

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievdza

Energetický audit Mesto Trenčín MŠ Švermova

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Švermova



Predmet: Energetický audit Mesto Trenčín MŠ Švermova

Ulica, č.: Švermova 24

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 11.5.2020

Energetický audit Mesto Trenčín MŠ Švermova

Správa pre garantovanú energetickú službu

Obsah

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.1
2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.1
3. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi	str.1
4. Identifikácia predmetu EA	str.1
5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	str.2
6. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.3
7. Odporúčaný súbor opatrení	str.4
8. Garantovaná energetická služba	str.4
9. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.5
10. Záver	str.5
11. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.6
12. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	str.7

Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje
	Tabuľka 2: Environmentálne údaje
	Tabuľka 3: Úspory za rok
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh

Prílohy	Príloha 1 Situácia
	Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy
	Príloha 3 Zoznam opatrení
	Príloha 4 Investičný projekt
	Príloha 5 Budovy

Riešiteľský kolektív	
Vedúci projektu:	Ing. Igor Niko
Riešitelia:	Ing. Igor Niko ml. Ing. Ingrida Skalíková

Predmet: Energetický audit Mesto Trenčín MŠ Švermova

Ulica, č.: Švermova 24
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parc.čís.: 1627/171

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

Spracovateľ: Ing. I. Niko
Sídlo audítora: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Dátum: 11.5.2020
Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

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 Mesto Trenčín MŠ Švermova

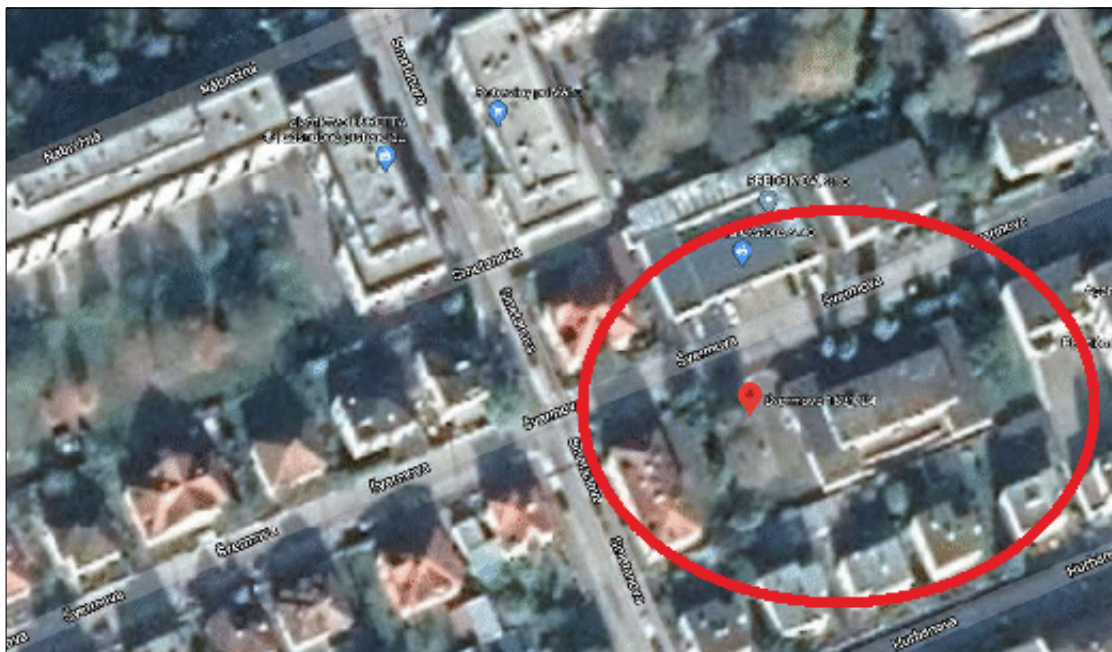
Ulica, č.: Švermova 24
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín

Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1627/171

5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

5.1 Umiestnenie predmetu EA

Budova sa nachádza v centre mesta Trenčín, okres Trenčín, obec Trenčín, katastrálne územie Trenčín. Budova je napojená na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

5.2 Popis súčasného stavu

* Budova je v pôvodnom stave. Prvky dlhobovej životnosti budov sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkobovej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné technické kritéria na tepelnú ochranu budov.

