



## PROJEKTOVÉ HODNOTENIE STAVBY TEPLOTÉCHNICKÝ POSUDOK

č. 20040

Za účelom posúdenia plánovanej stavby "Zateplenie a obnova objektu telocvičňa v ZŠ s MŠ Orešie 3 v Pezinku" z hľadiska energetickej hospodárnosti.

NÁZOV STAVBY: Zateplenie a obnova objektu telocvičňa v ZŠ s MŠ Orešie 3 v Pezinku

MIESTO STAVBY: Orešie 3 v Pezinku

INVESTOR: MESTO PEZINOK, RADNIČNÉ NÁMESTIE 44/7, 902 14 PEZINOK

ZHOTOVITEĽ: anua s.r.o. klincová 35, Bratislava 821 08, Ičo: 46 838 201, Dič : 2023620764  
Tel: 0948158019, [www.svetloposudok.sk](http://www.svetloposudok.sk), e-mail: [svetlo.posudok@gmail.com](mailto:svetlo.posudok@gmail.com)

DÁTUM: máj 2020

## Obsah :

1	Úvod .....	1
2	Základný opis .....	1
3	Cieľ posudku .....	1
3.1	Základné identifikačné údaje o úlohe .....	1
3.2	Podklady k posudku .....	1
4	Literatúra .....	2
5	Požiadavky STN 730540-2 (2012) .....	2
5.1	Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie .....	2
6	Okrajové podmienky .....	5
7	Základné komplexné tepelno-technické posúdenie podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 .....	6
7.1	Pomocné výpočty .....	18
7.2	Súhrnná tabuľka výsledky .....	19
8	Záver .....	20

## 1 Úvod

Odborné posúdenie je vypracované na základe žiadosti objednávateľa za účelom návrhu a posúdenia skladieb stavebných konštrukcií teplo výmenného obalu stavby - Zateplenie a obnova objektu telocvičňa v ZŠ s MŠ Orešie 3 v Pezinku - Orešie 3 v Pezinku . V zmysle uvedených platných predpisov je potrebné vyjadriť sa k jednotlivým fragmentom skladieb teplovýmenného obalu jednotlivých stavieb z hľadiska teplo techniky. Ďalej je potrebné posúdiť navrhované budovy z hľadiska energetickej hospodárnosti budov. Jedná sa o významne obnovovanú budovu.

**Pri projektovom hodnotení významne obnovovanej budovy projektová dokumentácia podľa § 4 ods. 3 zákona obsahuje splnenie požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti**

**b) stavebných konštrukcií podľa technickej normy, ak sa má uskutočniť významná obnova len stavebných konštrukcií tvoriacich časť obalu existujúcej budovy.**

## 2 Základný opis

Jedná sa o jednopodlažný objekt školskej telocvične, budova má obdĺžnikový pôdorys rozmerov 36x18,7m, výška objektu 8,05m. Objekt je na rovinatom teréne. Budova je prepojená spojovacou chodbou s hlavnou budovou školy. Projekt rieši obnovu obvodového plášťa a plochej strechy.

## 3 Cieľ posudku

**V posudku je nevyhnutné vyjadriť sa k nasledovným otázkam:**

- Či sú splnené kritéria minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U, respektíve minimálna hodnota tepelného odporu R)
- Či je dosiahnutá minimálna teplota vnútorného povrchu konštrukcií (hygienické kritérium)
- Či je dodržaná minimálna priemerná hodnota výmeny vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- Či je splnené energetické kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie
- Zároveň musí byť overené či stavebné konštrukcie spĺňajú požiadavky na vylúčenie rizika rastu plesní na ich vnútornom povrchu a musí byť vylúčená možnosť kondenzácie vodnej pary v stavebnej konštrukcii alebo na jej vnútornom povrchu.

Tieto kritériá sú podľa §21 ods. 3 vyhlášky c.532/2002 Z.z. záväzné a musia sa pri navrhovaní a uskutočňovaní stavieb dodržať.

