

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Medňanského

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Medňanského



Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Medňanského

Ulica, č.: Medňanského

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 26.5.2020

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
IČO: 00312037
DIČ: 2021079995
Štatutárny zástupca: Mgr. R.Rybniček

Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo: Mierové námestie 2, Trenčín
IČO: 00312037
DIČ: 2021079995
Štatutárny zástupca: Mgr. R.Rybniček

3. Identifikačné údaje o spracovateľovi

Auditor: Ing. I. Niko
Názov firmy: Ing. I. Niko
Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
IČO: 10 896 546
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka

4. Identifikačné údaje o predmete GES

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Medňanského

Ulica, č.: Medňanského
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín

Kataster: Istebník
Parcelné číslo: 227/2

7. Súbor odporúčaných opatrení

Z navrhnutých opatrení (viď príloha 3) bol zostavený optimálny variant. Do optimálneho variantu boli zahrnuté aj také opatrenia, ktorých jednoduchá doba návratnosti je dlhšia ako predpokladaná životnosť opatrení 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení. Ďalšími dôvodmi sú chýbajúce údaje o reálnej spotrebe energií pre každé miesto spotreby samostatne a rozdiely v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií. Opatrenia sú zamerané na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií budov, zníženie projektovaného tepelného, svetelného príkonu a úpravu technických systémov.

V tabuľkách 1 až 3 sú uvedené energetické, environmentálne a ekonomické údaje za jeden rok, pre optimálny variant súboru opatrení, v stave pred opatreniami a po opatreniach. Je vyčíslený rozdiel, ktorý predstavuje úsporu energie, nákladov na energiu a zníženie emisií znečisťujúcich látok.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]		
Steny	89,04	63,2	19,15	13,6	49,64	78
Strecha	28,26	20,1	3,27	2,3	17,7	88
Okná a dvere	11,52	8,2	11,02	7,8	0,4	4
Podlahy	49,19	34,9	6,35	4,5	30,4	87
Konštrukcie spolu	185,54	131,8	41,30	29,3	102,5	78
Vykurovanie	224	159,1	55	39,1	120,0	75
Príprava teplej vody	12	8,5	12	8,5	0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	
Osvetlenie	10	7,1	3	2,1	5,0	70
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		174,7		49,7	125,0	28
Celkom		195,3		20,8	174,4	89

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup energetických technológií	výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie	ostatné					náklady na opravy	ostatné náklady	
	[Euro/rok]	[Euro/rok]	[Euro]	[Euro]			[Euro/rok]		
pred opatreniami	0	0	0	0	7 081	0	0	0	7 081
po opatreniach	0	0	111 700	0	2 666	0	0	0	2 666
rozdiel	0	0	-111 700	0	4 414	0	0	0	4 414

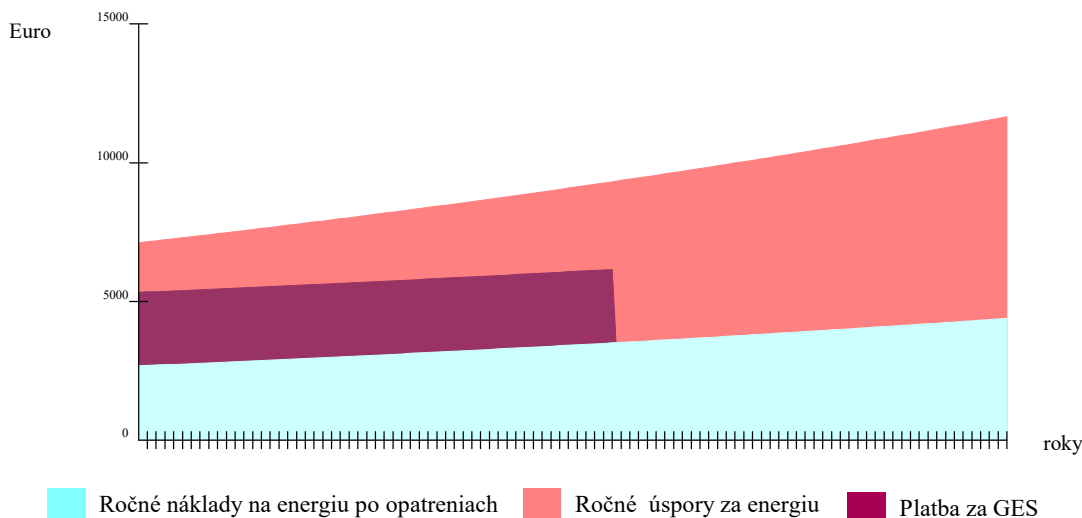
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,013	0,031	0,012	42,5	0,004	0,0045
po opatreniach	0,032	0,007	0,001	3,5	0,008	0,0078
rozdiel	-0,020	0,024	0,011	39,1	-0,003	-0,0034

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	111 700 [€]	Garantované úspory za rok:	2 649 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	56 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Ročné náklady pred opatreniami:	7 081 [€]	Ročná platba za GES	2 649 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 666 [€]	Mesačná platba za GES	221 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	247 206 [€]	Ročná odmena za služby GES:	715 [€]
Úspory za rok:	4 414 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	60 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	40 047 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



9. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie

9.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	8 358	31,0
február	0	0,0	5 090	28,0
marec	0	0,0	5 247	31,0
apríl	0	0,0	612	22,2
máj	141	2,2	171	8,4
jún	1 957	30,0	0	0,0
júl	1 178	31,0	0	0,0
august	1 472	31,0	0	0,0
september	198	4,2	0	0,0
október	0	0,0	1 004	11,3
november	0	0,0	2 658	30,0
december	0	0,0	6 191	31,0
spolu	4 945	98,40	29 331	192,90

9.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Trenčín 2019
	°C	Referenčný rok: 2019
január	-1,9	
február	2,8	
marec	2,7	
apríl	11,4	
máj	12,4	
jún	22,7	
júl	20,4	
august	21,5	
september	15,0	
október	11,3	
november	8,6	
december	2,8	

9.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis. Euro]	* Úspory za rok	
		[MWh]	%
Steny	63,0	49,64	
Strechy	24,9	17,75	
Okná a dvere		0,35	
Podlahy	0,0	30,42	
Spolu konštrukcie	87,8	102,45	77,7
Vykurovanie	23,9		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	174 [MWh]	89 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	39 [tony]	92 [%]	
Ročná úspora nákladov:	4 414 [€]	62 [%]	

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	38 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	56 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	3 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	111 700 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	56 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	7 081 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 666 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	247 206 [€]
Úspory za rok:	4 414 [€]
Garantované úspory za rok:	2 649 [€]
Ročná platba za GES:	715 [€]

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	56,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	111 700 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	21,0	Ročné náklady pred opatreniami:	7 081 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	4,8	Ročné náklady po opatreniach:	2 666 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	243,0	Úspory za dobu trvania GES:	247 206 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	192,9	Úspory za referenčný rok:	4 414 [€]
Počet dní chladenia v referenčnom roku:	0,0	Garantované úspory za rok:	2 649 [€]
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	98,4	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 684	Mesačná platba za GES:	221 [€]
Počet používateľov:		Ročná odmena za služby GES:	715 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW] :	66	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	25	Mesačná odmena za služby GES:	60 [€]
Teplo - jedn. cena [€/kWh:]	0,0323	Odmena za služby GES spolu:	40 047 [€]
Elektrina - jedn. cena [€/kWh:]	0,1279		
Iná energia - jedn. cena [€/kWh:]	0,0000		

9.6 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného monitorovacieho systému, sústavy meračov a zariadení na zber, spracovanie a zálohovanie údajov je potrebné zabezpečiť tok informácií, tak aby bolo možné vyhodnotiť plnenie zmluvných záväzkov v rámci GES.

10. Záver

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až viac ako 89 %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o 63 %, zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na znížení prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Úspora nákladov na energiu môže byť vo vysokej miere ovplyvnená trhovými cenami energií:

1. tým, že fixné časti cien môžu byť neprímerane vysoké
2. veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budováchlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy.

Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej záťaže.

Navrhované opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby.

Podrobné výsledky auditu sú uvedené v prílohách 2 až 5, súhrnné údaje sa nachádzajú v "Súhrnnom informačnom liste", príloha č.2, str.7.

Záznam o odovzdávaní a prevzatí písomnej správy z energetického auditu

Odovzdávajúci: Ing. I. Niko
Bydlisko: ČSLA 566/2, Kanianka

Preberajúci:
Bydlisko:

Odovzdávajúci v dnešný deň odovzdal a preberajúci prevzal dohodnutý počet exemplárov a kópií písomnej správy z energetického auditu.

Odovzdávajúci

Preberajúci

Miesto odovzdania a preberania:

.....

Dátum:

.....

.....

Podpis:

.....

Podpis:

Sekcia energetiky

Číslo: 12042/2011-3200

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Igor Niko**

Dátum narodenia: **03. 09. 1960**

Adresa bydliska: **ČSLA 566/2, 972 17 Kaniaňka**

Dátum zápisu: **20. 12. 2011**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12019/2011-3200 zo dňa 20. 12. 2011, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

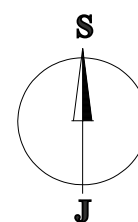
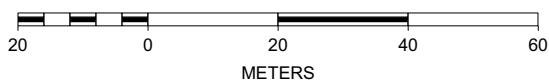
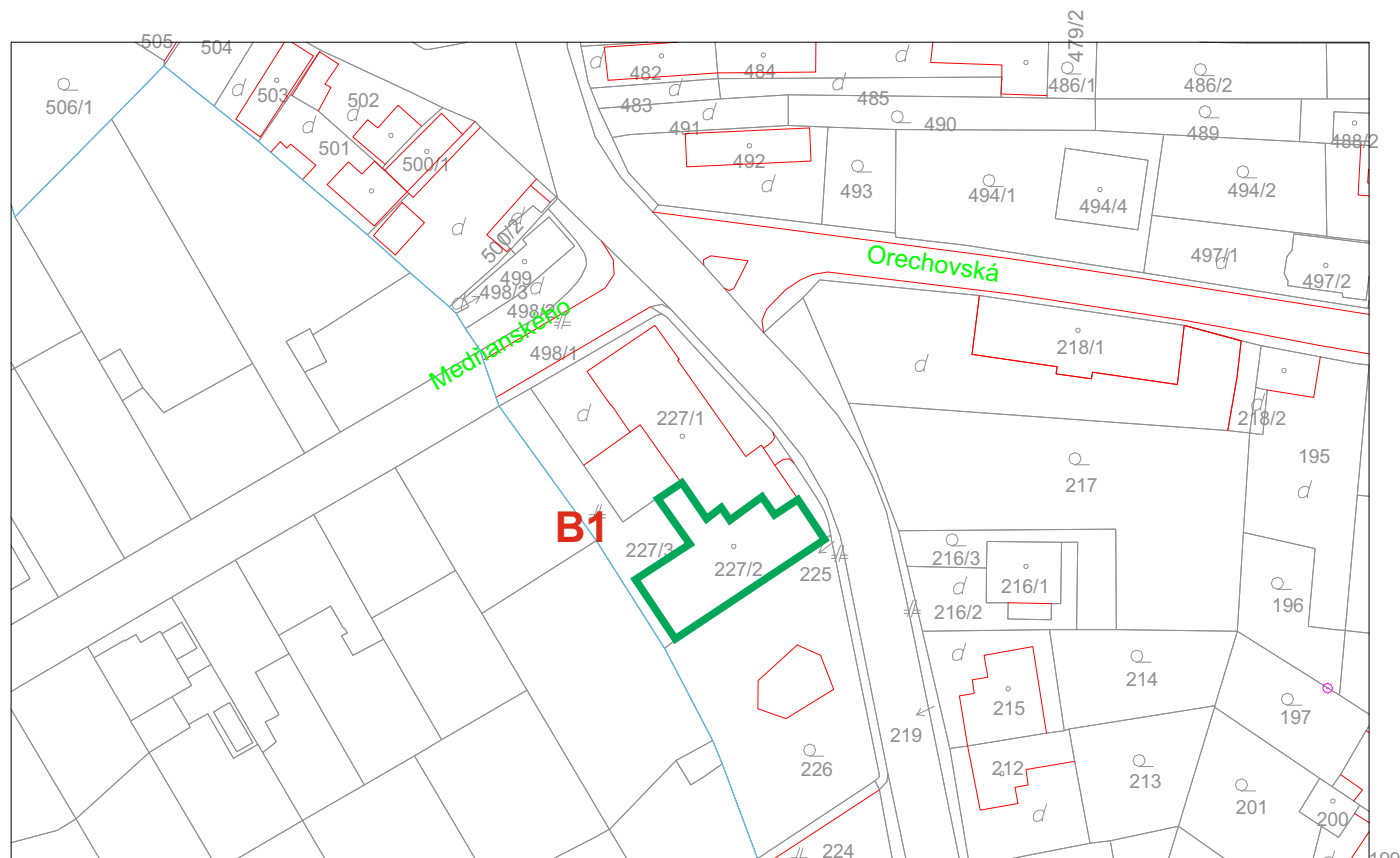
V Bratislave 21. 12. 2011

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 21
3200

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Trenčín
Obec: TRENČÍN
Katastrálne územie: Istebník



Legenda budov

B1 Budova MŠ

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

Z.z. vyhl.č. 179/2015, Príloha 2

Obsah

Tab. 1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.1
Tab. 1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.2
Tab. 2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.3
Tab. 2.2 Bilancia spotreby	str.4
Tab. 3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.5
Tab. 3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.5
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.6
Súhrnný informačný list	str.7

Tabuľka 2.1.1

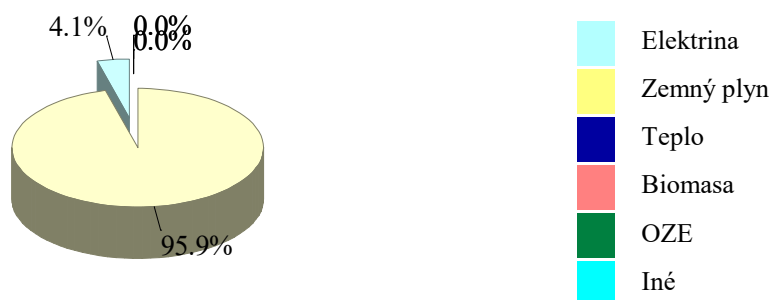
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		8,1	1
Nákup tepla		0,0	0
Zemný plyn		187,2	6
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosilne palivá			
Ťažký vykurovací olej			
Biomasa			
Ľahký vykurovací olej			
Nafta			
Iné energeticky využiteľné plyny			
Druhotná energia	nevyužívané teplo		
	iné		
Obnoviteľné zdroje	solárne termické		
	solárne fotovoltaické		
	veterné		
	geotermálne		
	iné		
Iné palivá			
Celkom vstupy palív a energie		195,3	7
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		195,3	7



