

Posouzení konstrukcí

010411 - Středisko pro úspory energie s.r.o.-Most
MS Zahradni_Chomutov.TOB

TOB v.15.6.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 29.04.2020

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

obvodové panely

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)
θ_i = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 22,0 + 1,0 = 23,0 °C

θ_{ai} = **23,0 °C** φ_{i,r} = **55,0 %** R_{si} = **0,130** m².K/W p_{di} = **1 545** Pa p_{di}'' = **2 808** Pa

θ_{se} = **-15,0 °C** φ_{se} = **84,0 %** R_{se} = **0,040** m².K/W p_{dse} = **139** Pa p_{dse}'' = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,5	2,2
2	102-034	2.3.4	Beton z keramzitu (1000)	1 000	880,0	10,0	1,000	0,360	0,400	0,00		1,5	2,2
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,5	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	5,00	0,917	0,917	0,005	18,1	6,0	0,16	1 545
2	102-034	Beton z keramzitu (1000)	Z vr.	300,00	0,360	0,360	0,833	17,9	10,0	15,94	1 532
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	5,00	1,166	1,166	0,004	-13,3	19,0	0,50	182

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,050** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

Posouzení konstrukcí

010411 - Středisko pro úspory energie s.r.o.-Most
MS Zahradní Chomutov.TOB

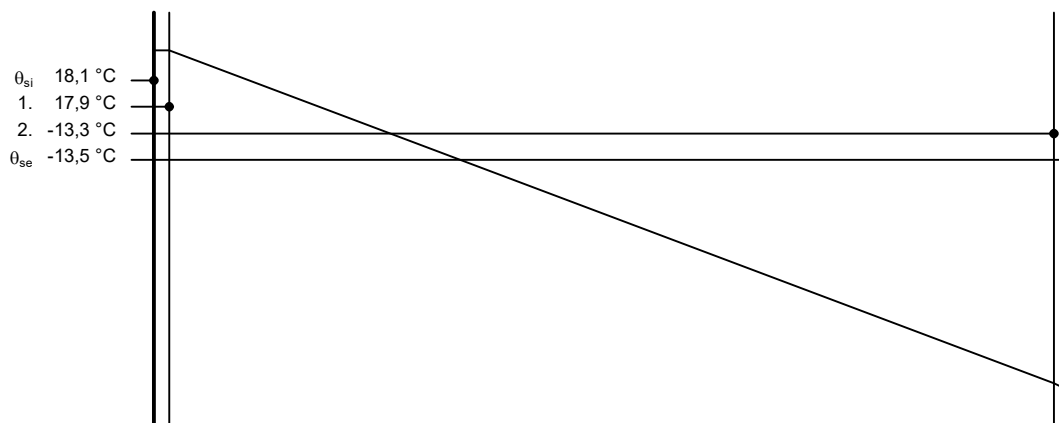
TOB v.15.6.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 29.04.2020

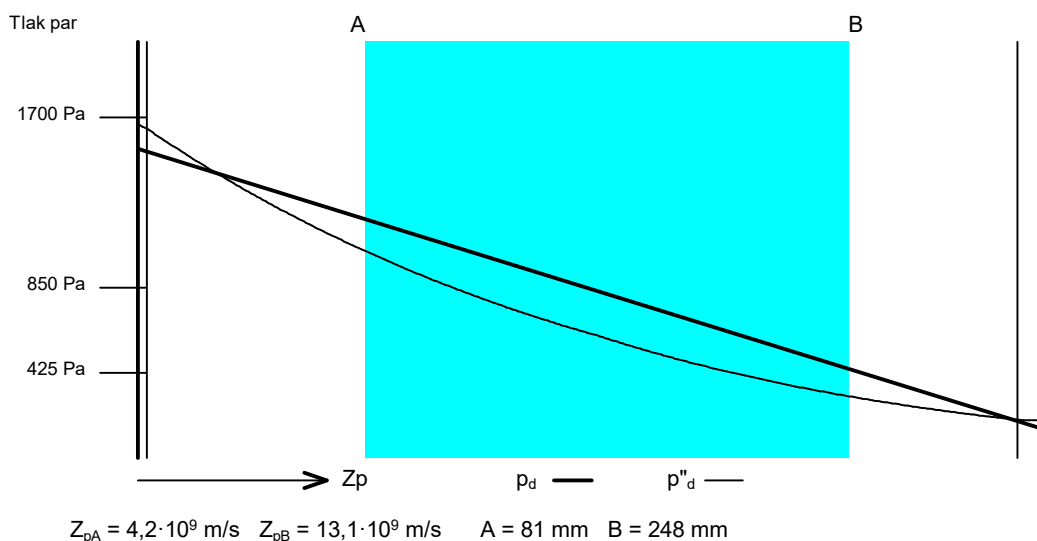
SO1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,037$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 318,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,843$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 13,5$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,013$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 16,601$	$\cdot 10^9$	m/s		

