

Stavba: Základná škola s Materskou školou Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
Investor: Obec Trnovec nad Váhom
Miesto: Trnovec nad Váhom , parc.č. 643/1, 643/8, 643/9
Projektant : Kováč Architects, s.r.o, Ing. Arch Ing. Ján Kováč
Projektové en. hodnotenie: Ing. Peter Candrák, Hurbanova 2, Zlaté Moravce
Stup. PD: Projektové energetické hodnotenie – zmena stavby pred dokončením

Základná škola s Materskou školou Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
Projektové energetické hodnotenie



Ing. Peter Candrák, aut.stav.inž., Hurbanova 2, 953 01 Zlaté Moravce
IČO 40 335 739, DIČ 1072246648, tel. 0903 784 015, cprojekt@pobox.sk

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
Objekt: SO1 - pôvodný súčasný stav
Miesto: Trnovec nad Váhom
Budova: Z.č.1973/1/1/2

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0	oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	116	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,10	[m]		
Obvod	136,90	[m]		
Zastavaná plocha	730,75	[m2]		
Merná plocha	997,28	[m2]		
Obostavaný priestor	3041,70	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	2121,9	[m2]		
Počet osôb	99,73			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,698	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	7,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,90			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,42	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	114	217	3448 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	212,19
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	674,71
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H _T	886,90
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,29
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V _v	1 824,00
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H _v	303,97
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 190,87
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	40 920,10
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	11 047,13
Celkový tepelný zisk budovy		Q _g	51 967,22
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta _h	0,90
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	74 256,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	27 164,72
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q _H	49 864,00

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2			
Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,70
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	49 864,00
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q _{EP}	50,00
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{N,EP}	53,2
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{r1,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		Q _{r2,EP}	
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	2020	Q _{ep} <= Q _{n,ep} Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	56,95
Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia		
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy	C		

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
Objekt: SO1 - pôvodný sú asný stav
Miesto: Trnovec nad Váhom
Budova: Z.č.1973/1/1/2

Tab.3 Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,698 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	3 448 [K.deň]	Ti 20,0 C			
Počet podlaží	2,00	Te -11, C			
Konštrukčná výška	6,10 [m]	Teplotná oblasť leto A			
Obvod	136,90 [m]	Teplotná oblasť zima 1			
Zastavaná plocha	730,75 [m2]	Nadmorská výška 116,00 m.n.m			
Merná plocha	997,28 [m2]	Počet dennostupňov [K.deň]			
Obostavaný priestor	3041,70 [m3]				
Objem vzduchu	1824,00 [m3]				
Plocha teplovýmenného obalu	2121,9 [m2]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,42 [W/(m2.K)]				
Počet osôb	99,73				
Vnútorňý tepelný zisk	7,00 [W/m2]				

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00		31,1		
juhovýchodné	130,55	3,021	8,2	1,0	43,2
juhozápadné	156,13	3,030	8,0	1,0	51,5
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
sev.východné	162,59	3,030	8,0	1,0	53,7
sev.západné	108,42	3,021	8,2	1,0	35,9
severné	0,00		11,3		
	557,7	3,0			184,3

2.Strechy a stropy	730,75	5,024	27,9	0,8	116
--------------------	--------	-------	------	-----	-----

3.Podlahy	730,75	0,614		0,0	241
-----------	--------	-------	--	-----	-----

4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné		320		0,75	0,50			
juhovýchodné	10,05	260	1,31	0,60	0,64	1,0	1 003,5	13,13
juhozápadné	33,46	260	1,29	0,60	0,67	1,0	3 495,3	43,28
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	27,00	130	1,31	0,60	0,64	1,0	1 351,0	35,25
sev.východné	32,18	130	1,28	0,60	0,70	1,0	1 764,9	41,03
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	102,69		1,292				7 614,6	132,7

