

## Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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 (lehká)

Poznámka:

Vnější stěna panel

#### 1.1 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)  
θ<sub>i</sub> = **15 °C**    UN = **0,44**    Urec = **0,29**    Upas,h = **0,26**    Upas,d = **0,17** W/(m²·K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,130** m²·K/W    p<sub>di</sub> = **1 001** Pa    p<sub>di</sub>'' = **1 819** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C**    φ<sub>se</sub> = **84,0 %**    R<sub>se</sub> = **0,040** m²·K/W    p<sub>dse</sub> = **139** Pa    p<sub>dse</sub>'' = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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 <sub>k</sub> W/(m·K)	λ <sub>p</sub> W/(m·K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	381-001e		Stěnový panel	399		9,7	1,000	0,044	0,044	0,00		1,0	3,0

Z<sub>TM</sub> - 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 <sub>r</sub>	d mm	λ W/(m·K)	λ <sub>ekv</sub> W/(m·K)	R m²·K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	381-001e	Stěnový panel	Z vr.	100,00	0,044	0,044	2,268	14,3	9,7	5,15	1 001

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,030** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

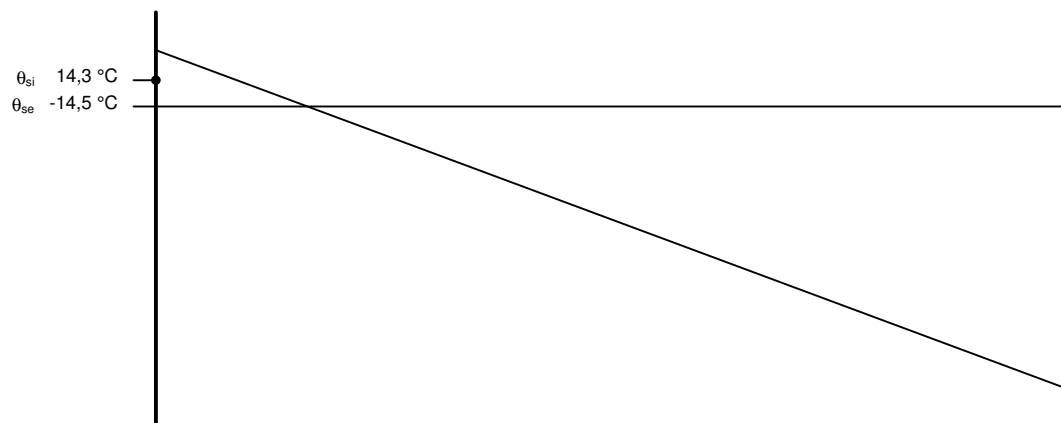
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

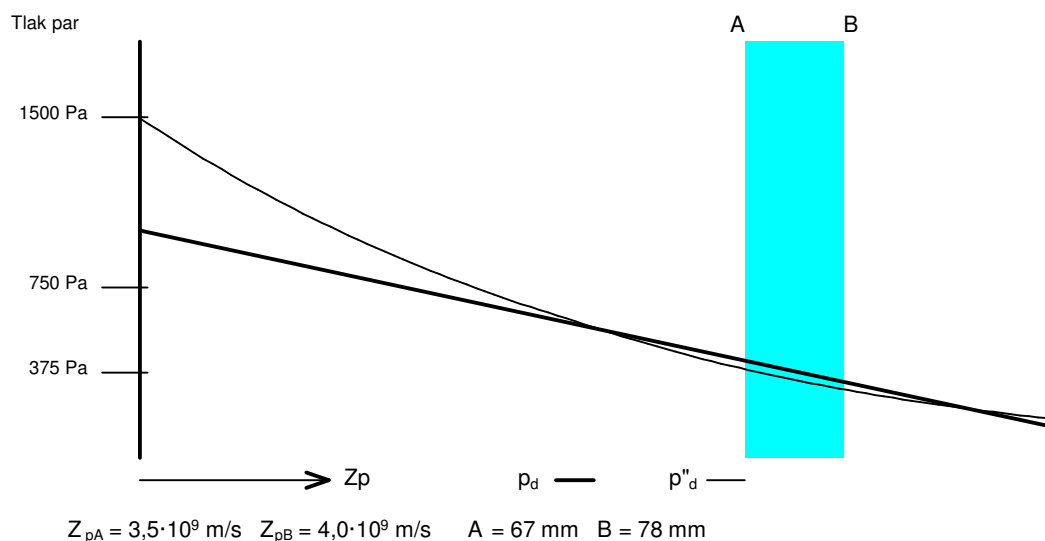
SO3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 39,9 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 2,268 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,438 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 5,153 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

#### 1.4 Průběh teploty v konstrukci



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



#### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a nesplňuje  $U_{rec}$**   
 $U = 0,44024 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,291 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,947$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,023 < 0,100$  - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -12,480 \text{ kg/m}^2$  - **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: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 2 SO4 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

