

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197**

PSČ, místo: **262 04 Nová Ves pod Pleší**

Typ budovy: **Rodinný dům**

Plocha obálky budovy: **528,29 m<sup>2</sup>**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,79 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**

Celková energeticky vztažná plocha: **184,90 m<sup>2</sup>**

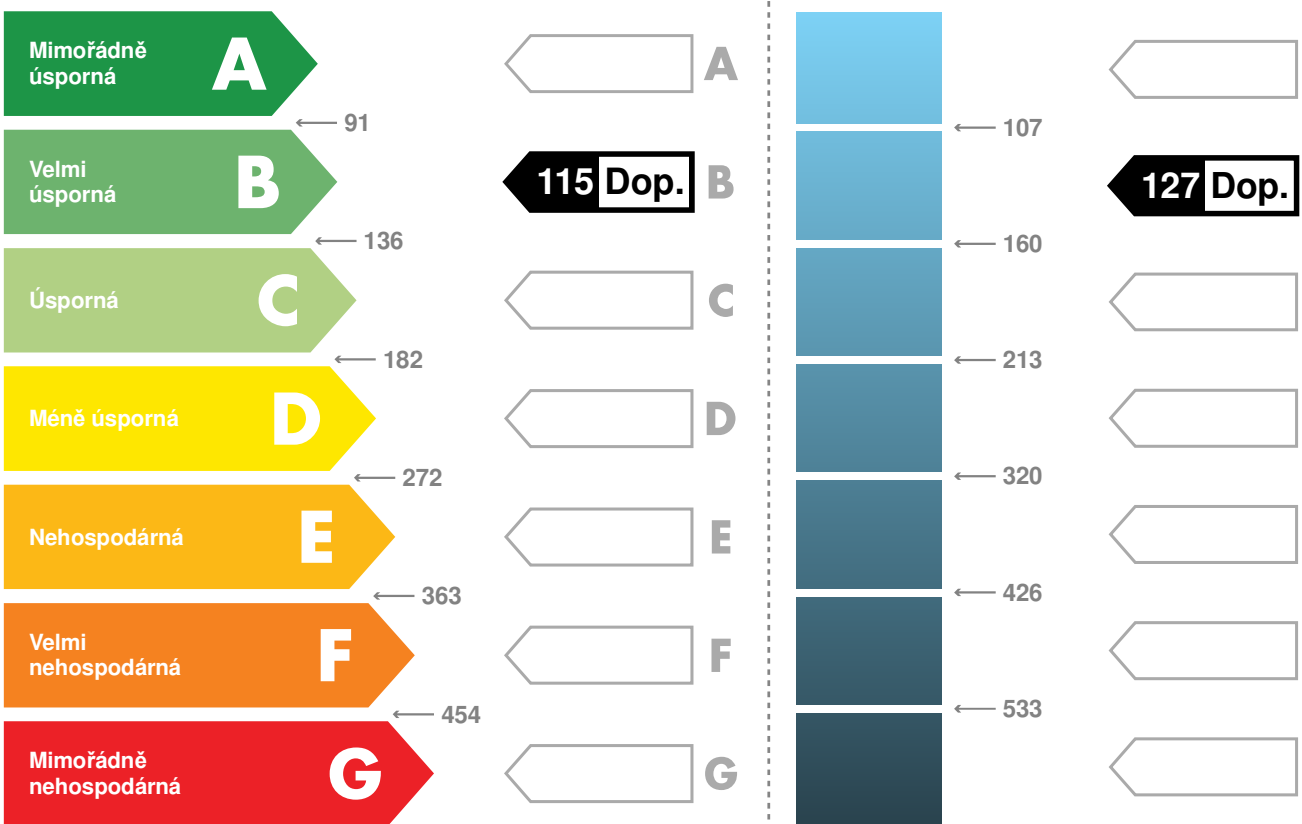


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

**21,2**

**23,4**

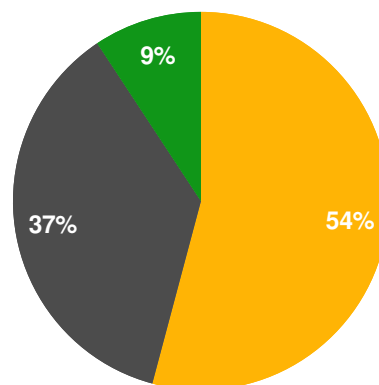
## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input checked="" type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou **Doporučení**

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



- Energie okolí - 11,5
- Elektřina ze sítě - 7,7
- Kusové dřevo - 2,0

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie					Měrné hodnoty kWh(m <sup>2</sup> ·rok)
Mimořádně úsporná	<b>A</b>			<b>Dop.</b>			
		<b>79 Dop.</b>		<b>1</b>		<b>32</b>	<b>2</b>
	<b>C</b>						
	<b>0,30</b>						
Mimořádně neekonomická	<b>G</b>						
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>14,7</b>		<b>0,1</b>		<b>6,0</b>	<b>0,4</b>

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Kontakt: **chochola.p@seznam.cz**

tel. 318 620 111

Osvědčení č.: **0448**

Vyhotoveno dne: **21.02.2019**

Podpis:

## Souhrnné údaje

Výpočet energetické náročnosti budov podle vyhlášky č.78/2013 Sb.

Použité normy : ČSN 73 0540-2, EN ISO 13790, EN ISO 13789, EN ISO 13370

101	Funkce budovy (podle vyhl. č.78/2013 Sb.)		Rodinný dům	
102	Způsob hodnocení (podle vyhl. č.78/2013 Sb.)		Nová budova	
103	Klimatická data		TNI 73 0331:2013	
104	Typ výpočtu		měsíční	
105	Energeticky vztažná plocha	AE	185	m <sup>2</sup>

		Energie		Hodnocená budova	Referenční budova	Třída	
111	Vytápění	Potřeba	QH,nd	10 446	12 957		kWh/rok
112		Spotřeba	Qfuel,H	14 525	23 819		kWh/rok
113		Pomocná	QAux,H	161	318		kWh/rok
114		Dodaná	EP,H	14 686	24 137	B	kWh/rok
121	Chlazení	Potřeba	QC,nd	0	0		kWh/rok
122		Spotřeba	Qfuel,C	0	0		kWh/rok
123		Pomocná	QAux,C	0	0		kWh/rok
124		Dodaná	EP,C	0	0		kWh/rok
131	Úprava vlhkosti	Potřeba	QRH,nd	-	-		kWh/rok
132		Spotřeba	Qfuel,RH	-	-		kWh/rok
133		Pomocná	QAux,RH	0	0		kWh/rok
134		Dodaná	EP,RH	-	-		kWh/rok
141	Větrání	Potřeba		-	-		kWh/rok
142		Spotřeba		-	-		kWh/rok
143		Pomocná	QAux,F	143	210		kWh/rok
144		Dodaná	EP,F	143	210	B	kWh/rok
151	Příprava TV	Potřeba	QW,nd	3 814	3 814		kWh/rok
152		Spotřeba	Qfuel,W	5 913	8 471		kWh/rok
153		Pomocná	QAux,W	47	88		kWh/rok
154		Dodaná	EP,W	5 961	8 558	B	kWh/rok
161	Osvětlení	Potřeba	QL,nd	414	684		kWh/rok
162		Spotřeba	Qfuel,L	414	684		kWh/rok
163		Pomocná	QAux,L	0	0		kWh/rok
164		Dodaná	EP,L	414	684	B	kWh/rok