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

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

$U = 1,03710$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 1,037$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,250$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,801$; $f_{Rsi} = 0,872$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,080 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -3,131$ kg/m^2 - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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

Posouzení konstrukcí

010411 - Středisko pro úspory energie s.r.o.-Most
MS Zahradni_Chomutov.TOB

TOB v.15.6.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 29.04.2020

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

2 SO2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

meziokenní vložka

2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)
θi = **20** °C UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θai = θi + Δθai = 22,0 + 1,0 = 23,0 °C

θai = **23,0** °C φi,r = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W p_{di} = **1 545** Pa p^{*}_{di} = **2 808** Pa

θse = **-15,0** °C φse = **84,0** % Rse = **0,040** m².K/W p_{dse} = **139** Pa p^{*}_{dse} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

2.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	110a-042	4.4.2	Deska z orient. ploch. třísek*	630		30,0	1,000	0,140	0,150	0,00		1,5	2,2
2	108-013	8.1.3	Plst' minerální	300	880,0	3,0	1,000	0,058	0,079	0,00	0,080	1,5	2,2
3	107-017	7.1.7	Polystyrén-PPS	60	1 270,0	67,0	1,000	0,038	0,039	0,00	0,002	1,5	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

2.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	θ _s °C	μ _{typ}	Z _p · 10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	110a-042	Deska z orient. ploch. třísek*	Z vr.	10,00	0,140	0,140	0,071	21,9	30,0	1,59	1 545
2	108-013	Plst' minerální	Z vr.	60,00	0,087	0,087	0,688	21,3	3,0	0,96	1 502
3	107-017	Polystyrén-PPS	Z vr.	140,00	0,039	0,039	3,608	15,6	67,0	49,83	1 477

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,050** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

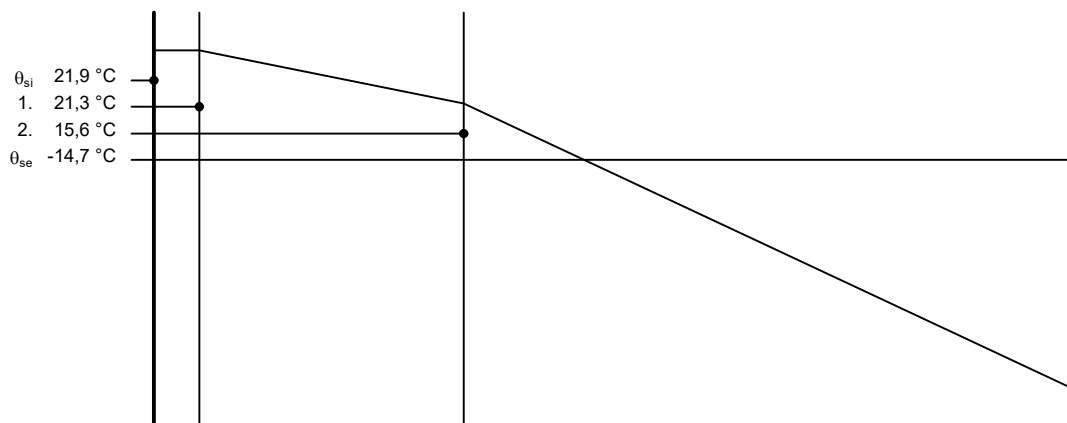
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