Vnější stěna panel

#### 2.1 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<sub>i</sub> = **15 °C**    UN = **0,44**    Urec = **0,36**    Upas,h = **0,26**    Upas,d = **0,17** W/(m²·K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,130** m²·K/W    p<sub>di</sub> = **1 001** Pa    p<sup>\*</sup><sub>di</sub> = **1 819** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C**    φ<sub>se</sub> = **84,0 %**    R<sub>se</sub> = **0,040** m²·K/W    p<sub>dse</sub> = **139** Pa    p<sup>\*</sup><sub>dse</sub> = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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	κ <sub>μ</sub>	λ <sub>κ</sub> W/(m·K)	λ <sub>p</sub> W/(m·K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
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	0,5
2	151-012	1.1.2	CP 290/140/65 (1800)	1 800	900,0	9,0	1,000	0,770	0,840	0,00	0,130	1,0	0,5
3	117a-001		trapezový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	1,000	58,000	58,000	0,00		1,0	0,5
4	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	3,500			0,00		1,0	0,5
5	117a-001		trapezový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	1,000	58,000	58,000	0,00		1,0	0,5
6	381-001e		Stěnový panel	399		9,7	1,000	0,044	0,044	0,00		1,0	0,5

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, 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 <sub>ekv</sub> W/(m·K)	R m²·K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	10,00	0,990	0,990	0,010	14,6	19,0	1,01	1 001
2	151-012	CP 290/140/65 (1800)	Z vr.	140,00	0,840	0,840	0,167	14,4	9,0	6,69	984
3	117a-001	trapezový plech 2 x 1 m	Z vr.	2,00	58,000	58,000	0,000	12,6	1 750,0	18,59	868
4	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	35,00			0,180	12,6	0,3	0,05	549
5	117a-001	trapezový plech 2 x 1 m	Z vr.	2,00	58,000	58,000	0,000	10,6	1 750,0	18,59	548
6	381-001e	Stěnový panel	Z vr.	100,00	0,044	0,044	2,268	10,6	9,7	5,15	228

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,030** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

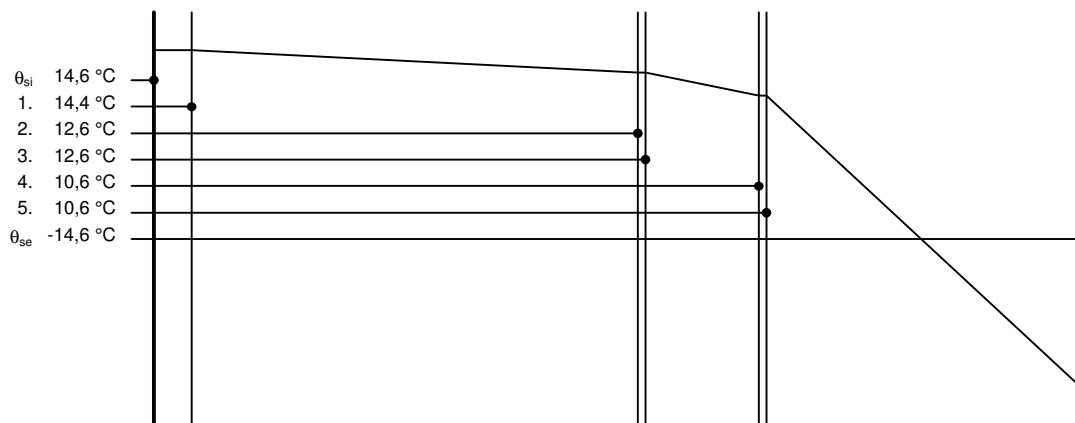
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

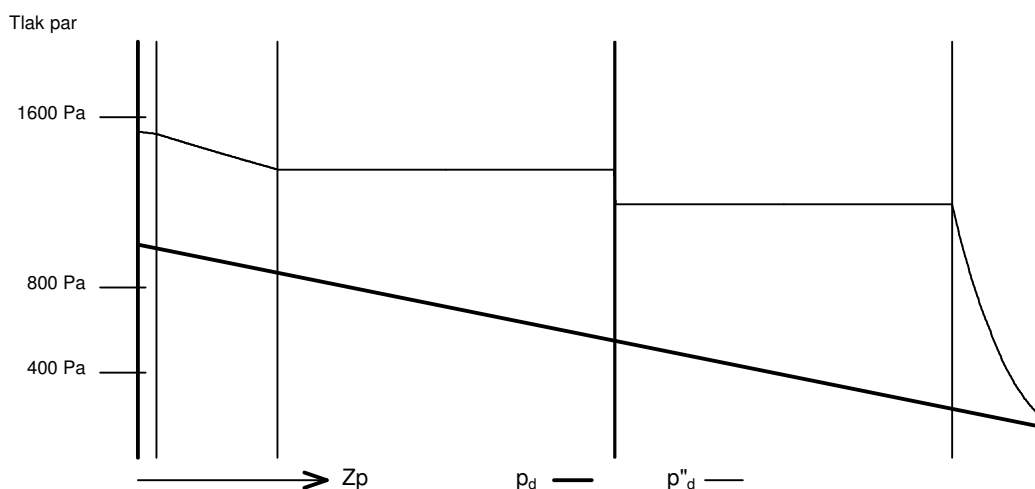
SO4 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,388 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 343,1 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 2,624 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,794 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 50,096 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

#### 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  $U_{rec}$**   
 $U = 0,38786 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,388 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,364 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,953$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,000 < 0,100$  - 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: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 3 S07 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