			Hodnocená budova	Referenční budova	Třída	Splnění §6	
191	Průměrný součinitel prostupu tepla	U <sub>em</sub>	0,303	0,363	C	ANO	W/(m <sup>2</sup> .K)
192	Celková dodaná energie	EP,tot	21 203,8	33 589,4	B	ANO	kWh/rok
193	Neobnovitelná primární energie od r.2015	NePrE	23 425,9	35 476,8	B	ANO	kWh/rok
194	Celková primární energie	CPrE	38 435,4	39 418,6			kWh/rok

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší  
Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197  
Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**  
Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB  
Projektant: Ing. Petr Chochola  
E-mail: Chochola.P@seznam.cz  
Archiv: Aplan  
Datum: 30.10.2018  
Telefon: 777 660 954

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

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

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:  
podlaha

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: **Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině**  
UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)  
θ<sub>i</sub> = **20** °C UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ<sub>ai</sub> = θ<sub>i</sub> + Δθ<sub>ai</sub> = 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> = **0,170** m².K/W p<sub>di</sub> = **1 368** Pa p''<sub>di</sub> = **2 487** Pa  
θ<sub>gr</sub> = **5,0** °C R<sub>gr</sub> = **0,000** m².K/W  
Pro výpočet šíření vlhkosti je R<sub>si</sub> = 0,250 m².K/W

**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	κμ	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	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	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,02			
4	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,02			
5	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		

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, 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	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02
4	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

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

**1.4 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ <sub>ekv</sub> W/(m.K)	R m².K/W	θ <sub>s</sub> °C	μ <sub>vyp</sub>	Z <sub>p</sub> ·10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>d</sub> Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	15,00	1,010	1,010	0,015	20,3	200,0	15,94	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	55,00	1,050	1,050	0,052	20,2	17,0	4,97	1 303
3	256-011	EPS 100 S	Z vr.	10,00	0,037	0,038	0,265	20,0	70,0	3,72	1 283
4	256-012	EPS 150 S	Z vr.	120,00	0,035	0,036	3,361	18,9	70,0	44,62	1 267
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,1	10 000,0	265,62	1 085

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

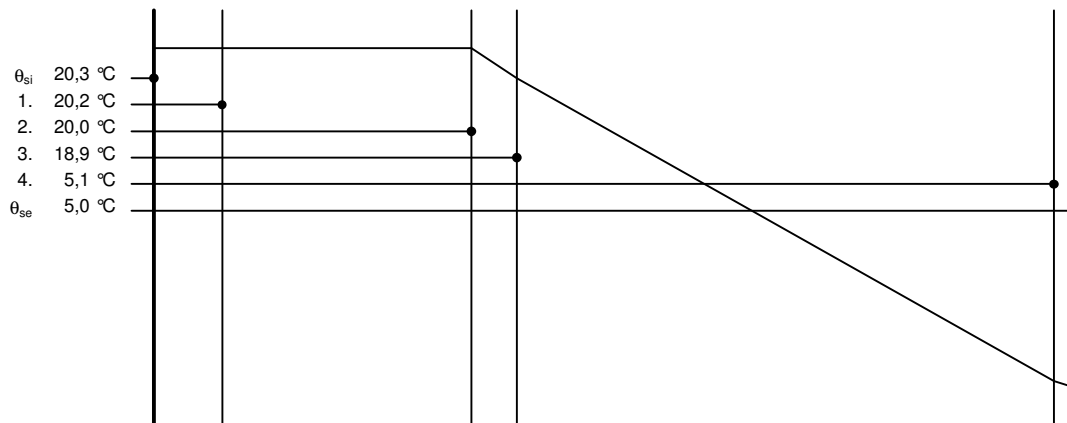
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

PDL1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,279$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 156,1$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 3,694$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,864$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 334,865$	$\cdot 10^9$			$m/s$

### 1.5 Průběh teploty v konstrukci



### Závěr

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

$U = 0,27883$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhlo:  $U = 0,279$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,450$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,300$   $W/(m^2 \cdot K)$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,956$  vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry ( $M_c > 0$ ) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

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

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

Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:  
podlahanad ex.

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: **Podlaha nad venkovním prostorem**

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 φ1,r = **55,0** % Rsi = **0,170** m².K/W pdi = **1 368** Pa p"di = **2 487** Pa

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

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 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	κμ	λk 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		1,0	0,5
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	1,0	0,5
3	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,10		1,0	0,5
4	406b-012		Steprock HD	140	840,0	1,0	1,000	0,039	0,039	0,10		1,0	0,5
5	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		1,0	0,5
6	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,02	0,017	1,0	0,5
8	352-002		DELTA-VENT			38,0	1,000			0,00		1,0	0,5

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

**1.3 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
3	EPS 100 S	0,037		0,10	0,00	0,00	0,10
4	Steprock HD	0,039		0,10	0,00	0,00	0,10
7	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,00	0,02	0,00	0,02

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

**1.4 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	130-01	PVC	Z vr.	3,00	0,160	0,160	0,019	20,1	17 000,0	270,93	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	50,00	1,230	1,230	0,041	20,0	17,0	4,52	318
3	256-011	EPS 100 S	Z vr.	30,00	0,037	0,041	0,737	19,8	70,0	11,16	300
4	406b-012	Steprock HD	Z vr.	25,00	0,039	0,043	0,583	15,9	1,0	0,13	257
5	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	200,00	1,200	1,200	0,167	12,8	23,0	24,44	257
6	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	11,9	18,0	0,48	162
7	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	200,00	0,039	0,040	5,028	11,9	5,0	5,31	160
8	352-002	DELTA-VENT	Z vr.	0,52			0,000	-14,8	38,0	0,10	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔUtbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

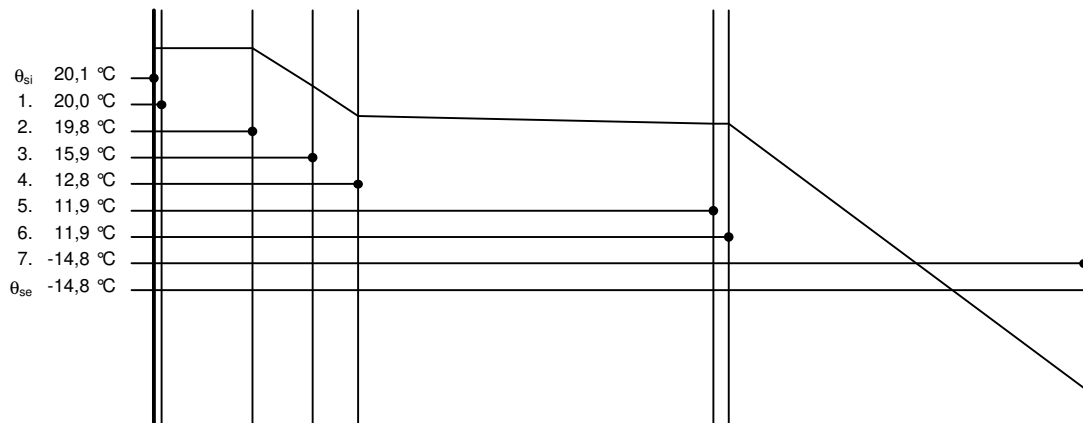
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

