

Úhrada za ústřední vytápění bytů III

Anotace

V této třetí části se chceme zabývat dalšími otázkami souvisejícími s problematikou deklarovanou v nadpisu. Formulujeme pojmy „spravedlivá úhrada za vytápění“ a „přesnost poměrového měření“. Poukážeme na problematický přínos certifikace podle norem ČSN EN 834 a 835 zejména s ohledem na indikaci střední teploty otopného tělesa a probereme význam pojmu „certifikace výrobku“ všeobecně. Rozebereme problém tzv. krádeží tepla a důsledky „úspěšného“ ovlivňování poměrových indikátorů. Naše názory, které zde publikujeme, nejsou spekulacemi nebo reklamou, ale výsledky teoretických rozborů a praktických zkušeností podložených 20 lety výzkumu v diskutované oblasti termomechaniky a fyziky. Uváděné skutečnosti nejsou z úsporných důvodů dokladovány. Autoři však mohou případné dotazy nebo námítky projednat.

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.
Ing. Zdeněk Vitamvás, CSc.

Liberec 26.3.2000

Úhrada za ústřední vytápění bytů III

Doc. Ing. Josef Patočka, Csc.

Ing. Zdeněk Vitamvás, Csc.

Přesnost měření vyjádřená měřicí chybou je v metrologii definovaná velice jednoduše a průzračně. Chyba měření dané veličiny je rozdíl mezi hodnotou naměřenou a hodnotou skutečnou. Skutečná hodnota však není předem známa. Z toho vyplývá, že chybu nemůžeme určit na základě jednotlivých měření. Můžeme však na ni usuzovat z hodnot získaných opakovaným měřením a šířky rozptylového pole. Pomocí vztahů z teorie pravděpodobnosti pak můžeme určit k aritmetickému průměru naměřených hodnot i velikost chyby, zpravidla vyjádřenou jako procento měřené veličiny. To platí v případě, že měřenou veličinu lze měřit přímo. V ostatních případech se k výsledku dopracujeme výpočtem na základě měření veličin souvisejících, jako je tomu např. při „měření“ tepla. K definici přesnosti indikace u poměrových indikátorů však tento postup využít nelze, neboť neumožňují přímé měření žádné z veličin uplatňujících se při rozúčtování nákladů na vytápění ať budeme chtít rozúčtovat náklady podle dodaného tepla nebo podle průměrné teploty místnosti. Namísto pojmu „přesnost měření“ zde nastupuje pojem „spravedlnost rozúčtování“. Fakturovaná finanční částka za vytápění celého domu, který představuje zúčtovací jednotku je dána a u ní můžeme hovořit o chybě ve smyslu uvedené definice, ale podíl připadající na spotřebitelskou jednotku – byt (místnost) už v sobě zahrnuje jen otázku spravedlnosti, na kterou musíme pohlížet s hlediska platné legislativy, tedy vyhlášky 245/95 ve znění vyhl. 85/98 Sb., která určuje za kritérium rozpočtu průměrnou teplotu v jednotlivých místnostech. Hovoříme-li o spravedlivém rozúčtování, dostáváme se nakonec stejně zpět k otázce přesnosti indikace, ale tentokrát v jiném smyslu než určuje metrologická definice. U indikátorů se musíme tázat na to, jak koresponduje údaj indikátoru s průměrnou teplotou místnosti včetně uplatnění vlivů, které mohou tuto spravedlnost ovlivňovat, tedy jak se uplatní prostupy tepla stěnami ze sousedících spotřebitelských jednotek, vlivy cizích zdrojů tepla, ovlivňování poměrového indikátoru uživatelem bytu, chybný výkon otopných těles ve vztahu k tepelným ztrátám a pod. Vše co zde uvádíme zdůvodňuje názor, že indikátor sám je necelechovatelná technická pomůcka sloužící jako součást systému rozpočítávání finanční částky za vytápění zúčtovací jednotky na jednotlivé spotřebitelské jednotky, a proto teprve v souvislosti s metodou zpracování údajů získaných indikátorem, údajů o parametrech bytu a způsobu prezentace výsledků v individuálním účtu spotřebitelské jednotky lze hovořit o spravedlnosti rozúčtování.