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017 do: 2019

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	66,400
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2017 do: 2019

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	195,3	7,1
2. Zmena zásob palív	195,3	7,1
3. Spotreba palív a energie	195,3	7,1
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	8,1	1,0
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	187,2	6,0
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,0	0,0
6. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch		
6.1.Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - elektrina		
6.2.Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - teplo		
6.3 Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - iné		
7. Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody		
7.1 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - elektrina	8,1	1,0
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	187,2	6,0
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné	0,0	0,0
8. Spotreba energie na technologické a ostatné procesy		
8.1 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - elektrina		
8.2 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - teplo		
8.3 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - iné		

Tabuľka 2.2.2**Základná ročná bilancia spotreby energie za rok - 2.časť**

	Hodnota	
	MWh/rok	tis. Eur/rok
1. Nákup palíva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	8,08	1,03
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	187,21	6,05
1.4		
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory					
			Energia celkom	Náklady				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]		[MWh/a]	[Euro/a]				
Súčasný stav			195	7 081	0	0	0	7 081
Navrhované opatrenia spolu	111 700	0	21	2 666	0	0	0	2 666
Ročné úspory spolu			-174	-4 414	0	0	0	-4 414

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	111,7	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-4,4	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, režia, poist. majetku, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Prínosy realizácie súboru opatrení celkom	0	[tis.Euro]
Doba hodnotenia	199,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	25,3	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	56,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	55,0	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,6	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	230,9	[tis.Euro]

Iné údaje:

--

Súbor údajov pre monitorovací systém			
Príloha č.5 k vyhláške č. 179/2015 Z.z.			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE			
Celkový potenciál úspor energie (MWh/a)		174	
Súbor úsporných opatrení			
Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	<p>Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energiu, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.</p> <p>Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budováchlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy pomocou otvorených okien v čase mimo prevádzky budovy, keď vonkajšia teplota je nižšia ako 26 st.C.</p> <p>Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej</p>		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)		111,7	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		111,7	
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	195,3	20,8	-174,4
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	7,1	2,7	-4,4
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,004	0,008	-0,003
SO ₂ (t/r)	0,013	0,032	-0,020
NO _x (t/r)	0,031	0,007	0,024
CO (t/r)	0,012	0,001	0,011
CO ₂ (t/r)	42,535	3,481	39,054
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	4,4	Doba hodnotenia (roky)	199,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	25,3	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	56,0	NVP (tis Eur)	55,0
		IRR (%)	2,6
Energetický audítor:	Ing.Niko		
Dátum:	26.5.2020		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 DIČ : 2021079995
 IČO : 00312037

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 IČO: 00312037
 DIČ: 2021079995

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Medňanského

Ulica, č.: Medňanského
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Audítor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA , Kanianka, 97217
 IČO: 10 896 546
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	195	4,41	174	89
po opatreniach	21		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	174		EkCO2 úspora: 113 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby z predaja energie ostatné	
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		[Euro]	[Euro]
pôvodne	0	0	7 081	0	0	0	7 081	0	0
po opatreniach	111 700	0	2 666	0	0	0	2 666	0	0
rozdiel	-111 700	0	4 414	0	0	0	4 414	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 25,30 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 MŠ Medňanského	112	174	4 414

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2020

Sezóny pred opatreniami od: 2017

do: 2019

Opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné	[Euro/a]	výrobné	[Euro]	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	7 081	0	0	0	7 081	195	0,01	0,03	0,01	42,53	0,00
po	0	0	111 700	0	2 666	0	0	0	2 666	21	0,03	0,01	0,00	3,48	0,01
rozdiel	0	0	-111 700	0	4 414	0	0	0	4 414	174	-0,02	0,02	0,01	39,05	-0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 25,3 rokov
 Úspora energie spolu: 174,4 [MWh] 89,3 %
 Úspory nákladov na energiu: 4,4 [tis. €] 62,3 %
 Tepelný príkon úspora: 41,4 [kW] 62,3 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 66,4 [kW] a po opatreniach: 25,0 [kW]

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 187,2 / 0,0 Cena pred opatr.: 6,0 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,032 [€/kWh]
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 8,1 / 20,8 Cena pred opatr.: 1,0 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,128 [€/kWh]
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]: 0,0 / 0,0 Cena pred opatr.: 0,0 [tis €] Jed. cena pred opatr.: [€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 MŠ Medňanského

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné	[Euro/a]	výrobné	[Euro]	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					7 081				7 081	195	0,013	0,031	0,012	42,535	0,004
po			111 700		2 666				2 666	21	0,032	0,007	0,001	3,481	0,008
rozdiel	0	0	-111 700	0	4 414	0	0	0	4 414	174	-0,020	0,024	0,011	39,054	-0,003

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 89,3 %
 Náklady na energiu - úspora 62,3 %
 Tepelný príkon, úspora 41,4 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 25,3 rokov

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 187,2 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 8,1 20,8
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah:

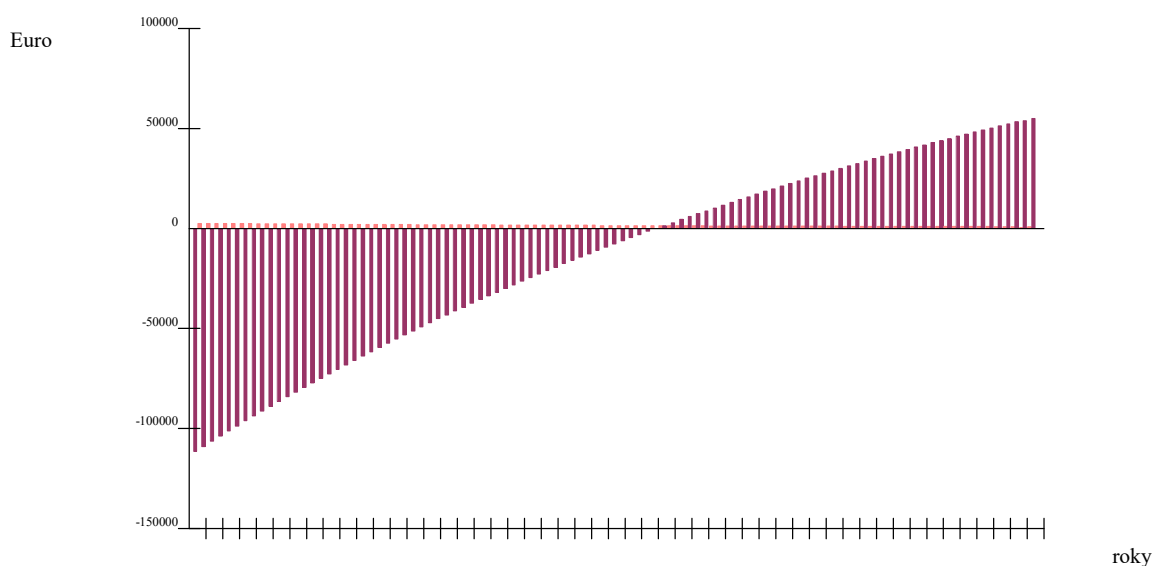
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	99
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	4,0
Miera inflácie [%]	2,5
Reálna miera výnosnosti [%]	1,5
Nárast cien energie za rok [%]	0,5
Prírastok odpisov	0
Daň z príjmov	0
Zisk pred zdanením	342 558
Zisk po zdanení	342 558

