

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Tělocvična
Ulice:	Nábřeží dukelských hrdinů
PSČ:	75661
Město:	Rožnov pod Radhoštěm

Stručný popis budovy

Tělocvična, rekonstrukce ploché střechy.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Ing. Ladislav Drozd
Ulice:	Velké Karlovice 468
PSČ:	75606
Město zpracovatele:	Velké Karlovice

Datum zpracování:

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

STR-1: Stávající střecha													
Vnitřní konstrukce:											NE		
Charakter konstrukce:											Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:											NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	plechová kazeta podhledu	0,0010	50,000	-	870	7 850	100 000,0						
2	Výrobky ze skelné vlny, nyní MW (15)	0,1000	0,046	-	940	15	2,5						
3	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,3000	1,760	-	1 010	1	0,1						
4	trapézový plech	0,0010	50,000	-	870	7 850	100 000,0						
5	Beton hutný (2100)	0,1200	1,230	-	1 020	2 100	17,0						
6	Železobeton (2300)	0,1500	1,430	-	1 020	2 300	23,0						
7	Polystyren pěnový, POLSID	0,1000	0,051	-	1 270	10	40,0						
8	IPA 500 SH	0,0030	0,210	-	1 470	1 280	38 600,0						
9	Optifol E	0,0016	0,160	-	960	1 700	36 200,0						
10	Sklobit	0,0030	0,210	-	1 470	1 075	49 250,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	16,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	70	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-17,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	346	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
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	

$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,6	3,3	8,9	13,2	16,5	17,8	17,7	13,5	8,6	3,3	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,5	17,8	17,7	16,0	16,0	16,0	16,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	57	61	64	72	80	85	82	82	81	72	64	61

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:	ΔU	0,100	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	3,191	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,313	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,35	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,23	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STR-1: Stávající střecha splňuje požadavek 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}	0,923	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,903	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	13,5	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,8	°C

Hodnocení: Konstrukce STR-1: Stávající střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Měsíc	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,7720	m	
g_c [kg/m²]	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,000	0,000
M_a [kg/m²]	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000

Povrchová kondenzace

M_a [kg/m²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Celkem

M_a [kg/m²]	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci $M_{c,N}$ 0,060 kg/(m².a)

Maximální množství kondenzátu v konstrukci M_c 0,005 kg/(m².a)

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

Hodnocení: V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-2: Návrh rekonstrukce střešního pláště									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	plechová kazeta podhledu	0,0010	50,000	-	870	7 850	100 000,0		
2	Výrobky ze skelné vlny, nyní MW (15)	0,1000	0,046	-	940	15	2,5		
3	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,3000	1,760	-	1 010	1	0,1		
4	trapézový plech	0,0010	50,000	-	870	7 850	100 000,0		
5	Beton hutný (2100)	0,1200	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
6	Železobeton (2300)	0,1500	1,430	-	1 020	2 300	23,0		
7	Polystyren pěnový, POLSID	0,1000	0,051	-	1 270	10	40,0		
8	IPA 500 SH	0,0030	0,210	-	1 470	1 280	38 600,0		
9	Optifol E	0,0016	0,160	-	960	1 700	36 200,0		
10	Sklobit	0,0030	0,210	-	1 470	1 075	49 250,0		
11	PIR bez povrchové úpravy	0,0800	0,023	-	1 500	32	60,0		
12	mPVC hydroizolační fólie	0,0015	0,160	-	960	1 400	20 000,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	16,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	70	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-17,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	346	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):									

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]	-2,3	-0,6	3,3	8,9	13,2	16,5	17,8	17,7	13,5	8,6	3,3	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,5	17,8	17,7	16,0	16,0	16,0	16,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	57	61	64	72	80	85	82	82	81	72	64	61

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:	ΔU	0,100	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	4,498	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,222	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,35	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,23	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STR-2: Návrh rekonstrukce střešního pláště 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}	0,945	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,903	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,8	°C

Hodnocení: Konstrukce STR-2: Návrh rekonstrukce střešního pláště 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:

