

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	DDM		
Místo:	KREMnická 32 , 284 01 KUTNÁ HORA	Zadavatel:	MĚSTO KUTNÁ HORA
Zpracovatel:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice		
Zakázka:	43-2018.TOB	Archiv:	43-2018
Projektant:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice	Datum:	16.05.2018
E-mail:	malek.m@email.cz	Telefon:	777 274 662

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:

Cihla plná 450mm

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)

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

Výpočet je proveden pro θai = θi + Δθai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θai = **21,0 °C** φir = **55,0 %** Rsi = **0,130** m².K/W pdi = **1 368** Pa p"di = **2 487** Pa

θse = **-15,0 °C** φse = **84,0 %** Rse = **0,040** m².K/W p"se = **139** Pa p"se = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,130 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	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
2	151-011	1.1.1	CP 290/140/65 (1700)	1 700	900,0	8,6	1,000	0,730	0,780	0,00	0,130	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 krokveří, 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)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	θs °C	μvyp	Zp·10⁻⁹ m/s	pd Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	15,0	19,0	1,51	1 368
2	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	450,00	0,780	0,780	0,577	14,3	8,6	20,56	1 289
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	-12,4	19,0	1,51	218

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

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

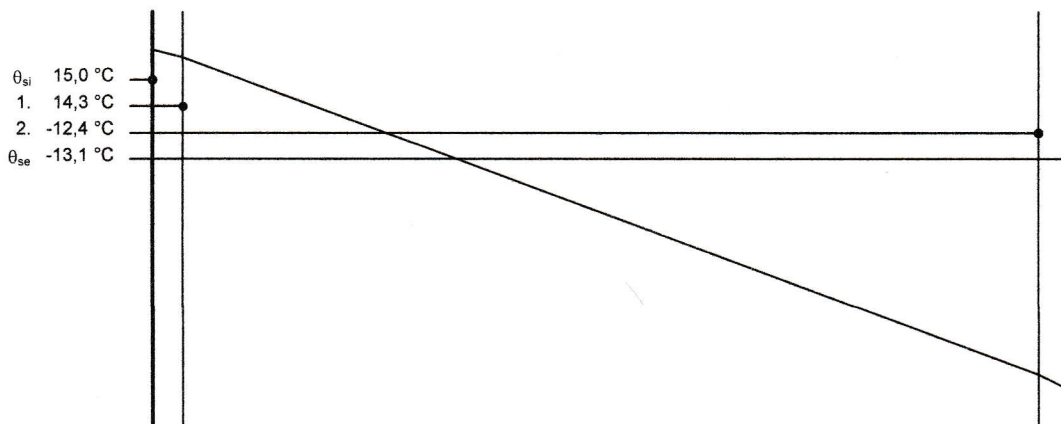
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

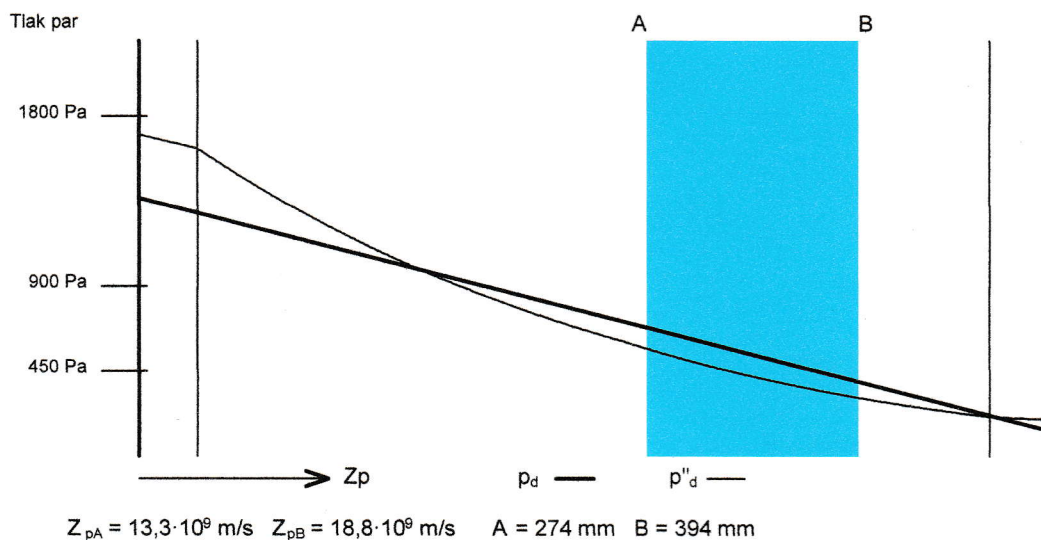
SO1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,337$ W/(m ² ·K)	Celková měrná hmotnost	$m = 825,0$ kg/m ²
Tepelný odpor	$R = 0,607$ m ² ·K/W	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$ °C
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,777$ m ² ·K/W		
Difuzní odpor	$Z_p = 23,587$ ·10 ⁹ m/s		