Zásobovanie teplom je z centrálnej kotolne na zemný plyn. Príprava teplej vody je z centrálnej kotolne na zemný plyn. Technické zariadenia budov sú zväčša po dobe životnosti, sú nahrádzané za nové. Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky.

* Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií.

5.3 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - nZEB, (nearly zero energy building), zníženie projektovaného tepelného a svetelného príkonu a zvýšenie účinnosti zdrojov energie. Zníženie negatívneho vplyvu na životné prostredie môže byť dosiahnuté využitím OZE - obnoviteľných zdrojov energie, tepelných čerpadiel, výroby tepla a energie v kogeneračných jednotkách.

5.4 Účel a identifikácia opatrení na zníženie energetickej náročnosti pre GES

Účelom energetického auditu je poskytnúť informácie o spotrebe energií v budove a navrhnúť opatrenia pre zníženie spotreby pre garantovanú energetickú službu.

Rozsah opatrení:	Zlepšenie tepelno-technických vlastností obalových konštrukcií.
	Zvýšenie účinnosti technických systémov.
	Zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.
	Zavedenie systému energetického manažmentu.

5.5 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady pre vypracovanie EA boli poskytnuté objednávateľom, získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií.

5.6 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

7. Súbor odporúčaných opatrení

Z navrhutých 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 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	93,74	100,49	10,92	11,71	88,78	11,65
Strecha	38,15	40,89	5,87	6,29	34,60	15,39
Okná a dvere	28,02	30,04	10,96	11,75	18,29	39,10
Podlahy	22,99	24,65	23,24	24,91	-0,26	101,07
Konštrukcie spolu	187,39	200,87	41,91	44,93	155,94	77,6
Vykurovanie	230	247	62	66	180,1	73
Príprava teplej vody	12	13	12	13	0,0	0
Chladenie	0	0	0	0	0,0	0
Osvetlenie	10	11	3	3	7,5	70
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		270		83	187,6	69,4
Celkom		298		35	263,2	11,7

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup energetických technológií	náklady na výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]					náklady na opravy [Euro/rok]	ostatné náklady	
pred opatreniami	0	0	0	0	10 213	0	0	0	10 213
po opatreniach	0	0	226 400	0	5 185	0	0	0	5 185
rozdiel	0	0	-226 400	0	5 028	0	0	0	5 028

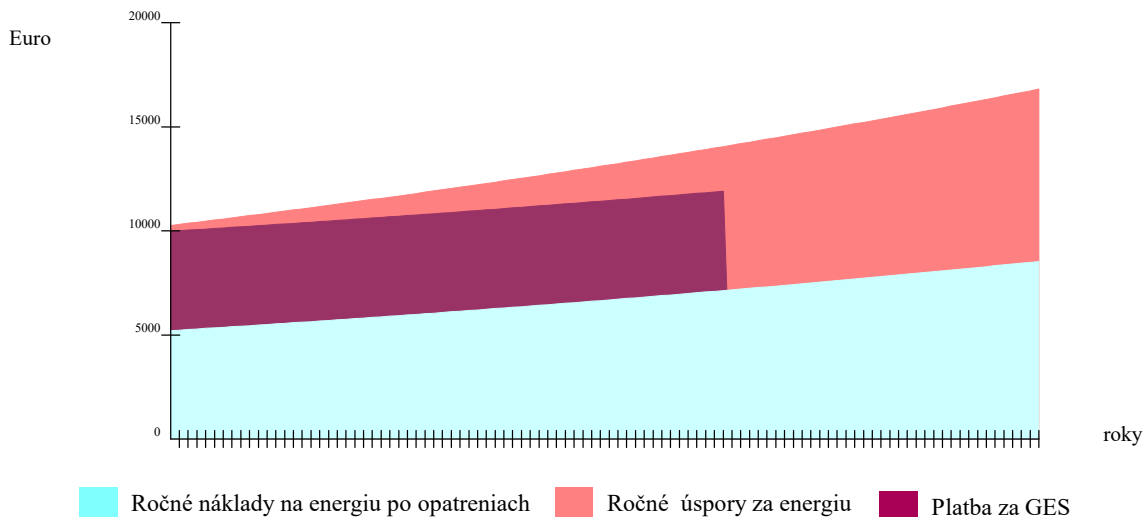
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,355	0,078	0,009	64,9	0,086	0,0862
po opatreniach	0,042	0,009	0,001	5,8	0,010	0,0101
rozdiel	0,314	0,069	0,008	59,1	0,076	0,0761