Inv. náklady na energ. technológie	111 700 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	111 700 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	1 695 [€]
Investičné náklady spolu	111 700 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	342 558 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	55 018 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	342 558 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	3 460 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,493
príjmy z predaja energie	342 558 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	2,58 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	38,1 roky
Peňažné príjmy spolu	342 558 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	56,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



■ v roku
■ kumulovaný

Garantovaná energetická služba - GES

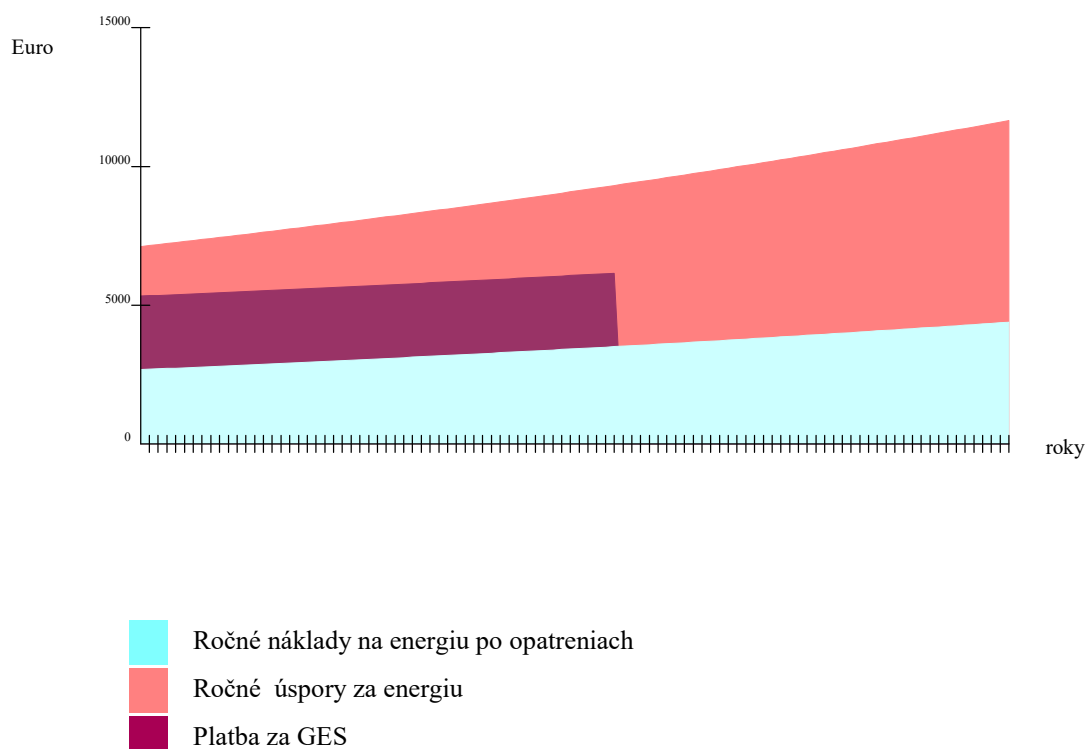
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	111 700 [€]
Doba trvania zmluvy GES	56 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	7 081 [€]
Ročné náklady po opatreniach	2 666 [€]
Úspory za dobu trvania GES	247 206 [€]
Úspory za referenčný rok	4 414 [€]
Garantované úspory za rok	2 649 [€]
Podiel garantovaných úspor	60 %
Ročná platba za GES	2 649 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	60 [€]
Odmena za služby GES spolu	40 047 [€]

Ekonomické parametre

Doba hodnotenia [roky]	99
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	4,0
Miera inflácie [%]	2,5
Reálna miera výnosnosti [%]	1,5
Nárast cien energie za rok [%]	0,5
Prírastok odpisov	0 [€]
Daň z príjmov	0 [€]
Zisk pred zdanením	342 558 [€]
Zisk po zdanení	342 558 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	111 700 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	111 700 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	342 558 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	342 558 [€]
Diskontované náklady DN	111 700 [€]
Priemerné ročné náklady RN	1 695 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	342 558 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	55 018 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	342 558 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	3 460 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,493
Vnútorne výnosové percento - IRR	2,58 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	38 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	56 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Budova B1 MŠ Medňanského

Z.z. 321/2014, vyhl.č.179/2015
Z.z..555/2005

Obsah

- 5.2.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
- 5.2.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.2.3 Energetické posúdenie budovy
- 5.2.4 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.2.5 Fotodokumentácia

Stavba: Trenčín MŠ Medňanského
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 MŠ Medňanského
Ulica, č.: Medňanského
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Istebník
Parcelné číslo: 227/1

Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 26.5.2020
Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 1

Názov: B1 MŠ Medňanského

5.1.1 Popis a návrh opatrení**5.1.1.1 Rekapitulácia****Účel a spôsob využitia**

Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter budovy:	Rekonštruovaná budova
Merná plocha:	710 [m ²]
Obostavaný objem:	3 161 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2017 do: 2019

Inštalovaný elektrický výkon celkom:

Inštalovaný tepelný výkon celkom:

Dosiahnutý elektrický výkon celkom:

Pohotový elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	185,54	41,30 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,07	0,25 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	178,70 [MWh]
----------------------------	--------------

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	251,60	70,98 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		71,79 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	66,40	25,00 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	62,35 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	222,72	54,04 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	37,18	12,75 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	12,00	12,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, akumulácii a príprave TV pred a po opatreniach:	5,86	5,86 [kWh/m ²]
Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	10,00	3,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [MWh]
Emisie CO ₂ pred a po opatreniach:	59,89	4,90 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Tepló [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	156,6 / 187,2	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	22,1 / 8,1	po opatreniach	20,8
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,03 / 0,13

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 111,70

Jednoduchá doba návratnosti: 25,3 roky

Úspory energie: 89,3%

Tab. 5.1.1.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na investície energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady energie osobné opravy a údržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]	
pôvodný stav					7 081				7 081	195
po opatreniach			111 700		2 666				2 666	21
rozdiel - úspora	0	0	-111 700	0	4 414	0	0	0	4 414	174

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,013	0,031	0,012	42,535	0,004
po opatreniach	0,032	0,007	0,001	3,481	0,008
rozdiel - úspora	-0,020	0,024	0,011	39,054	-0,003

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č.555/2005 z.z.

