

Ústřední vytápění

2012/2013
ZIMNÍ SEMESTR



PŘEDNÁŠKA č. 1

Tepelné ztráty budov (TZ)

**Předběžný výpočet
tepelných ztrát**

Pro celý
objekt

↓
Obálková metoda



**Přesný výpočet
tepelných ztrát**

Pro jednotlivé
místnosti
(součtem pro
celý objekt)

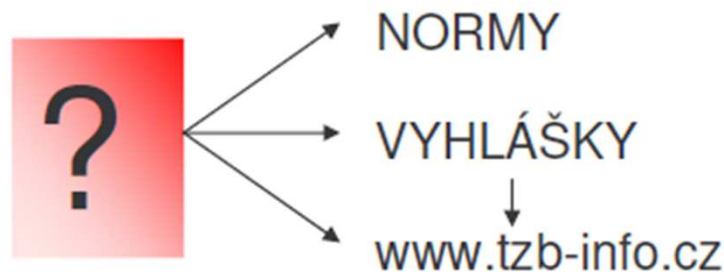
ČSN EN 12 831 Tepelné
soustavy v budovách – Výpočet
tepelného výkonu (2005)

~~ČSN 06 0210 Výpočet tepelných
ztrát budov při ústředním vytápění~~

Vybrané veličiny pro tepelně technické výpočty charakterizující interiér

Výpočtová (návrhová) vnitřní teplota

Vnitřní výpočtové teploty v zimním období uvádí např. ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (národní přílohy) z r. 2005 a ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin z r. 2005.



Pozn.: Výpočtová vnitřní teplota není totožná s teplotou vnitřního vzduchu !

Odpovídá člověkem vnímané teplotě.

Výpočtová vnitřní teplota

Je **výsledná teplota** ve středu vytápěného prostoru ($h = 0,6$ až $1,6$ m) užitá pro výpočet TZ.

Výsledná teplota je teplota v okolí lidského těla měřená kulovým teploměrem, která zahrnuje vliv současného působení teploty, teploty okolních stěn a rychlosti proudění vzduchu.

Pro hodnocení při vytápění se počítá s průměrnou teplotou z hodnot měřených v 8.00, 12.00, 16.00 a 21.00 hod.

Oproti projektovaným výpočtovým teplotám jsou průměrné teploty vnitřního vzduchu vyšší o 1 až 2 °C a to podle ochlazovaných konstrukcí (počtu venkovních stěn a prosklení). V místnostech s nadměrným zasklením může být teplota vnitřního vzduchu vyšší až o 3 °C.

Výpočtové (návrhové) vnitřní teploty

$t_i, \theta_{\text{int},i}, v_{\text{int},i}$ (°C)

Tabulkově jsou dány pro druh budovy a typ prostoru.

Druh <u>vytápěné místnosti</u>	Výpočtová vnitřní teplota $\theta_i (t_i)$ (°C)
1. Obytné budovy	
1.1 trvale obývané	
obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	20
kuchyně	20
koupelny	24
klozety	20
vytápěné vedlejší místnosti (předsín, chodby aj.)	15
vytápěná schodiště	10

Teploty v nevytápěných místnostech – informativně

Teplota v sousedních nevytápěných místnostech dle ČSN 060210

Druh nevytápěných místností			Teplota v sousedních nevytápěných místnostech t_{je} (°C) při výpočtové venkovní teplotě t_e (°C)			
			-12	-15	-18	-21
1.	Podstřešní prostory (půdy)	netěsná krytina	-6	-9	-12	-15
		těsná krytina - bez tepelné izolace	-3	-6	-9	-12
		- s tepelnou izolací	0	0	-3	-6
2.	Vzduchová mezera u větraných dvouplášťových střeš		-9	-12	-15	-18
3.	Místnosti sousedící	převážně s vytápěnými místnostmi, např. vnitřní chodby apod.	+15			
		zčásti s vytápěnými místnostmi a zčásti s venkovním prostředím :				
		- bez venkovních dveří	+6	+6	+3	+3
		- s venkovními dveřmi; také vnitřní schodiště ¹⁾	0	0	-3	-3
		převážně s venkovním prostředím, s nímž jsou spojeny venkovními dveřmi	-3	-6	-9	-12

4.	Sklepy a jiné suterénní nevytápěné místnosti	částečně nad terénem : - nevětrané - větrané	+3 0	+3 0	0 -3	0 -3
		zcela pod terénem	+5 až +10			
5.	Zřídka vytápěné místnosti	ve stejné budově v sousední budově	+15 +10			
6.	Kotelny, výměňkové stanice, strojovny		+15 až +20			

1) Pro vnitřní schodiště platí uvedené hodnoty t_{ei} pro přízemí, tj. pro 1.nadzemní podlaží. Pro 2. až 4. podlaží se hodnoty t_{ei} zvýší o 3 °C, pro 5. a další podlaží o 6 °C.



www.tzb-info.cz

Studijní opory

Vybrané veličiny charakterizující exteriér pro výpočet TZ

Pro výpočet tepelného výkonu soustav (stanovení tepelné ztráty budovy) – ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu, 2005 NA.1 (Národní příloha 1)

Výpočtová venkovní teplota	θ_e	(v_e, t_e)	→ pro TZ
Průměrná teplota v otop. obd. Počet dnů otopného období	$\theta_{m,e}$ d	$(v_{m,e}, t_{e,s})$	→ pro potřebu tepla a paliva

Na území ČR tři základní výpočtové venkovní teploty -12, -15, a -18°C. Pro místa s vyšší nadmořskou výškou se venkovní výpočtová teplota zvyšuje.

Pravidla pro vytápění dle vyhlášky č.194/2007 Sb.

Otopné období začíná 1.zářím a končí 31.května následujícího roku. Dodávka tepelné energie se zahájí v otopném období, pokud průměrná denní teplota vzduchu v daném místě poklesne pod 13° C po dva po sobě následující dny při neměnném počasí (nedá se očekávat zvýšení pro následující dny). Průměrná venkovní teplota se stanoví z $(t_{v7.00} + t_{v14.00} + 2 \times t_{v21.00}) : 4$.

Místo	Nadmořská výška (m)	Výpočtová venkovní teplota θ_e (t_e) (°C)	Průměrná teplota v otop. obd. $\theta_{m,e}$ ($t_{e,s}$)	(°C) Počet dnů otopného období d
			Pro definovanou teplotu zahájení a ukončení 13 °C	
Blansko	273	-15	3,7	241
Břeclav	159	-12	4,4	224
Brno	227	-12v	4,0	232
Bruntál	546	-18v	3,3	271
Česká Lípa	276	-15	3,8	245
České Budějovice	384	-15	3,8	244
Děčín	141	-12	4,2	236
Hodonín	162	-12	4,2	215
Hradec Králové	244	-12	3,9	242
Jihlava	516	-15	3,5	256
Kroměříž	207	-12	3,9	227
Nový Jičín	284	-15v	3,8	242
Olomouc	226	-15	3,8	231
Opava	258	-15	3,9	239
Ostrava	217	-15	4,0	229
Pardubice	223	-12v	4,1	234

Prostějov	226	-15	3,8	230
Plzeň	311	-12	3,6	242
Praha	181	-12	4,3	225
Svitavy	447	-15	2,4	248
Šumperk	317	-15v	3,5	242
Tábor	480	-15	3,5	250
Uherské Hradiště	181	-12v	3,6	233
Vsetín	346	-15	3,6	236
Vyškov	245	-12	3,7	229
Zlín	234	-12	4,0	226
Znojmo	289	-12	3,9	226
Žďár nad Sáz.	572	-15	3,1	270

Písmeno „v“ připsané k hodnotě výpočtové venkovní teploty t_e značí, že místo leží krajně s vyšším zatížením větrem.

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Pro výpočet tepelných ztrát potřebujeme znát hodnotu součinitele prostupu tepla U (dříve značený k). Udává množství tepla, které projde plochou 1 m^2 stavební konstrukce při rozdílu teplot prostředí před a za konstrukcí 1 K . Jednotkou je $\text{W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu tepla složenou stěnou ochlazovanou (vnější) je dán vztahem:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_1^n \frac{d_j}{\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e}} = \frac{1}{R_{si} + \sum_1^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_{se}} = \frac{1}{R_T}$$

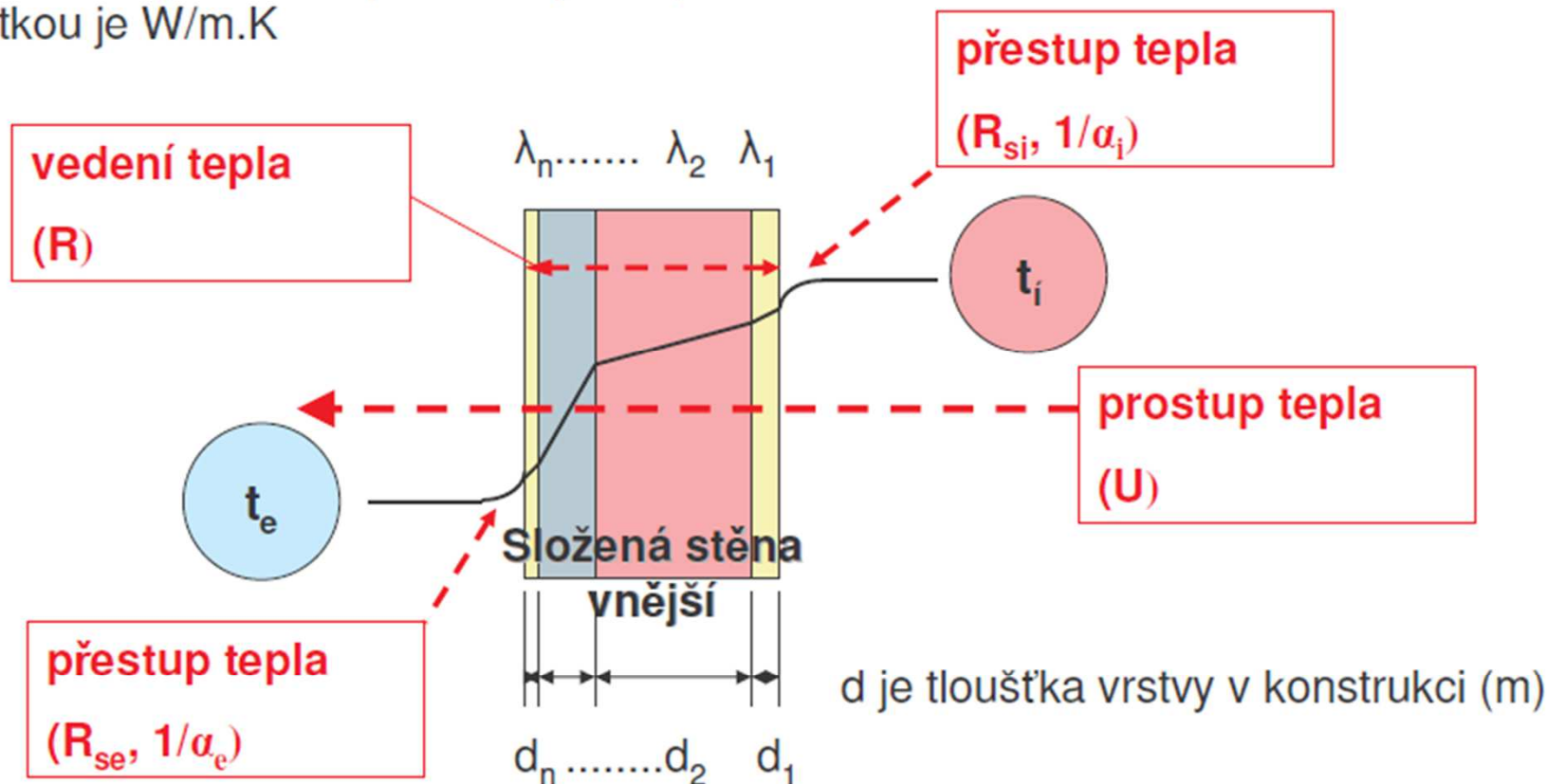
Tepelný odpor stěny R se vztahuje pouze ke stavební konstrukci a nezávisí na ochlazovacích podmínkách okolí.

$$R = \sum_1^n \frac{d}{\lambda}$$

Součinitel tepelné vodivosti λ vyjadřuje schopnost vrstvy materiálu vést teplo a jeho hodnota udává množství tepla proudícího vrstvou o tloušťce 1m při rozdílu povrchových teplot 1K. Jednotkou je W/m.K

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně,

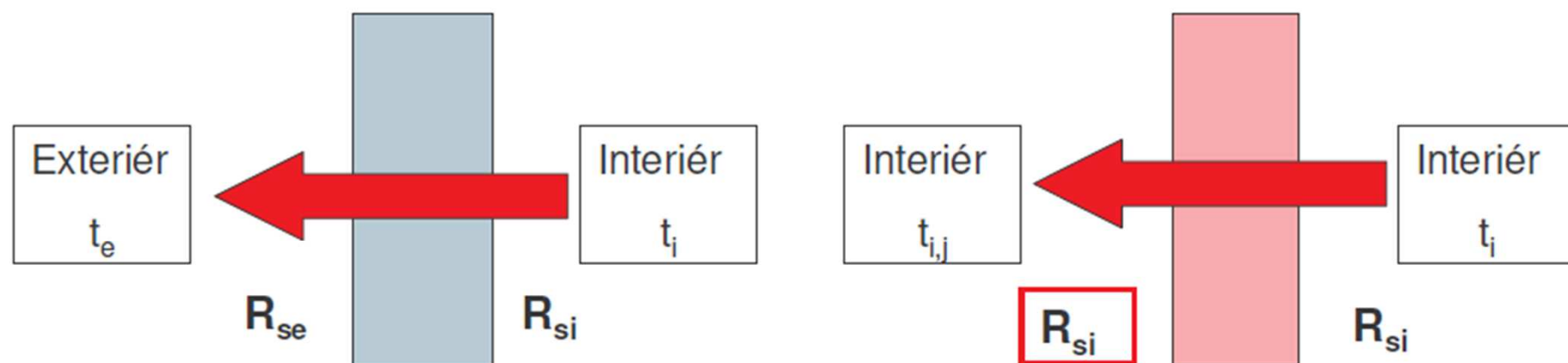
α_i je součinitel přestupu tepla na vnitřní straně.



R_{se} je odpor při přestupu tepla na venkovní straně,

α_e je součinitel přestupu tepla na venkovní straně.

Při stanovení „U“



Odpor při přestupu tepla	Směr tepelného toku		
	nahoru	vodorovně	dolů
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04

Stavby pro bydlení Druh konstrukce	Požadované Hodnoty $U_{N,20}$	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² . K)]		Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
		Doporučené Hodnoty $U_{rec,20}$		
Stěna vnější	0,30	těžká	0,25	0,18 až 0,12
		lehká	0,20	
Střecha strmá se sklonem nad 45° včetně	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
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30		0,22 až 0,15
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí	1,5	1,2		0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru, se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí	1,4	1,1		0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2		0,9

**Požadované a
doporučené
hodnoty U_N dle
ČSN 73 0540-
2:2011**

$$U \leq U_N$$

Pod pojmem „**lehká**“ je myšlena konstrukce s plošnou hmotností vrstev od vnitřního líce k tepelně izolační vrstvě včetně **do 100 kg/m²**.

Průvzdušnost obálky budovy

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

V obvodových konstrukcích se nepřipouští netěsnosti, kromě funkčních spár výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů.

Větrání v budově	Hodnota výměny vzduchu n_{50} úroveň I (doporučeno splnit vždy)	Hodnota výměny vzduchu n_{50} úroveň II (doporučeno splnit přednostně)
Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se ZZT	1,0	0,8
Nucené se ZZT pro budovy pasivní	0,6	0,4

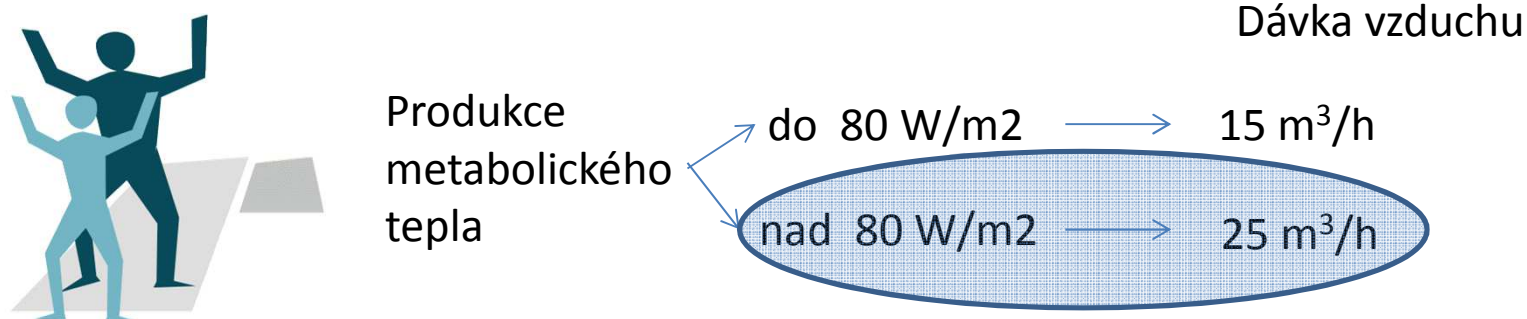
Klasifikační třídy oken

Třída okna podle ČSN EN 12207	Meze hodnot	průtok vzduchu [m ³ /h.bm] při Δp			součinitel spárové průvzdušnosti [m ³ /s.Pa ^{0,67}] x 10 ⁻⁴	orientační popis okna
		100 Pa	50 Pa	4 Pa		
1	max	12,50	7,86	1,45	1,59	stará okna nebo okna bez těsnění
	min	6,75	4,24	0,78	0,86	
2	max	6,75	4,24	0,78	0,86	starší okna s těsněním
	min	2,25	1,38	0,25	0,28	
3	max	2,25	1,38	0,25	0,28	nová okna s těsněním
	min	0,75	0,47	0,09	0,10	
4	max	0,75	0,47	0,09	0,10	velmi těsná okna
	min	0	0	0	0	

Průvzdušnost místnosti

Pro místnost s nuceným větráním či klimatizací se doporučuje, aby bez funkce větracího systému či klimatizačního zařízení, byla intenzita přirozené výměny $n \leq 0,05$ (1/h)

Výměna vzduchu pro pobyt osob



Dle ČSN 73 0540 – 2 je požadavek

intenzity výměny vzduchu pro obytné budovy v užívaných místnostech
0,3 až 0,6. h⁻¹.

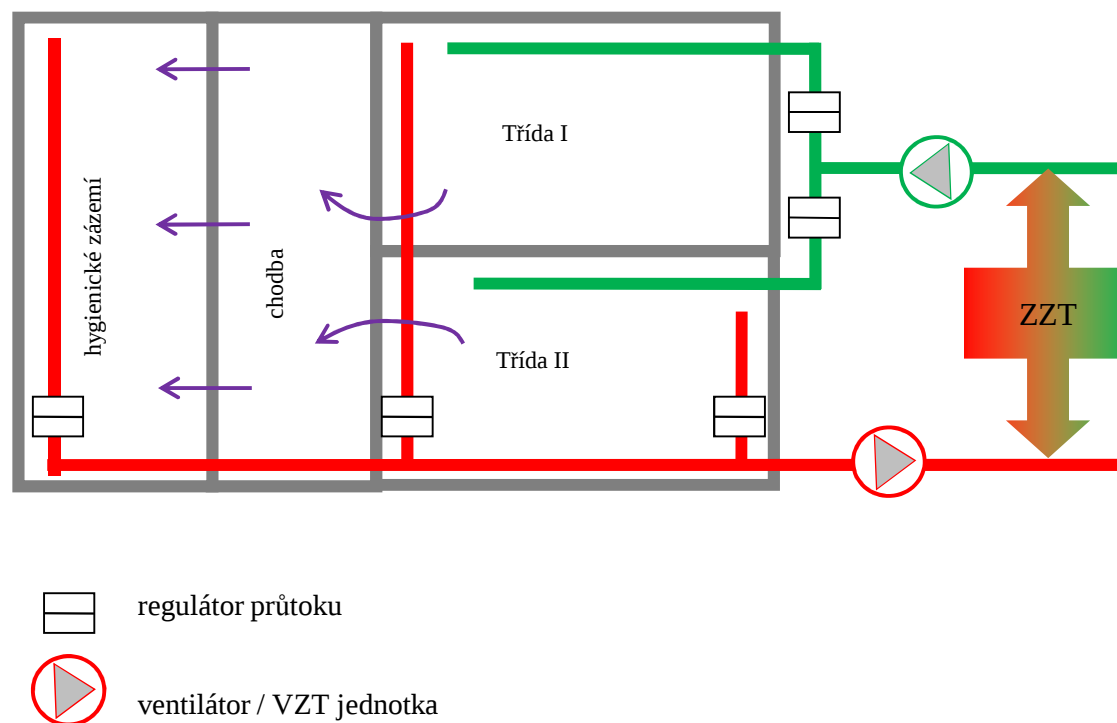
V době kdy není místnost užívána je nejnižší doporučená výměna vzduchu 0,1. h⁻¹

max. cca 1000 - 1200 ppm CO₂

Větrání

- **přirozené** infiltrací a otevíráním oken (uživatelé)
- **nucené** vzduchotechnickým systémem

Pokud je celková intenzita výměny vzduchu v budov vyšší než $n = 1 \cdot h^{-1}$ po dobu 8 hod. doporučuje se při nuceném větrání i klimatizaci zařízení ke zpětnému získávání tepla z odpadního vzduchu (ZZT).



Předběžný výpočet tepelných ztrát

Předběžným výpočtem tepelných ztrát stanovíme potřebu tepla pro vytápění pro **celý objekt**. Existuje několik metod výpočtu. Jednou je takzvaná **obálková metoda**. Tepelná ztráta se stanoví pro konstrukce vymezuující obálku budovy na hranici vnitřního prostředí (vytápěného prostoru) a exteriéru. Obálka budovy je tak tvořena především obvodovými stěnami, výplněmi otvorů, střechou a podlahou na zemině.

Celková předběžná ztráta budovy ($Q_i, \varnothing_i$)

$$Q_i = Q_{ti} + Q_{vi} \quad (\text{W, kW})$$

Ztráta prostupem (se zahrnutím tepelných vazeb)

Ztráta větráním

Ztráta prostupem OBECNĚ pro konstrukci

$$Q_{Ti} = U \cdot A \cdot (t_i - t_{e,i}) = H_T \cdot (t_i - t_{e,i})$$

Vymezení obálky budovy – vnější obrys vytápěné zóny

Obytné
podkroví

θ_e

-12°C
-15°C
-18°C

Nevyužívaný
prostor (bez
vytápění)

$\theta_{im} (t_{im})$

V

balkón

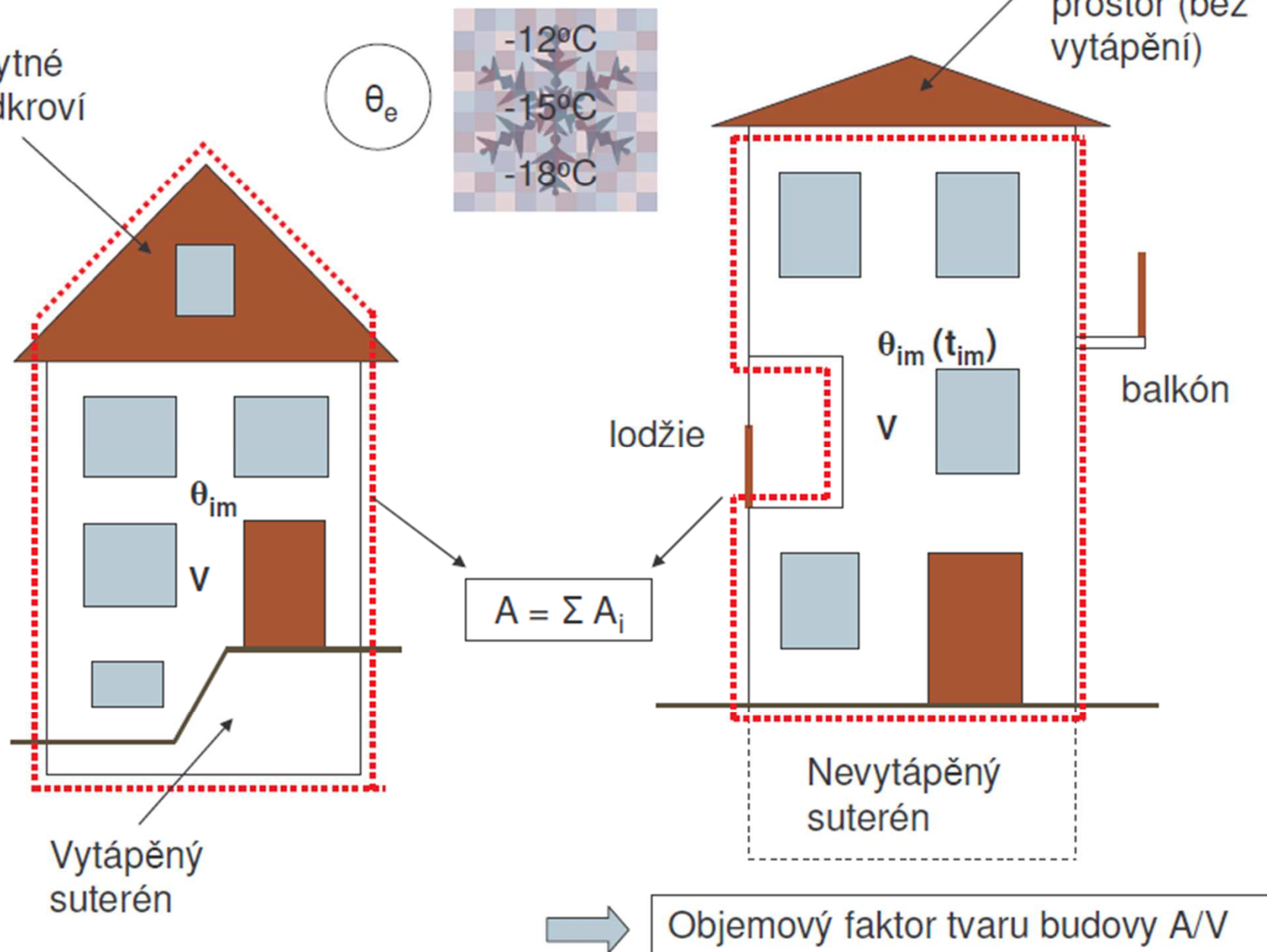
lodžie

$$A = \sum A_i$$

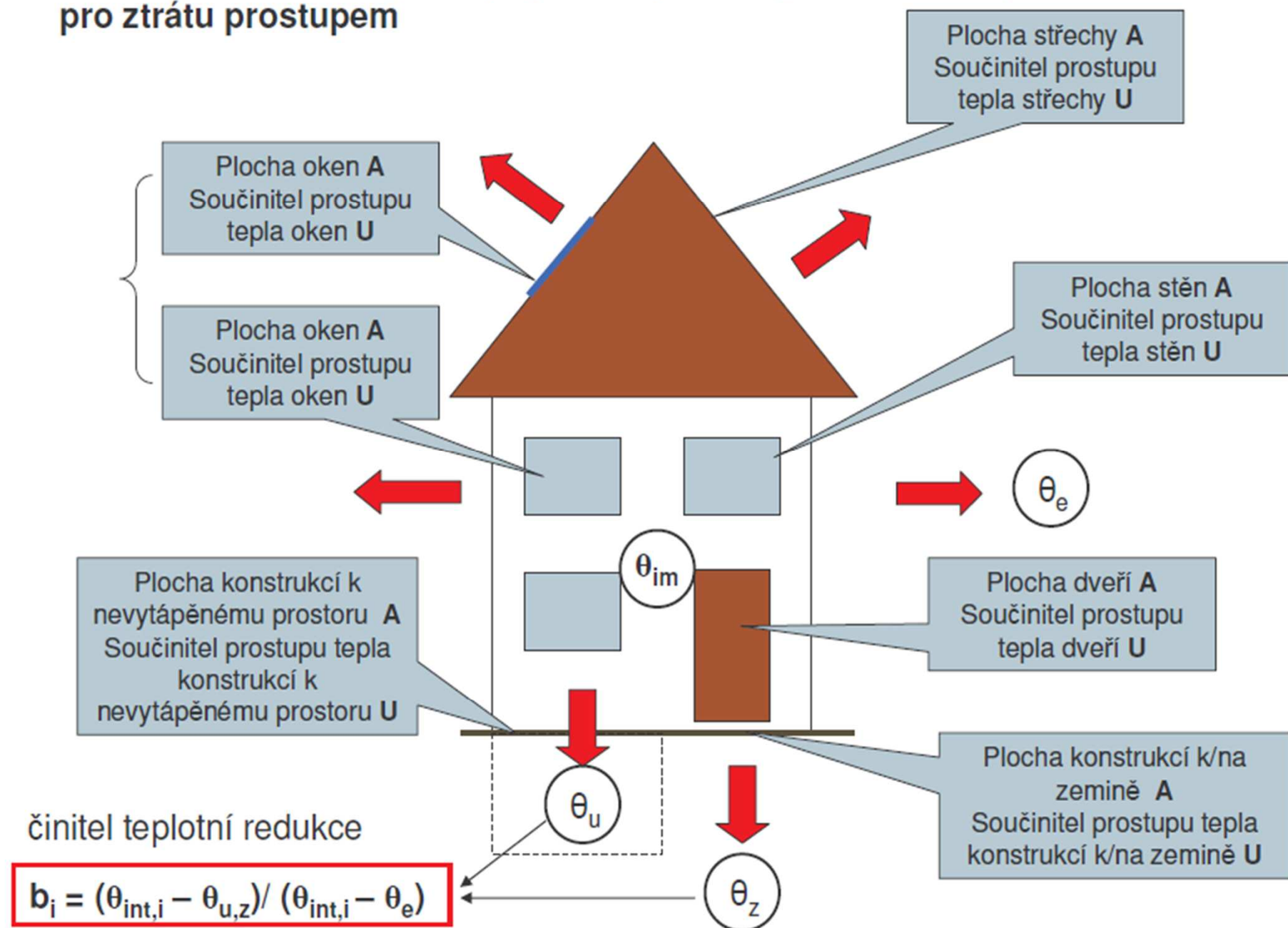
Nevytápěný
suterén

Vytápěný
suterén

Objemový faktor tvaru budovy A/V



Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí pro ztrátu prostupem



t_{im} střední teplota v interiéru budovy v otopném období

(18 °C - 19 °C pro obytné a občanské stavby, lehký průmysl,
20 °C pro zdravotnická zařízení, školky, jesle,
16 °C tělocvičny, středně těžký průmysl).

t_z teplota zeminy

(Pro -12 a -15 °C:

u svislé stěny	do hloubky	1m	-3°C,
		2-3m	0 °C,
		nad 3m	3 °C.

Pod podlahou	5 °C,
u rozlehlých hal	10 °C).

t_u teplota v nevytápěném prostoru

Obecný postup stanovení ztrát prostupem pro obálku budovy

1. Stanovení měrných ztrát prostupem pro jednotlivé konstrukce tvořící obálku budovy

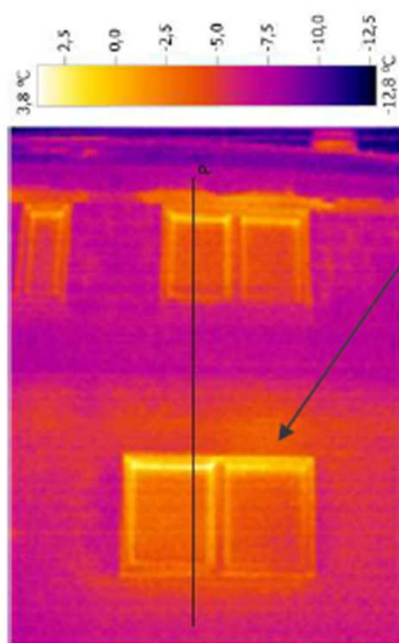
Měrná ztráta prostupem tepla pro konstrukci

$$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i \quad (\text{W/K})$$

▪ Vnější stěny	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i$	
▪ Okna	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i$	
▪ Vstupní dveře	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i$	
▪ Střecha	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i$	
▪ Konstrukce k nevytápěným prostorům	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$	→ činitel teplotní redukce
▪ Konstrukce na zemině	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$	

Pozn.: Tvoří-li obálku budovy konstrukce stejného druhu s odlišným „U“, zahrnují se samostatně (př. vnější stěna 1, vnější stěna 2,...)

Tepelné vazby, tepelné mosty



Místa s deformovaným teplotním polem – zvýšenou ztrátou tepla prostupem.

Měrná ztráta prostupem u místa tepelné vazby a mostu:

$$H_{\psi, \chi} = (\sum \psi_k \cdot l_k + \sum \chi_j)$$

kde

ψ_k je lineární činitel prostupu tepla tepelného mostu (W/m.K)

χ_j je bodový činitel prostupu tepla tepelného mostu (W/K)

Zjednodušeně:

$$\Delta U_{\text{tbm}} = (\sum \psi_k \cdot l_k + \sum \chi_j) / A$$

ΔU_{tbm} je celkový průměrný vliv tepelných vazeb mezi konstrukcemi, stanovený velmi přibližně expertním odhadem dle následujících obecných údajů:

- | | |
|--|--|
| ▪ budovy s důsledně optimalizovanými tepelnými vazbami | <u>$\Delta U_{\text{tbm}} = 0,02 \text{ (W/m}^2\text{K) (PD, NED)}$</u> |
| ▪ budovy s mírnými tepelnými vazbami | $\Delta U_{\text{tbm}} = 0,05 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ |
| ▪ budovy s běžnými tepelnými vazbami | $\Delta U_{\text{tbm}} = 0,10 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ |
| ▪ budovy s výraznými tepelnými vazbami | $\Delta U_{\text{tbm}} = 0,20 \text{ (W/m}^2\text{K)}$ |

2. Stanovení měrné ztráty prostupem pro tepelné vazby a mosty pro celý objekt

$$H_{T_{\psi, \chi}} = A \cdot \Delta U_{t_{bm}} \quad (\text{W/K})$$

3. Stanovení celkové měrné ztráty prostupem

$$H_T = \sum H_{Ti} = \sum (A_i \cdot U_i \cdot b_i) + (\sum \psi_k \cdot l_k + \sum \chi_j) \quad (\text{W/K})$$

$$H_T = \sum (A_i \cdot U_i \cdot b_i) + A \cdot \Delta U_{t_{bm}}$$

$$H_T = \sum H_{Ti} + H_{T_{\psi, \chi}} \quad (\text{W/K})$$

4. Stanovení ztráty prostupem

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) \quad \begin{matrix} (\text{W}), \\ (\text{kW}) \end{matrix}$$

Poznámka: Vhodné vyplnit do formuláře pro energetický štítek obálky budovy.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Hodnocení obálky objektu budovy z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla

Obytná budova

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

Podklad - plochy konstrukcí a výplní otvorů, podíly ploch
hodnoty součinitelů prostupu tepla
redukční činitel (u konstrukcí, na jejichž exteriérové straně není
výpočtová venkovní teplota)

1. Přehled **ploch** konstrukcí podle světových stran

Orientace	Celková plocha fasády [m ²]	Celková plocha výplní otvorů [m ²]	Plocha stěn po odečtení výplní otvorů [m ²]	Podíl ploch výplní otvorů [%]
S	51,5	4,5	47,0	8,8
Z	57,0	8,9	48,1	15,6
J	51,5	26,2	25,3	50,9
V	57,0	2,5	54,5	4,4
Celkem	217,0	42,2	174,9	19,4

*Příklad
tabulky*

	Referenční budova				Hodnocená budova			
Konstrukce	Plocha [m²]	Součinitel prostupu tepla (požadovaná hodnota) [W/(m²K)]	Redukční činitel [-]	Měrná ztráta prostupem tepla [W/K]	Plocha [m²]	Součinitel prostupu tepla (požadovaná hodnota) [W/(m²K)]	Redukční činitel [-]	Měrná ztráta prostupem tepla [W/K]
Celkem započítaná plocha otvorů okna	40,3	1,5	1	60,43	40,3	0,6	1	24,17
Celkem započítaná plocha otvorů vstupní dveře	1,9	1,7	1	3,21	1,9	0,6	1	1,13
Zbývající část otvorů započtena jako obvodová stěna	0	0,3	1	0,00	0	0,8	1	0,00
Celkem obvodové stěny po odečtení výplní otvorů	174,9	0,3	1	52,46	174,9	0,11	1	19,24
Střecha	58,9	0,24	1	14,13	58,9	0,09	1	5,30
Podlaha na terénu	58,9	0,45	0,43	11,39	58,9	0,1	0,43	2,53
Celkem	334,8			141,62	334,8			52,37
Tepelné vazby				6,70				6,70
Celková měrná ztráta prostupem tepla				148,32				59,07
Průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaná hodnota $U_{em,N} = \sum (U_{N,j} \cdot A_{i,bj}) / \sum A_j + 0,02$, max. 0,5			0,44	$U_{em} = \sum H_T / \sum A$			0,18
	Doporučená hodnota $U_{em,rec} = 0,75 \cdot U_{em,N}$			0,33	Klasifikace prostupu tepla obálkou			
Klasifikační třída obálky budovy	$U_{em} / U_{em,N}$			0,40	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Třída A - velmi úsporná		

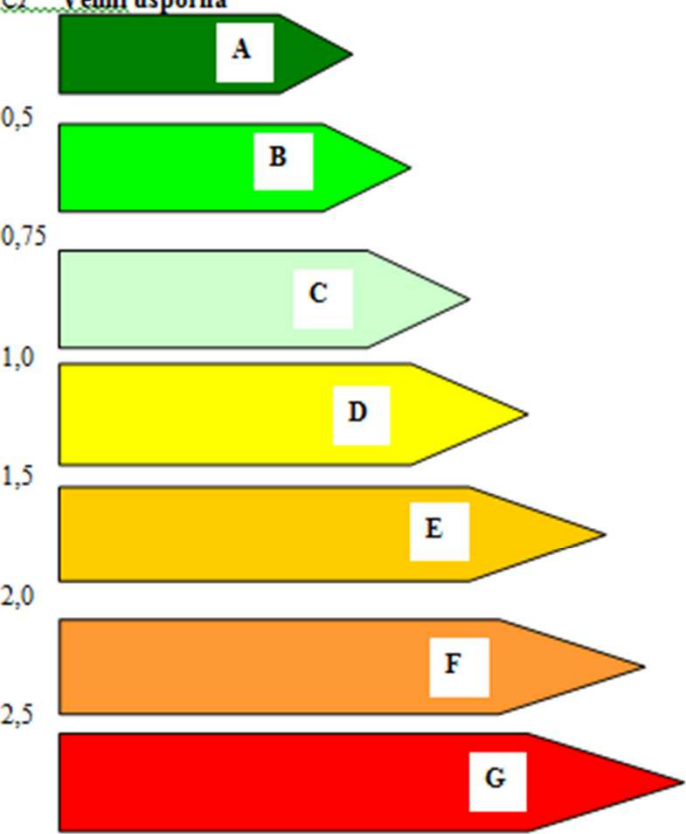
Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ ve $W/(m^2.K)$	
Obytné budovy	Výsledek výpočtu dle vztahu $U_{em,N,20} = \Sigma(U_{Nj} \cdot A_j \cdot b) / \Sigma A_j + 0,02$, nejvýše však 0,50

Z energetického štítku obálky budovy

$$H_T = \Sigma H_{Ti} + H_{T\psi, \chi}$$

Celková ztráta prostupem

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e)$$

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení Adresa budovy				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha A_{ce} = m ²				stávající	doporučení	
CI Velmi úsporná 						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} W/(m ² .K ¹) $U_{em} = H_T/A$						
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle CSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ W/(m ² .K ¹)						
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
U_{em}						
Platnost štítku do			Datum			
Štítek vypracoval			Jméno a příjmení			
			Klasifikace			

Ztráta větráním

U budov s větráním přirozeným (i nuceným podtlakovým)

$$Q_{vi} = 1300 \cdot V_i \cdot (t_i - t_e) \quad \begin{matrix} \text{(W),} \\ \text{(kW)} \end{matrix}$$

Objemový tok vzduchu pro budovy těsné (novostavby, budovy s vyměněnými výplněmi otvorů)

Objemový tok větracího vzduchu z hygienických požadavků

$$V_{ih} = (n/3600) \cdot V_a \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Zjednodušený vzduchový objem budovy lze stanovit z vnějších rozměrů budovy se snížením na 80%. ($V_a = 0,8 \cdot V_b$).

Pro obytné budovy je číslo výměny vzduchu $n = 0,3$ až $0,6 \cdot 1/\text{h}$ (výpočtová hodnota je obvykle $0,5$).

Je – li budova **s nuceným větracím systémem s rekuperací tepla s potřebou dohřevu vzduchu otopným systémem**, lze předběžnou tepelnou ztrátu pro větrání stanovit jako ztrátu tepla větrání sníženou průměrnou účinností rekuperace.

$$Q_{viz} = Q_{vi} \cdot (1 - \eta).$$

Např. při účinnosti rekuperace 60% bude ztráta větráním činit $0,4 \cdot Q_{vi}$.

1. Energetický štítek obálky budovy

**2. Energetický průkaz budov a grafické
vyjádření průkazu ENB**

Od 1.7.2007 platí v návaznosti na zákon 406/2000 o hospodaření energií vyhláška **č.148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov**, která zapracovává pro naši klimatickou oblast požadavky vyplývající ze směrnice evropského parlamentu a rady 2002/91/ES.

Požadavky na energetickou náročnost jsou splněny, pokud je **energetická náročnost** hodnocené budovy nižší než budovy referenční stejného druhu dle účelu užití (rodinný dům, administrativa, atd.).

**Energetický průkaz budov a
grafické vyjádření průkazu
ENB**

Mimo toto se prokazuje **splnění porovnávacích ukazatelů**, které vycházejí z požadavků ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: díl 2 Požadavky (~~2007~~). 2011

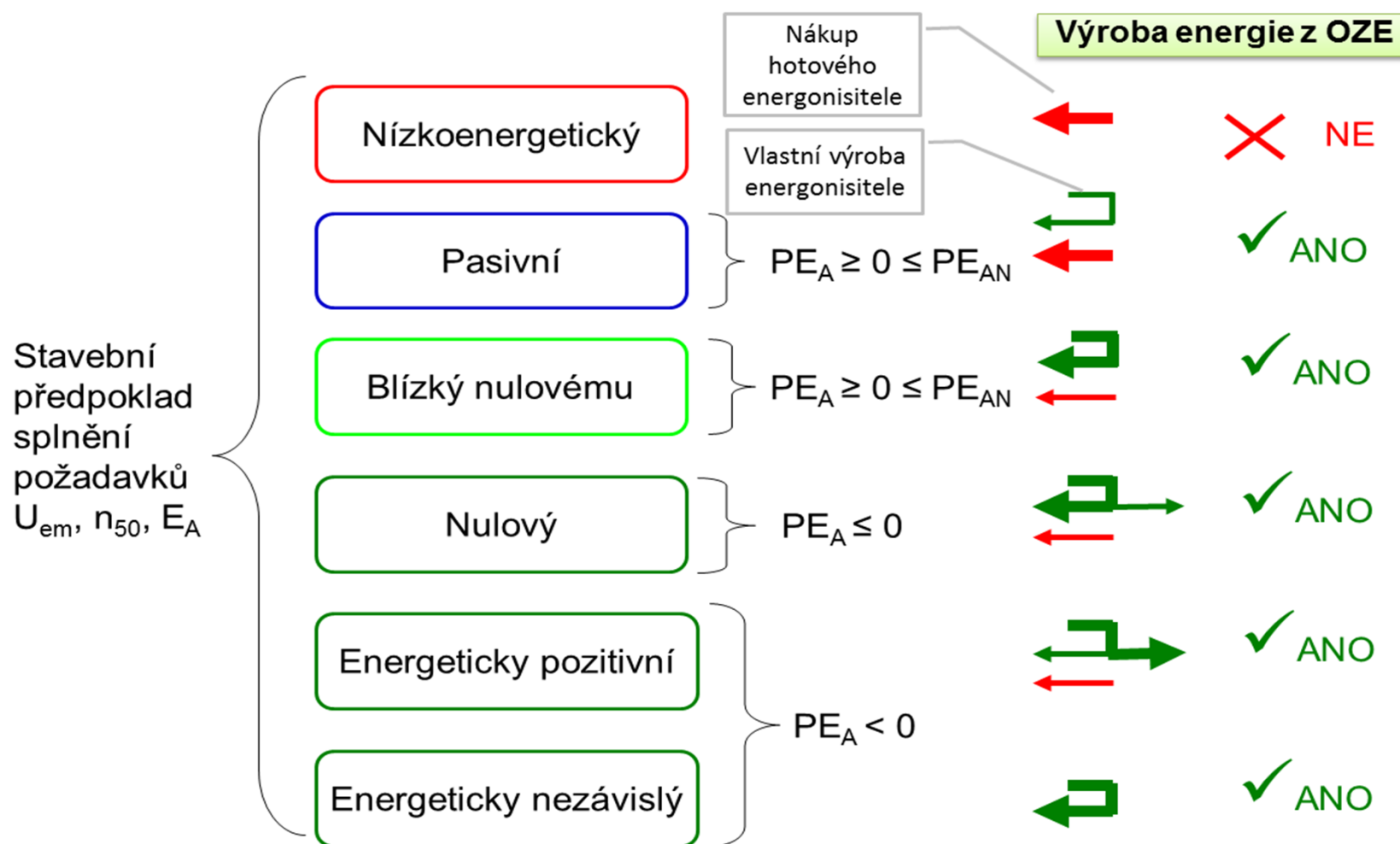
**Technická zpráva
Energetický štítek obálky
budovy**

Rozdíl mezi grafickým vyjádřením průkazu ENB a energetickým štítkem obálky budovy

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY					
Typ budovy, místní označení			Hodnocení budovy		
Adresa budovy			stávající stav po realizaci doporučení		
Celková podlahová plocha:					
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m²rok			XY XY		
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			XY XY		
Podíl dodané energie připadající na:					
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení	
XY%	XY%	XY%	XY%	XY%	
Platnost průkazu		DD.MM.RRRR			
Průkaz vypracoval		Jméno a příjmení			
		Osvědčení č. XY			

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení				Hodnocení obálky budovy		
Adresa budovy				stávající doporučení		
Celková podlahová plocha A_{ce} = m²						
CI Velmi úsporná						
0,5						
0,75						
1,0						
1,5						
2,0						
2,5						
Mimořádně ne hospodárna						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{ce} W/(m² K)						
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle CSN 73 0540-2 $U_{ce,n}$ W/(m² K)						
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{ce}						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
U_{ce}						
Platnost štítku do				Datum		
Štítek vypracoval				Jméno a příjmení		
				Klasifikace		

V oblasti udržitelného rozvoje vytýčila Evropská unie k roku 2020 tři základní cíle pro energetiku a to snížit emise skleníkových plynů ve srovnání s rokem 1990 o 20%, zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů na 20%, zvýšit energetickou účinnost o 20%. Budovy jsou ve vztahu k energiím velmi významnou oblastí s vysokým potenciálem možností úspor. Podle údajů Evropské komise se na spotřebě primární energie podílejí 40% a na produkci emisí oxidu uhličitého z 36%.



Základní klasifikace domů