

potreba

Mesačná metodika							
Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII
Trvanie obdobia t (dni)	31	28	31	30	31	30	31
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Požadovaná upravená vnútorná teplota (°C)	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Tepelné straty prechodom tepla (kWh/m)	9186	7393	6276	3741	3911	6205	8504
Tepelné straty vetraním (kWh/mesiac)	6270	5587	4283	2638	2669	4377	5804
<b>Vnútorné tepelné zisky</b>							
Počet hodín (h)	744	672	744	720	744	720	744
Spolu vnútorné tepelné zisky (kWh/m)	2299,0	2076,5	2299,0	2224,8	2299,0	2224,8	2299,0
<b>Solárne zisky</b>							
Juhovýchod/juhozápad	1481,3	2205,6	3321,5	4045,8	2923,4	1624,9	1357,3
Severovýchod/severozápad	354,5	559,6	931,5	1446,0	636,1	333,7	257,2
Juh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Východ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Západ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sever	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vertikálne							
Spolu solárne zisky (kWh/mesiac)	1835,8	2765,3	4253,0	5491,8	3559,5	1958,5	1614,5
Pomer tepelných ziskov a strát	0,27	0,37	0,62	1,21	0,89	0,40	0,27
Vnútorná tepelná kapacita	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Časová konštanta	42	42	42	42	42	42	42
aH,0	1	1	1	1	1	1	1
Th,0	15	15	15	15	15	15	15
aH	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78
Faktor využitia tepelných ziskov	0,99	0,98	0,93	0,71	0,83	0,98	0,99
<b>Potreba tepla na vykurovanie (kWh/m)</b>	11342	8212	4463	901	1693	6475	10416
Merná potreba tepla E1 [kWh/(rok.m3)]							
Meraná potreba tepla E2 [kWh/(rok.m2)]							

0,0  
0,0  
0,0  
0,0

0,92

potreba


tab. 2

Č. r	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	SOŠ Martin	
2	Ulica, číslo:	Stavbárska 3926/11	
3	Obec:	Martin	
4	Parc. č.:	1384/10	
5	Katastrálne územie:	Martin	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		

KONŠTRUKCIE NA TEPLOVYMNENNOM OBALE					
	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Hrúbka (m)	Vodivosť (W/m.K)	Tepelný odpor (m <sup>2</sup> .K/W)	Súčiniteľ prechodu tepla (W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Obvodový plášť :</b>					
	<b>Obvodová stena:</b>			<b>3,687</b>	<b>0,26</b>
1	Omietka	0,010	0,990		
2	Keramický panel	0,320	0,630		
3	Penový polystyrén	0,120	0,038		
4	Lepidlo + silikátová omietka	0,010	0,900		
<b>Strešný plášť :</b>					
	<b>Strecha nad telocvičňou:</b>			<b>5,651</b>	<b>0,17</b>
1	ŽB	0,012	0,174		
2	Parozábrana	0,004	0,170		
3	Penový polystyrén	0,200	0,036		
4	Hydroizolácia	0,001	0,350		
<b>Podlaha :</b>					
	<b>Podlaha na teréne</b>			<b>0,884</b>	<b>0,26</b>
1	Drevené parkety	0,012	0,180		
2	Betónová mazanina	0,100	1,300		
3	Škvárový násyp	0,200	0,270		

Výpočet tepelnej priepustnosti podlahy na teréne			
Plocha podlahy	576	m <sup>2</sup>	
Obvod podlahy	107,56	m	
Charakteristický rozmer podlahy B'	10,71	m	
Odpor pri prestupe tepla R <sub>si</sub>	0,17	(m <sup>2</sup> .K/W)	
Odpor pri prestupe tepla R <sub>se</sub>	0,04	(m <sup>2</sup> .K/W)	
Celková hrúbka obvodovej steny w	0,47	m	

Ekvivalentná hrúbka podlahy $d_t$	2,66	m
Dobre izolovaná podlaha $d_t \geq B'$		
Súčiniteľ prechodu tepla $U_0$	0,265	(W/m <sup>2</sup> .K)
Neizolovaná a mierne izolovaná podlaha $d_t < B'$		
Súčiniteľ prechodu tepla $U_0$	0,265	(W/m <sup>2</sup> .K)
Hrúbka okrajovej izolácie $d_n$	0,100	m
Hĺbka okrajovej izolácie pod úrovňou podlahy D	0,400	m
Prídavná tepelná izolácia základu $\Delta\Psi$	-0,110	
Súčiniteľ prechodu tepla U	0,244	(W/m <sup>2</sup> .K)

