

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

Stavba: NDC Znojmo

Místo: Znojmo, poz. p. č. 2965

Zadavatel: město Znojmo, Obroková 1/12, 669 02 Znojmo

Zpracovatel: Ing. Petr Chochola

Zakázka: NDC Znojmo.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 05.01.2023

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: +420 777 660 954

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 (lehká)

Poznámka:

Stěna obvodová

#### 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)  
θi = **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<sub>di</sub>'' = **2 487** Pa

θ<sub>se</sub> = **-12,0 °C** φ<sub>se</sub> = **83,4 %** R<sub>se</sub> = **0,040** m².K/W p<sub>dse</sub> = **181** Pa p<sub>dse</sub>'' = **217** 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	k <sub>μ</sub>	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	545-02		Jutafool N 110 Standard			210 154,0	5,000			0,00		1,0	2,2
3	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	1,2	1,000	0,037	0,039	0,29	0,017	1,0	2,2
4	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,48	0,017	1,0	2,2
5	109-062	10.7.2	Desky z dř. vlny s cem. (400)	400	1 580,0	6,5	1,000	0,130	0,150	0,00	0,020	1,0	2,2
6	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,05		1,0	2,2
7	104a-029	2.2.8	ETICS-omítka akrylátová	1 800		120,0	1,000	0,800	0,800	0,00	0,100	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 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
3	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,07	0,00	0,22	0,29
4a	Minerální vlna MVV (75)	0,039	99,5	0,07	0,00	0,41	0,48
4b	Ocel uhlíková	50,000	0,5				
6	EPS 70 F	0,039		0,03	0,02	0,00	0,05

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

#### 1.4 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	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	20,3	9,0	0,72	1 368
2	545-02	Jutafool N 110 Standard	Z vr.	0,22			0,000	19,9	42 030,8	49,12	1 358
3	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	50,00	0,039	0,050	0,994	19,9	1,2	0,32	640
4	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	100,00	0,039	0,058	1,730	14,4	5,0	2,66	635
5	109-062	Desky z dř. vlny s cem. (400)	Z vr.	10,00	0,150	0,150	0,067	4,8	6,5	0,35	596
6	256-021	EPS 70 F	Z vr.	120,00	0,039	0,041	2,927	4,5	40,0	25,50	591
7	104a-029	ETICS-omítka akrylátová	Z vr.	4,00	0,800	0,800	0,005	-11,8	120,0	2,55	218

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

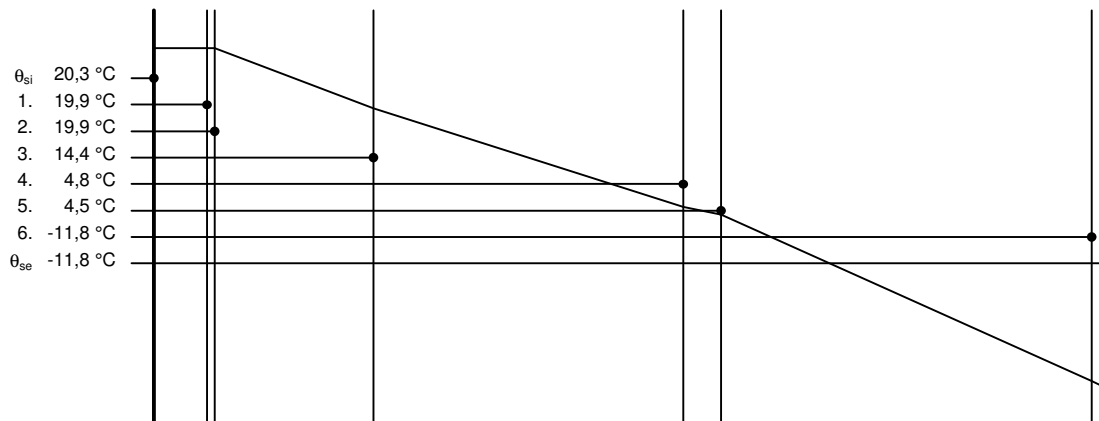
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

