

Marcela HALÍŘOVÁ¹

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA - NEOPOMENUTELNÉ KRITÉRIUM PŘÍČEK

HEAT PASSAGE COEFFICIENT STANDARD OF SEPARATING WALL

Abstrakt

Na stavební konstrukce klademe mnoho závažných nároků. Požadavky kladené na stavební prvky a konstrukce jsou stavebně technické, technologické, ekonomické, estetické i celospolečenské, a to ve všech svých širších souvislostech. Součinitel prostupu tepla je jedním z významných požadavků.

Abstract

We subject engineering structures to many substantial requirements. The requirements on the construction elements and constructions are constructive technical, technological, economic, esthetic and all-societal in the wider context. Coefficient of heat is one of the major requirements.

1 ÚVOD

Vnitřní nenosné stěny dělí interiér stavebních objektů podle způsobu užívání. Sousedící místnosti mají předepsané požadované prostředí. V některých případech, kdy příčky oddělují místnosti s různými požadavky na teplotu vnitřního vzduchu je nutné zajistit odpovídající tepelnou ochranu.

Dodržením tepelně technických požadavků zajistíme pohodu uživatelů a zamezíme vzniku tepelně technických vad a poruch (kondenzace, růst plísní apod.).

Požadované hodnoty jsou stanovované normou ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, část 2 - Požadavky [2] a navazují na technické předpisy, tzn. na zákon č.183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu, včetně prováděcích vyhlášek tohoto zákona [6], apod.

2 TEPELNĚ TECHNICKÁ KRITÉRIA

Pro stanovení tepelně technických požadavků se řídíme podle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, část 2 - Požadavky [2].

Stavební konstrukce vytápěných nebo klimatizovaných budov musí mít v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$] takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N \quad (1)$$

kde: $U \dots$ je skutečná hodnota součinitele prostupu tepla, ve [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]

$U_N \dots$ je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, ve [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]

Při návrhu budov a jejich konstrukčních částí je nutné vytvářet co nejvyšší vnitřní prostředí při nízké provozní energetické náročnosti a přiměřeně nízké zátěži životního prostředí v lokálním, regionálním a globálním měřítku, a to po celý životní cyklus stavebního díla. Správně

¹ Ing. Marcela Halířová, Ph.D., Katedra pozemního stavitelství, Fakulta stavební, VŠB-Technická univerzita Ostrava, VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební (FAST), Ludvíka Poděště 1875/17, 708 33 Ostrava - Poruba, tel.: (+420) 597 321 359, e-mail: marcela.halirova@vsb.cz.

aplikované poznatky tepelné ochrany budov mohou výrazně přispět k vytvoření kvalitního vnitřního prostředí interiéru navrhovaných objektů. I vnitřní stěny podléhají nutnosti takového hodnocení s ohledem na uspořádání a soulad vytápěcích režimů, tepelných zón apod. Vnitřní stěny mohou v interiérech oddělovat různě vytápěné nebo částečně vytápěné prostory apod.

Tab.1: Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro vnitřní stěny vytápěných budov s převládající návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{mi} = 20^\circ\text{C}$, podle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, část 2 – Požadavky [2].

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U_N [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$	
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
Stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru	0,75	0,50
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,70	1,80
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,30	0,90

Pro výpočet tepelně technických parametrů podle ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov, část 4 – Výpočtové metody pro navrhování a ověřování [4] je nutné charakterizovat jak vlastnosti jednotlivých stavebních materiálů, tak vnitřní prostředí interiéru jednotlivých místností, které hodnocené vnitřní nenosné stěny mohou oddělovat.

Návrhové hodnoty veličin stavebních materiálů a návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí se řídí ustanoveními podle ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov, část 3 – Návrhové hodnoty veličin [3].

Tab.2: Použité návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí podle ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov, část 3 – Návrhové hodnoty veličin [3] podle tabulky I.1.

Č.	Druh místnosti	Návrhová vnitřní teplota v zimním období θ_i , $[\text{C}^\circ]$	Návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období θ_{ai} , $[\text{C}^\circ]$	Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i , [%]
1	Obytné místnosti, kanceláře, jídelny, WC, šatny, tělocvičen, čekárny lékařů, prodejní místnosti, hotelové pokoje, hotelové haly, hlediště a sály divadel, čekárny letišť a nádraží.	20	21	50
2	Koupelny, umývárny, sprchy.	24	25	70
3	Chodby, vedlejší vytápěné místnosti, předsíně, hlavní schodiště hotelů, restaurací a divadel, výstavní sály, uzavřené nádražní haly.	15	16	50
4	Vytápěná schodiště, vedlejší schodiště obytných budov a hotelů.	10	11	60

Tepelně technické posouzení je zaměřeno na vnitřní nenosné stěny (příčky) z drobných kusových staviv, jejichž výběr byl stanoven podle ČSN EN 1996 -1-1 Navrhování zděných konstrukcí, část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby – pravidla pro vyztužené a nevyztužené konstrukce [7] a ze sádkartonu, podle ČSN EN 520 Sádkartonové desky – Definice, požadavky a zkušební metody [8] .

