

Provoz zateplených budov II.

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc.

odborná skupina pro rozúčtování

V minulém čísle byl uveden článek stejného znění, ve kterém bylo krátce popsáno začlenění zatepleného domu vytápěného buď samotným zdrojem, nebo začleněného do stávající otopné soustavy sídliště. Aby návratnost vynaložených investičních prostředků byla časově přijatelná, byla provedena doporučení současné instalace důvěryhodného systému poměrového měření, které je výrazně motivující k ekonomickému využívání tepelné energie. Přes jednoznačně pozitivní vliv poměrového měření a následného rozúčtování na úsporu tepla, objevuje se řada problémů, které nejsou dostatečně kvalifikovaně řešeny. Pochybnosti vznikají na samém začátku, pokud si položíme otázku na jakém technickém, ale i obecně právním základu má být určen podíl konkrétní vytápěné místnosti na celkových vytápěcích nákladech domu.

Nejjednodušší, avšak technicky nejméně dokonalé je spojit se s tvrzením, že vytápění je nakupování určitého počtu nějakých dílků. Stejně jednoduché je tvrzení, že klasickým kalorimetrickým změřením dodaného tepla do bytu je získán podklad pro spravedlivé účtování. V obou případech může docházet k výrazné nespravedlnosti, neboť v obou případech se mohou vyskytovat nulové počty dílků, resp. nulová spotřeba tepla. V souvislosti s dodatečným zateplováním domů, nebo při nové výstavbě domů s výrazně minimalizovanou potřebou tepla v důsledku navýšení tepelného odporu obvodového plá-

ště, nabývá na důležitosti vnitřní prostup tepla mezi byty. Jeho nerespektováním dochází k neúměrným rozdílům v náměrech indikátorů i klasických kalorimetrů. Více či méně přijatelné řešení je v navýšování podílu paušální platby za vytápění podle velikosti podlahové plochy.

Pokud by však k reálné hodnotě podílu místnosti na celkových nákladech domu docházelo až při navýšení paušální platby (základní složka rozúčtování) na 70 až 80 %, naprosto by se vytrácel pozitivní dopad na uživatele bytu. Bohužel takto se to údajně provádí v některých sousedních státech, neboť podle jednatele Evropského sdružení pro rozdělování nákladů je respektování vnitřních prostupů tepla příliš složité a současný způsob rozúčtování je zcela domyšlen a není na něm potřeba nic měnit. Uživatelé bytů, kteří mají rozsah náměrů indikátorů od nuly do několika tisíc, ovšem toto tvrzení nesdílejí. Nesdílejí ani údaje indikátorů podle kterých by teplota bytů měla být v rozsahu venkovní teplota až 50 °C.

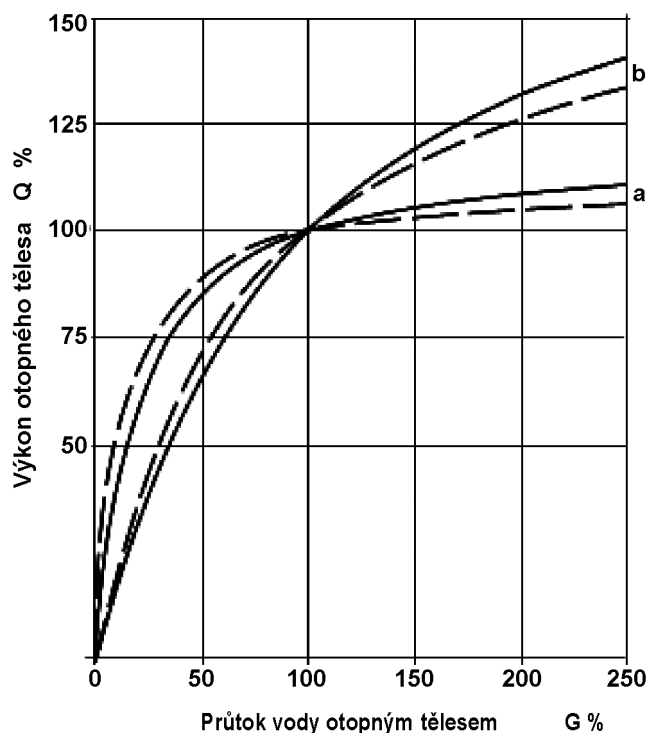
Vztah mezi tepelně fyzikálními vlastnostmi nezatepleného a zatepleného domu je s ohledem na poměrové měření možno analyzovat porovnáním rozhodujících údajů v Tab. 1, Tab. 2. Za předpokladu začlenění zatepleného domu do stávající vytápěcí soustavy sídliště je při stejných teplotních podmínkách nutno snížit průtok otopné vody.

