

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

Stavba: Oprava obvodového pláště a strešného pláště - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archiv: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

**1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

SO 1 - plná pálená tehla 450 mm - existujúca

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

$$UN,20 = 0,30 \quad U_{rec,20} = 0,25 \quad U_{pas,20,h} = 0,18 \quad U_{pas,20,d} = 0,12 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C} \quad UN = 0,30 \quad U_{rec} = 0,25 \quad U_{pas,h} = 0,18 \quad U_{pas,d} = 0,12 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$
Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ }^\circ\text{C}$  $\theta_{ai} = 21,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad \varphi_{i,r} = 55,0 \% \quad R_{si} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \quad p_{di} = 1\,368 \text{ Pa} \quad p'_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$  $\theta_{se} = -16,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad \varphi_{se} = 84,1 \% \quad R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \quad p_{dse} = 127 \text{ Pa} \quad p'_{dse} = 151 \text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ **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	105-01	5.1	Omlítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	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	omietka vápeno-cem.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00		1,0	3,0

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

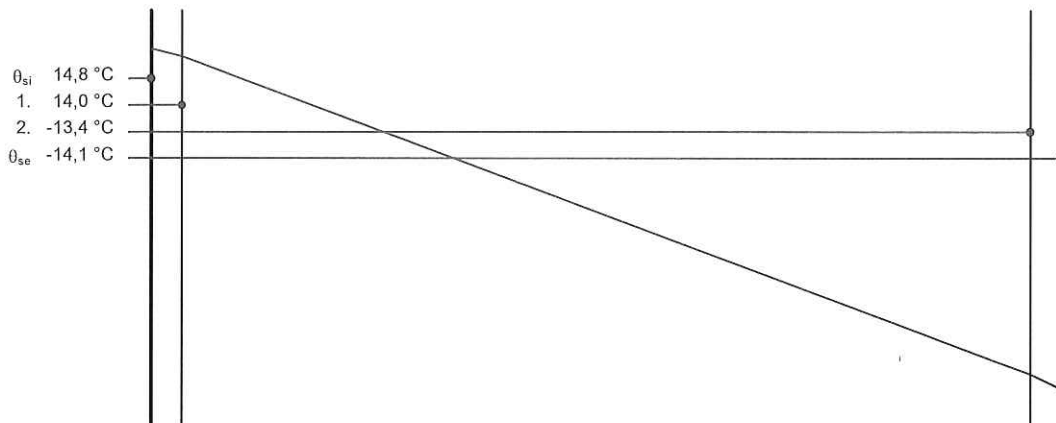
**1.3 Vypočítané hodnoty**

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	105-01	Omlítka vápenná	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	14,8	6,0	0,48	1 368
2	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	450,00	0,780	0,780	0,577	14,0	8,6	20,56	1 342
3	105-02	omietka vápeno-cem.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	-13,4	19,0	1,51	210

SO1 - stávající stav

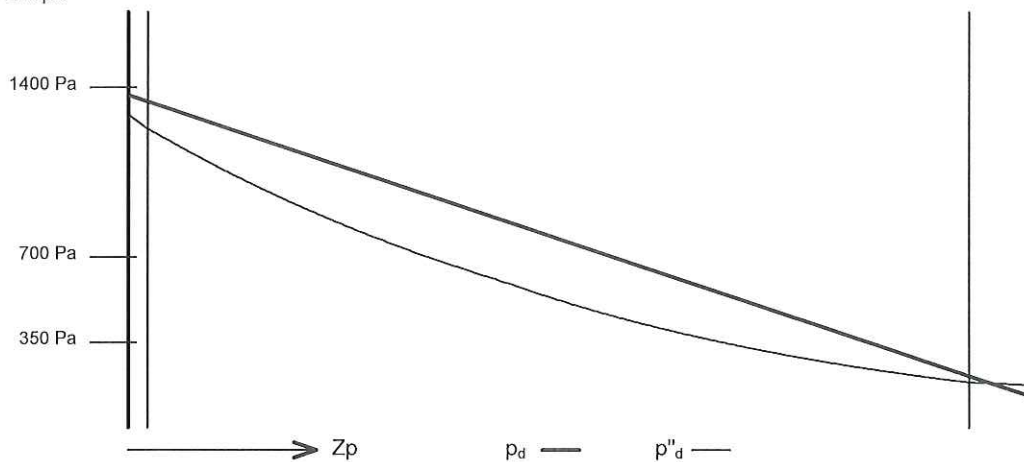
Součinitel prostupu tepla	$U = 1,383$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 819,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,609$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,779$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 22,551$	$\cdot 10^9 m/s$			

#### 1.4 Průběh teploty v konstrukci



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

Tlak par



#### Závěr

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,799$ ;  $f_{Rsi} = 0,833$  vyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce

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

Stavba: Oprava obvodového pláště a strešného pláště - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archiv: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

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

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

SO 2 - plná pálená tehla 450 mm - zateplená 180 mm minerálna vlna

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**
 $UN_{20} = 0,30$      $U_{rec,20} = 0,25$      $U_{pas,20,h} = 0,18$      $U_{pas,20,d} = 0,12$  W/(m<sup>2</sup>.K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $UN = 0,30$      $U_{rec} = 0,25$      $U_{pas,h} = 0,18$      $U_{pas,d} = 0,12$  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     $\varphi_{l,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>.K/W     $p_{di} = 1\,368$  Pa     $p'_{di} = 2\,487$  Pa $\theta_{se} = -16,0$  °C     $\varphi_{se} = 84,1$  %     $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>.K/W     $p_{dse} = 127$  Pa     $p''_{dse} = 151$  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	105-01	5.1	Omltka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	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	omietka vápeno-cem.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00		1,0	2,2
4	565-018		NOBASIL FKD S	120	840,0	3,5	1,000	0,036	0,036	0,00		1,0	2,2
5	328-006		BETADEKOR F 20	1 750	840,0	32,0	1,000	0,700	0,700	0,00	0,070	1,0	3,0

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

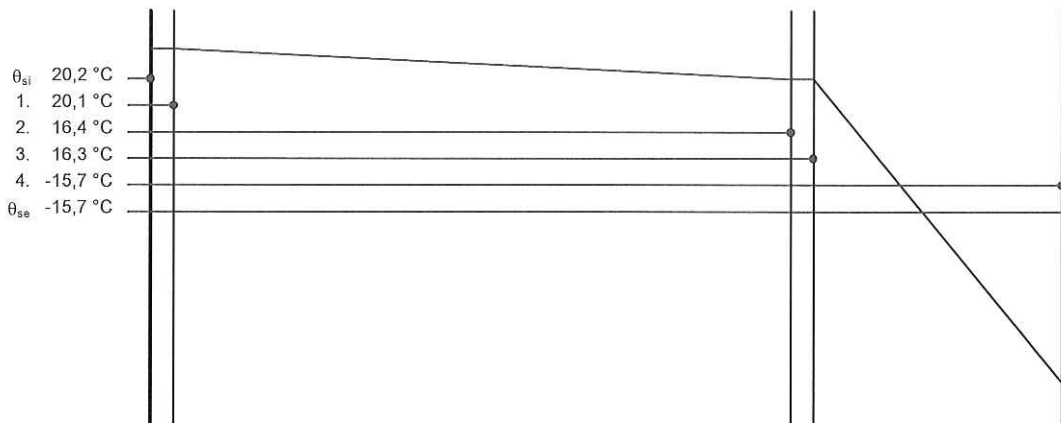
**1.3 Vypočítané hodnoty**

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	105-01	Omltka vápenná	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	20,2	6,0	0,48	1 368
2	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	450,00	0,780	0,780	0,577	20,1	8,6	20,56	1 346
3	105-02	omietka vápeno-cem.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	16,4	19,0	1,51	392
4	565-018	NOBASIL FKD S	Z vr.	180,00	0,036	0,036	5,000	16,3	3,5	3,35	322
5	328-006	BETADEKOR F 20	Z vr.	5,00	0,700	0,700	0,007	-15,7	32,0	0,85	166

