

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

Stavba: ŠATNY A TRIBUNA ATLETICKÉHO STADIONU - PROVOZNÍ ČÁST

Místo: ČESKÁ TŘEBOVÁ, NA SKALCE

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: TOB\_PROVOZ.TOB

Archiv:

Projektant: ING. TOMÁŠ DOLEČEK

Datum: 22.11.2018

E-mail: tomas.dolecek@zizkovuo.cz

Telefon: 603457920

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 z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

OBVODOVÁ STĚNA 380

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

 $\theta_{i,20} = 0,75$      $U_{rec,20} = 0,50$      $U_{pas,20,h} = 0,38$      $U_{pas,20,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $U_N = 0,75$      $U_{rec} = 0,50$      $U_{pas,h} = 0,38$      $U_{pas,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)
Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,6 = 20,6$  °C $\theta_{ai} = 20,6$  °C     $\varphi_{i,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{di} = 1\,335$  Pa     $p'_{di} = 2\,426$  Pa $\theta_{se} = -17,0$  °C     $\varphi_{se} = 84,3$  %     $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{dse} = 116$  Pa     $p'_{dse} = 137$  PaPro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·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	$\rho$ 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	105-02	5.2	Omitka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	2,2
2	217c-004		POROTHERM 38 Profi	650	1 000,0	10,0	1,000	0,113	0,113	0,00		1,0	2,2
3	105-02	5.2	Omitka 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 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	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	105-02	Omitka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	19,2	19,0	1,51	1 335
2	217c-004	POROTHERM 38 Profi	Z vr.	380,00	0,113	0,113	3,370	19,1	10,0	20,19	1 259
3	105-02	Omitka vápenocement.	Z vr.	25,00	0,990	0,990	0,025	-16,3	19,0	2,52	243

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

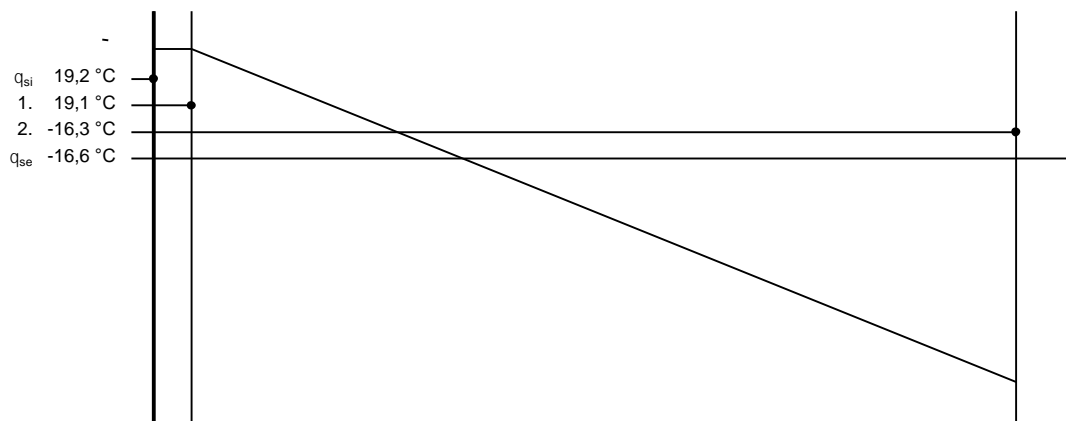
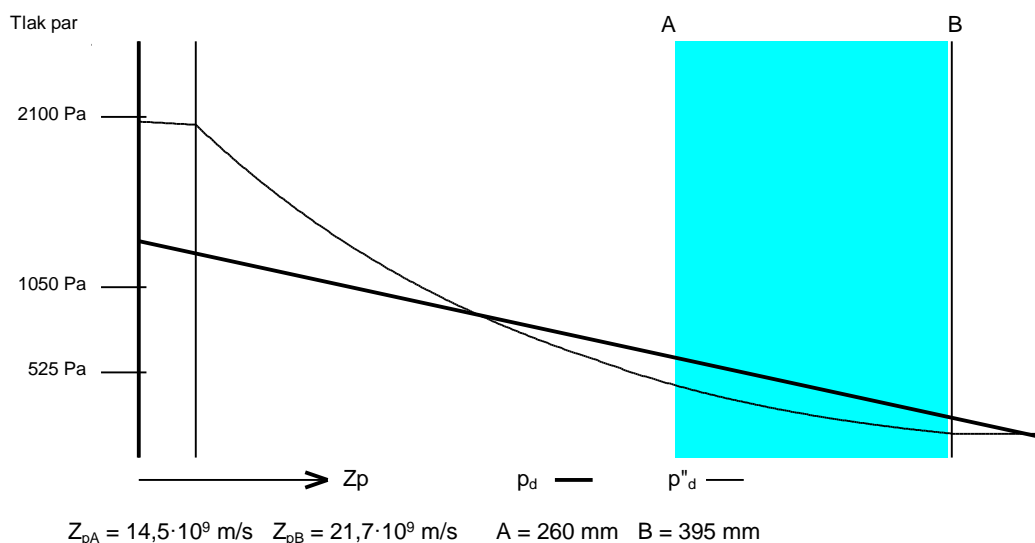
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

