

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce - modernizácia
Investor: Obec Host'ovce, Host'ovce 41
Miesto: Host'ovce , k.ú. Host'ovce , č.parc.: 136/1, 136/5
Gen. Projektant: Ing.Arch.Ing. Ján Kováč, Kováč Architects, s.r.o., Galanta
Projektové en. hodnotenie: Ing. Peter Candrák, Hurbanova 2, Zlaté Moravce
Stup. PD: Tepelnotechnické a energetické posúdenie

Materská škola v obci Host'ovce - modernizácia
Tepelnotechnické a energetické posúdenie



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

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce - modernizácia
Investor: Obec Host'ovce, Host'ovce 41
Miesto: Host'ovce , k.ú. Host'ovce , č.parc.: 136/1, 136/5
Gen. Projektant: Ing.Arch.Ing. Ján Kováč, Kováč Architects, s.r.o., Galanta
Projektové en. hodnotenie: Ing. Peter Candrák, Hurbanova 2, Zlaté Moravce
Stup. PD: Tepelnotechnické a energetické posúdenie

Teplotechnické posúdenie a energetické posúdenie

1) Úvod:

Hlavným cieľom pri výbere opatrení na zlepšenie kvality obvodových konštrukcií je navrhnuť také ich úpravy, aby bola zabezpečená kvalita vnútorného životného prostredia v budove počas ďalšej životnosti. Rozhodujúcim kritériom je teda ekológia vnútorného prostredia. Súčasťou návrhu úprav obvodových konštrukcií je aj zohľadnenie ekonomického hľadiska. Najväčší podiel na spotrebe energie budovy má vykurovanie budovy. To znamená, že znížením tepelných strát možno znížiť do význačnej miery energetickú náročnosť. V letnom období je nevyhnutné zabezpečiť stabilitu miestností, aby sa zabránilo prehrievaniu vnútorného vzduchu. Aby sa mohli posudzovať a navrhovať stavebné konštrukcie z hľadiska stavebnej tepelnej techniky, je nutné poznať tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií jestvujúcej budovy (Budovy materskej školy Host'ovce) a vlastnosti navrhovaných izolačných materiálov a návazných konštrukcií.

2) Kritériá:

Kritéria pri konštrukčnej tvorbe obalových konštrukcií podľa STN 73 05 40

Požadované tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú:

- tepelný odpor konštrukcií
- súčiniteľ prechodu tepla stavebnej konštrukcie
- vnútorná povrchová teplota stavebnej konštrukcie
- potreba tepla na vykurovanie
- minimálna výmena vzduchu

- množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary v stav. konštrukcii za rok
- vzduchová priepustnosť škár a stykov
- tepelná príjmovosť podlahových konštrukcií
- tepelná stabilita miestnosti

Na základe týchto požiadaviek je možné navrhnuť úpravy obalových konštrukcií v každej budove, pri čom sa musí zohľadniť aj vzájomná interakcia rôznych materiálov.

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce
Objekt: SO1 - pôvodný stav
Miesto: Host'ovce
Budova: Z.č.1698/1/1

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	220	m.n.m		
Počet podlaží	1,00			
Konštrukčná výška	3,28	[m]		
Obvod	148,54	[m]		
Zastavaná plocha	581,98	[m2]		
Merná plocha	581,98	[m2]		
Obostavaný priestor	1908,89	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	1651,2	[m2]		
Počet osôb	58,20			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,865	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,95			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,53	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN 73 0540 normalizované údaje

Počet dní	vykurovanie	Počet dennostupňov
	0	[K.deň]

Tab.1 Potreba tepla			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	165,12
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	791,82
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H _T	956,94
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,47
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	912,87
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H _v	152,13
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 109,07
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Qi	16 878,00
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Qs	14 604,00
Celkový tepelný zisk budovy		Qg	31 482,00
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	78 564,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	12 490,00
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q _H	59 571,47

