

Názov firmy: **Daniel Záhorák**  
Sídlo: **Zimná 103 Spišská Nová Ves**  
IČO: 11951265  
DIČ: 1023858902

## **Energetické posúdenie budovy.**

### **Podľa STN 730540**

#### Obsah:

Komplexné posúdenie budovy. str.1  
Tepelné straty a zisky budovy. str.2  
Potreba tepla budovy. str.3  
Posúdenie tepelnej stability budovy. str.4  
Posúdenie vybraných konštrukcií budovy. str.5

Stavba:	Modulový pavilón ZŠ
Objekt:	Modulový pavilón
Budova - zóna:	Modulový pavilón ZŠ
Ulica, č.:	
Miesto:	Zámutov
Okres:	Vranov nad Topľou
Kataster:	Zámutov
Parcelné číslo:	1175/5
Objednávateľ:	architecture-m spol. s r.o.
Sídlo objednávateľa:	B.Němcovej 1, 093 01 Vranov nad Topľou
Investor:	Obec Zámutov
Sídlo investora:	Zámutov
Projektant:	architecture-m spol. s r.o.
Sídlo projektanta:	B.Němcovej 1, 093 01 Vranov nad Topľou
Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	

# Vstupné údaje a posúdenie budovy podľa STN 730540.

Príloha : 1

Stavba: Modulový pavilón ZŠ

Objekt: Modulový pavilón

Miesto: Zámotov

Budova: Modulový pavilón

Kategória budovy: Budovy škôl a školských zariadení

Charakter budovy: Novostavba

Ti	20 oC	Teplotná oblasť zima	3
Te	-15 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	280,00 m.n.m		
Počet dennostupňov	4068 [K.deň]		
Počet norm.dennostupňov	3422 [K.deň]		
Faktor tvaru budovy	0,736		
Počet podlaží	1,00		
Konštrukčná výška	3,54 m		
Obvod	108,16 m		
Zastavaná plocha	630,96 m2		
Merná plocha	630,96 m2		
Obostavaný priestor	2233,60 m3		
Plocha teplovým. obalu	1644,8 m2		
Počet osôb	200,		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 W/m2		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,95		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,26 W/(m2.K)		

Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	H [W/K]		
južné	75,2	7,19	22,6	1,0	10,5		
juhovýchodné	0,0	0,00	0,0	0,0	???		
juhozápadné	0,0	0,00	36,8	0,0	???		
východné	58,5	7,19	21,3	1,0	8,1		
západné	57,1	7,19	28,5	1,0	7,9		
sev.východné	0,0	0,00	22,0	0,0	???		
sev.západné	0,0	0,00	30,6	0,0	???		
severné	81,2	7,19	9,6	1,0	11,3		
<b>spolu</b>	<b>271,9</b>	<b>7,2</b>			<b>37,8</b>		
<b>Stropy</b>	<b>631,0</b>	<b>9,60</b>	<b>27,9</b>	<b>0,8</b>	<b>52</b>		
<b>Podlahy</b>	<b>630,96</b>	<b>4,18</b>		<b>0,8</b>	<b>115</b>		
Okná	Plocha [m2]	U [W/(m2.K)]	g	F	Bx	Qs [kWh/a]	H [W/K]
južné	56,00	1,29	0,75	0,80	1,0	10749	72
juhovýchodné	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0
juhozápadné	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0
východné	1,80	1,76	0,00	0,70	1,0	0	3
západné	3,20	1,79	0,00	0,73	1,0	0	6
sev.východné	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0
sev.západné	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0
severné	50,00	1,29	0,75	0,80	1,0	2990	64
horizontálne							
<b>spolu</b>	<b>111,0</b>	<b>1,31</b>				<b>13053</b>	<b>146</b>

## Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt

35 564,0 kWh

- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty

3 106,0 kWh

11 947,0 kWh

9 449,0 kWh

4 310,0 kWh

6 752,0 kWh

25 976,0 kWh

61 540,0 kWh

18 299,0 kWh

13 053,0 kWh

30 188,0 kWh

53,2 kWh/(m2.a)

47,8 kWh/(m2.a)

81,2 kWh/(m2.a)

47,8 [kWh/(m2.a)]

kWh/(m2.a)

Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv

Potreba tepla na krytie tepelných strát spolu Qt + Qv

Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi

Pasívny solárny tepelný zisk Qs

Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh

Preukázanie potreby tepla na dosiahnutie EHB Qn,ep

Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd

Normalizovaná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,ndn

Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň

Obnoviteľné zdroje

Vykurovací systém Zemný plyn, diaľkové vykurovanie

Účinnosť vykurovacej sústavy v %

100,0

Emisie CO2 za vykurovaciu sezónu spolu

13 538,6 kg

Emisie CO2 za vykurovaciu sezónu na m2

21,5 kg/m2

## Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)

oC

- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK

- kachle, podlahové vyk. max 4 oK

Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC

0,0 oC

Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

39,4 oC

## Energetická trieda \*

B

### Typické konštrukcie

Podlaha: Kontajner Rikostav - PVC

Up= 0,14 [W/(m2.K)]

Rsi= 0,17 [W/(m2.K)]

R= 3,97 + 0,04 + 0,17 = 4,18 [m2.K/W]

Ra= 3,97 [m2.K/W]

Tip = 19,53 C

neprerušované kúrenie

vyhovuje

vyhovuje

Tep = -14,85 C

Tepelná prijímovosť podlahy

b = 686,4 [W.s1/2/(m2.K)]

II. teplá

Stena: Stena kontajner RIKOSTAV

U= 0,14 [W/(m2.K)]

Rsi= 0,13 [W/(m2.K)]

R= 6,85 + 0,04 + 0,13 = 7,02 [m2.K/W]

Ra= 6,85 [m2.K/W]

Tip = 19,37 C

neprerušované kúrenie

vyhovuje

vyhovuje

Tep = -14,80 C

Strecha: Strop kontajner

U = 0,10 [W/(m2.K)]

Rsi= 0,13 [W/(m2.K)]

R= 9,26 + 0,04 + 0,13 = 9,43 [W/(m2.K)]

Ra= 9,26 [m2.K/W]

Tip = 19,53 C

neprerušované kúrenie

vyhovuje

vyhovuje

Tep = -14,85 C

Okno: Dvojsklo U=1,1, drev/plast

vyhovuje

Uokna Uskla Urámu g Fe\*Ft\*Ff

1,289 1,100 1,300 0,7500 0,7998

### Merná tepelná strata

W/K

Ht=UiAi+Htm+Ls - merná tepelná strata prechodom

350,9

Htm - tepelná strata prechodom cez tepelné mosty

82,2

Hv - merná tepelná strata vetraním

316,4

H = Ht + Hv - merná tepelná strata

749,6

### Projektovaný príkon na kúrenie

26,23 kW

Príkon energie na kúrenie na 1m2

41,58 W/m2

### Potreba zdrojov

zem. plynu [m3] dreva [kg]

UK 109 GJ 30 185 kWh 3 933 8 238

TV 22,7 GJ 6 309,6 kWh 1 021 2 139

Spolu 131 GJ 36 495 kWh 3 751 8 238

## Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0

Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/

kWh

Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/

kWh

Normový najvyšší denný vzostup teploty

5,0 K

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

vyhovuje

K

**Stavba:** Modulový pavilón ZŠ  
**Objekt:** Modulový pavilón  
**Miesto:** Zámotov  
**Budova** Modulový pavilón

**Energetická trieda \***
**B**
**Kategória budovy:** Budovy škôl a školských zariadení

Charakter	Novostavba
Faktor tvaru budovy	0,736
Počet norm.dennostupňov	3 422 [K.deň]
Počet podlaží	1,00
Konštrukčná výška	3,54 m
Obvod	108,16 m
Zastavaná plocha	630,96 m
Merná plocha	630,96 m
Obostavaný priestor	2233,60 m
Objem vzduchu	1898,56 m
Plocha teplovýmenného obalu	1644,8 m
Priemerný súč.prechodu tepla	0,26 W/(m2.K)
Počet osôb	200,
Vnútorný tepelný zisk	6,00 W/m2

Ti 20 C

Te -15 C

Teplotná oblasť leto A

Teplotná oblasť zima 3

Nadmorská výška 280,00 m.n.m

Počet dennostupňov 4068 [K.deň]

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	75,16	7,187	22,6	1,0	10,5
juhovýchodné	0,00	0,000	0,0	0,0	???
juhozápadné	0,00	0,000	36,8	0,0	???
východné	58,49	7,187	21,3	1,0	8,1
západné	57,09	7,187	28,5	1,0	7,9
sev.východné	0,00	0,000	22,0	0,0	???
sev.západné	0,00	0,000	30,6	0,0	???
severné	81,16	7,187	9,6	1,0	11,3
	<b>271,9</b>	<b>7,2</b>			<b>37,8</b>

<b>2.Stropy</b>	<b>630,96</b>	<b>9,602</b>	<b>27,9</b>	<b>0,8</b>	<b>52</b>
-----------------	---------------	--------------	-------------	------------	-----------

