

Příloha P 2

Výsledky modelových výpočtů

Konstrukce SO1

TOB 2011 - výpočet je prováděn podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební konstrukce

Označení konstrukce: **SO1** Typ: **SRK** Norma: **ČSN**

Popis (V1): **stěna 300 vlhkost 65%, 21°C -15°C** Popis (V2):

Budova: s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18 °C ÷ 22 °C Přírážka: $\Delta\theta_{ai}$ °C
 ostatní budovy pro teploty vnitřní θ_{im} °C Součinitel typu budovy e_1

Konstrukce: Cis. kon. = 101.2 (51012), UN,20 = 0,300, Urec,20 = 0,250

Zařazení konstrukce podle ČSN 73 0540: **Stěna vnější (těžká)**

s vytápěním Hranice zóny: Konstrukce s difúzně málo propustnou vnější vrstvou:

Prostředí: Vnitřní Vnější

Odpor při přestupu: R_{si} (m²·K)/W Odpor při přestupu: R_{se} (m²·K)/W

Návrhová teplota: θ_i °C Návrhová teplota: θ_e °C

Relativní vlhkost: φ_i % + $\Delta\varphi_i = 5\%$ Relativní vlhkost: φ_e %

pro výpočet šíření vlhkosti

Odpor při přestupu: R_{si} (m²·K)/W Odpor při přestupu: R_{se} (m²·K)/W

Skladba SO1

Součinitel prostupu tepla $U_{\omega,N}$ W/(m²·K) požadovaný $U_{N,20}$ 0,300 W/(m²·K) doporučený $U_{rec,20}$ 0,250 W/(m²·K) $U_{pas,20}$ 0,12 ÷ 0,18 W/(m²·K)

Součinitel typu budovy $e_1 = 1,000$ U_N 0,300 W/(m²·K) U_{rec} 0,250 W/(m²·K)

$U(V1) = 1,882 < U_{N,20}$ NE $U_{rec,20}$ NE $0,9 \cdot U_{rec,20}$ NE $U_{pas,h}$ NE Pro zvýšenou vlhkost prostředí $U_{\omega,N}$ 0,371 W/(m²·K)

Stěna vnější (těžká) Požadovaná hodnota R (m²·K)/W

Popis (V1): **stěna 300 vlhkost 65%, 21°C -15°C** Popis (V2):

Vložit vrstvy	Vrstvy se zadávají v pořadí od vnitřního líce k vnějšímu lici											
KC	Vrstva	Typ vrstvy	Název	d mm	λ W/(m·K)	Z _{TM-V}	Z _{TM-K}	Z _{TM-N}	Z _{TM}	k_{μ}	dc mm	
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	15,00
151-011	Z vr.	B	CP 290/140/65 (1700)	300,00	0,830	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	315,00
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	1,058	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	330,00

Řez konstrukcí:

Průběh teploty v konstrukci:

$\theta_{ap} = 22,0$ °C $\theta_{se} = -12,4$ °C
 $\theta_{si} = 13,4$ °C $\theta_e = -15,0$ °C

Kondenzuje od vnitřního povrchu

Bilance kondenzátu se neurčuje.

Hodnocení konstrukcí vyhovuje/nehovuje je prováděno až po zaokrouhlení výsledku na 3 desetinná místa

Korekční člen $\Delta U_{tbk}(V1)$ W/(m²·K) $\Delta U_{tbk}(V2)$ W/(m²·K) Jak zadat V2

Tepelný odpor nevytápěných prostorů R_u (m²·K)/W

Varianta 1 nevyhovuje

Odpor při prostupu tepla $R_T = 0,561$ (m²·K)/W **1,882 > 0,225 (0,9 · U_{rec,20}) W/(m²·K)**
 Součinitel prostupu tepla $U = 1,882$ W/(m²·K) **nehovuje pro oblast A.0 r. 2015**

Výsledky SO1

Hodnocení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011

Druh konstrukce

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 21,0 + 1,0 = 22,0$ °C

$\theta_{ai} = 22,0$ °C $\varphi_{i,r} = 70,0$ % $R_{si} = 0,130$ (m²·K)/W $p_{di} = 1851$ Pa $p_{di}^* = 2643$ Pa
 $\theta_e = -15,0$ °C $\varphi_e = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ (m²·K)/W $p_{de} = 139$ Pa $p_{de}^* = 165$ Pa

Součinitel prostupu tepla $U = 1,882$ W/(m²·K) Měrná hmotnost celková $m_c = 558,0$ kg/m²
 Tepelný odpor $R = 0,391$ (m²·K)/W Měrná hmotnost výpočtová $m_v = 558,0$ kg/m²
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 0,561$ (m²·K)/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 16,3$ °C
 Difuzní odpor $Z_p = 14,981 \cdot 10^9$ m/s

Hodnocení VZV

Roční bilance

V ý s l e d k y **Konstrukce nevyhovuje**

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 1,882$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m²·K)

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,10$ W/(m²·K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi, \alpha} = 0,909$; $f_{Rsi} = 0,768$ **nevyhovuje**

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

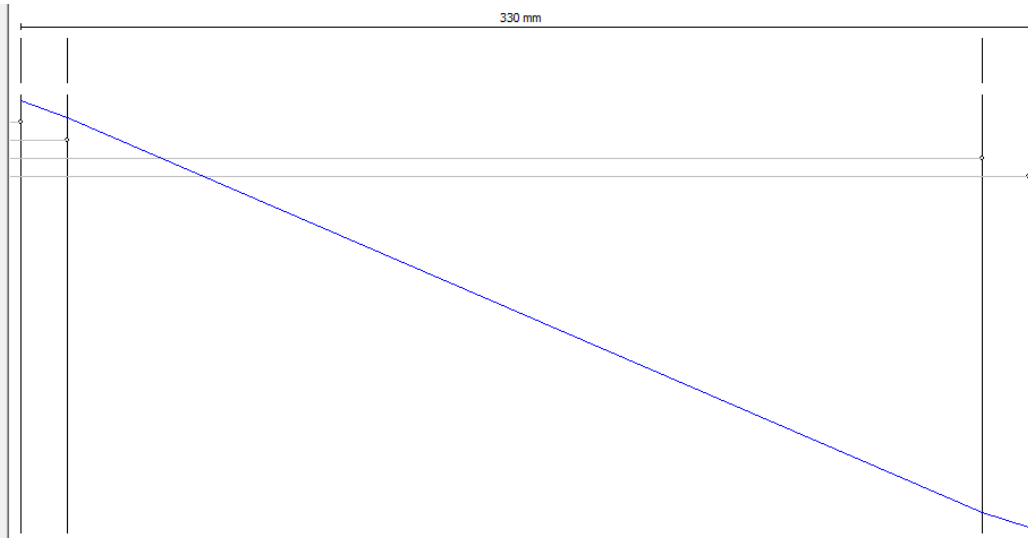
Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, změny objemu, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí atp.