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

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

$U = 1,33663$ W/(m²·K); Zaokrouhleno: $U = 1,337$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m²·K)

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,833$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,021 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -2,722$ kg/m² - 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, nepřímé zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	DDM		
Místo:	KREMnická 32 , 284 01 KUTNÁ HORA	Zadavatel:	MĚSTO KUTNÁ HORA
Zpracovatel:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice		
Zakázka:	43-2018.TOB	Archiv:	43-2018
Projektant:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice	Datum:	16.05.2018
E-mail:	malek.m@email.cz	Telefon:	777 274 662

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

1 SO2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

Stěna kamenná 600mm

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)

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

Výpočet je proveden pro θai = θi + Δθai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θai = **21,0** °C φi,r = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pdi = **1 368** Pa p"di = **2 487** Pa

θse = **-15,0** °C φse = **84,0** % Rse = **0,040** m².K/W pdse = **139** Pa p"dse = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,130 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	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	zi	zs
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
2	118-021	19.2.1	Pískovec (1800)	1 800	840,0	23,0	1,000	0,900	0,900	0,00	0,000	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 krokvy, 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)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	θs °C	μvyp	Zp · 10⁻⁹ m/s	pd Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	15,4	19,0	1,51	1 368
2	118-021	Pískovec (1800)	Z vr.	570,00	0,900	0,900	0,633	14,7	23,0	69,65	1 342
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	-12,6	19,0	1,51	165

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔUtbc = **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.

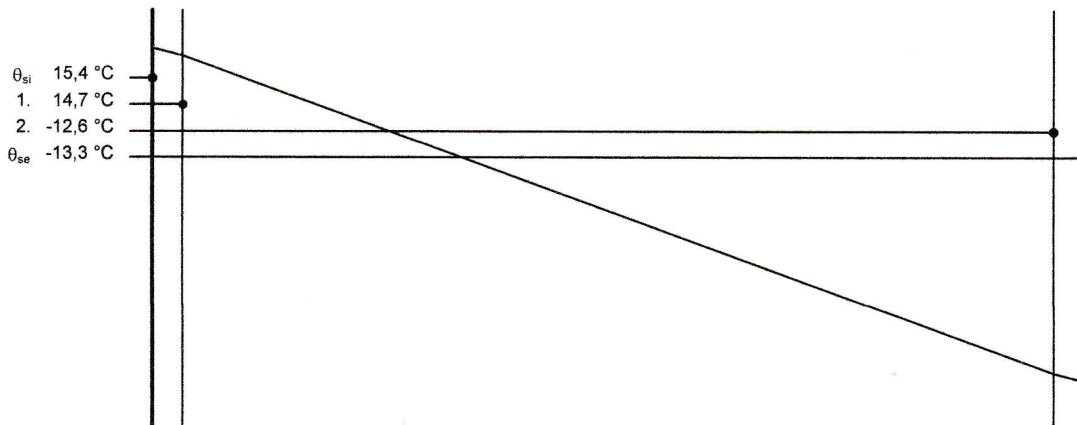
To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SO2 - stávající stav

