



ČSN 73 0331-1:2018

Nová norma s typickými hodnotami pro
výpočet ENB

- překlopení TNI 73 0331 do ČSN 73 0331-1
- důvod: TNI nebylo právně ukotveno a nešlo se na ni v právním dokumentu (vyhláška o ENB) odkazovat
- 1. část: obecná část + data pro měsíční krok
- 2. část: data pro hodinový krok (zatím není k dispozici)

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 07.060; 91.120.01

Září 2018

Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet –

Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data

ČSN 73 0331-1

- V TNI uvedeny sezónní účinnosti pro tepelné zdroje, aniž bylo specifikováno k čemu se vztahují (výhřevné vs. spalné teplo) => „automaticky“ přímo používané jako typické pro výpočet ENB
- Standardem pro výpočty (bilance, ENB, EA atd.) je uvažování účinností vztažených k výhřevnému teplu (=> kondenzační tepelné zdroje s účinností >100%)
- V ČSN napraveno, **ale... (!)**

- Bohužel byla vydána starší pracovní verze ČSN, než finálně schválená => v kapitole A.1.1 (Zdroje tepla) je chybný text a v kapitole A.1.1.1 (zdroje na plynná a kapalná paliva) a A.1.1.2 (zdroje na tuhá paliva) jiné tabulky typických sezónních účinností
- Urgentně se pracuje na nápravě, tj. vydání opravy ČSN
- U tepelných zdrojů jsou v této prezentaci uváděny změny mezi TNI a finálním návrhem ČSN: 2. návrh 2018/04 (!)

Účinnost zdroje

- Zdroje na plynná a kapalná paliva

Sezónní účinnost výroby tepla zdrojem tepla pro plynové kotle a kotle na kapalná paliva do 35 kW určené pouze pro vytápění	TNI – tab. A.2	ČSN (návrh) - tab. A.4
	$\eta_{H,gen}$ (-)	$\eta_{H,gen}$ (-)
Standardní (jednostupňový hořák)	0,76	0,84 ↗
Standardní (modulový hořák)	0,78	0,87 ↗
Nízkoteplotní (modulový hořák)	0,88	0,98 ↗
Kondenzační (modulový hořák)	0,93	1,03 ↗

Podíl doplňkových zdrojů tepla

- Podíly pro doplňkový zdroj tepla: když neznáme přesně (tab. A.1)

Podíl roční dodané energie na vytápění pro příslušný doplňkový zdroj tepla	TNI	ČSN
	$f_{H,sys}$ (-)	$f_{H,gen}$ (-)
Peletová kamna	odlišné řešení: stanoven podíl hlavního zdroje tepla $f_{H,sys}$	0,30
Akumulační kamna (kachlová) s teplovod. výměníkem		0,40
Akumulační kamna (kachlová)		0,35
Krby, krbové vložky s uzavřeným topeništěm		0,25
Krby, krbové vložky s uzavřeným topeništěm a teplovod. výměníkem		0,35
Doplňkový elektrodohřev pro bivalentní TČ (vzduch / voda)		0,10
Doplňkový elektrodohřev pro bivalentní TČ (voda, země / voda)		0,05
Ostatní zdroje tepla		závislé na době provozu

Účinnost regulace zdroje tepla

- Vliv regulace zdroje

Typ regulace	TNI	ČSN
	-	f_{nctrl} (-)
Regulace podle vnější teploty	neuveveno	1,03
Regulace podle vnitřní teploty		1,06
Ostatní typy regulace		1,01

Poznámka: Tímto činitelem lze vliv regulace postihnout, pokud již nebyl zahrnut v účinnosti emise nebo distribuce!

Tepelná ztráta solárního zásobníku

- Nově lze dle ČSN stanovit měrnou tepelnou ztrátu elektricky ohřívajícího a solárního zásobníku H_{st} [W/K] dle tab. A.16

$$H_{st} = 1000 / (C4 * C5) * (C1 + C2 * V_{st}^{C3}) \quad \text{W/K}$$

Typ zásobníku	Norma	C1	C2	C3	C4	C5
Elektricky ohřívající zásobník horizontální	EN 60 379 EN 50 440	0,9390	0,0104	1,000	45,000	24,000
Elektricky ohřívající zásobník vertikální $V_{st} \geq 75$ l	EN 60 379 EN 50 440	0,2240	0,0663	0,670	45,000	24,000
Elektricky ohřívající zásobník vertikální $V_{st} < 75$ l	EN 60 379 EN 50 440	0,1474	0,0719	0,670	45,000	24,000
Solární zásobník	EN 12 977-2 EN 12 977-4	0,0000	0,1600	0,500	1000,000	1,000