## SO1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,299$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 327,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 3,410$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,580$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 24,224$	$\cdot 10^9 m/s$			

## 1.4 Průběh teploty v konstrukci


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

**Závěr**

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$** 
 $U = 0,29930 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,299 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,803$ ;  $f_{Rsi} = 0,964$  vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,095 < 0,100$  - **konstrukce vyhovuje**

 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -3,321 kg/m^2$  - **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 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: ŠATNY A TRIBUNA ATLETICKÉHO STADIONU - PROVOZNÍ ČÁST

Místo: ČESKÁ TŘEBOVÁ, NA SKALCE

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: TOB\_PROVOZ.TOB

Archiv:

Projektant: ING. TOMÁŠ DOLEČEK

Datum: 22.11.2018

E-mail: tomas.dolecek@zizkovuo.cz

Telefon: 603457920

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 z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

SOKL 380

**2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

 $\theta_{i,20} = 0,75$      $U_{rec,20} = 0,50$      $U_{pas,20,h} = 0,38$      $U_{pas,20,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $U_N = 0,75$      $U_{rec} = 0,50$      $U_{pas,h} = 0,38$      $U_{pas,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)
Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,6 = 20,6$  °C $\theta_{ai} = 20,6$  °C     $\varphi_{i,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{di} = 1\,335$  Pa     $p'_{di} = 2\,426$  Pa $\theta_{se} = -17,0$  °C     $\varphi_{se} = 84,3$  %     $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{dse} = 116$  Pa     $p'_{dse} = 137$  PaPro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·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	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg·K)	$\mu$	$\kappa\mu$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ 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	217e-005		POROTHERM 30	825	1 000,0	5,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	2,2
3	633k-016		Styrodur 2800C	30	1 270,0	200,0	1,000	0,035	0,035	0,00		1,0	2,2
4	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 - číselník 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	$\lambda$ 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	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	19,4	19,0	1,51	1 335
2	217e-005	POROTHERM 30	Z vr.	300,00	0,210	0,210	1,470	19,2	5,0	15,94	1 317
3	633k-016	Styrodur 2800C	Z vr.	80,00	0,035	0,035	2,286	5,3	200,0	85,00	1 132
4	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	25,00	0,990	0,990	0,025	-16,4	19,0	2,52	145

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tk} = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

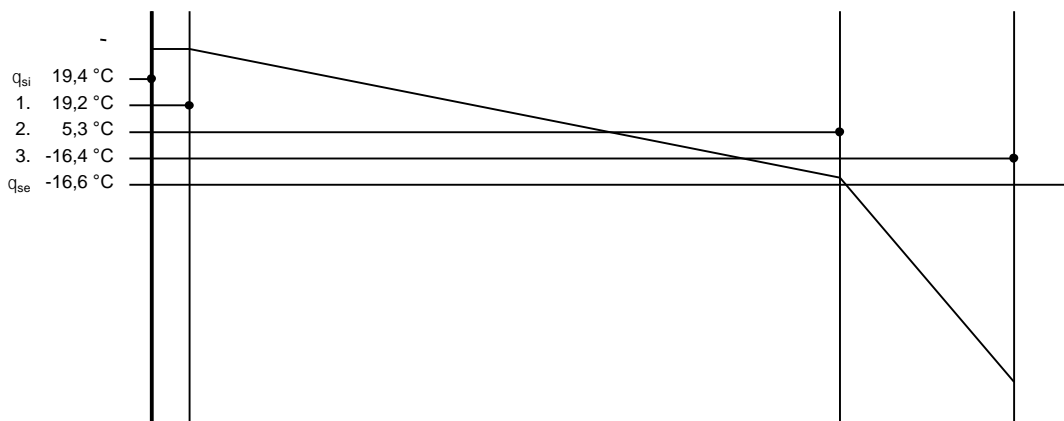
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