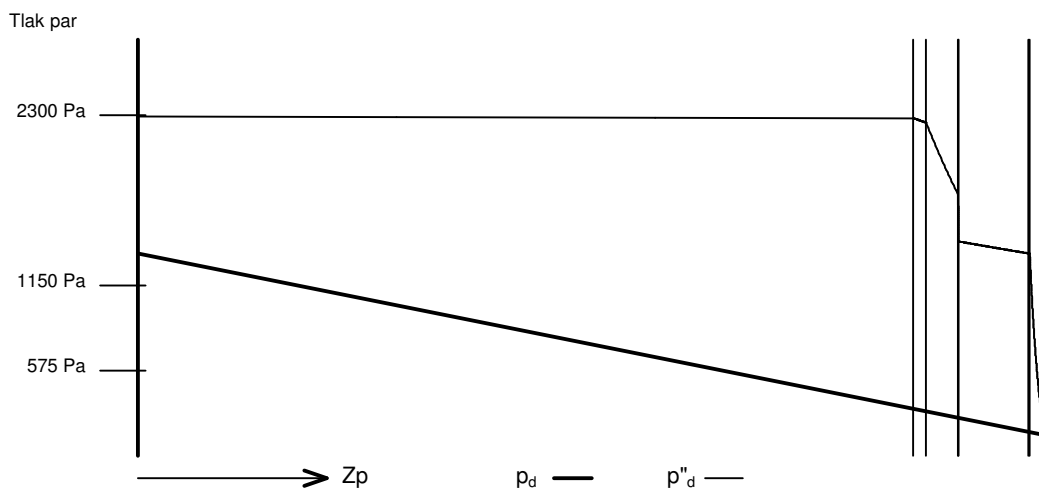
PDL2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,167$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 375,4$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 6,580$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,790$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 317,067$	$\cdot 10^9$			

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 nesplňuje  $U_{rec}$**   
 $U = 0,16728$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,167$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,240$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,160$   $W/(m^2 \cdot K)$   
 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tk} = 0,020$   $W/(m^2 \cdot K)$   
 Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,975$  vyhovuje

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

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry ( $M_c > 0$ ) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

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

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

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:  
střecha šikmá

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

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

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)  
θ<sub>i</sub> = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** 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>1,r</sub> = **55,0** % R<sub>si</sub> = **0,100** m².K/W p<sub>di</sub> = **1 368** Pa p<sup>"</sup><sub>di</sub> = **2 487** Pa

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

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

**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ <sub>k</sub> W/(m.K)	λ <sub>p</sub> W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0			0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	3,0
3	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0		1,000	0,037	0,039	0,10	0,017	1,0	3,0
4	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0		1,000	0,037	0,039	0,16	0,017	1,0	3,0
5	352-001		DELTA-FOL PVG			6 600,0	1,000			0,00		1,0	3,0

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy 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		0,00	0,00	0,10	0,10
4	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,00	0,00	0,16	0,16

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

**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.	12,50	0,220	0,220	0,057	20,4	9,0	0,60	1 368
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,20	0,350	0,350	0,001	20,1	124 000,0	131,75	1 363
3	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	130,00	0,039	0,043	3,030	20,1	5,0	3,45	321
4	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	140,00	0,039	0,045	3,095	2,8	5,0	3,72	293
5	352-001	DELTA-FOL PVG	Z vr.	0,45			0,000	-14,8	6 600,0	15,78	264

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU<sub>tbk</sub> = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

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

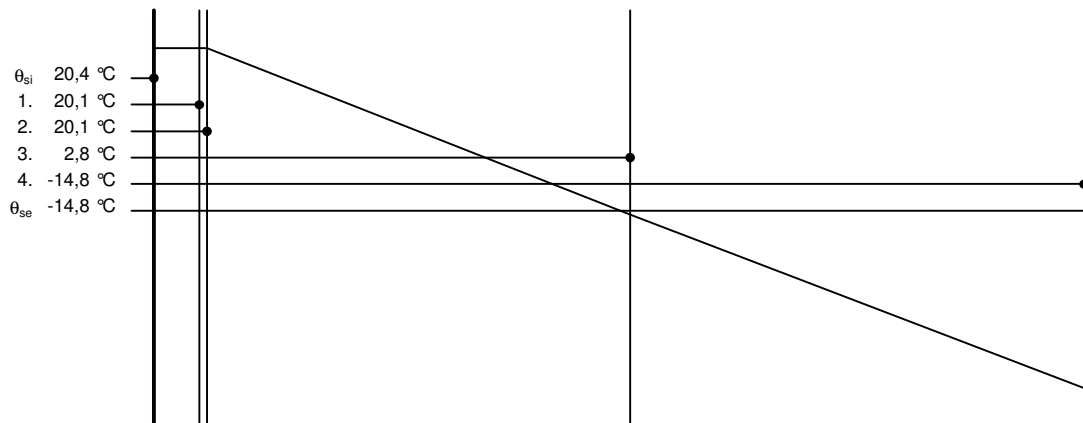
To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ<sub>ekv</sub> u vrstev na vnitřním líci konstrukce.



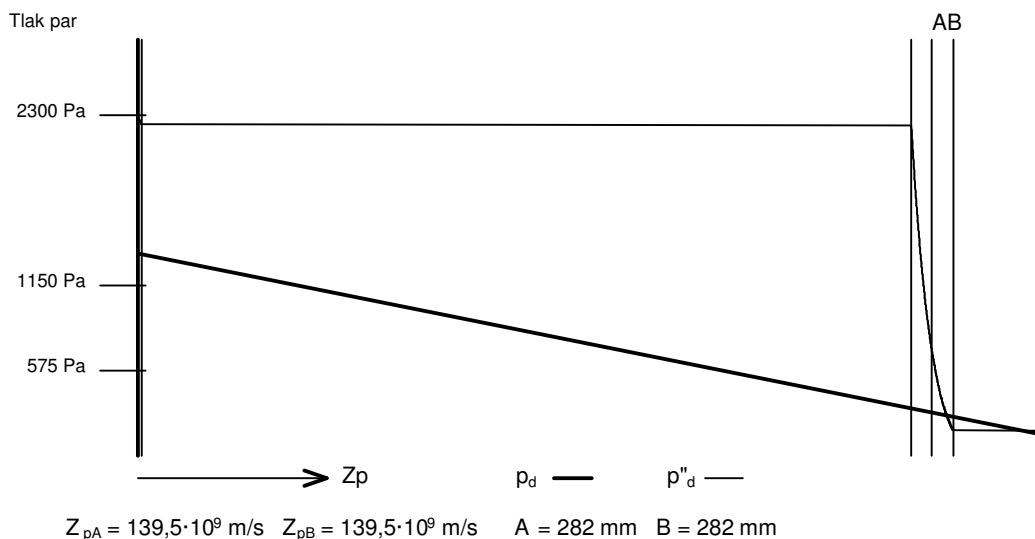
SCH1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,178 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 6,182 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,322 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 155,294 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



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



Závěr

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

$U = 0,17817 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,178 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; požadovaný  $U_N = 0,240 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,160 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,984$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )  $M_c = 0,013 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,610 \text{ kg}/\text{m}^2$  - 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.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

SCH1 - stávající stav

Popis:  
střecha šikmá

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	9,109	1,095	0,0000
-20,0	0,0	9,040	1,202	0,0000
-18,0	0,0	8,881	1,461	0,0000
-15,0	604,8	8,587	1,972	0,0040
-10,0	993,6	7,899	3,170	0,0047
-5,0	2 592,0	6,870	5,103	0,0046
0,0	5 572,8	5,369	8,045	-0,0149
5,0	5 788,8	3,486	12,324	-0,0512
10,0	5 616,0	0,939	18,994	-0,1014
15,0	5 832,0	-2,466	29,751	-0,1879
20,0	4 104,0	-6,964	48,203	-0,2264
25,0	432,0	-12,844	82,784	-0,0413