V dalším se budeme zabývat otázkou spravedlnosti rozúčtování u indikátorů založených na indikaci střední teploty otopného tělesa (indikátory podle norem ČSN 835 a 834). Jsou to indikátory založené na odparu kapaliny z otevřené ampule (nebo kapiláry) a indikátory elektronické. Publikované názory na vlastnosti těchto pomůcek se mnohdy diametrálně liší, od nekritického vychvalování vlastností, až po zatracování. Pokusíme se o zhodnocení co nejobjektivnější, podložené teoretickým rozbohem, praktickými zkušenostmi z aplikací v terénu, vlastními měřeními a informacemi seriózních publikací.

O certifikaci podle zákona 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky (viz § 10) se říká: „... nezávislá autorizovaná nebo akreditovaná osoba certifikátem osvědčuje, že výrobek nebo činnost s výrobou související jsou v souladu s technickými požadavky na výrobky“. V případě poměrových indikátorů certifikovaných podle ČSN EN 835 a 834 tedy certifikát nejenže nezaručuje žádnou hodnotu chyby rozúčtování, ale tyto normy pojem „rozúčtování, podle průměrné teploty místnosti“ ani neobsahují. Princip indikace odvozený z německých norem DIN se v tomto případě opírá o fyzikální vztah pro prostup tepla

$$Q = k S_c (t_{stř} - t_i) = k S_c \Delta t_{stř}$$

V tomto vztahu značí:

Q	tepelný výkon otopného tělesa	W
k	součinitel prostupu tepla	$Wm^{-2}K^{-1}$
S_c	účinná plocha otopného tělesa	m^2
$t_{stř}$	střední teplota otopného tělesa	$^{\circ}C$
t_i	teplota místnosti.	$^{\circ}C$
$\Delta t_{stř}$	střední teplotní logaritmický spád	K

Z tohoto vztahu by se mohlo zdát, že měření dodaného tepla indikátorem upevněným v místě střední teploty otopného tělesa nestojí nic v cestě. Avšak teoretickým odvozením /1/ i praktickým měřením lze zjistit, že místo střední teploty otopného tělesa je proměnné v závislosti na intenzitě průtoku topného media otopným tělesem. Jestliže je ventil otopného tělesa otevřen naplno, je teplotní spád na otopném tělese malý a místo střední teploty je poblíž jeho geometrického středu. V opačném případě, kdy je průtok otopné vody silně přiškrcen, bude střední teplota poblíž horního okraje otopného tělesa. Indikátor umístěný podle doporučení normy ČSN EN 835 tedy v 75 % výšky otopného tělesa, není schopen ani jeden z těchto dvou provozních stavů spolehlivě registrovat. Pro ilustraci toho, jak norma ČSN EN 835 bezradně udává místo montáže indikátoru na otopném tělese citujeme z bodu 6.3 „Jako místo instalace indikátoru musí být zvolena taková místa na povrchu otopného tělesa, na nichž je docilována po co největší podíl provozu dostačující závislost mezi údajem a dodávkou tepla ...“ a dále upřesňuje pro vertikálně protékající otopná tělesa montážní výšku mezi 66 a 80 % celkové výšky otopného tělesa, vztaženo na střed indikátoru. Skutečné teplotní poměry na otopném tělese pro dvě značně rozdílné hodnoty průtoku jsou znázorněny na obr. 1 a 2 pro reálný případ s vnitřními prostupy a dodatkovými zdroji tepla.