Účinnost distribuce - vytápění

- Zjednodušené hodnoty účinnosti distribuce teplovodní OS

střední teplota média	TNI – tab. A.17	ČSN – tab. A.20	
θ_m (°C)	$\eta_{H,dis}$ (-)	$\eta_{H,dis}$ (-)	$\eta_{H,dis}$ (-)
Pro jaké typické případy platí:	Bez upřesnění	Min. 20% délky rozvodů v nevytápěných a temperovaných prostorech	Min. 80% délky rozvodů ve vytápěných prostorách, rozvody s TI dle požadavku 193/2007 Sb.
≥ 60	0,85	0,85 =	0,90 ↗
≥ 45	0,87	0,87 =	0,92 ↗
< 45	0,89	0,89 =	0,93 ↗

Účinnost distribuce - vytápění

- Zjednodušené hodnoty účinnosti distribuce energie na vytápění pro teplovzdušné systémy

Objem dopravovaného vzduchu	TNI – tab. A.20	ČSN – tab. A.23
(m ³ /h)	$\eta_{H,ahu,dis}$ (-)	$\eta_{H,ahu,dis}$ (-)
≥ 4000	0,85	0,85 =
600 - 4000	0,89	0,89 =
< 600	0,89	0,91 ↗

Účinnost emise - vytápění

- Zjednodušené hodnoty účinnosti emise – vytápění (u el. přímotop. sys.)

Typické účinnosti sdílení energie na vytápění pro systémy vytápění	TNI tab. A 21	ČSN tab. A.24
	$\eta_{H,em}$ (-)	$\eta_{H,em}$ (-)
Teplovodní (OT, podlahové) a vzduchotechnický (byt x nebyt) systém	0,88; 0,83; 0,92; 0,85	0,88; 0,83; 0,92; 0,85 =
Elektrické přímotopy – P regulace	-	0,91
Elektrické přímotopy – PI regulace	0,94	0,96 ↗
Plošné elektrické akumulární vytápění - P regulace (1K)	0,88	0,84 ↘
Plošné elektrické přímotopné vytápění - P regulace (1K)	-	0,89
Elektrické přímotopné sálavé panely - P regulace (1K)	-	0,89
Plošné elektrické akumulární vytápění - PI/PID regulace (0,3-0,5 K)	-	0,86
Plošné elektrické vytápění přímotopné - PI/PID regulace (0,3-0,5 K)	0,91	0,96 ↗
Elektrické přímotopné sálavé panely - PI/PID regulace (0,3-0,5 K)	-	0,96

Účinnost distribuce - chlazení

- Zjednodušené hodnoty účinnosti distribuce – chlazení

Typické účinnosti distribuce energie na chlazení	TNI tab. A 40	ČSN tab. A.43
	$\eta_{C,em}$ (-)	$\eta_{C,em}$ (-)
Součást VZT systému – chlazená voda 6/12°C	0,90	0,90 =
Součást VZT systému – chlazená voda 14/18°C	0,95	0,95 =
Součást VZT systému – chlazená voda 18/20°C	1,00	1,00 =
Chlazení místnosti – chlazená voda 6/12°C	0,90	0,90 =
Chlazení místnosti – chlazená voda 14/18, 16/18, 18/20°C	1,00	1,00 =
Chlazení místnosti – rozvod chladiva (split, multisplit a ostatní)	1,00	0,95 ↘

Účinnost emise - chlazení

- Zjednodušené hodnoty účinnosti emise – chlazení

Typické účinnosti emise energie na chlazení (pro ostatní prvky tj. mimo systém VZT)	TNI tab. A 42	ČSN tab. A.45
	$\eta_{C,em}$ (-)	$\eta_{C,em}$ (-)
chlazená voda 6/12°C (např. fancoil s ventilátorem)	0,81	0,81 =
chlazená voda 8/14°C (např. fancoil s ventilátorem)	0,91	0,91 =
chlazená voda 14/18°C (např. fancoil s ventilátorem, indukční jedn.)	1,00	1,00 =
chlazená voda 16/18°C (např. chladicí stropy)	1,00	1,00 =
chlazená voda 18/20°C (např. chladicí stropy)	1,00	1,00 =
Přímé chlazení vzduchu v zóně (výparníková jednotka)	1,00	0,87 ↘

Tepelné ztráty zásobníku TV

- Změna měrné denní tepelné ztráty ostatních zásobníků TV

TNI tab. A 56				ČSN tab. A.60			
Objem zásobníku $V_{st,w}$ (l)		Měrná ztráta $Q_{W,st}$ (kWh/(l.den))		Objem zásobníku $V_{st,w}$ (l)		Měrná ztráta $Q_{W,st}$ (kWh/(l.den))	
30	600	0,75	3,80	30	600	0,60 ↓	2,69 ↓
50	700	0,90	4,10	50	-	0,78 ↓	-
80	800	1,10	4,30	80	800	0,98 ↓	3,11 ↓
100	900	1,30	4,50	100	-	1,10 ↓	-
120	1000	1,40	4,70	120	1000	1,20 ↓	3,48 ↓
150	1100	1,60	4,80	150	-	1,35 ↓	-
200	1200	2,10	4,90	200	1250	1,56 ↓	3,89 ↓
300	1300	2,60	5,00	300	-	1,91 ↓	-
400	1500	3,10	5,10	400	1500	2,20 ↓	4,26 ↓
500	2000	3,50	5,20	500	2000	2,46 ↓	4,92 ↓