#### 3.1 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)  
θ<sub>i</sub> = **15 °C**    UN = **0,44**    Urec = **0,29**    Upas,h = **0,26**    Upas,d = **0,17** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,130** m².K/W    p<sub>di</sub> = **1 001** Pa    p<sup>\*</sup><sub>di</sub> = **1 819** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C**    φ<sub>se</sub> = **84,0 %**    R<sub>se</sub> = **0,040** m².K/W    p<sub>dse</sub> = **139** Pa    p<sup>\*</sup><sub>dse</sub> = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ <sub>k</sub> W/(m.K)	λ <sub>p</sub> W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	109-03	10.3	Dřevotřískové desky	800	1 500,0	12,5	1,000	0,170	0,180	0,00	0,013	1,0	2,2
2	633a-030		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,00		1,0	2,2
3	544-05		Jutadach 135			100,0	1,000			0,00		1,0	3,0

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, 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 <sub>ekv</sub> W/(m.K)	R m².K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	109-03	Dřevotřískové desky	Z vr.	20,00	0,180	0,180	0,111	14,4	12,5	1,33	1 001
2	633a-030	Isover UNI	Z vr.	80,00	0,035	0,035	2,286	13,1	1,0	0,42	434
3	544-05	Jutadach 135	Z vr.	0,50			0,000	-14,5	100,0	0,27	252

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,030** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

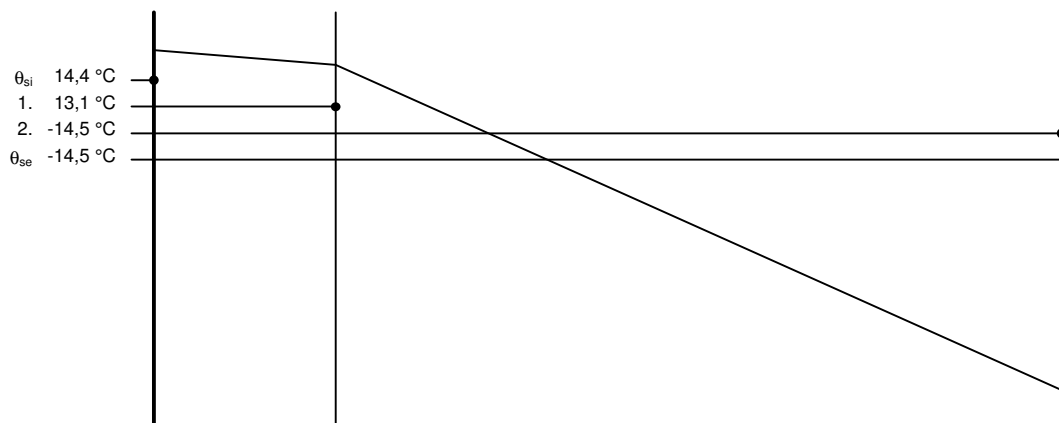
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

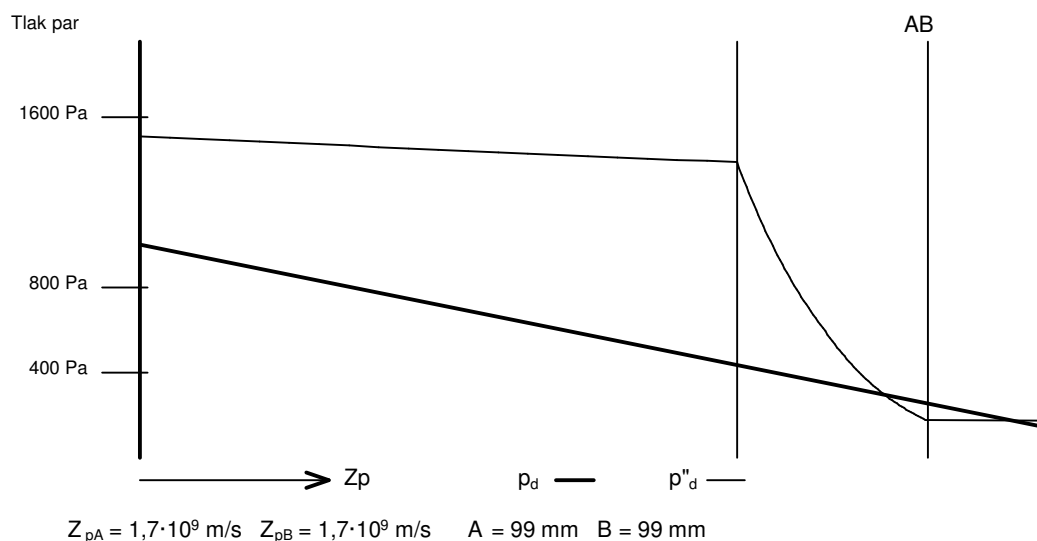
SO7 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,420 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 17,1 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 2,397 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,567 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 2,019 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

### 3.4 Průběh teploty v konstrukci



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



### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a nesplňuje  $U_{rec}$**   
 $U = 0,41959 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,420 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,291 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,949$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,392 > 0,067$  - **konstrukce nevyhovuje**  
 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -41,712 \text{ kg/m}^2$  - **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.

## Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 4 SO8 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) (lehká)

Poznámka:  
stěna

#### 4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) (lehká)

UN,20 = **0,30**    Urec,20 = **0,20**    Upas,20,h = **0,18**    Upas,20,d = **0,12** W/(m²·K)  
θ<sub>i</sub> = **15 °C**    UN = **0,44**    Urec = **0,29**    Upas,h = **0,26**    Upas,d = **0,17** W/(m²·K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,130** m²·K/W    p<sub>di</sub> = **1 001** Pa    p<sub>di</sub><sup>\*</sup> = **1 819** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C**    φ<sub>se</sub> = **84,0 %**    R<sub>se</sub> = **0,130** m²·K/W    p<sub>dse</sub> = **139** Pa    p<sub>dse</sub><sup>\*</sup> = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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 <sub>k</sub> W/(m·K)	λ <sub>p</sub> W/(m·K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	2,2
2	633a-030		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,00		1,0	2,2
3	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, 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 <sub>ekv</sub> W/(m·K)	R m²·K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	15,5	9,0	0,72	1 001
2	633a-030	Isover UNI	Z vr.	250,00	0,035	0,035	7,143	15,2	1,0	1,33	777
3	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	-14,2	9,0	0,72	363

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,030** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

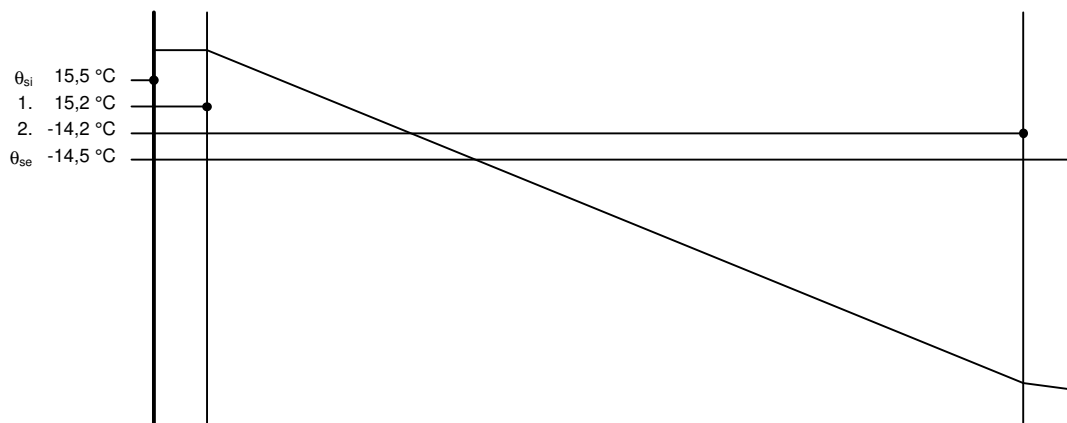
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

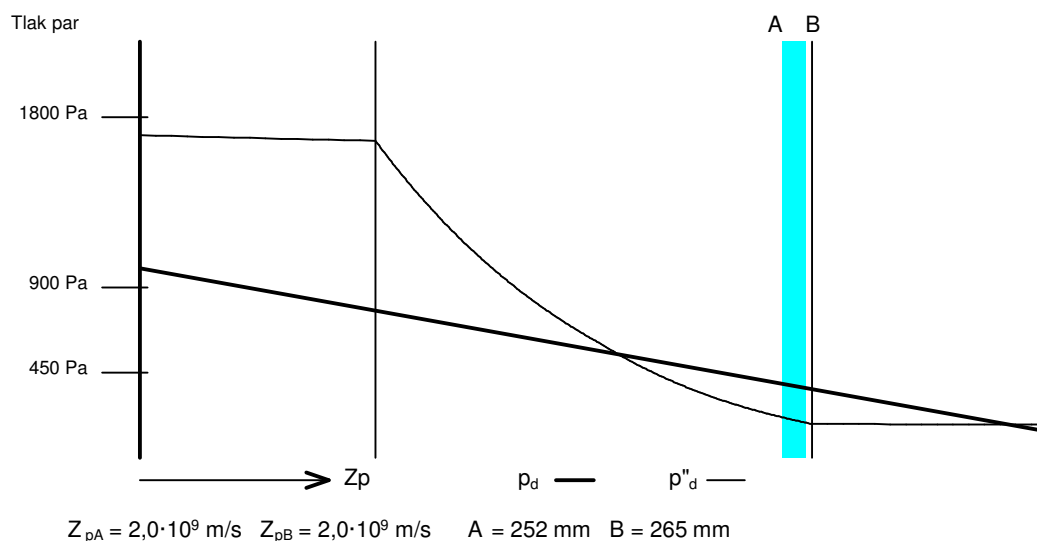
SO8 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,163 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 26,0 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 7,279 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 7,539 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 2,762 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

#### 4.4 Průběh teploty v konstrukci



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



#### Závěr

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

$U = 0,16264 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,163 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,291 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,983$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,883 > 0,100$  - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -17,509 \text{ kg/m}^2$  - **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.



## Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 5 SO10 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:  
vnější stěna

#### 5.1 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)  
θ<sub>i</sub> = **20 °C**    UN = **0,30**    Urec = **0,20**    Upas,h = **0,18**    Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **21,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,130** m².K/W    p<sub>di</sub> = **1 368** Pa    p<sup>\*</sup><sub>di</sub> = **2 487** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C**    φ<sub>se</sub> = **84,0 %**    R<sub>se</sub> = **0,040** m².K/W    p<sub>dse</sub> = **139** Pa    p<sup>\*</sup><sub>dse</sub> = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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 <sub>k</sub> W/(m.K)	λ <sub>p</sub> W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>i</sub>	z <sub>3</sub>
1	109-03	10.3	Dřevotřískové desky	800	1 500,0	12,5	1,000	0,170	0,180	0,00	0,013	1,0	2,2
2	633a-030		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,00		1,0	2,2
3	109-03	10.3	Dřevotřískové desky	800	1 500,0	12,5	1,000	0,170	0,180	0,00	0,013	1,0	2,2
4	633a-030		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,00		1,0	2,2
5	544-05		Jutadach 135			100,0	1,000			0,00		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 <sub>ekv</sub> W/(m.K)	R m².K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>typ</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	109-03	Dřevotřískové desky	Z vr.	20,00	0,180	0,180	0,111	19,9	12,5	1,33	1 368
2	633a-030	Isover UNI	Z vr.	50,00	0,035	0,035	1,429	18,9	1,0	0,27	916
3	109-03	Dřevotřískové desky	Z vr.	20,00	0,180	0,180	0,111	6,4	12,5	1,33	826
4	633a-030	Isover UNI	Z vr.	80,00	0,035	0,035	2,286	5,4	1,0	0,42	374
5	544-05	Jutadach 135	Z vr.	0,50			0,000	-14,6	100,0	0,27	229

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,030** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

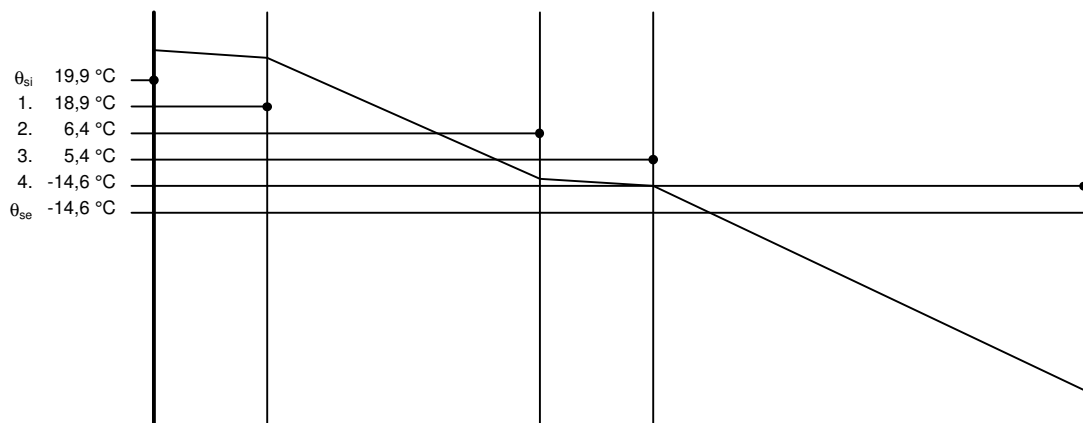
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

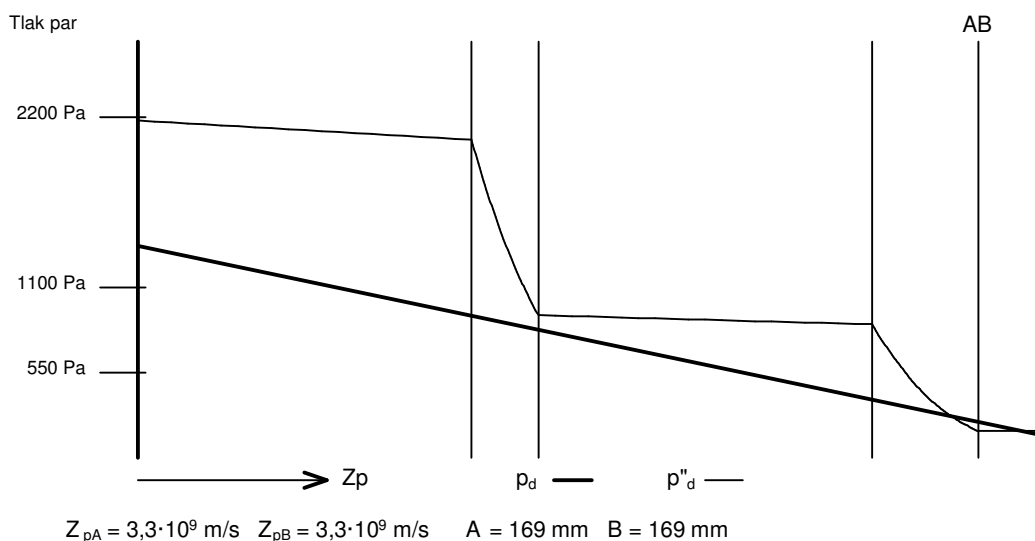
SO10 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,274 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 33,8 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 3,937 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,107 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 3,612 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

#### 5.4 Průběh teploty v konstrukci



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



#### Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a nesplňuje  $U_{rec}$**   
 $U = 0,27352 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,274 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; 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)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,968$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,258 > 0,067$  - **konstrukce nevyhovuje**  
 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -36,903 \text{ kg/m}^2$  - **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.

## Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 6 SO11 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:  
stěna pod terénem

#### 6.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna 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<sub>i</sub> = **15 °C**    UN = **0,65**    Urec = **0,44**    Upas,h = **0,32**    Upas,d = **0,22** W/(m²·K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,130** m²·K/W    p<sub>di</sub> = **1 001** Pa    p'<sub>di</sub> = **1 819** Pa

θ<sub>gr</sub> = **-15,0 °C**    R<sub>gr</sub> = **0,000** m²·K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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/m³	c J/(kg·K)	μ	kμ	λ <sub>k</sub> W/(m·K)	λ <sub>p</sub> W/(m·K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070		
2	151-012	1.1.2	CP 290/140/65 (1800)	1 800	900,0	9,0	1,000	0,770	0,840	0,00	0,130		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, 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 <sub>ekv</sub> W/(m·K)	R m²·K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	10,3	19,0	1,51	1 001
2	151-012	CP 290/140/65 (1800)	Z vr.	430,00	0,770	0,770	0,558	9,5	9,0	20,56	932

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,050** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

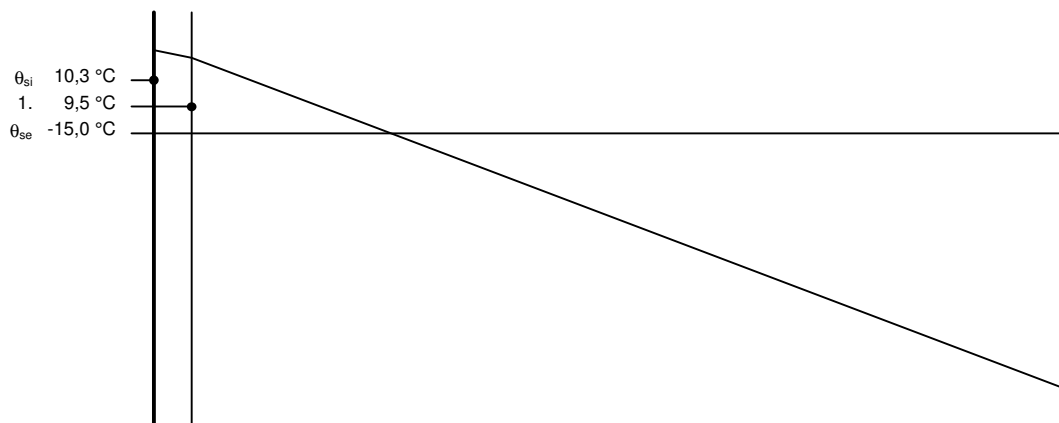
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SO11 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,467$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 804,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,575$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,705$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 22,073$	$\cdot 10^9$	$m/s$		

#### 6.4 Průběh teploty v konstrukci



#### Závěr

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

$U = 1,46746$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhлено:  $U = 1,467$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,650$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,436$   $W/(m^2 \cdot K)$

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:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,816$  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.

## Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 7 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlahana zemině

#### 7.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

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

$U_{N,20} = 0,45$     $U_{rec,20} = 0,30$     $U_{pas,20,h} = 0,22$     $U_{pas,20,d} = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C    $U_N = 0,45$     $U_{rec} = 0,30$     $U_{pas,h} = 0,22$     $U_{pas,d} = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K)

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

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

$\theta_{gr} = -15,0$  °C    $R_{gr} = 0,000$  m<sup>2</sup>·K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·K/W

#### 7.2 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	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c$ J/(kg·K)	$\mu$	$k_{\mu}$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080		
2	107b-033	3.3.3	XPS - vytlač. polystyren (25)	25	1 200,0	200,0	1,000	0,037	0,037	0,00	0,003		

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

#### 7.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	R m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,100	1,100	0,055	18,9	20,0	6,37	1 368
2	107b-033	XPS - vytlač. polystyren (25)	Z vr.	100,00	0,037	0,037	2,703	18,2	200,0	106,25	1 291

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,030$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

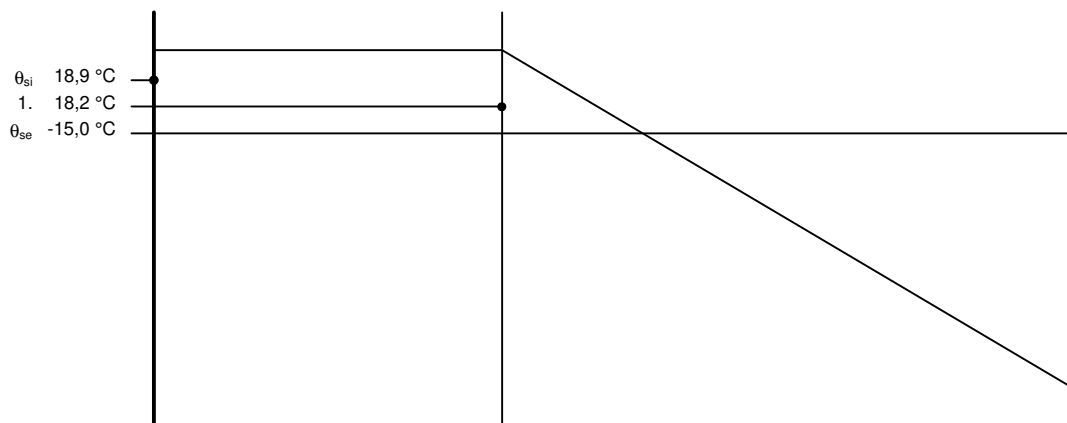
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