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	226 400 [€]	Garantované úspory za rok:	4 776 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	84,00 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	95 %
Ročné náklady pred opatreniami:	10 213 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 290 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	5 185 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Úspory za dobu trvania GES:	422 335 [€]	Mesačná odmena za služby GES:	107 [€]
Úspory za rok:	5 028 [€]	Odmena za služby GES spolu:	108 329 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



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: Trenčín



Legenda budov

B1 Budovy 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

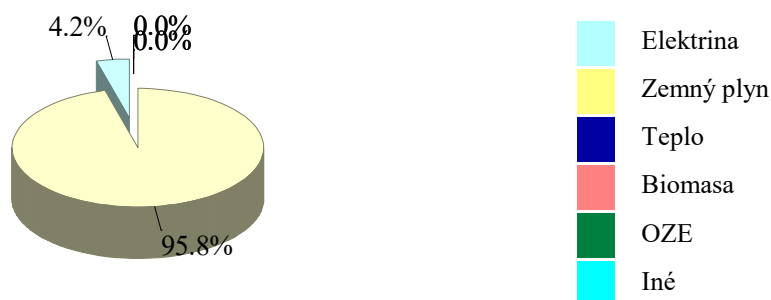
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		12,6	2
Nákup tepla		0,0	0
Zemný plyn		285,5	8
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		298,1	10
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		298,1	10



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	106,900
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 pohotovového 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	298,1	10,2
2. Zmena zásob palív	298,1	10,2
3. Spotreba palív a energie	298,1	10,2
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	12,6	1,9
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	285,5	8,3
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	12,6	1,9
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	285,5	8,3
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	12,62	1,88
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	285,47	8,34
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			298	10 213	0	0	0	10 213
Navrhované opatrenia spolu	226 400	0	35	5 185	0	0	0	5 185
Ročné úspory spolu			-263	-5 028	0	0	0	-5 028

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	226,4	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-5,0	[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	99,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	45,0	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	84,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	26,1	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,8	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	293,8	[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)	263

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. Zlepším 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)	226,4
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	226,4

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	298,1	34,8	-263,2
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	10,2	5,2	-5,0

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,076	0,000	0,076
SO ₂ (t/r)	0,314	0,000	0,314
NO _x (t/r)	0,069	0,000	0,069
CO (t/r)	0,008	0,000	0,008
CO ₂ (t/r)	64,910	5,820	59,090

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	5,0	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	45,0	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	84,0	NVP (tis Eur)	26,1
		IRR (%)	1,8

Energetický audítor: **Ing.Niko**Dátum: **11.5.2020**

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 Mesto Trenčín MŠ Švermova

Ulica, č.: Švermova 24
 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	298	5,03	263	88
po opatreniach	35		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	263		EkCO2 úspora: 85 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	10 213	0	0	0	10 213	0	0	
po opatreniach	226 400	0	5 185	0	0	0	5 185	0	0	
rozdiel	-226 400	0	5 028	0	0	0	5 028	0	0	

Jednoduchá doba návratnosti: 45,03 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Budova MŠ	226	263	5 028

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 ostatné		Náklady na technológie energetické výrobné		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	[Euro/a]		[Euro]		na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	10 213	0	0	0	10 213	298	0,36	0,08	0,01	64,91	0,09
po	0	0	226 400	0	5 185	0	0	0	5 185	35	0,04	0,01	0,00	5,82	0,01
rozdiel	0	0	-226 400	0	5 028	0	0	0	5 028	263	0,31	0,07	0,01	59,09	0,15

Jednoduchá doba návratnosti: 45,0 rokov

Úspora energie spolu: 263,2 [MWh] 88,3 %

Úspory nákladov na energiu: 5,0 [tis. €] 49,2 %

Tepelný príkon úspora: 64,7 [kW] 60,5 %

Tepelný príkon pred opatreniami: 106,9 [kW] a po opatreniach: 42,2 [kW]

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 285,5 / 0,0 Cena pred opatr.: 8,3 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,029 [€/kWh]

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 12,6 / 34,8 Cena pred opatr.: 1,9 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,149 [€/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 Budova MŠ

	Tržby z predaja energie ostatné		Náklady na technológie energetické výrobné		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	[Euro/a]		[Euro]		na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					10 213				10 213	298	0,355	0,078	0,009	64,910	0,086
po			226 400		5 185				5 185	35	0,042	0,009	0,001	5,820	0,010
rozdiel	0	0	-226 400	0	5 028	0	0	0	5 028	263	0,314	0,069	0,008	59,090	0,076

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 88,3 %

Náklady na energiu - úspora 49,2 %

Tepelný príkon, úspora 64,7 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti 45,0 rokov

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 285,5 0,0

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 12,6 34,8

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah:

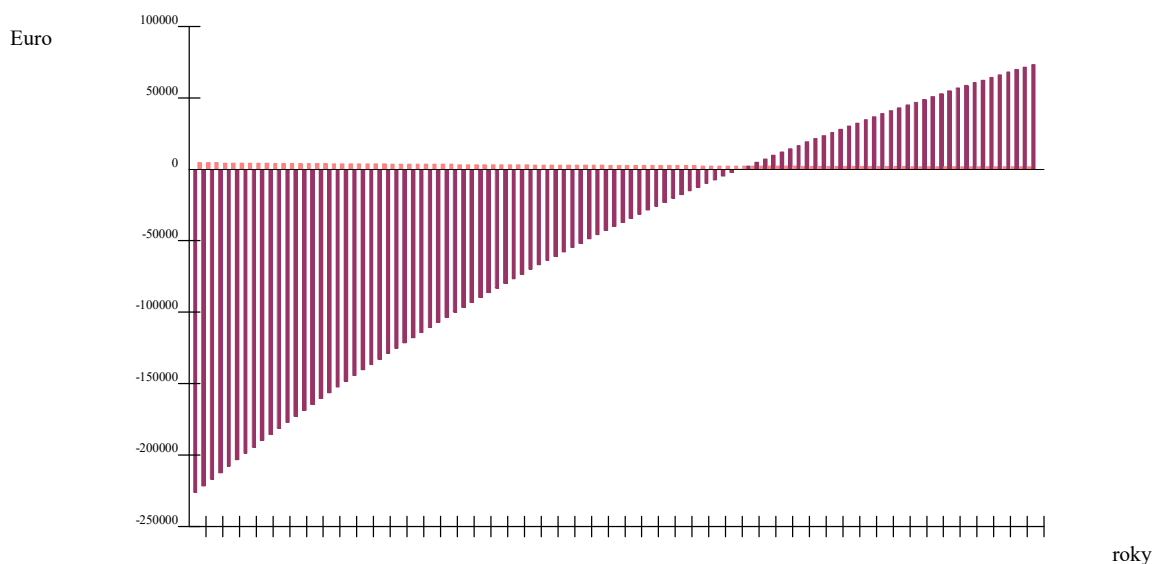
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

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	617 751
Zisk po zdanení	617 751

Inv. náklady na energ. technológie	226 400 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	226 400 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	3 436 [€]
Investičné náklady spolu	226 400 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	617 751 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	73 474 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	617 751 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	6 240 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,325
príjmy z predaja energie	617 751 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	2,23 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	42,6 roky
Peňažné príjmy spolu	617 751 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	65,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



■ v roku
■ kumulovaný

Garantovaná energetická služba - GES

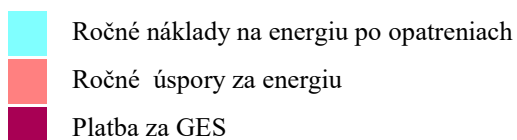
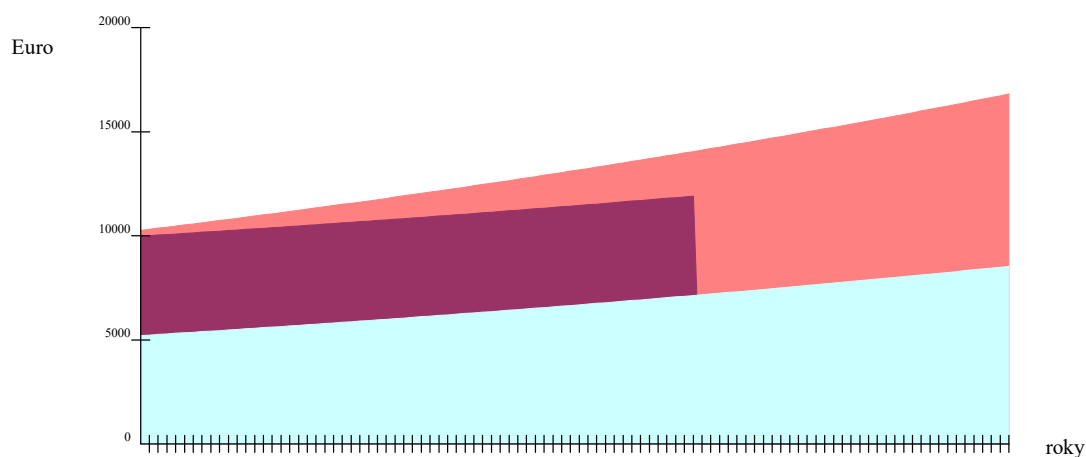
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	226 400 [€]
Doba trvania zmluvy GES	84,00 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	10 213 [€]
Ročné náklady po opatreniach	5 185 [€]
Úspory za dobu trvania GES	422 335 [€]
Úspory za referenčný rok	5 028 [€]
Garantované úspory za rok	4 776 [€]
Podiel garantovaných úspor	95 %
Ročná platba za GES	4 776 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	107 [€]
Odmena za služby GES spolu	108 329 [€]

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	617 751 [€]
Zisk po zdanení	617 751 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	226 400 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	226 400 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	617 751 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	617 751 [€]
Diskontované náklady DN	226 400 [€]
Priemerné ročné náklady RN	3 436 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	617 751 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	73 474 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	617 751 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	6 240 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,325
Vnútorne výnosové percento - IRR	2,23 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	42,6 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	65,0 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Budova B1 Budova MŠ

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:	MŠ Švermova 24
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Budova MŠ
Ulica, č.:	Švermova 24
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Trenčín
Parcelné číslo:	1627/171
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Dátum: 12.5.2020
Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 1

Názov: B1 Budova MŠ

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:	1 072 [m ²]
Obstavaný objem:	3 851 [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:	187,39	41,91 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,04	0,31 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	210,20 [MWh]
----------------------------	--------------

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	196,10	58,79 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		70,02 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	106,90	42,20 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	60,52 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	228,01	59,95 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	40,62	18,04 [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:	5,68	5,68 [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:	60,55	5,43 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Teplota [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	199,5 / 285,5	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	10,7 / 12,6	po opatreniach	34,8
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,03 / 0,15

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 226,40

Jednoduchá doba návratnosti: 45,0 roky

Úspory energie: 88,3%

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					10 213			10 213	298
po opatreniach			226 400		5 185			5 185	35
rozdiel - úspora	0	0	-226 400	0	5 028	0	0	5 028	263

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,355	0,078	0,009	64,910	0,086
po opatreniach	0,042	0,009	0,001	5,820	0,010
rozdiel - úspora	0,314	0,069	0,008	59,090	0,076

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 Budova MŠ
 Ulica, č.: Švermova 24
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín
 Kataster: Trenčín
 Parcelné číslo: 1627/171
 Objednávateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Dátum: 12.5.2020
 Auditor: Ing. I. Niko