-

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
STR-1	Stávající střecha	0,35	0,23	0,313	+
STR-2	Návrh rekonstrukce střešního pláště	0,35	0,23	0,222	x

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STR-1	Stávající střecha	0,903	0,923	+	-	-	-
STR-2	Návrh rekonstrukce střešního pláště	0,903	0,945	+	-	-	-

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

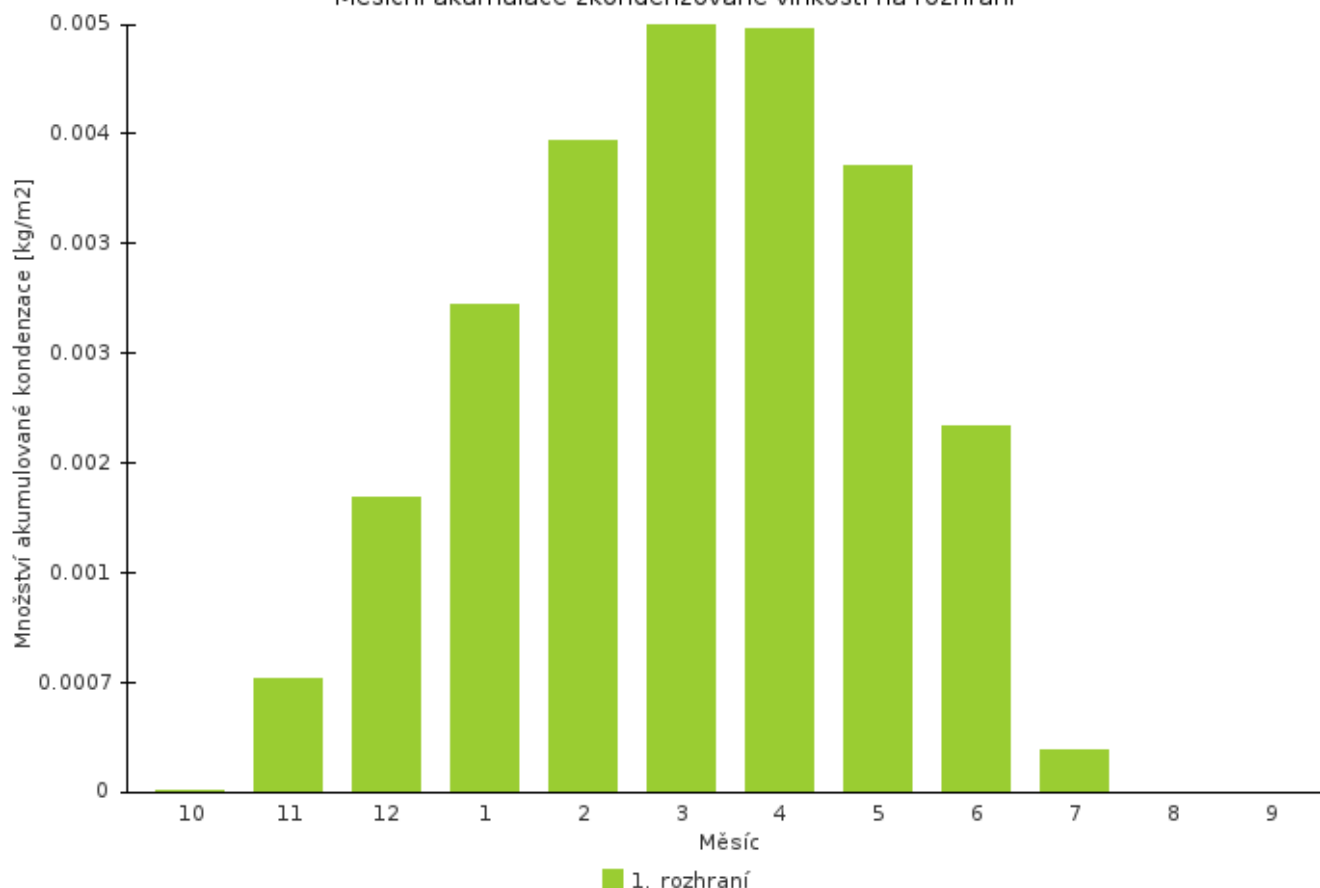
Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STR-1	Stávající střecha	-	-	-	-	0,005	0,060	+	+
STR-2	Návrh rekonstrukce střešního pláště	-	-	-	-	0,000	0,100	+	+