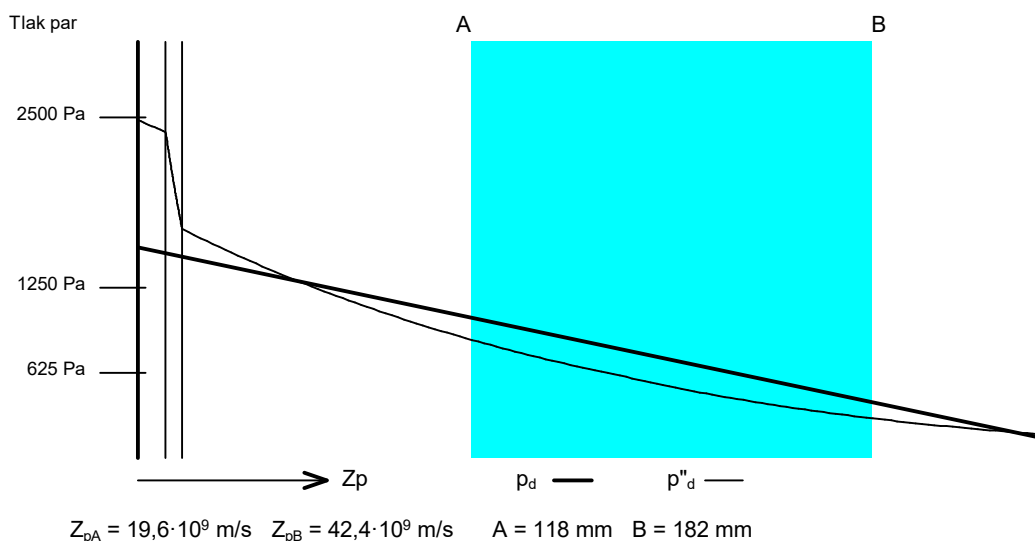
SO2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,270 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 32,7 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 4,368 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 13,5 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,538 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 52,380 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

2.4 Průběh teploty v konstrukci



2.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

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

$U = 0,27038 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,270 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,200 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,801$; $f_{Rsi} = 0,971$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,021 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,044 \text{ kg/m}^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

3 SO3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

obvodové stěny - spoj. chodby

3.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

 $UN_{20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,25$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 16$ °C $UN = 0,40$ $U_{rec} = 0,33$ $U_{pas,h} = 0,24$ $U_{pas,d} = 0,16$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 16,0 + 1,0 = 17,0$ °C $\theta_{ai} = 17,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,067$ Pa $p_{di}'' = 1\,938$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p_{dse}'' = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**3.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	2,2
2	198-080a	080	plynosilikát	900	840,0	3,0	1,000	0,350	0,380	0,00		1,0	2,2
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

3.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	12,1	6,0	0,32	1 067
2	198-080a	plynosilikát	Z vr.	250,00	0,380	0,380	0,658	11,7	3,0	3,98	1 011
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	10,00	0,990	0,990	0,010	-13,1	19,0	1,01	315

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

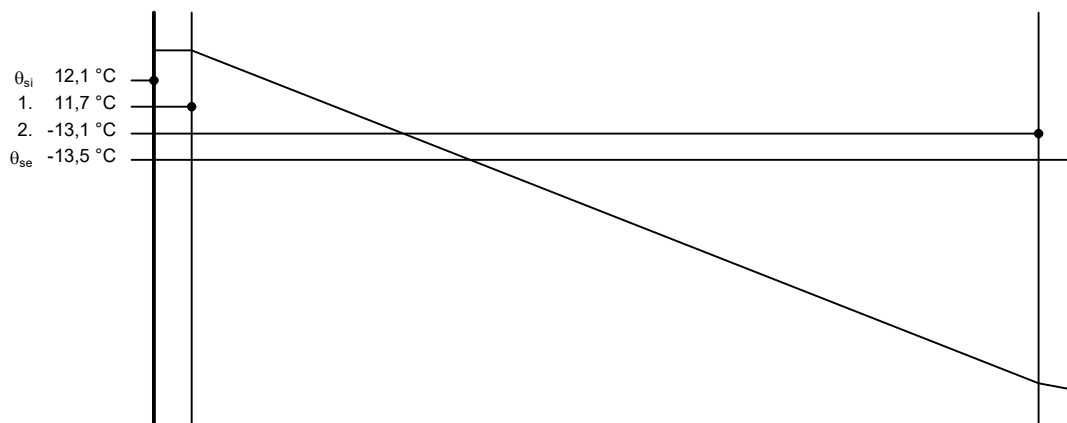
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