PDL1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,372$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 134,5$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 2,757$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 2,927$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 112,622$	$\cdot 10^9$	$m/s$		

#### 7.4 Průběh teploty v konstrukci



#### Závěr

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

$U = 0,37162 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,372 W/(m^2 \cdot K)$ ; 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)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,942$  vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

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: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 8 STR1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

Poznámka:

strop

#### 8.1 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)  
θ<sub>i</sub> = **15 °C**    UN = **0,44**    Urec = **0,29**    Upas,h = **0,22**    Upas,d = **0,15** W/(m²·K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C**    φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %**    R<sub>si</sub> = **0,100** m²·K/W    p<sub>di</sub> = **1 001** Pa    p<sub>di</sub><sup>\*</sup> = **1 819** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C**    φ<sub>se</sub> = **84,0 %**    R<sub>se</sub> = **0,100** m²·K/W    p<sub>dse</sub> = **139** Pa    p<sub>dse</sub><sup>\*</sup> = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 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/m³	c J/(kg·K)	μ	kμ	λ <sub>k</sub> W/(m·K)	λ <sub>p</sub> W/(m·K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	0,5
3	391a-001		CP suchý 30	30	2 020,0	2,2	1,000	0,038	0,038	0,00		1,0	0,5
4	228-012		DEKTEN 115	460	1 700,0	65,0	1,000	0,390	0,390	0,00		1,0	0,5

ZTM - číselník tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, 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 <sub>ekv</sub> W/(m·K)	R m²·K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	15,6	9,0	0,72	1 001
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	1,00	0,350	0,350	0,003	15,4	124 000,0	658,73	1 000
3	391a-001	CP suchý 30	Z vr.	300,00	0,038	0,038	7,895	15,4	2,2	3,51	144
4	228-012	DEKTEN 115	Z vr.	0,40	0,390	0,390	0,001	-14,6	65,0	0,14	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,030** W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

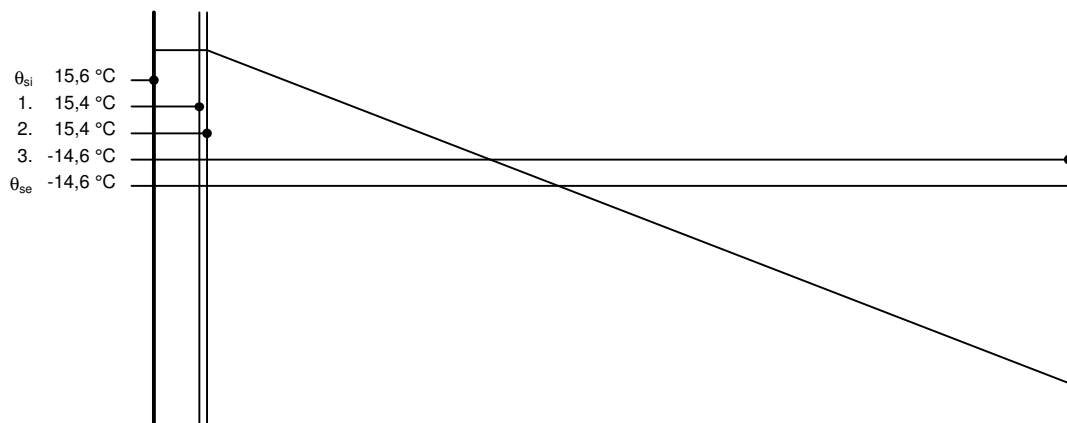
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

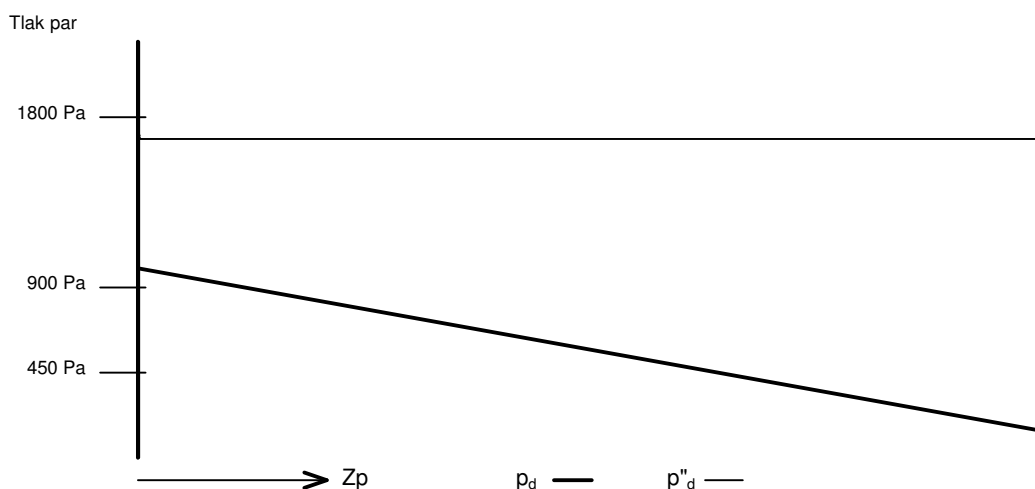
STR1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,152 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 21,9 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 7,967 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,167 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 663,095 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

#### 8.4 Průběh teploty v konstrukci



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



#### Závěr

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

$U = 0,15245 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,152 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,440 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,291 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,030 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,988$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,000 < 0,100$  - **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: Hala