<b>3.Podlahy</b>	<b>630,96</b>	<b>4,178</b>		<b>0,8</b>	<b>115</b>
------------------	---------------	--------------	--	------------	------------

4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné	56,00	320	1,29	0,75	0,80	1,0	10 749,3	72,18
juhovýchodné	0,00	260	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
juhozápadné	0,00	260	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
východné	1,80	200	1,76	0,00	0,70	1,0	0,0	3,17
západné	3,20	200	1,79	0,00	0,73	1,0	0,0	5,73
sev.západné	0,00	130	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
sev.východné	0,00	130	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
severné	50,00	100	1,29	0,75	0,80	1,0	2 990,2	64,44
horizontálne		340						
	<b>111,00</b>		<b>1,311</b>				<b>13 739,5</b>	<b>145,5</b>

<b>5.Tepelné mosty</b>	výpočet						82,24
	paušálne - 0,1		1644,82 m2				164,48
	paušálne - 0,05		1644,82 m2				82,24

<b>6.Vetranie</b>	objem výmeny v zime	1898,56 [m3]				0,33 x 1898,56 x 0,50 =	316,40
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]					
	dĺžka škár [m]	261,88 [m]					

Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %

Účinnosť rekuperácie v %

# Potreba tepla, STN 73 0540

Príloha : 1

Stavba: Modulový pavilón ZŠ

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky	Namerané hodnoty
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla $Q_t$	35 564,0 kWh/a	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	3 106,0 kWh/a	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	11 947,0 kWh/a	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	9 449,0 kWh/a	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	4 310,0 kWh/a	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	6 752,0 kWh/a	
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním $Q_v$	25 976,0 kWh/a	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov $Q_i$	18 299,0 kWh/a	
Pasívny solárny tepelný zisk $Q_s$	13 053,0 kWh/a	
Potreba tepla za vykurovaciú sezónu $Q_h$	30 188,0 kWh	
Normalizovaná hod. potreby tepla na dosiahnutie EHB $Q_{n,ep}$	53,2 kWh/(m2.a)	
Merná potreba tepla za vykurovaciú sezónu na m2 $Q_{h,nd}$	Vyhovuje 47,8 kWh/(m2.a)	
Normalizovaná potreba tepla za vykurovaciú sezónu na m2 $Q_{h,nd,n}$	64,2 81,2 kWh/(m2.a)	
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň	47,8 [kWh/(m2.a)]	

Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %  
Účinnosť rekuperácie v %

Obnoviteľné zdroje

Vykurovacia sústava	Zemný plyn, diaľkové vykurovanie
Účinnosť vykurovacej sústavy v %	100,0
Emisie CO2 za vykurovaciú sezónu spolu	13 538,6 kg
Emisie CO2 za vykurovaciú sezónu na m2	21,5 kg/(m2.a)

# Tepelná stabilita

Stavba: Modulový pavilón ZŠ  
Objekt: Modulový pavilón  
Miesto: Zámotov

Budova: Modulový pavilón

Charakter budovy: Novostavba  
Kategória budovy: Budovy škôl a školských zariadení

## 1.Vlastnosti vnútorného a vonkajšieho prostredia.

Teplota vnútorného vzduchu, stacionárny stav,  $T_i$  20,00 [oC]  
Teplota vonkajšieho vzduchu, stacionárny stav,  $T_e$  -15,00 [oC]

## 2. Typické konštrukcie.

Podlaha: Kontajner Rikostav - PVC  
 $U = 0,22$  [W/(m2.K)]  
Stena: Stena kontajner RIKOSTAV  
 $U = 0,14$  [W/(m2.K)]  
Teplotný útlm v zime 122,176  
Fázový posun 4,597 [h]  
Strecha: Strop kontajner  
 $U = 0,07$  [W/(m2.K)]  
Okno: Dvojsklo  $U=1,1$ , drev/plast rám  
 $U = 1,29$  [W/(m2.K)]

## 3.Tepelná stabilita.

Tepelná stabilita v letnom období.  
Trvalý tepelný zisk 146,4 [kWh]  
Akumulovaná tepelná energia /kWh/ 585,2 [kWh]  
Najvyšší denný vzostup teploty delta  $T_{max}$  5,31 [K] 9,80 [K] Vyhovuje