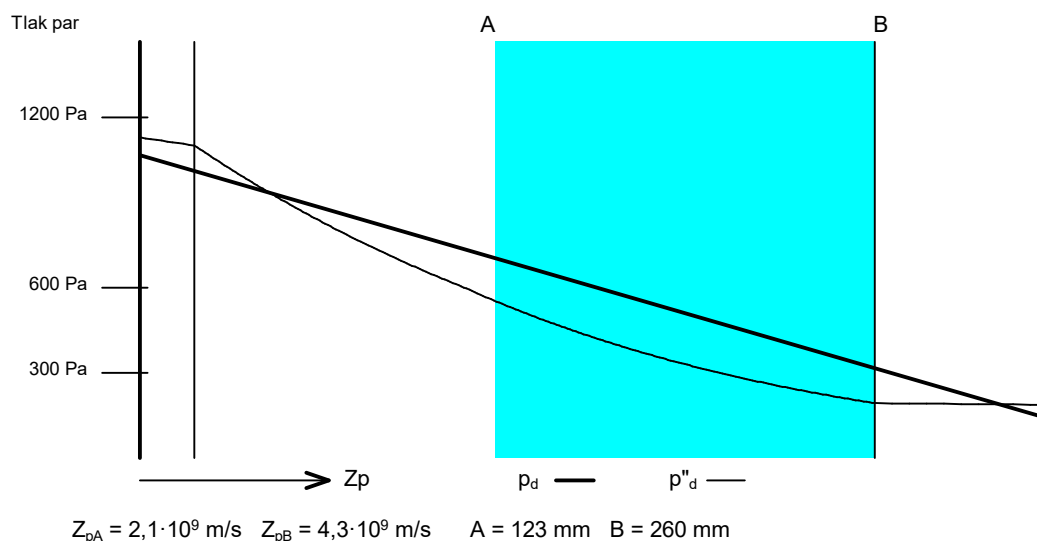
SO3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,227$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 261,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,679$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,9$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,849$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 5,312$	$\cdot 10^9$	m/s		

3.4 Průběh teploty v konstrukci



3.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

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

$U = 1,22736$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 1,227$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,400$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,333$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,847$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,315 > 0,100$ - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -11,706$ kg/m^2 - **konstrukce vyhovuje**

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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

Posouzení konstrukcí

010411 - Středisko pro úspory energie s.r.o.-Most
MS Zahradni_Chomutov.TOB

TOB v.15.6.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 29.04.2020

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

4 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

střecha dvouplášťová

4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
θ_i = **20 °C** UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 22,0 + 1,0 = 23,0 °C

θ_{ai} = **23,0 °C** φ_{i,r} = **55,0 %** R_{si} = **0,100** m²·K/W p_{di} = **1 545** Pa p_{di} = **2 808** Pa

θ_{se} = **-15,0 °C** φ_{se} = **84,0 %** R_{se} = **0,040** m²·K/W p_{dse} = **139** Pa p_{dse} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m²·K/W

4.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	kμ	λ _k W/(m·K)	λ _p W/(m·K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,5	1,0
2	101-023	1.2.3	Železobeton	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080	1,5	1,0
3	108-012	8.1.2	Plst' minerální	200	880,0	3,0	1,000	0,048	0,064	0,00	0,075	1,5	1,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

4.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ _{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,804	0,804	0,012	20,5	6,0	0,32	1 545
2	101-023	Železobeton	Z vr.	250,00	1,675	1,675	0,149	20,2	32,0	42,50	1 535
3	108-012	Plst' minerální	Z vr.	80,00	0,064	0,064	1,246	16,6	3,0	1,27	180

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,050** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

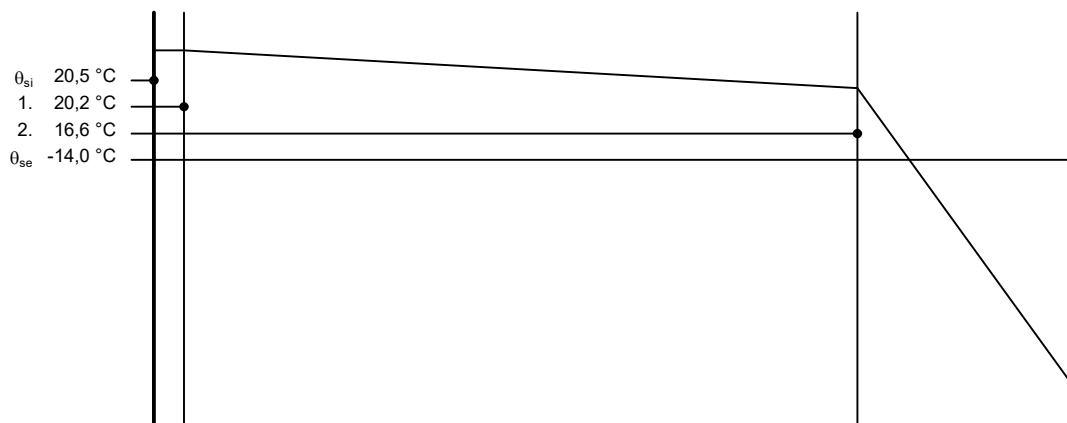
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