t_e [$^{\circ}C$]	-15	$t_{stř}$ [$^{\circ}C$]	25,43
t_i [$^{\circ}C$]	17	$\Delta t_{stř}$ [K]	8,43
t_{i1} [$^{\circ}C$]	70	t_{i2} [$^{\circ}C$]	17,1
S [m^2]	7,812	X [%]	70,7
N [W]	875	m [$kg s^{-1}$]	$2,083 \times 10^{-3}$
Z [W]	1000	G [$kg h^{-1}$]	7,497
I [W]	2336	P [W]	461,16
X% zdola			
t [$^{\circ}C$]	Δt [K]	δ [%]	
100	70,00	53,00	528,47
90	45,30	28,30	235,63
80	32,11	15,12	79,24
70	25,07	8,07	-4,28
66	23,28	6,28	-25,52
60	21,31	4,31	-48,90
50	19,30	2,30	-72,70
40	18,23	1,23	
30	17,66	0,66	
20	17,35	0,35	
10	17,19	0,19	
0	17,10	0,10	

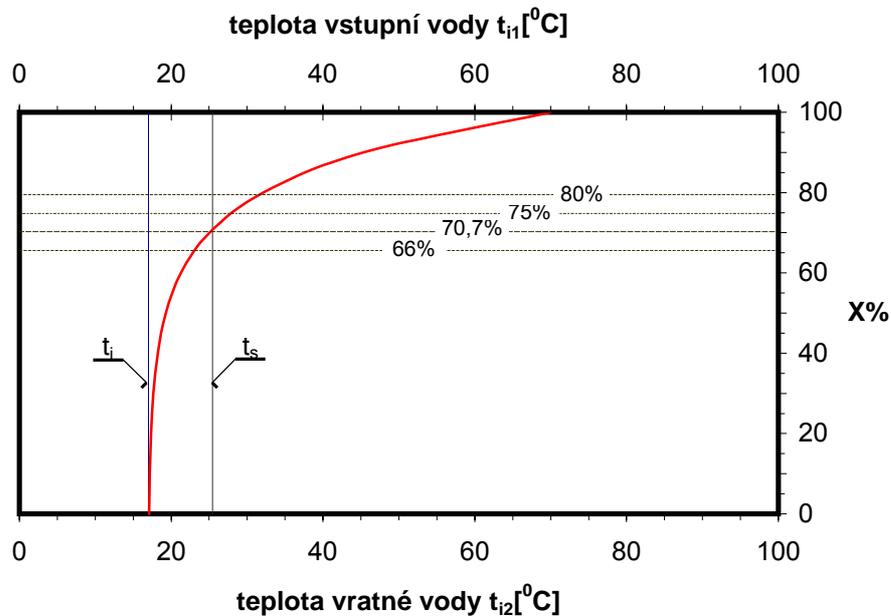
t_e	venkovní teplota
t_i	teplota místnosti
t_{i1}	teplota vstupní vody
t_{i2}	teplota zpětné vody
S	plocha otopného tělesa
N	tepelný zisk (ztráta) z okolních místností
Z	tepelný zisk (slunce, spotřebiče, osoby atd.)
$t_{stř}$	střední teplota vody
$\Delta t_{stř}$	střední logaritmický teplotní spád
I	tepelná ztráta místnosti
P	výkon otopného tělesa
X	procento stavební výšky otopného tělesa zdola
m	průtok vody
G	průtok vody
t	teplota otopné vody v místě x
Δt	teplotní spád v místě X
δ	teoretická (koncepční) chyba indikace
$\delta = 100 \left[\frac{\Delta t}{\Delta t_{stř}} - 1 \right]$	

t_e [$^{\circ}C$]	-15	$t_{stř}$ [$^{\circ}C$]	63,41
t_i [$^{\circ}C$]	23	$\Delta t_{stř}$ [K]	40,41
t_{i1} [$^{\circ}C$]	70	t_{i2} [$^{\circ}C$]	57,46
S [m^2]	7,812	X [%]	51,29
N [W]	-873,6	m [$kg s^{-1}$]	$4,21 \times 10^{-2}$
Z [W]	1000	G [$kg h^{-1}$]	151,54
I [W]	2336	P [W]	2210
X% zdola			
t [$^{\circ}C$]	Δt [K]	δ [%]	
100	70,00	47,00	16,32
90	68,56	45,56	12,76
80	67,17	44,17	9,32
70	65,82	42,82	5,98
66	65,29	42,29	4,67
60	64,51	41,51	2,74
50	63,24	40,24	-4,00
40	62,01	39,01	
30	60,82	37,82	
20	59,67	36,67	
10	58,55	35,55	
0	57,46	34,46	

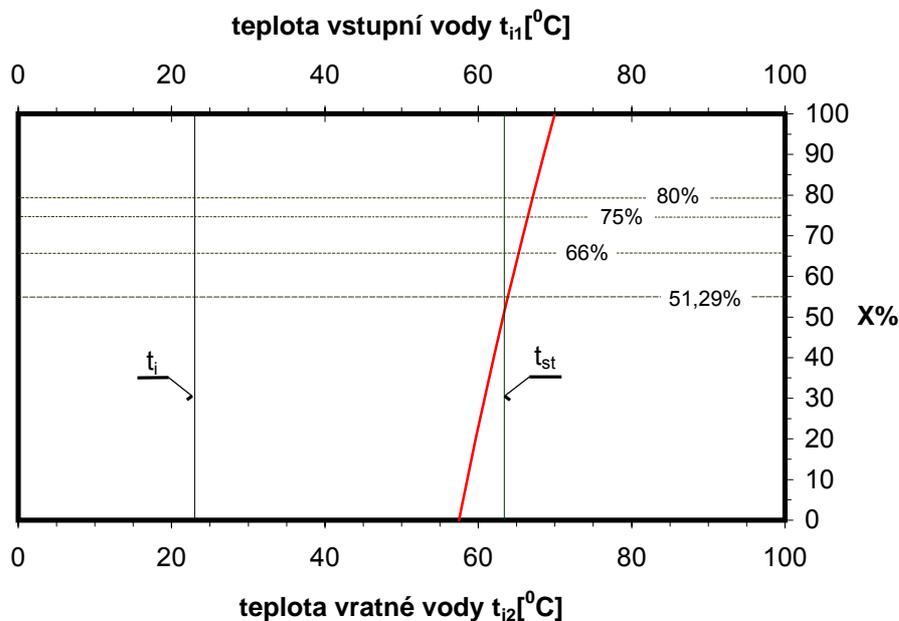
t_e	venkovní teplota
t_i	teplota místnosti
t_{i1}	teplota vstupní vody
t_{i2}	teplota zpětné vody
S	plocha otopného tělesa
N	tepelný zisk (ztráta) z okolních místností
Z	tepelný zisk (slunce, spotřebiče, osoby atd.)
$t_{stř}$	střední teplota vody
$\Delta t_{stř}$	střední logaritmický teplotní spád
I	tepelná ztráta místnosti
P	výkon otopného tělesa
X	procento stavební výšky otopného tělesa zdola
m	průtok vody
G	průtok vody
t	teplota otopné vody v místě x
Δt	teplotní spád v místě X
δ	teoretická (koncepční) chyba indikace
$\delta = 100 \left[\frac{\Delta t}{\Delta t_{stř}} - 1 \right]$	