### 3.1 Základné identifikačné údaje o úlohe

Dodávateľ: anua s.r.o. klincová 35, Bratislava 821 08, Ičo: 46 838 201, Dič : 2023620764

Spracoval: Ing. Milan Olšavský

### 3.2 Podklady k posudku

1. Vybraná časť projektovej dokumentácie Zateplenie a obnova objektu telocvičňa v ZŠ s MŠ Orešie 3 v Pezinku
  - Vybraná časť PD Dátum prijatia 5.5.2018
2. Výškopisné a polohopisné zameranie
3. Nutné konzultácie s objednávateľom posúdenia priebežne počas spracovávania predmetného posudku.
4. Platné normy a súvisiace predpisy:

- [1] STN 73 0540-2/Z1, Z2:2019: 2012 Tepelná ochrana. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné vlastnosti
- [2] STN 73 0540-3: 2012 Tepelná ochrana. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- [3] STN EN 15603/NA: 2012 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (Prevádzkové energetické hodnotenie)
- [5] Zákon č. 555/2007Z. z. – Energetická certifikácia budov
- [6] Zákon č. 300/2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2007Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
- [7] *vyhláškou* MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. z 12. novembra 2012. ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2007Z. z. o energetickej hospodárnosti budov.

#### Literatúra

- 1. Halahyja, M. a kol.: Stavebná tepelná technika, akustika a osvetlenie, Bratislava: Vydavateľstvo ALFA, 1985.
- 2. Jiří Vaverka a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM 2006
- 3. Zuzana Sternová a kol. Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov. Vydavateľstvo JAGA 2010
- 4. Ivan Chmúrny Tepelná ochrana budov. Vydavateľstvo JAGA 2003
- 5. Atlas tepelných mostov, Zuzana Sternová a kolektív, Jagagroup, s.r.o., Bratislava 2006.

## 4 Literatúra

- 6. Halahyja, M. a kol.: Stavebná tepelná technika, akustika a osvetlenie, Bratislava: Vydavateľstvo ALFA, 1985.
- 7. Jiří Vaverka a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM 2006
- 8. Zuzana Sternová a kol. Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov. Vydavateľstvo JAGA 2010
- 9. Ivan Chmúrny Tepelná ochrana budov. Vydavateľstvo JAGA 2003
- 10. Atlas tepelných mostov, Zuzana Sternová a kolektív, Jaga group, s.r.o., Bratislava 2006.

## 5 Požiadavky STN 730540-2 (2012)

### 5.1 Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou  $\phi \leq 80\%$  taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  $U$ , alebo tepelný odpor konštrukcie  $R$ , aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde  $U_N$  je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo  $W/(m^2.K)$ , normalizované hodnoty  $U_N$  sú pre bytové a nebytové budovy,  $U_N$  sú určené z hodnôt  $R_N$  a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu  $R_{si}$  a  $R_{se}$  podľa ST 73 0540-3

Tepelný odpor stavebnej konštrukcie sa stanovuje ako priemerná hodnota z tepelných odporov častí stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov a stykov, prislúchajúca obalovej konštrukcii miestnosti

Tabuľka A.1 – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m <sup>2</sup> /KW															
	Minimálna hodnota R <sub>min</sub>	Normalizovaná (požadovaná) hodnota R <sub>N</sub> od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota R <sub>1</sub> Normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016			Cieľová odporúčaná hodnota od 1. 1. 2021										
						R <sub>2</sub> normalizovaná (požadovaná)			R <sub>3</sub> odporúčaná							
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	2,0	3,0	4,4			4,4			6,5							
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	3,2	4,9	6,5			6,5			9,9							
Strop nad vonkajším prostredím	3,1	4,8	6,5			6,5			9,8							
Strop pod nevykurovaným priestorom	2,7	3,9	4,9			4,9			6,5							
Stena s vodorovným tepelným tokom/ strop s tepelným tokom zdola nahor/ strop s tepelným tokom zhora nadol/ medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku															
		Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	- do 10 K	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9	1,3
	- do 15 K	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,3	1,2	1,8	2,5
	- do 20 K	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,6	2,7	3,7
	- do 25 K	0,7	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	1,6	1,8	2,2	1,6	1,8	2,2	2,0	3,1	4,7
- nad 25 K	1,0	1,0		2,0	1,8	2,2	2,2	2,3	3,0	2,2	2,3	3,0	2,6	3,8	6,3	
Stena vykurovaného priestoru prifahá k zemi pri hĺbke zeminy:																
- do 0,5 m	1,5	2,0	2,5			2,5			2,5							
- nad 0,5 m do 2,0 m	1,0	1,5	2,0			2,0			2,0							
- nad 2,0 m	0,7	1,2	1,5			1,5			1,5							
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne:																
- v úrovni do 0,5 pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	1,5	2,3	2,5			2,5			2,5							
- ostatné prípady	1,0	1,5	2,0			2,0			2,0							