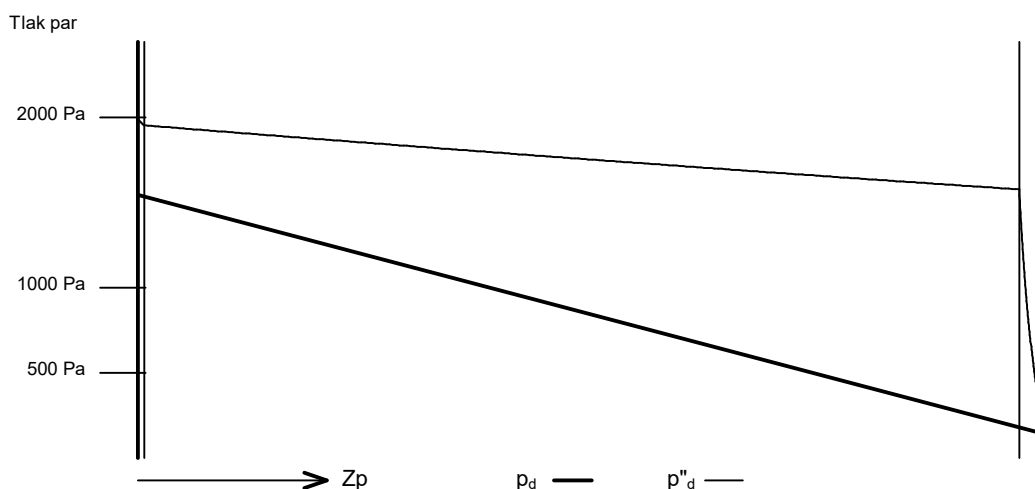
SCH1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,696$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 657,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 1,408$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 13,5$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,548$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 44,093$	$\cdot 10^9$	m/s		

4.4 Průběh teploty v konstrukci



4.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

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

$U = 0,69609$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,696$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,801$; $f_{Rsi} = 0,935$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

5 SCH2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

střecha jednopášt'ová - spoj. chodby

5.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
 θ_i = **16 °C** UN = **0,32** Urec = **0,21** Upas,h = **0,20** Upas,d = **0,13** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 16,0 + 1,0 = 17,0 °Cθ_{ai} = **17,0 °C** φ_{i,r} = **55,0 %** R_{si} = **0,100** m²·K/W p_{di} = **1 067** Pa p^{*}_{di} = **1 938** Paθ_{se} = **-15,0 °C** φ_{se} = **84,0 %** R_{se} = **0,040** m²·K/W p_{dse} = **139** Pa p^{*}_{dse} = **165** PaPro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m²·K/W**5.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg·K)	μ	kμ	λ _k W/(m·K)	λ _p W/(m·K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	3,0
2	101-023	1.2.3	Železobeton	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080	1,0	3,0
3	102-042	2.4.2	Beton ze škváry (1100)	1 100	830,0	6,0	1,000	0,510	0,570	0,00		1,0	3,0
4	116-01	16.1	Asfaltové pásy	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

5.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ _{ekv} W/(m·K)	R m²·K/W	θ _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	8,2	6,0	0,32	1 067
2	101-023	Železobeton	Z vr.	120,00	1,740	1,740	0,069	7,2	32,0	20,40	1 063
3	102-042	Beton ze škváry (1100)	Z vr.	80,00	0,570	0,570	0,140	1,2	6,0	2,55	815
4	116-01	Asfaltové pásy	Z vr.	1,00	0,210	0,210	0,005	-11,1	10 000,0	53,12	784

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,050** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

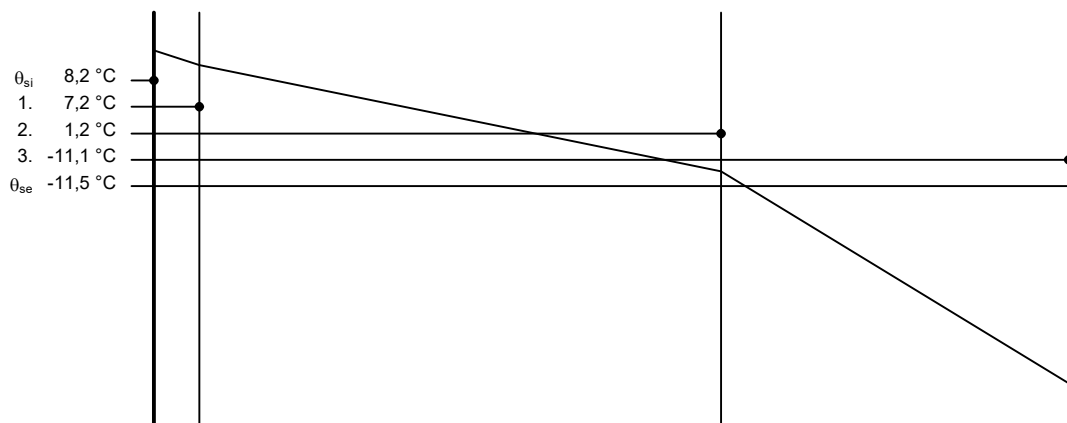
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

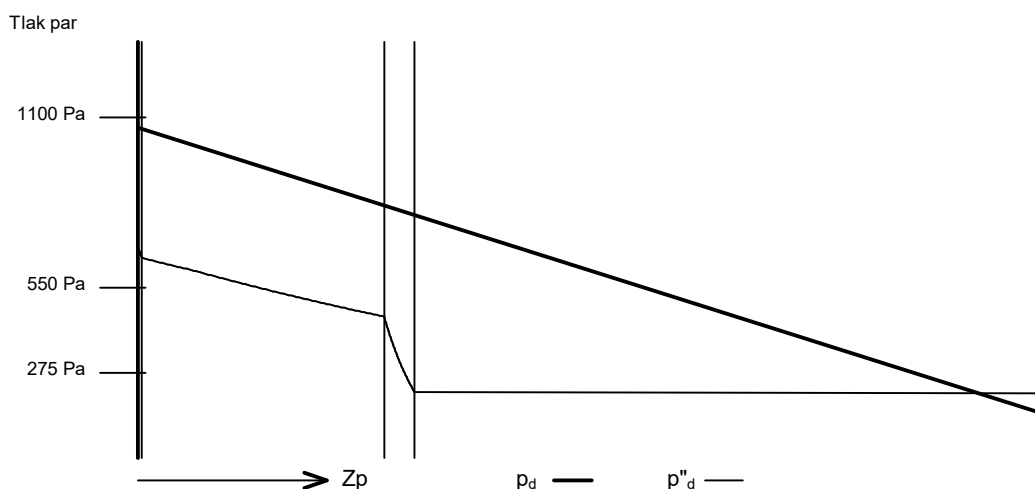
SCH2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 2,786 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 405,4 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 0,225 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,9 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,365 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 76,392 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

5.4 Průběh teploty v konstrukci



5.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 2,78641 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 2,786 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,320 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,213 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,775$; $f_{Rsi} = 0,726$ nevyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

6 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

podlaha na terénu - pavilony

6.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

 $UN_{20} = 0,45$ $U_{rec,20} = 0,30$ $U_{pas,20,h} = 0,22$ $U_{pas,20,d} = 0,15$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,45$ $U_{rec} = 0,30$ $U_{pas,h} = 0,22$ $U_{pas,d} = 0,15$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 22,0 + 1,0 = 23,0$ °C $\theta_{ai} = 23,0$ °C $\phi_{l,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,545$ Pa $p''_{di} = 2\,808$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**6.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_{μ}	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-06	6	Koberec	160	1 880,0	5,5	1,000	0,065	0,065	0,00			
2	130-01	1	PVC	1 400	1 100,0	17 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00			
3	180-001		mazanina 1,2	2 100	1 020,0	18,8	1,000	1,200	1,200	0,00	0,080		
4	116-01	16.1	Asfaltové pásy	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
5	198-185	185	fibrex	115	840,0	2,0	1,000	0,050	0,052	0,00			
6	180-001		mazanina 1,2	2 100	1 020,0	18,8	1,000	1,200	1,200	0,00	0,080		
7	116-01	16.1	Asfaltové pásy	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
8	101-013	1.1.3	Beton hutný	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,160	1,360	0,00	0,080		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

6.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-06	Koberec	Z vr.	4,00	0,065	0,065	0,062	20,3	5,5	0,12	1 545
2	130-01	PVC	Z vr.	2,00	0,160	0,160	0,013	19,3	17 000,0	180,62	1 544
3	180-001	mazanina 1,2	Z vr.	40,00	1,200	1,200	0,033	19,2	18,8	3,99	615
4	116-01	Asfaltové pásy	Z vr.	0,50	0,210	0,210	0,002	18,6	10 000,0	26,56	595
5	198-185	fibrex	Z vr.	30,00	0,050	0,050	0,600	18,6	2,0	0,32	458
6	180-001	mazanina 1,2	Z vr.	50,00	1,200	1,200	0,042	9,1	18,8	4,99	456
7	116-01	Asfaltové pásy	Z vr.	1,00	0,210	0,210	0,005	8,5	10 000,0	53,12	431
8	101-013	Beton hutný	Z vr.	250,00	1,160	1,160	0,216	8,4	23,0	30,55	157

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

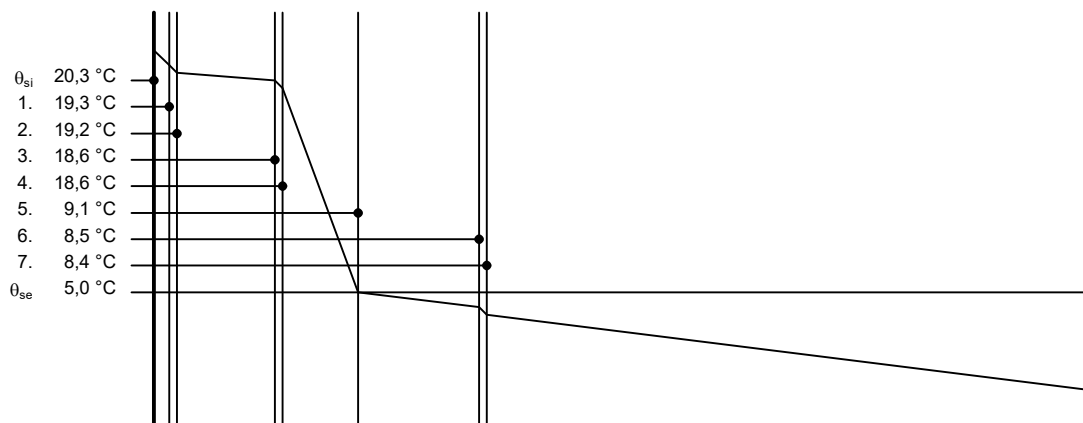
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,135$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 773,0$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,751$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 13,5$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,921$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 300,276$	$\cdot 10^9$			

6.4 Průběh teploty v konstrukci


Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 1,13528$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 1,135$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,450$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,300$ $W/(m^2 \cdot K)$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,581$; $f_{Rsi} = 0,816$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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

Posouzení konstrukcí

010411 - Středisko pro úspory energie s.r.o.-Most
MS Zahradní Chomutov.TOB

TOB v.15.6.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 29.04.2020

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m ² ·K)
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	0,000	m ²
Obvod budovy	P	=	0,000	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	0,000	
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	0,500	W/(m·K)
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	1,500	W/(m·K)
Přídavná okrajová izolace			žádná	
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,000	m
Šířka izolačního pásu	D	=	0,000	m
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,040	W/(m·K)
Hloubka podlahy pod úrovní okolního terénu	z	=	0,000	m)
Tloušťka stěny	w	=	0,000	m)
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m ² ·K)/W
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m ² ·K)/W
Převažující vnitřní návrhová teplota	θim	=	20,000	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θe	=	-15,000	°C
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	0,255	m
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	0,000	m
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	0,000	W/(m·K)
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,000	W/(m ² ·K)
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,000	W/(m ² ·K)
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,000	W/(m ² ·K)
Požadovaný odpor	Rpož	=	0,000	(m ² ·K)/W

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: MŠ Zahradní

Místo: Chomutov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: MS Zahradni_Chomutov.TOB

Archiv:

Projektant:

Datum: 07.01.2020

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

8 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Poznámka:

podlaha - spoj. chodby

8.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

 $UN_{20} = 0,60$ $U_{rec,20} = 0,40$ $U_{pas,20,h} = 0,30$ $U_{pas,20,d} = 0,20$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 16$ °C $UN = 0,80$ $U_{rec} = 0,53$ $U_{pas,h} = 0,40$ $U_{pas,d} = 0,27$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 16,0 + 1,0 = 17,0$ °C $\theta_{ai} = 17,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,067$ Pa $p''_{di} = 1\,938$ Pa $\theta_{si} = 5,0$ °C $\phi_{si} = 50,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{dsi} = 437$ Pa $p''_{dsi} = 873$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**8.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-01	1	PVC	1 400	1 100,0	17 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00		0,0	0,0
2	101-023	1.2.3	Železobeton	2 500	1 020,0	32,0	1,000	1,480	1,740	0,00	0,080	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokve, rámovou konstrukcí atp.