Tab.1 Teplotní a výkonové parametry k obr.1

Tab.2 Teplotní a výkonové parametry k obr.2



Obr.1 Změna teploty otopné vody podle tab.1



Obr.2 Změna teploty otopné vody podle tab.2

Z uvedených teplotních a výkonových souvislostí vyplývá, jak vzdálená je skutečnost od proklamované přesnosti a spravedlnosti rozpočtů. V propagačních materiálech firem provádějících rozpočty s dováženými indikátory a systémy rozpočtu poplatnými německým normám DIN často i v odborných publikacích je často nekriticky zveličována údajná vysoká přesnost elektronických indikátorů. Současně však začíná být všeobecně známo i publikováno /2, 3/, že elektronické indikátory jsou nejen výrazně dražší než indikátory odpařovací, ale rozpočet je zpravidla zatížen stejně vysokou chybou. Jednou z příčin vedle nemožnosti indikace střední teploty otopného tělesa je i tzv. spouštěcí teplota, která bývá kolem 30 °C. To je právě kritická oblast pro výrazně regulovaný průtok otopným tělesem viz. obr. 1, kdy elektronický indikátor přestává registrovat. Tento problém vyplývá z celkově chybné filosofie nasazení a rozpočtu odpařovacích a elektronických indikátorů /4/ podle uvedených norem ČSN EN 834 a ČSN EN 835, které jak již bylo dříve uvedeno, neznají pojem „rozpočet podle dosahované teploty“ a korekční hodnoty polohy bytu zohledňující rozdílnou energetickou náročnost jsou uživatelem bytu nekontrolovatelné, zpravidla fyzikálně neodůvodněné, a to

zejména tam, kde jsou v rozúčtování používány hodnoty korekcí podle doporučení německých firem, které vychází z výrazně rozdílných tepelně technických vlastností staveb.

Konstrukce našich českých panelových domů v době svého vzniku nepočítala s důkladnou tepelnou izolací mezi jednotlivými byty a tak prostupy tepla stěnami mezi místnostmi s rozdílnými teplotami dělají z panelového domu jeden složitý spotřebič, ve kterém nevytápěná místnost uvnitř domu dosáhne běžné teploty dostačující k bydlení, zatímco okrajová místnost ke stejné teplotě potřebuje trvalou dodávku tepla otopným tělesem. Těmto prostupům tepla z teplejších, intenzivněji vytápěných bytů do studenějších, méně vytápěných se mylně říká krádeže tepla. V těchto případech nelze hovořit o krádežích, neboť uživatel chladnějšího bytu nemůže prostupům tepla zabránit. Krádeží se tento fyzikální jev stane teprve tehdy, když nevhodný měřicí systém neumí tento jev zaregistrovat. Jiná situace nastane v případě, že uživatel bytu „úspěšně“ ovlivní údaj indikátoru. V takovém případě už lze termín krádeže tepla použít bez výhrad. Důsledkem není šízení dodavatele tepla nebo majitele domu, ale šízení mezi uživateli bytů navzájem. Tento problém je odstraněn vhodným indikátorem a systémem rozpočtu, který důsledně rozpočítává úhradu za vytápění podle dosahované průměrné teploty jednotlivých místností (viz vyhláška č. 85/98 Sb. par. 6 odst. 4). Indikátory VIPA spolu se systémem rozpočtu oceněným zlatou medailí na světové výstavě vynálezů EUREKA 97 v Bruselu, poskytují uživatelům bytů průkazné údaje nejen o teplotních poměrech vlastního bytu, ale i teplotních souvislostech ve vztahu k vytápěnému celku. O vlastnostech tohoto systému budeme informovat v některém z příštích čísel tohoto časopisu.

LITERATURA:

- /1/ Patočka J.: Konkurenceschopnost českého systému VIPA a negativní tendence při zavádění zahraničních indikátorů.
In.: Legislativa a úhrada za vytápění bytů. Technická univerzita v Liberci 1995
- /2/ Adunka F.: Srovnání rozdělovačů topných nákladů s měřiči tepla.
In.: Konference o měření tepla Brno 1991
- /3/ Wischinka A.: Individuelní rozpočet za vytápění
In: 24. Kongres UNICHAL 89 Graz
- /4/ EKIS ČEA: Příručka: 3 x teplo k vytápění, k ohřevu vody
COOPTHERM Jindřichův Hradec, 1995
- /5/ Vyhláška č. 245/95 Sb. ve znění vyhlášky č. 85/98 Sb.