venkovní teplota			5 °C					
teplota místnosti	°C	15,20	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00	21,00
Teplota na výstupu z otopného tělesa	°C	15,20	16,60	21,40	28,60	37,40	47,30	55,80
výkon otopného tělesa	W	30,70	195,40	389,90	584,40	778,90	973,40	1125,00
průtok vody otopným tělesem	kg h ⁻¹	0,65	4,27	9,71	18,39	36,16	97,70	5863,00
střední teplota otopného tělesa	°C	17,49	25,40	32,80	39,40	45,60	51,40	55,80
teplota v 75 % výšky otopného tělesa	°C	15,70	30,00	39,50	45,60	50,00	53,60	55,80
prostup tepla mezi byty	W	628,10	518,40	388,80	259,20	129,60	0,00	-101,10
tepelná ztráta místnosti	W	658,80	713,80	778,70	843,60	908,50	973,40	1024,00
chyba měření střední teploty otop. tělesa	δ %	-10,23	18,11	20,43	15,74	9,65	4,28	0,00

Tab. 1 - Teplotní a energetické hodnoty před zateplením domu U = 1,442 Wm⁻² K⁻¹

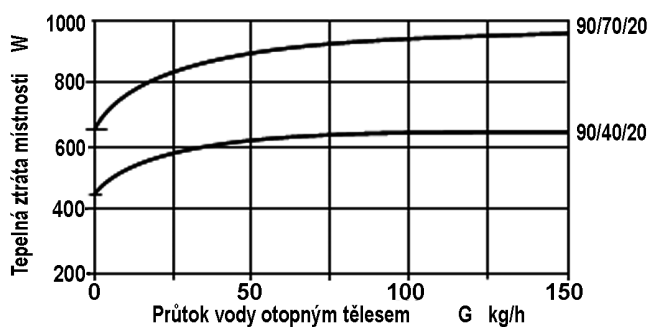
venkovní teplota			5 °C					
teplota místnosti	°C	16,70	17,00	18,00	19,00	20,00	21,00	22,00
Teplota na výstupu z otopného tělesa	°C	16,70	17,00	19,60	25,00	32,20	40,80	50,20
výkon otopného tělesa	W	27,30	73,30	241,50	409,60	577,70	745,80	913,90
průtok vody otopným tělesem	kg h ⁻¹	0,63	1,72	6,06	12,20	23,10	49,30	221,60
střední teplota otopného tělesa	°C	18,90	21,50	29,00	35,40	41,20	46,70	52,00
teplota v 75 % výšky otopného tělesa	°C	17,20	21,80	34,50	41,40	46,20	49,90	52,90
prostup tepla mezi byty	W	424,30	388,80	259,20	129,60	0,00	-129,60	-259,20
tepelná ztráta místnosti	W	451,60	462,10	500,70	539,20	577,70	616,20	654,70
chyba měření střední teploty otop. tělesa	δ %	-9,00	1,40	19,00	16,90	12,10	6,80	1,70

Tab. 2- Teplotní a energetické hodnoty po zateplení domu U = 0,856 Wm⁻² K⁻¹



Obr. 1 Výkon otopného tělesa v závislosti na průtoku otopné vody

- a - před zateplením 90/70/20
- b - po zateplení 90/40/20
- s vnitřními prostupy
- - - bez vnitřních prostupů

