


0,000 ≡ STÁV. PODLAHA PŘÍZEMÍ

	vypracoval	DEK a.s.	zak. č.	
	ověřil		stupeň	DPS
	stavebník	Pardubický kraj	datum	03.2019
stavba	REALIZACE ÚSPOR ENERGIE - SOŠ A SOU OBCHODU A SLUŽEB CHRUDIM, Hlavní budova a Tělocvična, Čáslavská 205, Chrudim, k.ú. Chrudim, p.p.č. st. 328/1 a st. 328/3		formát	-
			měřítko	-
obsah	SO 02 TĚLOCVIČNA TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ		část	č. výkresu
			D.2.1.	22.

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Tělocvična
Ulice:	Čáslavská 205
PSČ:	53701
Město:	Chrudim

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

STN-1: Skladba provětrávané fasády JZ (nové vrstvy 6 - 9)							
Vnitřní konstrukce:				NE			
Charakter konstrukce:				Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:				ANO			
Konstrukce ve styku se zeminou:				NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:				výpočtem			
Výška konstrukce:				$h_i$	8,0	m	
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Dřevěné palubky - dřevo rostlé měkké - tepelný tok kolmo k vláknům	0,0180	0,250	-	2 510	400	18,0
2	Vodorovný dřevěný rošt	0,0220	0,300	-	2 510	400	18,0
3	Folie PVAC 2x	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	2 000,0
4	Rotaflex	0,0600	0,045	-	800	11	1,0
5	Štítové panely	0,1200	0,220	-	840	680	10,0
6	Isover UNI	0,1600	0,037	-	800	49	1,0
7	Difúzně otevřená fólie pro provětrávané fasády	0,0004	0,350	-	1 470	400	100,0
8	Větraná vzduchová vrstva	0,0400	0,444	-	-	-	0,3
9	Plošný fasádní prvek ocelový	0,0012	15,000	-	870	7 850	10 000 000,0
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)				$R_{si}$	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)				$R_{se}$	0,04	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>							
Návrhová vnitřní teplota				$\theta_i$	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:				$\theta_{ai}$	18,4	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:				$\varphi_i$	70	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:				$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:				$\theta_e$	-13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:				$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):				h	276	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>							

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,1	-0,3	3,7	9,1	13,6	17,1	18,2	18,1	14,0	9,0	3,6	-0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	19,5	20,6	20,5	18,4	18,4	18,4	18,4
$\varphi_{i,m}$	[%]	50	53	56	63	71	73	71	71	72	63	56	54

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,050	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	4,968	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,201</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,43	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,36	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Skladba provětrávané fasády JZ (nové vrstvy 6 - 9) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,950	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,911	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	16,8	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	15,6	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Skladba provětrávané fasády JZ (nové vrstvy 6 - 9) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

**Hodnocení:** Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

**Poznámka ke konstrukci:**

Součinitel prostupu tepla stávající stěnou namodelován tak, aby se shodoval s energetickým auditem.

STN-2: Skladba provětrávané fasády SV (nové vrstvy 7- 10)							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					ANO		
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Výška konstrukce:					$h_i$	8,0	m
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Dřevěné palubky - dřevo rostlé měkké - tepelný tok kolmo k vláknům	0,0180	0,250	-	2 510	400	18,0
2	Vodorovný dřevěný rošt	0,0220	0,300	-	2 510	400	18,0
3	Folie PVAC 2x	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	2 000,0
4	Rotaflex	0,0600	0,045	-	800	11	1,0
5	Plynosilikát + 10mm rabbitz	0,2600	0,180	-	840	580	8,5
6	Omítka EBARET	0,0200	0,800	-	790	2 000	19,0
7	Isover UNI	0,1600	0,037	-	800	49	1,0
8	Difúzně otevřená fólie pro provětrávané fasády	0,0004	0,350	-	1 470	400	100,0
9	Větraná vzduchová vrstva	0,0400	0,444	-	-	-	0,3
10	Plošný fasádní prvek ocelový	0,0012	15,000	-	870	7 850	10 000 000,0
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{si}$	0,25	0,13 $\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{se}$	0,04	0,13 $\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>							
Návrhová vnitřní teplota					$\theta_i$	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					$\theta_{ai}$	18,4	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					$\varphi_i$	70	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:					$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					$\theta_e$	-13,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					$\varphi_e$	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	276	m.n.m.

<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,1	-0,3	3,7	9,1	13,6	17,1	18,2	18,1	14,0	9,0	3,6	-0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	19,5	20,6	20,5	18,4	18,4	18,4	18,4
$\varphi_{i,m}$	[%]	50	53	56	63	71	73	71	71	72	63	56	54

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,050	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,473	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,183</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,43	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,36	W/(m².K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-2: Skladba provětrávané fasády SV (nové vrstvy 7- 10) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,954	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,911	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	17,0	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	15,6	°C
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-2: Skladba provětrávané fasády SV (nové vrstvy 7- 10) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>	
Součinitel prostupu tepla stávající stěnou namodelován tak, aby se shodoval s energetickým auditem.	