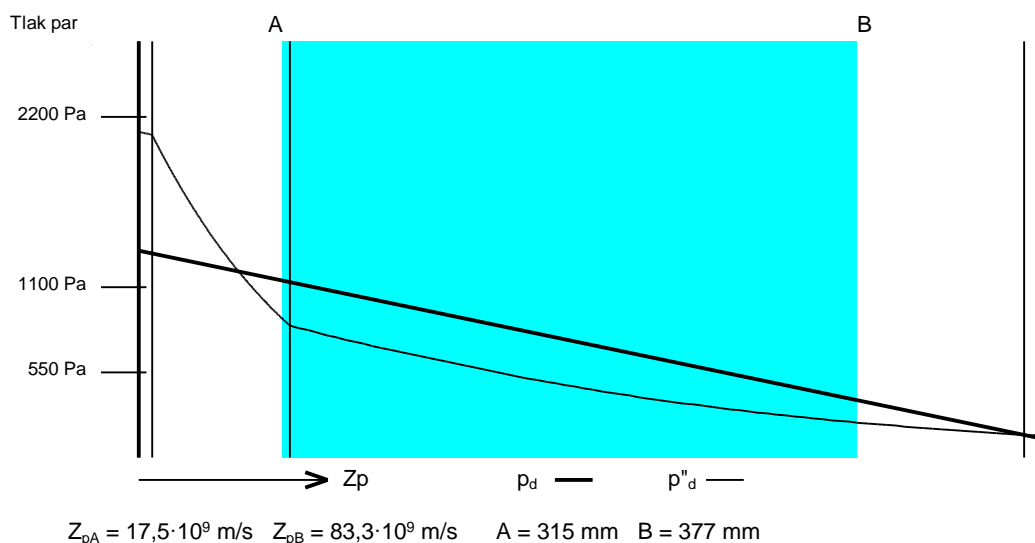
SO4 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,272$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 329,9$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 3,796$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,966$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 104,972$	$\cdot 10^9 m/s$			

#### 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  $U_{rec}$** 
 $U = 0,27214 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,272 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,803$ ;  $f_{Rsi} = 0,967$  vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,030 < 0,100$  - **konstrukce vyhovuje**

 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,380 kg/m^2$  - **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 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: ŠATNY A TRIBUNA ATLETICKÉHO STADIONU - PROVOZNÍ ČÁST

Místo: ČESKÁ TŘEBOVÁ, NA SKALCE

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: TOB\_PROVOZ.TOB

Archiv:

Projektant: ING. TOMÁŠ DOLEČEK

Datum: 22.11.2018

E-mail: tomas.dolecek@zizkovuo.cz

Telefon: 603457920

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

**3 SO2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

VNITŘNÍ STĚNA 380 K NEVYTÁPĚNÉMU PROSTORU

**3.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

 $U_{N,20} = 0,75$      $U_{rec,20} = 0,50$      $U_{pas,20,h} = 0,38$      $U_{pas,20,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $U_N = 0,75$      $U_{rec} = 0,50$      $U_{pas,h} = 0,38$      $U_{pas,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)
Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,6 = 20,6$  °C $\theta_{ai} = 20,6$  °C     $\varphi_{i,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{di} = 1\,335$  Pa     $p'_{di} = 2\,426$  Pa $\theta_{se} = -17,0$  °C     $\varphi_{se} = 84,3$  %     $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{dse} = 116$  Pa     $p'_{dse} = 137$  PaPro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·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	$\rho$ 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	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	217c-004		POROTHERM 38 Profi	650	1 000,0	10,0	1,000	0,113	0,113	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 krokve, 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	$\lambda$ 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	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	19,2	19,0	1,51	1 335
2	217c-004	POROTHERM 38 Profi	Z vr.	380,00	0,113	0,113	3,370	19,1	10,0	20,19	1 256
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	-16,4	19,0	1,51	196