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  $M_d$

$$M_c = 0,0133 \text{ kg/m}^2$$

$$M_{ev} = 0,6231 \text{ kg/m}^2$$

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

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

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

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:  
střecha plochá terasa

**1.1 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)

$\theta_i = 20$  °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,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

$\theta_{se} = -15,0$  °C  $\varphi_{se} = 84,0$  %  $R_{se} = 0,040$  m².K/W  $p_{dse} = 139$  Pa  $p''_{dse} = 165$  Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m².K/W

**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m³	c J/(kg.K)	$\mu$	$\kappa_{\mu}$	$\lambda_k$ W/(m.K)	$\lambda_p$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	425-006		štuková omítka	1 600	800,0	12,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		1,0	3,0
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
4	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,02		1,0	3,0
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,02		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

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

**1.3 Stanovení hodnoty Z<sub>TM</sub>**

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	$\lambda$ 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
4	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02

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

**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	$\lambda$ W/(m.K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R m².K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	Z <sub>p</sub> · 10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>di</sub> Pa
1	425-006	štuková omítka	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	20,5	12,0	0,96	1 368
2	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	150,00	1,200	1,200	0,125	20,5	23,0	18,33	1 365
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	19,9	10 000,0	212,49	1 313
4	256-011	EPS 100 S	Z vr.	50,00	0,037	0,038	1,325	19,8	70,0	18,59	706
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	240,00	0,037	0,038	6,359	13,9	70,0	89,25	653
6	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	2,00	0,160	0,160	0,013	-14,8	8 560,0	90,95	399

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020$  W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

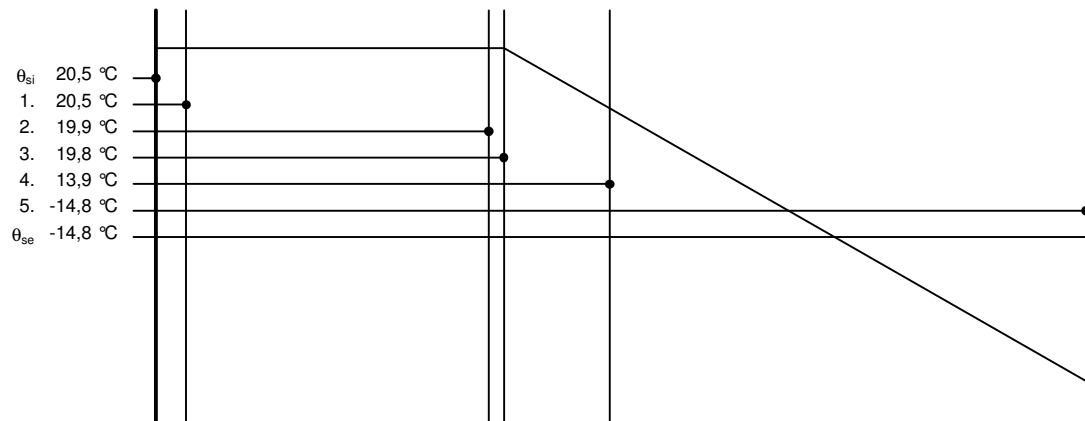
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

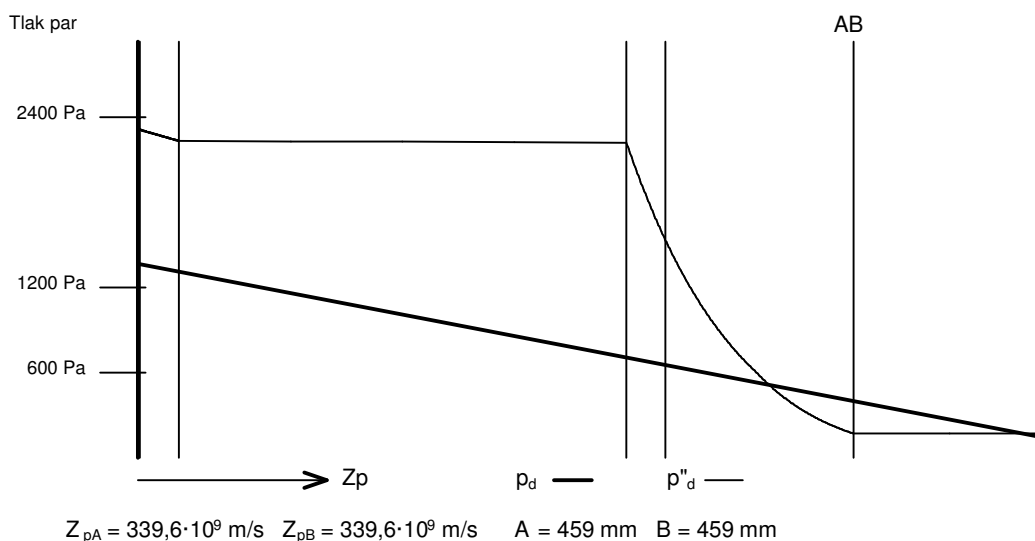
SCH2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,145 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 219,1 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 7,859 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 7,999 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 430,567 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

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  $U_{rec}$**

$U = 0,14501 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,145 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; požadovaný  $U_N = 0,240 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,160 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,987$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )  $M_c = 0,014 < 0,084$  - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,096 \text{ kg}/\text{m}^2$  - **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.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

SCH2 - stávající stav

Popis:  
střecha plochá terasa

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	3,745	0,181	0,0000
-20,0	0,0	3,716	0,199	0,0000
-18,0	0,0	3,651	0,243	0,0000
-15,0	604,8	3,531	0,329	0,0019
-10,0	993,6	3,249	0,533	0,0027
-5,0	2 592,0	2,828	0,865	0,0051
0,0	5 572,8	2,211	1,375	0,0047
5,0	5 788,8	1,438	2,118	-0,0039
10,0	5 616,0	0,391	3,278	-0,0162
15,0	5 832,0	-1,009	5,152	-0,0359
20,0	4 104,0	-2,859	8,369	-0,0461
25,0	432,0	-5,280	14,396	-0,0085

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  $M_d$

$M_c = 0,0144 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,1107 \text{ kg/m}^2$

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

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

**1 SCH3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

střecha plochá zelená

**1.1 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)

$\theta_i = 20$  °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,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

$\theta_{se} = -15,0$  °C  $\varphi_{se} = 84,0$  %  $R_{se} = 0,040$  m².K/W  $p_{dse} = 139$  Pa  $p''_{dse} = 165$  Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m².K/W

**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m³	c J/(kg.K)	$\mu$	$\kappa_{\mu}$	$\lambda_k$ W/(m.K)	$\lambda_p$ W/(m.K)	Z <sub>TM</sub>	Z <sub>w</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>3</sub>
1	425-006		štuková omítka	1 600	800,0	12,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	154a-011		Dutin. železobet. str. panel*	1 200		23,0	1,000	1,160	1,200	0,00		1,0	3,0
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
4	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,02		1,0	3,0
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,02		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

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

**1.3 Stanovení hodnoty Z<sub>TM</sub>**

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	$\lambda$ 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
4	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02

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

**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	$\lambda$ W/(m.K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m.K)	R m².K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	Z <sub>p</sub> · 10 <sup>-9</sup> m/s	p <sub>di</sub> Pa
1	425-006	štuková omítka	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	20,5	12,0	0,96	1 368
2	154a-011	Dutin. železobet. str. panel*	Z vr.	150,00	1,200	1,200	0,125	20,5	23,0	18,33	1 365
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	19,9	10 000,0	212,49	1 312
4	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	19,8	70,0	14,87	701
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	240,00	0,037	0,038	6,359	14,6	70,0	89,25	658
6	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	2,00	0,160	0,160	0,013	-14,8	8 560,0	90,95	401