#### Výpočet odporu pri prechode tepla $R_T$ nehomogénnych vstiev

#### Výpočet priemerného súčiniteľa tepelnej vodivosti okien

šírka okna (m)	výška okna (m)	$U_f$ (W/m <sup>2</sup> .K)	$U_g$ (W/m <sup>2</sup> .K)	$\Psi$ (W/m.K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> .K)
2,68	1,15	1,3	1	0,04	1,160
2,68	2,89	1,3	1	0,04	1,095
2,42	2,5	1,3	1	0,04	1,107
2,55	2,5	1,3	1	0,04	1,110
					<b>1,111</b>

An účinná kolektorová plocha podľa orientácie	juh	0,000	m <sup>2</sup>
	východ	0,000	m <sup>2</sup>
	západ	0,000	m <sup>2</sup>
	sever	0,000	m <sup>2</sup>
	JV/JZ	103,580	m <sup>2</sup>
	SV/SZ	62,070	m <sup>2</sup>
	horizontálna	0	m <sup>2</sup>
	$\Sigma$	165,65	m <sup>2</sup>

0,110226 12,64935 13,64935 2,61369225

Rd d'  
2,941176 5,782353 0,263059 0,09054918 -0,63694

plocha	dĺžka skary	plocha ramu	plocha zasklenia
3,082	7,26	0,682	2,4 3,5742
7,7452	10,7	5,3452	2,4 8,481
6,05	7,26	3,65	2,4 6,6948
6,375	7,26	3,975	2,4 7,07625
23,2522	<b>32,48</b>		25,82625

#### Výpočet potreby tepla na vykurovanie

VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		telocvična		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1		%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2		%		
12		Rok kolaudácie		1961		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava ( bytové domy)				
15		Šírka budovy		15,8 m		
16		Dĺžka budovy		38,67 m		
17		Výška budovy		6,7 m		
18		Počet podlaží		1		
19		Obostavaný objem		2980 m³		
20		Celková podlahová plocha		515 m²		
21	Celková teplovýmenná plocha		1767 m²			
22	Priemerná konštrukčná výška		5,08 m			
23	Výpočet	Faktor tvaru		0,593 1/m		
24		Výpočtová metóda		dennostupne		
25		Počet dennostupňov		3083 K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U <sub>i</sub> (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A <sub>i</sub> (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :				
26		1	Obvodová stena zateplena	0,25	437,68	1,0
27		2				
		Strecha :				
31		1	Plochá strecha nad telocvičňou	0,17	317,9	1,0
32		2	Plochá strecha - nízka časť	0,17	262,9	1,0
		Podlaha :				
36		1	Podlaha na teréne pod telocvičňou	0,25	290	1,0
37		2	Podlaha na teréne - nízka časť	0,25	224	1,0
38						
39						
40						
		Otvorové konštrukcie :				
41		1	Okná	1,111	165,65	1,0
42		2				
43	3	Dvere do iného bloku/temp. Priestor	1,300	8,4	0,2	

109,42  
 0  
 0  
 0  
 54,043  
 44,693  
 0  
 0  
 0  
 0  
 72,5  
 56  
 0  
 0  
 0  
 184,0372  
 0  
 2,184

44	4					
45	5					
46		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_m$	0,35	W/(m².K)		
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovacej sústave $L_s$		W/K		
48		Vplyv tepelných mostov $\Delta U$	0,05	W/(m².K)		
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov $\Delta H_{TM}$	88,35	W/K		
		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^4$ (m²/(s.Pa0,67))		
50	1	Okná a dvere plastové	419,07	0,00005		
51	2					
52	3					
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		- Pa <sup>0,67</sup>		
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n	0,18	1/h		
55		Nameraná vzduchotesnosť $n_{50}$		1/h		
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0,5	1/h		
57		Rekuperačná jednotka	nie			
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky		%		
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		m³		
60		Tep. výkon vnútorného zdroja q	6	W/m²		
61		<b>Vnútorné tepelné zisky Qi</b>	<b>15450</b>	<b>kWh/a</b>		
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia $I_{sj}$ (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
62	1	Juh	320	0,7	0,8	0
63	2	Východ	200	0,7	0,8	0
64	3	Západ	200	0,7	0,8	0
65	4	Sever	100	0,7	0,8	0
66	5	JZ/JV	260	0,7	0,9	103,58
67	6	SV/SZ	130	0,7	0,8	62,07
68	7	Horizontálna	340	0,7		0
69	8					
70		<b>Solárne tepelné zisky</b>				<b>21485,1 kWh/a</b>
		<b>Sezónna metóda</b>				
71		Merná tepelná strata prechodom $H_t$	611,23	W/K		

0  
0  
0  
522,8772

611,2272

1706,53  
174,05

0  
0  
0  
0  
16966,4  
4518,696  
0  
21485,1




[illegible]





podlažie	orientácia	šírka okna (m)	výška okna (m)	F <sub>o</sub> čiastkový faktor tienenia presahmi zhora	F <sub>h</sub> čiastkový faktor tienenia horizontu	F <sub>f</sub> čiastkový faktor tienenia bočným presahmi	F <sub>c</sub> zmenšujúci faktor protislnečn ých clôn	F <sub>F</sub> zmenšujúci faktor rámov	g <sub>w</sub> celková priepustnosť slnečnej energie	An účinná kolektorová plocha	počet
1	s	1,18	1,6	1	1	1	1	0,779	0,5	1,200	12
1	j	1,18	1,6	0,898	0,792	1	1	0,310	0,5	0,853	10
0	0	2,68	2,89	0,898	0,792	1	1	0,397	0,5	0,853	
0	0	2,55	2,5	0,898	0,792	1	1	0,376	0,5	0,853	
										3,760	

Fh	J	V/Z	S	JZ, JV	SV, SZ
10°	0,958	0,938	0,996	0,948	0,967
20°	0,782	0,792	0,968	0,787	0,88
30°	0,568	0,668	0,932	0,618	0,8
40°	0,436	0,59	0,896	0,513	0,743

plocha	dlzka skary		plocha ram	plocha zasklenia	
1,888	5,56		0,341	1,547	1,7778
0,6864	2,8		0,2164	0,47	0,92096
0,928	3,84		0,258	0,67	0,9444
1,77	4,84		0,33	1,44	1,7048
0	2,8		-0,47	0,470	0
0	0		-1,53	1,530	0
0	2,36		0,341	-0,535	0
0	2,36		0,341	-0,535	0
0	2,36		0,341	-0,535	0
0	0		0,341	-0,407	0
0	2,36		0,341	-0,535	0
0	0		0,341	-0,407	0
0	2,36		0,341	-0,535	0
0	0		0,341	-0,407	0
0	2,36		0,341	-0,535	0
5,2724	<b>34</b>				5,34796

podlažie	orientácia	šírka okna (m)	výška okna (m)	F <sub>o</sub> čiasťkový faktor tienia presahmi zhora	F <sub>h</sub> čiasťkový faktor tienia horizontu	F <sub>f</sub> čiasťkový faktor tienia bočným presahmi	F <sub>c</sub> zmenšujúci faktor protisľnečn ých clón	F <sub>F</sub> zmenšujúci faktor rámov	g <sub>w</sub> celková pripustnosť slnečnej energie	An účinná kolektorová plocha	počet		
1	s	1,18	1,6	1	1	0,998	1	0,819	0,5	0,772	12	9,263436	22,656
1	j	1,18	1,6	1	1	0,975	1	0,819	0,5	0,754	10	7,541625	18,88
1	v	1,18	1,6	1	1	0,94	1	0,819	0,5	0,727	1	0,72709	1,888

1	z	0,58	1,6	1	1	0,94	1	0,722	0,5	0,315
2	s	1,18	1,6	1	1	0,998	1	0,819	0,5	0,772
2	j	1,18	1,6	1	1	0,975	1	0,819	0,5	0,754
2	v	1,18	1,6	1	1	0,94	1	0,819	0,5	0,727
2	z	1,18	1,6	1	1	0,94	1	0,819	0,5	0,727
3	s	1,18	1,5	1	1	0,998	1	0,814	0,5	0,719
3	j	1,18	1,5	1	1	0,975	1	0,814	0,5	0,702
3	v	1,18	1,5	1	1	0,94	1	0,814	0,5	0,677
3	z	1,18	1,5	1	1	0,94	1	0,814	0,5	0,677
3	strešné	0,66	1,04	1	1	1	0,7	0,685	0,5	0,165

1		0,3149	0,928
12	s	9,263436	22,656
12	j	9,04995	22,656
1	v	0,72709	1,888
1	z	0,72709	1,888
3		2,15568	5,31
4		2,808	7,08
3		2,0304	5,31
3		2,0304	5,31
16		2,632	10,9824
	s		50,622
	j		48,616
	v		9,086
	z		8,126
			116,45

[illegible]

CELKOVÉ POROVNANIE ALTERNATÍV ZATEPLENIA			
1	Priemerná fakturovaná ročná spotreba plynu	26282,00	kWh/a
2	Odhadovaná ročná spotreba plynu na ohrev teplej vody	3240,00	kWh/a
3	Fakturovaná ročná spotreba plynu bez ohrevu vody (r1-r2)	23042,00	kWh/a
4	<b>Odhadovaná ročná spotreba dreva na vykurovanie</b>	<b>16000</b>	kWh/a
5	Ročná spotreba energie na vykurovanie (r3+r4)	39042,00	kWh/a
Povodný stav			
6	Ročná potreba tepla na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
7	Odhadovaná strata energie pri výrobe a distribúcii tepla na vykurovanie	20,00	%
8	Ročná potreba energie na vykurovanie stanovená výpočtom (r6+r7)	#ODKAZ!	kWh/a

pomer  
0,409815

ALTERNATÍVA ZATEPLENIA Č.1 - Zatepelenie fasádnym penovým polystyrénom hr. 80 mm + zateplenie sokla extrudovaným polystyrénom hr. 50 mm v šírke 500 mm			
9	Ročná potreba tepla na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
10	Odhadovaná strata energie pri výrobe a distribúcii tepla na vykurovanie	20,00	%
11	Ročná potreba energie na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
12	Ročná spotreba dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
13	Ročná spotreba plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
14	Ročná úspora dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
15	Ročná úspora plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
16	Fakturovaná cena za plyn	0,0427	€/kWh
17	Predpokladaná cena palivového dreva	0,02	€/kWh
18	Ročná úspora nákladov na vykurovanie	#ODKAZ!	€/a
19	Jednotková cena zateplenia	40,00	€/m <sup>2</sup>
20	Výmera zateplenia	210,00	m <sup>2</sup>
21	Hrubá návratnosť investície do zateplenia	#ODKAZ!	rokov

ALTERNATIVA ZATEPLENIA Č.2 - Zatepelenie fasádnym penovým polystyrénom hr. 150 mm + zateplenie sokla extrudovaným polystyrénom hr. 100 mm v šírke 500 mm			
9	Ročná potreba tepla na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
10	Odhadovaná strata energie pri výrobe a distribúcii tepla na vykurovanie	25,00	%
11	Ročná potreba energie na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
12	Ročná spotreba dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
13	Ročná spotreba plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
14	Ročná úspora dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
15	Ročná úspora plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
16	Fakturovaná cena za plyn	0,0427	€/kWh
17	Predpokladaná cena palivového dreva	0,02	€/kWh
18	Ročná úspora nákladov na vykurovanie	#ODKAZ!	€/a
19	Jednotková cena zateplenia	50,00	€/m <sup>2</sup>
20	Výmera zateplenia	210,00	m <sup>2</sup>
21	Hrubá návratnosť investície do zateplenia	#ODKAZ!	rokov

ALTERNATIVA ZATEPLENIA Č.3 - Zatepelenie doskami z minerálnej vlny hr. 150 mm + zateplenie sokla extrudovaným polystyrénom hr. 100 mm v šírke 500 mm			
9	Ročná potreba tepla na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
10	Odhadovaná strata energie pri výrobe a distribúcii tepla na vykurovanie	25,00	%
11	Ročná potreba energie na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
12	Ročná spotreba dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
13	Ročná spotreba plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
14	Ročná úspora dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
15	Ročná úspora plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
16	Fakturovaná cena za plyn	0,0427	€/kWh
17	Predpokladaná cena palivového dreva	0,02	€/kWh
18	Ročná úspora nákladov na vykurovanie	#ODKAZ!	€/a
19	Jednotková cena zateplenia	58,00	€/m <sup>2</sup>
20	Výmera zateplenia	210,00	m <sup>2</sup>
21	Hrubá návratnosť investície do zateplenia	#ODKAZ!	rokov

<b>ALTERNATIVA ZATEPLENIA Č.4 - Zatepelenie fasádnym penovým polystyrénom hr. 150 mm  + zatepelenie sokla extrudovaným polystyrénom hr. 100 mm v šírke 500 mm  +zatepelenie podlahy na povale doskami z minerálnej vlny hr. 300 mm</b>			
9	Ročná potreba tepla na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
10	Odhadovaná strata energie pri výrobe a distribúcii tepla na vykurovanie	25,00	%
11	Ročná potreba energie na vykurovanie stanovená výpočtom	#ODKAZ!	kWh/a
12	Ročná spotreba dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
13	Ročná spotreba plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
14	Ročná úspora dreva na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
15	Ročná úspora plynu na vykurovanie	#ODKAZ!	kWh/a
16	Fakturovaná cena za plyn	0,0427	€/kWh
17	Predpokladaná cena palivového dreva	0,02	€/kWh
18	Ročná úspora nákladov na vykurovanie	#ODKAZ!	€/a
19	Jednotková cena zateplenia fasády	50,00	€/m <sup>2</sup>
20	Výmera zateplenia fasády	210,00	m <sup>2</sup>
19	Jednotková cena zateplenia podlahy	20,00	€/m <sup>2</sup>
20	Výmera zateplenia podlahy na povale	118,00	m <sup>2</sup>
21	Hrubá návratnosť investície do zateplenia	#ODKAZ!	rokov

<http://www.fidastav.sk/zateplovacie-sytemy/cennik-zateplenia/>

Celková podlahová plocha	1205,24	m <sup>2</sup>
Cena za investície do úprav		
Cena za mernú jednotku	3000	€
Počet	1	
Cena celkom	3000	€
Ročná úspora energie		
Zemný plyn	1,429	kWh/(m <sup>2</sup> )
Elektrina	0	kWh/(m <sup>2</sup> )
Drevo	0	kWh/(m <sup>2</sup> )
Uhlie		kWh/(m <sup>2</sup> )
Diaľkové vykurovanie		kWh/(m <sup>2</sup> )
Ceny u dodavateľov		
Zemný plyn	0,0546	€/kWh
Elektrina	0,129	€/kWh
Drevo	0,02	€/kWh
Uhlie		€/kWh
Diaľkové vykurovanie		€/kWh
Ročná úspora nákladov		
Zemný plyn	94,0	€/a
Elektrina	0,0	€/a
Drevo	0,0	€/a
Uhlie		€/a
Diaľkové vykurovanie		€/a
Spolu	94	€/a
<b>Hrubá návratnosť investície</b>	<b>32</b>	<b>rokov</b>

76,31	73
1,87	1,8
21	19



Celková podlahová plocha	1	m <sup>2</sup>
Cena za investície do úprav		
Cena za mernú jednotku	12770	€
Počet	1	
Cena celkom	12770	€
Ročná úspora energie		
Zemný plyn	#ODKAZ!	kWh/(m <sup>2</sup> )
Elektrina	0	kWh/(m <sup>2</sup> )
Drevo	#ODKAZ!	kWh/(m <sup>2</sup> )
Uhlie		kWh/(m <sup>2</sup> )
Diaľkové vykurovanie		kWh/(m <sup>2</sup> )
Ceny u dodávateľov		
Zemný plyn	0,0546	€/kWh
Elektrina	0,129	€/kWh
Drevo	0,02	€/kWh
Uhlie		€/kWh
Diaľkové vykurovanie		€/kWh
Ročná úspora nákladov		
Zemný plyn	#ODKAZ!	€/a
Elektrina	0,0	€/a
Drevo	#ODKAZ!	€/a
Uhlie		€/a
Diaľkové vykurovanie		€/a
Spolu	#ODKAZ!	€/a
<b>Hrubá návratnosť investície</b>	<b>#ODKAZ!</b>	<b>rokov</b>

26200 #ODKAZ!  
0 0  
11870 #ODKAZ!

	jednotkova cena	
zateplenie penovy polystyren hr. 150 mm 180m2	45	8370
zateplenie stropu minerálna vlna 145 m2 hr. 400 mm	28	2000
zateplenie sokla extrudovaný polystyrén 60 m2 hr. 50 mm	40	2400
		12770