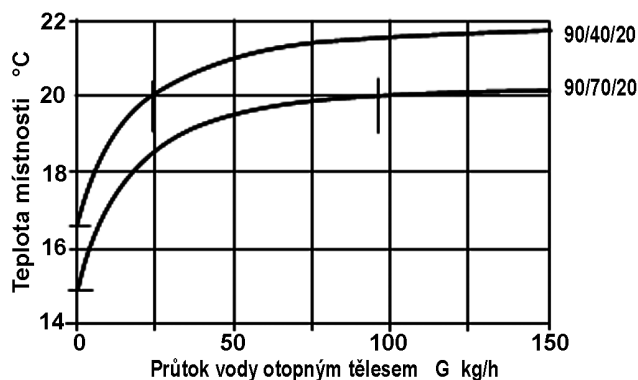


Obr. 2 Tepelná ztráta místnosti v závislosti na průtoku vody otopným tělesem

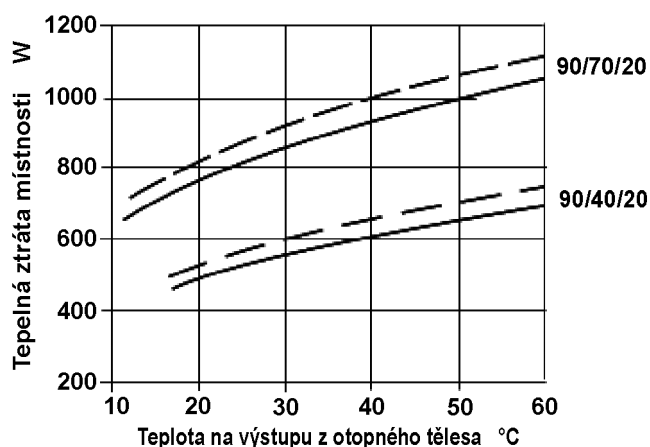
Na obr. 1 je provedeno porovnání výkonu otopného tělesa nezatepleného (a) a zatepleného (b) domu. Podle ustáleného používání je možno systém (a) označit 90/70/20, systém (b) 90/40/20. Procentuální vyjádření však představuje dva rozdílné průtoky otopné vody. Pro systém (a) představuje 100 % průtok hodnotu 97,68 kg h⁻¹, pro systém (b) představuje 100 % průtoku hodnotu 23,065 kg h⁻¹. Průběh výkonu tělesa podle (b) představuje pro uživatele bytu větší zvýšení výkonu proti průběhu (a). Zvýšení výkonu konkrétního otopného tělesa umožní dosažení žádané teploty i v případě, kdy otopná tělesa v okolních místnostech jsou zcela nebo výrazně přivřena.

Pro poměrové měření může být kritérium pro rozúčtování teplo do místnosti přivedené, nebo teplo z místnosti odvedené. Přivedené teplo je podle norem ČSN EN 834 a ČSN EN 835

jen teplo do místnosti přivedené otopným tělesem. Toto zdánlivě logické tvrzení má však zásadní vadu. Nerespektuje teplo od topných rozvodů, ale hlavně nerespektuje teplo sdílené mezi byty. To je vedle vysoké spouštěcí teploty elektronických indikátorů a výrazného nebo úplného uzavírání otopných těles příčinou nulových náměrů. Porovnáním obr. 1, kde nulové náměry průtoku představují nulový výkon otopných těles je na obr. 2 závislost tepelné ztráty místnosti na průtoku. Nulový průtok však v žádném případě neznamena nulovou ztrátu, ale ztrátu podstatně vyšší a závislou na vztahu mezi tepelně izolačními vlastnostmi obvodového pláště a příček mezi byty. S rostoucím podílem tepelného odporu obvodového pláště se snižuje teplotní rozdíl mezi byty. Pro konkrétní případ zobrazený na obr. 3 je při jmenovité teplotě místnosti 20 °C teplota místnosti s uzavřeným otopným tělesem v nezatepleném domě 15 °C, v zatepleném domě 16,7 °C. V jednotlivých "nevytápěných" místnostech centrálně vytápěného domu však teplota ale tím i úhrada může dosahovat výrazně vyšších hodnot, které se mohou přiblížit jmenovité teplotě místnosti.



Obr. 3 Teplota místnosti v závislosti na průtoku vody otopným tělesem



Obr. 4 Tepelná ztráta místnosti v závislosti na výstupní teplotě otopné vody

- bez dodatkového zdroje
- - - s dodatkovým zdrojem

Na obr. 4 je znázorněna závislost mezi teplotou na výstupu z otopného tělesa a tepelnou ztrátou místnosti. Pro různé venkovní teploty, různé tepelně izolační vlastnosti obvodového pláště i různé regulační zásady uživatelem bytu je tento vztah charakteristický přijatelnou závislostí obou hodnot a poskytuje teoretický základ pro poměrové indikátory VIPA a ná-

sledné rozúčtování. Závislost obou hodnot je doplněna o datkový výkon dalších tepelných zdrojů (el. spotřebiče, pobyt osob atd.). Charakteristická závislost se tím neporušila.

Závěr

Napojení zatepleného domu do vytápěcí soustavy sídliště (skupiny centrálně vytápěných domů) je možno s ohledem na nižší potřebu tepla realizovat se současným snížením průtoku. Motivaci uživatelů bytů ke snížení průtoku otopné vody jednotlivými otopnými tělesy zajistí důvěryhodný systém poměrového měření. Zateplený dům pak dává širší prostor pro regulační zásahy, zejména když část otopných těles je zavírána. Z uvedených tabulek vyplývá výrazný prostup tepla mezi byty. Se zvyšujícím tepelným odporem zatepleného obvodového pláště roste význam prostupů tepla mezi byty. Nulové náměry indikátorů neznamenají nulovou spotřebu tepla. Rozdíl mezi střední

teplotou otopného tělesa a teplotou v 75 % stavební výšky tělesa představuje výraznou chybu u indikátorů podle norem ČSN EN 834 (elektronické) i ČSN EN 835 (odpařovací).

Uvedené tabulky a grafické znázornění představuje děje závislé na konkrétním zadání. Jiná volba vstupních hodnot by neměla být pro různé vykladače fyzikálních zákonů příležitostí pro zpochybnování výsledků. U poměrového měření nabývá na významu proměnný vztah mezi hodnotami, nikoliv jejich absolutní hodnota.

Systém rovnic použitých pro reálný výpočet však umožňuje sledovat vliv jednotlivých poměrových vstupních hodnot ať závislých nebo nezávislých na vůli jednotlivých uživatelů bytů. Použité vztahy byly publikovány ve sbornících z konferencí, které k poměrovému měření pravidelně pořádá Technická univerzita v Liberci.

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

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

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

SIEMENS

informuje:

Během jednoho týdne získal Siemens druhou významnou zakázku na větrné turbíny v USA

Společnost Siemens získala další významnou zakázku na větrnou farmu ve Spojených státech o celkovém výkonu téměř 325 megawattů (MW). Siemens tak dodá 141 turbín vlastní výroby o výkonu 2,3 MW pro fáze 2 a 3 větrné farmy Biglow Canyon v okrese Sherman v americkém státě Oregon. Zákazníkem je Portland General Electric Company (PGE), plně integrovaná energetická společnost, jež má v Oregonu více než 804.000 zákazníků. Jde o druhou velkou objednávku ze severozápadního pobřeží USA zveřejněnou Siemensem v tomto týdnu. V pondělí 31. března ohlásila tato společnost se sídlem v Německu objednávku 130 větrných turbín, které budou ve státě Washington vyrábět téměř 300 MW energie. Společná hodnota obou zakázek přesahuje 1,1 miliardy amerických dolarů.

Fáze 2 a 3 větrné farmy Biglow Canyon vygenerují dostatečné množství elektřiny na pokrytí poptávky zhruba 100.000 domácností. Fáze 2 projektu bude uvedena do provozu koncem roku 2009 a fáze 3 bude funkční od konce roku 2010. Zakázka pro společnost Siemens se skládá z dodávky, instalace a uvedení do provozu 141 větrných turbín SWT-2.3-93 (výkon každé z nich je 2,3 MW) včetně pětileté záruky a samostatné smlouvy na servis a údržbu.

"Větrná energie je ve Spojených státech rychle rostoucím zdrojem elektřiny a dvě významné zakázky z Washingtonu a Oregonu posílí naši pozici jako jednoho z vedoucích dodavatelů na největším trhu s větrnými turbínami na světě," oznámil Andreas Nauen, ředitel divize Wind energy společnosti Siemens. **"Prostřednictvím nainstalovaných či objednaných větrných turbín o výkonu téměř 1.000 MW jen na severozápadě USA pomáhá Siemens plnit rostoucí poptávku po čisté elektřině v jednom z nejdynamičtějším regionů pro rozvoj větrné energie na světě."**