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020$  W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

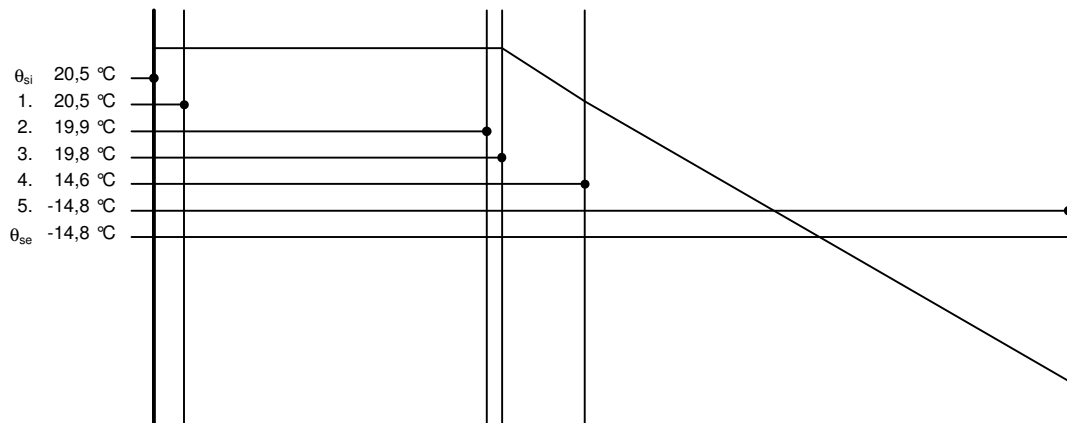
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

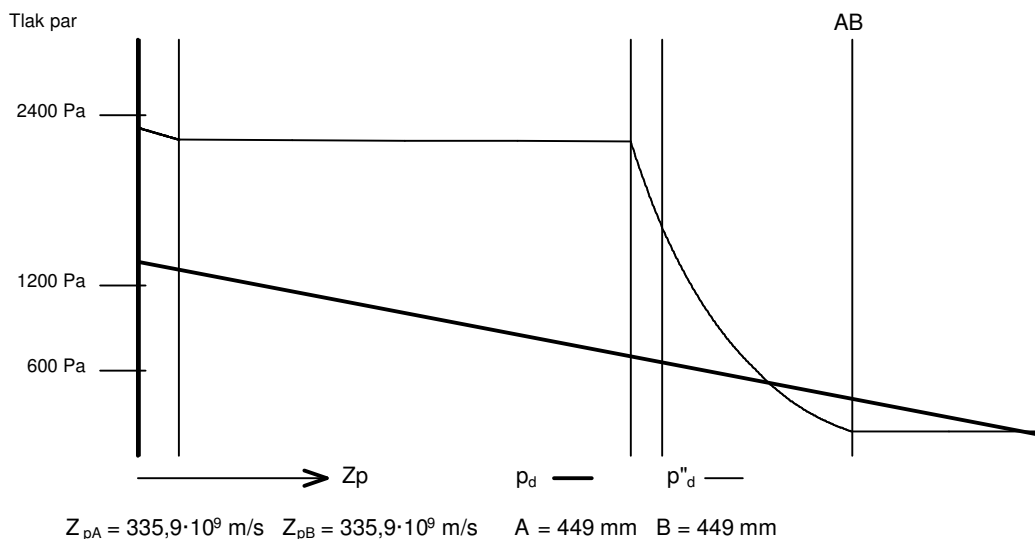
SCH3 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,148$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 219,0$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 7,655$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 7,795$	$m^2 \cdot K/W$			
Difúzní odpor	$Z_p = 426,849$	$\cdot 10^9$			

1.5 Průběh teploty v konstrukci



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



Závěr

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

$U = 0,14829$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,148$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,240$   $W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,160$   $W/(m^2 \cdot K)$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,987$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,015 < 0,084$  - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -0,096$   $kg/m^2$  - **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.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB

Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 30.10.2018

E-mail: Chochola.P@seznam.cz

Telefon: 777 660 954

SCH3 - stávající stav

Popis:  
střecha plochá zelená

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	3,786	0,182	0,0000
-20,0	0,0	3,757	0,200	0,0000
-18,0	0,0	3,691	0,244	0,0000
-15,0	604,8	3,569	0,330	0,0020
-10,0	993,6	3,285	0,535	0,0027
-5,0	2 592,0	2,859	0,867	0,0052
0,0	5 572,8	2,235	1,377	0,0048
5,0	5 788,8	1,454	2,119	-0,0039
10,0	5 616,0	0,395	3,279	-0,0162
15,0	5 832,0	-1,020	5,153	-0,0360
20,0	4 104,0	-2,891	8,369	-0,0462
25,0	432,0	-5,338	14,395	-0,0085

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  $M_d$

$M_c = 0,0146$  kg/m<sup>2</sup>

$M_{ev} = 0,1108$  kg/m<sup>2</sup>



## 2 Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

1	č.v.	číslo vrstvy
2	KC	číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o.
3	ČSN	číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994
4	Mat.	popis položky
5	$\rho$	měrná hmotnost v suchém stavu
6	$c$	měrná tepelná kapacita
7	$\mu$	faktor difuzního odporu
8	$\lambda_k$	charakteristický součinitel tepelné vodivosti
9	$\lambda_p$	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti
10	$Z_2$	součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3
11	$Z_w$	vlhkostní součinitel materiálu
12	$Z_1$	součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3
13	$Z_3$	součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3
14	Vr	výpočtová varianta vrstvy
15	d	tloušťka vrstvy
16	$\lambda$	korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3
16a	$\lambda_{ekv}$	hodnota pro výpočet tepelného odporu vrstvy.
17	R	tepelný odpor vrstvy
18	$\theta_s$	teplota na vnitřním líci vrstvy
19	$R_d$	difuzní odpor vrstvy
20	$p_d$	částečný tlak vodní páry na vnitřním líci vrstvy
21	$\theta_{ae}$	teplota vnějšího vzduchu
22	$\tau_c$	celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu
23	$g_{dA}$	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace
24	$g_{dB}$	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu
25	$M_d$	dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry

Ostatní veličiny

$\theta_{ai}$	výpočtová teplota vnitřního vzduchu
$\theta_e$	výpočtová venkovní teplota podle ČSN 06 0210
$\varphi_i$	relativní vlhkost vnitřního vzduchu
$\varphi_e$	relativní vlhkost vnějšího vzduchu
$R_i$	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
$R_e$	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
$p_{di}$	částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí
$p_{de}$	částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí
$p''_{di}$	částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí
$p''_{de}$	částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí
$e_1$	součinitel typu budovy podle ČSN 73 0540-2
$\theta_i$	výpočtová vnitřní teplota
$R_T$	odpor konstrukce při prostupu tepla
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
m	měrná hmotnost konstrukce
$R_d$	difuzní odpor konstrukce
$R_{dT}$	odpor konstrukce při prostupu vodní páry
v	teplotní útlum konstrukce
$\psi$	fázové posunutí teplotních kmitů
$\theta_w$	teplota rosného bodu
$M_c$	roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci
$M_{ev}$	roční množství vypařené vodní páry v konstrukci
$R_{dA}$	difuzní odpor od vnitřního povrchu konstrukce k hranici A oblasti kondenzace
$R_{dB}$	difuzní odpor od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu konstrukce
$U_p$	součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce
$R_N$	normový tepelný odpor konstrukce
$\Delta\theta_{w1}$	bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění
$\Delta\theta_{w2}$	bezpečnostní přírážka zohledňující zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce
$\theta_r$	výsledná teplota v místnosti
$\lambda_{kat}$	součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů
$R_u$	tepelný odpor nevytápěných prostorů
$\mu$	faktor difuzního odporu

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší  
Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197  
Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**  
Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB  
Projektant: Ing. Petr Chochola  
E-mail: Chochola.P@seznam.cz  
Archiv: Aplan  
Datum: 30.10.2018  
Telefon: 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 (těžká)

Poznámka:  
H25 + 12MV

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

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

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

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

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

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 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	κμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	425-006		štuková omítka	1 600	800,0	12,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
2	508e-011		P15 25 broušená	740	1 000,0	10,0	1,000	0,168	0,168	0,00		1,0	2,2
3	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		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	0,02	0,017	1,0	2,2
5	104a-028	2.2.7	ETICS-omítka silikátová*	1 600		25,0	1,000	0,800	0,800	0,00	0,100	1,0	3,0

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

**1.3 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
4	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,00	0,02	0,00	0,02

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.