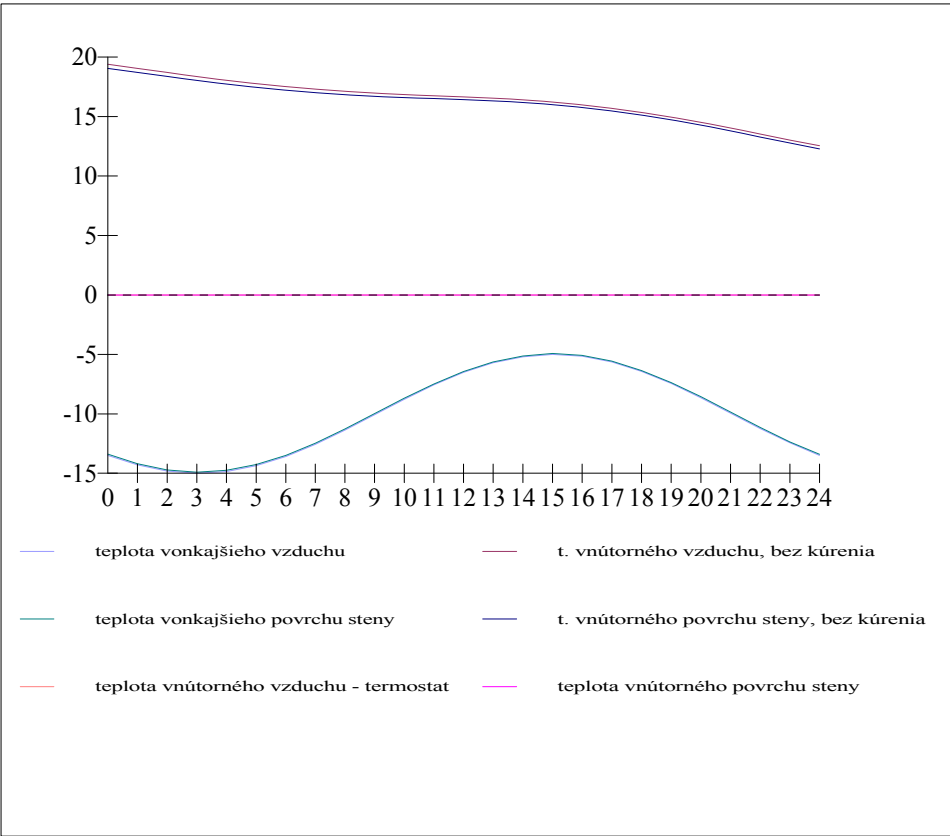
Tepelná stabilita v zimnom období.  
Najnižšia teplota vnútor. vzd. v zimnom období po 8,00 hodinách: 9,06 [oC]  
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC 28,43 [oC]  
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC 19,37 + 20,00 = 39,37 [oC]

radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oC  
kachle, podlahové vykुर. max 4 oC

## 4. Neustálený teplotný stav.

Stredná teplota vonkajšieho vzduchu -10,00 [oC] Denný čas vykurovania [hod.] začiatok koniec  
Max. amplitúda teploty vonkajšieho vzduchu 5,00 0 0  
Počiatočná teplota vnútorného vzduchu - termostat 20,00 [oC]  
Pokles teploty pri prerušení vykurovania: bez

Graf.č.1 Priebeh teplôt



Mierka zobrazenia amp.teploty na vnút. povrchu steny M 1:1,0

Tab.č.1 Priebeh teplôt

Čas [h]	$T_e$	$T_{ep}$	$T_{ip}$	$T_i$	$T_{is}$	$T_{ipu}$
0	-13,5	-13,3	18,9	19,5		
1	-14,3	-14,1	17,4	18,0		
2	-14,8	-14,6	15,9	16,5		
3	-15,0	-14,8	14,6	15,1		
4	-14,8	-14,7	13,3	13,8		
5	-14,4	-14,2	12,2	12,7		
6	-13,6	-13,4	11,2	11,7		
7	-12,6	-12,4	10,4	10,8		
8	-11,4	-11,2	9,8	10,2		
9	-10,1	-10,0	9,3	9,7		
10	-8,8	-8,7	9,0	9,3		
11	-7,6	-7,5	8,7	9,0		
12	-6,5	-6,4	8,4	8,7		
13	-5,7	-5,6	8,2	8,4		
14	-5,2	-5,1	7,8	8,0		
15	-5,0	-4,9	7,3	7,6		
16	-5,2	-5,1	6,7	6,9		
17	-5,6	-5,6	5,9	6,1		
18	-6,4	-6,3	5,0	5,2		
19	-7,4	-7,4	3,9	4,1		
20	-8,6	-8,6	2,7	2,9		
21	-9,9	-9,9	1,4	1,6		
22	-11,2	-11,2	0,0	0,2		
23	-12,4	-12,4	-1,3	-1,1		
24	-13,5	-13,4	-2,5	-2,3		