- V ČSN doplněn vzorec, jakým způsobem zjednodušeně spočítat ztráty rozvodů TV podrobně:

$$Q_{W,dis,ls} = 0,001 * U_i * L_w * (\theta_{w,av} - \theta_i) * d_w * t_{op} \quad \text{kWh}$$

U_i (W/(m.K)) – součinitel prostupu tepla trubky na úseku (v ČSN tab. A.61 s typickými U_w dle období realizace a TI)

L_w (m) – délka trubky na úseku

$\theta_{w,av}$ (°C) – průměrná teplota TV v rozvodu, v případě cirkulace se uvažuje teplota teplé vody snižená o 5°C

θ_i (°C) – průměrná teplota okolí trubky

d_w (d) – počet dnů provozu systému přípravy teplé vody

t_{op} – počet hodin provozu systému přípravy teplé vody

Ztráty distribucí TV

- Ztráty distribucí TV v tabulkách ČSN pro tl. TI: 13mm, 20 mm a 40 mm zůstávají hodnoty měrné ztráty $Q_{W,dis,ls}$ (Wh/(m.den)) shodné s TNI, jen v ČSN je dělení pouze na:
 - **s cirkulací**
 - **bez cirkulace** (odpovídá hodnotám v TNI: 6 odběrů/den)

Účinnost rekuperace

- Sezónní účinnosti rekuperace (ZZT)

Sezónní průměrná účinnost rekuperace (zpětného získávání tepla)	TNI – tab. A.60		ČSN – tab. A.65		
	$\eta_{H,hr} (-)$		$\eta_{H,hr} (-)$		
Objem dopravovaného vzduchu (m ³ /h)	≤ 5 000	> 5 000	≤ 600	600 - 5 000	> 5 000
Deskový výměník	0,60	0,50	0,65 ↗	0,60 =	0,50 =
Křížový deskový výměník	0,75	0,60	0,80 ↗	0,75 =	0,60 =
Protiproudý výměník (kanálový)	0,77	0,70	0,85 ↗	0,77 =	0,70 =
Rotační výměník (sorpční)	0,80	0,70	-	0,80 =	0,70 =
Nepřímé výměníky (kapalina-vzduch)	0,55-0,70	0,40-0,60	0,65	0,55-0,70 =	0,40-0,60 =

- Změna tabulkových hodnot ve výpočtu umělého osvětlení
- Nejprve k příkonu umělého osvětlení P_n v zóně použitého pro výpočet:

$$\text{TNI i ČSN: } P_n = p_{L,A} * A_f \quad W$$

$p_{L,A}$ (lx) – průměrný měrný příkon umělého osvětlení v zóně

A_f (-) – celková vnitřní podlahová plocha zóny (u většího podílu svislých konstrukcí čistá vnitřní podlahová plocha)

- Změna tabulkových hodnot ve výpočtu umělého osvětlení
- Nejprve k měrnému základnímu příkonu umělého osvětlení $p_{L,ix}$:

$$\text{TNI: } p_{L,A} = p_{L,ix} * E'_m * k_A * k_L * k_R \quad W/(m^2.lx)$$

$$\text{ČSN: } p_{L,A} = p_{L,ix} * E'_m * F_{CA} * F_L * F_{MF} \quad W/(m^2.lx)$$

$p_{L,ix}$ – měrný příkon systému osvětlení vztahený k podlahové ploše ($W/(m^2.lx)$)

$E'_m (lx)$ – průměrný (!) požadavek na osvětlenost v zóně (v profilu užívání zóny)

$k_A = F_{CA}$ (-) – korekční činitel plošného využití zóny z hlediska umělého osvětlení (v profilu užívání zóny)

$k_L = F_L$ (-) – korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů (na základě zadaných typů zdrojů umělého světla)

k_R – korekční činitel typu místnosti (v profilu užívání zóny) – v ČSN zahrnuto již v $p_{L,ix}$!