8.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-01	PVC	Z vr.	2,00	0,160	0,160	0,013	12,1	17 000,0	180,62	1 067
2	101-023	Železobeton	Z vr.	100,00	1,480	1,480	0,068	11,8	32,0	17,00	491

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

Posouzení konstrukcí

010411 - Středisko pro úspory energie s.r.o.-Most
MS Zahradní Chomutov.TOB

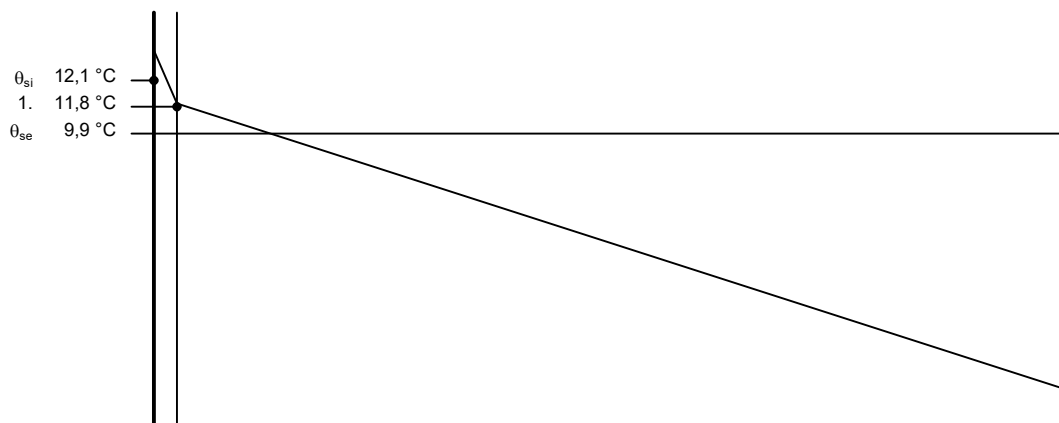
TOB v.15.6.2 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 29.04.2020

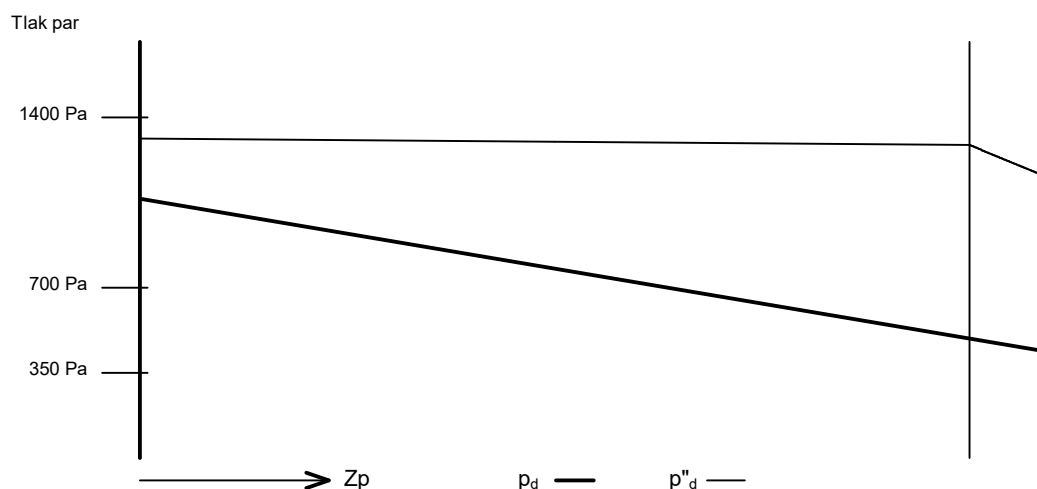
PDL2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 2,431$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 252,8$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,080$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,9$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,420$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 197,620$	$\cdot 10^9$	m/s		

8.4 Průběh teploty v konstrukci



8.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

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

$U = 2,43057$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 2,431$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,800$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,533$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,399$; $f_{Rsi} = 0,595$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

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