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2			
Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,86
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	59 571,47
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q _{EP}	102,36
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	2019	Q _{ep} ≤ Q _{n,ep} Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	102,36
Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia		
Druh výpočtu	STN 73 0540 normalizované údaje		

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce
Objekt: SO1 - pôvodný stav
Miesto: Host'ovce
Budova: Z.č.1698/1/1

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia					
Faktor tvaru budovy	0,865 [1/m]					
Počet norm.dennostupňov	3 422 [K.deň]			Ti 20,0 C		
Počet podlaží	1,00			Te -11, C		
Konštrukčná výška	3,28 [m]			Teplotná oblasť leto A		
Obvod	148,54 [m]			Teplotná oblasť zima 1		
Zastavaná plocha	581,98 [m2]			Nadmorská výška 220,00 m.n.m		
Merná plocha	581,98 [m2]			Počet dennostupňov [K.deň]		
Obostavaný priestor	1908,89 [m3]					
Objem vzduchu	912,87 [m3]					
Plocha teplovýmenného obalu	1651,2 [m2]					
Priemerný súč.prechodu tepla	0,53 [W/(m2.K)]					
Počet osôb	58,20					
Vnútorňý tepelný zisk	6,00 [W/m2]					

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	96,10	1,249	22,6	1,0	76,9
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	66,07	1,249	22,6	1,0	52,9
západné	75,00	1,249	39,5	1,0	60,0
sev.východné	0,00		22,0		
sev.západné	0,00		30,6		
severné	135,94	1,249	11,3	1,0	108,8
	373,1	1,2			298,7

2.Strechy a stropy	581,98	3,452	27,9	1,0	169
--------------------	--------	-------	------	-----	-----

3.Podlahy	581,98	0,716		1,0	180
-----------	--------	-------	--	-----	-----

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	58,29	320	1,25	0,75	0,75	1,0	10 457,7	72,90
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	23,15	200	1,27	0,75	0,72	1,0	2 502,1	29,30
západné	14,22	200	1,24	0,75	0,76	1,0	1 617,7	17,70
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	18,45	100	1,34	0,75	0,57	1,0	794,9	24,69
horizontálne		340			0,50			
	114,11		1,267				15 372,3	144,6

5.Tepelné mosty	výpočet						165,12
	paušálne - 0,1	1651,18	m2				165,12
	paušálne - 0,05	1651,18	m2				82,56
	paušálne - 0,025	1651,18	m2				33,02

6.Vetranie	objem výmeny v zime	912,87 [m3]			0,33 x 912,87 x 0,50 =	152,13
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	231,94 [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
19,6 oC
36,4 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: Materská škola v obci Host'ovce
Objekt: SO1 - pôvodný stav
Miesto: Host'ovce
Budova: Z.č.1698/1/1

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	78 564,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	24 525,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	11 871,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	14 756,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	13 856,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	13 556,2	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	12 490,0	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	16 878,0	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	14 604,0	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	59 571,5	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	16,8	27,6
		53,2 [kWh/(m2.a)]
		2019 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	38,6	45,2 [kWh/(m2.a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		<i>102,4 [kWh/(m2.a)]</i>
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Nevyhovuje	
		102,4 [kWh/(m2.a)]

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

Základné údaje

1	Názov budovy:	Materská škola v obci Host'ovce - modernizácia - pôvodný stav
2	Ulica a číslo:	Host'ovce
3	Obec:	Host'ovce
4	Katastr.územie:	Host'ovce
5	Parc.č.:	136/1, 136/5
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:	1980
13	Rok obnovy:	2019
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	22,80 m
16	Dĺžka budovy:	45,95 m
17	Výška budovy:	3,28 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	1 908,89 m3
20	Celková podlahová plocha:	581,98 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 651,2 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,28 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,865 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN 73 0540 normalizované údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 422 [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 TP 450	0,801	373,1	1,0
28 Strecha.			
29 Strop žb doska+rohož 50EPS+Porobeton 250	0,290	582,0	1,0
30 Podlaha.			
31 Podlaha školská -rohož MW 40 mm	0,309	582,0	1,0
32 Otvorové konštrukcie.			
33 Dvojsklo U=1,1	1,267	114,1	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,53 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,10 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		165,1 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Dvojsklo U=1,1	231,9	1,0
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		912,9
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,47
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 %:		

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

Vnútorné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:				6,00	W/m2
49	Vnútorné tepelné zisky:				16 878,00	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	58,29	320	0,75	0,75	10458
51	2	juhovýchodné		260		0,50	
52	3	juhozápadné		260		0,50	
53	4	východné	23,15	200	0,75	0,72	2502
54	5	západné	14,22	200	0,75	0,76	1618
55	6	sev.východné		130		0,50	
56	7	sev.západné		130		0,50	
57	8	severné	18,45	100	0,75	0,57	795
58	9	horizontálne		340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:						14 604 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie		
Sezónna metóda		
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	791,8 W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	165 W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	152 W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,95
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	102 kWh/(m2.a)
Mesačná metóda		
65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00 oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	0,00 dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20 oC
68		
69		
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:	
76		
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,95
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	102,36 kWh/(m2.a)
Chladenie		
79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00 oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26 oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	0,00 dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:	1 069,2 m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	1,00
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:				1 261,2	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:				102,4	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:				102,4	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:					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	Podlaha školská -rohož MW 40 mm		0,309	582,0	1,00
Spolu				582,0	

* 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					
2	Murivo TP 450	južné	0,801	150,7	1,00
3	Murivo TP 450	južné	0,801	3,7	1,00
4	Murivo TP 450	východné	0,801	74,8	1,00
5	Murivo TP 450	východné	0,801	14,4	1,00
6	Murivo TP 450	západné	0,801	74,8	1,00
7	Murivo TP 450	západné	0,801	14,4	1,00
8	Murivo TP 450	severné	0,801	150,7	1,00
9	Murivo TP 450	severné	0,801	3,7	1,00
Spolu				487,2	

* 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					
10	Strop žb doska+rohož 50EPS+Porobeton 250 mm		0,290	582,0	1,00
Spolu				582,0	

* 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						
11	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,35/2,00/ 3	južné	35,6	1,000	1,245	14,1
12	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 3,16/2,60/ 1	južné	15,9	1,000	1,213	8,2
13	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,16/2,00/ 6	južné	56,9	1,000	1,304	13,9
14	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,35/2,00/ 3	južné	35,6	1,000	1,245	14,1
15	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 3,06/2,60/ 1	južné	15,7	1,000	1,215	8,0
16	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,37/2,00/ 3	východné	35,7	1,000	1,245	14,2
17	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/1,50/ 3	východné	24,5	1,000	1,298	6,8
18	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,45/1,50/ 1	východné	8,1	1,000	1,301	2,2
19	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,37/2,00/ 3	západné	35,7	1,000	1,245	14,2
20	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,60/ 7	severné	19,3	1,000	1,456	2,5
21	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,18/1,50/ 9	severné	67,7	1,000	1,320	15,9
Spolu					114,1	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce
Objekt: SO1 - po modernizácii
Miesto: Host'ovce
Budova: Z.č.1698/1/1/2

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	220 m.n.m	
Počet podlaží	1,00	
Konštrukčná výška	3,28 [m]	
Obvod	148,54 [m]	
Zastavaná plocha	581,98 [m2]	
Merná plocha	581,98 [m2]	
Obostavaný priestor	1908,89 [m3]	
Plocha teplovým. obalu	1651,2 [m2]	
Počet osôb	58,20	
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod	
Faktor tvaru budovy	0,865 [1/m]	
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]	
Súčiniteľ využitia ziskov	0,95	
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,33 [W/(m2.K)]	

Druh a metóda výpočtu:
STN 73 0540 normalizované údaje

Počet dní	vykurovanie	Počet dennostupňov
	0	[K.deň]

Tab.1 Potreba tepla			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	82,56
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	460,66
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H _T	543,22
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,47
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	913,00
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H _v	152,15
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	695,37
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	16 878,00
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	14 604,00
Celkový tepelný zisk budovy		Q _g	31 482,00
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta _h	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	44 598,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	12 492,00
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q _H	25 607,12

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2				
Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,86	
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	25 607,12	
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q _{EP}	44,00	
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	2019	Q _{ep} <= Q _{n,ep}	Vyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	44,00	
Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia			
Druh výpočtu	STN 73 0540 normalizované údaje			

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce
Objekt: SO1 - po modernizácii
Miesto: Host'ovce
Budova: Z.č.1698/1/1/2

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia					
Faktor tvaru budovy	0,865 [1/m]					
Počet norm.dennostupňov	3 422 [K.deň]		Ti 20,0 C			
Počet podlaží	1,00		Te -11, C			
Konštrukčná výška	3,28 [m]		Teplotná oblasť leto A			
Obvod	148,54 [m]		Teplotná oblasť zima 1			
Zastavaná plocha	581,98 [m2]		Nadmorská výška 220,00 m.n.m			
Merná plocha	581,98 [m2]		Počet dennostupňov [K.deň]			
Obostavaný priestor	1908,89 [m3]					
Objem vzduchu	913,00 [m3]					
Plocha teplovýmenného obalu	1651,2 [m2]					
Priemerný súč.prechodu tepla	0,33 [W/(m2.K)]					
Počet osôb	58,20					
Vnútorňý tepelný zisk	6,00 [W/m2]					

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	96,10	5,660	0,0	1,0	17,0
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	66,07	5,660	0,0	1,0	11,7
západné	75,00	5,660	39,5	1,0	13,3
sev.východné	0,00		22,0		
sev.západné	0,00		30,6		
severné	135,94	5,660	11,3	1,0	24,0
	373,1	5,7			65,9

2.Strechy a stropy	581,98	8,285	27,9	1,0	70
--------------------	--------	-------	------	-----	----

3.Podlahy	581,98	0,716		1,0	180
-----------	--------	-------	--	-----	-----

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	58,29	320	1,25	0,75	0,75	1,0	10 457,7	72,90
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	23,15	200	1,27	0,75	0,72	1,0	2 502,1	29,30
západné	14,22	200	1,24	0,75	0,76	1,0	1 617,7	17,70
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	18,45	100	1,34	0,75	0,57	1,0	794,9	24,69
horizontálne		340			0,50			
	114,11		1,267				15 372,3	144,6

5.Tepelné mosty	výpočet						82,56
	paušálne - 0,1	1651,18	m2				165,12
	paušálne - 0,05	1651,18	m2				82,56
	paušálne - 0,025	1651,18	m2				33,02

6.Vetranie	objem výmeny v zime	913,00 [m3]			0,33 x 913,00 x 0,50 =	152,15
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	231,94 [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
vyhovuje
vyhovuje
19,6 oC
39,2 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
KWh
KWh
9,8 K
K
vyhovuje

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Materská škola v obci Host'ovce
Objekt: SO1 - po modernizácii
Miesto: Host'ovce
Budova: Z.č.1698/1/1/2

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	44 598,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	5 412,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	11 871,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	14 756,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	5 781,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	6 778,1	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	12 492,0	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	16 878,0	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	14 604,0	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	25 607,1	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	16,8	27,6
		53,2 [kWh/(m2.a)]
		2019 <i>Vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	38,6	45,2 [kWh/(m2.a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		<i>44,0 [kWh/(m2.a)]</i>
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Vyhovuje	44,0 [kWh/(m2.a)]

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

Základné údaje

1	Názov budovy:	Materská škola v obci Host'ovce - modernizácia - stav po modernizácii
2	Ulica a číslo:	Host'ovce
3	Obec:	Host'ovce
4	Katastr.územie:	Host'ovce
5	Parc.č.:	136/1, 136/5
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:	1980
13	Rok obnovy:	2019
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	22,80 m
16	Dĺžka budovy:	45,95 m
17	Výška budovy:	3,28 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	1 908,89 m3
20	Celková podlahová plocha:	581,98 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 651,2 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,28 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,865 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN 73 0540 normalizované údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 422 [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 TP 450 +150 MW	0,177	373,1	1,0
28 Strecha.			
29 Strop žb doska+rohož 50EPS+Porobeton 250	0,121	582,0	1,0
30 Podlaha.			
31 Podlaha školská -rohož MW 40 mm	0,309	582,0	1,0
32 Otvorové konštrukcie.			
33 Dvojsklo U=1,1	1,267	114,1	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,33 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:		82,6 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Dvojsklo U=1,1	231,9	1,0
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		913,0
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,47
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 %:		

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

Vnútročné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:				6,00	W/m2
49	Vnútročné tepelné zisky:				16 878,00	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	58,29	320	0,75	0,75	10458
51	2	juhovýchodné		260		0,50	
52	3	juhozápadné		260		0,50	
53	4	východné	23,15	200	0,75	0,72	2502
54	5	západné	14,22	200	0,75	0,76	1618
55	6	sev.východné		130		0,50	
56	7	sev.západné		130		0,50	
57	8	severná	18,45	100	0,75	0,57	795
58	9	horizontálne		340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:						14 604 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie		
Sezónna metóda		
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	460,7 W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	83 W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	152 W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,95
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	44 kWh/(m2.a)
Mesačná metóda		
65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00 oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	0,00 dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20 oC
68		
69		
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:	
76		
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,95
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	44,00 kWh/(m2.a)
Chladenie		
79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00 oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26 oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	0,00 dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:	1 069,2 m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	1,00
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:				847,5	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:				44,0	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:				44,0	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:					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	Podlaha školská -rohož MW 40 mm		0,309	582,0	1,00
Spolu				582,0	

* 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					
2	Murivo TP 450 +150 MW	južné	0,177	150,7	1,00
3	Murivo TP 450 +150 MW	južné	0,177	3,7	1,00
4	Murivo TP 450 +150 MW	východné	0,177	74,8	1,00
5	Murivo TP 450 +150 MW	východné	0,177	14,4	1,00
6	Murivo TP 450 +150 MW	západné	0,177	74,8	1,00
7	Murivo TP 450 +150 MW	západné	0,177	14,4	1,00
8	Murivo TP 450 +150 MW	severné	0,177	150,7	1,00
9	Murivo TP 450 +150 MW	severné	0,177	3,7	1,00
Spolu				487,2	

* 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					
10	Strop žb doska+rohož 50EPS+Porobeton 250		0,121	582,0	1,00
Spolu				582,0	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Otvorové konštrukcie		Dĺžka škár	Súčiniteľ prievzdušnosti	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie		[m]	[m2/(s.Pa)]			
11	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,35/2,00/ 3	južné	35,6	1,000	1,245	14,1
12	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 3,16/2,60/ 1	južné	15,9	1,000	1,213	8,2
13	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,16/2,00/ 6	južné	56,9	1,000	1,304	13,9
14	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,35/2,00/ 3	južné	35,6	1,000	1,245	14,1
15	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 3,06/2,60/ 1	južné	15,7	1,000	1,215	8,0
16	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,37/2,00/ 3	východné	35,7	1,000	1,245	14,2
17	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,50/1,50/ 3	východné	24,5	1,000	1,298	6,8
18	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,45/1,50/ 1	východné	8,1	1,000	1,301	2,2
19	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 2,37/2,00/ 3	západné	35,7	1,000	1,245	14,2
20	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 0,60/0,60/ 7	severné	19,3	1,000	1,456	2,5
21	Dvojsklo U=1,1, š/v/počet : 1,18/1,50/ 9	severné	67,7	1,000	1,320	15,9
Spolu					114,1	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