F_{MF} (-) – korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení (na základě typu údržby v zadání) – v ČSN nové

- Změna tabulkových hodnot ve výpočtu umělého osvětlení:

Typ světelného zdroje	TNI tab. A.71	ČSN tab. A.76
	$k_L (-)$	$F_L (-)$
Žárovka	6,00	6,38 ↗
Halogenová žárovka	5,00	4,49 ↘
Sodíková výbojka	0,80	1,01 ↗
Rtuťová výbojka	1,70	-
Kompaktní fluorescenční zářivka (CFL)	dle typu předřadníku: (elektronický stm. = 1,20, elektronický =1,40, běžný =1,50)	1,56
Lineární fluorescenční žárovky (T26)		0,95
Lineární fluorescenční žárovky (T16)		0,90
LED zdroje světla	-	0,86

- Změna tabulkových hodnot ve výpočtu umělého osvětlení:
- Korekční činitel průměrného intervalu údržby v zóně F_{MF} :

$$\text{ČSN: } F_{MF} = 0,80 / MF \quad (-)$$

Systém osvětlení – činitel údržby MF	ČSN – tab. A.79
	MF (-)
Halogenové žárovky, zapuštěné světlené zdroje v čistém prostředí, výměna špatných světlených zdrojů	0,90
Lineární zářivky v otevřeném závěsu, svítidla ve velmi čistém prostředí, každoročně čištěná svítidla, výměna světlených zdrojů za 20 000 hodin provozu	0,80
LED světlený zdroj (L80) ve stropním závěsném svítidle, čisté prostředí, svítidla čištěná každoročně	0,70
Žárovky, otevřená svítidla, výměna špatných světlených zdrojů	0,60

- Změna tabulky (součinitel integrace) u PV systémů

Typ integrace PV systému do budovy	TNI – tab. A.87	ČSN – tab. A.89
	f_{PV} (-)	f_{PV} (-)
Nevětrané moduly PV systému	0,70	0,60 ↘
Částečně větrané moduly PV systému	0,75	0,80 ↗
Plně větrané moduly PV systému (přírozeně, nuceně)	0,80	0,82 ↗

- Změna tabulky sezónních účinností KVET (CHP)

Typy kogeneračních jednotek	TNI – tab. A.87			ČSN – tab. A.89		
	$\eta_{H,gen}$ (-)	$\eta_{el,gen}$ (-)	η_{gen} (-)	$\eta_{H,gen}$ (-)	$\eta_{el,gen}$ (-)	η_{gen} (-)
Spalovací motor (palivo – plyn)	0,45-0,61	0,21-0,38	0,73-0,95	0,45-0,60 ↘	0,21-0,30 ↘	0,73-0,90 ↘
Spalovací motor (palivo – nafta)	0,50-0,60	0,30-0,40	0,78-0,95	0,50-0,60 =	0,30-0,35 ↘	0,78-0,95 =
Mikroturbína	0,52-0,66	0,12-0,32	0,70-0,90	0,52-0,65 ↘	0,13-0,30 ↘	0,70-0,95 ↗
Stirlingův motor	0,61-0,95	0,10-0,25	0,83-1,00	0,78-0,92 ↘	0,04-0,14 ↘	0,92-0,96 ↘
Palivový článek	0,35-0,70	0,25-0,50	0,75-0,95	0,53-0,98 ↗	0,04-0,37 ↘	0,90-1,00 ↗

Profily užívání

- Snížení provozní doby umělého osvětlení u RD a BD

Obytné budovy - typické profily užívání	TNI – tab. B.5		ČSN – tab. B.5	
	t_D (h/rok)	t_N (h/rok)	t_D (h/rok)	t_N (h/rok)
RD – obytné prostory	1 600	1 200	1 200 ↘	800 ↘
RD – prostory bez pobytu osob	400	500	400 =	500 =
BD – obytné prostory	1 600	1 200	1 200 ↘	800 ↘
BD – společné prostory, komunikace	1 200	800	700 ↘	500 ↘
BD – ostatní prostory	400	500	400 =	500 =

Profily užívání

- Snížení průměrného průtoku vzduchu pro VZT zařízení

Typ zóny	TNI – tab. B.28	ČSN – tab. B.28
	Průměrný průtok čerstvého vzduchu (nucené větrání) V_v (m ³ /os)	Průměrný průtok čerstvého vzduchu (nucené větrání) V_v (m ³ /os)
Sportovní stavby - sportovní plochy	120	100 ↘
Sportovní stavby - hlediště	45	25 ↘

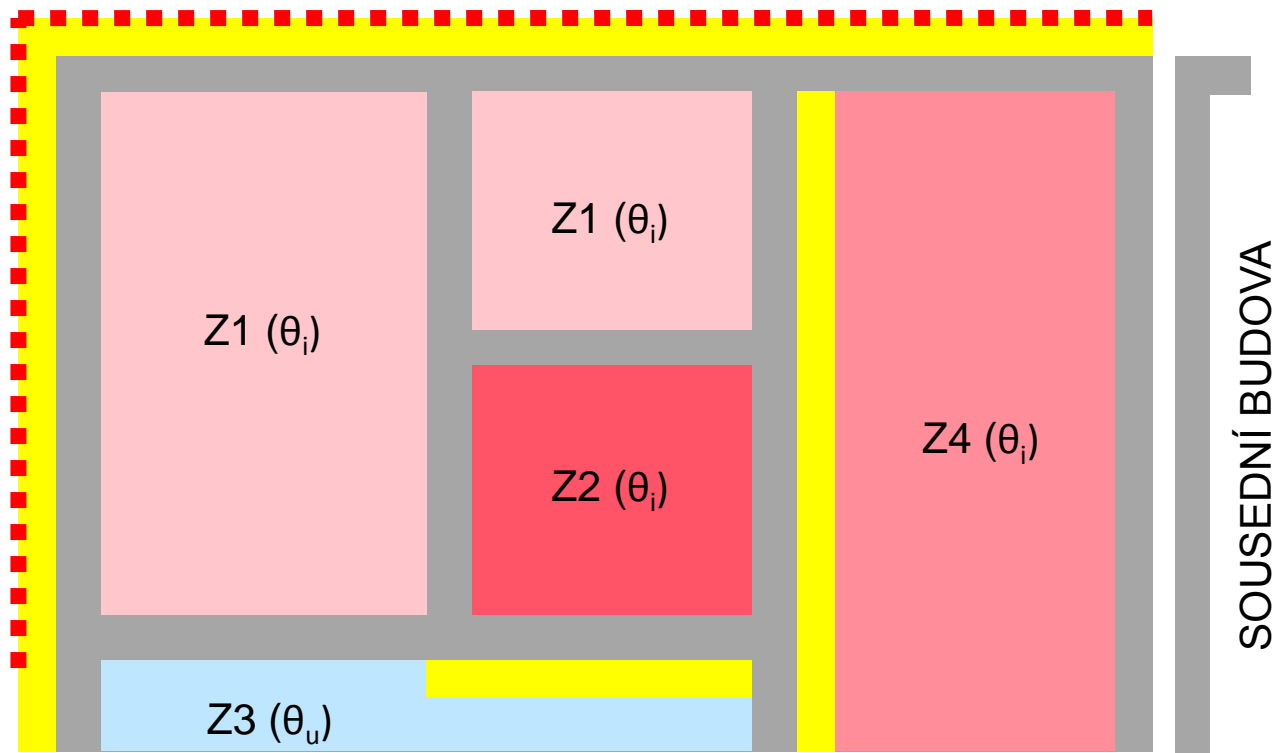
Typ zóny	TNI – tab. B.33	ČSN – tab. B.33
	Průměrný průtok čerstvého vzduchu (nucené větrání) V_v (m ³ /os)	Průměrný průtok čerstvého vzduchu (nucené větrání) V_v (m ³ /os)
Budovy pro obchodní účely - prodejní plochy	30	25 ↘

- V ČSN 73 0331-1 doplněna příloha D (informativní) pro podrobnosti stanovení geometrických parametrů
 - **obálka zón (budovy)**
 - **stanovení podlahových ploch**
 - **zónování**

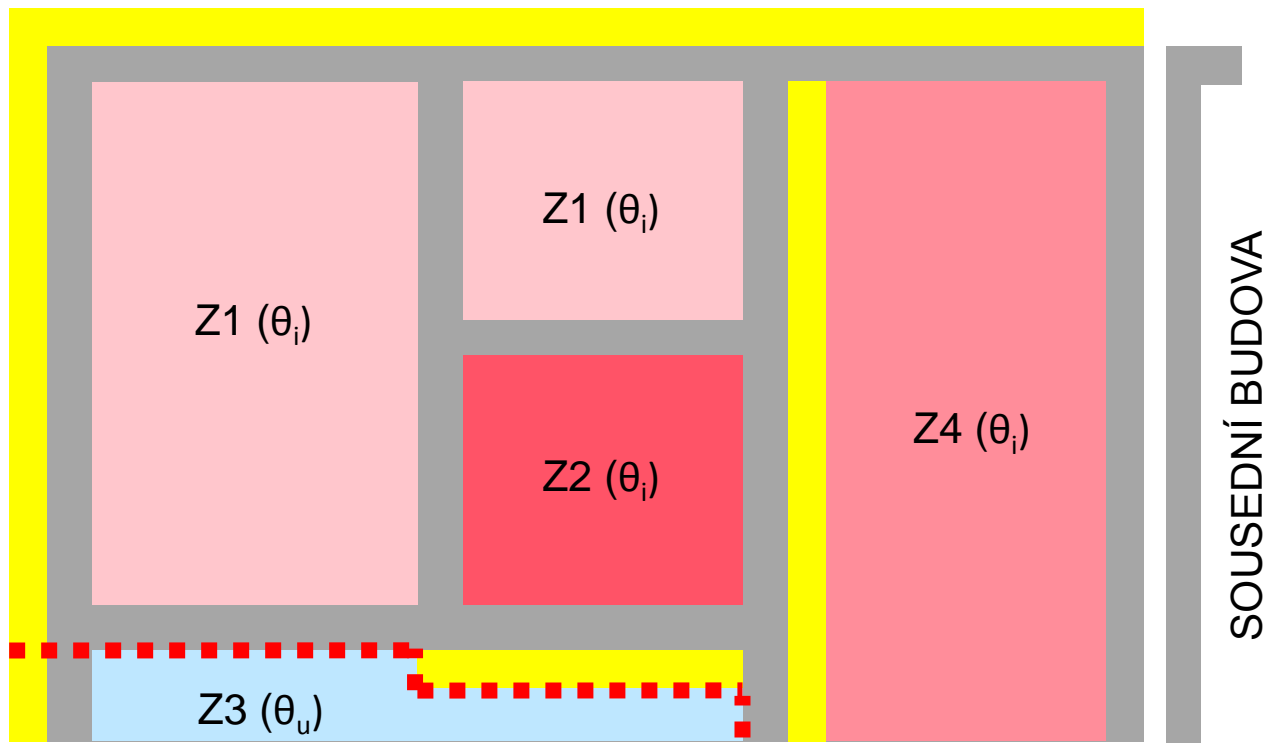
Příloha D - Obálka budovy

- Pravidla ve stanovování hranic pro odečet ploch konstrukcí na hranici obálky budovy (základní rozdělení: horizontální a vertikální hranice)
- **Obrázky uvedené v příloze D ČSN 73 0331-1 nejsou vždy v souladu s texty uvedenými v té samé normě (!)**

Horizontální hranice – stěna k exteriéru

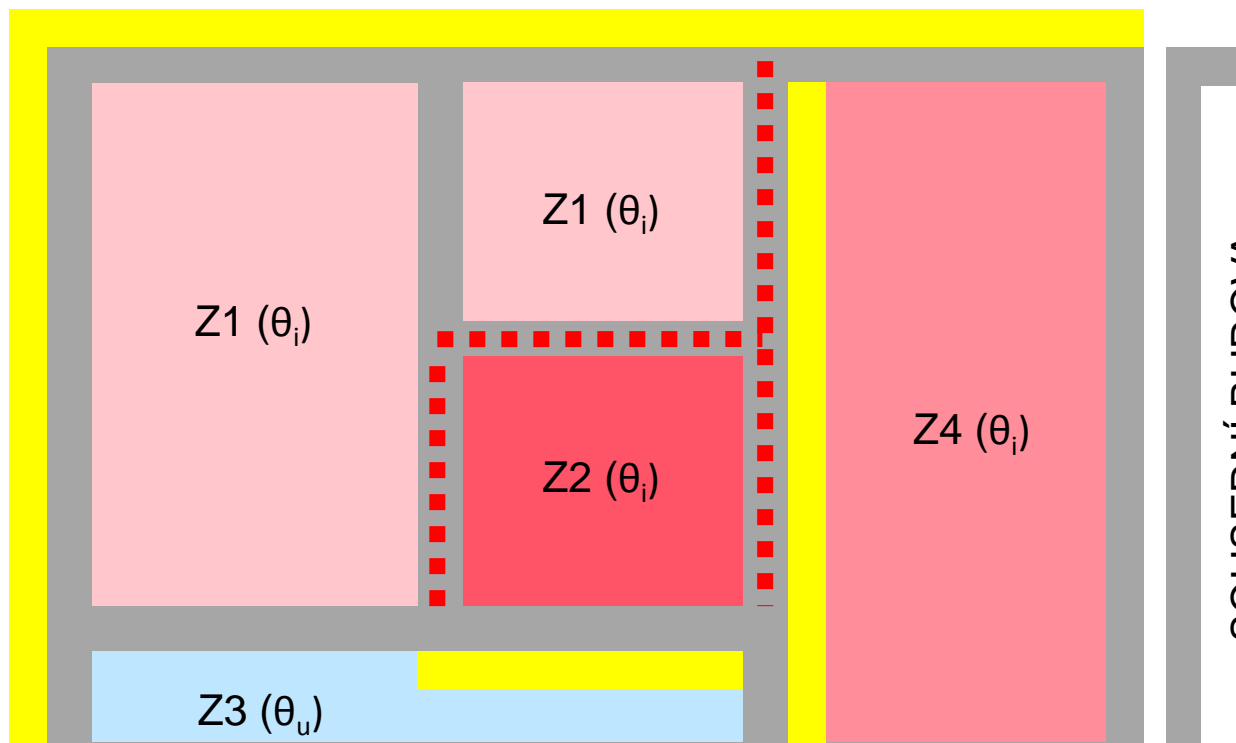


Vnější rozměry



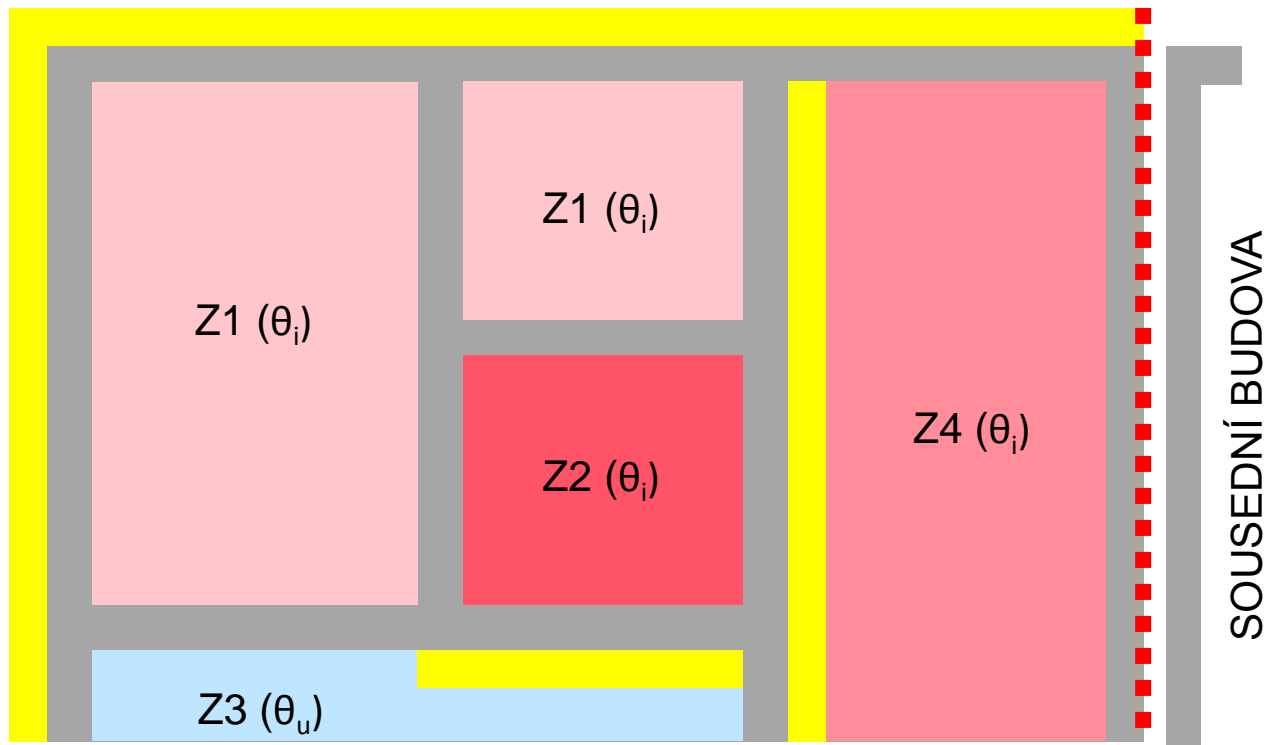
Vnější rozměry

Horizontální hranice – stěny mezi zónami



**Střed konstrukce bez
ohledu na umístění
jakýchkoliv vnitřních
izolačních vrstev**

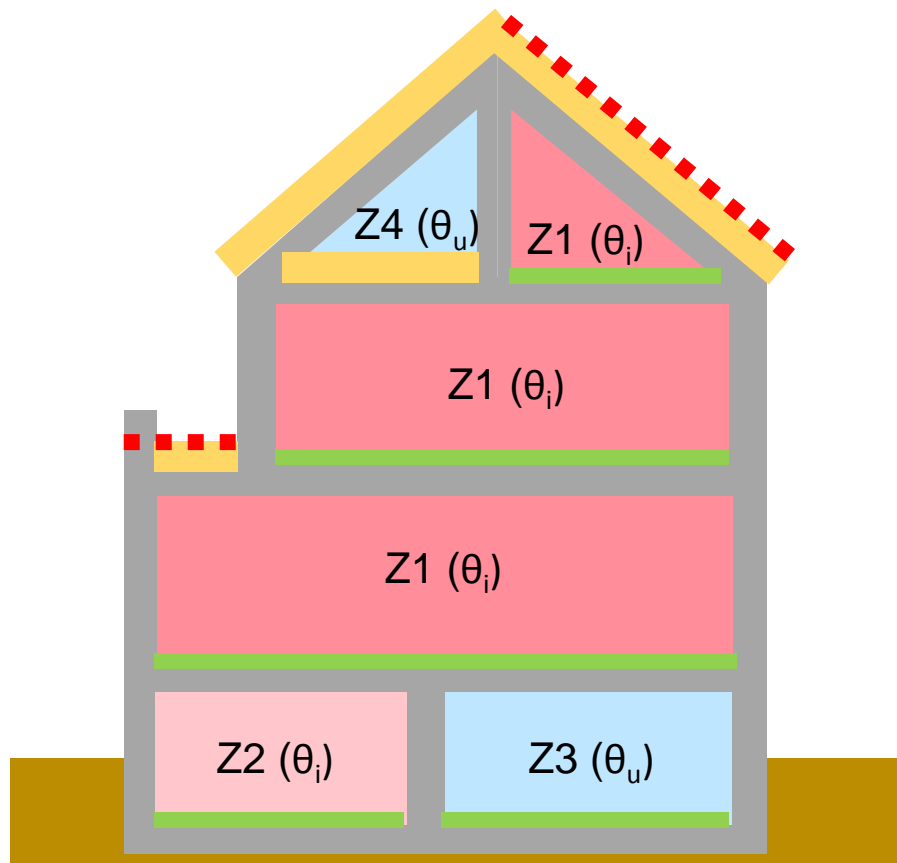
Horizontální hranice – stěny k sousední budově

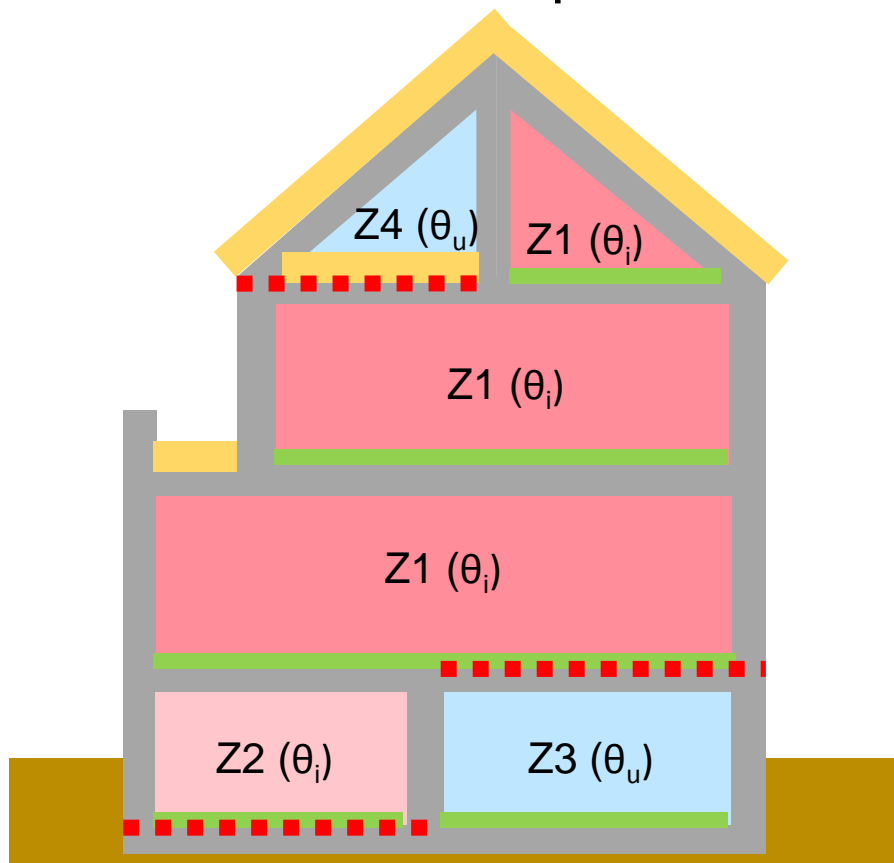


Chybí podrobnější
definice

Vertikální hranice - střecha

**Vnější okraj souvrství střechy
(včetně tepelné izolace)**





D.2.1 Horní hrana konstrukce stropu bez ohledu na tloušťku skladby podlahy

X

D.2

U konstrukce přiléhající k terénu po vnějším povrchu poslední vrstvy započítané do tepelného odporu konstrukce (obvykle vnější povrch vrstvy přilehlé k hydroizolaci nebo vnější povrch tepelné izolace umístěné vně hydroizolace)

Kontakty

www.atelier-dek.cz

DEK PARTNER*

DEKSOFT*

ATELIER DEK



PROVĚŘOVANÍ
NEMOVITOSTÍ

ZNALECKÝ ÚSTAV

Tomáš Kupsa
tomas.kupsa@dek-cz.com


 www.deksoft.eu

Martin Varga
martin.varga@dek-cz.com

 www.deksoft.cz

@ info@deksoft.eu

Jan Stašek
jan.stasek@dek-cz.com

 +420 733 168 429

 DEKSOFT – Software pro stavební fyziku

 DEKSOFT – Software pro stavební fyziku

 DEKSOFT