Tabuľka 1 – Požiadavky na hodnoty  $U$

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $W/(m^2 \cdot K)$														
	Maximálna hodnota $U_{max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_N$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $U_n$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021											
				$U_2$ normalizovaná (požadovaná)	$U_5$ odporúčaná										
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$ <sup>(1)</sup>	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15										
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$ <sup>(2)</sup>	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10										
Strop nad vonkajším prostredím <sup>(3)</sup>	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10										
Strop pod nevykurovaným priestorom <sup>(4)</sup>	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15										
Stena s vodorovným tepelným tokom <sup>(5)</sup> / strop s tepelným tokom zdoľa nahor <sup>(6)</sup> / strop s tepelným tokom zhora nadol <sup>(7)</sup> medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch: – do 10 K – do 15 K – do 20 K – do 25 K – nad 25 K	Smer tepelného toku														
	Vodo- rovne	Zdoľa nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdoľa nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdoľa nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdoľa nahor	Zhora nadol			
	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,75	0,75	0,60	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,60	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40	0,55	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ .															
<sup>(1)</sup> Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (tepelný tok zhora nadol).															
<sup>(2)</sup> Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (tepelný tok zdoľa nahor).															
<sup>(3)</sup> Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (tepelný tok vodorovne).															

Vonkajšie okná a dvere by mali mať súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou  $U \leq U_N$ , kde  $U$  je výpočtová hodnota rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie a odporúčaná normová hodnota  $U_N$  sa stanoví z tabuľky 2 pre rekonštruovanú a novú budovu.

Tabuľka 2 – Požiadavky na  $U_w$  vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)^{5)}$				
	Maximálna hodnota <sup>1)</sup> $U_{N,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				$U_{w,r2}$ normalizovaná (požadovaná)	$U_{w,r3}$ odporúčaná
Okná, dvere <sup>2)</sup> v obvodovej stene <sup>3)</sup>	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50 <sup>4)</sup>	1,40 <sup>4)</sup>	1,20 <sup>4)</sup>	1,00 <sup>4)</sup>
Dvere do ostatných priestorov					
– bez zádveria	4,30	3,00	2,50	≤ 2,00	
– so zádverím	5,50	4,00	3,00	≤ 2,00	

<sup>1)</sup> Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.  
<sup>2)</sup> Platí pre balkónové, terasové dvere alebo tzv. francúzske okná z rovnakých konštrukčných prvkov ako okná  
<sup>3)</sup> Požiadavky neplatia pre závesné steny a ľahké obvodové plášte (LOP).  
<sup>4)</sup> Strešné okno sa nadväzuje na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:  
– sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 W/(m<sup>2</sup>.K) a trojsklo o + 0,2 W/(m<sup>2</sup>.K),  
– sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 W/(m<sup>2</sup>.K) a trojsklo o + 0,2 W/(m<sup>2</sup>.K),  
– sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 W/(m<sup>2</sup>.K) a trojsklo o + 0,1 W/(m<sup>2</sup>.K),  
– pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia  $U_g$  nezhoršuje.  
<sup>5)</sup> Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m<sup>2</sup>; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

## 6 Okrajové podmienky

Vnútna teplota  $\theta_i = 15^\circ\text{C}$ . Relatívna vlhkosť vzduchu interiéru  $\phi_i = 70\%$ , súčiniteľ prestupu tepla  $h_i = 7,69 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Výpočtová hodnota vonkajšieho vzduchu podľa normy mala hodnotu  $\theta_e = -11^\circ\text{C}$ , relatívna vlhkosť vzduchu exteriéru  $\phi_e = 83\%$ , súčiniteľ prestupu tepla  $h_e = 25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Tepelnotechnické vlastnosti použitých stavebných materiálov boli prevzaté z normy STN 73 0542