Obsah

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove	str.1
2. Účel energetického hodnotenia	str.1
3. Odkaz na normy	str.1
4. Určenie kategórie budovy	str.1
5. Opis budovy	str.1
6. Určenie polohy a klimatických podmienok	str.1
7. Druh a metóda výpočtu	str.1
8. Opis technických systémov	str.1
9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu	str.1
10. Vstupné údaje energetického hodnotenia	str.1
11. Potreba energie a emisie CO ₂	str.1
12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení	str.2
13. Projektovaný tepelný príkon	str.2
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných úprav	str.2
15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu	str.2
16. Podiel budovy na celkovej spotrebe energie	str.2
17. Finančné úspory za rok	str.2
18. Jednoduchá doba návratnosti	str.2
Tab.č.1 Tepelná ochrana budov	str.3
Tab.č.2 Potreba energie na vykurovanie	str.5
Tab.č.3 Potreba energie na prípravu TV	str.6
Tab.č.5 Potreba energie na osvetlenie	str.7
Tab.č.6 Potencial úspor po vykonaní navrhovaných opatrení	str.8
Tab.č.7 Výpočet potreby energie	str.8
Tab.č.8 Výpočet primárnej energie	str.8

Budova: B1 MŠ Medňanského
Ulica, č.: Medňanského
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Istebník
Parcelné číslo: 227/1

Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zhotoviteľ:
Sídlo zhotoviteľa:

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 26.5.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 MŠ Medňanského
Ulica, číslo: Medňanského
Obec: Trenčín
Okres: Trenčín

Parc.č: 227/1
Kataster: Istebník

Príloha 5.1.2

str.1 / 8

2. Účel energetického hodnotenia Energetický audit

3. Odkazy na normy

STN EN ISO 52000-1 STN EN 15 316 -2 STN EN 15 216 -3 STN EN 15 241 STN EN 13789 STN EN 15 193
STN EN ISO 52016-1 STN 73 0540 STN EN ISO 13789 STN EN 13 790 NA STN EN 15 603 STN EN 15 232

4. Určenie kategórie budovy

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie

Typ konštrukcie: Tazká

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 710,3 m²

Obostavaný objem: 3160,6 m³

Počet podlaží: 2,0

Priemerná výška podl.: 4,5 m

Faktor tvaru: 0,494

Počet bytov: 0

Počet osôb:

Vnútoraná teplota, leto: T_{si} [oC] 26,00

Vnútoraná teplota, zima: T_{si} [oC] 20,00

Vnútoraná tepelná kapacita: 184 665 00 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CD 450

Strecha: Strop žb doska, škvára

Podlaha: ŽB Strop

Okná: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,07

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 4,84

Priemerná teplota obd. chladenia 21,04

Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien. Vykurovanie a príprava teplej vody je zabezpečená plynovým kotlom umiestneným v budove.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 1 Teplotná oblasť, leto: A
Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -12,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 210,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

7. Druh a metóda výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Chladenie a vetranie:

Osvetlenie: Elektrina

Obnoviteľný zdroj:

Iné:

9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu, STN EN ISO 52016-1 po opatreniach

Chladenie	Q _c ;nd [kWh]	Q _c ;nd [kWh/m ²]	dni	Vykurovanie	Q _h ;nd [kWh]	Q _h ;nd [kWh/m ²]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	8 357,51	11,767	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	5 090,36	7,167	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	5 246,62	7,387	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	612,24	0,862	22,2
máj	141,34	0,199	2,2	máj	171,17	0,241	8,4
jún	1 956,74	2,755	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	1 177,59	1,658	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 471,64	2,072	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	198,16	0,279	4,2	september	0,00	0,000	0,0
október	0,00	0,000	0,0	október	1 003,58	1,413	11,3
november	0,00	0,000	0,0	november	2 658,47	3,743	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	6 191,25	8,717	31,0
spolu	4 945,47	6,96	98,40	spolu	29 331,19	41,30	192,90

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 41,30 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 6,96 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 31,95 (kWh/m².a)

Merná strata: 782 W/K

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,31 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 25,00 kW

Priemerný príkon, chladenie 13 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,25 W/(m².K)

nevychovuje

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.

Prípravy TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.

Chladenie:

Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie

Celková potreba energie

Dodaná energia

Primárna energia

CO₂ emisie v kg/(m².a)

Obnoviteľné zdroje na mieste

Obnoviteľné zdroje na mieste + účinnosť transf. a distribúcie

Podiel obnoviteľných zdrojov

Energia kWh/(m ² .a)	OZE na mieste kWh/(m ² .a)	OZE uskladňovaná kWh/(m ² .a)
54	B	0
12	B	0
0		
3	A	0
70	B	
29		
64	A1	
5		
0		
-41		
0,0		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo CD 450 + 200 EPS	741	85,00	62,96
Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400	355	70,00	24,86
Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS	355	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,07	112		
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			23,90
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladienie, osvetlenie			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

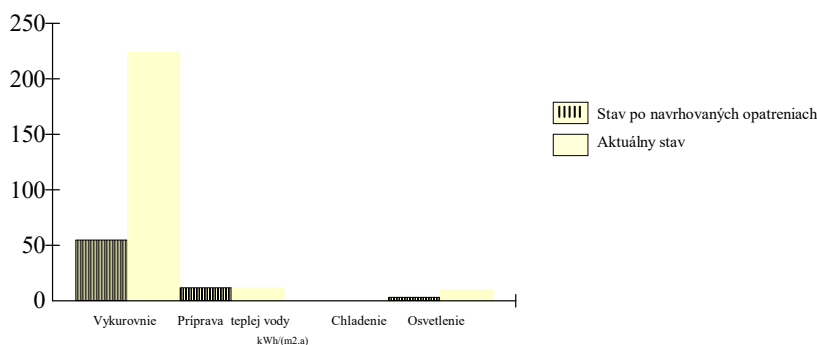
111,70

13. Projektovaný tepelný príkon: 25,0 [kW], pred opatreniami: 66,4 [kW], úspory: 62,3 %

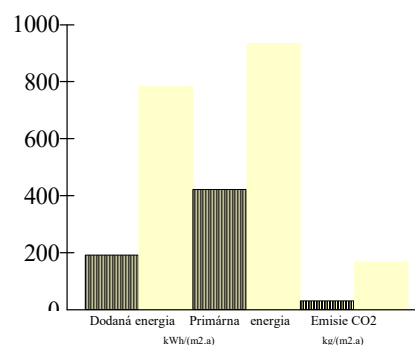
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Steny:	19	89	70	78
Strecha:	3	28	25	88
Podlaha:	6	49	43	87
Otvorové konštrukcie :	11	12	0	4
Vetranie:	44	46	2	4
Tepelné mosty :	3	18	15	81
Vnútorné tepelné zisky :	32	37	6	15
Solárne tepelné zisky:	14	20	5	26
Potreba tepla na vykurovanie	41	186	144,25	78
Potreba tepla na chladienie	7	0	-6,96	
Potreba energie na vykurovanie	55	224	169	75
Potreba energie na prípravu TV	12	12	0	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0,0	
Potreba energie na osvetlenie	3	10	7	70
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	70	246	176	72
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	29	275	246	89
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	64	315	251	80
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	5	60	55	92

Graf č.1 Celková potreba energie



Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO₂



15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu

Sledovaný rok	Teplo				Elektrina				Iné			
	MWh	Spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	Spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€
2017	183,82	5,99	0,13		22,45	2,85	0,58					
2018	149,65	5,31	1,52		22,89	3,30	0,41					
2019	136,31	5,85	0,33		20,86	3,37	0,06					
Priemer	156,59	5,72	0,66		22,07	3,17	0,35					
Jednotková cena €/kWh		0,037	0,004	0,032		0,144	0,016	0,128				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %			11,5 /				11,0 /					

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach 100 / 100

17. Finančné úspory za rok

	*Teplo	*Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	20,85		
Energia pred opatreniami [MWh]	187,21	8,08		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,032	0,128	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	2,67		
Cena pred opatreniami [tis.€]	6,05	1,03		
Úspora [tis.€]	6,05	-1,64	0,00	4,41

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 25

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie
 ** bez zohľadnenia skutočného využívania budovy

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

Základné údaje

1	Názov budovy:	MŠ Medňanského
2	Ulica a číslo:	Medňanského
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Istebník
5	Parc.č.:	227/1
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

