

Výpočetní nástroj pro stanovení energetické náročnosti budov podle vyhlášky 148/2007 Sb. (ČÁST II)

Ing. Miroslav Urban, prof. Ing. Karel Kabele, CSc., Ing. Daniel Adamovský, PhD., Ing. Michal Kabrhel, PhD., Ing. Roman Musil

ČVUT v Praze, Fakulta stavební, katedra TZB, Thákurova 7 160 00 Praha 6
e-mail: miroslav.urban@fsv.cvut.cz

Anotace:

Článek navazuje na předchozí tematicky zaměřený článek popisující a detailně analyzující metodiku výpočtu energetické náročnosti budovy. Článek se ve dvou částech zaměřuje na popis prostředku, výpočetního nástroje, který je prostředkem pro hodnocení energetické náročnosti budovy podle nových legislativních požadavků.

PŘÍLOHA - PŘÍKLAD A POPIS PROFILU STANDARDIZOVANÉHO PROFILU UŽÍVÁNÍ BUDOVY PROFIL: BYTOVÝ DŮM

Jako příklad je uveden komentovaný profil vyjadřující profil standardizovaného užívání, který lze označit jako nejběžnější – profil zón obytné domy. Ve všech zónách je uvažovaný celodenní provoz (Tab. 1)). Profil je rozdělen na tři zóny tj. zóna normový byt reprezentující standardní byt o ploše 71,5 m². Druhá zóna definuje společné prostory v bytovém domě a technické podlaží, třetí popisuje nevytápěné místnosti v domě. Provozní doba ve všech zónách je uvažována 24 hodin a 365 dní v roce. Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 2)) je v zóně normového bytu uvažována 21 °C při vytápění s maximálním poklesem 3 K na 18 °C pro vytápění mimo provozní dobu. Společné prostory jsou uvažovány s teplotou 18 °C při vytápění a 16 °C mimo provozní dobu. V případě nevytápěných místností je pro oba režimy stanovena společná teplota 16 °C.

Tab. 1) Profil obytné domy - užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Obytný dům - Normový byt	0	24	24	365
Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží	0	24	24	365
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	0	24	24	365

Tab. 2) Profil obytné domy - vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$t_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den

PŘÍLOHA

článek na portálu www.tzb-info.cz - Výpočetní nástroj pro stanovení energetické náročnosti budov podle vyhlášky 148/2007 Sb. (ČÁST II)

Obytný dům - Normový byt	21	18	24
Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží	18	16	24
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	16	16	0

Ačkoliv není v současné bytové výstavbě běžné chlazení jsou pro zónu bytu uvedeny vstupní údaje umožňující ve výpočtu zvolit výpočet spotřeby energie na chlazení (Tab. 3)). Výpočtová teplota pro režim chlazení je stanovena na obvyklých 26 °C. Pokud je zóna vybavená systémem chlazení mimo provoz, nebo chlazení není instalováno je vnitřní výpočtová teplota uvažována 30 °C. Teplota přiváděného vzduchu do zóny při provozu chlazení je uvažována o 5 K nižší než výpočtová.

Tab. 3) Profil obytné domy - chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,c}$		$t_{c,h}$	$T_{supp,n}$
	°C		hod/den	°C
Obytný dům - Normový byt	26	30	24	21
Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží	30	30	24	30
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	30	30	0	30

Vstupní údaje pro větrání zón obytného domu zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání., Při nuceném a hybridním větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{V,k}$ vypočítán z počtu osob obývajících zónu, nebo podlahové plochy. Základní hodnotou u normového bytu zůstává 50 m³/h na osobu obdobně jako u profilu 1. Průtok vzduchu u zóny společných prostorů a nevytápěných místností je definován hodnotou 4 m³ a 2 m³ na m² podlahové plochy. Pro přirozené větrání je u všech zón základním parametrem uvažována násobnost výměny vzduchu 0,5 1/h. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval. Provozní doby větracího zařízení odpovídají době užívání zóny.

Tab. 4) Profil obytné domy - chlazení

Větrání						
typ zóny	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného o vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného o vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp,n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp,n}$	$t_{V,mech,h}$
	m ³ /h/mj.	mj	°C	1/h	°C	hod/den
Obytný dům - Normový byt	50	osoby	21	0,5	teplota venkovního vzduchu	24

PŘÍLOHA

článek na portálu www.tzb-info.cz - Výpočetní nástroj pro stanovení energetické náročnosti budov podle vyhlášky 148/2007 Sb. (ČÁST II)

Obytný dům – Spol. prostory, techn. podlaží	4	m ² podlahové plochy	18	0,5	teplota venkovního vzduchu	24
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	2	m ² podlahové plochy	16	0,5	teplota venkovního vzduchu	24

Skupina dat definující tepelné zisky v zóně jsou uvedeny v Tab. 5) a jsou definovány na m² podlahové plochy zóny. Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} . V případě bytového domu vyhláška přímo definuje celkovou hodnotu průměrné měrné produkce tepla od obyvatelů a ze spotřebičů $q_{OCC+APP} = 6 \text{ W/m}^2$. Pro potřeby algoritmu výpočtu byla celková hodnota stejným dílem rozdělena mezi q_{OCC} a q_{APP} . Uvolněné teplo z osvětlení je stanoveno z průměrné roční spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou stanoveny vyhláškou.

Tab. 5) Profil obytné domy – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocná energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Obytný dům - Normový byt	3	1,0	3	0,2	3000	2000	0,9
Obytný dům – Spol. prostory, techn. podlaží	0	1,0	0	0,2	3000	2000	0,18
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	0	1,0	0	0,2	3000	2000	0,18

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou stanoveny vyhláškou.