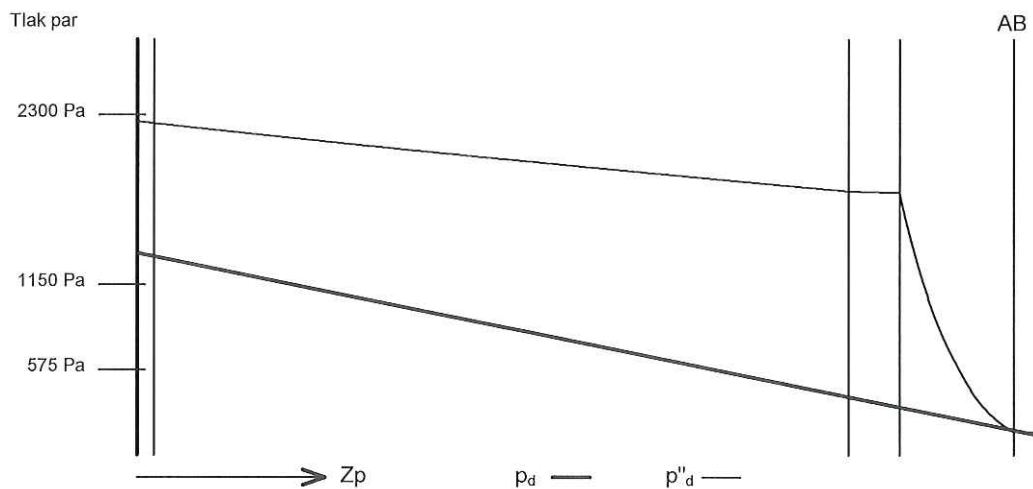
**SO2 - stávající stav**

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,173$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 849,4$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 5,616$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,786$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 26,748$	$\cdot 10^9$	$m/s$		

**1.4 Průběh teploty v konstrukci**



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



$Z_{pA} = 25,9 \cdot 10^9$  m/s  $Z_{pB} = 25,9 \cdot 10^9$  m/s  $A = 660$  mm  $B = 660$  mm

**Závěr**

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,799$ ;  $f_{Rsi} = 0,978$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,009 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -10,286$   $kg/m^2$  - konstrukce vyhovuje



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

Stavba: Oprava obvodového pláště a strešného pláště - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archiv: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

**1 SN1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:

SN 1 - plná pálená tehla 450 mm - existujúca

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

$$\begin{aligned} &U_{N,20} = 1,30 \quad U_{rec,20} = 0,90 \quad U_{pas,20,h} = 0,00 \quad U_{pas,20,d} = 0,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \\ &\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C} \quad U_N = 1,30 \quad U_{rec} = 0,90 \quad U_{pas,h} = 0,00 \quad U_{pas,d} = 0,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \end{aligned}$$
Výpočet je proveden pro  $\theta_{si} = \theta_i + \Delta\theta_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ }^\circ\text{C}$  $\theta_{ai} = 21,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad \varphi_{l,r} = 55,0 \% \quad R_{si} = 0,130 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{di} = 1\,368 \text{ Pa} \quad p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$  $\theta_{se} = 16,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad \varphi_{si} = 71,9 \% \quad R_{se} = 0,130 \text{ m}^2\cdot\text{K/W} \quad p_{dsi} = 1\,308 \text{ Pa} \quad p''_{dsi} = 1\,819 \text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **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 STN	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	105-01	5.1	vápenná omietka	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00		0,0	0,0
2	121-014	21.1	tehliarská látka pálená	1 400	920,0	9,0	1,000	0,600	0,640	0,00		0,0	0,0
3	105-01	5.1	vápenná omietka	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00		0,0	0,0

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

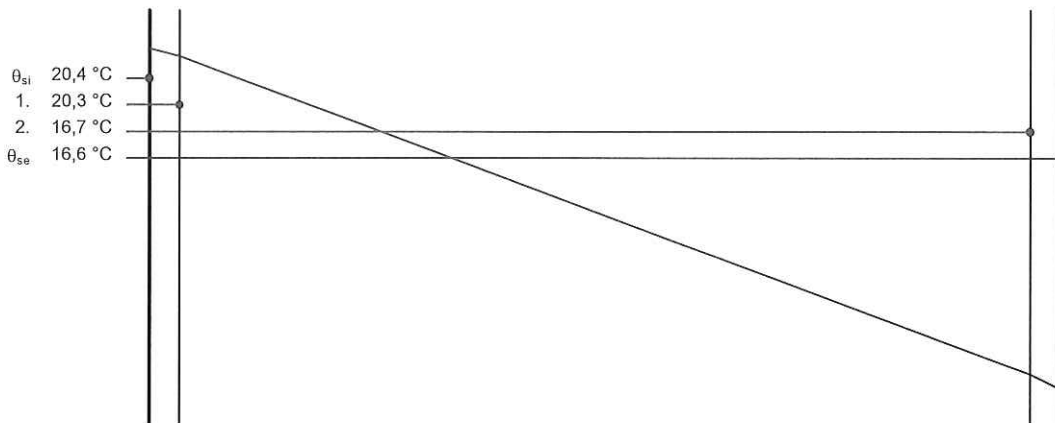
**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	$V_r$	$d$ 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	105-01	vápenná omietka	Z vr.	15,00	0,700	0,700	0,021	20,4	6,0	0,48	1 368
2	121-014	tehliarská látka pálená	Z vr.	450,00	0,600	0,600	0,750	20,3	9,0	21,52	1 367
3	105-01	vápenná omietka	Z vr.	15,00	0,700	0,700	0,021	16,7	6,0	0,48	1 309

**SN1 - stávající stav**

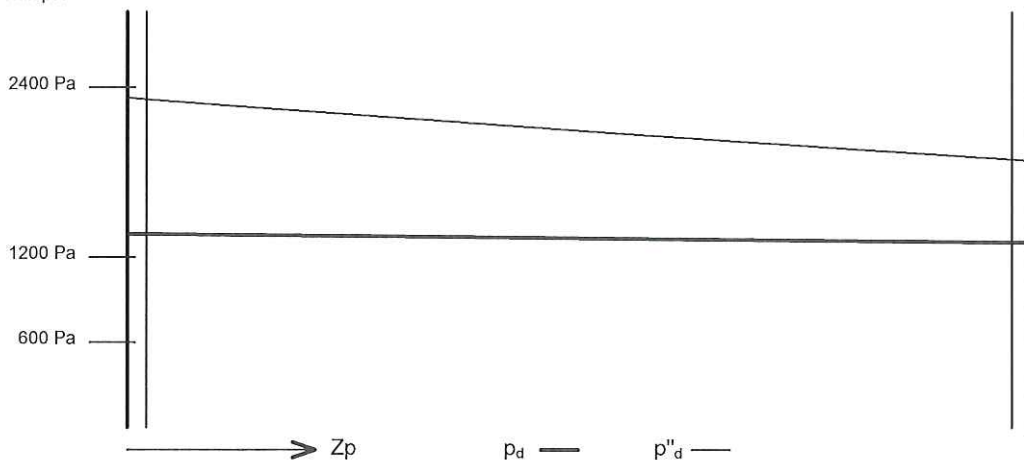
Součinitel prostupu tepla	$U = 0,980$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 678,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,793$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,053$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 22,471$	$\cdot 10^9 m/s$			

**1.4 Průběh teploty v konstrukci**



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

Tlak par



**Závěr**

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = -0,487$ ;  $f_{Rsi} = 0,877$  vyhovuje

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

**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a prúbeh kondenzácie.**

Stavba: Oprava obvodového plášťa a strešného plášťa - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archív: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

**1 SN2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:

SN 2 - plná pálená tehla 350 mm - existujúca

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

$U_{N,20} = 1,30$      $U_{rec,20} = 0,90$      $U_{pas,20,h} = 0,00$      $U_{pas,20,d} = 0,00$  W/(m<sup>2</sup>.K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $U_N = 1,30$      $U_{rec} = 0,90$      $U_{pas,h} = 0,00$      $U_{pas,d} = 0,00$  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     $\phi_{l,r} = 55,0$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>.K/W     $p_{di} = 1\,368$  Pa     $p''_{di} = 2\,487$  Pa $\theta_{si} = 16,0$  °C     $\phi_{si} = 71,9$  %     $R_{si} = 0,130$  m<sup>2</sup>.K/W     $p_{dsi} = 1\,308$  Pa     $p''_{dsi} = 1\,819$  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 STN	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	105-01	5.1	vápenná omietka	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00		0,0	0,0
2	121-014	21.1	tehliarská látka pálená	1 400	920,0	9,0	1,000	0,600	0,640	0,00		0,0	0,0
3	105-01	5.1	vápenná omietka	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00		0,0	0,0