7 Základné komplexné tepelno-technické posúdenie podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540

<b>STN-1: Obvodová stena</b>														
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			
Výška konstrukce:											$h_i$	7,4	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/m <sup>3</sup> ]	[-]							
1	Vápenocementová omietka	0,0150	0,990	-	790	2 000	19,0							
2	Murivo z tvaroviek ložná škára vyplnená maltou MVC 011, 4-krát prerušené maltovanie, styčná škára na sucho	0,3750	0,180	-	960	840	100,0							
3	lepiaca malta	0,0100	0,880	-	900	1 300	50,0							
4	Výrobky z kamennej minerálnej vlny (MW) podľa STN EN 13162 (50)	0,2000	0,041	-	1 015	50	1,2							
5	Stierka	0,0050	0,770	-	900	1 800	100,0							
6	Silikátová omietka (obvykle na báze vodného roztoku kremečitanu draselného, draselného vodného skla)	0,0150	0,800	-	790	1 870	37,5							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (teplotní faktor dle STN EN ISO 13788 / ostatní)											$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (teplotní faktor dle STN EN ISO 13788 / ostatní)											$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>														
Návrhová vnitřní teplota											$\theta_i$	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:											$\theta_{ai}$	17,2	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:											$\varphi_i$	70	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:											$\Delta\varphi_i$	0	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:											$\theta_e$	-11,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:											$\varphi_e$	83	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):											$h$	150	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	31		

$\theta_{e,m}$ [°C]	-1,7	0,6	4,4	10,1	15,0	18,0	20,3	19,7	15,3	10,0	4,4	-0,2
$\varphi_{e,m}$ [%]	81	80	79	76	73	70	67	68	73	76	79	81
$\theta_{i,m}$ [°C]	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	20,2	22,5	21,9	17,5	17,2	17,2	17,2
$\varphi_{i,m}$ [%]	63	66	67	71	77	68	62	64	77	71	67	66
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 STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</b>												
Korekce součinitele prostupu tepla:							$\Delta U$	0,014	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Odpor při prostupu tepla:							$R_T$	6,520	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>							<b>U</b>	<b>0,15</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_{r1}$	0,22	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_{r3}$	0,15	W/(m <sup>2</sup> .K)			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-1: Obvodová stena splňuje doporučení STN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu dle STN EN ISO 13788:</b>												
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{s,min,100}$ [°C]	10,15	10,85	11,03	11,88	13,25	14,17	14,91	14,69	13,39	11,85	11,03	10,82
$f_{Rsi,min,100}$ [-]	0,626	0,617	0,517	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,256	0,517	0,633
Pozn.: $\theta_{s,min,100}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,100}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.												
Kritický měsíc:									12	-		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,962	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,100}$	0,633	-	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-1: Obvodová stena splňuje požadavek STN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											

**Šíření vodní páry v konstrukci dle STN 73 0540-4:**


Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasyčený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	16,7	1 375	1 901	72%
1 - 2	16,6	1 366	1 894	72%
2 - 3	8,5	253	1 107	23%
3 - 4	8,4	238	1 103	22%
4 - 5	-10,7	231	243	95%
5 - 6	-10,8	215	242	89%
6 - e	-10,8	197	241	82%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m <sup>2</sup> .s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,M}$	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_c$	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:	$M_{ev}$	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		

**Hodnocení:** V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Zjednodušené vysychání konstrukce dle STN EN ISO 13788:												SSSS 0000		
<b>1. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní			Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,041	-0,036	-0,039	-0,034	-0,029	-0,041	-0,055	-0,052	-0,029	-0,035	-0,038	-0,039	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,959	4,923	4,885	4,850	4,822	4,781	4,725	4,674	4,645	4,610	4,572	4,533	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,959	4,923	4,885	4,850	4,822	4,781	4,725	4,674	4,645	4,610	4,572	4,533	
<b>2. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní			Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,041	-0,036	-0,039	-0,034	-0,029	-0,041	-0,055	-0,052	-0,029	-0,035	-0,038	-0,039	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,492	4,456	4,417	4,383	4,354	4,313	4,258	4,206	4,177	4,142	4,105	4,065	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,492	4,456	4,417	4,383	4,354	4,313	4,258	4,206	4,177	4,142	4,105	4,065	
<b>3. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní			Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,041	-0,036	-0,039	-0,034	-0,029	-0,041	-0,055	-0,052	-0,029	-0,035	-0,038	-0,039	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,024	3,989	3,950	3,916	3,887	3,846	3,791	3,739	3,710	3,675	3,637	3,598	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,024	3,989	3,950	3,916	3,887	3,846	3,791	3,739	3,710	3,675	3,637	3,598	
<b>4. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní			Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,041	-0,036	-0,039	-0,034	-0,029	-0,041	-0,055	-0,052	-0,029	-0,035	-0,038	-0,039	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,557	3,521	3,482	3,448	3,420	3,378	3,323	3,271	3,243	3,207	3,170	3,130	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,557	3,521	3,482	3,448	3,420	3,378	3,323	3,271	3,243	3,207	3,170	3,130	
<b>5. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní			Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,041	-0,036	-0,039	-0,034	-0,029	-0,041	-0,055	-0,052	-0,029	-0,035	-0,038	-0,039	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,089	3,054	3,015	2,981	2,952	2,911	2,856	2,804	2,775	2,740	2,702	2,663	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,089	3,054	3,015	2,981	2,952	2,911	2,856	2,804	2,775	2,740	2,702	2,663	
<b>Hodnocení:</b>		Na konci hodnoceného období je skladba stále vlhká.												

<b>Poznámka ke konstrukci:</b>
-

<b>STN-2: Sokel</b>													
Vnitřní konstrukce:						NE							
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)							
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE							
Konstrukce ve styku se zemí:						NE							
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem							
Výška konstrukce:						$h_i$	7,4	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/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Vápenocementová omietka	0,0150	0,990	-	790	2 000	19,0						
2	Murivo z tvaroviek ložná škára vyplnená maltou MVC 011, 4-krát prerušené maltovanie, styčná škára na sucho	0,3750	0,180	-	960	840	100,0						
3	lepiaca malta	0,0100	0,880	-	900	1 300	50,0						
4	Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164 (tl. 40 - 120 mm)	0,1200	0,034	-	2 060	32	100,0						
5	Stierka	0,0050	0,770	-	900	1 800	100,0						
6	Marmolit	0,0070	0,880	-	920	1 600	90,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (teplotní faktor dle STN EN ISO 13788 / ostatní)						$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (teplotní faktor dle STN EN ISO 13788 / ostatní)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W				
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	15,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{si}$	17,2	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\phi_i$	70	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	0	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-11,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\phi_e$	83	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	150	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	30	31	30	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,7	0,6	4,4	10,1	15,0	18,0	20,3	19,7	15,3	10,0	4,4	-0,2

$\varphi_{e,m}$	[%]	81	80	79	76	73	70	67	68	73	76	79	81
$\theta_{l,m}$	[°C]	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	20,2	22,5	21,9	17,5	17,2	17,2	17,2
$\varphi_{l,m}$	[%]	63	66	67	71	77	68	62	64	77	71	67	66
<i>Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; <math>\theta_{e,m}</math> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; <math>\varphi_{e,m}</math> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; <math>\theta_{l,m}</math> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; <math>\varphi_{l,m}</math> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</i>													
<b>Součinitel prostupu tepla dle STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:								$\Delta U$	0,020	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Odpor při prostupu tepla:								$R_T$	5,216	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>								<b>U</b>	<b>0,19</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								$U_{r1}$	0,22	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								$U_{r3}$	0,15	W/(m <sup>2</sup> .K)			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-2: Sokel splňuje požadavek STN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu dle STN EN ISO 13788:</b>													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,100}$	[°C]	10,15	10,85	11,03	11,88	13,25	14,17	14,91	14,69	13,39	11,85	11,03	10,82
$f_{Rsi,min,100}$	[-]	0,626	0,617	0,517	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,256	0,517	0,633
<i>Pozn.: <math>\theta_{si,min,100}</math> ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; <math>f_{Rsi,min,100}</math> ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.</i>													
Kritický měsíc:											12	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,953	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,100}$	0,633	-	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-2: Sokel splňuje požadavek STN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

**Šíření vodní páry v konstrukci dle STN 73 0540-4:**


Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasyčený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	16,6	1 375	1 887	73%
1 - 2	16,5	1 368	1 878	73%
2 - 3	6,4	519	962	54%
3 - 4	6,4	507	959	53%
4 - 5	-10,7	224	243	92%
5 - 6	-10,8	212	242	88%
6 - e	-10,8	197	241	82%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m <sup>2</sup> .s)]
Bez kondenzace	-	-	-
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_c$	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:	$M_{ev}$	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		



**Hodnocení:** V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Zjednodušené vysychání konstrukce dle STN EN ISO 13788:												SSSS 0000		
<b>1. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,027	-0,023	-0,026	-0,025	-0,022	-0,033	-0,044	-0,041	-0,022	-0,025	-0,025	-0,025	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,973	4,950	4,924	4,899	4,878	4,845	4,801	4,759	4,737	4,712	4,686	4,661	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,973	4,950	4,924	4,899	4,878	4,845	4,801	4,759	4,737	4,712	4,686	4,661	
<b>2. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,027	-0,023	-0,026	-0,025	-0,022	-0,033	-0,044	-0,041	-0,022	-0,025	-0,025	-0,025	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,634	4,611	4,585	4,560	4,538	4,506	4,461	4,420	4,398	4,373	4,347	4,322	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,634	4,611	4,585	4,560	4,538	4,506	4,461	4,420	4,398	4,373	4,347	4,322	
<b>3. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,027	-0,023	-0,026	-0,025	-0,022	-0,033	-0,044	-0,041	-0,022	-0,025	-0,025	-0,025	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,295	4,272	4,246	4,221	4,199	4,167	4,122	4,081	4,059	4,033	4,008	3,983	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	4,295	4,272	4,246	4,221	4,199	4,167	4,122	4,081	4,059	4,033	4,008	3,983	
<b>4. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,027	-0,023	-0,026	-0,025	-0,022	-0,033	-0,044	-0,041	-0,022	-0,025	-0,025	-0,025	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,956	3,933	3,907	3,882	3,860	3,828	3,783	3,742	3,720	3,694	3,669	3,643	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,956	3,933	3,907	3,882	3,860	3,828	3,783	3,742	3,720	3,694	3,669	3,643	
<b>5. rok</b>														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2025	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-0,027	-0,023	-0,026	-0,025	-0,022	-0,033	-0,044	-0,041	-0,022	-0,025	-0,025	-0,025	
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,617	3,594	3,567	3,543	3,521	3,488	3,444	3,403	3,381	3,355	3,330	3,304	
Celkem														
$M_o$	[kg/m <sup>2</sup> ]	3,617	3,594	3,567	3,543	3,521	3,488	3,444	3,403	3,381	3,355	3,330	3,304	
<b>Hodnocení:</b>	Na konci hodnoceného období je skladba stále vlhká.													

<b>STR-3: Strecha</b>													
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			
Výška konstrukce:										$h_i$	7,4	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/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Vápenocementová omietka	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0						
2	Strešné panely	0,2000	1,580	-	1 020	2 400	29,0						
3	SBS asf. pás napr glastek 40	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	21 285,6						
4	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) podľa STN EN 13163 (25 - 30)	0,3000	0,038	-	1 270	28	60,0						
5	Hydroizolacia Fatrafol 810	0,0030	0,160	-	960	1 100	15 000,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (teplotní faktor dle STN EN ISO 13788 / ostatní)										$R_{si}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (teplotní faktor dle STN EN ISO 13788 / ostatní)										$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	17,2	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\phi_i$	70	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\phi_i$	0	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-11,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\phi_e$	83	%	
Nadmožská výška budovy (terénu):										h	150	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]	-3,7	-1,4	2,4	8,1	13,0	16,0	18,3	17,7	13,3	8,0	2,4	-2,2
$\phi_{e,m}$	[%]	96	94	91	87	83	79	76	77	83	87	91	96
$\theta_{t,m}$	[°C]	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	20,2	22,5	21,9	17,5	17,2	17,2	17,2
$\phi_{t,m}$	[%]	63	66	67	71	77	68	62	64	77	71	67	66

Pozn.: $n$ ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\phi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.														
<b>Součinitel prostupu tepla dle STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</b>														
Korekce součinitele prostupu tepla:												$\Delta U$	0,033	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:												$R_T$	6,469	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>												<b>U</b>	<b>0,15</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:												$U_{r1}$	0,15	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:												$U_{r3}$	0,10	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnocení:</b> Konstrukce STR-3: Strecha splňuje požadavek STN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.														
<b>Nejnižší povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor vnitřního povrchu STN 73 0540-2:</b>														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:												$f_{Rsi}$	0,962	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:												$f_{Rsi,N}$	0,840	-
Povrchová teplota konstrukce:												$\theta_{si,100}$	16,1	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:												$\theta_{si,min,100}$	12,7	°C
<b>Hodnocení:</b> Hodnocená konstrukce STR-3: Strecha splňuje požadavek STN 73 0540-2 na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce a teplotní faktor vnitřního povrchu.														
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu dle STN EN ISO 13788:</b>														
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:														
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
$\theta_{si,min,100}$	[°C]	10,15	10,85	11,03	11,88	13,25	14,17	14,91	14,69	13,39	11,85	11,03	10,82	
$f_{Rsi,min,100}$	[-]	0,662	0,658	0,582	0,414	0,059	0,000	0,000	0,000	0,021	0,417	0,582	0,670	
Pozn.: $\theta_{si,min,100}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,100}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.														
Kritický měsíc:													12	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:												$f_{Rsi}$	0,962	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:												$f_{Rsi,N,100}$	0,670	-
<b>Hodnocení:</b> Konstrukce STR-3: Strecha splňuje požadavek STN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.														

Šíření vodní páry v konstrukci dle STN 73 0540-4:															
Podmínky na rozhraních mezi materiály:															
Rozhraní	Teplota		Částečný tlak vodní páry		Nasycený částečný tlak vodní páry		Rel.vlhkost vzduchu								
-	[°C]		[Pa]		[Pa]		[-]								
i - 1	16,9		1 375		1 922		72%								
1 - 2	16,8		1 373		1 917		72%								
2 - 3	16,4		1 313		1 865		70%								
3 - 4	16,3		435		1 857		23%								
4 - 5	-10,8		242		242		100%								
5 - e	-10,9		197		240		82%								
Kondenzační zóny:															
Číslo zóny			Od		Do		Mn. zkond. vodní páry								
[-]			[m]		[m]		[kg/(m <sup>2</sup> .s)]								
1			0,514		0,514		1.77e-9								
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:					M <sub>c,N</sub>		0,500		kg/(m <sup>2</sup> .a)						
Roční množství zkondenzované vodní páry:					M <sub>c</sub>		0,011		kg/(m <sup>2</sup> .a)						
Roční množství vypařitelné vodní páry:					M <sub>ev</sub>		0,044		kg/(m <sup>2</sup> .a)						
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:					aktivní										
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry													
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.															
Šíření vodní páry v konstrukci dle STN EN ISO 13788:															
Měsíc	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,5140	m			
g <sub>c</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,002	0,004	0,004	0,003	0,002	-0,000	-0,003	-0,005	-0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	
M <sub>a</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,002	0,005	0,009	0,012	0,014	0,014	0,011	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace															
M <sub>a</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem															
M <sub>a</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,002	0,005	0,009	0,012	0,014	0,014	0,011	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									M <sub>c,N</sub>		0,500		kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									M <sub>c</sub>		0,014		kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní						
<b>Hodnocení</b> ;		V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky STN 73 0540-2.													

## 7.1 Pomocné výpočty

<b>STN-1: Obvodová stena</b>			
<b>Pomocný výpočet korekce součinitele prostupu tepla <math>\Delta U</math></b>			
<b>Korekce pro mechanicky kotvící prvky dle STN EN ISO 6946</b>			
Vrstva obsahující kotevní prvek	Výrobky z kamennej minerálnej vlny (MW) podľa STN EN 13162 (50)		
Tloušťka tepelněizolační vrstvy obsahující kotvící prvek	$d_0$	0,200	m
Délka kotvícího prvku, který proniká tepelněizolační vrstvou	$d_1$	0,200	m
Součinitel	$\alpha$	0,80	-
Tepelná vodivost kotvícího prvku	$\lambda_r$	19	W/(m.K)
Příčná průřezová plocha jednoho kotvícího prvku	$A_r$	5,0265482457437E-5	mm <sup>2</sup>
Počet kotvících prvků na $m_2$	$n_r$	8	ks/m <sup>2</sup>
Tepelný odpor tepelněizolačních vrstev, kterými pronikají kotvící prvky	$R_1$	4,88	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při prostupu tepla konstrukce při zanedbání tepelných mostů	$R_{t,h}$	7,17	m <sup>2</sup> .K/W
Korekce pro kotvící prvky	$\Delta U_r$	0,014	W/(m <sup>2</sup> .K)
Celková korekce	$\Delta U$	0,014	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy</b>			
<b>STR-3: Strecha</b>			
<b>Pomocný výpočet korekce součinitele prostupu tepla <math>\Delta U</math></b>			
<b>Korekce pro mechanicky kotvící prvky dle STN EN ISO 6946</b>			
Vrstva obsahující kotevní prvek	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) podľa STN EN 13163 (25 - 30)		
Tloušťka tepelněizolační vrstvy obsahující kotvící prvek	$d_0$	0,300	m
Délka kotvícího prvku, který proniká tepelněizolační vrstvou	$d_1$	0,300	m
Součinitel	$\alpha$	0,80	-
Tepelná vodivost kotvícího prvku	$\lambda_r$	33	W/(m.K)
Příčná průřezová plocha jednoho kotvícího prvku	$A_r$	5,0265482457437E-5	mm <sup>2</sup>
Počet kotvících prvků na $m_2$	$n_r$	8	ks/m <sup>2</sup>
Tepelný odpor tepelněizolačních vrstev, kterými pronikají kotvící prvky	$R_1$	8,33	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při prostupu tepla konstrukce při zanedbání tepelných mostů	$R_{t,h}$	8,66	m <sup>2</sup> .K/W
Korekce pro kotvící prvky	$\Delta U_r$	0,033	W/(m <sup>2</sup> .K)
Celková korekce	$\Delta U$	0,033	W/(m <sup>2</sup> .K)

Pomocné výpočty pro materiálové vrstvy			
Vrstva č.3 SBS asf. pás napr glastek 40			
Mechanicky upevňované parozábrany			
Způsob výpočtu	podle Slaniny		
Plocha charakteristického výseku	$A_{tot}$	1	m <sup>2</sup>
Plocha perforací v charakteristickém výseku	$A_p$	0,000003024	m <sup>2</sup>
Tloušťka materiálu	d	0,00400	m
Faktor difuzního odporu materiálu bez perforace	$\mu_i$	180000	-
Výsledný faktor difuzního odporu	$\mu$	21285,6	-

## 7.2 Súhrnná tabuľka výsledky

### Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle slovenských technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle slovenských technických norem			
Ozn.	Název	$U_{r1}$	$U_{r3}$	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
STN-1	Obvodová stena	0,22	0,15	0,15	x
STN-2	Sokel	0,22	0,15	0,19	+
STR-3	Strecha	0,15	0,10	0,15	+

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle STN 73 0540-2  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle STN 73 0540-2  
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle STN 73 0540-2  
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla  
 $U_{r1}$  ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle STN 73 0540-2  
 $U_{r3}$  ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle STN 73 0540-2

### Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		STN 73 0540			STN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STN-1	Obvodová stena	-	-	-	0,633	0,962	+
STN-2	Sokel	-	-	-	0,633	0,953	+
STR-3	Strecha	0,840	0,962	+	0,670	0,962	+

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

## Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		STN 73 0540				STN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M <sub>c</sub>	M <sub>c,N</sub>	Hod.	Bil.	M <sub>c</sub>	M <sub>c,N</sub>	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]
STN-1	Obvodová stena	-	0,500	+	+	-	-	-	-
STN-2	Sokel	-	0,500	+	+	-	-	-	-
STR-3	Strecha	0,011	0,500	+	+	0,014	0,500	+	+

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.

## 8 Závěr

Na základe komplexného tepelno-technického posúdenia je možné konštatovať, že všetky posudzované fragmenty **vyhovujú minimálnym požiadavkám STN 73 0540** z hľadiska tepelného odporu, resp. súčiniteľa prechodu tepla, z hľadiska hygienického kritéria (riziko vzniku plesní) ako aj z hľadiska vlhkového režimu konštrukcie. Všetky navrhované obvodové konštrukcie budú mať hodnotu súčiniteľa prechodu tepla **U** (W/m<sup>2</sup>.K) menšiu, ako je maximálna dovolená hodnota.

Zároveň bola zhodnotená navrhnutá obálka budovy na požiadavky energetického kritéria a kritéria výmeny vzduchu.

**Z hľadiska energetického kritéria podľa normy STN 73 0540-2 navrhovaná budova spĺňa predpoklady na energetickú hospodárnosť budovy podľa čl. 8.2**

V zmysle **MDVRR SR č. 364/2012** - pri projektovom hodnotení významne obnovovanej budovy projektová dokumentácia podľa § 4 ods. 3 zákona obsahuje splnenie požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti

**b)** stavebných konštrukcií podľa technickej normy, ak sa má uskutočniť významná obnova len stavebných konštrukcií tvoriacich časť obalu existujúcej budovy.

Ak to nie je pri významne obnovovanej budove technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať aspoň požiadavky určené podľa technickej normy STN 73 0540-2 pre jednotlivé energetické úrovne výstavby.

Navrhovaná budova vyhovuje požiadavkám STN 73 0540-2 v súlade s vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. z 12. novembra 2012. ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov

Dátum : 25.5.2020



Vypracoval : Ing. Milan Olšavský