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

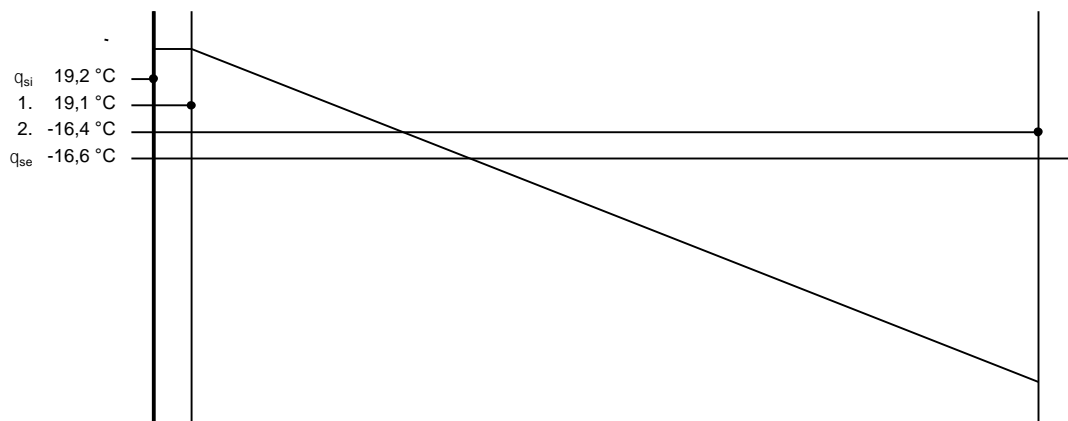
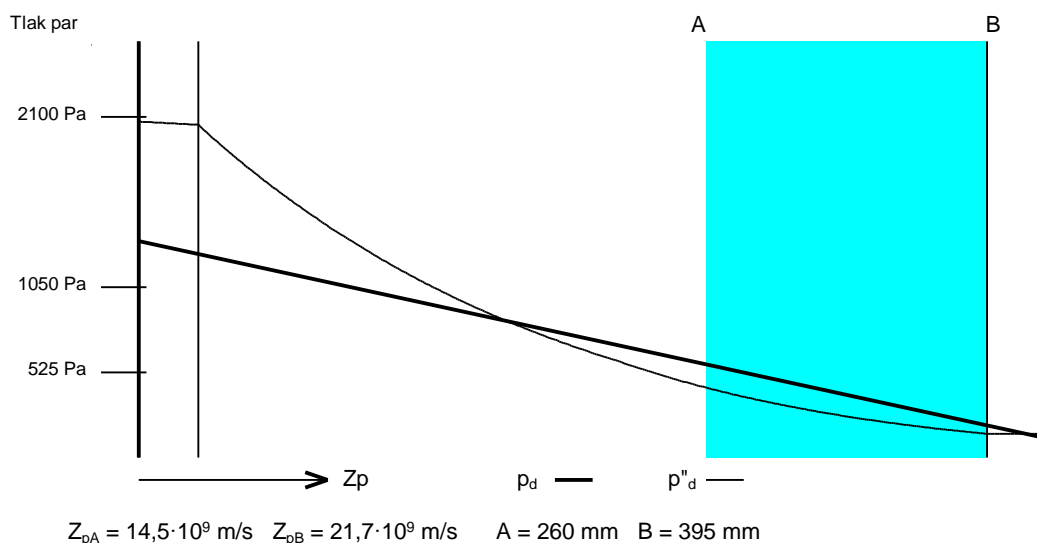
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

## SO2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,300$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 307,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 3,400$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,570$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 23,215$	$\cdot 10^9 m/s$			

## 3.4 Průběh teploty v konstrukci


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

**Závěr**

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$** 
 $U = 0,30009 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,803$ ;  $f_{Rsi} = 0,964$  vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,047 < 0,100$  - **konstrukce vyhovuje**

 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -3,219 kg/m^2$  - **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 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: ŠATNY A TRIBUNA ATLETICKÉHO STADIONU - PROVOZNÍ ČÁST

Místo: ČESKÁ TŘEBOVÁ, NA SKALCE

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: TOB\_PROVOZ.TOB

Archiv:

Projektant: ING. TOMÁŠ DOLEČEK

Datum: 22.11.2018

E-mail: tomas.dolecek@zizkovuo.cz

Telefon: 603457920

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

**4 SO3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

OBVODOVÁ STĚNA 150

**4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

 $U_{N,20} = 0,75$      $U_{rec,20} = 0,50$      $U_{pas,20,h} = 0,38$      $U_{pas,20,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $U_N = 0,75$      $U_{rec} = 0,50$      $U_{pas,h} = 0,38$      $U_{pas,d} = 0,25$  W/(m<sup>2</sup>·K)
Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,6 = 20,6$  °C $\theta_{ai} = 20,6$  °C     $\varphi_{l,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{di} = 1\,335$  Pa     $p'_{di} = 2\,426$  Pa $\theta_{se} = -17,0$  °C     $\varphi_{se} = 84,3$  %     $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{dse} = 116$  Pa     $p'_{dse} = 137$  PaPro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·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	$\rho$ 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	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	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
3	545-02		Jutafole N 110 Standard			210 154,0	1,000			0,00		1,0	2,2
4	633a-035		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	0,00		1,0	2,2
5	542-02		Jutafole DTB 150 Standard			15 437,0	1,000			0,00		1,0	2,2
6	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
7	420g-002		ProContact (lepídko/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
8	420j-001		SilikatTop omítka	1 800	800,0	50,0	1,000	0,700	0,700	0,00		1,0	3,0

ZTM - 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	$\lambda$ 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	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	19,1	9,0	0,60	1 335
2	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	18,4	9,0	0,60	1 332
3	545-02	Jutafole N 110 Standard	Z vr.	0,22			0,000	17,7	210 154,0	245,61	1 330
4	633a-035	Isover UNI	Z vr.	100,00	0,035	0,035	2,857	17,7	1,0	0,53	238
5	542-02	Jutafole DTB 150 Standard	Z vr.	0,30			0,000	-15,7	15 437,0	24,60	236
6	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	-15,7	9,0	0,60	127
7	420g-002	ProContact (lepídko/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-16,4	18,0	0,48	124
8	420j-001	SilikatTop omítka	Z vr.	5,00	0,700	0,700	0,007	-16,4	50,0	1,33	122

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

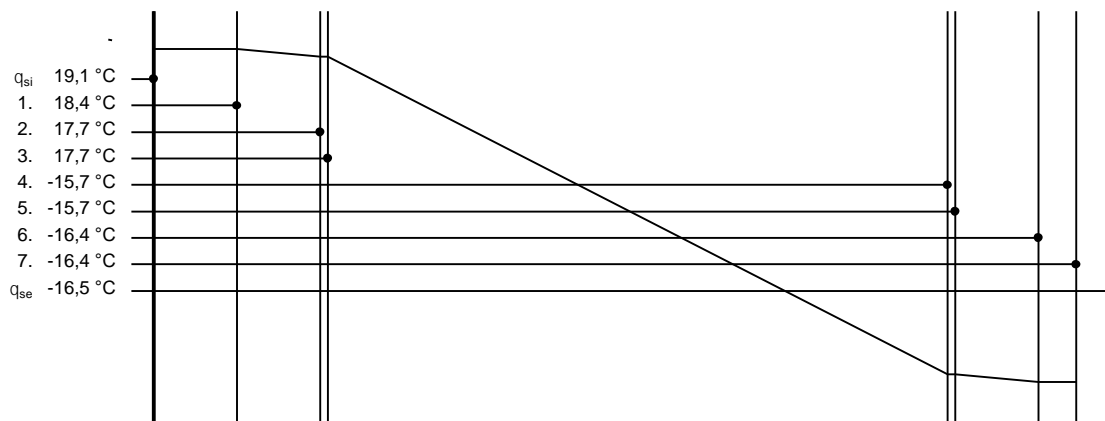
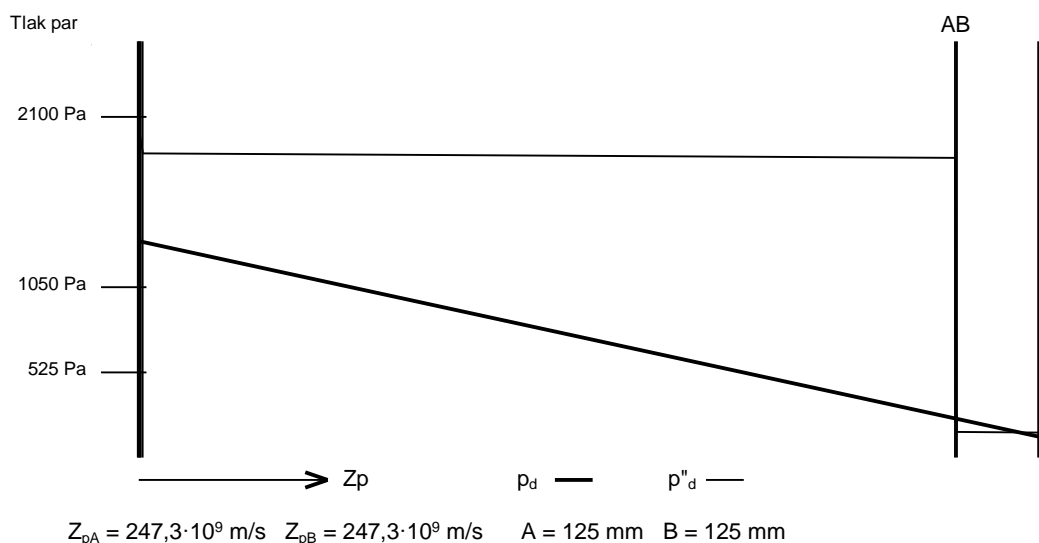
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

## SO3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,331$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 45,5$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 3,041$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,211$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 274,344$	$\cdot 10^9 m/s$			

## 4.4 Průběh teploty v konstrukci


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

**Závěr**

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$** 
 $U = 0,33143 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,331 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,803$ ;  $f_{Rsi} = 0,960$  vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,004 < 0,084$  - **konstrukce vyhovuje**

 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,330 kg/m^2$  - **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 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: ŠATNY A TRIBUNA ATLETICKÉHO STADIONU - PROVOZNÍ ČÁST

Místo: ČESKÁ TŘEBOVÁ, NA SKALCE

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: TOB\_PROVOZ.TOB

Archiv:

Projektant: ING. TOMÁŠ DOLEČEK

Datum: 22.11.2018

E-mail: tomas.dolecek@zizkovuo.cz

Telefon: 603457920

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

**5 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

PODLAHA 1NP

**5.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

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

UN,20 = **0,85** Urec,20 = **0,60** Upas,20,h = **0,45** Upas,20,d = **0,30** W/(m².K) $\theta_i = 20$  °C UN = **0,85** Urec = **0,60** Upas,h = **0,45** Upas,d = **0,30** 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 $\theta_{gr} = 5,0$  °C  $R_{gr} = 0,000$  m².K/WPro 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	$\rho$ kg/m³	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	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	107a-064	7.6.4	Polystyren pěnový EPS (25-30)	30	1 270,0	80,0	1,000	0,035	0,035	0,00	0,002		
4	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		

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	$\lambda$ W/(m.K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R m².K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	19,6	200,0	15,94	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	60,00	1,050	1,050	0,057	19,5	17,0	5,42	1 284
3	107a-064	Polystyren pěnový EPS (25-30)	Z vr.	60,00	0,035	0,035	1,714	19,0	80,0	25,50	1 255
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	5,2	10 000,0	212,49	1 121

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tk} = 0,000$  W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

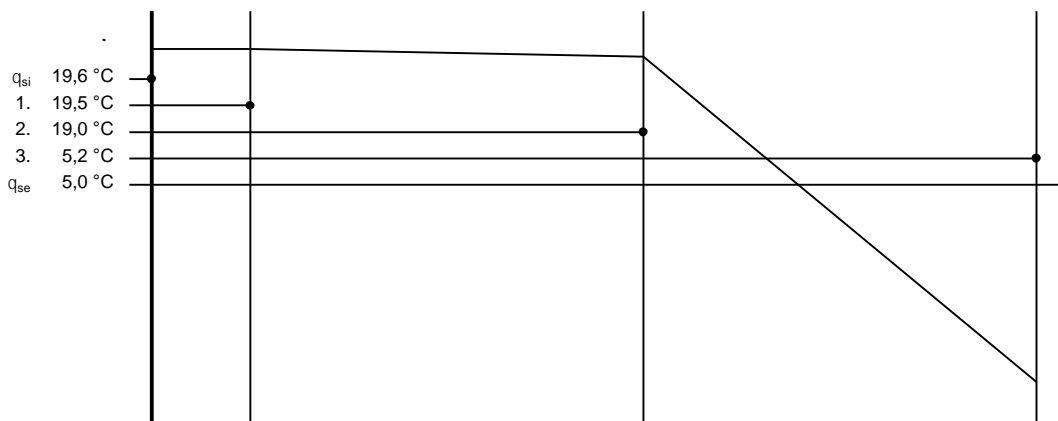
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

## PDL1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,506$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 163,4$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 1,805$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,975$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 259,350$	$\cdot 10^9 m/s$			

## 5.4 Průběh teploty v konstrukci


**Závěr**

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$** 
 $U = 0,50625 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,506 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,850 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,600 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,914$  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.

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

Součinitel prostupu tepla	UN	=	<b>0,450</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Obvod budovy	P	=	<b>0,000</b>	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	<b>0,000</b>	
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Ψg	=	<b>0,500</b>	W/(m·K)
Tepelná vodivost zeminy	λ	=	<b>1,500</b>	W/(m·K)
Přídavná okrajová izolace			<b>žádná</b>	
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	<b>0,000</b>	m
Šířka izolačního pásu	D	=	<b>0,000</b>	m
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	<b>0,040</b>	W/(m·K)
Hloubka podlahy pod úrovní okolního terénu	z	=	<b>0,000</b>	m)
Tloušťka stěny	w	=	<b>0,000</b>	m)
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	<b>0,170</b>	(m <sup>2</sup> ·K)/W
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	<b>0,000</b>	(m <sup>2</sup> ·K)/W
Převažující vnitřní návrhová teplota	θim	=	<b>20,000</b>	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 730540-3	θe	=	<b>-17,000</b>	°C
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	<b>0,255</b>	m
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	<b>0,000</b>	m
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψge	=	<b>0,000</b>	W/(m·K)
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	<b>0,000</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	<b>0,000</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	<b>0,000</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Požadovaný odpor	Rpož	=	<b>0,000</b>	(m <sup>2</sup> ·K)/W

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

Stavba: ŠATNY A TRIBUNA ATLETICKÉHO STADIONU - PROVOZNÍ ČÁST

Místo: ČESKÁ TŘEBOVÁ, NA SKALCE

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: TOB\_PROVOZ.TOB

Archiv:

Projektant: ING. TOMÁŠ DOLEČEK

Datum: 22.11.2018

E-mail: tomas.dolecek@zizkovuo.cz

Telefon: 603457920

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

**7 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

PLOCHÁ STŘECHA

**7.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m²·K) $\theta_i = 20$  °C UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m²·K)Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 0,6 = 20,6$  °C $\theta_{ai} = 20,6$  °C  $\varphi_{i,r} = 55,0$  %  $R_{si} = 0,100$  m²·K/W  $p_{di} = 1\,335$  Pa  $p^*_{di} = 2\,426$  Pa $\theta_{se} = -17,0$  °C  $\varphi_{se} = 84,3$  %  $R_{se} = 0,100$  m²·K/W  $p_{dse} = 116$  Pa  $p^*_{dse} = 137$  PaPro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m²·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/m³	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	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	2,2
2	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	1,0	2,2
3	633h-071		Isover T	160	800,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,12		1,0	2,2
4	633h-052		Isover S	175	800,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,12		1,0	2,2
5	228a-022		DEKPLAN 76	1 400	960,0	15 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00		1,0	3,0