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

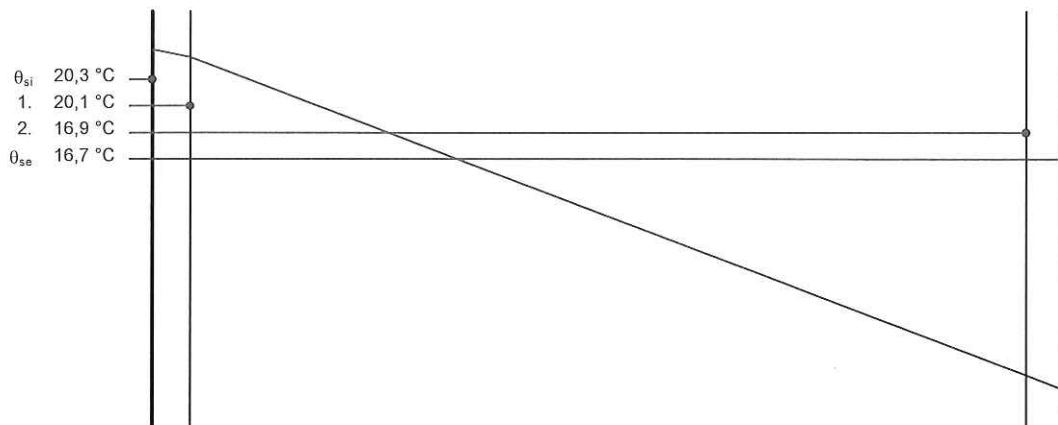
**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	$V_r$	$d$ 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	105-01	vápenná omietka	Z vr.	15,00	0,700	0,700	0,021	20,3	6,0	0,48	1 368
2	121-014	tehliarská látka pálená	Z vr.	350,00	0,600	0,600	0,583	20,1	9,0	16,73	1 366
3	105-01	vápenná omietka	Z vr.	15,00	0,700	0,700	0,021	16,9	6,0	0,48	1 310

SN2 - stávající stav

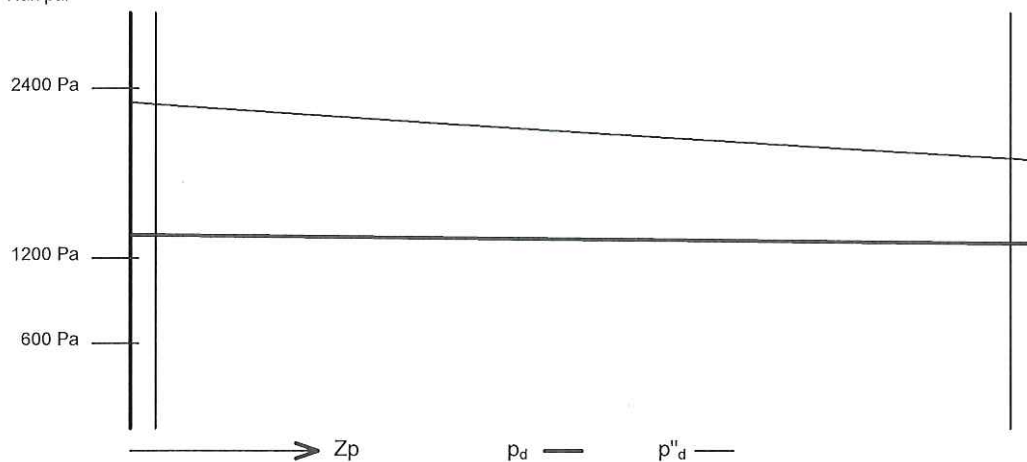
Součinitel prostupu tepla	$U = 1,158$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 538,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,626$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,886$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 17,690$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



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

Tlak par



Závěr

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = -0,487$ ;  $f_{Rsi} = 0,853$  vyhovuje

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



**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a prúbeh kondenzácie.**

Stavba: Oprava obvodového plášt'a a strešného plášt'a - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archiv: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

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

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

PDL 1 - podlaha v přízemí - existující

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**
 $UN_{20} = 0,45$      $U_{rec,20} = 0,30$      $U_{pas,20,h} = 0,22$      $U_{pas,20,d} = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $UN = 0,45$      $U_{rec} = 0,30$      $U_{pas,h} = 0,22$      $U_{pas,d} = 0,15$  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 $\theta_{gr} = 5,0$  °C     $R_{gr} = 0,000$  m<sup>2</sup>·K/WPro 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 STN	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	130-02	2	vlysy	600	2 510,0	157,0	1,000	0,180	0,180	0,00			
2	109-021	9.2	drevo mäkké k.k vl	400	2 510,0	157,0	1,000	0,150	0,180	0,00			
3	111-07	11.7	škvára	750	750,0	3,0	1,000	0,210	0,270	0,00			
4	116-01	16.1	asfaltové pásy	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00			
5	101-011	1.1.1	hutný betón	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00			
6	101-011	1.1.1	hutný betón	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00			

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

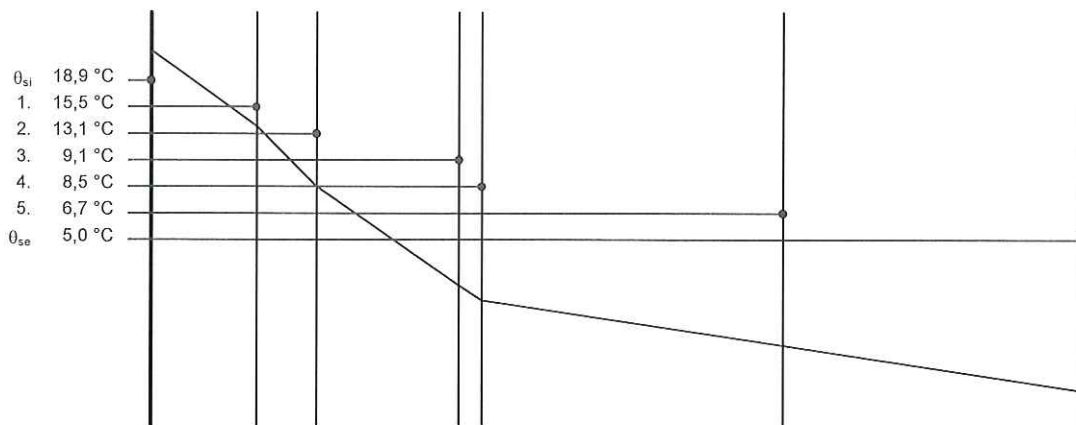
**1.3 Vypočítané hodnoty**

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	$\mu_{typ}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	130-02	vlysy	Z vr.	50,00	0,180	0,180	0,278	18,9	157,0	41,70	1 368
2	109-021	drevo mäkké k.k vl	Z vr.	30,00	0,150	0,150	0,200	15,5	157,0	25,02	1 277
3	111-07	škvára	Z vr.	70,00	0,210	0,210	0,333	13,1	3,0	1,12	1 222
4	116-01	asfaltové pásy	Z vr.	10,00	0,210	0,210	0,048	9,1	10 000,0	531,24	1 220
5	101-011	hutný betón	Z vr.	150,00	1,050	1,050	0,143	8,5	17,0	13,55	59
6	101-011	hutný betón	Z vr.	150,00	1,050	1,050	0,143	6,7	17,0	13,55	30

PDL1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,049$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 738,5$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,811$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,981$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 626,169$	$\cdot 10^9 \text{ m/s}$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,827$  vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

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

Stavba: Oprava obvodového pláště a strešného pláště - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archív: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefón: +421 908 240 039

**1 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:

PDL 2 - podlaha v 1. NP - existujúca

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

$U_{N,20} = 0,24$      $U_{rec,20} = 0,16$      $U_{pas,20,h} = 0,15$      $U_{pas,20,d} = 0,10$  W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $\theta_i = 20$  °C     $U_N = 0,24$      $U_{rec} = 0,16$      $U_{pas,h} = 0,15$      $U_{pas,d} = 0,10$  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

 $\theta_{se} = -16,0$  °C     $\varphi_{se} = 84,1$  %     $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>·K/W     $p_{dse} = 127$  Pa     $p'_{dse} = 151$  Pa
Pro 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 STN	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	130-03	3	keramická dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	0,5
2	102-047	2.4.7	škvárový betón	1 600	830,0	8,0	1,000	0,710	0,790	0,00		1,0	0,5
3	101-022	1.2.2	železobetón	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00		1,0	0,5
4	108-018	8.1.8	d. z min. vlny such. pr.	155	840,0	1,5	1,000	0,076	0,081	0,00		1,0	0,5
5	105-01	5.1	vápenná omietka	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00		1,0	0,5

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

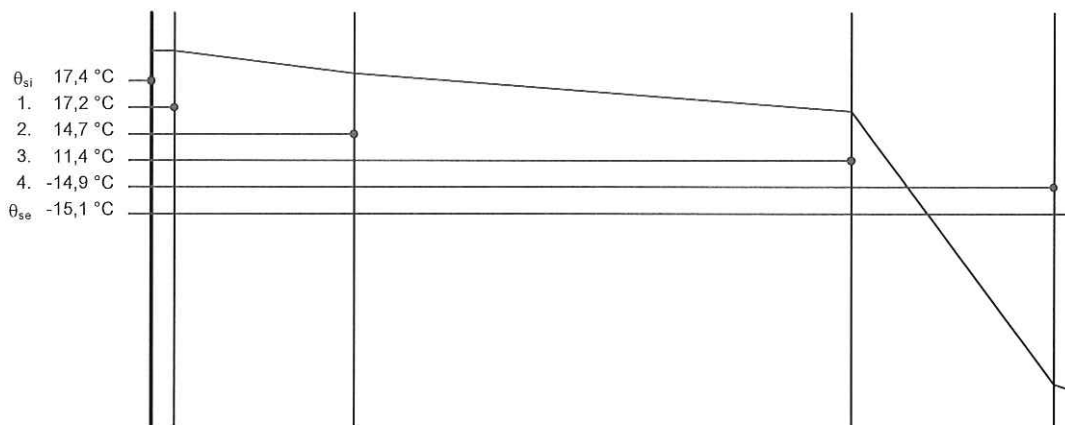
**1.3 Vypočítané hodnoty**

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	130-03	keramická dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	17,4	200,0	10,62	1 368
2	102-047	škvárový betón	Z vr.	90,00	0,790	0,790	0,114	17,2	8,0	3,82	1 124
3	101-022	železobetón	Z vr.	250,00	1,580	1,580	0,158	14,7	29,0	38,51	1 036
4	108-018	d. z min. vlny such. pr.	Z vr.	100,00	0,081	0,081	1,235	11,4	1,5	0,80	153
5	105-01	vápenná omietka	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	-14,9	6,0	0,32	134

**PDL2 - stávající stav**

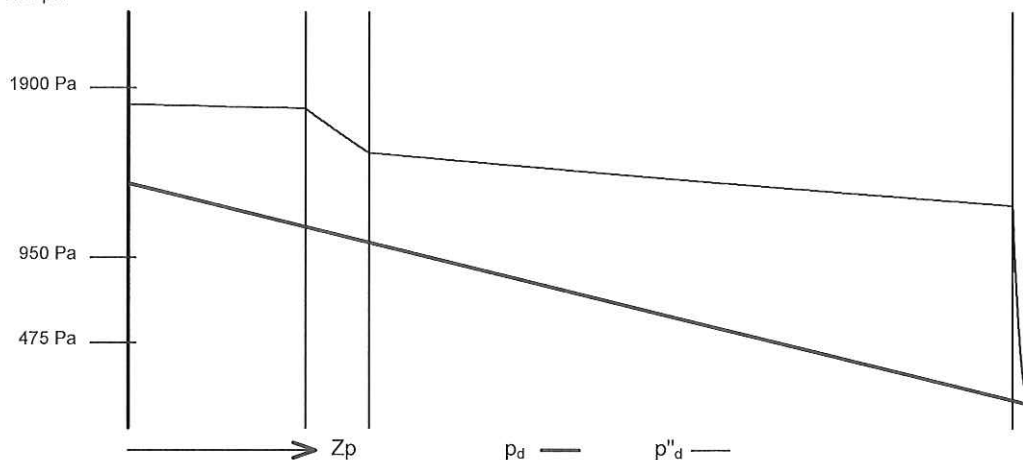
Součinitel prostupu tepla	$U = 0,625$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 795,5$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 1,528$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 1,738$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 54,080$	$\cdot 10^9 m/s$			

**1.4 Průběh teploty v konstrukci**



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

Tlak par



**Závěr**

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,799$ ;  $f_{Rsi} = 0,902$  vyhovuje

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



**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a prúbeh kondenzácie.**

Stavba: Oprava obvodového plášt'a a strešného plášt'a - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archív: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefón: +421 908 240 039

**1 PDL3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:

PDL 3 - podlaha v 1. NP - zateplená 180 mm minerálna vlna

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**
 $U_{N,20} = 0,24$     $U_{rec,20} = 0,16$     $U_{pas,20,h} = 0,15$     $U_{pas,20,d} = 0,10$  W/(m<sup>2</sup>.K)  
 $\theta_i = 20$  °C    $U_N = 0,24$     $U_{rec} = 0,16$     $U_{pas,h} = 0,15$     $U_{pas,d} = 0,10$  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 $\theta_{se} = -16,0$  °C    $\varphi_{se} = 84,1$  %    $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>.K/W    $p_{dse} = 127$  Pa    $p'_{dse} = 151$  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 STN	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	130-03	3	keramická dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,0	2,2
2	102-047	2.4.7	škvárový betón	1 600	830,0	8,0	1,000	0,710	0,790	0,00		1,0	2,2
3	101-022	1.2.2	železobetón	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00		1,0	2,2
4	108-018	8.1.8	d. z min. vlny such. pr.	155	840,0	1,5	1,000	0,076	0,081	0,00		1,0	2,2
5	105-01	5.1	vápenná omietka	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00		1,0	2,2
6	108-051	8.5.1	Nobasil M	75	880,0	2,0	1,000	0,045	0,049	0,00		1,0	2,2
7	105-03m	5.3	silikátová omietka	1 800	840,0	37,0	1,000	0,700	0,700	0,00		1,0	3,0

ZTM - činiteľ tepelných mostů; koriguje součinitel teplené vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

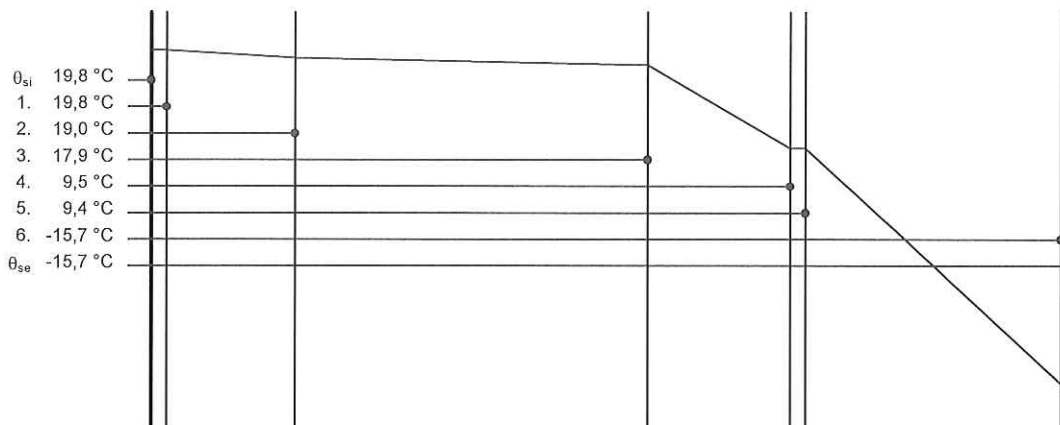
**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	$V_r$	$d$ 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	130-03	keramická dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	19,8	200,0	10,62	1 368
2	102-047	škvárový betón	Z vr.	90,00	0,790	0,790	0,114	19,8	8,0	3,82	1 137
3	101-022	železobetón	Z vr.	250,00	1,580	1,580	0,158	19,0	29,0	38,51	1 053
4	108-018	d. z min. vlny such. pr.	Z vr.	100,00	0,081	0,081	1,235	17,9	1,5	0,80	214
5	105-01	vápenná omietka	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	9,5	6,0	0,32	197
6	108-051	Nobasil M	Z vr.	180,00	0,049	0,049	3,673	9,4	2,0	1,91	190
7	105-03m	silikátová omietka	Z vr.	5,00	0,700	0,700	0,007	-15,7	37,0	0,98	148

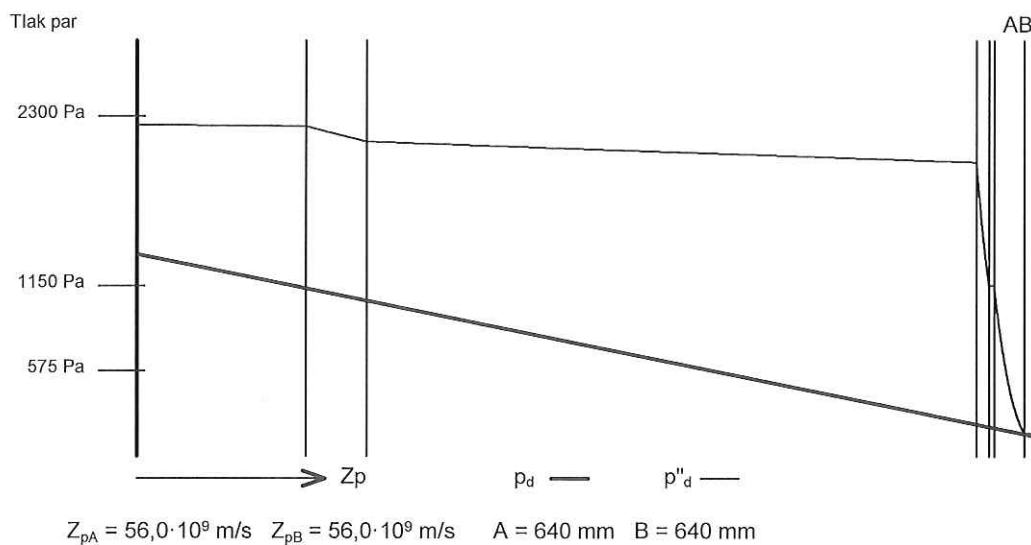
**PDL3 - stávající stav**

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,185$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 818,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 5,209$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,419$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 56,975$	$\cdot 10^9 m/s$			

**1.4 Průběh teploty v konstrukci**



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



**Závěr**

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,799$ ;  $f_{Rsi} = 0,969$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,001 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -9,044 kg/m^2$  - konstrukce vyhovuje

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

Stavba: Oprava obvodového pláště a strešného pláště - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Ľubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archiv: 637/09/19

Projektant: Ing. Ľubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

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

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

SCH 1 - strecha - existujúca

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**
 $U_{N,20} = 0,24$     $U_{rec,20} = 0,16$     $U_{pas,20,h} = 0,15$     $U_{pas,20,d} = 0,10$  W/(m².K)  
 $\theta_i = 20$  °C    $U_N = 0,24$     $U_{rec} = 0,16$     $U_{pas,h} = 0,15$     $U_{pas,d} = 0,10$  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    $\varphi_{i,r} = 55,0$  %    $R_{si} = 0,100$  m².K/W    $p_{di} = 1\,368$  Pa    $p'_{di} = 2\,487$  Pa $\theta_{se} = -16,0$  °C    $\varphi_{se} = 84,1$  %    $R_{se} = 0,040$  m².K/W    $p_{dse} = 127$  Pa    $p'_{dse} = 151$  PaPro 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	$\rho$ kg/m³	c J/(kg.K)	$\mu$	$k_\mu$	$\lambda_k$ W/(m.K)	$\lambda_p$ W/(m.K)	$Z_{TM}$	$Z_{vv}$	$z_1$	$z_3$
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	3,0
2	101-021	1.2.1	železobetón	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00		1,0	3,0
3	111-07	11.7	škvára	750	750,0	3,0	1,000	0,210	0,270	0,00		1,0	3,0
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	3,0

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

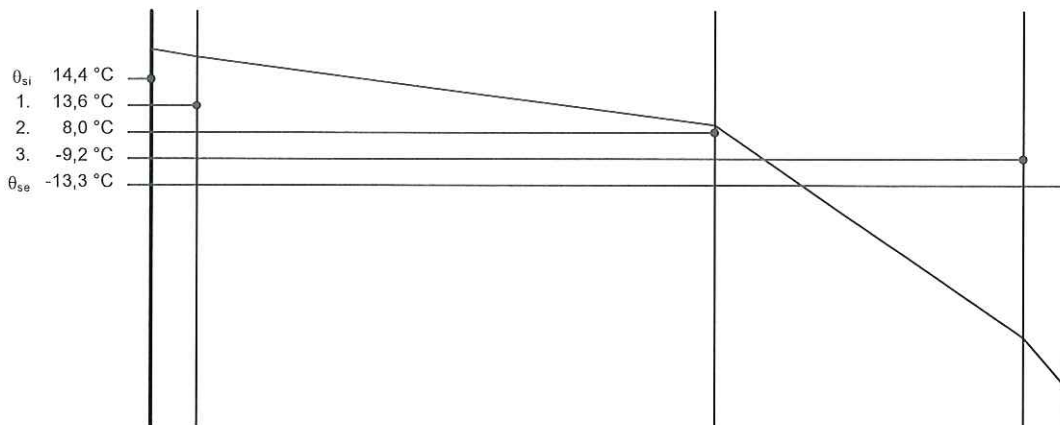
**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ 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	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	14,4	6,0	0,32	1 368
2	101-021	železobetón	Z vr.	120,00	1,430	1,430	0,084	13,6	23,0	14,66	1 367
3	111-07	škvára	Z vr.	70,00	0,270	0,270	0,259	8,0	3,0	1,12	1 329
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	10,00	0,160	0,160	0,063	-9,2	8 560,0	454,74	1 326

SCH1 - stávající stav

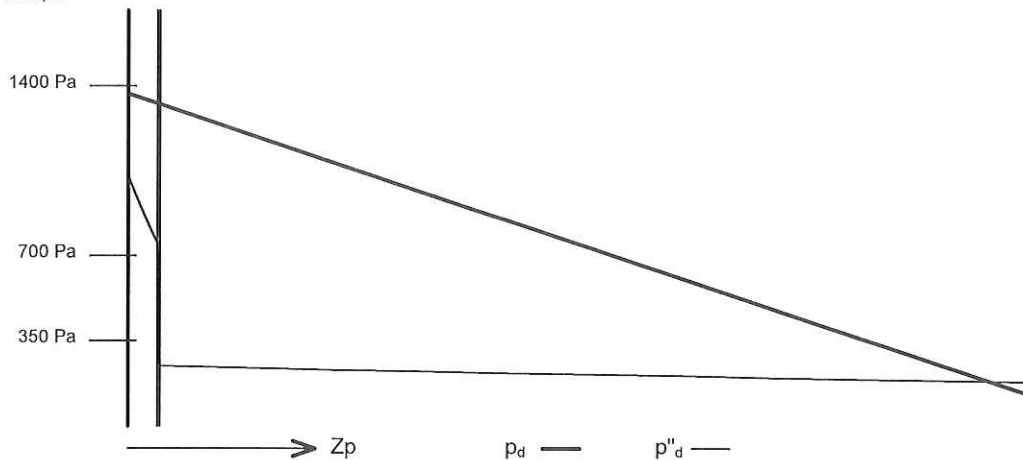
Součinitel prostupu tepla	$U = 1,845$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 358,5$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,417$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,557$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 470,835$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



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

Tlak par



Závěr

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,799$ ;  $f_{Rsi} = 0,820$  vyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce



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

Stavba: Oprava obvodového pláště a strešného pláště - SO 02 - Administratívna budova

Miesto: areál ELBA a.s. Kremnica

Zadavateľ: ELBA a.s.

Zpracovateľ: Ing. Lubomír Páločný

Zakázka: AB-ELBA.TOB

Archiv: 637/09/19

Projektant: Ing. Lubomír Páločný

Datum: 25.09.2019

E-mail: lubomir.palocny@gmail.com

Telefon: +421 908 240 039

**1 SCH2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

SCH 2 - strecha - zateplená 250 mm polystyrén

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**
 $U_{N,20} = 0,24$     $U_{rec,20} = 0,16$     $U_{pas,20,h} = 0,15$     $U_{pas,20,d} = 0,10$  W/(m<sup>2</sup>.K)  
 $\theta_i = 20$  °C    $U_N = 0,24$     $U_{rec} = 0,16$     $U_{pas,h} = 0,15$     $U_{pas,d} = 0,10$  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    $\varphi_{i,r} = 55,0$  %    $R_{si} = 0,100$  m<sup>2</sup>.K/W    $p_{di} = 1\,368$  Pa    $p'_{di} = 2\,487$  Pa $\theta_{se} = -16,0$  °C    $\varphi_{se} = 84,1$  %    $R_{se} = 0,040$  m<sup>2</sup>.K/W    $p_{dse} = 127$  Pa    $p'_{dse} = 151$  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	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	3,0
2	101-021	1.2.1	železobetón	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00		1,0	3,0
3	111-07	11.7	škvára	750	750,0	3,0	1,000	0,210	0,270	0,00		1,0	3,0
4	107a-065	7.6.5	Polystyren pěnový EPS (30-35)	35	1 270,0	100,0	1,000	0,033	0,033	0,00	0,002	1,0	3,0
5	107a-065	7.6.5	Polystyren pěnový EPS (30-35)	35	1 270,0	100,0	1,000	0,033	0,033	0,00	0,002	1,0	3,0
6	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	3,0

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

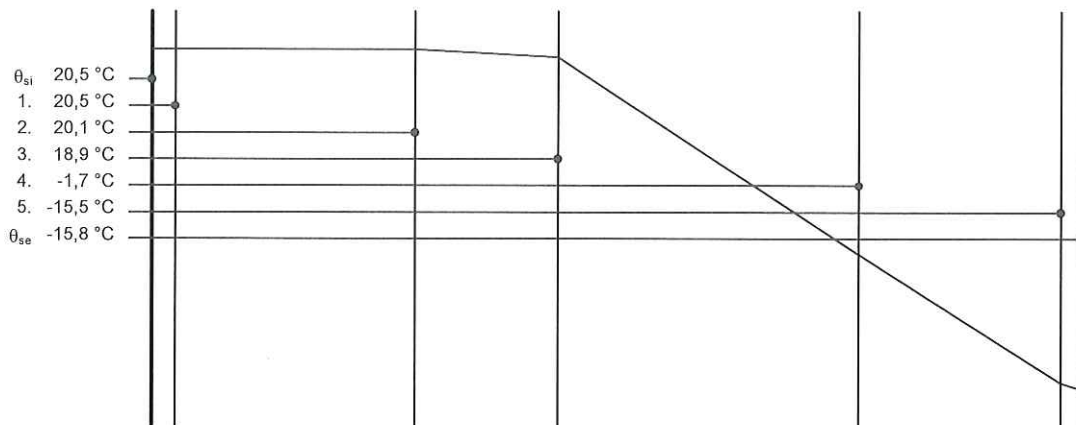
**1.3 Vypočítané hodnoty**

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	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	20,5	6,0	0,32	1 368
2	101-021	železobetón	Z vr.	120,00	1,430	1,430	0,084	20,5	23,0	14,66	1 367
3	111-07	škvára	Z vr.	70,00	0,270	0,270	0,259	20,1	3,0	1,12	1 337
4	107a-065	Polystyren pěnový EPS (30-35)	Z vr.	150,00	0,033	0,033	4,545	18,9	100,0	79,69	1 335
5	107a-065	Polystyren pěnový EPS (30-35)	Z vr.	100,00	0,033	0,033	3,030	-1,7	100,0	53,12	1 171
6	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	10,00	0,160	0,160	0,063	-15,5	8 560,0	454,74	1 062

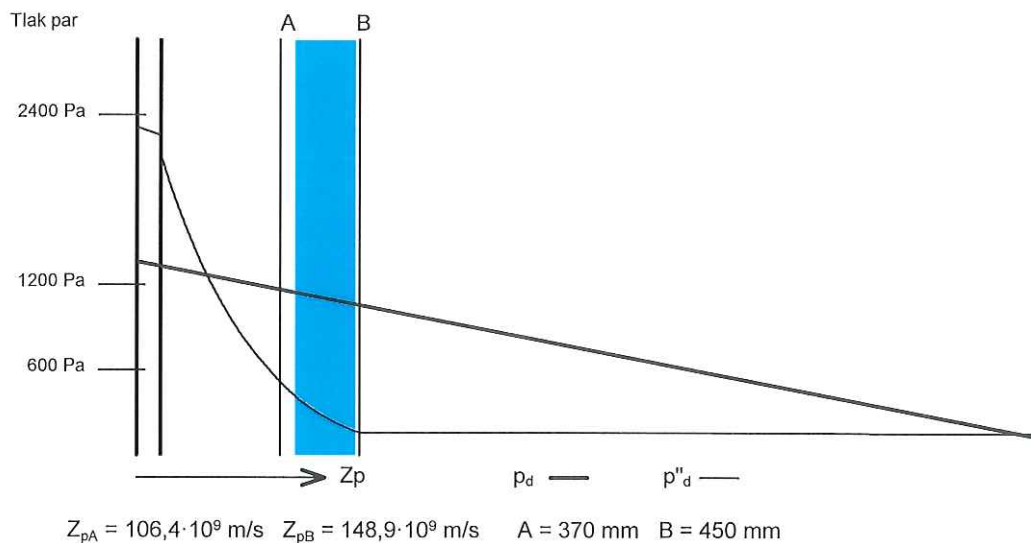
## SCH2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,123$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 367,3$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 7,993$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,133$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 603,644$	$\cdot 10^9 m/s$			

### 1.4 Průběh teploty v konstrukci



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



### Závěr

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,799$ ;  $f_{Rsi} = 0,988$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,082 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = 0,037 kg/m^2$  - konstrukce nevyhovuje

# VYHODNOTENIE POSÚDENIA KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540-2 : 2012 / Z1

NÁZOV KONŠTRUKCIE	SÚČINITEL PRECHODU TEPLA		ROČNÁ BILANCIA SKONDENZOVANEJ PARY	
	$U_k$ $m^2 \cdot ^\circ K \cdot W^{-1}$	$U_{r1}$ $m^2 \cdot ^\circ K \cdot W^{-1}$	POSÚDENIE	kg.m <sup>-2</sup>
SO1 - PP tehla 450 mm - existujúca	1,383	0,220	nevýhovuje	kondenzuje
SO2 - PP tehla 450 mm - zateplená 180 mm minerálna vlna	0,173	0,220	vyhovuje	-10,286
SN1 - PP tehla 450 mm - existujúca	0,980	1,200	vyhovuje	0,000
SN2 - PP tehla 350 mm - existujúca	1,158	1,200	vyhovuje	0,000
PDL1 - podlaha v prízemí - existujúca	1,049	0,600	nevýhovuje	neurčuje sa
PDL2 - podlaha 1. NP - existujúca	0,625	0,300	nevýhovuje	0,000
PDL3 - podlaha 1. NP - zateplená 180 mm minerálna vlna	0,185	0,300	vyhovuje	-9,044
SCH1 - strecha - existujúca	1,845	0,150	nevýhovuje	kondenzuje
SCH2 - strecha - zateplená 250 mm polystyrén	0,123	0,150	vyhovuje	-0,037

$U_k \leq U_{r1}$  – normová hodnota súčiniteľu prechodu tepla konštrukcie je splnená

$U_k > U_{r1}$  – normová hodnota súčiniteľu prechodu tepla konštrukcie nie je splnená



## REKAPITULÁCIA TEPELNÝCH STRÁT - pred zateplením

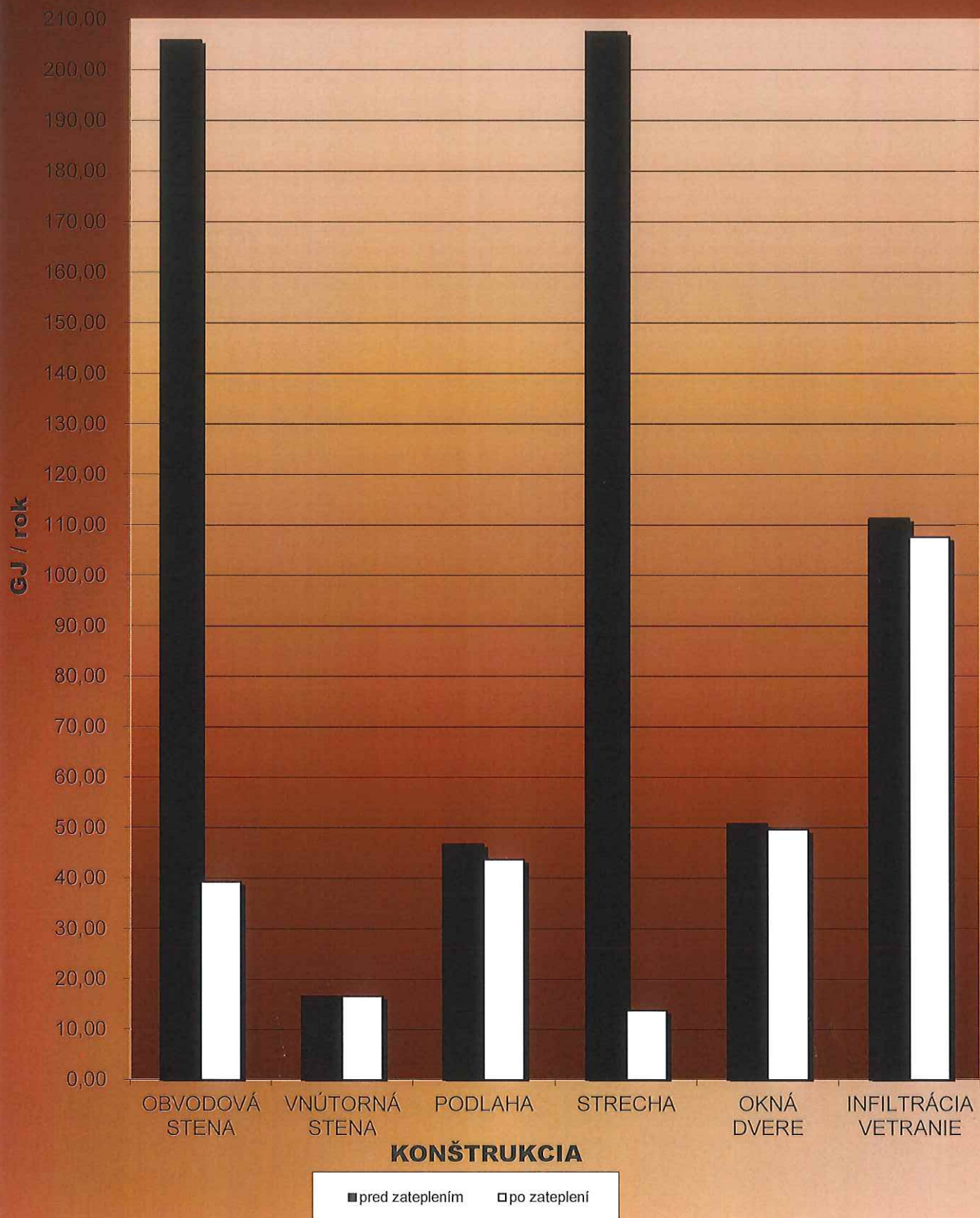
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Názov objektu:</div> <div> <b>SO 02 - Administratívna budova</b>                      ELBA a.s., Československej armády 264/58 96701 Kremnica                 </div> </div>									
p.č.	Konštrukcia	Prestup tepla do	R m <sup>2</sup> .°K.W <sup>-1</sup>	U W.m <sup>-2</sup> .°K <sup>-1</sup>	Plocha m <sup>2</sup>	Δt °K	Strata W	Teplo	
								MJ / rok	kWh / rok
1	SO1 - 450 mm - existujúca	exteriéru	0,779	1,383	570,49	36	28 404	187 989	52 219
2	SO1 - 450 mm - existujúca	exteriéru	0,779	1,383	63,40	31	2 718	17 990	4 997
3	SN1 - 450 mm - existujúca	interiéru	1,053	0,980	445,80	4	1 748	11 566	3 213
4	SN2 - 350 mm - existujúca	interiéru	0,886	1,158	133,21	5	771	5 105	1 418
5	PDL1 - existujúca	zemina	0,981	1,049	470,25	13	6 413	42 443	11 790
6	PDL2 - existujúca	exteriéru	1,738	0,625	29,93	36	673	4 456	1 238
7	SCH1 - strecha - existujúca	exteriéru	0,557	1,845	500,18	34	31 376	207 663	57 684
8	okná - prestup tepla	exteriéru		1,100	166,83	36	6 606	43 725	12 146
9	okná - prestup tepla	exteriéru		1,100	15,84	31	540	3 575	993
10	dvere - prestup tepla	exteriéru		1,300	13,28	31	535	3 542	984
11	infiltrácia	exteriéru					16 830	111 388	30 941
12									
13									
14									
SPOLU					2 409,20		96 614	639 443	177 623
obostavaný priestor V <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> )		5 052	teplota interiérová t <sub>i</sub> °C		20,0	<div style="text-align: center;"> <b>MERNÁ SPOTREBA ENERGIE (E<sub>1</sub>)</b>   <b>35,16</b>                      kWh / m<sup>3</sup> rok                 </div>			
charakteristické číslo budovy B		6	priemerná teplota interiérová t <sub>is</sub> °C		18,0				
charakteristické číslo miestnosti M		0,7	teplota exteriérová t <sub>e</sub> °C		-16,0				
prirážka na vykurovanie p <sub>1</sub>		1,00	priemerná teplota exteriérová t <sub>es</sub> °C		3,3				
			počet dní vo vykurovacom období n		268				
			opravný súčiniteľ na vykurovanie		0,70				

## REKAPITULÁCIA TEPELNÝCH STRÁT - po zateplení

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Názov objektu:</div> <div> <b>SO 02 - Administratívna budova</b>                      ELBA a.s., Československej armády 264/58 96701 Kremnica                 </div> </div>									
p.č.	Konštrukcia	Prestup tepla do	R m <sup>2</sup> .°K.W <sup>-1</sup>	U W.m <sup>-2</sup> .°K <sup>-1</sup>	Plocha m <sup>2</sup>	Δt °K	Strata W	Teplo	
								MJ / rok	kWh / rok
1	SO2 - 450 mm - zateplená	exteriéru	5,786	0,173	528,03	36	3 289	21 765	6 046
2	SO1 - 450 mm - existujúca	exteriéru	0,779	1,383	46,80	36	2 330	15 422	4 284
3	SO2 - 450 mm - zateplená	exteriéru	5,786	0,173	63,40	31	340	2 250	625
4	SN1 - 450 mm - existujúca	interiéru	1,053	0,980	445,80	4	1 748	11 566	3 213
5	SN2 - 350 mm - existujúca	interiéru	0,886	1,158	133,21	5	771	5 105	1 418
6	PDL1 - existujúca	zemina	0,981	1,049	470,25	13	6 413	42 443	11 790
7	PDL3 - zateplená	exteriéru	5,419	0,185	29,93	36	199	1 319	366
8	SCH2 - strecha - zateplená	exteriéru	8,133	0,123	500,18	34	2 092	13 844	3 846
9	okná - prestup tepla	exteriéru		1,100	162,49	36	6 435	42 588	11 830
10	okná - prestup tepla	exteriéru		1,100	15,84	31	540	3 575	993
11	dvere - prestup tepla	exteriéru		1,300	13,28	31	535	3 542	984
12	infiltrácia	exteriéru					16 264	107 642	29 900
13									
14									
SPOLU					2 409,20		40 955	271 061	75 295
obostavaný priestor V <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> )		5 052	teplota interiérová t <sub>i</sub> °C		20,0	<div style="text-align: center;"> <b>MERNÁ SPOTREBA ENERGIE (E<sub>1</sub>)</b>   <b>14,90</b>                      kWh / m<sup>3</sup> rok                 </div>			
charakteristické číslo budovy B		6	priemerná teplota interiérová t <sub>is</sub> °C		18,0				
charakteristické číslo miestnosti M		0,7	teplota exteriérová t <sub>e</sub> °C		-16,0				
prirážka na vykurovanie p <sub>1</sub>		1,00	priemerná teplota exteriérová t <sub>es</sub> °C		3,3				
			počet dní vo vykurovacom období n		268				
			opravný súčiniteľ na vykurovanie		0,70				



## POROVNANIE SPOTRIEB TEPLA



# PROJEKTOVÉ HODNOTENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE KATEGÓRIA ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI ADMINISTRATÍVNE BUDOVY

Hodnotenie je realizované na základe vyhlášky č. 364/2012 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov.