**1.4 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 <sup>-9</sup> m/s	pd Pa
1	425-006	štuková omítka	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	20,0	12,0	0,96	1 368
2	508e-011	P15 25 broušená	Z vr.	250,00	0,168	0,168	1,488	19,9	10,0	13,28	1 304
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	8,5	18,0	0,48	412
4	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	120,00	0,039	0,040	3,017	8,4	5,0	3,19	380
5	104a-028	ETICS-omítka silikátová*	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	-14,7	25,0	0,40	166

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔUtbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

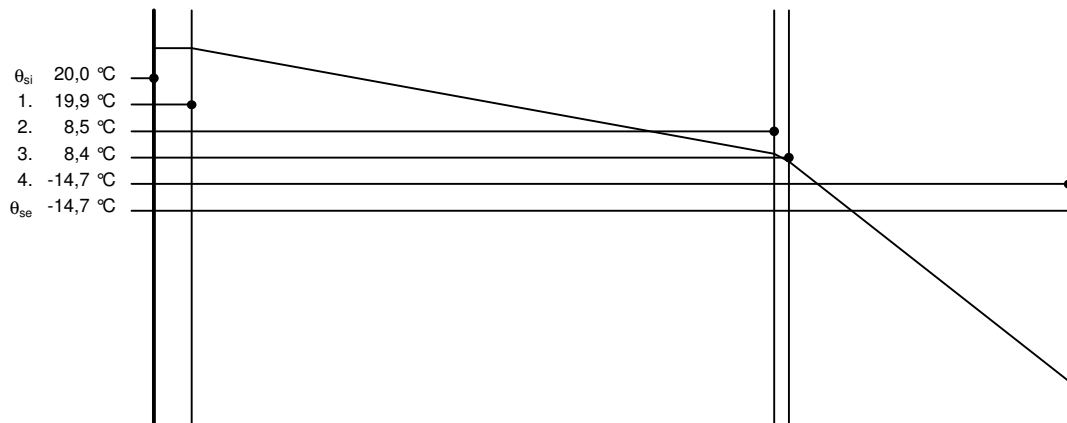
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

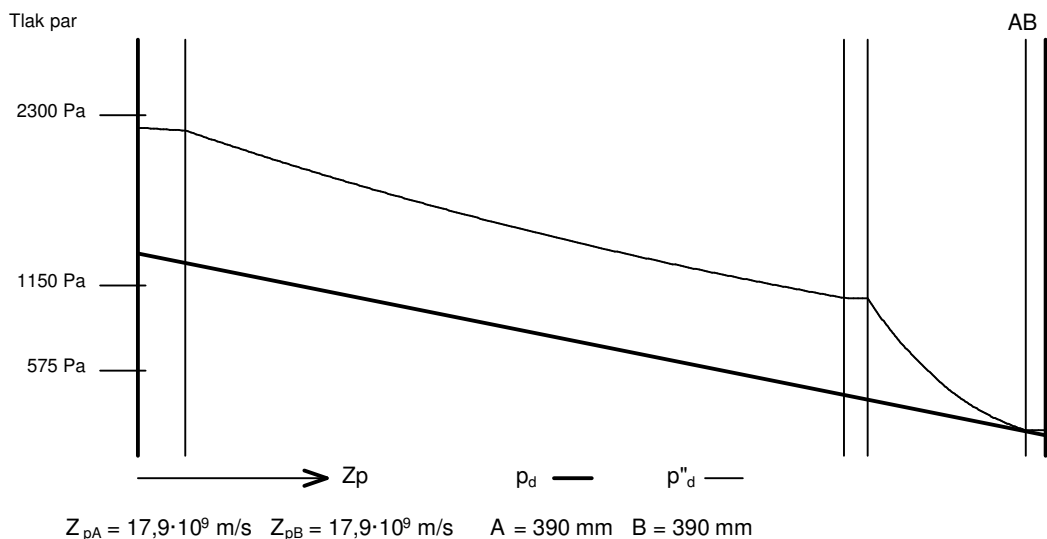
SO1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,233 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 229,8 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 4,533 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,703 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 18,301 \cdot 10^9 \text{ m}^2/\text{s}$		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



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



Závěr

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

$U = 0,23261 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,233 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; požadovaný  $U_N = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,250 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,972$  vyhovuje

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

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -25,408 \text{ kg}/\text{m}^2$  - **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.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší  
Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197  
Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**

Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB  
Projektant: Ing. Petr Chochola  
E-mail: Chochola.P@seznam.cz  
Archiv: Aplan  
Datum: 30.10.2018  
Telefon: 777 660 954

SO1 - stávající stav

Popis:  
H25 + 12MV

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	70,967	43,902	0,0000
-20,0	0,0	70,426	48,174	0,0000
-18,0	0,0	69,190	58,504	0,0000
-15,0	604,8	66,893	78,879	-0,0072
-10,0	993,6	61,531	126,589	-0,0646
-5,0	2 592,0	53,508	203,445	-0,3886
0,0	5 572,8	41,806	320,162	-1,5512
5,0	5 788,8	27,137	489,844	-2,6785
10,0	5 616,0	7,290	754,177	-4,1945
15,0	5 832,0	-19,231	1 180,354	-6,9960
20,0	4 104,0	-54,266	1 911,264	-8,0665
25,0	432,0	-100,058	3 281,170	-1,4607

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  $M_d$

$M_c = 0,0000$  kg/m<sup>2</sup>

$M_{ev} = 25,4080$  kg/m<sup>2</sup>

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší  
Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197  
Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**  
Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB  
Projektant: Ing. Petr Chochola  
E-mail: Chochola.P@seznam.cz  
Archiv: Aplan  
Datum: 30.10.2018  
Telefon: 777 660 954

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

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

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:  
H25 + 12MV OBKLAD

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Stěna vnější (těžká)**

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

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

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

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

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 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	κμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	425-006		štuková omítka	1 600	800,0	12,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
2	508e-011		P15 25 broušená	740	1 000,0	10,0	1,000	0,168	0,168	0,00		1,0	0,5
3	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,15	0,017	1,0	0,5
4	352-002		DELTA-VENT			38,0	1,000			0,00		1,0	0,5

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

**1.3 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
3	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,00	0,00	0,15	0,15

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

**1.4 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 <sup>-9</sup> m/s	pd Pa
1	425-006	štuková omítka	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	19,9	12,0	0,96	1 368
2	508e-011	P15 25 broušená	Z vr.	250,00	0,168	0,168	1,488	19,8	10,0	13,28	1 301
3	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	120,00	0,039	0,045	2,676	7,5	5,0	3,19	370
4	352-002	DELTA-VENT	Z vr.	0,52			0,000	-14,7	38,0	0,10	146