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Budova MŠ
Ulica, číslo: Svermova 24
Obec: Trenčín
Okres: Trenčín

Parc.č: 1627/171
Kataster: Trenčín

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:

Typ konštrukcie: Ťažká

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 1071,9 m²
Obostavaný objem: 3850,7 m³
Počet podlaží: 2,0
Priemerná výška podl.: 3,6 m
Faktor tvaru: 0,694
Počet bytov: 0
Počet osôb: 107,2
Vnútorňá teplota. leto: T_{si} [oC] 26,00
Vnútorňá teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
Vnútorňá tepelná kapacita: 278 699 20 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CDm 450
Strecha: MS 5 a MS 11 strop (strecha)
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice
Okná: Okno zdvojené U_g 2,7
Iné konštrukcie:
Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod
Počet dní v týždni 7,00
Priemerná teplota obd. vykurovania 6,02
Priemerná teplota obd. chladenia 20,90

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 rozmiery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol nový
Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol nový
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	10 261,49	9,573	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	7 396,25	6,900	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	7 702,82	7,186	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	1 893,01	1,766	30,0
máj	131,85	0,123	3,0	máj	886,48	0,827	14,0
jún	1 307,74	1,220	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	755,70	0,705	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	881,12	0,822	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	150,07	0,140	5,3	september	446,99	0,417	5,1
október	0,00	0,000	0,0	október	2 720,53	2,538	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	4 751,82	4,433	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	8 864,78	8,270	31,0
spolu	3 226,48	3,01	100,30	spolu	44 924,17	41,91	231,10

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 41,91 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 3,01 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 39,07 (kWh/m².a)

Merná strata: 1 319 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,36 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 42,20 kW

Priemerný príkon, chladenie 8 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,31 W/(m².K)

nevychovuje

11. Potreba energie a emisie CO₂

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

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

Chladenie:

Osvetlenie: Elektrina

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/(m² a) OZE na mieste kWh/(m² a) OZE uskladňovaná kWh/(m² a)

60	C	0
12	B	0
0		
3	A	0
77	B	
33		
71	B	
5		
0		
-44		
0,0		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo CDm 450 + 200 EPS	868	85,00	73,81
Strecha: MS 5 a MS 11 strecha +400eps	821	70,00	57,45
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice	821	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	162	350,00	56,66
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			38,48
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

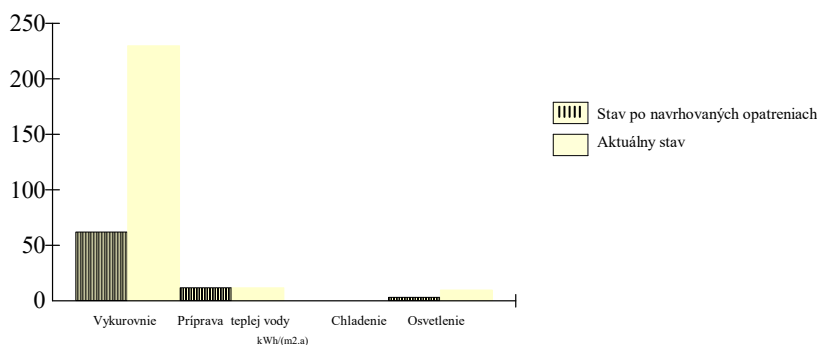
226,40

13. Projektovaný tepelný príkon: 42,2 [kW], pred opatreniami: 106,9 [kW], úspory: 60,5 %

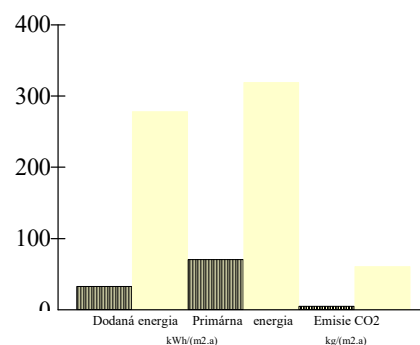
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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:	11	94	83	88
Strecha:	6	38	32	85
Podlaha:	23	23	-0	-1
Otvorové konštrukcie :	11	28	17	61
Vetranie:	37	42	5	13
Tepelné mosty :	4	20	16	80
Vnútorné tepelné zisky :	36	37	2	4
Solárne tepelné zisky:	14	21	6	31
Potreba tepla na vykurovanie	42	187	145,48	78
Potreba tepla na chladienie	3	2	-1,10	-58
Potreba energie na vykurovanie	62	230	168	73
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)	77	252	175	69
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	33	278	246	88
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	71	319	248	78
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	5	61	55	91

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	209,87	8,28	0,26		9,95	2,33	0,94					
2018	200,89	8,13	3,04		10,32	2,16	0,79					
2019	187,78	7,49	2,00		11,76	2,38	0,63					
Priemer	199,51	7,97	1,77		10,68	2,29	0,79					
Jednotková cena €/kWh		0,040	0,009	0,031		0,214	0,074	0,141				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %		22,2 /				34,4 /						

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	34,85		
Energia pred opatreniami [MWh]	285,47	12,62		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,029	0,149	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	5,19		
Cena pred opatreniami [tis.€]	8,35	1,88		
Úspora [tis.€]	8,35	-3,31	0,00	5,04

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 45

* 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 Švermova 24
2	Ulica a číslo:	Švermova 24
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1627/171
6	Účel spracovania :	

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:	22,60 m
16	Dĺžka budovy:	37,70 m
17	Výška budovy:	7,18 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	3 850,68 m ³
20	Celková podlahová plocha:	1 071,92 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 671,7 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,59 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,694 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 232 [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 CDm 450 + 200 EPS	0,164	868,4	
28	Strecha			
29	MS 5 a MS 11 strecha +400eps	0,093	820,7	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	820,7	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,880	161,9	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,31 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:		53,4 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 0,03	409,0	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		2 888,0
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,36
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

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	38 419,90	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	43,92	0,50	0,65	
52 3	juhozápadné	35,58	0,50	0,63	
53 4	východné	200		0,50	
54 5	západné	200		0,50	
55 6	sev.východné	35,58	0,50	0,63	
56 7	sev.západné	46,80	0,50	0,66	
57 8	severné	100	0,75	0,50	
58 9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:				15 390 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	784,3	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	53	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	481	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,91	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	63	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania		dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	58,7	
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:	41,91	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:		dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 851,0	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,68	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	3	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 800,3	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	63,0	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	41,9	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	3	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Švermova 24
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1627/171
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Celková podlahová plocha:		1 072 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:		42 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:		-1 187 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje	
25	Dĺžka budovy:		37,70 m
26	Šírka budovy:		22,60 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,59	7,18 m
28	Počet podlaží:		2,00
29	Merná tepelná strata:		1 319 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:	24,00 231	5 546,40 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:		45 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		15 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:		61,66 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:		61,66 kWh/(m ² .a)
38	Príkon čerpadiel:		0 W
39	Čas prevádzky počas roka:		924,4 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		1,71 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:		0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :		2 888 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:	41,91 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	61,66 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	61,66 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	1,71 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	80,88 %
	Energetická trieda:	C

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 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Švermova 24
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1627/171
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	1 072 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:	86 m
26	Merná tepelná strata:	1 319 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:	1,68 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	11,68 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	Príkon čerpadiel:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	1 456,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,04 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:	11,68 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:	11,68 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	11,68 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:	15,65 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Pred
2	Ulica a číslo:	Švermova 24
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1627/171
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:	R1 - man. ZAP/VYP
10	Celková podlahová plocha:	1 071,92 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	5,64 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:	1,0
19	Fo - faktor obsadenosti budovy:	1,0
20	Qw - potreba energie:	10 719 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	22,2 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	3,7 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	10,00 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	3,97 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Pred
2	Ulica a číslo:	Švermova 24
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1627/171
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	187,4	-187,39	
8	Potreba energie	230,0	-230	100
9	na vykurovanie:	12,0	-12	100
10	na prípravu teplej vody	0,0	0,0	100,0
11	na chladenie a vetranie	10,0	-10	100
12	na osvetlenie	252,0	-252	100
13	Celková potreba energie	319,0	-319	100
14	Primárna energia	0,0	0,00	
15	Odpočítateľná energia solárna tepelná	0,0	0,00	
16	solárna fotovoltaická kogenerácia	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	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 kWh/(m2.a)	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)	akumulácii kWh/(m2.a)		distribúcií kWh/(m2.a)					
Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol nový											
187,31	40,70	15,30	25,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	229,65	0,00	229,65
Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol nový											
10,0	1,70	0,00	1,70	0,00	0,00	-1,70	0,00	0,00	11,68	0,00	11,68
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				10,00	0,00	10,00
207,29	42,40	15,30	27,10	0,00	0,00	-1,70	0,00	1,65	249,69	0,00	251,33