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 m²·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	19,4	29,0	30,81	1 335
2	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	3,00	0,210	0,210	0,014	17,8	10 000,0	159,37	1 214
3	633h-071	Isover T	Z vr.	60,00	0,039	0,044	1,374	17,7	1,0	0,32	588
4	633h-052	Isover S	Z vr.	60,00	0,039	0,044	1,374	1,0	1,0	0,32	587
5	228a-022	DEKPLAN 76	Z vr.	1,50	0,160	0,160	0,009	-15,7	15 000,0	119,53	585

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,000$  W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

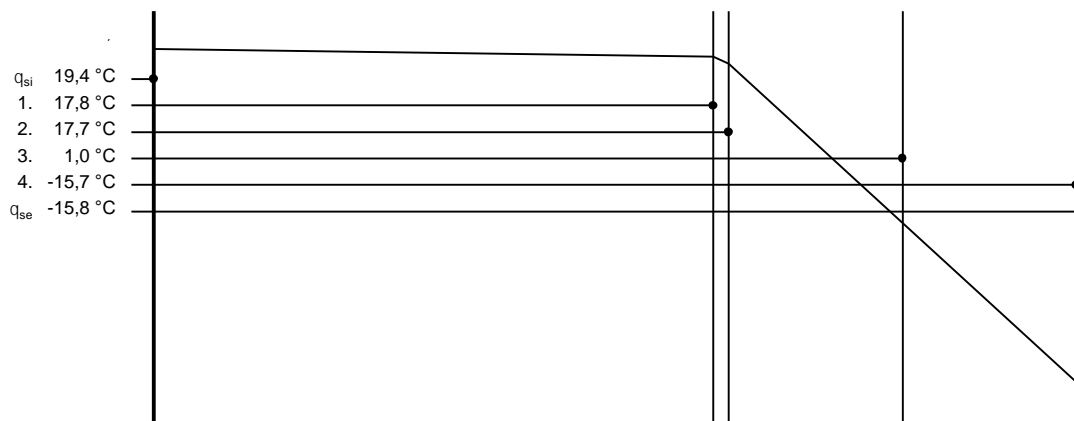
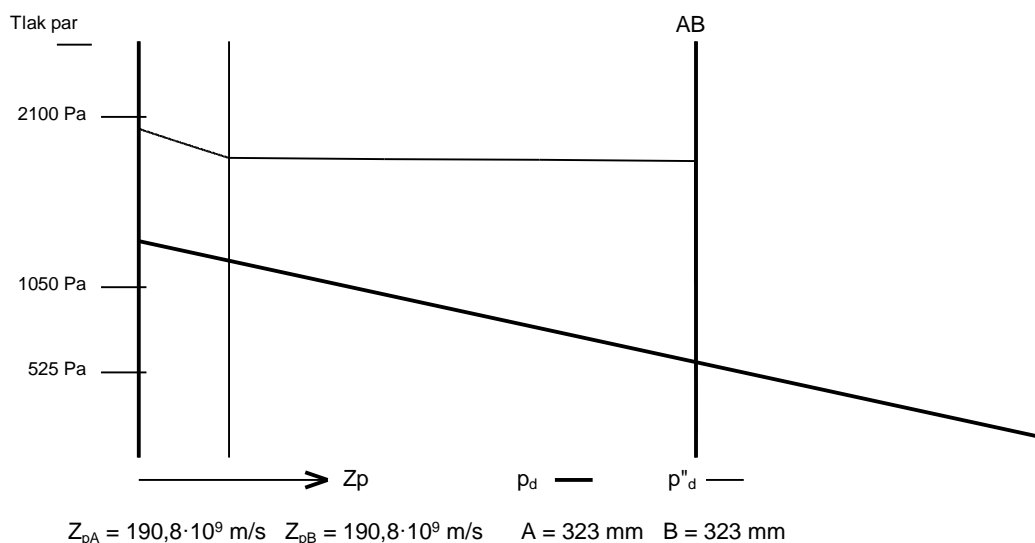
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

## SCH1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,323$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 506,4$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 2,897$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,3$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,097$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 310,348$	$\cdot 10^9 m/s$			

## 7.4 Průběh teploty v konstrukci


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

**Závěr**

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$** 
 $U = 0,32284 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,323 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,750 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,500 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$ 

 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,803$ ;  $f_{Rsi} = 0,968$  vyhovuje

 Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,040 < 0,063$  - **konstrukce vyhovuje**

 Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,045 kg/m^2$  - **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 neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.