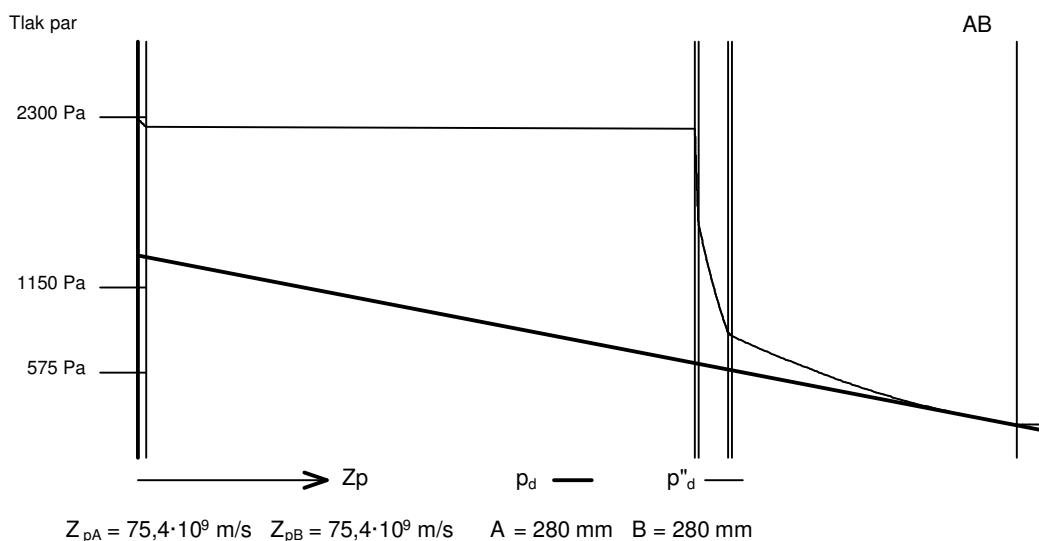
## SO1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,168 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 35,9 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 5,791 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,961 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 81,209 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

### 1.5 Průběh teploty v konstrukci



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



### Závěr

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

$U = 0,16776 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,168 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; 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)  $\Delta U_{tbk} = 0,000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,775$ ;  $f_{Rsi} = 0,978$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,002 < 0,100$  - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -1,972 \text{ kg/m}^2$  - **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 neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

**1.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.**

Stavba: NDC Znojmo

Místo: Znojmo, poz. p. č. 2965

Zadavatel: město Znojmo, Obroková 1/12, 669 02  
ZnojmoZpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: NDC Znojmo.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 05.01.2023

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: +420 777 660 954

SO1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Stěna obvodová

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty  $\tau_c$  celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
$\theta_{ae}$ °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	$g_{dA}$ g/(m <sup>2</sup> ·s)	$g_{dB}$ g/(m <sup>2</sup> ·s)	$M_d$ kg/m <sup>2</sup>
-21,0	0,0	17,013	6,617	0,0000
-20,0	0,0	16,765	7,265	0,0000
-18,0	0,0	16,256	8,833	0,0000
-15,0	604,8	15,457	11,620	0,0023
-10,0	993,6	13,984	16,818	-0,0028
-5,0	2 592,0	11,938	23,962	-0,0312
0,0	5 572,8	9,146	32,189	-0,1284
5,0	5 788,8	5,643	44,150	-0,2229
10,0	5 616,0	1,000	61,478	-0,3396
15,0	5 832,0	-5,089	88,322	-0,5448
20,0	4 104,0	-12,994	133,313	-0,6004
25,0	432,0	-23,161	218,690	-0,1045

Celoroční množství zkondenzované vodní páry  $M_c$  je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství  $M_d$

Celoroční množství vypařené vodní páry  $M_{ev}$  je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství  $M_d$

 $M_c = 0,0023 \text{ kg/m}^2$  $M_{ev} = 1,9747 \text{ kg/m}^2$

# Posouzení konstrukcí

024161 - Ing. Petr Chochola - Březnice  
NDC Znojmo.TOB

TOB v.15.6.12 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 16.01.2023

Aplan

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

Stavba: NDC Znojmo

Místo: Znojmo, poz. p. č. 2965

Zadavatel: město Znojmo, Obroková 1/12, 669 02  
Znojmo

Zpracovatel: Ing. Petr Chochola

Zakázka: NDC Znojmo.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 05.01.2023

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: +420 777 660 954

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

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

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Podlaha

#### 2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

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

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

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

θai = **21,0** °C φi,r = **55,0** % Rsi = **0,170** m².K/W pdi = **1 368** Pa p"di = **2 487** Pa

