

Ing. Jaroslav ŠAFRÁNEK, CSc.  
Centrum stavebního inženýrství a.s.  
safranek@csias.cz

# Energetické hodnocení budov v České a Slovenské republice

## Energy Assessment of Buildings in Czech and Slovak Republics

Recenzent:  
Prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

Článek popisuje některé aspekty související s hodnocením energetické náročnosti budov v ČR a na Slovensku. Poukazuje na často opomíjené části hodnocení a problematické případy, kdy hodnocením dle stávající vyhlášky 148/2007 nelze dosáhnout požadovaných hodnot.

**Klíčová slova:** energetická náročnost budov, průkaz energetické náročnosti budov, metody hodnocení budov, porovnávací ukazatele

*The author describes certain aspects related with the assessment of the energy intensity (demand) of buildings in the Czech Republic and Slovakia. He often refers to omitted parts of the assessment and problematic examples, for which required values cannot be achieved by the assessment pursuant to existing Regulation no. 148/2007.*

**Key words:** energy intensity of buildings, assessment methods

Podle oficiálních podkladů se v zemích Evropské unie spotřebuje v budovách 40 až 50 % z celkové vyrobené energie. Touto spotřebou se budovy podílejí významnou měrou na produkci skleníkových plynů. Proto se podpora hledání a navrhování energeticky úsporných staveb stala součástí politiky EU. V rámci „Akčního programu Evropské komise“ byla přijata a vydána Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.

Spotřeba energie v budovách je v České republice výrazně ovlivněna masovou výstavbou bytových staveb v 60. až 80. letech minulého století a to především využíváním panelové technologie výstavby. Z celkové spotřeby primárních zdrojů energie v ČR ve výši 1600 PJ se přibližně jedna třetina spotřebovává na vytápění budov a přípravu teplé vody. Stávající domovní fond je největším dostupným spotřebičem energie a proto ČR patří mezi země s nejvyšší spotřebou energie na obyvatele.

Snaha o snížení spotřeby energie v budovách je u nás vyvíjena již téměř 40 roků. Povinnost hodnotit spotřebu energie na vytápění zavedla již ČSN 73 0540 z roku 1979. Hodnoceno bylo „denostupňovou metodou“ vycházející z tepelných ztrát budovy, průměrného počtu dnů topného období a teplotního spádu mezi teplotou vnitřního vzduchu v budově a průměrnou teplotou vnějšího vzduchu v topném období. Již tehdy se vypočtené množství energie převádělo na množství primárního paliva a to převodem na tuny měrného paliva, což byl ukazatel pro plánování energetických zdrojů.

V roce 2000 byl parlamentem ČR a následně senátem schválen zákon o hospodaření s energií a změna zákona o státním fondu životního prostředí. Součástí těchto zákonů je řada vyhlášek, které se zabývají jednak energetickým hodnocením budov a dále podmínkami provozu budov. Rozhodujícím legislativním předpisem je zákon 406/2000 Sb. o úsporách energie. Do pozdějších úprav zákona byly zařazeny požadavky směrnice 2002/91/ES, poslední aktuální znění zákona je uvedeno pod č. 61/2008 Sb.

Rozhodujícím dokumentem pro energetické hodnocení budov je vyhláška MPO ČR č. 148/2007 Sb. Vydáním vyhlášky MPO ČR č. 148/2007 Sb., která vstoupila v platnost k 1. 7. 2007, došlo k výrazným rozdílům v hodnocení energetické náročnosti budov. U budov se nehodnotí jen spotřeba energie na vytápění a krytí tepelných ztrát větráním, ale též i spotřeba energie na chlazení, vlhčení vzduchu přípravu teplé vody a osvětlení, včetně pomocných energií. Jednou ze základních podmínek pro vyhodnocení energetické náročnosti budov je splnění „porovnávacích ukazatelů“, kterými jsou kriteria ČSN 73 0540:07 „Tepelná ochrana budov“. Řadě zpracovatelů průkazů energetické náročnosti budovy (PENB) se zdá prokazání splnění porovnávacích ukazatelů zbytečné a ve vypracovaných PENB důkazy o splnění kritérií neuvádějí. Je to vyloženě špatný postup,

neboť tento požadavek vyhlášky má svoji logiku, protože hodnocení podle vyhlášky 148/2007 Sb. nemůže jít proti ustanovení dalších legislativních dokumentů, jako je např. vyhláška 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu. Jsou to následující kritériální požadavky na budovu a stavební konstrukce:

- stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že na jejich vnitřním povrchu nedochází ke kondenzaci vodní páry,
- stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla,
- uvnitř stavebních konstrukcí nedochází ke kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti,
- funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné s požadovanou nízkou celkovou průvzdušností obálky budovy,
- podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich tepelnou jímavostí a teplotou vnitřního povrchu,
- místnosti mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání,
- budova má nejvýše požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Ve vyhlášce jsou uvedeny i následující porovnávací ukazatele na technické zařízení budov. Technická zařízení budovy pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení a jejich regulace musí zajistit:

- požadovanou dodávku užitečné energie pro požadovaný stav vnitřního prostředí
- dodávku energie s požadovanou energetickou účinností
- požadovanou osvětlenost s nízkou spotřebou energie na sdružené a umělé osvětlení
- nízkou energetickou náročnost budovy.

Z uvedené citace textu vyhlášky je zřejmé, že součástí hodnocení budov dle našich předpisů je nejen vlastní vyhodnocení energetické náročnosti, ale i splnění porovnávacích ukazatelů.

Tento požadavek byl již zakotven ve vyhlášce MMR ČR č. 499/2006 Sb., která uvádí požadavek na obsah projektové dokumentace. Jako součást souhrnné technické zprávy se požaduje v odst. 7 – úspora energie a ochrana tepla nejen splnění porovnávacích ukazatelů, ale též hodnocení energetické náročnosti budovy. Do doby vydání vyhlášky č. 148/2007 Sb. se hodnotilo podle vyhlášky č. 291/2001 Sb. a podle ustanovení ČSN 73 0540 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy.

Po vydání vyhlášky č. 148/2007 Sb. došlo u řady energetických auditorů či projektantů k diskuzím o správnosti vyhlášky a o jejích dopadech na navrhování budov. Protože jsou požadované hodnoty měrné spotřeby energie (kWh/m<sup>2</sup>,a) např. pro rodinné domy či bytové domy velice přísné, vede to k návrhu podstatně vyšších tlouštěk tepelných izolací a k prodražení realizace úsporných opatření. Porovnání požadovaných hodnot měrné spotřeby energie uvedených ve vyhlášce č. 148/2007 Sb. s požadavky již neplatné vyhlášky č. 291/2001 Sb. a s požadavky vyhlášky 625/2006 Sb. (vyhláška uvádějící energetické hodnocení budov ve Slovenské republice), je uvedeno v tab. 1. Z uvedených hodnot vyplývá, že požadavky vyhlášky č. 148/2007 Sb. jsou v porovnání s požadavky slovenské vyhlášky velice přísné. Je nutné si uvědomit, že průměrný uvažovaný počet denostupňů v ČR je 3920 D°, zatímco ve SR je tato hodnota 3413 D°. I s porovnáním s požadavky vyhlášky č. 291/2001 Sb., kde uvedené hodnoty se týkají pouze vytápění, je zřejmý značný nárůst požadavků. Z porovnání požadovaných hodnot měrné spotřeby energie na provoz budovy podle vyhlášek č. 291/2001 a 148/2007 Sb. vyplývá, že zatímco ve vyhlášce 291 byla max. hranice měrné spotřeby tepla pouze na vytápění 140 kWh/m<sup>2</sup>,a je v nové vyhlášce požadována měrná spotřeba energie na provoz bytového domu, tj. vytápění s větráním, přípravu TV a osvětlení max. 120 kWh/m<sup>2</sup>,a což má značné dopady na rozsah úsporných opatření. Ve svém důsledku vedou extrémně přísné a u řady objektů nespílitelné kritériální hodnoty měrné spotřeby energie k „vlastním“ úpravám metodiky hodnocení a k „vlastním úpravám vstupních hodnot“ tak, aby výsledek byl pozitivní.

Tab. 1 Požadované hodnoty měrné spotřeby tepla při vytápění budov v kWh/m<sup>2</sup>,a (A – plocha ochlazovaných konstrukcí, V – objem vytápěné zóny budovy)

| A/V | vyhláška č. 291/2001 | vyhláška č. 625/2006 | vyhláška č. 148/2007 |
|-----|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0,2 | 80,6                 | 96,0                 | 98,0                 |
| 0,3 | 88,8                 | 101,2                | 103,0                |
| 0,4 | 96,9                 | 106,5                | 109,0                |
| 0,5 | 105,0                | 111,7                | 114,0                |
| 0,6 | 113,1                | 117,0                | 120,0                |
| 0,7 | 121,6                | 122,2                | 125,0                |
| 0,8 | 129,7                | 127,5                | 131,0                |
| 0,9 | 137,5                | 132,7                | 136,0                |
| 1,0 | 145,9                | 138,0                | 142,0                |

Z hodnocení spotřeby energií v budovách vychází podle metodiky uvedené ve vyhlášce 148/2007 Sb. spotřeba energie na přípravu teplé vody např. u rodinných domů ve výši 40 kWh/m<sup>2</sup>,a a spotřeba energie na osvětlení ve výši 24 kWh/m<sup>2</sup>,a. Na spotřebu energie na vytápění pak zbývá průměrně pouze 56 kWh/m<sup>2</sup>. U bytových domů vychází spotřeba energie na ohřev

Tab. 2 Měrné spotřeby energie v kWh/m<sup>2</sup>,a pro různé druhy staveb podle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

| Druh budovy            | A     | B       | C             | D       | E       | F       | G     |
|------------------------|-------|---------|---------------|---------|---------|---------|-------|
| Rodinný dům            | < 51  | 51–97   | <b>98–142</b> | 143–191 | 192–240 | 241–286 | > 286 |
| Bytový dům             | < 43  | 43–82   | <b>83–120</b> | 121–162 | 163–205 | 206–245 | > 245 |
| Hotel a restaurace     | < 102 | 102–200 | 201–294       | 295–389 | 390–488 | 489–590 | > 590 |
| Administrativní budovy | < 62  | 62–123  | 124–179       | 180–236 | 237–293 | 294–345 | > 345 |
| Nemocnice              | < 109 | 109–210 | 211–310       | 311–415 | 416–520 | 521–625 | > 625 |
| Školy apod.            | < 47  | 47–89   | 90–130        | 131–174 | 175–220 | 221–265 | > 265 |
| Sportovní stavby       | < 53  | 53–102  | 103–145       | 146–194 | 195–245 | 246–297 | > 297 |
| Obchodní budovy        | < 67  | 67–121  | 122–183       | 184–241 | 242–300 | 301–362 | > 362 |

Tab. 3 Energetické hodnocení panelové budovy – VVU-ETA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a podle vyhlášky č. 625/2006

| Hodnocená varianta    | Vytápění + větrání   | Příprava teplé vody | Osvětlení | Celkem               |
|-----------------------|--|---------------------|-----------|----------------------|
| Varianta 1            | Konstrukce dle požadovaných hodnot – U okna 1,7 W/(m <sup>2</sup> .K)  |                     |           |                      |
| kWh/m <sup>2</sup> ,a | 63   | 51                  | 36        | 150 > 120 nevyhovuje |
| Varianta 2            | Konstrukce dle požadovaných hodnot – U okna 1,4 W/(m <sup>2</sup> .K)  |                     |           |                      |
| kWh/m <sup>2</sup> ,a | 61   | 51                  | 36        | 148 > 120 nevyhovuje |
| Varianta 3            | Konstrukce dle doporučených hodnot – U okna 1,2 W/(m <sup>2</sup> .K)  |                     |           |                      |
| kWh/m <sup>2</sup> ,a | 49   | 51                  | 36        | 136 > 120 nevyhovuje |
| Varianta 4            | Konstrukce dle doporučených hodnot – U okna 0,7 W/(m <sup>2</sup> .K)  |                     |           |                      |
| kWh/m <sup>2</sup> ,a | 41   | 51                  | 36        | 129 > 120 nevyhovuje |
| Varianta 5            | Konstrukce dle požadovaných hodnot – hodnocení podle vyhlášky 625/2006 |                     |           |                      |
| kWh/m <sup>2</sup> ,a | 63   | 20                  | –         | 83 < 114 vyhovuje    |