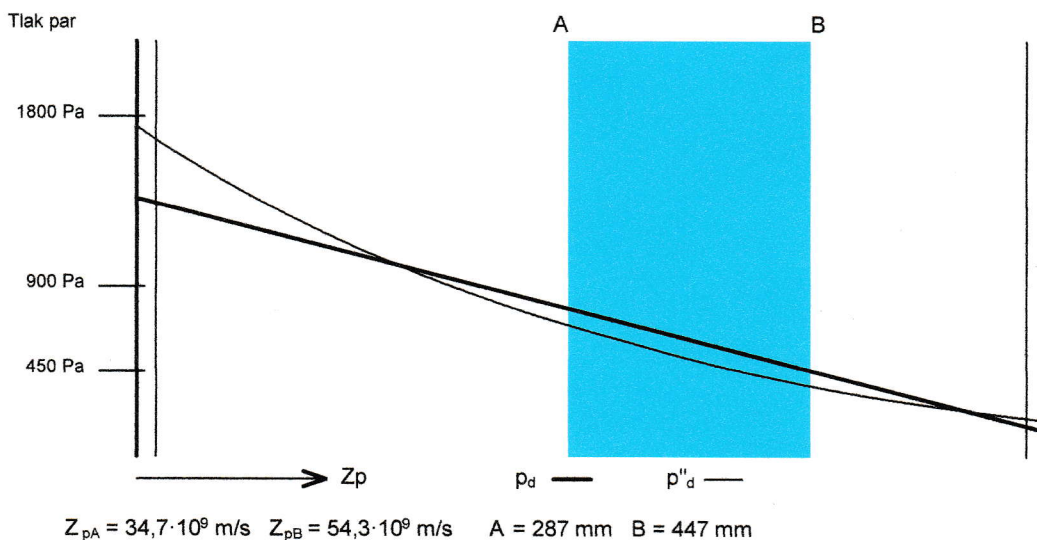
Součinitel prostupu tepla $U = 1,250$ W/(m²·K)
 Tepelný odpor $R = 0,664$ m²·K/W
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 0,834$ m²·K/W
 Difuzní odpor $Z_p = 72,673 \cdot 10^9$ m/s

Celková měrná hmotnost $m = 1\ 086,0$ kg/m³
 Teplota rosného bodu $\theta_w = 11,6$ °C

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

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

$U = 1,24956$ W/(m²·K); Zaokrouhlo: $U = 1,250$ W/(m²·K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m²·K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m²·K)

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,844$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,004 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,820$ kg/m² - 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:	DDM		
Místo:	KREMNIČKÁ 32 , 284 01 KUTNÁ HORA	Zadavatel:	MĚSTO KUTNÁ HORA
Zpracovatel:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice		
Zakázka:	43-2018.TOB	Archiv:	43-2018
Projektant:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice	Datum:	16.05.2018
E-mail:	malek.m@email.cz	Telefon:	777 274 662

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

1 SO3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

Stěna kamenná 750mm

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)

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

Výpočet je proveden pro θai = θi + Δθai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θai = **21,0 °C** φi,r = **55,0 %** Rsi = **0,130** m².K/W p_{di} = **1 368** Pa p["]_{di} = **2 487** 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 Rsi = 0,130 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	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
2	118-021	19.2.1	Pískovec (1800)	1 800	840,0	23,0	1,000	0,900	0,900	0,00	0,000	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

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

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	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	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	16,3	19,0	1,51	1 368
2	118-021	Pískovec (1800)	Z vr.	720,00	0,900	0,900	0,800	15,8	23,0	87,97	1 348
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	-13,0	19,0	1,51	159

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

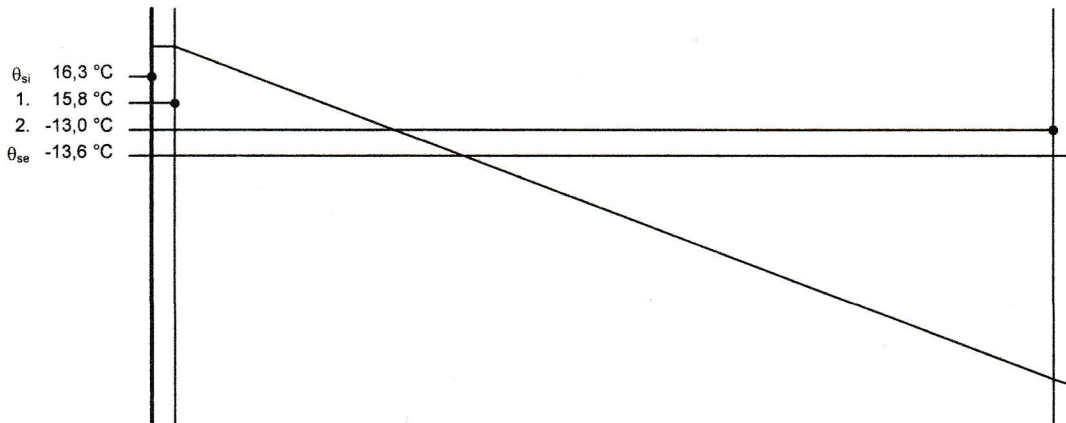
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