θgr = **5,0** °C Rgr = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 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	κμ	λκ W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	130-01	1	PVC	1 400	1 100,0	17 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00			
2	336-009		desky suchý stav	1 450		78,7	1,000	0,228	0,228	0,00			
3	545-02		Jutafol N 110 Standard			210 154,0	1,000			0,00			
4	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	1,2	1,000	0,037	0,039	0,29	0,017		
5	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,49	0,017		
6	117a-001		trapézový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	1,000	58,000	58,000	0,00			
7	107-02	7.2	Polystyren vytlačovaný - XPS	30	2 060,0	100,0	1,000	0,034	0,034	0,04	0,001		
8	107-02	7.2	Polystyren vytlačovaný - XPS	30	2 060,0	100,0	1,000	0,034	0,034	0,04	0,001		

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

#### 2.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	ZTM Vlhkost	ZTM Kotvení	ZTM Nehomogenní vrstvy	ZTM Celkem
4a	Minerální vlna MVV (75)	0,037	85,0	0,07	0,00	0,22	0,29
4b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,150	15,0				
5a	Minerální vlna MVV (75)	0,037	99,5	0,07	0,00	0,42	0,49
5b	Ocel uhlíková	50,000	0,5				
7	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,02	0,00	0,04
8	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,034		0,02	0,02	0,00	0,04

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

#### 2.4 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)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	θs °C	μvyp	Zp·10⁻⁹ m/s	pδ Pa
1	130-01	PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	20,6	17 000,0	90,31	1 368
2	336-009	desky suchý stav	Z vr.	20,00	0,228	0,228	0,088	20,6	78,7	8,36	1 075
3	545-02	Jutafol N 110 Standard	Z vr.	0,22			0,000	20,4	210 154,0	245,61	1 048
4	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	50,00	0,037	0,048	1,048	20,4	1,2	0,32	250
5	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	100,00	0,037	0,055	1,818	17,9	5,0	2,66	249
6	117a-001	trapézový plech 2 x 1 m	Z vr.	0,55	58,000	58,000	0,000	13,6	1 750,0	5,11	241
7	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	50,00	0,034	0,035	1,412	13,6	100,0	26,56	224
8	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	80,00	0,034	0,035	2,260	10,3	100,0	42,50	138

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔUtbk = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

## Posouzení konstrukcí

024161 - Ing.Petr Chochola - Březnice  
NDC Znojmo.TOB

TOB v.15.6.12 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 16.01.2023

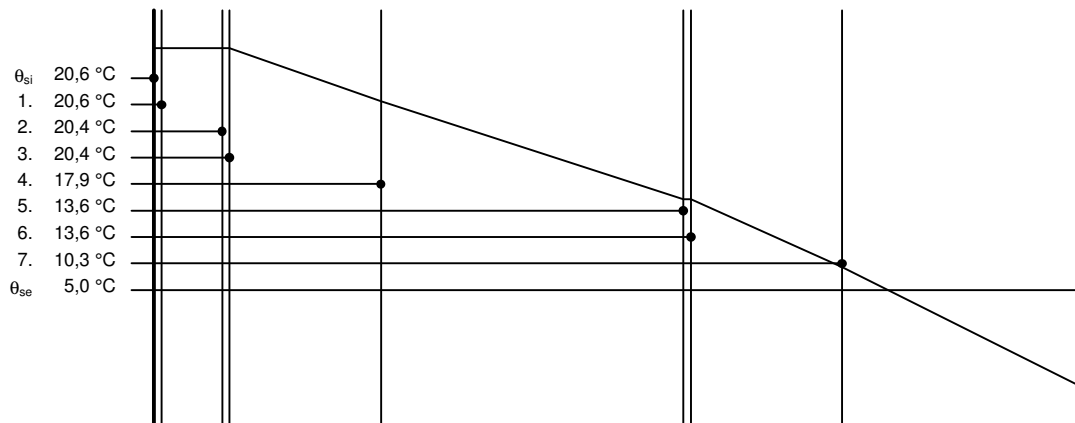
Aplan

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  $\lambda_{\text{ekv}}$  u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

## PDL1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,147 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 49,8 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 6,633 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,803 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 421,432 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

## 2.5 Průběh teploty v konstrukci



## Závěr

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

$U = 0,14700 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,147 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; požadovaný  $U_N = 0,450 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,975$  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>0,040</b>	(m <sup>2</sup> ·K)/W
Převažující vnitřní návrhová teplota	θ <sub>in</sub>	=	<b>20,000</b>	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	θ <sub>e</sub>	=	<b>-15,000</b>	°C
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	<b>0,315</b>	m
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	<b>0,000</b>	m
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Ψ <sub>ge</sub>	=	<b>0,000</b>	W/(m·K)
Přípustný součinitel prostupu tepla	U <sub>x</sub>	=	<b>0,000</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Součinitel prostupu tepla	U <sub>o</sub>	=	<b>0,000</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Součinitel prostupu tepla	U <sub>iz</sub>	=	<b>0,000</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Požadovaný odpor	R <sub>pož</sub>	=	<b>0,000</b>	(m <sup>2</sup> ·K)/W

