



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

TEPELNÁ TECHNIKA 1D

SPORTOVNÍ CENTRUM

SPORTS CENTER

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Bohuslava Murínová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. Ivana Utíkalová

BRNO 2024

# **Tepelně technické posouzení skladeb**

---

Sportovní středisko  
U Mlýna 413/8  
Liberec  
460 10

**Vypracoval**  
Bc. Bohuslava Murínová  
Novosady 1326  
Holešov  
769 01

**Datum vydání**  
28.12. 2023

**Verze dokumentu**

### 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.
[-]	[-]	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	[-]
STN-1	Obvodová stěna - nad terénem	0,43	0,36	0,161	x
STN(z)-2	Obvodová stěna - pod terénem	0,87	0,85	0,250	x
STR-3	Střešní konstrukce	0,35	0,23	0,179	x
PDL(z)-4	Podlaha na zemině	0,65	0,45	0,425	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 - pokles dotykové teploty

Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	$[W \cdot s^{0,5}/(m^2 \cdot K)]$	$[^{\circ}C]$	[-]
STN-1	Obvodová stěna - nad terénem	381,3	4,74	-
STN(z)-2	Obvodová stěna - pod terénem	1 414,1	10,33	-
STR-3	Střešní konstrukce	1 616,2	10,96	-

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Sportovní středisko
Ulice:	U Mlýna 413/8
PSČ:	460 10
Město:	Liberec

#### Stručný popis budovy

Objekt pro sportovní středisko je půdorysně členitý v pravoúhlých tvarech. Vstup do objektu je vizuálně oddělen od zbytku. Závěťří objektu je řešeno se zastřešeným balkónem, který slouží i jako plocha pro 3D logo. Všechny části budovy jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Budova je navržena v severní části pozemku. Před objektem bude umístěna přístupová komunikace vedena ke vstupu objektu a k parkovišti.

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Projektová dokumentace
------------------------

#### Identifikační údaje o zpracovateli


Název zpracovatele:	Bc. Bohuslava Murínová
Ulice:	Novosady 1326
PSČ:	769 01
Město zpracovatele:	Holešov

Datum zpracování:	28.12. 2023
-------------------	-------------



#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.2.0
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

STN-1: Obvodová stěna - nad terénem							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Omítka vápenocementová	0,0150	0,990	-	790	2 000	19,0
2	Porotherm 30 T Profi	0,3000	0,067	-	1 000	650	5,0
3	ISOVER TF PROFÍ	0,1600	0,037	-	800	150	1,0
4	BAUMIT openContact lepicí, stěrková hmota	0,0030	0,880	-	900	1 500	18,0
5	BAUMIT openContact lepicí, stěrková hmota	0,0030	0,880	-	900	1 500	18,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04
<b>Okrajové podmínky:</b>							
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	15,0 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	70 %
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84 %
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	357 m.n.m.
<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:						$R_T$	6,204 m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>						<b>U</b>	<b>0,161 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>Hodnoty:</b>	Konstrukce STN-1: Obvodová stěna - nad terénem splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						

<b>Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Tepelná jímavost	B	381,3	W.s <sup>0.5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	4,74	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
Konstrukce vyhovuje požadovaným i doporučeným požadavkům dle ČSN 73 0540-2. U skladby je při výpočtu součinitele prostupu tepla započítána i korekce pro mírné tepelné mosty (0,05 W/m2K).				

STN(z)-2: Obvodová stěna - pod terénem									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (stěna suterénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	VC omítka - Vápenocementová omítka	0,0150	0,900	-	850	500	15,0		
2	Železobeton (2500)	0,3000	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
3	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
4	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
5	ISOVER Styrodur 3000 CS	0,1200	0,033	-	2 060	33	80,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	$m^2 \cdot K/W$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	70	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	357	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\varphi_{gr}$	100	%	

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	3,994	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,250</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,87	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,85	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce STN(z)-2: Obvodová stěna - pod terénem splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Tepelná jímavost	B	1 414,1	W.s <sup>0.5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	10,33	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
Konstrukce vyhovuje požadovaným i doporučeným požadavkům dle ČSN 73 0540-2. U skladby je při výpočtu součinitele prostupu tepla započítána i korekce pro mírné tepelné mosty (0,05 W/m <sup>2</sup> K).				

STR-3: Střešní konstrukce								
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			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Omítka vápenocementová	0,0150	0,990	-	790	2 000	19,0	
2	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0	
3	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0	
4	Isover EPS Grey 100	0,0500	0,031	-	1 270	19	30,0	
5	Isover EPS Grey 100	0,1800	0,031	-	1 270	19	30,0	
6	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0	
7	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{\text{si}}$	0,25	0,10	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{\text{se}}$	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>								
Návrhová vnitřní teplota					$\theta_i$	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					$\theta_{\text{ai}}$	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					$\varphi_i$	70	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					$\theta_e$	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	357	m.n.m.	



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/(m <sup>2</sup> .K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,599	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,179</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,35	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,23	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnoce ní:</b>	Konstrukce STR-3: Střešní konstrukce splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				↕↓
Tepelná jímavost	B	1 616,2	W.s <sup>0.5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	10,96	°C	
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
Konstrukce vyhovuje požadovaným i doporučeným požadavkům dle ČSN 73 0540-2. U skladby je při výpočtu součinitele prostupu tepla započítána i korekce pro mírné tepelné mosty (0,05 W/m <sup>2</sup> K).				

PDL(z)-4: Podlaha na zemině							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha na terénu)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Anhydritový samonivelační potěr	0,0620	1,250	-	1 020	2 500	32,0
2	Isover EPS 150	0,0400	0,030	-	1 270	25	50,0
3	Isover EPS 150	0,0300	0,030	-	1 270	25	50,0
4	Železobeton (2500)	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{si}}$	0,25
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{se}}$	0,00
<b>Okrajové podmínky:</b>							
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{\text{ai}}$	15,0 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	70 %
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84 %
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	357 m.n.m.
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{\text{gr}}$	°C
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\varphi_{\text{gr}}$	100 %
<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
Odpor při prostupu tepla:						$R_T$	2,354
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>						<b>U</b>	<b>0,425</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						$U_N$	0,65
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						$U_{\text{rec}}$	0,45
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na zemině splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						

**Poznámka ke konstrukci:**

Konstrukce vyhovuje požadovaným i doporučeným požadavkům dle ČSN 73 0540-2. U skladby je při výpočtu součinitele prostupu tepla započítána i korekce pro mírné tepelné mosty (0,05 W/m<sup>2</sup>K).

**ZÁVĚR**

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.