5.Tepelné mosty	výpočet							212,19
	paušálne - 0,1	2121,88	m2					212,19
	paušálne - 0,05	2121,88	m2					106,09
	paušálne - 0,025	2121,88	m2					42,44

6.Vetranie	objem výmeny v zime	1824,00 [m3]			0,33 x 1824,00 x 0,50 =	303,97
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	242,18 [m]				

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK
- kachle, podlahové vyk. max 4 oK
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

oC
Nevyhovuje
Nevyhovuje
19,7 oC
38,7 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0
Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/
Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/
Normový najvyšší denný vzostup teploty
Najvyšší denný vzostup teploty delta T
9,8 K
K
vyhovuje

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
Objekt: SO1 - pôvodný sú asný stav
Miesto: Trnovec nad Váhom
Budova: Z.č.1973/1/1/2

Tab.5 Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky		
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt		74 256,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		16 469,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		11 858,2	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		16 569,4	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		10 396,5	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		17 420,6	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv		27 164,7	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		40 920,1	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		11 047,1	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd		49 864,0	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep			
	16,8	27,6	53,2 [kWh/(m2.a)]
			2020 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2		36,0	39,2 [kWh/(m2.a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>			<i>57,0 [kWh/(m2.a)]</i>
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd		Nevyhovuje	50,0 [kWh/(m2.a)]

Tabuľka č.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ - pôvodný súčasný stav
2	Ulica a číslo:	
3	Obec:	Trnovec nad Váhom
4	Katastr.územie:	Trnovec nad Váhom
5	Parc.č.:	643/1, 643/8, 643/9
6	Účel spracovania :	Významná obnova

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	0
13	Rok obnovy:	2020
14	Stavebná sústava:	Murivo TP 400
15	Šírka budovy:	23,90 m
16	Dĺžka budovy:	39,50 m
17	Výška budovy:	6,10 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	3 041,70 m3
20	Celková podlahová plocha:	997,28 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 121,9 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,05 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,698 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 448 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26 Obvodový plášť.			
27 Murivo PT 400, EPS 100	0,330	557,7	1,0
28 Strecha.			
29 Strop keramický +160 EPS +krov	0,199	730,8	0,8
30 Podlaha.			
31 Betón+EPS 40	0,308	730,8	1,0
32 Otvorové konštrukcie.			
33 Dvojsklo U=1,1	1,292	102,7	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,42 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,10 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		212,2 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Dvojsklo U=1,1	242,2	1,0
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		1 824,0
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,29
42 Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43 Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44 Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45 Predchladenie [kWh/rok]:		
46 Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47 Účinnosť rekuperácie v %:		

Vnútorné tepelné zisky						7,00 W/m2
48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:					
49	Vnútorné tepelné zisky:					40 920,10 kWh/a
Solárne tepelné zisky						
		Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50	1	južné	320	0,75	0,50	
51	2	juhovýchodné	10,05	0,60	0,64	1003
52	3	juhozápadné	33,46	0,60	0,67	3495
53	4	východné	200		0,50	
54	5	západné	200		0,50	
55	6	sev.východné	27,00	0,60	0,64	1351
56	7	sev.západné	32,18	0,60	0,70	1765
57	8	severné	100	0,75	0,50	
58	9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:					11 047 kWh/a
Merná potreba tepla / chladu						
Vykurovanie						
Sezónna metóda						
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:					674,7 W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:					212 W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:					304 W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:					0,90
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:					57 kWh/(m2.a)
Mesačná metóda						
65	Priemerná vonkajšia teplota					3,90 oC
66	Trvanie obdobia vykurovania					217,40 dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					20 oC
68	Režim prevádzky					
69	Časová konštanta tau:					60,5
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:					24,00 hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:					7,00 dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:					hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:					1,00
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:					0,00
75	Typ konštrukcie:					Ťažká
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:					260000 J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:					0,90
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:					50,00 kWh/(m2.a)
Chladenie						
79	Priemerná vonkajšia teplota:					0,00 oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:					26 oC
81	Trvanie obdobia chladenia:					114,10 dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:					1 391,1 m2
83	Priemerný faktor využitia strát:					0,71
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:					3 kWh/(m2.a)
Výsledky						
85	Merná tepelná strata:					1 494,8 W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:					57,0 kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:					50,0 kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:					3 kWh/(m2.a)