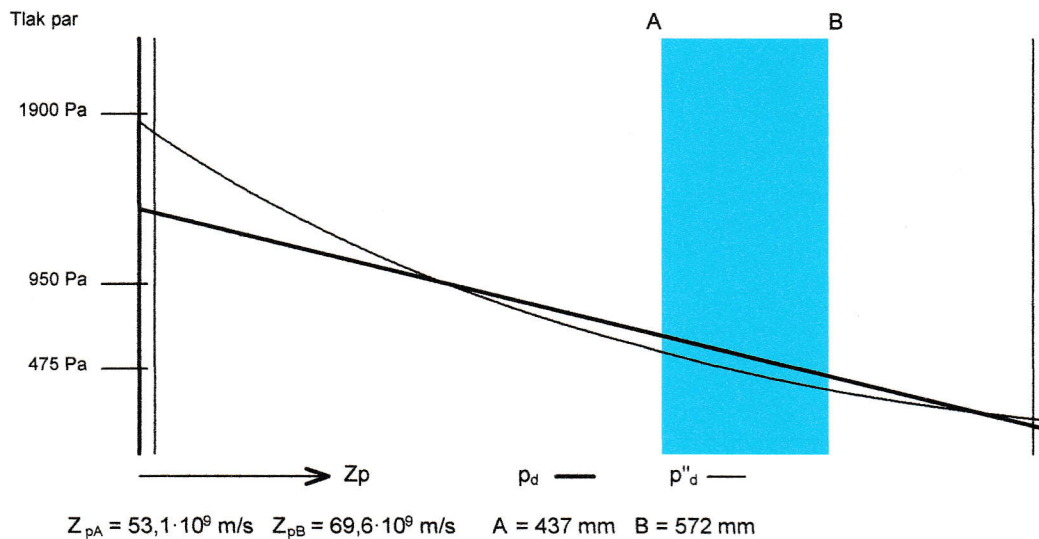
SO3 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,050 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 1\,356,0 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 0,830 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,000 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 91,001 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

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

$U = 1,04970 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 1,050 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,870$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,003 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,714 \text{ kg}/\text{m}^2$ - **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.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	DDM		
Místo:	KREMnická 32 , 284 01 KUTNÁ HORA	Zadavatel:	MĚSTO KUTNÁ HORA
Zpracovatel:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice		
Zakázka:	43-2018.TOB	Archiv:	43-2018
Projektant:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice	Datum:	16.05.2018
E-mail:	malek.m@email.cz	Telefon:	777 274 662

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

1 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
Podlaha na terénu

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

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

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
 θ_i = **20** °C UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{ai} = **21,0** °C φ_{i,r} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{di} = **1 368** Pa p''_{di} = **2 487** Pa

θ_{gr} = **5,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

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	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080		
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
4	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080		
5	111-07	12.7	Škvára ulehlá	750	750,0	3,0	1,000	0,210	0,270	0,00	0,090		

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	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	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	30,00	1,010	1,010	0,030	18,5	200,0	31,87	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	60,00	1,050	1,050	0,057	18,1	17,0	5,42	1 229
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	17,2	10 000,0	265,62	1 206
4	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	100,00	1,050	1,050	0,095	16,9	17,0	9,03	50
5	111-07	Škvára ulehlá	Z vr.	150,00	0,210	0,210	0,714	15,5	3,0	2,39	10