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔUtbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

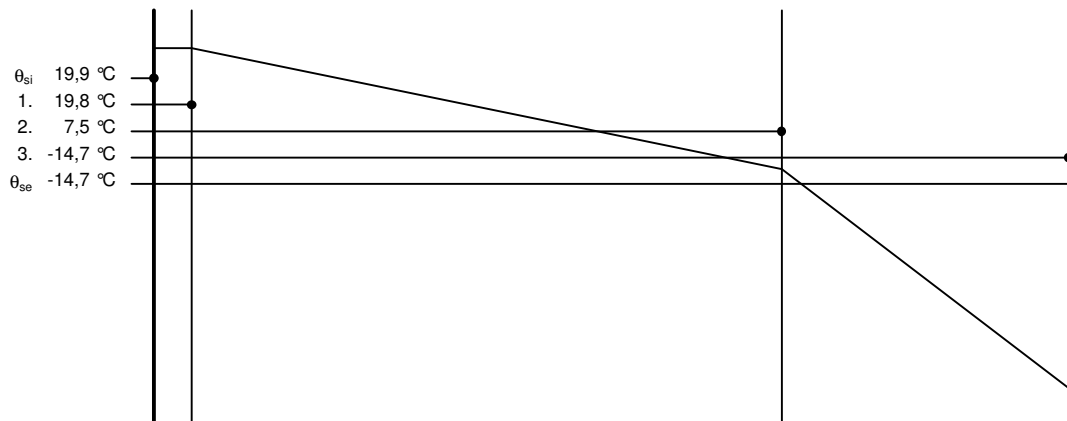
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

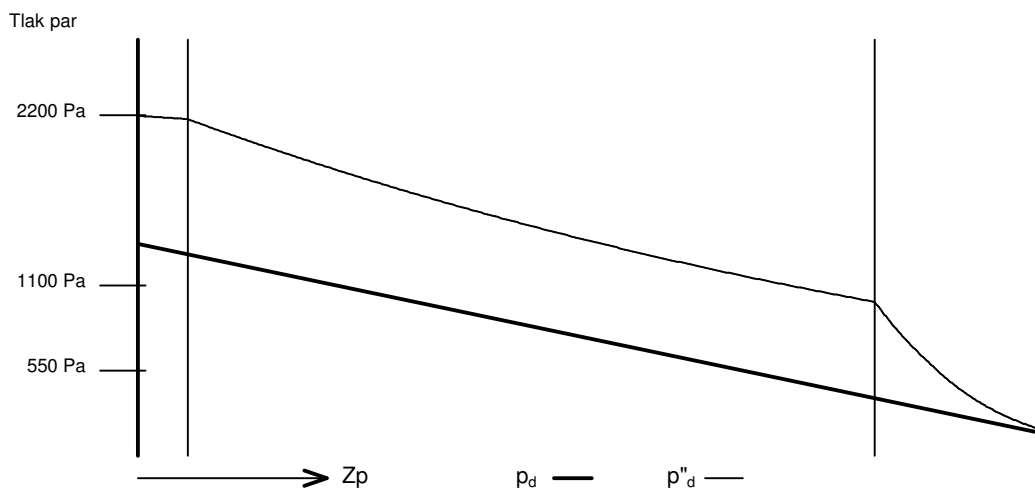
SO2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,250 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 218,0 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 4,182 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 4,352 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 17,530 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



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



Závěr

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

$U = 0,24976 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,250 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; požadovaný  $U_N = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,250 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,970$  vyhovuje

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

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry ( $M_c > 0$ ) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

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

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší  
Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197  
Zadavatel: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Zpracovatel: **Ing. Petr Chochola**  
Zakázka: RD Nová Ves pod Pleší Z1.TOB  
Projektant: Ing. Petr Chochola  
E-mail: Chochola.P@seznam.cz  
Archiv: Aplan  
Datum: 30.10.2018  
Telefon: 777 660 954

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

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

Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:  
H25 + 10XPS

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

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

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)  
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 = **0,130** 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

**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	κμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTM	Zw	z1	z3
1	425-006		štuková omítka	1 600	800,0	12,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
2	508h-012		HELUZ AKU 11,5	1 070	1 000,0	5,0	1,000	0,387	0,387	0,00			
3	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080		
4	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
5	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 krokveří, rámovou konstrukcí atp.

**1.3 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
5	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 výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

**1.4 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	pdi Pa
1	425-006	štuková omítka	Z vr.	15,00	0,800	0,800	0,019	20,4	12,0	0,96	1 368
2	508h-012	HELUZ AKU 11,5	Z vr.	115,00	0,387	0,387	0,297	20,3	5,0	6,11	1 354
3	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	250,00	1,220	1,220	0,205	19,0	23,0	30,55	1 262
4	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	18,0	18,0	0,48	804
5	107-02	Polystyren vytlačovaný - XPS	Z vr.	100,00	0,034	0,035	2,828	18,0	100,0	53,12	797

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔUtibk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

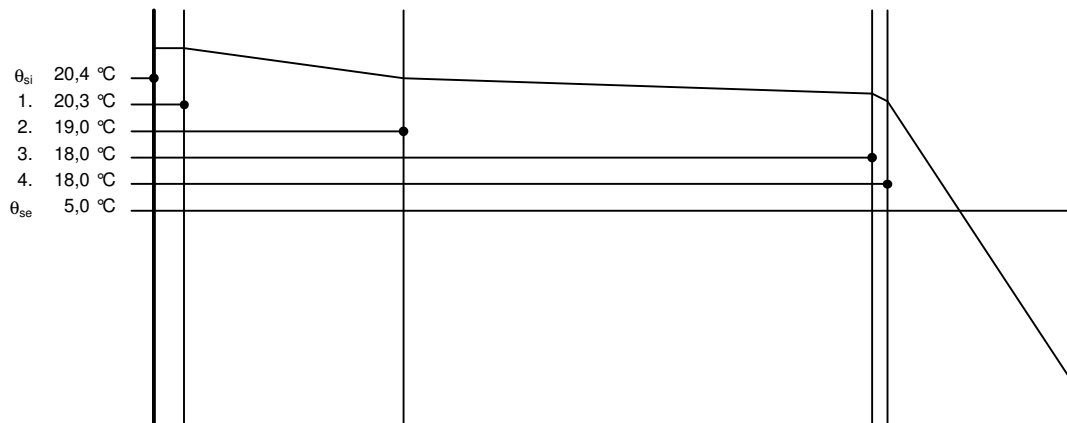
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

SO3 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,307 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Celková měrná hmotnost	$m = 732,0 \text{ kg}/\text{m}^2$
Tepelný odpor	$R = 3,355 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,485 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 91,213 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

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

$U = 0,30693 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,307 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ; 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)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,963$  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.