Tabuľka č.1 : Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje podrobne

Podlaha		Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie				
1	Betón+EPS 40	0,370	266,5	1,00
2	Betón+EPS 40	0,308	464,2	1,00
Spolu			730,8	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Obvodový plášť		Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie				
3	Murivo PT 400 juhovýchodné	0,412	43,6	1,00
4	Murivo PT 400 juhovýchodné	0,412	8,7	1,00
5	Murivo PT 400, EPS 100 juhovýchodné	0,283	72,9	1,00
6	Murivo PT 400, EPS 100 juhovýchodné	0,283	15,4	1,00
7	Murivo PT 400, EPS 100 juhozápadné	0,283	120,5	1,00
8	Murivo PT 400 juhozápadné	0,412	69,1	1,00
9	Murivo PT 400, EPS 100 severovýchodné	0,283	120,5	1,00
10	Murivo PT 400 severovýchodné	0,412	69,1	1,00
11	Murivo PT 400 severozápadné	0,412	43,6	1,00
12	Murivo PT 400 severozápadné	0,412	8,7	1,00
13	Murivo PT 400, EPS 100 severozápadné	0,283	72,9	1,00
14	Murivo PT 400, EPS 100 severozápadné	0,283	15,4	1,00
Spolu			660,4	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Strecha		Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie				
15	Strop keramický +160 EPS +krov	0,199	730,8	0,80
Spolu			730,8	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Otvorové konštrukcie		Dĺžka škár [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti [m2/(s.Pa)]	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie						
16	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/0,50/ 1 juhovýchodné	5,4	1,000	1,457	1,1	1,00
17	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/1,80/ 2 juhovýchodné	21,1	1,000	1,260	7,6	1,00
18	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,60/ 1 juhovýchodné	2,8	1,000	1,456	0,4	1,00
19	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,60/ 2 juhovýchodné	6,7	1,000	1,435	1,1	1,00
20	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/0,50/ 3 juhozápadné	16,1	1,000	1,457	3,2	1,00
21	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,10/0,50/ 1 juhozápadné	3,4	1,000	1,461	0,6	1,00
22	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/1,80/ 4 juhozápadné	42,2	1,000	1,260	15,1	1,00
23	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/2,20/ 1 juhozápadné	11,0	1,000	1,272	3,3	1,00
24	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/1,80/ 4 juhozápadné	37,4	1,000	1,284	10,8	1,00
25	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,60/ 1 juhozápadné	3,4	1,000	1,435	0,5	1,00
26	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/0,50/ 3 severovýchodné	12,5	1,000	1,459	2,3	1,00
27	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,50/ 2 severovýchodné	5,9	1,000	1,463	0,9	1,00
28	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,50/ 1 severovýchodné	2,4	1,000	1,469	0,3	1,00
29	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,05/2,20/ 1 severovýchodné	10,1	1,000	1,312	2,3	1,00
30	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/1,80/ 2 severovýchodné	18,7	1,000	1,284	5,4	1,00
31	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/1,80/ 3 severovýchodné	31,7	1,000	1,260	11,3	1,00
32	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,50/ 1 severovýchodné	2,4	1,000	1,469	0,3	1,00
33	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,50/ 2 severovýchodné	5,9	1,000	1,463	0,9	1,00
34	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/2,20/ 1 severovýchodné	11,0	1,000	1,272	3,3	1,00
35	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,50/ 2 severozápadné	5,9	1,000	1,463	0,9	1,00
36	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/2,35/ 8 severozápadné	92,5	1,000	1,269	28,2	1,00