Teploty SO1

$\theta_{ai} = 22,0$ °C
 $\theta_e = -15,0$ °C
 $\theta_w = 16,3$ °C

Teploty přechodů (°C)

$\theta_{si} = 13,4$
 1. $12,4$
 2. $-11,4$
 $\theta_{se} = -12,4$

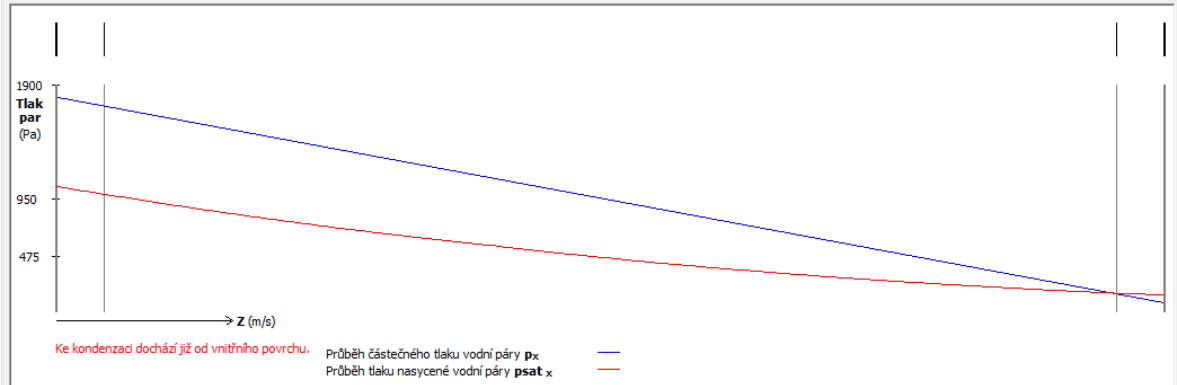


Kondenzace SO1

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Návrhová teplota θ_i 21,0 °C Relativní vlhkost ϕ_i 65,0 %
Návrhová teplota θ_e -15,0 °C Relativní vlhkost ϕ_e 84,0 %

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.



Konstrukce SO2

TOB 2011 - výpočet je prováděn podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební konstrukce

Označení konstrukce **SO2** Typ **SRK** Norma **ČSN**

Popis (V1) **stěna 300 vlhkost 38%, 21°C -15°C** Popis (V2)

- Budova Návrhová venkovní teplota θ_v **-15,0** °C

s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18 °C ÷ 22 °C Přírážka $\Delta\theta_{ai}$ **1,0** ... °C

ostatní budovy pro teploty vnitřní θ_{im} **20,0** °C Součinitel typu budovy e_1 **1,00**

- Konstrukce

Cis. kon. = 101.2 (51012), UN,20 = 0,300, Urec,20 = 0,250

Zařazení konstrukce podle ČSN 73 0540: **Stěna vnější (těžká)** ...

s vytápěním Hranice zóny **ANO** ... Konstrukce s difúzně málo propustnou vnější vrstvou **ANO** ...

Prostředí Vnitřní Vnější

Odpor při přestupu R_{si} **0,130** ... (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** ... (m²·K)/W

Návrhová teplota θ_i **21,0** ... °C Návrhová teplota θ_e **-15,0** °C

Relativní vlhkost φ_i **38,0** ... % + $\Delta\varphi_i = 5\%$ Relativní vlhkost φ_e **84,0** %

pro výpočet šíření vlhkosti

Odpor při přestupu R_{si} **0,250** ... (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** (m²·K)/W

Skladba SO2

Součinitel prostupu tepla ... požadovaný $U_{N,20}$ **0,300** W/(m²·K) doporučený $U_{rec,20}$ **0,250** W/(m²·K) $U_{pas,20}$ **0,12 ÷ 0,18** W/(m²·K)

Součinitel typu budovy $e_1 = 1,000$ U_N **0,300** W/(m²·K) U_{rec} **0,250** W/(m²·K)

$U(V1) = 1,798 < U_{N,20}$ **NE** $U_{rec,20}$ **NE** $0,9 \cdot U_{rec,20}$ **NE** $U_{pas,h}$ **NE**

Stěna vnější (těžká) Požadovaná hodnota R (m²·K)/W

Popis (V1) **stěna 300 vlhkost 38%, 21°C -15°C** Popis (V2)

Vložit vrstvy Vrstvy se zadávají v pořadí od vnitřního líce k vnějšímu lici

KC	Vrstva	Typ vrstvy	Název	d mm	λ W/(m·K)	Z _{TM-V}	Z _{TM-K}	Z _{TM-N}	Z _{TM}	k_u	d_c mm
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,870	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	15,00
151-011	Z vr.	B	CP 290/140/65 (1700)	300,00	0,780	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	315,00
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,870	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	330,00

< > Zadání / ZTM / Tepelný odpor / Difúzní odpor

Hodnocení konstrukcí vyhovuje/nehovuje je prováděno až po zaokrouhlení výsledku na 3 desetinná místa

Korekční člen $\Delta U_{tbk}(V1)$ **0,10** ... $\Delta U_{tbk}(V2)$... W/(m²·K)

Tepelný odpor nevytápěných prostorů R_u **0,00** ... (m²·K)/W

Varianta 1 nevyhovuje

Odpor při prostupu tepla $R_T = 0,589$ (m²·K)/W **1,798 > 0,225 (0,9 · U_{rec,20}) W/(m²·K)**

Součinitel prostupu tepla $U = 1,798$ W/(m²·K) **nehovuje pro oblast A.0 r. 2015**

Řez konstrukcí

330 mm

Průběh teploty v konstrukci

$\theta_{ap} = 22,0$ °C $\theta_{se} = -12,5$ °C
 $\theta_{si} = 13,8$ °C $\theta_e = -15,0$ °C

Kondenzuje 36/218 mm

$M_c = 0,032 < 0,100$ kg/m² - **vyhovuje**

Výsledky SO2

Hodnocení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011

Druh konstrukce

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 21,0 + 1,0 = 22,0 \text{ °C}$

$\theta_{ai} = 22,0 \text{ °C}$ $\varphi_{i,r} = 43,0 \%$ $R_{si} = 0,130 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ $p_{di} = 1137 \text{ Pa}$ $p_{di}^* = 2643 \text{ Pa}$
 $\theta_e = -15,0 \text{ °C}$ $\varphi_e = 84,0 \%$ $R_{se} = 0,040 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ $p_{de} = 139 \text{ Pa}$ $p_{de}^* = 165 \text{ Pa}$

Součinitel prostupu tepla $U = 1,798 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Měrná hmotnost celková $m_c = 558,0 \text{ kg/m}^2$
 Tepelný odpor $R = 0,419 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ Měrná hmotnost výpočtová $m_v = 558,0 \text{ kg/m}^2$
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 0,589 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ Teplota rosného bodu $\theta_w = 8,9 \text{ °C}$
 Difuzní odpor $Z_p = 14,981 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -4,492 \text{ kg/m}^2$ **konstrukce vyhovuje**

Ke kondenzaci vodních par v konstrukci dochází až do teploty $\theta_e = -8 \text{ °C}$

Hodnocení VZV

Roční bilance

V ý s l e d k y

Konstrukce nevyhovuje

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nespĺňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 1,798 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,685$; $f_{Rsi} = 0,779$ **vyhovuje**

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,032 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**.

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná vodní pára neohroží požadovanou funkci konstrukce, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, změny objemu, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí atp.

Teploty SO2

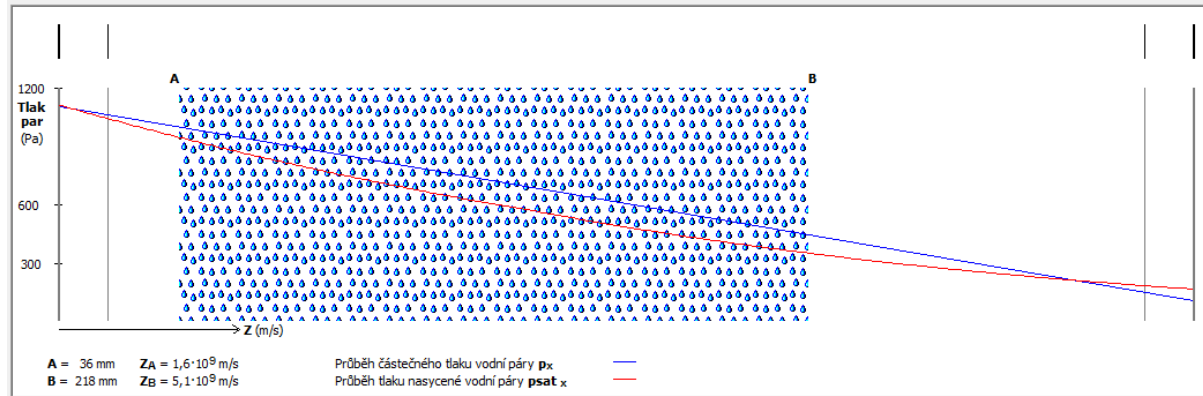


Kondenzace SO2

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Návrhová teplota θ_i **21,0** °C Relativní vlhkost ϕ_i **38,0** %
 Návrhová teplota θ_e **-15,0** °C Relativní vlhkost ϕ_e **84,0** %

Roční množství kondenzátu (kg/m^2) $M_C = 0,032 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**



Konstrukce SO3

TOB 2011 - výpočet je prováděn podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební konstrukce

Označení konstrukce **SO3** Typ **SRK** Norma **ČSN**

Popis (V1) **stěna 300 IZ.50 vlhkost 50%, 24°C -15°** Popis (V2)

- Budova ? Návrhová venkovní teplota θ_v **-15,0** °C

s převládající návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18 °C ÷ 22 °C Přírážka $\Delta\theta_{ai}$ **1,0** °C

ostatní budovy pro teploty vnitřní θ_{im} **20,0** °C Součinitel typu budovy e_1 **1,00**

- Konstrukce ?

Cis. kon. = 101.2 (51012), UN,20 = 0,300, Urec,20 = 0,250

Zařazení konstrukce podle ČSN 73 0540: **Stěna vnější (těžká)**

s vytápěním Hranice zóny **ANO** Konstrukce s difúzně málo propustnou vnější vrstvou **ANO**

Prostředí Vnitřní Vnější

Odpor při přestupu R_{si} **0,130** (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** (m²·K)/W

Návrhová teplota θ_i **24,0** °C Návrhová teplota θ_e **-15,0** °C

Relativní vlhkost ϕ_i **50,0** % + $\Delta\phi_i = 5\%$ Relativní vlhkost ϕ_e **84,0** %

pro výpočet šíření vlhkosti

Odpor při přestupu R_{si} **0,250** (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** (m²·K)/W

Skladba SO3

Součinitel prostupu tepla ... požadovaný $U_{N,20}$ 0,300 W/(m²·K) doporučený $U_{rec,20}$ 0,250 W/(m²·K) $U_{pas,20}$ 0,12 + 0,18 W/(m²·K)

Součinitel typu budovy $e_1 = 1,000$ U_N **0,300** W/(m²·K) U_{rec} **0,250** W/(m²·K)

$U(V_1) = 0,561 = < U_{N,20}$ NE $U_{rec,20}$ NE 0,9· $U_{rec,20}$ NE $U_{pas,h}$ NE

Stěna vnější (těžká) Požadovaná hodnota R (m²·K)/W

Popis (V1) stěna 300 IZ.50 vlhkost 50%, 24°C -15° Popis (V2)

Vložit vrstvy **Vrstvy se zadávají v pořadí od vnitřního líce k vnějšímu líci**

KC	Vrstva	Typ vrstvy	Název	d mm	λ W/(m·K)	ZTM-V	ZTM-K	ZTM-N	ZTM	k_{μ}	dc mm
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	15,00
151-011	Z vr.	B	CP 290/140/65 (1700)	300,00	0,830	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	315,00
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	330,00
256-011	Z vr.	B	EPS 100 S	50,00	0,037	0,03	0,02	0,00	0,05	1,0	380,00

Zadání ZTM Tepelný odpor Difúzní odpor

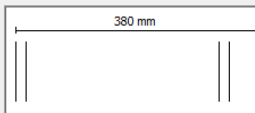
Hodnocení konstrukcí vyhovuje/nehovuje je prováděno až po zaokrouhlení výsledku na 3 desetinná místa

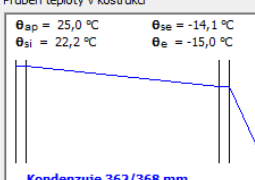
Korekční člen $\Delta U_{tbk}(V1)$ 0,02 ... $\Delta U_{tbk}(V2)$ W/(m²·K)

Tepelný odpor nevytápěných prostorů R_u 0,00 (m²·K)/W

Varianta 1 nevyhovuje

Odpor při prostupu tepla $R_T = 1,850$ (m²·K)/W $0,561 > 0,225$ (0,9· $U_{rec,20}$) W/(m²·K)
 Součinitel prostupu tepla $U = 0,561$ W/(m²·K) **nehovuje** pro oblast A.0 r.2015

Řez konstrukcí 

Průběh teploty v konstrukci 
 $\theta_{ap} = 25,0$ °C $\theta_{se} = -14,1$ °C
 $\theta_{si} = 22,2$ °C $\theta_e = -15,0$ °C
Kondenzuje 362/368 mm

$M_c = 0,007 < 0,069$ kg/m² - **vyhovuje**

Výsledky SO3

Hodnocení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011

Druh konstrukce Stěna vnější (těžká)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0$ °C

$\theta_{ai} = 25,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ (m²·K)/W $p_{di} = 1742$ Pa $p_{di}^* = 3166$ Pa
 $\theta_e = -15,0$ °C $\phi_e = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ (m²·K)/W $p_{de} = 139$ Pa $p_{de}^* = 165$ Pa

Součinitel prostupu tepla $U = 0,561$ W/(m²·K) Měrná hmotnost celková $m_c = 559,1$ kg/m²
 Tepelný odpor $R = 1,680$ (m²·K)/W Měrná hmotnost výpočtová $m_v = 559,1$ kg/m²
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 1,850$ (m²·K)/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 15,3$ °C
 Difúzní odpor $Z_p = 33,574 \cdot 10^9$ m/s

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -3,057$ kg/m² **konstrukce vyhovuje**

Ke kondenzaci vodních par v konstrukci dochází až do teploty $\theta_e = -10$ °C

V ý s l e d k y **Konstrukce nevyhovuje**

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nespĺňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,561$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m²·K)

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,02$ W/(m²·K)

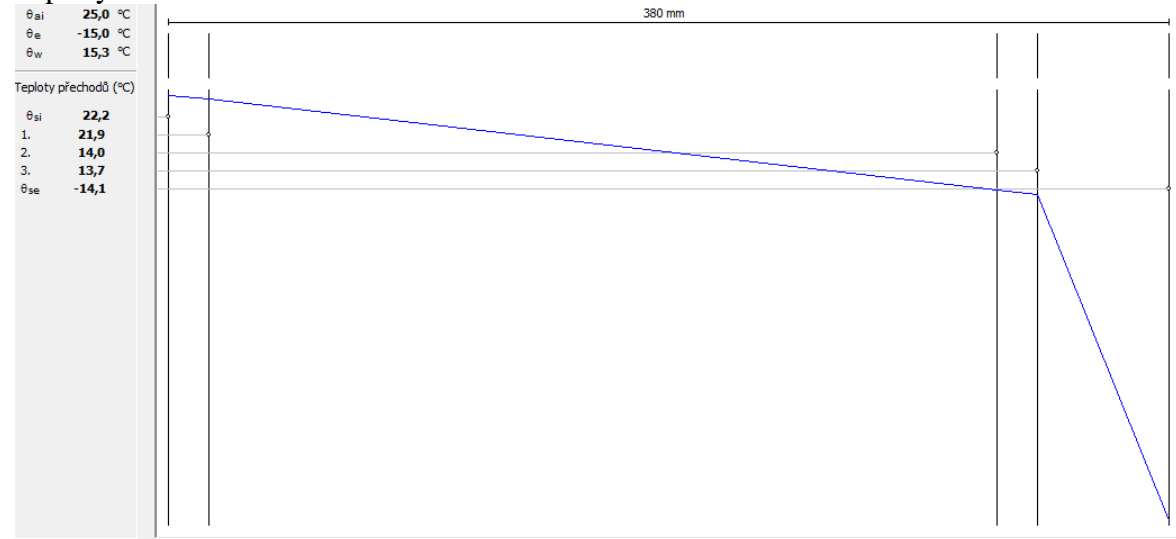
Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{R_{si,\alpha}} = 0,809$; $f_{R_{si}} = 0,930$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,006 < 0,069$ - **konstrukce vyhovuje**.

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná vodní pára neohroží požadovanou funkci konstrukce, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, změny objemu, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí atp.

Teploty SO3

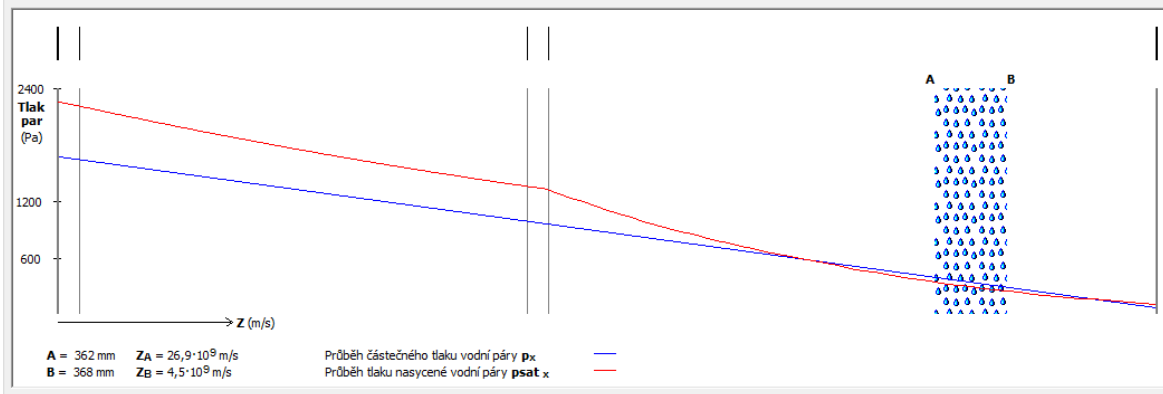


Kondenzace SO3

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Návrhová teplota θ_i 24,0 °C Relativní vlhkost φ_i 50,0 %
 Návrhová teplota θ_e -15,0 °C Relativní vlhkost φ_e 84,0 %

Roční množství kondenzátu (kg/m^2) $M_D = 0,006 < 0,069$ - **konstrukce vyhovuje**



Konstrukce SO4

TOB 2011 - výpočet je prováděn podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební konstrukce

Označení konstrukce **SO4** Typ **SRK** Norma **ČSN**

Popis (V1) **stěna 300 IZ.50 vlhkost 75%, 17°C -15°** Popis (V2)

- Budova Návrhová venkovní teplota θ_v **-15,0** °C

s převahující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18 °C ÷ 22 °C Přírážka $\Delta\theta_{ai}$ **1,0** ... °C

ostatní budovy pro teploty vnitřní θ_{im} **20,0** °C Součinitel typu budovy e_1 **1,00**

- Konstrukce

Cis. kon. = 101.2 (51012), UN,20 = 0,300, Urec,20 = 0,250

Zařazení konstrukce podle ČSN 73 0540: **Stěna vnější (těžká)**

s vytápěním Hranice zóny **ANO** ... Konstrukce s difúzně málo propustnou vnější vrstvou **ANO** ...

Prostředí Vnitřní Vnější

Odpor při přestupu R_{si} **0,130** ... (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** ... (m²·K)/W

Návrhová teplota θ_i **17,0** ... °C Návrhová teplota θ_e **-15,0** °C

Relativní vlhkost ϕ_i **75,0** ... % + $\Delta\phi_i = 5\%$ Relativní vlhkost ϕ_e **84,0** %

pro výpočet šíření vlhkosti

Odpor při přestupu R_{si} **0,250** ... (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** (m²·K)/W

Skladba SO4

Součinitel prostupu tepla ... požadovaný UN,20 **0,300** W/(m²·K) doporučený Urec,20 **0,250** W/(m²·K) Upas,20 **0,12 ÷ 0,18** W/(m²·K)

Součinitel typu budovy $e_1 = 1,000$ UN **0,300** W/(m²·K) Urec **0,250** W/(m²·K)

U(V1) = **0,561** < UN,20 NE Urec,20 NE 0,9·Urec,20 NE Upas,h NE Pro zvýšenou vlhkost prostředí U_{0,N} **0,254** W/(m²·K)

Stěna vnější (těžká) Požadovaná hodnota R (m²·K)/W

Popis (V1) **stěna 300 IZ.50 vlhkost 75%, 17°C -15°** Popis (V2)

Vložit vrstvy Vrstvy se zadávají v pořadí od vnitřního líce k vnějšímu líci

KC	Vrstva	Typ vrstvy	Název	d mm	λ W/(m·K)	ZTM-V	ZTM-K	ZTM-N	ZTM	ku	dc mm
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	15,00
151-011	Z vr.	B	CP 290/140/65 (1700)	300,00	0,830	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	315,00
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	330,00
256-011	Z vr.	B	EPS 100 S	50,00	0,037	0,03	0,02	0,00	0,05	1,0	380,00

Hodnocení konstrukcí vyhovuje/nehovuje je prováděno až po zaokrouhlení výsledku na 3 desetinná místa

Korekční člen $\Delta U_{tbk}(V1)$ **0,02** ... $\Delta U_{tbk}(V2)$... W/(m²·K)

Tepelný odpor nevytápěných prostorů R_u **0,00** ... (m²·K)/W

Varianta 1 nevyhovuje

Odpor při prostupu tepla $R_T = 1,850$ (m²·K)/W **0,561** > 0,225 (0,9·Urec,20) W/(m²·K)

Součinitel prostupu tepla $U = 0,561$ W/(m²·K) **nevyhovuje** pro oblast A.0 r.2015

Řez konstrukcí

Průběh teploty v konstrukci

$\theta_{ap} = 18,0$ °C $\theta_{se} = -14,3$ °C
 $\theta_{si} = 15,7$ °C $\theta_e = -15,0$ °C

Kondenzuje od vnitřního povrchu!

Bilance kondenzátu se neurčuje.

Výsledky SO4

Hodnocení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011

Druh konstrukce

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 17,0 + 1,0 = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta_{ai} = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\varphi_{i,r} = 80,0 \%$ $R_{si} = 0,130 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ $p_{di} = 1652 \text{ Pa}$ $p^*_{di} = 2064 \text{ Pa}$
 $\theta_e = -15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\varphi_e = 84,0 \%$ $R_{se} = 0,040 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ $p_{de} = 139 \text{ Pa}$ $p^*_{de} = 165 \text{ Pa}$

Součinitel prostupu tepla $U = 0,561 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Měrná hmotnost celková $m_c = 559,1 \text{ kg/m}^2$
 Tepelný odpor $R = 1,680 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ Měrná hmotnost výpočtová $m_v = 559,1 \text{ kg/m}^2$
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 1,850 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ Teplota rosného bodu $\theta_w = 14,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Difuzní odpor $Z_p = 33,574 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

Hodnocení VZV

Roční bilance

V ý s l e d k y **Konstrukce nevyhovuje**

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na $U_{\omega,N}$ a U_{rec}**

$U = 0,561 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; požadovaný $U_{\omega,N} = 0,254 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{R_{si,cr}} = 0,969$; $f_{R_{si}} = 0,930$ **nevyhovuje**

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

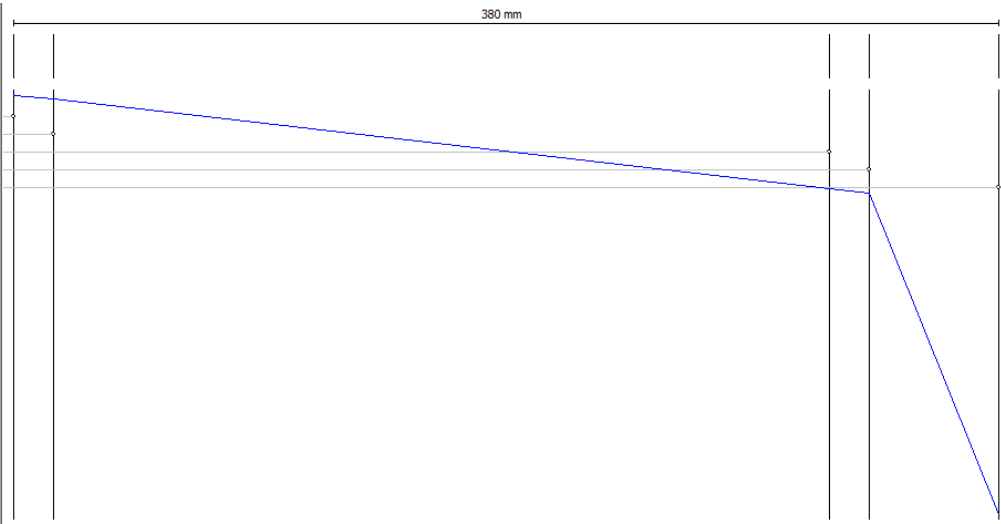
Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, změny objemu, nepříměné zatížení souvisejících konstrukcí atp.

Teploty SO4

$\theta_{ai} = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $\theta_e = -15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $\theta_w = 14,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Teploty přechodů ($^\circ\text{C}$)

$\theta_{si} = 15,7$
 1. $15,4$
 2. $9,0$
 3. $8,7$
 $\theta_{se} = -14,3$



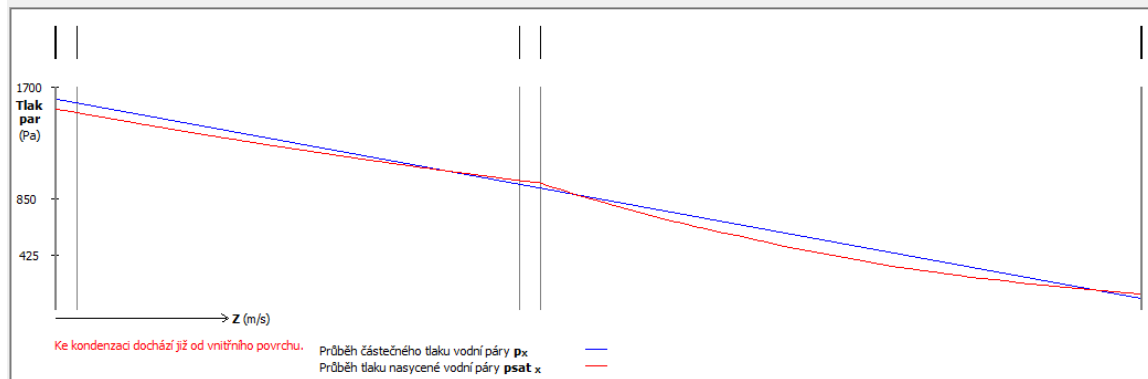
Kondenzace SO4

Roční Měsíční

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Návrhová teplota θ_i 17,0 °C Relativní vlhkost ϕ_i 75,0 %
Návrhová teplota θ_e -15,0 °C Relativní vlhkost ϕ_e 84,0 %

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.



Konstrukce SO5

TOB 2011 - výpočet je prováděn podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební konstrukce

Označení konstrukce **SO5** Typ **SRK** Norma **ČSN**

Popis (V1) **stěna 300 IZ.140 vlhkost 50%, 24°C -15°** Popis (V2)

- Budova Návrhová venkovní teplota θ_v **-15,0** °C

s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18 °C ÷ 22 °C Přírážka $\Delta\theta_{ai}$ **1,0** ... °C

ostatní budovy pro teploty vnitřní θ_{im} **20,0** °C Součinitel typu budovy e_1 **1,00**

- Konstrukce

Cis. kon. = 101.2 (51012), UN,20 = 0,300, Urec,20 = 0,250

Zařazení konstrukce podle ČSN 73 0540: **Stěna vnější (těžká)** ...

s vytápěním

Hranice zóny **ANO** ...

Konstrukce s difúzně málo propustnou vnější vrstvou **ANO** ...

Prostředí

Vnitřní

Odpor při přestupu R_{si} **0,130** ... (m²·K)/W

Návrhová teplota θ_i **24,0** ... °C

Relativní vlhkost ϕ_i **50,0** ... % + $\Delta\phi_i = 5\%$

Vnější

Odpor při přestupu R_{se} **0,040** ... (m²·K)/W

Návrhová teplota θ_e **-15,0** °C

Relativní vlhkost ϕ_e **84,0** %

pro výpočet šíření vlhkosti

Odpor při přestupu R_{si} **0,250** ... (m²·K)/W

Odpor při přestupu R_{se} **0,040** (m²·K)/W

Skladba SO5

Součinitel prostupu tepla požadovaný $U_{N,20}$ **0,300** W/(m²·K) doporučený $U_{rec,20}$ **0,250** W/(m²·K) $U_{pas,20}$ **0,12 ÷ 0,18** W/(m²·K)

Součinitel typu budovy $e_1 = 1,000$ U_N **0,300** W/(m²·K) U_{rec} **0,250** W/(m²·K)

$U(V1) = 0,260 < U_{N,20}$ **ANO** $U_{rec,20}$ **NE** $0,9 \cdot U_{rec,20}$ **NE** $U_{pas,h}$ **NE**

Stěna vnější (těžká) Požadovaná hodnota R (m²·K)/W

Popis (V1) **stěna 300 IZ.140 vlhkost 50%, 24°C -15°** Popis (V2)

Vložit vrstvy

Vrstvy se zadávají v pořadí od vnitřního líc k vnějšímu lici

KC	Vrstva	Typ vrstvy	Název	d mm	λ W/(m·K)	Z _{TM-V}	Z _{TM-K}	Z _{TM-N}	Z _{TM}	κ_μ	dc mm
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	15,00
151-011	Z vr.	B	CP 290/140/65 (1700)	300,00	0,830	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	315,00
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	0,966	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	330,00
256-011	Z vr.	B	EPS 100 S	140,00	0,037	0,03	0,02	0,00	0,05	1,0	470,00

< > Zadání Z_{TM} Tepelný odpor Difúzní odpor

Hodnocení konstrukcí vyhovuje/nehovuje je prováděno až po zaokrouhlení výsledku na 3 desetinná místa

Korekční člen $\Delta U_{tbk}(V1)$ **0,02** ... $\Delta U_{tbk}(V2)$... W/(m²·K)

Tepelný odpor nevytápěných prostorů R_u **0,00** ... (m²·K)/W

Varianta 1 vyhovuje U_N ; nevhovuje U_{rec}

Odpor při prostupu tepla $R_T = 4,166$ (m²·K)/W **0,260 > 0,225 (0,9·U_{rec,20}) W/(m²·K)**

Součinitel prostupu tepla $U = 0,260$ W/(m²·K) **nehovuje pro oblast A.0 r. 2015**

Řez konstrukcí

470 mm

Průběh teploty v konstrukci

$\theta_{sp} = 25,0$ °C $\theta_{se} = -14,6$ °C

$\theta_{si} = 23,8$ °C $\theta_e = -15,0$ °C

Kondenzuje 422/445 mm

$M_c = 0,006 < 0,100$ kg/m² - **vyhovuje**

Výsledky SO5

Hodnocení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011

Druh konstrukce

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0$ °C

$\theta_{ai} = 25,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ (m²·K)/W $p_{di} = 1742$ Pa $p_{di}^* = 3166$ Pa
 $\theta_e = -15,0$ °C $\varphi_e = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ (m²·K)/W $p_{de} = 139$ Pa $p_{de}^* = 165$ Pa

Součinitel prostupu tepla $U = 0,260$ W/(m²·K) Měrná hmotnost celková $m_c = 561,2$ kg/m²
 Tepelný odpor $R = 3,996$ (m²·K)/W Měrná hmotnost výpočtová $m_v = 561,2$ kg/m²
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 4,166$ (m²·K)/W Teplota rosného bodu $\theta_w = 15,3$ °C
 Difuzní odpor $Z_p = 67,042 \cdot 10^9$ m/s

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,351$ kg/m² **konstrukce vyhovuje**

Hodnocení VZV

Ke kondenzaci vodních par v konstrukci dochází až do teploty $\theta_e = -8$ °C

Roční bilance

V ý s l e d k y

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,260$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m²·K)

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,02$ W/(m²·K)

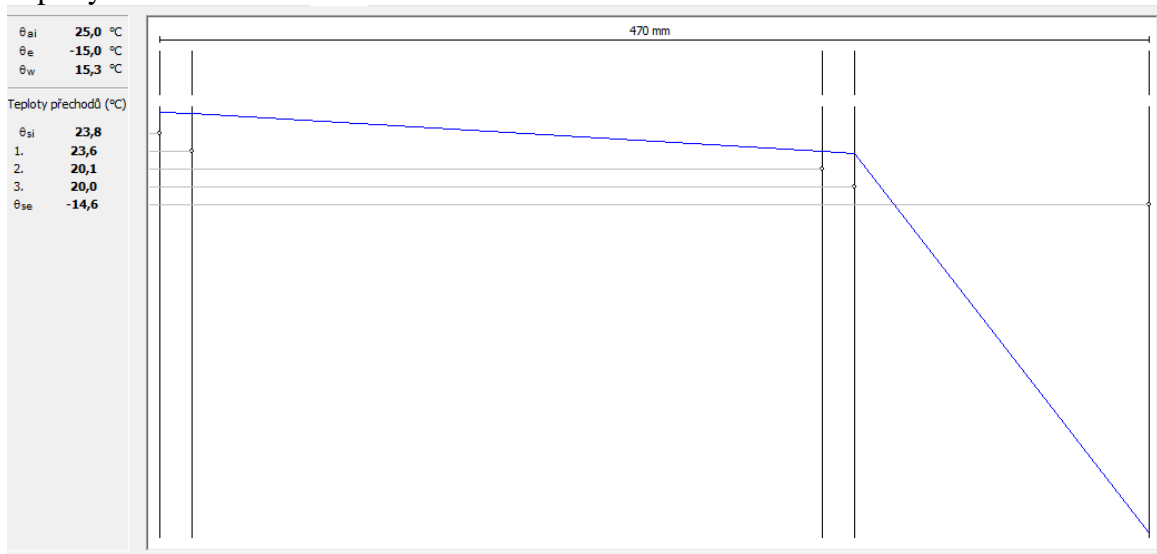
Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi, \alpha} = 0,809$; $f_{Rsi} = 0,969$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,006 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**.

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná vodní pára neohroží požadovanou funkci konstrukce, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, změny objemu, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí atp.

Teploty SO5

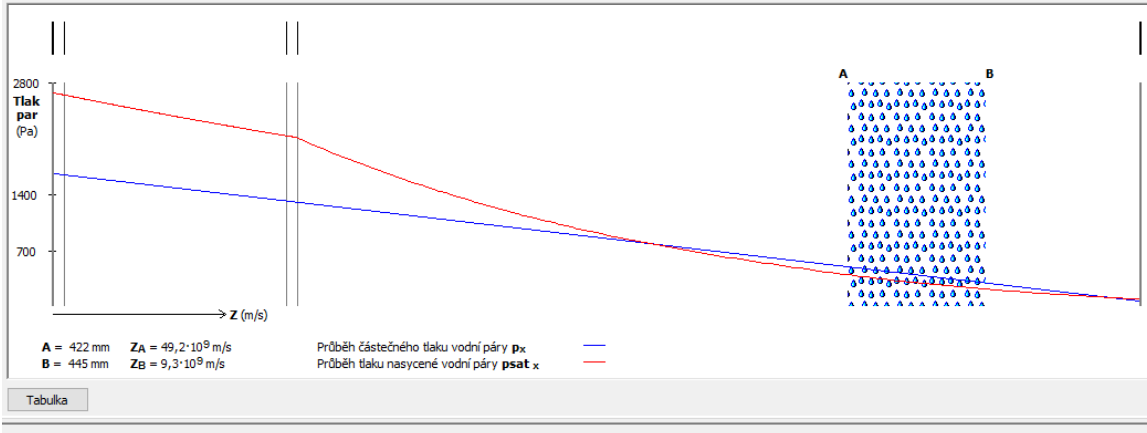


Kondenzace SO₂

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Návrhová teplota θ_i 24,0 °C Relativní vlhkost ϕ_i 50,0 %
Návrhová teplota θ_e -15,0 °C Relativní vlhkost ϕ_e 84,0 %

Roční množství kondenzátu (kg/m^2) $M_c = 0,006 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**



Konstrukce SO6

TOB 2011 - výpočet je prováděn podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavební konstrukce

Označení konstrukce **SO6** Typ **SRK** Norma **ČSN**

Popis (V1) **stěna 300 IZ.140 vlhkost 90%, 24°C -15°** Popis (V2)

- Budova ? Návrhová venkovní teplota θ_v **-15,0** °C

s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18 °C ÷ 22 °C Přírážka $\Delta\theta_{ai}$ **1,0** ... °C

ostatní budovy pro teploty vnitřní θ_{im} **20,0** °C Součinitel typu budovy e_1 **1,00**

- Konstrukce ? Cis. kon. = 101.2 (51012), UN,20 = 0,300, Urec,20 = 0,250

Zařazení konstrukce podle ČSN 73 0540: **Stěna vnější (těžká)** ...

s vytápěním Hranice zóny **ANO** ... Konstrukce s difúzně málo propustnou vnější vrstvou **ANO** ...

Prostředí Vnitřní Vnější

Odpor při přestupu R_{si} **0,130** ... (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** ... (m²·K)/W

Návrhová teplota θ_i **24,0** ... °C Návrhová teplota θ_e **-15,0** °C

Relativní vlhkost ϕ_i **90,0** ... % + $\Delta\phi_i = 5\%$ Relativní vlhkost ϕ_e **84,0** %

pro výpočet šíření vlhkosti

Odpor při přestupu R_{si} **0,250** ... (m²·K)/W Odpor při přestupu R_{se} **0,040** (m²·K)/W

Skladba SO6

Součinitel prostupu tepla U_N **0,300** W/(m²·K) požadovaný $U_{N,20}$ **0,300** W/(m²·K) doporučený $U_{rec,20}$ **0,250** W/(m²·K) $U_{pas,20}$ **0,12 ± 0,18** W/(m²·K)

Součinitel typu budovy $e_1 = 1,000$ U_N **0,300** W/(m²·K) U_{rec} **0,250** W/(m²·K)

$U(V1) = 0,261 < U_{N,20}$ ANO $U_{rec,20}$ NE $0,9 \cdot U_{rec,20}$ NE $U_{pas,h}$ NE Pro zvýšenou vlhkost prostředí $U_{\phi,N}$ **0,051** W/(m²·K)

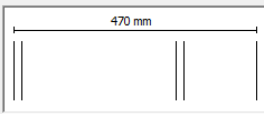
Požadovaná hodnota R (m²·K)/W

Stěna vnější (těžká)

Popis (V1) **stěna 300 IZ.140 vlhkost 90%, 24°C -15°** Popis (V2)

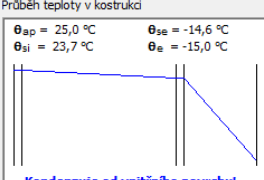
Vložit vrstvy Vrstvy se zadávají v pořadí od vnitřního líce k vnějšímu líci

KC	Vrstva	Typ vrstvy	Název	d mm	λ W/(m·K)	ZTM-V	ZTM-K	ZTM-N	ZTM	κ_{μ}	d_c mm
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	1,054	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	15,00
151-011	Z vr.	B	CP 290/140/65 (1700)	300,00	0,863	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	315,00
104-011	Z vr.	B	Malta vápenná	15,00	1,054	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0	330,00
256-011	Z vr.	B	EPS 100 S	140,00	0,037	0,03	0,02	0,00	0,05	1,0	470,00

Řez konstrukcí 

Průběh teploty v konstrukci

$\theta_{ap} = 25,0$ °C $\theta_{se} = -14,6$ °C
 $\theta_{si} = 23,7$ °C $\theta_e = -15,0$ °C



Kondenzuje od vnitřního povrchu!

Bilance kondenzátu se neurčuje. ?

Hodnocení konstrukcí vyhovuje/nehovuje je prováděno až po zaokrouhlení výsledku na 3 desetinná místa

Korekční člen $\Delta U_{tbk}(V1)$ **0,02** ... W/(m²·K) $\Delta U_{tbk}(V2)$... W/(m²·K)

Tepelný odpor nevytápěných prostorů R_u **0,00** ... (m²·K)/W

Varianta 1 nevyhovuje

Odpor při prostupu tepla $R_T = 4,150$ (m²·K)/W **0,261 > 0,225 (0,9·Urec,20) W/(m²·K)**
 Součinitel prostupu tepla $U = 0,261$ W/(m²·K) **nevyhovuje** pro oblast A.0 r.2015

Výsledky SO6

Hodnocení konstrukce podle ČSN 73 0540-2:2011

Druh konstrukce

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta_{ai} = 25,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\varphi_{i,r} = 95,0 \%$ $R_{si} = 0,130 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ $p_{di} = 3008 \text{ Pa}$ $p^*_{di} = 3166 \text{ Pa}$
 $\theta_e = -15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\varphi_e = 84,0 \%$ $R_{se} = 0,040 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ $p_{de} = 139 \text{ Pa}$ $p^*_{de} = 165 \text{ Pa}$

Součinitel prostupu tepla $U = 0,261 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Měrná hmotnost celková $m_c = 561,2 \text{ kg/m}^2$
 Tepelný odpor $R = 3,980 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ Měrná hmotnost výpočtová $m_v = 561,2 \text{ kg/m}^2$
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 4,150 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ Teplota rosného bodu $\theta_w = 24,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Difuzní odpor $Z_p = 67,042 \cdot 10^9 \text{ m/s}$

Hodnocení VZV

Roční bilance

V ý s l e d k y

Konstrukce nevyhovuje

Součinitel prostupu tepla konstrukce nesplňuje požadavek na $U_{0,N}$ a U_{rec}

$U = 0,261 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; požadovaný $U_{0,N} = 0,051 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,\alpha} = 1,050$; $f_{Rsi} = 0,969$ nevyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

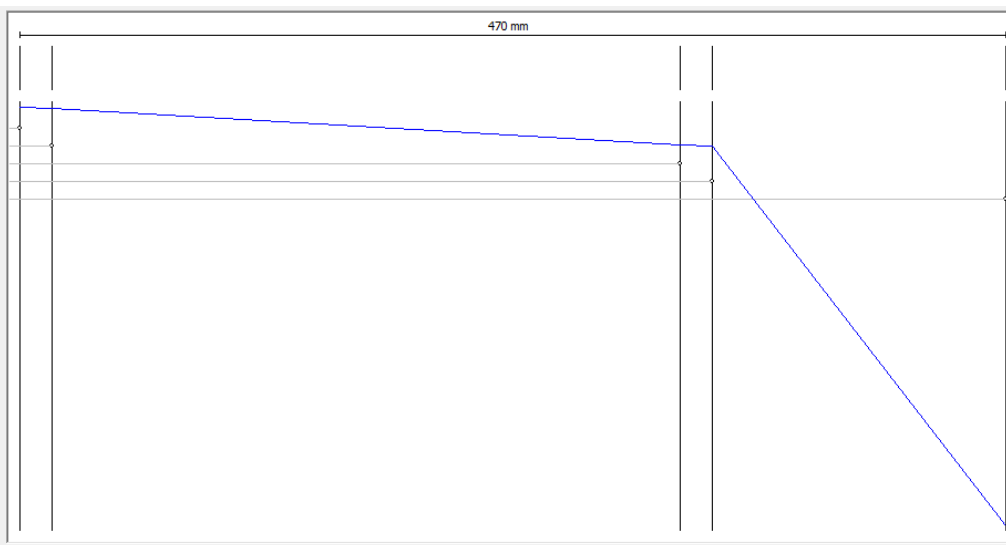
Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, změny objemu, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí atp.

Teploty SO6

$\theta_{ai} = 25,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $\theta_e = -15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $\theta_w = 24,1 \text{ } ^\circ\text{C}$

Teploty přechodů ($^\circ\text{C}$)

$\theta_{si} = 23,7$
 1. $23,6$
 2. $20,3$
 3. $20,1$
 $\theta_{se} = -14,6$



Kondenzace SO6

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Návrhová teplota θ_i 24,0 °C Relativní vlhkost ϕ_i 90,0 %
Návrhová teplota θ_e -15,0 °C Relativní vlhkost ϕ_e 84,0 %

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.