Místo: Benešov

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Hala II - Benešov

Archiv:

Projektant:

Datum: 1.1.2020

E-mail:

Telefon:

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

### 9 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:  
střecha

#### 9.1 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<sub>i</sub> = **15 °C** UN = **0,35** Urec = **0,23** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

θ<sub>ai</sub> = **16,0 °C** φ<sub>i,r</sub> = **55,0 %** R<sub>si</sub> = **0,100** m².K/W p<sub>di</sub> = **1 001** Pa p<sub>di</sub><sup>\*</sup> = **1 819** Pa

θ<sub>se</sub> = **-15,0 °C** φ<sub>se</sub> = **84,0 %** R<sub>se</sub> = **0,040** m².K/W p<sub>dse</sub> = **139** Pa p<sub>dse</sub><sup>\*</sup> = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 0,250 m².K/W

#### 9.2 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 <sub>k</sub> W/(m.K)	λ <sub>p</sub> W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	1,0
2	633a-030		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,25		1,0	1,0

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvy, rámovou konstrukcí atp.

#### 9.3 Stanovení hodnoty Z<sub>TM</sub>

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
2	Isover UNI	0,035		0,00	0,00	0,25	0,25

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z<sub>TM</sub>-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z<sub>TM</sub>-V.

#### 9.4 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 <sub>ekv</sub> W/(m.K)	R m².K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	15,4	9,0	0,72	1 001
2	633a-030	Isover UNI	Z vr.	220,00	0,035	0,044	5,029	15,0	1,0	1,17	673

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,010** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

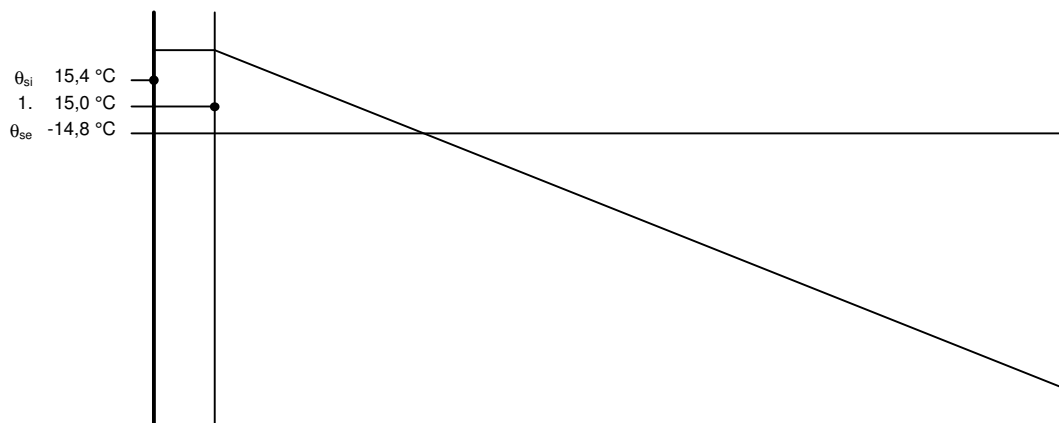
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

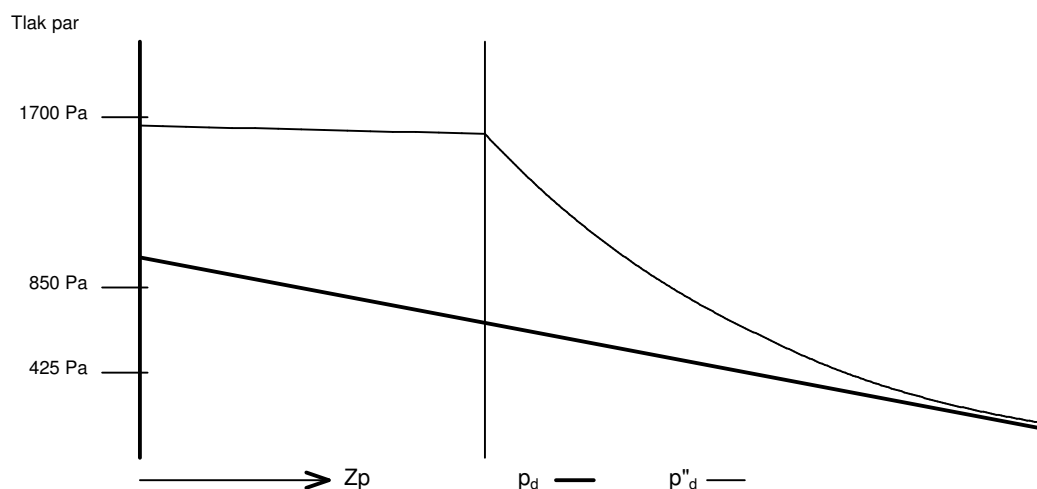
SCH1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,201 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 14,3 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 5,097 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,237 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 1,886 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

#### 9.5 Průběh teploty v konstrukci



#### 9.6 Průběh tlaku vodních par $p_{dx}$ a $p''_{dx}$ v konstrukci



#### Závěr

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

$U = 0,20096 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,201 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,350 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,233 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,010 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,769$ ;  $f_{Rsi} = 0,981$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,000 < 0,100$  - 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.