Tabuľka č.1 : Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje podrobne

37	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,40/2,20/ 1	severozápadné	10,8	1,000	1,279	3,1	1,00
	Spolu					102,7	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
 Objekt: SO1 - navrhovaný stav po rekonštrukcii a prístavbe
 Miesto: Trnovec nad Váhom
 Budova: Z.č.1973/1/1/2/3

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia
 Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0	oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	116	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,10	[m]		
Obvod	136,90	[m]		
Zastavaná plocha	951,33	[m2]		
Merná plocha	1217,86	[m2]		
Obostavaný priestor	3041,70	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	2699,1	[m2]		
Počet osôb	99,73			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,887	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	7,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,95			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,31	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	153	194	3237 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	134,95
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	697,75
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H _T	832,71
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,29
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V _v	1 824,00
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H _v	303,97
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 136,68
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	47 828,51
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	12 797,43
Celkový tepelný zisk budovy		Q _g	60 625,94
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	68 690,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	27 164,67
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q _H	35 317,94

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2			
Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,89
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	35 317,94
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	29,00
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{N,EP}	53,2
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{r1,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		Q _{r2,EP}	
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	2020	Q _{ep} <= Q _{n,ep} Vyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	35,33
Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia		
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy	A		

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ
Objekt: SO1 - navrhovaný stav po rekonštrukcii a prístavbe
Miesto: Trnovec nad Váhom
Budova: Z.č.1973/1/1/2/3

Tab.3 Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,887 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	3 237 [K.deň]	Ti 20,0 C			
Počet podlaží	2,00	Te -11, C			
Konštrukčná výška	6,10 [m]	Teplotná oblasť leto A			
Obvod	136,90 [m]	Teplotná oblasť zima 1			
Zastavaná plocha	951,33 [m2]	Nadmorská výška 116,00 m.n.m			
Merná plocha	1217,86 [m2]	Počet dennostupňov [K.deň]			
Obostavaný priestor	3041,70 [m3]				
Objem vzduchu	1824,00 [m3]				
Plocha teplovýmenného obalu	2699,1 [m2]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,31 [W/(m2.K)]				
Počet osôb	99,73				
Vnútorňý tepelný zisk	7,00 [W/m2]				

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00		31,1		
juhovýchodné	160,00	3,491	6,2	1,0	45,8
juhozápadné	176,39	3,217	7,2	1,0	54,8
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
sev.východné	174,85	3,410	7,2	1,0	51,8
sev.západné	150,12	3,491	6,2	1,0	43,0
severné	0,00		11,3		
	664,0	3,4			195,5

2.Strechy a stropy	951,33	9,887	6,5	0,8	77
--------------------	--------	-------	-----	-----	----

3.Podlahy	951,33	0,515		0,0	276
-----------	--------	-------	--	-----	-----

4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné		320		0,75	0,50			
juhovýchodné	26,20	260	0,87	0,51	0,70	1,0	2 434,0	22,81
juhozápadné	35,62	260	1,27	0,59	0,65	1,0	3 582,5	45,35
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	34,56	130	1,05	0,55	0,66	1,0	1 620,1	36,34
sev.východné	33,48	130	1,23	0,59	0,70	1,0	1 932,3	44,42
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	132,46		1,124				9 568,9	148,9

5.Tepelné mosty	výpočet							134,95
	paušálne - 0,1	2699,08	m2					269,91
	paušálne - 0,05	2699,08	m2					134,95
	paušálne - 0,025	2699,08	m2					53,98

6.Vetranie	objem výmeny v zime	1824,00 [m3]			0,33 x 1824,00 x 0,50 =	303,97
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	242,18 [m]				

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK
- kachle, podlahové vyk. max 4 oK
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

17,58 oC
Vyhovuje
Vyhovuje
36,6 oC
39,3 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0
Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/
Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/
Normový najvyšší denný vzostup teploty
Najvyšší denný vzostup teploty delta T
148,8 kWh
3859,2 kWh
9,8 K
vyhovuje 0,9 K

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapcít MŠ
Objekt: SO1 navrhovaný stav po rekonštrukcii a prístavbe
Miesto: Trnovec nad Váhom
Budova: Z.č.1973/1/1/2/3

Tab.5 Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky	
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	68 690,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	17 489,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	13 306,8	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	18 963,8	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	6 869,4	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	11 079,7	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	27 164,7	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	47 828,5	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	12 797,4	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	35 317,9	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	16,8	27,6
		53,2 [kWh/(m2.a)]
		2020 <i>Vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	51,5	46,0 [kWh/(m2.a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		35,3 [kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Vyhovuje	29,0 [kWh/(m2.a)]

Tabuľka č.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ - po rekonštrukcii a prístavbe
2	Ulica a číslo:	
3	Obec:	Trnovec nad Váhom
4	Katastr.územie:	Trnovec nad Váhom
5	Parc.č.:	643/1, 643/8, 643/9
6	Účel spracovania :	Významná obnova
Výpočet potreby tepla na vykurovanie		

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	0
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	23,90 m
16	Dĺžka budovy:	39,50 m
17	Výška budovy:	6,10 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	3 041,70 m3
20	Celková podlahová plocha:	1 217,86 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 699,1 m2
22	Priemerná výška podlažia:	2,50 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,887 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 237 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26 Obvodový plášť.			
27 Murivo PT 300 +150 MW	0,295	664,0	1,0
28 Strecha.			
29 Strop žb doska, 400MW	0,101	951,3	0,8
30 Podlaha.			
31 Betón+EPS 170	0,158	951,3	1,0
32 Otvorové konštrukcie.			
33 Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	1,124	132,5	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,31 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykुर. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,05 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		135,0 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	242,2	1,0
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		1 824,0
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,29
42 Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43 Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44 Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45 Predchladenie [kWh/rok]:		
46 Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47 Účinnosť rekuperácie v %:		

Vnútorne tepelné zisky

Solárne tepelné zisky

Merná potreba tepla / chladu

Sezónna metóda

Mesačná metóda

Chladenie

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 440,6 W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	35,3 kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačaná metóda:	29,0 kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	5 kWh/(m2.a)

Tabuľka č.1 : Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje podrobne

Podlaha		Súčiniteľ prechodu tepla	Teplovýmenná plocha	Teplotný redukčný faktor
Popis / názov obalovej konštrukcie		[W/(m2.K)]	[m2]	[-]
1	Betón+EPS 40	0,370	266,5	1,00
2	Betón+EPS 40	0,308	464,2	1,00
3	Betón+EPS 170	0,158	220,6	1,00
Spolu			951,3	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Obvodový plášť		Súčiniteľ prechodu tepla	Teplovýmenná plocha	Teplotný redukčný faktor
Popis / názov obalovej konštrukcie		[W/(m2.K)]	[m2]	[-]
4	Murivo PT 400 juhovýchodné	0,412	43,6	1,00
5	Murivo PT 400 juhovýchodné	0,412	8,7	1,00
6	Murivo PT 400, EPS 100 juhovýchodné	0,283	72,9	1,00
7	Murivo PT 400, EPS 100 juhovýchodné	0,283	15,4	1,00
8	Murivo PT 300 +150 MW juhovýchodné	0,149	45,6	1,00
9	Murivo PT 400, EPS 100 juhozápadné	0,283	120,5	1,00
10	Murivo PT 400 juhozápadné	0,412	69,1	1,00
11	Murivo PT 300 +150 MW juhozápadné	0,149	22,4	1,00
12	Murivo PT 400, EPS 100 severovýchodné	0,283	92,6	1,00
13	Murivo PT 400 severovýchodné	0,412	69,1	1,00
14	Murivo PT 300 +150 MW severovýchodné	0,149	50,3	1,00
15	Murivo PT 400 severozápadné	0,412	43,6	1,00
16	Murivo PT 400 severozápadné	0,412	8,7	1,00
17	Murivo PT 400, EPS 100 severozápadné	0,283	72,9	1,00
18	Murivo PT 400, EPS 100 severozápadné	0,283	15,4	1,00
19	Murivo PT 300 +150 MW severozápadné	0,149	45,6	1,00
Spolu			796,4	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Strecha		Súčiniteľ prechodu tepla	Teplovýmenná plocha	Teplotný redukčný faktor
Popis / názov obalovej konštrukcie		[W/(m2.K)]	[m2]	[-]
20	Strop keramický +160 EPS +160 MWkrov	0,106	730,8	0,80
21	Strop žb doska, 400MW	0,086	220,6	0,80
Spolu			951,3	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Otvorové konštrukcie		Dĺžka škár	Súčiniteľ prievzdušnosti	Súčiniteľ prechodu tepla	Teplovýmenná plocha	Teplotný redukčný faktor
Popis / názov obalovej konštrukcie		[m]	[m2/(s.Pa)]	[W/(m2.K)]	[m2]	[-]
22	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/0,50/ 1 juhovýchodné	5,4	1,000	1,457	1,1	1,00
23	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet juhovýchodné	21,1	1,000	0,814	7,6	1,00
24	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,60/ 1 juhovýchodné	2,8	1,000	1,456	0,4	1,00
25	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,60/ 2 juhovýchodné	6,7	1,000	1,435	1,1	1,00
26	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet juhovýchodné	31,7	1,000	0,814	11,3	1,00
27	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet juhovýchodné	13,3	1,000	0,794	4,8	1,00
28	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/0,50/ 3 juhozápadné	16,1	1,000	1,457	3,2	1,00
29	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,10/0,50/ 1 juhozápadné	3,4	1,000	1,461	0,6	1,00
30	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,10/1,80/ 4 juhozápadné	42,2	1,000	1,260	15,1	1,00
31	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/2,20/ 1 juhozápadné	11,0	1,000	1,272	3,3	1,00
32	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/1,80/ 4 juhozápadné	37,4	1,000	1,284	10,8	1,00
33	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,60/ 1 juhozápadné	3,4	1,000	1,435	0,5	1,00
34	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet juhozápadné	13,4	1,000	0,957	2,2	1,00
35	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/0,50/ 3 severovýchodné	12,5	1,000	1,459	2,3	1,00
36	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,50/ 2 severovýchodné	5,9	1,000	1,463	0,9	1,00

Tabuľka č.1 : Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje podrobne

37	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,50/ 1	severovýchodné	2,4	1,000	1,469	0,3	1,00
38	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,05/2,20/ 1	severovýchodné	10,1	1,000	1,312	2,3	1,00
39	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/1,80/ 2	severovýchodné	18,7	1,000	1,284	5,4	1,00
40	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,50/ 1	severovýchodné	2,4	1,000	1,469	0,3	1,00
41	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,50/ 2	severovýchodné	5,9	1,000	1,463	0,9	1,00
42	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/2,20/ 1	severovýchodné	11,0	1,000	1,272	3,3	1,00
43	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet	severovýchodné	52,8	1,000	0,814	18,9	1,00
44	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,90/0,50/ 2	severozápadné	5,9	1,000	1,463	0,9	1,00
45	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/2,35/ 8	severozápadné	92,5	1,000	1,269	28,2	1,00
46	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,40/2,20/ 1	severozápadné	10,8	1,000	1,279	3,1	1,00
47	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet	severozápadné	9,8	1,000	0,827	3,4	1,00
48	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03, š/v/počet	severozápadné	3,4	1,000	1,084	0,5	1,00
49	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03 š/v/počet	severovýchodné	2,6	1,000	0,818	0,6	1,00
Spolu						135,1	
* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi							

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	ZŠ s MŠ Trnovec nad Váhom-Rozšírenie kapacít MŠ - navrhovaný stav po rek.
2	Ulica a číslo:	
3	Obec:	Trnovec nad Váhom
4	Katastr.územie:	Trnovec nad Váhom
5	Parc.č.:	643/1, 643/8, 643/9
6	Účel spracovania:	Významná obnova

Veličina		Potreba tepla / energie		Úspora tepla /energie	
		po opatreniach kWh/(m2.a)	aktuálny stav kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	29,0	50,0	21,00	42,00
8	Potreba energie	29,0	50,0	21	42
9	na vykurovanie:	10,0	10,0	0	0
10	na prípravu teplej vody	0,0	0,0	0,0	
11	na chladenie a vetranie	16,0	16,0	0	0
12	na osvetlenie	55,0	76,0	21	28
13	Celková potreba energie	76,0	98,0	22	22
14	Primárna energia				
15	Odpočítateľná energia			0,00	
16	solárna tepelná			0,00	
17	solárna fotovoltická			0,00	
	kogenerácia			0,00	
	tepelná z iného zdroja			0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri odovzdávaní a regulácii	Straty energie pri distribúcii	akumulácii	Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe	Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Zemný plyn, kondenzačný kotol										
29,00								29,00		29,00
Príprava teplej vody: Zemný plyn, kondenzačný kotol										
10,0								10,00		10,00
Chladenie a vetranie:										
0,00								0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie										
16,00								16,00		16,00
55,00								55,00		55,00

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO2

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	chladenie	Drevo	*Tepl z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby													
Vykurovanie	27,6	0,0	27,6	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Príprava teplej vody	9,5	0,0	9,5	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	16,2	0,0					0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	53,3	0,0	37,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia													
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			76,0
		0,0	40,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	0,0			
Emisie CO2													
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			10,9
		0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pri distrib. a odovzd.						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove
** energia x faktor trans.,dist. energie

Vyčíslenie celkových energetických úspor:

Energetické hodnotenie budovy – potreba tepla na vykurovanie

Merná potreba tepla – pôvodný súčasný stav:

$$Q_h = 50 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} > Q_{hn} = 39,20 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \text{ (pre faktor tvaru 0,698)}$$

=> nevyhovuje

Merná potreba tepla – po rekonštrukcii (prístavbe)

$$Q_h = 29 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} < Q_{hn} = 45,98 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \text{ (pre faktor tvaru 0,887)}$$

=> vyhovuje

Celková úpora energie na vykurovanie - 21 kWh.m⁻². a⁻¹

Celková úspora energie na vykurovanie

Materská škola Trnovec nad Váhom	Q [kWh.rok ⁻¹]
Pôvodný súčasný stav	49 864,0
Po významnej obnove	35 317,94
Úspora po rekonštrukcii	14 546,06

Celková úspora primárnej energie

Materská škola Trnovec nad Váhom	Q _{prim.} [kWh.rok ⁻¹]
Pôvodný súčasný stav	97 735,4
Po významnej obnove	92 560,4
Úspora po rekonštrukcii	5 175

Celková úspora – zníženie emisií skleníkových plynov

Vinodol	CO ₂ [t ekv.rok ⁻¹]
Pôvodný súčasný stav	15,23
Po významnej obnove	13,24
Úspora po rekonštrukcii	1,99

Záver: Po významnej rekonštrukcii materskej školy Trnovec nad Váhom sa dosiahne zníženie potreby energie, zníženie nákladov na prevádzku a zníženie produkcie emisií CO₂. Zároveň sa splnia požiadavky normy STN 730540. Tiež možno vyzdvihnúť prínos z hľadiska úspor energie a šetrenia životného prostredia. Uvedenými opatreniami sa dosiahlo zlepšenie energetickej triedy budovy pre miesto spotreby vykurovanie. Pri výpočte sa postupovalo metodikou STN 730540 v súlade so zákonom 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov.

V Zlatých Moravciach 04.2021

Vypracoval : Ing. Peter Candrák, aut.stav.inž.