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

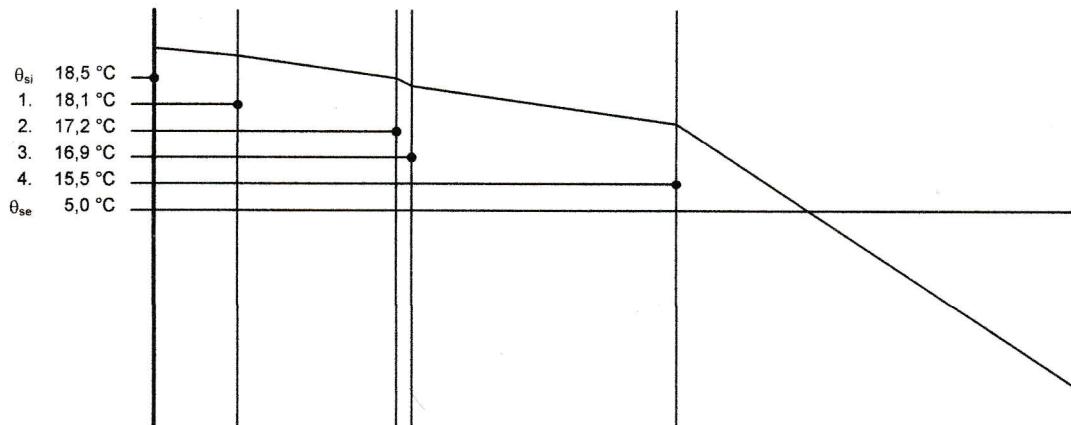
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

PDL1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,967$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 515,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,920$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,090$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 314,333$	$\cdot 10^9$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

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

$U = 0,96728$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,967$ $W/(m^2 \cdot K)$; 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: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,844$ 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.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	DDM		
Místo:	KREMNIČKÁ 32 , 284 01 KUTNÁ HORA	Zadavatel:	MĚSTO KUTNÁ HORA
Zpracovatel:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice		
Zakázka:	43-2018.TOB	Archiv:	43-2018
Projektant:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice	Datum:	16.05.2018
E-mail:	malek.m@email.cz	Telefon:	777 274 662

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

1 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlahavnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Poznámka:
Podlahanad sklepem

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

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

UN,20 = **0,60** Urec,20 = **0,40** Upas,20,h = **0,30** Upas,20,d = **0,20** W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C UN = **0,60** Urec = **0,40** Upas,h = **0,30** Upas,d = **0,20** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C

$\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m².K/W $p_{di} = 1\ 368$ Pa $p''_{di} = 2\ 487$ Pa

$\theta_{si} = 5,0$ °C $\varphi_{si} = 50,0$ % $R_{si} = 0,170$ m².K/W $p_{dsi} = 437$ Pa $p''_{dsi} = 873$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,170$ 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	k_μ	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	Z ₁	Z ₃
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		0,0	0,0
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080	0,0	0,0
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	0,0	0,0
4	111-07	12.7	Škvára ulehlá	750	750,0	3,0	1,000	0,210	0,270	0,00	0,090	0,0	0,0
5	151-011	1.1.1	CP 290/140/65 (1700)	1 700	900,0	8,6	1,000	0,730	0,780	0,00	0,130	0,0	0,0

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvedmi, 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	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	30,00	1,010	1,010	0,030	17,9	200,0	31,87	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	50,00	1,050	1,050	0,048	17,3	17,0	4,52	1 272
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	16,5	10 000,0	265,62	1 258
4	111-07	Škvára ulehlá	Z vr.	50,00	0,210	0,210	0,238	16,0	3,0	0,80	459
5	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	140,00	0,730	0,730	0,192	11,6	8,6	6,40	456

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

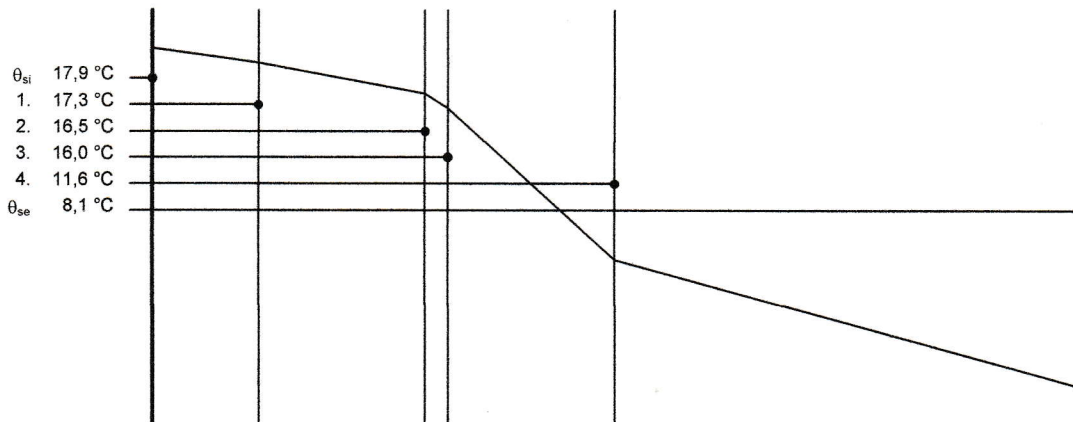
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

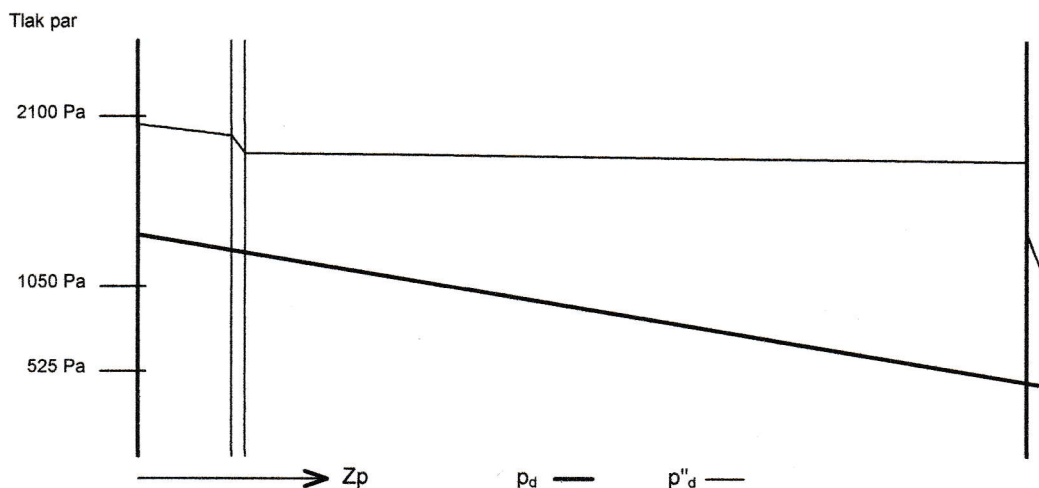
PDL2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,198$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 447,5$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 0,531$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,871$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 309,201$	$\cdot 10^9$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

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

$U = 1,19810$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 1,198$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,600$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,400$ $W/(m^2 \cdot K)$

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: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,805$ 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:	DDM		
Místo:	KREMnická 32 , 284 01 KUTNÁ HORA	Zadavatel:	MĚSTO KUTNÁ HORA
Zpracovatel:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice		
Zakázka:	43-2018.TOB	Archiv:	43-2018
Projektant:	Miloslav Málek, Za Humny 247, 28575 Žehušice	Datum:	16.05.2018
E-mail:	malek.m@email.cz	Telefon:	777 274 662

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

1 STR - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

Poznámka:

Strop patra

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)**

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,20** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θi = **20 °C** UN = **0,30** Urec = **0,20** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θai = θi + Δθai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θai = **21,0 °C** φi,r = **55,0 %** Rsi = **0,100** m².K/W ρdi = **1 368** Pa p' di = **2 487** Pa

θse = **-15,0 °C** φse = **84,0 %** Rse = **0,100** m².K/W ρdse = **139** Pa p' dse = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,100 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	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
2	109-021	10.2.1	Dřevo měkké kolmo k vláknům	400	2 510,0	157,0	1,000	0,150	0,180	0,00	0,029	1,0	2,2
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	10,000			0,00		1,0	2,2
4	111-07	12.7	Škvára ulehlá	750	750,0	3,0	1,000	0,210	0,270	0,00	0,090	1,0	2,2
5	109-021	10.2.1	Dřevo měkké kolmo k vláknům	400	2 510,0	157,0	1,000	0,150	0,180	0,00	0,029	1,0	2,2
6	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, 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)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	θs °C	μvyp	Zp · 10⁻⁹ m/s	pd Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	17,6	19,0	1,51	1 368
2	109-021	Dřevo měkké kolmo k vláknům	Z vr.	25,00	0,180	0,180	0,139	17,1	157,0	20,85	1 349
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	100,00			0,160	12,5	0,1	0,05	1 087
4	111-07	Škvára ulehlá	Z vr.	100,00	0,270	0,270	0,370	7,1	3,0	1,59	1 087
5	109-021	Dřevo měkké kolmo k vláknům	Z vr.	25,00	0,180	0,180	0,139	-5,3	157,0	20,85	1 067
6	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	50,00	1,010	1,010	0,050	-10,0	200,0	53,12	805

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

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

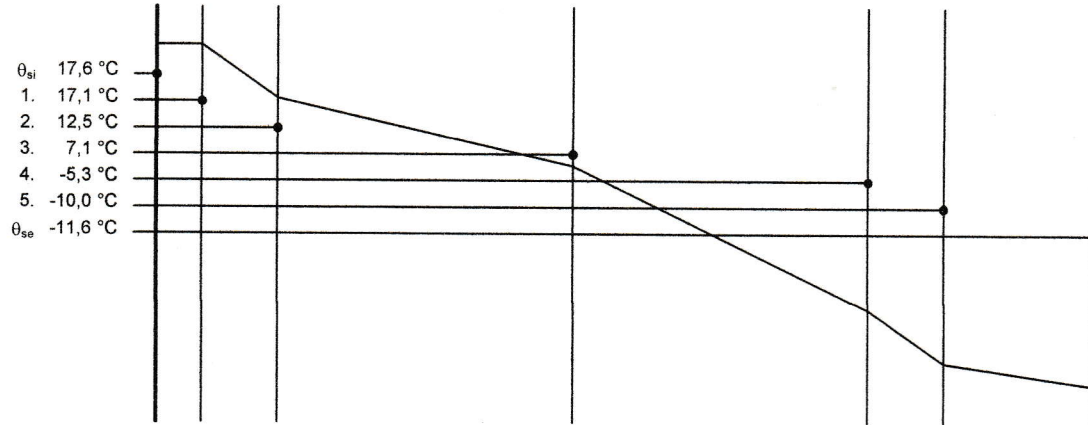
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λekv u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

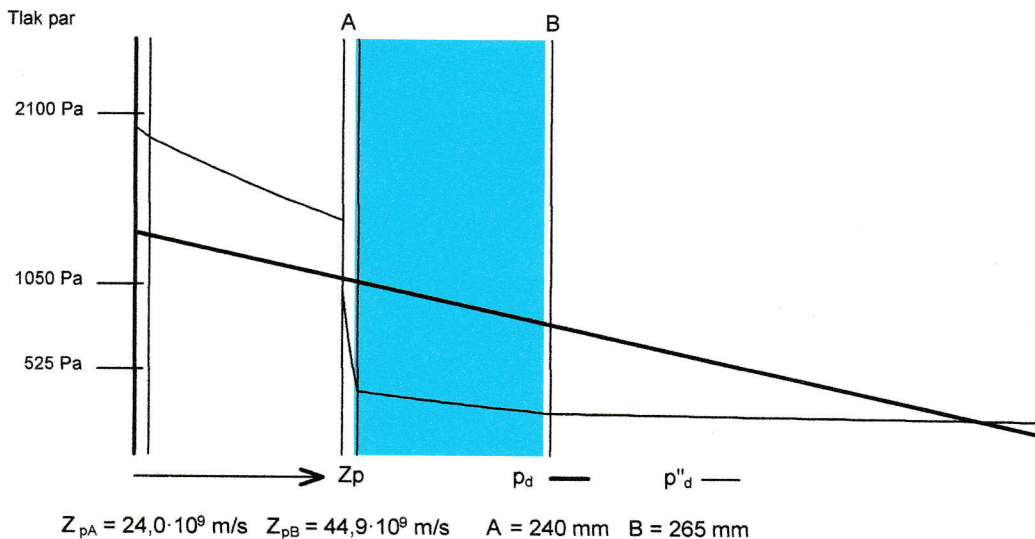
STR - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,982 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 225,1 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 0,873 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,073 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 97,987 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par $p_{d,x}$ a $p''_{d,x}$ v konstrukci



Závěr

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

$U = 0,98214 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 0,982 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,200 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,907$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,204 > 0,100$ - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,134 \text{ kg}/\text{m}^2$ - **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.