teplé vody ve výši 51 kWh/m<sup>2</sup>,a a spotřeba energie na osvětlení ve výši 36 kWh/m<sup>2</sup>,a. Na spotřebu energie na vytápění pak zbývá průměrně pouze 33 kWh/m<sup>2</sup>,a což je měrná spotřeba požadovaná u nízkoenergetických budov.

Pro navrhování energetické regenerace bytových staveb z toho vyplývá:

- obvodové stěnové konstrukce je nutné navrhovat minimálně na doporučené hodnoty součinitelů prostupu tepla podle ČSN 73 0540:07,
- navrhovat výplně otvorů s výpočtovou hodnotou součinitele prostupu tepla  $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  podle ustanovení ČSN EN 10 077-1 a ČSN EN 13 790,
- při hodnocení spotřeby energie na ohřev TV vycházet z minimálních hodnot spotřeby teplé vody na obyvatele,
- při hodnocení spotřeby energie na osvětlení vycházet z minimálních spotřeb elektrického proudu.

Ukázka hodnocení bytové budovy (panelový objekt stavební soustavy VVU – ETA) je uvedena v tab. 3. Z výsledků výpočtů uvedených v tab. č. 3 vyplývá, že splnění požadavku na měrnou spotřebu energie ve výši 120 kWh/m<sup>2</sup>,a (kategorie „C“ – vyhovující) je nutné nejen navržením tepelně technických vlastností pláště budovy na hodnoty součinitelů prostupu tepla běžných pro pasivní domy, ale rovněž osadit výplně otvorů se zasklením izolačními trojskly s výpočtově stanovenou hodnotou součinitele prostupu tepla  $U \leq 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Pod pojmem výpočtově stanovená hodnota je myšleno splnění požadavků ČSN EN 10 077-1, ČSN EN 13 790 a ČSN EN 12 831.

Z ukázky výpočtů měrné spotřeby energie panelového domu vyplývá, že požadavky vyhlášky jsou zejména pro rekonstrukce bytových domů a rodinných domů těžko splnitelné. Spotřebu energie výrazně ovlivňuje energetická náročnost přípravy TV. Při výpočtech – viz tab. 3, byla uvažována spotřeba vody ve výši 0,082 m<sup>3</sup>/osoba,den s redukcí na 50 % z titulu snížené spotřeby TV měřením její spotřeby.

Ve výsledcích hodnocení uvedených v tab. 3 je rovněž uvedeno hodnocení podle vyhlášky 625/2006 Z.z. SR. Proti české vyhlášce je metodika uplatněná ve slovenské vyhlášce mnohem jednodušší. Slovenská vyhláška využívá výsledky měření spotřeby TV a energetickou náročnost ohřevu TV stanovuje pro rodinné domy hodnotou 10 kWh/m<sup>2</sup>,a podlahové plochy a pro bytové stavby 20 kWh/m<sup>2</sup>,a podlahové plochy.

Z uvedených příkladů je patrné, že vydaná vyhláška 148/2007 Sb. má řadu problémů, které je nutné odstranit. Proto byla pod patronací MPO ČR ustanovena pracovní skupina, která má za úkol přepracovat znění vyhlášky tak, aby hodnocení energetické náročnosti budov splnilo úspory energie tak jak to předpokládá směrnice 2002/91/ES. ■