## 1. VYHODNOTENIE PRED ZATEPLENÍM

celková podlahová plocha budovy	1 501	m <sup>2</sup>
ročná výpočtová potreba tepla pred zateplením	177 623	kWh
výpočet ukazovateľa pred zateplením	<b>118</b>	kWh/m <sup>2</sup>

zatriedenie budovy podľa výpočtovej potreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky č. 364/2012 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z.

Kategória	Jednotka	Trieda	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 28		mimoriadne úsporná
<b>B</b>	29 - 56		veľmi úsporná
<b>C</b>	57 - 84		úsporná
<b>D</b>	85 - 112		vyhovujúca
<b>E</b>	113 - 140	<b>E</b>	nevyhovujúca
<b>F</b>	141 - 168		výrazne nevyhovujúca
<b>G</b>	> 168		mimoriadne nevyhovujúca

## 2. VYHODNOTENIE PO ZATEPLENÍ

celková podlahová plocha budovy	1 501	m <sup>2</sup>
ročná výpočtová potreba tepla po zateplení	75 295	kWh
výpočet ukazovateľa po zateplení	<b>50</b>	kWh/m <sup>2</sup>

zatriedenie budovy podľa výpočtovej potreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky č. 364/2012 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z.

Kategória	Jednotka	Trieda	Hodnotenie
<b>A</b>	≤ 28		mimoriadne úsporná
<b>B</b>	29 - 56	<b>B</b>	veľmi úsporná
<b>C</b>	57 - 84		úsporná
<b>D</b>	85 - 112		vyhovujúca
<b>E</b>	113 - 140		nevyhovujúca
<b>F</b>	141 - 168		výrazne nevyhovujúca
<b>G</b>	> 168		mimoriadne nevyhovujúca

# TECHNICKÁ SPRÁVA - VÝPOČET SPOTREBY TEPLA

## A. Identifikačné údaje žiadateľa

Názov : OPRAVA OBVODOVÉHO PLÁŠŤA A STREŠNÉHO PLÁŠŤA  
NA OBJEKTOCH OBROBŇA A LISOVŇA  
SO 02 - ADMINISTRATÍVNA BUDOVA

Miesto stavby : ADMINISTRATÍVNA BUDOVA OBJEKTU OBROBNE  
AREÁL ELBA a.s., KREMNICA,  
parcelné číslo 1220/11, k. ú. KREMNICA

Investor : ELBA a.s.,  
ČESKOSLOVENSKEJ ARMÁDY 264/58, 96701 KREMNICA

Okres : ŽIAR NAD HRONOM

Kraj : BANSKOBYSŤRICKÝ

Teplotná oblasť: III

Nadmorská výška: 784 m.n.m.

## B. Jestvujúci stav

Stručný popis konštrukcií:

- trojposchodový murovaný objekt bez podpivničenia „Administratívna budova“ sa nachádza v zadnej časti výrobného objektu „Obrobňa“ v Areály akciovej spoločnosti ELBA v Kremnici, pričom objekt „Administratívna budova“ je priamo súčasťou výrobného objektu „Obrobňa“
- orientácia čelnej fasády administratívy a prístup k objektu je z juhovýchodného smeru
- okolo objektu je vybudovaná manipulačná spevnená komunikácia
- obvodový plášť je murovaný z plných pálených tehál hrúbky 450 mm
- vnútorné steny sú murované z plných pálených tehál hrúbky 450, respektíve 350 mm
- v podlahe v styku so zeminou v prízemí objektu je ako tepelná izolácia použitá škvara hrúbky 70 mm
- strecha je plochá, ako tepelná izolácia slúži škvara hrúbky 70 mm
- okná aj dvere sú už vymenená za nové plastové s izolačným dvoj sklom s celkovým priemerným súčiniteľom prestupu tepla cez výplňovú konštrukciu  $U = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Obostavaný priestor $V_b$ :	5 052 $\text{m}^3$
Merná plocha budovy A:	2 409 $\text{m}^2$
Celková podlahová plocha budovy	1 501 $\text{m}^2$
Tepelná strata objektu:	96 614 W
Celková ročná spotreba energie:	177 623 $\text{kWh} \cdot \text{rok}^{-1}$

Merná spotreba energie pred zateplením :	35,16 $\text{kWh} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{rok}^{-1}$
Merná spotreba energie pred zateplením :	73,73 $\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$

## VYHODNOTENIE MERNEJ POTREBY TEPLA OBJEKTU PRED ZATEPLENÍM

$$Q_{H,nd} = 73.73 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1} > Q_{H,nd,r1} = 31.43 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$$



### C. Navrhovaný stav

Stručný popis navrhovaných úprav:

- obvodový plášť, v navrhovaných priestore bude zateplený kontaktným zateplovacím systémom z minerálnej vlny „Nobasil FKD S“ hrúbky 180 mm
- zateplenie obvodového plášťa bude realizované z exteriérovej strany muriva, projekt nepredpisuje konkrétny zateplovací systém, ale pre dodatočné zateplenie objektu môžu byť použité len osvedčené certifikované kontaktné zateplovacie systémy
- v mieste jestvujúceho káblovej lávky so silnoprúdovými rozvodmi bude obvodová stena opravovaná len na dostupných miestach a to osekáním zvetranej omietky a jej spätnou opravou reprofilačnou maltou
- podlaha v 1. NP, v mieste vstupného koridoru do výrobných priestorov, bude dodatočne zateplená kontaktným zateplovacím systémom z minerálnej vlny hrúbky 180 mm z exteriérovej strany
- plochá strecha bude jednoplášťová odvetraná a dodatočne zateplená tepelnou izoláciou z polystyrénu „EPS 100“ v dvoch vrstvách s celkovou hrúbkou 250 mm ukladaných na seba s prekrytím škár
- pri výpočte hygienického kritéria a kritéria výmeny vzduchu sa vychádzalo z predpokladanej prirodzenej infiltrácie cez špáry okenných a dverných otvorov a hygienickej požiadavky na výmenu vzduchu v daných priestoroch

Obostavaný priestor $V_b$ :	5 052 m <sup>3</sup>
Merná plocha budovy A:	2 409 m <sup>2</sup>
Celková podlahová plocha budovy	1 501 m <sup>2</sup>
Tepelná strata objektu:	40 955 W
Celková ročná spotreba energie:	75 295 kWh.rok <sup>-1</sup>

**Merná spotreba energie po zateplení :** 14,90 kWh.m<sup>-3</sup>.rok<sup>-1</sup>

**Merná spotreba energie po zateplení :** 31,25 kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>

#### VYHODNOTENIE MERNEJ POTREBY TEPLA OBJEKTU PO ZATEPLENÍ

$$Q_{H,nd} = 31.25 \text{ kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1} > Q_{H,nd,r1} = 31.43 \text{ kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1}$$

- Normovaná celková ročná spotreba energie je 75 721 kWh.rok<sup>-1</sup>
- Faktor tvaru budovy  $A / V_b$   $2\,409 / 5\,052 = 0,48$  (1 / m)
- Výpočet ročnej spotreby tepla je realizovaný na základe STN 73 0540-1,2,3,4:2012/Z1
- Výpočet tepelných strát objektu je realizovaný na základe STN EN 12831
- **Očakávaná zníženie mernej spotreby tepla na vykurovanie objektu po realizácii tepelnotechnických opatrení je 57,6 %.**
- Po ukončení realizácie stavebných prác na zateplení a systémových poruchách doporučujeme realizovať hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy ako aj prestavenie ekvitermickej regulácie vykurovacieho systému.

V Žiari nad Hronom 26.09.2019

Vypracoval : Ing. Ľubomír Páločný