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:	19,70 m
16	Dĺžka budovy:	28,20 m
17	Výška budovy:	8,90 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	3 160,62 m ³
20	Celková podlahová plocha:	710,25 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 562,9 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	4,45 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,494 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 925 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m ² .K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m ²]	Teplotný redukčný faktor b [-]	
26	Obvodový plášť			
27	Murivo CD 450 + 200 EPS	0,465	740,7	
28	Strecha			
29	Strop žb doska, škvára +MV 400	0,103	355,1	0,8
30	Podlaha			
31	ŽB Strop + 100 EPS	0,320	355,1	0,5
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07	0,880	111,9	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,25 W/(m ² .K)	
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykुर. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02 W/(m ² .K)	
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		31,3 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.	
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07	293,5	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		2 370,5
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,31
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 m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútorne tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútorne tepelné zisky:	22 565,05	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	74,06	260	0,50	0,72
52	3	juhozápadné	6,96	260	0,50	0,47
53	4	východné	200		0,50	
54	5	západné	200		0,50	
55	6	sev.východné	10,58	130	0,50	0,77
56	7	sev.západné	20,34	130	0,50	0,57
57	8	severné	100	0,75	0,50	
58	9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:				10 230	kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	355,8	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	31	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	395	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,91	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	50	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	192,90	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	65,6	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	4,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	28	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:	0,91	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	41,30	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	98,40	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 207,8	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,81	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	7	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 177,2	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	49,9	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	41,3	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	7	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MŠ Medňanského
2	Ulica a číslo:	Medňanského
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Istebník
5	Parc.č.:	227/1
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Celková podlahová plocha:		710 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	
18	Účinnosť [%] :		260,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			41 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			-813 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			28,20 m
26	Šírka budovy:			19,70 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	4,45		8,90 m
28	Počet podlaží:			2,00
29	Merná tepelná strata:			782 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0 oC
31	Stredná teplota vyk. látky:			55,0 oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	24,00	193	4 629,60 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			44 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			10 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			54,80 kWh/(m ² .a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0 kWh/(m ² .a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:			54,80 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			771,6 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,75 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			2 371 m ³
43	Účinnosť rekuperácie v %:			%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0 kWh/(m ² .a)
45	Spôsob uloženia potrubia:			
46	Dĺžka potrubia:			0 m
47	Technické údaje o potrubí:			
48	Čas prevádzky siete:			h
49	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy:			0 kWh/(m ² .a)
50	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:			0 kWh/(m ² .a)
51	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:			0,00 kWh/(m ² .a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:	41,30 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	54,80 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	54,80 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,75 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	78,80 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.3 Potreba energie na prípravu teplej vody (PTV)

Príloha 5.1.2

Tab č.3 str. 6 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MŠ Medňanského
2	Ulica a číslo:	Medňanského
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Istebník
5	Parc.č.:	227/1
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katéria budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	710 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia
17	Účinnosť [%]:	260,0 %
18	Faktor primárnej energie:	2,200
19	Faktor emisií CO ₂ :	0,167
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:	0,00 m ³ /deň
22	Potrebný objem TV na m ² :	0,00 m ³ /m ²
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:	10 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	63 m
26	Merná tepelná strata:	782 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	2 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	1,86 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	11,87 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	4,00 hod/deň
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	364,00 dni kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkion čerpadiel:	7 102,50 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	1 456,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,01 kWh/(m ² .a)
39	Obnoviteľný zdroj:	
40	Plocha kolektorov:	0,00 m ²
41	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia:	0,00 kWh/a
42	Účinnosť slnečných kolektorov:	%
43	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:	0,00 kWh/(m ² .a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:	11,87 kWh/(m ² .a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá
46	Dĺžka potrubia:	0 m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,00 mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:	0 kWh/(m ² .a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 %
		0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	10,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	11,87 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	11,87 kWh/(m ² .a)
51	Vlastná energia:	0,00 kWh/(m ² .a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	17,18 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MŠ Medňanského
2	Ulica a číslo:	Medňanského
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Istebník
5	Parc.č.:	227/1
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	710,25 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	1,50 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	10,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	1,0
15	To - celkový ročný čas využitia:	1 900 h/(a)
16	Td - čas využitia denného osvetlenia :	1 800 h/(a)
17	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	100 h/(a)
18	Fd - faktor denného svetla:	0,8
19	Fo - faktor obsadenosti budovy:	1,0
20	Qw - potreba energie:	2 841 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	7,1 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	1,2 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	3,20 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	4,27 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MŠ Medňanského
2	Ulica a číslo:	Medňanského
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Istebník
5	Parc.č.:	227/1
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2
Tab. č.6-8 str. 8 / 8

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	41,3	185,5	144,25	77,74
8	Potreba energie na vykurovanie:	55,0	224,0	169	75
9	na prípravu teplej vody	12,0	12,0	0	0
10	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	3,0	10,0	7	70
12	Celková potreba energie	70,0	246,0	176	72
13	Primárna energia	64,0	315,0	251	80
14	Odpočítateľná energia solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie kWh/(m2.a)	Straty spolu kWh/(m2.a)	Straty energie pri odovzdávaní a regulácii			Spätné získaná energia kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe distribúcií		Vlastná energia kWh/(m2.a)	Potreba energie so stratami kWh/(m2.a)	Energia z OZE kWh/(m2.a)	Dodaná energia bez OZE kWh/(m2.a)
		odovzdávaní kWh/(m2.a)	distribúcií kWh/(m2.a)	akumulácií kWh/(m2.a)		výrobe kWh/(m2.a)	distribúcií kWh/(m2.a)				
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
41,34	12,70	3,00	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	54,80	0,00	54,80
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
10,0	1,90	0,00	1,90	0,00	0,00	-1,90	0,00	0,00	11,87	0,00	11,87
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
3,20	0,00	0,00		0,00	0,00				3,20	0,00	3,20
54,51	14,60	3,00	11,60	0,00	0,00	-1,90	0,00	0,76	69,11	0,00	69,86

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladienie	*Teplota z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	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
Príprava teplej vody	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	3,2	0,0					0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			64,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,6	0,0			
Emisie CO ₂												
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			4,9
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobená v budove

** energia x faktor trans., dist. energie

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievdza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: MŠ Medňanského
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 MS Medňanského
Ulica, č.: Medňanského
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Istebník
Parcelné číslo: 227/2
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zhotoviteľ:
Sídlo zhotoviteľa:

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 24.2.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

1. Opis budovy

Miesto:	Trenčín
Budova:	B1 MS Medňanského
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,494
Počet podlaží	2,0
Konstruktívna výška [m]	8,90
Zastavaná plocha [m ²]	355,13
Merná plocha [m ²]	710,25
Obostavaný priestor [m ³]	3 160,62
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	1 562,9
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,25
Počet osôb	
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	184 665 000
Vnútorný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
T_{ic} , max.požadovaná vnútorná teplota v lete [°C]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime T_i [°C]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime T_e [°C]	-12,00

2.Položka a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	176,9	6,81	1,0	26,0
juhozápadné	168,4	6,81	1,0	24,7
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	164,8	1,17	0,4	55,0
sev.západné	230,6	1,50	0,4	65,5
severné	0,0			
spolu	740,7	2,1		171,2
Stropy	355,1	9,69	0,8	29
Podlahy	355,13	0,00	0,5	57