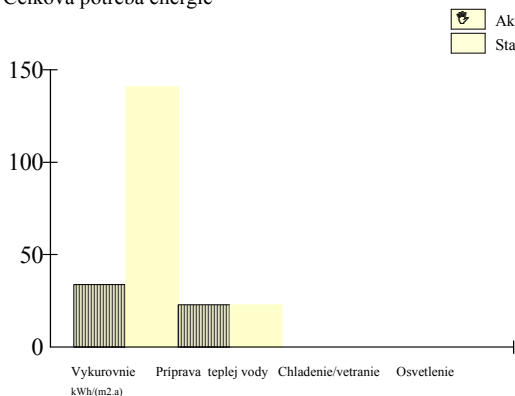
Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných úprav

Konštrukcia	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %		
Plocha [m2]						
Steny:	373,10	42	9	33	78	
Strecha:	582,00	24	10	14	58	
Podlaha:	582,00	25	25	0	0	
Otvorové konštrukcie :	114,10	20	20	0	0	
Vetranie:		21	21	-0	-0	
Tepelné mosty :		23	12	12	50	
Vnútorné tepelné zisky :		29	29	0	0	
Solárne tepelné zisky:		25	25	0	0	
Potreba tepla na vykurovanie	102	44	58	57		
Potreba energie:						
na vykurovanie	102		44		58	57
na prípravu teplej vody	12		12		0	-
na chladenie	0		0		0	-
na osvetlenie	18		18		0	-
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	132		74		58	44
*Celková potreba energie kWh/(m ² .a)	145		80		65	45
Primárna energia kWh/(m ² .a)	179		108		71	40
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	31		17		14	46

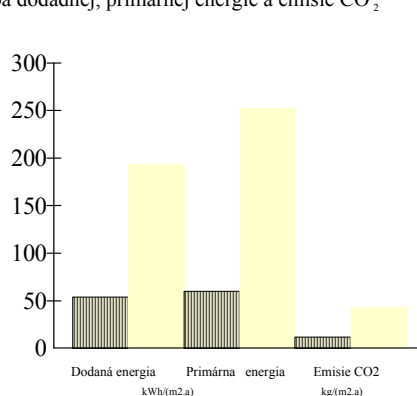
* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

14. Grafické znázornenie potreby energie a emisií CO₂

Celková potreba energie



Potreba dodadnej, primárnej energie a emisie CO₂



Vyčíslenie celkových energetických úspor:

Energetické hodnotenie budovy – potreba tepla na vykurovanie STN 73 05 40

Merná potreba tepla – pôvodný súčasný stav:

$$Q_{ep} = 102,36 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} > Q_{n,ep} = 45,18 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \Rightarrow \text{nevyhovuje}$$

Merná potreba tepla – po zateplení

$$Q_{ep} = 44,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} < Q_{n,ep} = 45,18 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Celková úspora energie

Budova MŠ Host'ovce	Úspora energie - [kWh/m2. rok]
Pôvodný súčasný stav	132 kW/m2.rok
Navrhovaný stav po modernizácii	74 kW/m2.rok
Úspora po po modernizácii	58 kW/m2.rok

Zníženie množstva skleníkových plynov v tonách CO₂ eq za rok

Budova MŠ Host'ovce	Zníženie CO ₂ – v t eq za rok
Pôvodný súčasný stav	18,04 t eq / rok
Navrhovaný stav po modernizácii	9,74 t eq / rok
Zníženie po modernizácii	8,30 t eq / rok

Zníženie ročnej spotreby primárnej energie kWh/rok

Budova MŠ Host'ovce	Zníženie spotreby primárnej energie za rok [kWh/ rok]
Pôvodný súčasný stav	104 178 kWh/rok
Navrhovaný stav po modernizácii	62 856 kWh/rok
Úspora po po modernizácii	41 322 kWh/rok

Záver: Po modernizácii objektu MŠ Host'ovce sa dosiahne zníženie potreby energie, zníženie nákladov na prevádzku a zníženie produkcie emisií CO₂. Zároveň sa splnia požiadavky normy STN 730540 -2 . 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 08.2019

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