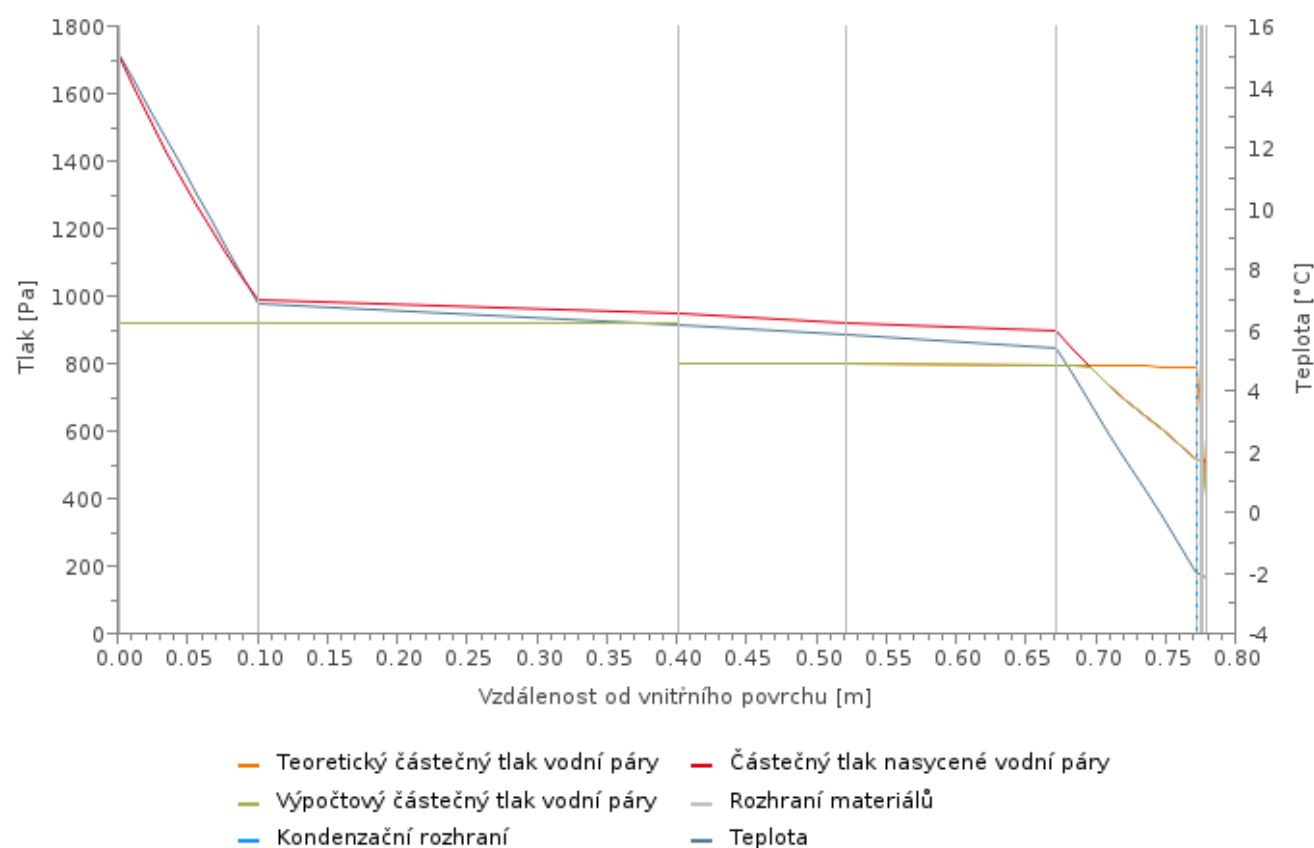
Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

STR-1 - Stávající střecha

Měsíční akumulace zkondenzované vlhkosti na rozhraní



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



STR-2 - Návrh rekonstrukce střešního pláště

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden