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

Stavba: NDC Znojmo

Místo: Znojmo, poz. p. č. 2965

Zadavatel: město Znojmo, Obroková 1/12, 669 02 Znojmo

Zpracovatel: Ing. Petr Chochola

Zakázka: NDC Znojmo.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 05.01.2023

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: +420 777 660 954

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

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

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

Střecha

#### 4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

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

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

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

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

θse = **-12,0 °C** φse = **83,4 %** Rse = **0,040** m².K/W pdse = **181** Pa p"dse = **217** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 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	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	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
2	545-02		Jutafool N 110 Standard			210 154,0	1,000			0,00		1,0	3,0
3	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	1,2	1,000	0,037	0,039	0,31	0,017	1,0	3,0
4	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,48	0,017	1,0	3,0
5	117a-001		trapezový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	1,000	58,000	58,000	0,00		1,0	3,0
6	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,27	0,017	1,0	3,0
7	228b-029		GLASTEK 40 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03		1,0	3,0
9	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,03		1,0	3,0
10	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 krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

#### 4.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	ZTM Vlhkost	ZTM Kotvení	ZTM Nehomogenní vrstvy	ZTM Celkem
3a	Minerální vlna MVV (75)	0,039	85,0	0,07	0,00	0,24	0,31
3b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,180	15,0				
4a	Minerální vlna MVV (75)	0,039	99,5	0,07	0,00	0,41	0,48
4b	Ocel uhlíková	50,000	0,5				
6	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,07	0,00	0,20	0,27
8	EPS 100 S	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03
9	EPS 100 S	0,037		0,03	0,00	0,00	0,03

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

#### 4.4 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)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	θs °C	μvyp	Zp·10⁻⁹ m/s	pd Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	20,6	9,0	0,72	1 368
2	545-02	Jutafool N 110 Standard	Z vr.	0,22			0,000	20,4	210 154,0	245,61	1 367
3	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	50,00	0,039	0,051	0,977	20,4	1,2	0,32	1 092
4	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	100,00	0,039	0,058	1,730	16,7	5,0	2,66	1 091
5	117a-001	trapezový plech 2 x 1 m	Z vr.	0,55	58,000	58,000	0,000	10,1	1 750,0	5,11	1 088
6	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	25,00	0,039	0,050	0,505	10,1	5,0	0,66	1 083
7	228b-029	GLASTEK 40 SPECIAL mineral	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	8,2	30 000,0	637,48	1 082



## Posouzení konstrukcí

024161 - Ing.Petr Chochola - Březnice  
NDC Znojmo.TOB

TOB v.15.6.12 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 16.01.2023

Aplan

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{\text{ekv}}$ W/(m·K)	R m²·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{\text{vyp}}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$\rho_d$ Pa
8	256-011	EPS 100 S	Z vr.	100,00	0,037	0,038	2,625	8,1	70,0	37,19	366
9	256-011	EPS 100 S	Z vr.	100,00	0,037	0,038	2,625	-1,8	70,0	37,19	325
10	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	2,00	0,160	0,160	0,013	-11,8	8 560,0	90,95	283

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

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

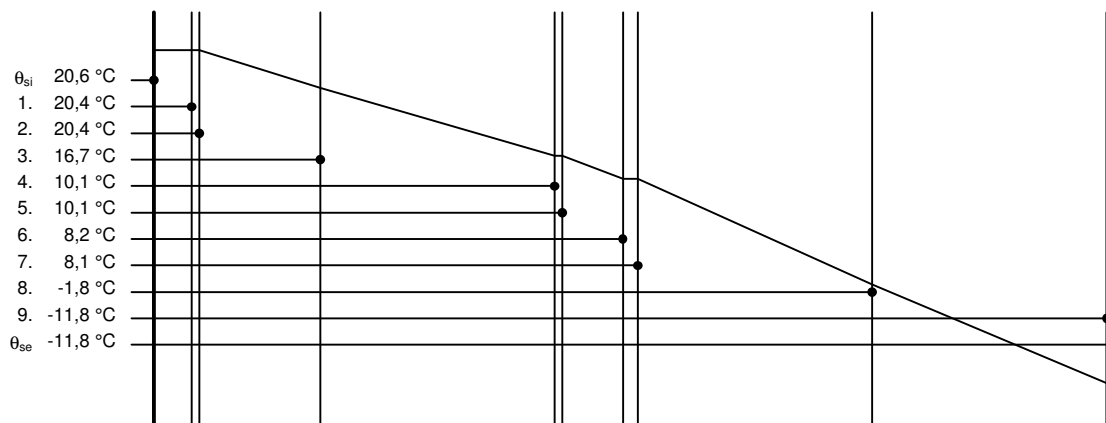
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

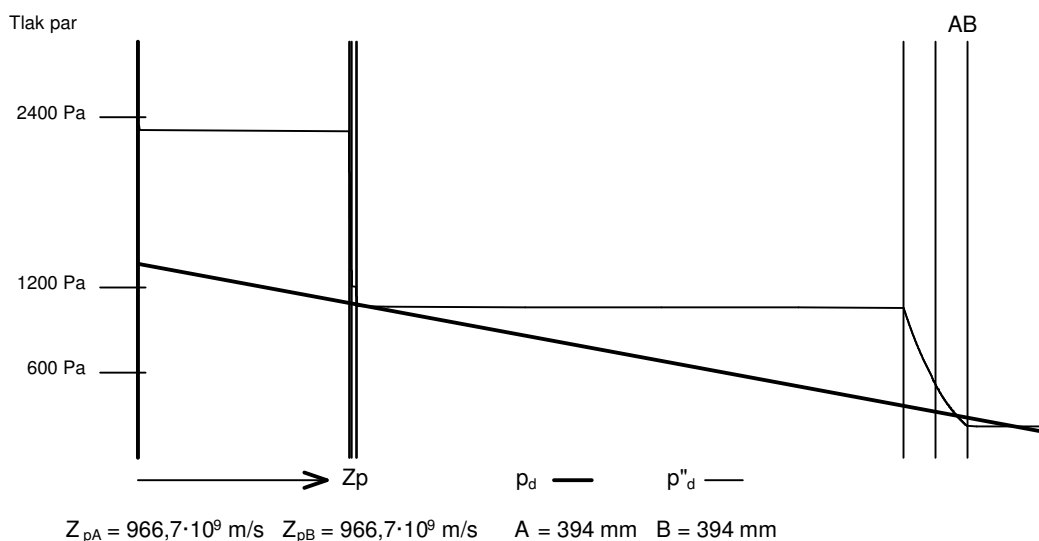
## SCH1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,115 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 41,7 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 8,561 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 8,701 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 1\,057,886 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

### 4.5 Průběh teploty v konstrukci



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



### Závěr

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

$U = 0,11493 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,115 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,240 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,160 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,775$ ;  $f_{Rsi} = 0,989$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,002 < 0,100$  - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,107 \text{ kg/m}^2$  - **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.

**4.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.**

Stavba: NDC Znojmo

Místo: Znojmo, poz. p. č. 2965

Zadavatel: město Znojmo, Obroková 1/12, 669 02  
ZnojmoZpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: NDC Znojmo.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 05.01.2023

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: +420 777 660 954

SCH1 - skladba pro variantu 1

Popis:  
Střecha

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty  $\tau_c$  celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
$\theta_{ae}$ °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	$g_{dA}$ g/(m <sup>2</sup> ·s)	$g_{dB}$ g/(m <sup>2</sup> ·s)	$M_d$ kg/m <sup>2</sup>
-21,0	0,0	2,098	0,188	0,0000
-20,0	0,0	2,006	0,206	0,0000
-18,0	0,0	1,815	0,251	0,0000
-15,0	604,8	1,510	0,339	0,0007
-10,0	993,6	1,140	0,546	0,0006
-5,0	2 592,0	0,992	0,880	0,0003
0,0	5 572,8	0,775	1,389	-0,0034
5,0	5 788,8	0,503	2,130	-0,0094
10,0	5 616,0	0,136	3,285	-0,0177
15,0	5 832,0	-0,356	5,159	-0,0322
20,0	4 104,0	-1,005	8,356	-0,0384
25,0	432,0	-1,854	14,358	-0,0070

Celoroční množství zkondenzované vodní páry  $M_c$  je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství  $M_d$

Celoroční množství vypařené vodní páry  $M_{ev}$  je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství  $M_d$

 $M_c = 0,0016 \text{ kg/m}^2$  $M_{ev} = 0,1081 \text{ kg/m}^2$