měřené dodané teplo. Z toho důvodu je pak s náměry kalorimetrických měřidel nakládáno jako s údaji poměrových měřidel a rozúčtování mezi jednotlivé byty je tak přiměřeně korigováno.

Společným znakem pro všechny způsoby poměrového měření a rozúčtování je rozdělení úhrady na základní a spotřební složku. Jejich podíl nelze exaktním způsobem odvodit ani odměřit, lze jej jen přizpůsobit konkrétním podmínkám. Různé právní úpravy, zpravidla postupně měněné podle převažujícího způsobu rozúčtování, nemusí být vždy ku prospěchu věci, neboť zpravidla neumožňují vhodnou volbu tohoto procentuálního poměru. Porovnáme-li však základní a spotřební složky podle platné nebo doporučené právní úpravy, jeví se nejméně kontroverzní směrnice E.V.V. E. Bonn, březen 1996, kde je velikost základní složky 0 ÷ 50 %. Vhodný a zdůvodnitelný skutečný podíl by měla umět prokázat rozúčtovatelská organizace podle typu indikátoru a systému rozúčtování. Daleko prokazatelnější, avšak nejméně správné, je podíl základní a spotřební složky vyhláškou předepsat a vyžadovat jej bez ohledu na případné negativní dopady. Podle současné platné vyhlášky je v ČR podíl základní složky 40 ÷ 50 %. Porovnáme-li tento poměr s jednotlivými způsoby poměrového měření je zcela evidentní podřízenost právní úpravy nevhodnému používání normy ČSN EN 834, kde nutně existující nulové náměry indikátorů si vynucují maximální navýšení základní složky bez ohledu na negativní psychologický dopad na uživatele bytu a případnou úsporu tepla.

	Základní složka [%]	Spotřební složka [%]	
1)	100	0	
2), 3), 4)	40 ÷ 60	60 ÷ 40	ČR Vyhl. č. 372/2001 Sb.
	40	60	SR Vyhl. č. 358/2009 Sb.
5)	0	100	

Tab. 1 - Velikost základní složky pro jednotlivé typy poměrového měření

Základní složka je zpravidla rozpočítávána podle podlahové plochy bytu. Představuje tudíž kvantitativní část podílu bytu na vytápěcích nákladech domu. Tím se vytrácí jakýkoliv motivační charakter k ekonomickému hospodaření s teplem. Lze konstatovat a dokázat, že snižování základní složky a zvyšování

spotřební složky navyšuje motivační charakter. Konkrétní číselné hodnoty se však odvíjí od typu poměrového měření. Čím může být vyšší spotřební složka úhrady, tzn. čím vyšší váha je dána kvalitativní složce úhrady, tím je rozúčtování více podřízené racionálnímu využívání tepla. Podmínkou ovšem je fyzikální podstata náměru, kdy spotřební složka koresponduje s tepelnou ztrátou místnosti danou teplotním rozdílem mezi teplotou místnosti a venkovní teplotou. Vyhláška č. 372/2001 Sb. bez ohledu na typ poměrových měřidel připouští v ČR pouze velikost základní složky 40 ÷ 50 % ve SR vyhláška 358/2009 Sb. uvádí jednotnou hodnotu základní složky 60 %. Z dlouhodobých měření by však byla pro indikátory VIPA hodnota základní složky 15 ÷ 20 % s ohledem na vztah podílu společných prostor a součtové plochy bytu. Pro indikátory aplikované ve smyslu normy ČSN EN 834, kdy základní složka vedoucí k fyzikálně přijatelným výsledkům mohla mít hodnotu 70 ÷ 80 %. Je to dáno příliš vysokým rozdílem v náměrech jednotlivých místností.

Reálné náměry indikátorů by měly pokud možno korespondovat s hospodařením s teplem v jednotlivých místnostech bytu. K tomu lze doporučit, aby alespoň spotřební složka nákladů byla zvlášť vyčíslena pro každou místnost, tak jak se to provádí u systému VIPA. To umožní nejen kontrolu rozúčtovatelské firmě, ale poskytne laicky kontrolovatelné údaje uživateli bytu. Vztah teploty bytu, náměru indikátoru a podílu spotřební složky na vytápěcích nákladech domu je relativně dobře kontrolovatelný. Pokud uvažujeme teplotní rozsah místností 16 ÷ 24 °C při průměrné venkovní teplotě 5 °C, měl by podíl mezi náměry, teplotou a spotřební složkou činit

$$\frac{x_{\max}}{x_{\min}} = \frac{t_{\max} - t_e}{t_{\min} - t_e} = \frac{24 - 5}{16 - 5} = \frac{pS_{\max}}{pS_{\min}} = 1,73 \quad (1)$$

Rozdělením celkové částky na základní a spotřební složku je při zavedení výpočtu spotřební složky místnosti nutno vycházet z plochy místnosti a náměru podle vztahu

$$p_s = PC \left[ \frac{SS \cdot S_i (t_{i3} - t_e)}{\sum_{i=1}^n S_i (t_{i3} - t_e)} \right], \text{ kde teplota místnosti} \quad (2)$$

$$t_{i3} = f(x_i) \quad (3)$$

Základní složka úhrady za byt se určí z podílu plochy bytu a plochy celého domu ze vztahu:

$$p_z = PC \left[ \frac{ZS \cdot S_i}{\sum_{i=1}^m S_i} \right] \quad (4)$$

Úhrada za byt pak je součtem úhrady za vytápěné místnosti s příslušnou základní složkou vztaženou na byt. Ve vzorcích (1), (2), (3), (4) znamená

- $x_i, x_{\max}, x_{\min}$  - náměr indikátorů
- $p_s, pS_{\max}, pS_{\min}$  - spotřební složka úhrady

$p_i$	- úhrada za místnost
PC	- celkové náklady
SS	- spotřební složka úhrady
ZS	- základní složka úhrady
$S_i$	- započitatelná plocha místnosti
n	- počet místností
m	- počet bytů
$t_{i3}, t_{max}, t_{min}$	- teplota místnosti
$t_e$	- venkovní teplota

### "Nespravedlivost při rozúčtování"

V různých časopisech, internetových portálech a v poslední době i různých stížnostech posílaných na odborné a právní instituce se objevují stížnosti na nespravedlivé rozúčtování celkových vytápěcích nákladů domu na jednotlivé byty. Zpravidla jsou uváděny jako kritika právní úpravy, která je údajně příčinou všech nedostatků a neumožňuje rozúčtování podle skutečných náměrů poměrových indikátorů. Zejména je emotivně kritizována vyhláška č. 372/2001 Sb. § 4. odst. 4, který omezuje rozúčtování do mezí daných rozsahem  $\pm 40\%$  od průměrné úhrady vztážené na jednotkovou plochu. Stížnosti se většinou netýkají těch uživatelů bytů, kteří přizpůsobí režim vytápění nejčastěji požadovaným podmínkám, tj. teplotám místností od  $18\text{ }^\circ\text{C}$  do  $22\text{ }^\circ\text{C}$ , kdy teplota  $18\text{ }^\circ\text{C}$  je převážně požadována v ložnicích a méně využívaných místnostech, zvýšená teplota  $22\text{ }^\circ\text{C}$ , případně více, je požadována v obývacích pokojích. Porovnáme-li tepelné ztráty jinak stejných místností jen s ohledem na dosažovanou teplotu bude podíl úhrady spotřeby při průměrné venkovní teplotě  $t_e = 5\text{ }^\circ\text{C}$  činit

$$\frac{22 - 5}{18 - 5} = 1,3$$

Provedeme-li porovnání tepelných ztrát s rozsahem vyhlášky  $\pm 40\%$ , budou teploty v rozsahu

$$\frac{t_{max} - t_e}{t_{min} - t_e} = \frac{140}{60} = 2,33$$

a při zachování stejné střední teploty  $t_{stř} = 20\text{ }^\circ\text{C}$  bude maximální teplota  $t_{max} = 26\text{ }^\circ\text{C}$ , minimální teplota  $t_{stř} = 14\text{ }^\circ\text{C}$ . Toto je teplotní rozsah odpovídající § 4 odst. 4. Znamená to, že mimo rozsah těchto teplot se dostane byt, který má celou otopnou sezónu teplotu v celém bytě nižší než  $14\text{ }^\circ\text{C}$ , nebo byt s teplotou po celou otopnou sezónu vyšší než  $26\text{ }^\circ\text{C}$ . Pokud lze některému bytu takový rozsah přisoudit, pak by bylo na místě použít tento "omezující" paragraf. S ohledem na uvedený možný teplotní rozsah a tomu odpovídající tepelné ztráty je nanejvýš nutné položit si otázku, kde se berou podklady pro uváděné stížnosti. Pro rozúčtování jsou používány pouze náměry indikátorů, případně další koeficienty. Lze tedy usoudit, že náměry indikátorů nekorespondují s tepelnou ztrátou míst-

nosti. Z různých porovnávacích měření na konkrétních bytech vyplynulo, že náměry indikátorů VIPA jsou v rozsahu  $200 \div 600$ , tedy v reálném rozsahu, náměry indikátorů podle normy ČSN EN 834 jsou v rozsahu  $0 \div 1000$ , případně více. Pokud je prováděno rozúčtování bytu s teplotami přibližně rozloženými kolem průměrné střední teploty, jsou vysoké odchylky indikátorů vzájemně kompenzovány a rozúčtování může odpovídat skutečné spotřebě tepla v bytě. Pokud však byt provozován výhradně s nízkými teplotami (zpravidla neobsazený byt) nebo pouze s vysokými teplotami, má vysoký rozdíl náměrů indikátorů podle ČSN EN 834 nepříznivý důsledek pro rozúčtování. Tato skutečnost by však neměla být podnětem pro zpochybňování české právní úpravy. Případný návrh na soudní projednávání by měl být doložen konkrétními podmínkami domu, použitých indikátorů, odečtených náměrů, systému rozúčtování, případně s výsledkem kontrolních měření, zejména dosahovaných teplot v jednotlivých místnostech.

Indikátory aplikované ve smyslu norem ČSN EN 834 mohou rozlišit byty s nižší a vyšší spotřebou tepla maximálně do rozsahu reálně dosažovaných teplot, nejsou však schopny jednoznačně rozlišit uživatele bytů na nepřiměřeně spořivé a nepřiměřeně plýtvavé.

### Literatura:

- 11) Závěrečná zpráva úkolu F-2421-025: "Měření spotřeby tepla v bytové oblasti", VŠST Liberec 1985
- 12) Sborník "Úhrada za ústřední vytápění bytů", mezinárodní konference Liberec, září 1998
- 13) Presidium E.V.V. E.: Směrnice k měření tepla v bytové oblasti, Bonn, březen 1996
- 14) Wischinka, A.: Individuální rozpočet za vytápění. In.: 24. Kongres UNICHAL 89 Graz
- 15) Patočka, J.: Simulace energetické bilance vytápěné místnosti str. 111 - 116. In.: Simulace budov 2000. ČVUT Praha 2000
- 16) Patočka, J.: Fyzikálně zdůvodnitelný náměr indikátorů. Energie & Peníze č. 2/2007
- 17) Patočka, J.: Poměrové měření v otázkách a odpovědích. Energie & Peníze č. 11/2008
- 18) Patočka, J.: Náměry indikátorů VIPA EC. Energie & Peníze č. 1/2009
- 19) Patočka, J.: Od náměru k rozúčtování. Energie & Peníze č. 2/2009
- 10) Patočka, J.: Lesk a bída koeficientů. Energie & Peníze č. 6/2009

### 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)  
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)