



DEKSOFT

Co se stane 1.7.2020 - U_{em}

Prezentace:
Jan Stašek
www.deksoft.eu

- Zpřehlednění a zjednodušení výpočtu
- Požadavek stanoven na úrovni konstrukce
- Započítány pouze konstrukce obálky budovy (vnitřní konstrukce neovlivňují hodnocení)
- Výpočet pro budovu jako celek (zónování nezpůsobí změny ve výsledné hodnotě U_{em})
- Alternativní způsob stanovení referenčního požadavku pro neizolované podlahy
- Nový způsob zahrnutí vlivu procenta prosklení
- Upřesnění stanovení požadavků na součinitel prostupu tepla pro chladírny a mrazírny

Výpočet U_{em}

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$

$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$


$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$



Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy stanovená pro převažující návrhovou teplotu 20°C podle ČSN 73 0540-2.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$


$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$


$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$


Součinitel typu zóny přilehlé k teplosměnné konstrukci obálky budovy

a) pro teploty od 18 °C do 22 °C vč.

$$e_1 = 1$$

b) pro ostatní teploty

$$e_1 = 16 / \text{abs} (\theta_{im} - 4)$$

Nejméně 0,75 a nejvýše 1,75.

Pro nižší teploty než cca. 14 °C se požadavek normy již dále nezmírňuje.

Pro vyšší teploty než cca. 25 °C se požadavek normy již dále nezpřísňuje.

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \Delta U_{em,R}$$

$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$

$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele tepla

a) Dokončená budova a její změna


$$f_R = 1$$

b) Budova s téměř nulovou spotřebou energie

$$f_R = 0,7$$

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$


$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$


$$U_{R,j} = 0,7 \cdot 1 \cdot 0,24 = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Příklad:

Plochá střecha rodinného domu

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$

$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$
$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

Plocha teplosměnné konstrukce obálky budovy.

Teplotní redukční činitel teplosměnné konstrukce obálky budovy stanovený dle ČSN 73 0540-2.

a) Konstrukce k exteriéru

$$b = 1$$

b) Konstrukce k nevytápěnému prostoru s teplotou 0 °C

$$b = 0,57$$

c) Konstrukce k zemině s teplotou 16 °C


$$b = 0,11$$


Nejnižší přípustná hodnota je 0.

Hodnoty stanoveny pro vnitřní teplotu 20 °C a venkovní teplotu -15 °C.

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$


$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$

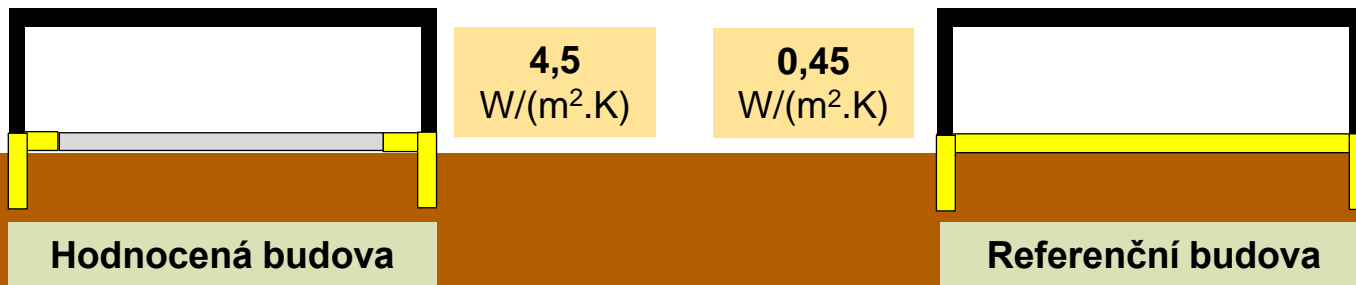

$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

Referenční hodnota přírážky na vliv tepelných vazeb.

$$\Delta U_{em} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Referenční hodnota tepelného toku zemínou

- V současném znění vyhlášky je problém dosáhnout vyhovujícího U_{em} u halových objektů, ve kterých z technologických důvodů nelze provést tepelnou izolaci v podlaze.
- Problém je, že referenční hodnota U dle vyhlášky je striktně **0,45 W/(m².K)**
- Naproti tomu hodnota U nezateplené podlahy je až 10x vyšší
- Okrajová izolace se uvažuje i u referenční budova