Tab.č.3: Návrhové hodnoty veličin stavebních materiálů použitých pro hodnocení nenosných stěn podle ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov, část 3 – Návrhové hodnoty veličin [3] podle tabulky A.1.

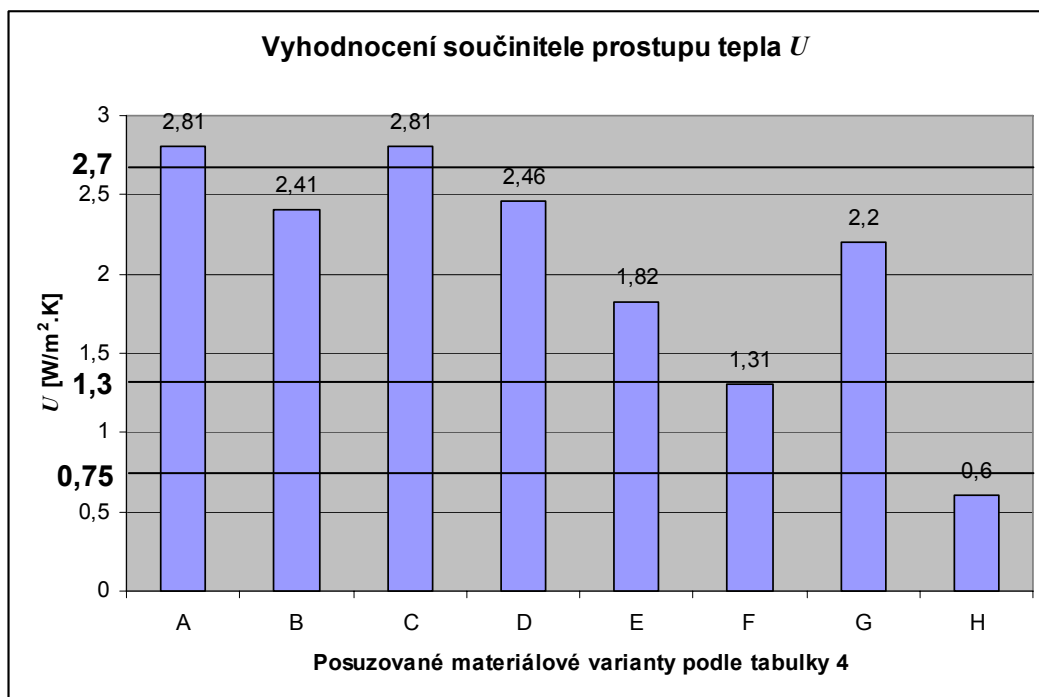
Č.	Stavební materiály	Objemová hmotnost v suchém stavu $\rho_{o,u}$, [kg.m ⁻³]	Součinitel tepelné vodivosti λ , [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
1	Cihla pálená plná	1800	0,86
2	Příčkovka Supertherm Pk CD 65	1250	0,54
3	Příčkovka Supertherm CD 6 DF	1000	0,52
4	Vápenopisková cihla	1800	0,86
5	Tvárnice příčková betonová TP 7-B	1100	0,56
6	Tvárnice příčková betonová TP 12-B		
7	Příčkovka Liapor PS 70	850	0,26
8	Příčkovka Liapor M 115	1200	0,32
9	Ytong – příčkový dílec	550	0,17
10	Sádkarton (GKB)	750	0,22
11	Orsil – tep.izolace (kamenná vlna)	50	0,048
12	Běžná malta – vápenná	1600	0,87
13	Malta pro tenké spáry Ytong	1850	0,97

3 TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ VNITŘNÍCH NENOSNÝCH STĚN (PŘÍČEK). KRITÉRIA

Výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí byl proveden pomocí programu Teplo 2007 [5].

Tab.4: Vybrané hodnotící tepelně technické kritérium – součinitel prostupu tepla U - pro posuzované materiálové varianty

Materiálová varianta	Označení materiálové varianty	Hodnotící kritérium: $U[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
Příčka z z cihel plných pálených tl.160 mm	A	2,81
Příčka z dutých pálených příčkovek Supertherm CD 6 DF tl.135 mm	B	2,41
Příčka z vápenopískových cihel tl.160 mm	C	2,81
Příčka z tvárnice příčkových betonových TP 12-B tl.140 mm	D	2,46
Příčka z příčkovek Liapor M 115, tl.135 mm	E	1,82
Příčka z příčkovek Ytong, tl.105 mm	F	1,31
Roštová sádrokartonová příčka bez vložené tep. izolace, tl.125 mm	G	2,20
Roštová sádrokartonová příčka s vloženou tep. izolací tl.60 mm, celková tloušťka příčky 125 mm	H	0,60



Graf 1: Grafické srovnání hodnot vybraného hodnotícího kritéria – součinitele prostupu tepla U - hodnocených materiálových variant.

V grafu č.1 byly vyznačeny hodnoty součinitele prostupu tepla U normou požadované, nebylo přihlíženo k hodnotám doporučeným, které jsou mnohem přísnější.

4 VYHODNOCENÍ

Při hodnocení tepelně technických vlastností budov je třeba přihlídnout k různým vnitřním návrhovým teplotám vzduchu dle ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [1], [2], [3], [4] a podle normových kritérií zodpovědně navrhnout i vnitřní nenosné stěny.

Nesmíme zapomenout, že i vnitřní nenosné stěny-příčky dělí interiér budovy na prostory s různou vnitřní návrhovou teplotou vzduchu.

4.1 Hodnocení příček pro vnitřní prostředí s rozdílem teplot nad 10°C

Pro toto prostředí je požadovaná hodnota $U_N=0,75$ [W m⁻² K⁻¹] a doporučená hodnota $U_N=0,50$ [W m⁻² K⁻¹]. Těmto normovým požadavkům vyhoví pouze materiálová varianta H (roštová sádkartonová příčka s vloženou tepelnou izolací) a to pouze pro požadované normové hodnoty.

4.2 Hodnocení příček pro vnitřní prostředí s rozdílem teplot do 10°C

Pro toto prostředí je požadovaná hodnota $U_N=1,30$ [W m⁻² K⁻¹] a doporučená hodnota $U_N=0,90$ [W m⁻² K⁻¹]. Takto předepsaným požadavkům vyhoví opět jen materiálová varianta H (roštová sádkartonová příčka s vloženou tepelnou izolací) avšak v tomto případě jsou splněny nejen požadované normové hodnoty, ale i hodnoty doporučené.

4.3 Hodnocení příček pro vnitřní prostředí s rozdílem teplot do 5°C

Pro vnitřní prostředí s rozdílem teplot do 5°C vyhoví normovým požadavkům materiálové varianty B (příčka z dutých pálených příčkových Supertherm), D (příčka z příčkových betonových

tvárnice), E (příčka z příčkovek Liapor), F (příčka z příčkovek Ytong), G a H (roštová sádrokartonová příčka bez a s vloženou tepelnou izolací). Vyhoví všechny příčky – viz. Příloha – příklad výpočtu.

4.4 Hodnocení příček pro vnitřní prostředí bez rozdílu teplot.

Pokud příčky oddělují místnosti s totožným prostředím nemusíme tepelně technické hodnocení provádět. Přesto bych chtěla upozornit na skutečnost, že příčka A (příčka z cihel plných pálených) a C (příčka z vápenopískových cihel) mohou být navrženy jen pro oddělení interiéru s totožnými nároky na vnitřní prostředí.

5 ZÁVĚR

Při hodnocení tepelně technických vlastností budov je třeba přihlídnout k různým vnitřním návrhovým teplotám vzduchu dle ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [1] a podle normových kritérií zodpovědně navrhnout nejen obvodové pláště objektů, ale nesmíme zapomínat na vnitřní nenosné stěny. I vnitřní nenosné stěny-příčky často člení interiér na prostory s různou návrhovou teplotou vnitřního prostředí. Jen zodpovědným návrhem zajistíme příjemné vnitřní prostředí bez poruch.

LITERATURA

- [1] ČSN 73 0540-1. *Tepelná ochrana budov, Část 1-Termíny a definice a veličiny pro navrhování a ověřování*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 48 s.
- [2] ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov, Část 2-Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 44 s.
- [3] ČSN 73 0540-3. *Tepelná ochrana budov, Část 3 – Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 95 s.
- [4] ČSN 73 0540-4. *Tepelná ochrana budov, Část 4 -Výpočtové metody pro navrhování a ověřování*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 58 s.
- [5] Program Teplo 2007, firma K-CAD Praha s.r.o., autor Dr.Ing. Zbyněk Svoboda.
- [6] Zákon č. 183 / 2006 Sb. *O územním plánování a stavebním řádu*, Praha, MMR. 2006
- [7] ČSN ENV 1996-1-1 *Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby. Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 168 s.
- [8] ČSN EN 520 (72 3611) *Sádrokartonové desky – Definice, požadavky a zkušební metody*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 44 s.

Oponentní posudek vypracoval:

Ing. Jiří Klíma, Slezská projektová společnost, spol s r.o. Opava, Hradecká 2594/3.