## Rozdělení dodané energie podle energonositelů a neobnovitelná primární energie

Stavba: RD Nová Ves pod Pleší

Místo: Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197

Investor: Mgr. Martin Dzingel, MVDr. Pavel Vokrouhlík

Návrhový stav - rodinný dům - NZÚ 2014

	f.CPrE	f.NePrE	Vytápění a větrání	TV	Chlazení	Úprava vzduchu	Osvětlení	Pomocné energie	Příspěvek a export	Celkem	EpN
			kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok
Elektřina ze sítě	3,2	3,0	4 542	2 436	0	0	414	351	0	7 743	23 229
Kusové dřevo	1,1	0,1	1 973	0	0	0	0	0	0	1 973	197
Energie okolí	1,0	0,0	8 011	3 477	0	0	0	0	0	11 488	0
Součet			14 525	5 913	0	0	414	351		21 204	23 426
Solární podíl f			0,000	0,000							

### Poznámka

Ve sloupci Vytápění a ve sloupci TV odpovídá součet energonositelů Spotřebě energie. Solární podíl f vyjadřuje podíl solární energie na Spotřebě energie. Při výpočtu Solárního podílu f jsou použity hodnoty tepelných ztrát ztrát rozvodů a akumulací nádrže vypočítané na základě vstupních údajů podle Metodických pokynů SFŽP. Hodnota Solárního podílu f se tedy může i výrazně lišit od hodnoty Solárního podílu f zobrazovaného v dokumentu Bilance solárních termických systémů pro potřeby programu NZÚ, kde jsou ztráty akumulací nádrže a ztráty rozvodů započítány podle TNI 73 0302:2014, formou přírážek.

**PROTOKOL PRŮKAZU****Účel zpracování průkazu**

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování :	

**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Nová Ves pod Pleší, p.č. 324/197 262 04 Nová Ves pod Pleší
Katastrální území :	Nová Ves pod Pleší [705811]
Parcelní číslo :	324/197
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	2020
Vlastník nebo stavebník :	Dzingel Martin Mgr. Vokrouhlík Pavel MVDr.
Adresa :	Radlická 2731/100, Smíchov, 150 00 Praha 5
IČ :	
Telefon:	
email :	

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy :		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	666,7
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	528,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,792
Celková energeticky vztažná plocha A <sub>e</sub>	[m <sup>2</sup> ]	184,9

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input checked="" type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (tepelné čerpadlo)	
<u>účel:</u> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo
<input checked="" type="checkbox"/> Žádné	

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	$e1.U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 H25 + 12MV	118,9	0,23	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	27,7
DO1 198/210	4,2	1,00	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	4,2
OT1 170/60	1,0	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,8
OT2 263/60	1,6	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,3
OT7 120/60	0,7	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,6
OT5 137/238	3,3	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	2,6
DB1 188/238	3,9	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	3,2
DB2 212/238	5,0	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	4,0
OT3 137/238	3,3	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	2,6
DB3 373/238	8,9	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	7,1
OT6 210/60	1,3	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,0
OT4 574/238	13,7	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	10,9
SO2 H25 + 12MV OBKLAD	74,8	0,25	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	18,7
OT16 200/210	4,2	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	3,4
OT17 174/90	1,6	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,3
OT14 70/165	2,3	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,8
OT9 112/60	0,7	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	0,5
OT18 213/90	1,9	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,5
OT8 90/270	2,4	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,9
OT11 110/225	2,5	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	2,0
OT12 103/225	1,7	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,4
OT10 90/225	2,0	0,80	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,6
SO3 H25 + 10XPS	10,8	0,31	0,45	0,45 / 0,30	-	0,86	2,8
SCH1 střecha šikmá	93,7	0,18	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	16,7
OT13 103/165	1,2	0,80	1,40	1,40 / 1,10	-	1,00	0,9
OT19 78/120	0,9	0,80	1,40	1,40 / 1,10	-	1,00	0,7
OT15 70/113	1,6	0,80	1,40	1,40 / 1,10	-	1,00	1,3
SCH2 střecha plochá terasa	27,9	0,15	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	4,0
SCH3 střecha plochá zelená	15,0	0,15	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	2,2
PDL1 podlaha	110,0	0,28	0,45	0,45 / 0,30	-	0,63	19,5
PDL2 podlaha nad ex.	7,4	0,17	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	1,2
Tepebné vazby mezi konstrukcemi	528,3	0,020		-	-	1,00	10,6

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	$e1 \cdot U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
<b>Celkem</b>	528,3						160,1

## Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{m,j}$	Objem zóny $V_j$	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m <sup>3</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Zóna 1 - obytná	20,0	666,7	0,36

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)
	0,303	0,363	ANO

## Poznámka

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

**B) technické systémy**

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
obytná	tepelné čerpadlo vzduch / voda	Elektřina ze sítě	85,0	8,5	3,10	89,0	85,0
obytná	el. dotop	Elektřina ze sítě	5,0	8,8	95,0	89,0	85,0
obytná	teplovzdušný krb	Kusové dřevo	10,0	6,0	70,0	89,0	85,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
obytná	tepelné čerpadlo vzduch / voda	3,10	3,0	ANO
obytná	el. dotop	95,0	80,0	ANO
obytná	teplovzdušný krb	70,0	80,0	NE

## Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l-den)]	[Wh/(m-den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
obytná - zásobníkový TČ	centrální	Elektřina ze sítě	90,0	8,5	168	3,1	4,8	90,0
obytná - zásobníkový EL. DOTOP	centrální	Elektřina ze sítě	10,0	8,8	168	95,0	4,8	90,0

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
obytná - zásobníkový TČ	centrální	3,1	3,0	ANO
obytná - zásobníkový EL. DOTOP	centrální	95,0	85,0	ANO

## Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
obytná	obytná	100,0	0,148	0,03
Budova celkem			0,148	

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání : NV1 - bez úpravy vlhčením NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE : OZE I - pro budovu OZE E - i dodávku mimo budovu

**b) dílčí dodané energie**

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]
Vytápění	Referenční	12 957	23 819	318	24 137	130,5
	Hodnocená	10 446	14 525	161	14 686	79,4
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční			210	210	1,1
	Hodnocená			143	143	0,8
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	3 814	8 471	88	8 558	46,3
	Hodnocená	3 814	5 913	47	5 961	32,2
Osvětlení	Referenční	684	684	0	684	3,7
	Hodnocená	414	414	0	414	2,2



## c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

## d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	7 743	3,2	3,0	24 777	23 229
Kusové dřevo	1 973	1,1	0,1	2 170	197
Energie okolí	11 488	1,0	0,0	11 488	0
<b>Celkem</b>	<b>21 204</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>38 435</b>	<b>23 426</b>

## e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	33 589,4	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		21 203,8		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	181,7		
(9)	Hodnocená budova		114,7		

## f) požadavek na neobnovitelnou primární energii - Výpočet referenční hodnoty požadovaný po 1.1.2015

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	35 476,8	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		23 425,9		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	191,9		
(13)	Hodnocená budova		126,7		

## g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	38 435,4
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	15 009,5
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	39,1

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů  
dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Instalace střešní FVE s ostrovním provozem sníží spotřebu celkové primární neobnovitelné energie. Tepelné čerpadlo vzduch / voda je již navrženo a započteno.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	21.2.2019			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Petr Chochola			
<b>Energetický posudek</b>	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			

**Stanovení doporučených opatření  
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění			
	0,0	0	0
chlazení			
	0,0	0	0
větrání			
Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla - rekuperací	18,8	2401	2301
úprava vlhkosti vzduchu			
	0,0	0	0
příprava teplé vody			
	0,0	0	0
osvětlení			
	0,0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Celkem</u>	19	2401	2301

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Funkční vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla - rekuperací v objektu, sníží spotřebu celkové primární neobnovitelné energie.			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	21.2.2019			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. Petr Chochola			
<b>Energetický posudek</b>	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	ANO
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Petr Chochola
Číslo oprávnění MPO	0448
Podpis energetického specialisty	

**Evidenční číslo ENEX**

Evidenční číslo ENEX	203253.0
----------------------	----------

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	21.02.2019
---------------------------	------------

**Zdroj informací**

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis</a>
-----------------	---