- Podlaha haly 100 x 50 m bez tepelné izolace v podlaze **$U = 4,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$** s okrajovou izolací. Vnitřní teplota 20 °C. Venkovní teplota -15 °C.
- Hodnocená budova $H_T = 732 \text{ W/K}$, $\Phi_T = 25\,620 \text{ W}$
- Referenční budova $H_{T,R} = 535 \text{ W/K}$, $\Phi_T = 18\,725 \text{ W}$
- Požadavek ČSN 73 0540-2: $\Phi_T = 33\,750 \text{ W}$
- **Referenční hodnota je o 45 % přísnější než požadavek ČSN 73 0540-2.**
- **Referenční budova má o 27 % nižší tepelný tok zeminou než hodnocená budova.**

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$


$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$

Nově zaveden minimální referenční tok
podlahovou konstrukcí na zemině:

$$H_{T,R,min} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot (\theta_{im} - 5) / (\theta_{im} - \theta_e)$$

$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

- Podlaha haly 100 x 50 m bez tepelné izolace v podlaze $U = 4,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ s okrajovou izolací. Vnitřní teplota $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Venkovní teplota $-15 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Hodnocená budova $H_T = 732 \text{ W}/\text{K}$, $\Phi_T = 25\,620 \text{ W}$
- Referenční budova $H_{T,R} = 675 \text{ W}/\text{K}$, $\Phi_T = 23\,625 \text{ W}$ (**o 26 % mírnější než současná vyhláška**)
- Požadavek ČSN 73 0540-2: $\Phi_T = 33\,750 \text{ W}$
- **Referenční hodnota je o 30 % přísnější než požadavek ČSN 73 0540-2 (odpovídá redukčnímu činiteli $f_R = 0,7$)**
- **Referenční budova má o 8 % nižší tepelný tok zeminou než hodnocená budova.**

Limity dle procenta prosklení

Současný stav

- V současné vyhlášce je stanoveno, že pokud je **součet průsvitných ploch tvoří více než 50 %** teplosměnné části vnějších stěn budovy, započte se pouze pro těchto 50 % odpovídající požadovaná normová hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ **pro výplně otvorů** a pro ostatní průsvitné plochy se uvažuje požadovaná normová hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ **pro vnější stěny**






Zdroj: Economia

- Limity U_{em} komplikovali zrušení výpočtu U_{em} po jednotlivých zónách
- Zároveň volba zónování objektu ovlivňovala výši redukce v jednotlivých zónách
- **Byla zrušena redukce plochy zasklení, ale byl zaveden strop pro referenční hodnotu součinitele prostupu tepla stanovený na základě procenta prosklení celé budovy**

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$


$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$


$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot$$

Maximální hodnota referenční hodnoty součinitele prostupu tepla:

$$U_{R,j,max} = f_R \cdot e_1 \cdot (U_{N,20,W} + 0,4 - A_W/A_F)$$

A_W – celková plocha svislých průsvitných teplosměnných konstrukcí obálky budovy v kontaktu s venkovním vzduchem

A_F – celková plocha svislých průsvitných i neprůsvitných teplosměnných konstrukcí obálky budovy v kontaktu s venkovním vzduchem.

Za svislou konstrukci se považuje konstrukce jejíž odklon od svislé roviny činí nejvýše 30°.

Příklad – nová vyhláška

- Novostavba administrativní budovy


$$U_{R,j,max} = f_R \cdot e_1 \cdot (U_{N,20,W} + 0,4 - A_W/A_F)$$

- 40 % zasklení U_R maximálně: $0,7 \cdot 1 \cdot (1,5 + 0,4 - 0,4) = \mathbf{1,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}}$
- 50 % zasklení U_R maximálně: $0,7 \cdot 1 \cdot (1,5 + 0,4 - 0,5) = \mathbf{0,98 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}}$
- 100 % zasklení U_R maximálně: $0,7 \cdot 1 \cdot (1,5 + 0,4 - 1,0) = \mathbf{0,63 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}}$

Mrazírny a chladírny

Výpočet U_{em}

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$


$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$


$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

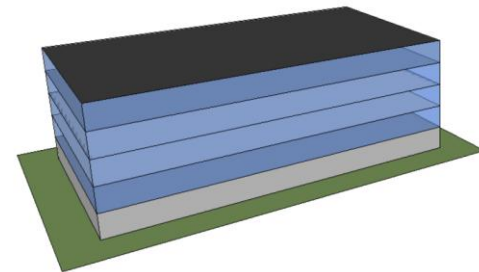
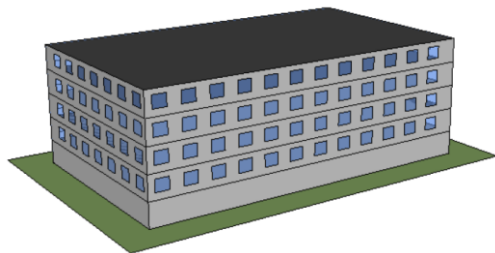
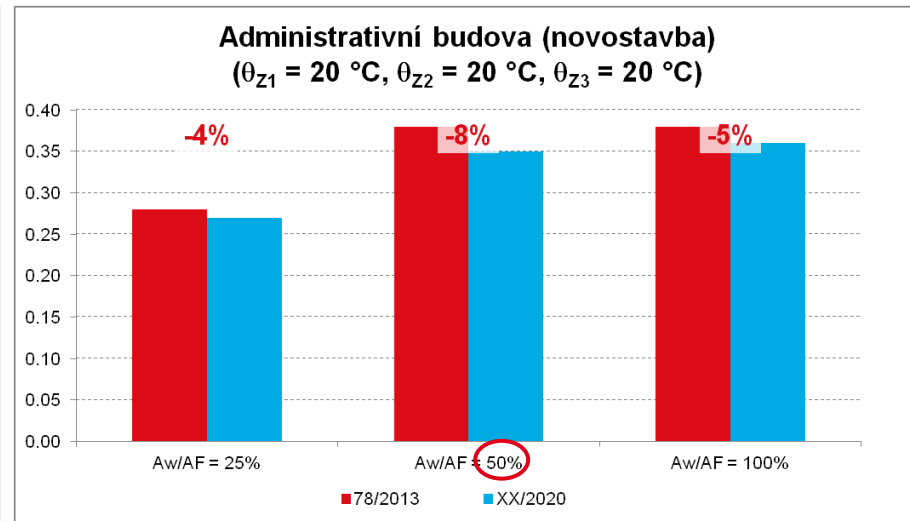
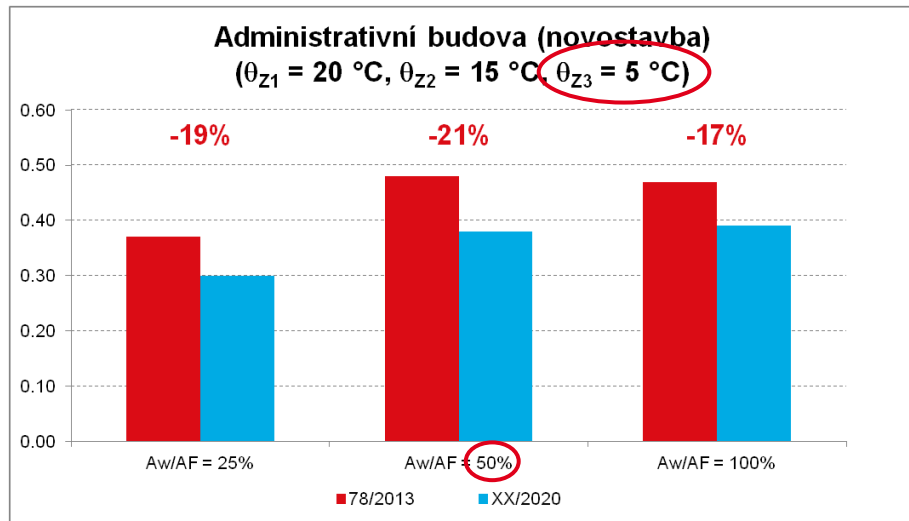

Referenční hodnota součinitele
prostupe tepla teplosměnné
konstrukce obálky budovy pro
mrazírny a chladírny:

$$U_{R,j} = U_{N,j}$$

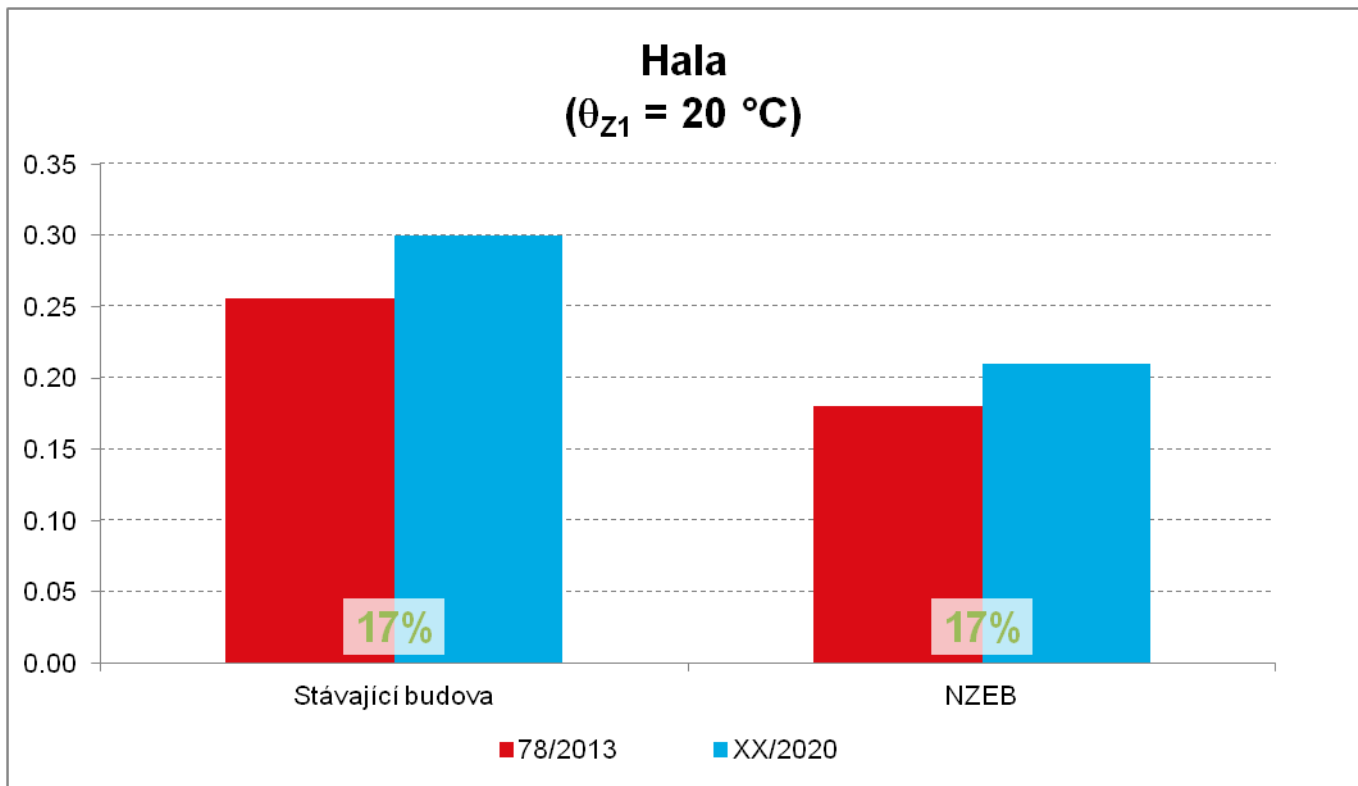
$U_{N,j}$ – požadovaná hodnota součinitele
prostupe tepla teplosměnné konstrukce
obálky budovy, stanovená pro
návrhovou vnitřní teplotu v přilehlé zóně
podle ČSN 14 8102

Shrnutí změn ve výpočtu U_{em}

Příklad: U_{em} administrativní budova



Příklad: U_{em} hala



- **Zpřísnění**
 - Budovy se zónami s teplotou nižší než 14°C
 - Budovy s procentem prosklení 40 – 50%
- **Beze změny**
 - Většina objektů
- **Zmírnění**
 - Budovy se zónami s vnitřní teplotou vyšší než 25°C
 - Halové objekty bez tepelné izolace v podlaze