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné				0,50		0,75		
juhovýchodné	74,06	0,86	1,0	0,72	0,36	0,50	63,4	9627,8
juhozápadné	6,96	1,01	1,0	0,47	0,28	0,50	7,0	904,8
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	10,58	0,79	1,0	0,77	0,42	0,50	8,4	687,7
sev.západné	20,34	0,97	1,0	0,57	0,30	0,50	19,8	1322,1
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	111,9	0,88					98,5	10229,7

vysvetlivky: R - [m².K/W];

* hodnotenie bez vplyvu vykurovacej sústavy, len pre nerperušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.3

str. 2 / 3

3. Merná tepelná strata a potreba tepla na vykurovanie a chladenie, dĺžky sezón

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	387	30 747	11 532	
- prechodom tepla cez steny	171	13 599	3 476	
- prechodom tepla cez okná a dvere	99	7 827	2 001	
- prechodom tepla cez podlahu	57	4 513	4 825	
- prechodom tepla cez strop	29	2 324	594	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	31	2 566	2 566	
Vetraním	395	31 379	8 022	
Spolu	782	62 126	19 554	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		22 565	15 648	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		10 230	8 851	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		29 332	4 945	
Dĺžka sezóny		192,9 dni	98,4 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		41,30 [kWh/m2]	6,96 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		49,87 [kWh]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	20,1	31,95 [kWh]	

4. Poznámky

Použité rozmery:	vonkajšie
Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Započítanie tepelných mostov:	paušálne
Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň	4,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	28,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie

Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS

Up = 0,32 [W/(m2.K)]	
R = 2,71 + 0,04 + 0,17 = 2,92 [m2.K/W]	
Ra = 2,71 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,67 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 854,7 [W.s1/2/(m2.K)]	I. veľmi teplá

Stena: Murivo CD 450 + 200 EPS

U = 0,15 [W/(m2.K)]	
R = 6,47 + 0,04 + 0,13 = 6,64 [m2.K/W]	
Ra = 6,47 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,39 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,81 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,35 + 0,04 + 0,10 = 9,49 [m2.K/W]	
Ra = 9,35 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,67 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

Okno:* Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,898	0,600	0,960	0,6625	0,0700			vyhovuje

* okno alebo zasklená stena

vysvetlivky: R - [m2.K/W]; U - [W/(m2.K)]; lineárne rozmery - [m]; teploty - [st.Celsia], [st.Kelvina]

** hodnotenie bez vplyvu vykurovacej sústavy, len pre neprerušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.3

str. 3 / 3

6. Potreba tepla na vykurovanie

Mesiac	Dni	Te,m	Ah,red	Tint,calc,h	Q h,tr	Q h,ve	Q h,ht	Q h,sol	Q h,int	Q h,gn	Gama h	Eta h,gn	Q h,nd	Fh	Dn
	[deň]	[oC]	[-]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]	[kWh]	[dni]	[K.deň]
Január	31	-1,9	0,962	19,2	26321	6193	32514	741	3171	3912	0,12	0,997	8358	31,0	679
Február	28	2,8	1,000	20,0	19407	4566	23973	1113	2864	3977	0,17	0,993	5090	28,0	482
Marec	31	2,7	1,000	20,0	21611	5085	26696	1701	3171	4872	0,18	0,991	5247	31,0	536
Apríl	30	11,4	1,000	20,0	10397	2446	12843	2160	3068	5229	0,41	0,943	612	22,2	191
Máj	31	12,4	1,000	20,0	9494	2234	11728	3557	3171	6728	0,57	0,887	171	8,4	64
Jún	30	22,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	20,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	21,5	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	15,0	1,000	20,0	6045	1422	7467	2938	3068	6006	0,80	0,799	0	0,0	0
Október	31	11,3	1,000	20,0	10868	2557	13425	1445	3171	4616	0,34	0,960	1004	11,3	98
November	30	8,6	1,000	20,0	13782	3242	17024	798	3068	3866	0,23	0,985	2658	30,0	342
December	31	2,8	1,000	20,0	21486	5055	26542	660	3171	3831	0,14	0,995	6191	31,0	533

29331 193 2 925

Potreba tepla na 1 m² 41,3 [kWh/m²]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	-1,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	2,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	2,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	12,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	141	2,20
Jún	30	22,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	1957	30,00
Júl	31	20,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	1178	31,00
August	31	21,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	1472	31,00
September	30	15,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	198	4,20
Október	31	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	8,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	2,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

4945 98,40

Potreba chladu na 1 m² 7,0 [kWh/m²]

8. Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m²

Mesiac	Juh	Sever	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	Horiz.
Január	30,2	9,1	14,9	22,7	10,2	22,2
Február	43,6	13,8	24,5	33,8	16,1	38,6
Marec	61,2	20,1	42,0	50,9	26,8	71,4
Apríl	66,3	27,2	59,1	62,0	41,6	108,2
Máj	92,4	50,4	95,8	100,8	72,2	168,0
Jún	88,7	56,1	99,6	99,6	79,6	181,0
Júl	90,3	53,1	97,4	100,9	76,1	177,0
August	95,5	44,7	89,3	100,1	63,1	154,0
September	95,2	30,2	67,2	89,6	41,4	112,0
Október	57,2	14,5	32,2	44,8	18,3	55,0
November	33,1	8,4	14,4	24,9	9,6	26,2
December	28,4	6,8	11,8	20,8	7,4	18,4

9. Teploty a merné tepelné toky

Požadovaná vnútorná teplota v zime Tint,set,h [oC]	20,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	4,83
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	420,8
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	761,7
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	241,8
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	98,5
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	156,3
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	1258,3
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	395,0

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievdza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
Tepelné straty a zisky budovy	str.2
Potreba tepla budovy	str.3
Posúdenie vybratých konštrukcií budovy	str.4

Stavba: MŠ Medňanského
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 MS Medňanského
Ulica, č.: Medňanského
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Istebník
Parcelné číslo: 227/2
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zhotoviteľ:
Sídlo zhotoviteľa:

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 24.2.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.4

str. 1 / 4

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-12,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	210 m.n.m		
Počet podlaží	2,00		
Konštrukčná výška	8,90 [m]		
Obvod	95,80 [m]		
Zastavaná plocha	355,13 [m2]		
Merná plocha	710,25 [m2]		
Obostavaný priestor	3160,62 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	1562,9 [m2]		
Počet osôb			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,494 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,91		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,25 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	98	193	2925 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	31,26
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	355,82
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	387,07
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,31
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	2 370,46
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	395,04
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	782,11
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	22 565,05
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	10 229,73
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	32 794,78
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,91
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	30 747,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	31 379,42
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	29 331,55

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,49
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	29 331,55
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	41,30
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 _{r2,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		Q _{r3,EP}	13,8
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	Q _{ep} <= Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
	2020		
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	49,87

Kategória budovy Budova školy alebo školského zariadenia

Druh výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy

B

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.4

str. 2 / 4

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,494 [1/m]							
Počet norm.dennostupňov	2 925 [K.deň]		Ti 20,0 C					
Počet podlaží	2,00		Te -12, C					
Konstruktívna výška	8,90 [m]		Teplotná oblasť leto A					
Obvod	95,80 [m]		Teplotná oblasť zima 1					
Zastavaná plocha	355,13 [m ²]		Nadmorská výška 210,00 m.n.m					
Merná plocha	710,25 [m ²]		Počet dennostupňov 3542 [K.deň]					
Obostavaný priestor	3160,62 [m ³]							
Objem vzduchu	2370,46 [m ³]							
Plocha teplovýmenného obalu	1562,9 [m ²]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,25 [W/(m ² .K)]							
Počet osôb								
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m ²]							
1.Steny	Plocha [m²]	R [m².K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K			
južné	0,00		31,1					
juhovýchodné	176,92	6,806	0,0	1,0	26,0			
juhozápadné	168,37	6,806	0,0	1,0	24,7			
východné	0,00		32,0					
západné	0,00		39,5					
severovýchodné	164,75	1,172	0,0	0,4	55,0			
severozápadné	230,64	1,503	0,0	0,4	65,5			
severné	0,00		11,3					
	740,7	2,1			171,2			
2.Strechy a stropy	355,13	9,686	0,0	0,8	29			
3.Podlahy	355,13	0,000		0,5	57			
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	74,06	260	0,86	0,50	0,72	1,0	6 920,6	63,40
juhozápadné	6,96	260	1,01	0,50	0,47	1,0	422,5	7,00
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	10,58	130	0,79	0,50	0,77	1,0	530,5	8,35
sev.východné	20,34	130	0,97	0,50	0,57	1,0	748,8	19,79
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	111,94	0,880					8 622,3	98,5
5.Tepelné mosty	výpočet							31,26
	paušálne - 0,1	1562,88 m ²						156,29
	paušálne - 0,05	1562,88 m ²						78,14
	paušálne - 0,025	1562,88 m ²						31,26
6.Vetranie	objem výmeny v zime	2370,46 [m ³]				0,33 x 2370,46 x 0,50 =		395,04
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]						
	dĺžka škár [m]	293,48 [m]						

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

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

oC
Nevyhovuje
Nevyhovuje
 19,4 oC
 39,4 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 *vyhovuje*
 kWh
 kWh
 9,8 K
 K

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského
Objekt: SO1
Miesto: Trenčín
Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.4

str. 3 / 4

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

Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Q _t	30 747,0	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	13 598,8	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	7 827,3	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	4 513,4	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	2 324,5	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	2 566,2	[kWh/a]		
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	31 379,4	[kWh/a]		
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	22 565,1	[kWh/a]		
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	10 229,7	[kWh/a]		
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	29 331,5	[kWh/a]		
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Q_{n,ep}	16,8	27,6	53,2	[kWh/(m ² .a)]
			2020	<i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ²		20,1	31,9	[kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>			49,9	<i>[kWh/(m².a)]</i>
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	41,3	[kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS

U_p = 0,32 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,17 [m².K/W]
R = 2,92 + 0,04 + 0,17 = 3,13 [m².K/W]
R_a = 2,92 [m².K/W]
T_{ip} = 19,67 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,86 C
Tepelná prijímovosť podlahy
b = 854,7 [W.s1/2/(m².K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CD 450 + 200 EPS

U = 0,15 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,13 [m².K/W]
R = 6,64 + 0,04 + 0,13 = 6,81 [m².K/W]
R_a = 6,64 [m².K/W]
T_{ip} = 19,39 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,81 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje

Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,10 [m².K/W]
R = 9,49 + 0,04 + 0,10 = 9,63 [W/(m².K)]
R_a = 9,49 [m².K/W]
T_{ip} = 19,67 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,86 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,07

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	U _{rámu}	g	Psi
0,000 / 0,000	0,00	0,898	0,600	0,960	0,6625	0,0700

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Medňanského
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 MS Medňanského

Príloha 5.1.4
 str. 4/4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha ŽB Strop + 100 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
<i>exteriér</i>							0,040	
1 Železobetón I. 2300	0,180	2300	1020,0	1,430	23,0	0,13		
2 Vypeňovaný polystyrén 4	0,100	40	1270,0	0,037	50,0	2,70		
3 Malta cementová s popľekom	0,050	1500	840,0	0,580	19,0	0,09		
4 -	-	-	-	-	-	-		
5 -	-	-	-	-	-	-		
6 -	-	-	-	-	-	-		
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
<i>interiér</i>							0,170	

Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:

Druh stavebnej konštrukcie

R0 = 2,92 [m².K/W]

Vyhovuje odporúčaným požiadavkám

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			2,00	2,00
U - len pre podlahu nad terénom				

Tepelná prijemnosť podlahy

b = 854,7 [W.s1/2/(m².K)] IV. studená

2.Stena Murivo CD 450 + 200 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
<i>exteriér</i>							0,040	-12,00
1 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	-11,81	
2 Vypeňovaný polystyrén	0,200	40	1270,0	0,036	50,0	5,56	-11,72	
3 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	14,41	
4 Murivo z tehál metrického formátu	0,450	1550	960,0	0,440	7,0	1,02	14,50	
5 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,31	
6 -	-	-	-	-	-	-	19,39	
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
<i>interiér</i>							0,130	19,39
								20,00

Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:

Druh stavebnej konštrukcie Vonkajšia stena a šikmá strecha nad otvoreným priestorom so sklon. >45st

R0 = 6,64 [m².K/W]

Vyhovuje odporúčaným požiadavkám

R = 0,04 + 6,64 + 0,13 = 6,81 [m².K/W]

U = 0,15 [W/(m².K)]

Vyhovuje odporúčaným požiadavkám

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,4 °C

vyhovuje

Tep = -11,8 °C

neprerušované vykurovanie

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U	0,46	0,32	0,22	0,22
R0	2,00	3,00	4,40	4,40

3.Strecha Strop žb doska, škvára +MV 400

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
<i>exteriér</i>							0,040	-12,00
1 Sklenná, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-11,87	
2 Škvára	0,150	750	750,0	0,270	3,0	0,56	16,43	
3 Strop panel	0,250	710		0,600	17,0	0,42	18,27	
4 Vápenocementová omietka	0,003	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	19,66	
5 -	-	-	-	-	-	-	19,67	
6 -	-	-	-	-	-	-		
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
<i>interiér</i>							0,100	19,67
								20,00

Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st

R0 = 9,49 [m².K/W]

Vyhovuje odporúčaným požiadavkám

R = 0,04 + 9,49 + 0,10 = 9,63 [m².K/W]

U = 0,10 [W/(m².K)]

Vyhovuje odporúčaným požiadavkám

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U	0,46	0,32	0,22	0,22
R0	2,00	3,00	4,40	4,40

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad severovýchodný



Obr.č.2 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.3 Pohľad juhozápadný



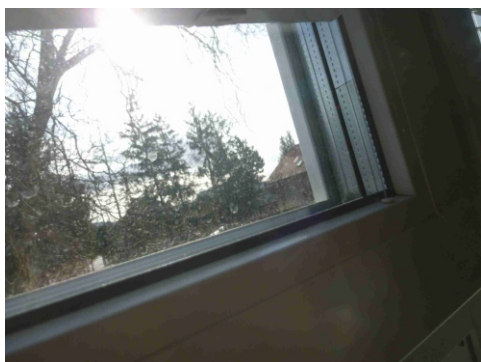
Obr.č.4 Pohľad severozápadný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

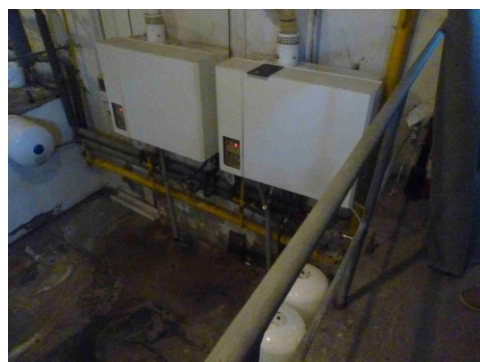
Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



Obr.č.13 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.14 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia