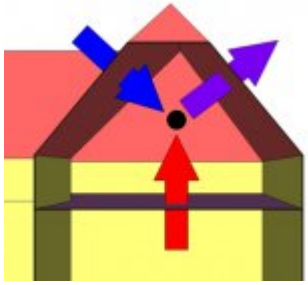
Redukční faktor "b" při výpočtu potřeby tepla na vytápění část 1



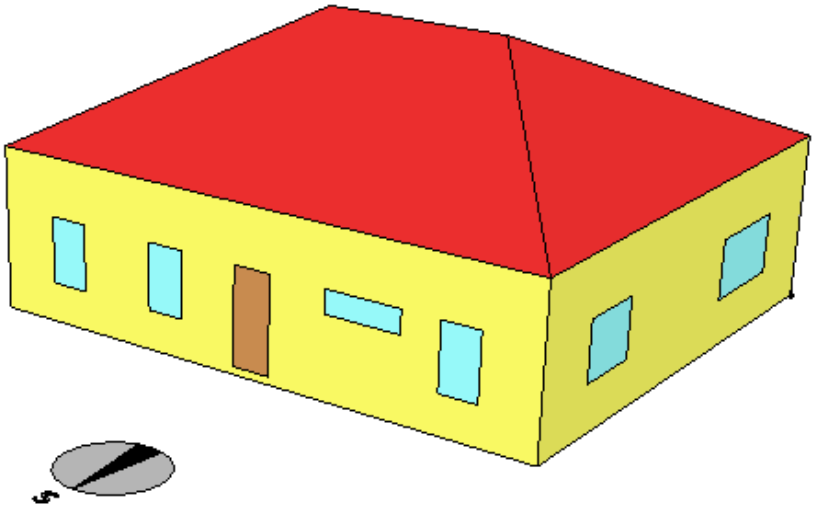
24. 2. 2016 | Autor: Ing. Martin Varga

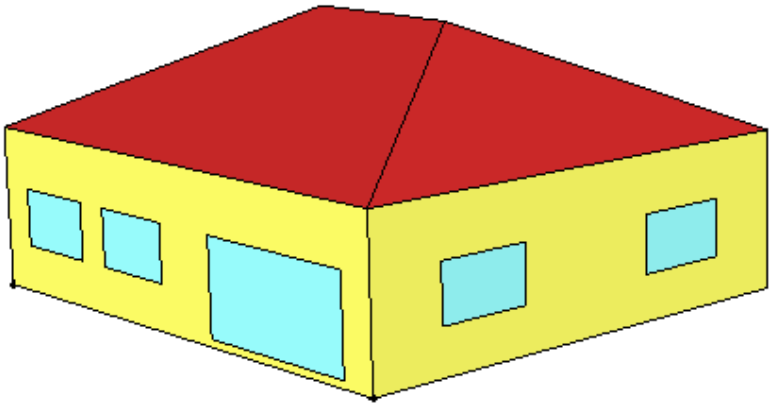
Tento příspěvek blíže vysvětluje, jaký vliv má použitý výpočetní postup na stanovení potřeby tepla na vytápění pro konstrukce, které nejsou přímo přilehlé k exteriéru (nevytápěné prostory). A následně uvádí důvody k preferování stanovení redukčního faktoru měrných tepelných ztrát "b" podrobným výpočtem, oproti uvažování tabulkových hodnot.

Tento příspěvek blíže vysvětluje, jaký vliv má použitý výpočetní postup na stanovení potřeby tepla na vytápění pro konstrukce, které nejsou přímo přilehlé k exteriéru (nevytápěné prostory). A následně uvádí důvody k preferování stanovení redukčního faktoru měrných tepelných ztrát "b" podrobným výpočtem, oproti uvažování tabulkových hodnot.

Pro názornost si vybereme dva typy objektů RD, na jejichž případech aplikujeme podrobné bilanční výpočty dle **ČSN EN ISO 13 789** pro stanovení redukčního činitele měrných tepelných ztrát "b" pro strop k půdě.

RD1: Pro účely tohoto příkladu uvažujeme "klasický" RD typu Bungalow, tj. poměrně rozlehlý jednopodlažní RD s obytným přízemím a poměrně nízkou valbovou střechou s nevytápěnou půdou. Parametry pro výpočet: Vnější výpočtová teplota -14st.C, půdorysné rozměry 13x15 m, objem půdy 227,5 m3, plocha střechy 219 m2.





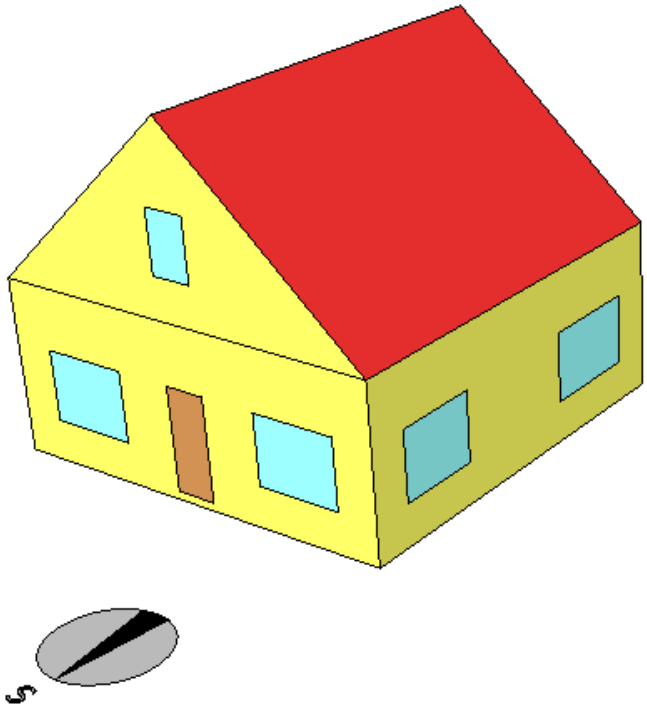
Pro následný bilanční výpočet uvažujeme součinitel prostupu tepla střešního pláště (pálené skládané tašky na laťování na kontralatích s pojistnou difuzně propustnou vrstvou) vycházejícího pouze z tepelných odporů při přestupu tepla na vnější i vnitřní straně U=5,00 W/m2K. Bilanční výpočet byl proveden pro více variant součinitele prostupu tepla stropu k půdě a násobnosti větrání tj. výměny vzduchu mezi půdou a exteriérem. Přirážka na tepelné vazby byla uvažována vždy 0,05 W/m2K.

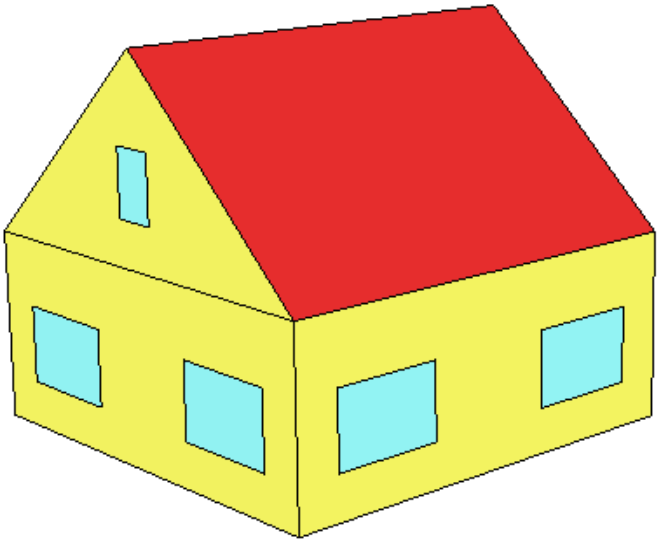
Bilanční výpočet při součiniteli prostupu tepla střešního pláště U=5,00 W/m2K:

RD 1		n [1/h]		
činitel "b" pro strop k půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	**0,86**	**0,85**	**0,84**
	0,60	**0,91**	**0,90**	**0,90**
	0,40	**0,93**	**0,93**	**0,93**
	0,20	**0,96**	**0,96**	**0,96**
	0,10	**0,98**	**0,97**	**0,97**

RD 1		n [1/h]		
teplota "θu" na půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	**-9,23**	**-8,79**	**-8,69**
	0,60	**-10,88**	**-10,57**	**-10,50**
	0,40	**-11,78**	**-11,55**	**-11,50**
	0,20	**-12,73**	**-12,59**	**-12,56**
	0,10	**-13,23**	**-13,14**	**-13,12**

RD2: Pro účely tohoto příkladu uvažujeme "kompaktnější" RD s obytným přízemím a klasickou sedlovou střechou s nevytápěnou půdou. Parametry pro výpočet: Vnější výpočtová teplota -14st.C, půdorysné rozměry 10x10 m, objem půdy 225 m3, plocha střechy 135 m2.





Pro následný bilanční výpočet uvažujeme součinitel prostupu tepla střešního pláště nejen v základní variantě (pálené skládané tašky na laťování na kontralatích s pojistnou difuzně propustnou vrstvou) vycházejícího pouze z tepelných odporů při přestupu tepla na vnější i vnitřní straně U=5,00 W/m2K, ale pro jiné hodnoty součinitele prostupu tepla. Bilanční výpočet byl proveden pro více variant součinitele prostupu tepla stropu k půdě a násobnosti větrání tj. výměny vzduchu mezi půdou a exteriérem. Přirážka na tepelné vazby byla uvažována vždy 0,05 W/m2K. Součinitel prostupu tepla výplní ve štítech je ve všech varinatách uvažován Uw=1,50 W/m2K.

Bilanční výpočet při součiniteli prostupu tepla střešního pláště U=5,00 W/m2K:

RD 2		n [1/h]		
činitel "b" pro strop k půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	0,89	0,87	0,87
	0,60	0,93	0,92	0,91
	0,40	0,95	0,94	0,94
	0,20	0,97	0,97	0,96
	0,10	0,98	0,98	0,98

RD 2		n [1/h]		
teplota "θu" na půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	-10,26	-9,68	-9,55
	0,60	-11,61	-11,22	-11,13
	0,40	-12,33	-12,05	-11,98
	0,20	-13,08	-12,93	-12,89
	0,10	-13,47	-13,38	-13,36

Bilanční výpočet při součiniteli prostupu tepla střešního pláště U=1,00 W/m2K:

RD 2		n [1/h]		
činitel "b" pro strop k půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	0,74	0,62	0,58
	0,60	0,82	0,72	0,69
	0,40	0,87	0,79	0,76
	0,20	0,92	0,87	0,85
	0,10	0,95	0,92	0,91

RD 2		n [1/h]		
teplota "θu" na půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	-5,17	-1,09	0,20
	0,60	-7,99	-4,74	-3,63
	0,40	-9,65	-7,07	-6,16
	0,20	-11,52	-9,90	-9,29
	0,10	-12,55	-11,55	-11,16

Bilanční výpočet při součiniteli prostupu tepla střešního pláště U=0,20 W/m2K:

RD 2		n [1/h]		
činitel "b" pro strop k půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	0,64	0,38	0,27
	0,60	0,74	0,49	0,37
	0,40	0,81	0,58	0,46
	0,20	0,88	0,72	0,61
	0,10	0,93	0,81	0,72

RD 2		n [1/h]		
teplota "θu" na půdě		2,00	0,33	0,00
strop k půdě U [W/m2K]	1,00	-1,87	7,43	11,26
	0,60	-5,38	3,36	7,72
	0,40	-7,60	0,15	4,60
	0,20	-10,24	-4,60	-0,64
	0,10	-11,76	-7,95	-4,87

<u>Co lze vysledovat z těchto pár příkladů?</u>

1) čím horší je tepelně-izolační schopnost střešního pláště půdy, tím menší vliv na výslek má výměna vzduchu mezi půdou a
exteriérem a naopak.

2) čím lepší je z tepelně-izolačního hlediska strop k půdě (nad obytnými prostory), tím více se blíží teplota v nevytápěné půdě
k teplotě exteriéru a naopak

3) bilančně vypočtená teplota v nevytápěné půdě a z ní odvozený činitel teplotní redukce "b" je tedy silně závislá na těchto
vstupech:
- součinitel prostupu tepla a velikost plochy stropu k půdě
- součinitel prostupu tepla a velikost plochy střešního pláště
- intenzita výměny vzduchu mezi půdou a exteriérem

<u>ČSN 73 0540-3 tabulka F.2 (11/2005):</u>

V této normě jsou v příloze F v tabulce F.2 uvedeny "návrhové hodnoty" činitele teplotní redukce b. Pro strop k půdě nad vytápěnými prostory jsou zde uvedeny konkrétně tyto hodnoty:

A) neizolované, netěsné: b=0,83

B) neizolované, těsné: b=0,74

C) izolované, těsněné: b=0,57

Tzn. Pokud můžeme pro výpočet použít činitele teplotní redukce "b" přímo jako vstup, zde norma nabízí výše uvedené možnosti. Možnosti se volí pro vlastnosti konstrukce střechy tj. oddělující nevytápěnou půdu a exteriér.

<u>ZÁVĚR:</u>

Komentář 1: Vzhledem k různorodosti zadání těchto prostorů a vlastností konstrukcí obalujících tento prostor nevytápěné půdy jednoznačně doporučujeme používat podrobné zadání nevytápěných prostorů pro bilanční výpočet podle ČSN EN ISO 13 789. Čintele teplotní redukce "b" považujeme vždy za výstup výpočtu, než-li vstup, jehož "alespoň adekvátní" uvažování z tabulky je do značné míry ovlivněno zkušenostmi zpracovatele právě s těmito bilančními výpočty. **Přínosem podrobného zadání je také jednoznačná "postihnutelnost" navrhovaného opatření na konstrukci stropu k půdě, střešního pláště, změně větrání půdy**.

Komentář 2: Činitel teplotní redukce "b" pro strop k půdě s kvalitní tepelnou izolací a s tepelně neizolovaným střešním pláštěm (s i bez větrání), bychom svým charakterem považovali spíše za "plochou střechu" s činitelem teplotní redukce "b" blízké hodnotě 1,0. V této souvislosti bychom také doporučovali stanovovat požadavek na součinitel prostupu tepla na tuto konstrukci stejný jako na plochou střechu.

Komentář 3: Pro výpočet NZÚ je požadován podrobný výpočet podle ČSN EN ISO 13 789. Dokonce v případech, kdy střešní plášť je bez souvislé vzduchotěsné vrstvy, tak se má uvažovat podle metodického pokynu NZÚ za stropem k půdě pro výpočet potřeby tepla na vytápění exteriér. Toto částečně potvrzuje i závěr uvedený v komentáři 2. Jen bychom podotkli, že to závisí nejen na výměně vzduchu, ale i na tepelněizolační kvalitě stropu k půdě a střešního pláště. Pro výpočet PENB bychom tento postup podrobného bilančního výpočtu dle ČSN EN ISO 13 789 měli přednostně uvažovat také. Tuto tabulku F.2 uvedenou v ČSN 73 0540-3 nedoporučujeme používat pro výpočty vzhledem k možnosti různě velké odchylky uvažovaného tabulkového činitele redukce měrných tepelných ztrát "b" použitého pro výpočet pro různé hodnocené případy objektů oproti podrobnému bilančními výpočtu.

Komentář 4: Zvlášť je podrobný bilanční výpočet významný, pokud hodnotíme budovu vůči referenční budově, u které také bilančním výpočtem stanovujeme činitel teplotní redukce na základě referenčních požadavků na součinitel prostupu tepla stropu k půdě. Výsledný redukční činitel "b" se totiž může při stanovení podrobným bilančním výpočtem pro hodnocenou a referenční budovu značně lišit kvůli jiným vstupům. A to bychom samozřejmně přímým zadáním tabulkové hodnoty "b" nezohlednili, protože by se tato přímo zadaná hodnota uvažovala shodná pro hodnocenou i referenční budovu.

V aplikaci ENERGETIKA byl od počátku umožněn a jednoznačně doporučován výpočet podrobnou bilanční metodou dle ČSN EN ISO 13 789.

Poznámka:
Výše uvedené příklady jsou uvažovány pro stacionární stav pro extrémní zimní návrhovou teplotu bez vlivu solárních tepelných zisků do půdního prostoru.

https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-54