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykuv.	Drevo chladenie	*Tepl z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	255,0	0,0	253,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	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	13,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	10,1	0,0					0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	278,1	0,0	266,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	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												
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			319,0
		0,0	292,9	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			60,6
		0,0	58,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

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 Švermova 24
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Budova MŠ
Ulica, č.: Švermova 24
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín1627/171
Parcelné číslo:
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Dátum: 24.2.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Švermova 24

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova MŠ

Príloha 5.1.3

str.1 / 3

1. Opis budovy

Miesto:	Trenčín
Budova:	B1 Budova MŠ
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,694
Počet podlaží	2,0
Konstruktívna výška [m]	7,18
Zastavaná plocha [m ²]	820,72
Merná plocha [m ²]	1 071,92
Obostavaný priestor [m ³]	3 850,68
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	2 671,7
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m ² .K)]	0,31
Počet osôb	107
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	278 699 200
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
Tic, max.požadovaná vnútorná teplota v lete [oC]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime Ti [oC]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime Te [oC]	-12,00

2.Položka a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m ²]	[m ² .K/W]		[W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	226,9	6,11	1,0	37,1
juhozápadné	208,7	6,11	1,0	34,1
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	208,7	6,11	1,0	34,1
sev.západné	224,1	6,11	1,0	36,7
severné	0,0			
spolu	868,4	6,1		142,1
Stropy	820,7	10,73	1,0	76
Podlahy	820,72	3,05	0,0	423

Okná	Plocha	U	Bx	Fzima	Fleto	g	H	Qs
	[m ²]	[W/(m ² .K)]					[W/K]	[kWh/a]
južné				0,50		0,75		
juhovýchodné	43,92	0,88	1,0	0,65	0,33	0,50	38,6	5709,6
juhozápadné	35,58	0,89	1,0	0,63	0,33	0,50	31,7	4625,4
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	35,58	0,89	1,0	0,63	0,33	0,50	31,7	2312,7
sev.západné	46,80	0,87	1,0	0,66	0,34	0,50	40,6	3042,0
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	161,9	0,88					142,5	15390,1

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 Švermova 24

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova MŠ

Príloha 5.1.3

str.2 / 3

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

	Merná tepelná strata [W/K]	Potreba tepla / chladu	
		Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	838	59 062	23 166
- prechodom tepla cez steny	142	11 710	2 423
- prechodom tepla cez okná a dvere	142	11 745	2 430
- prechodom tepla cez podlahu	423	24 911	16 099
- prechodom tepla cez strop	76	6 292	1 302
- prechodom tepla cez tepelné mosty	53	4 387	4 387
Vetraním	481	39 673	8 209
Spolu	1 319	98 735	31 375
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		38 420	23 617
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		15 390	10 986
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		44 925	3 227
Dĺžka sezóny		231,1 dni	100,3 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		41,91 [kWh/m2]	3,01 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		63,05 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 30,4	39,07 [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: Podlaha beton. ker. dlaždice

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = -0,09 + 0,04 + 0,17 = 0,12 [m2.K/W]	
Ra = -0,09 [m2.K/W]	<i>nevyhovuje</i>
Tip = 19,70 C neprerušované kúrenie	<i>nevyhovuje</i>
Tep = -11,88 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	I. veľmi teplá

Stena: Murivo CDm 450 + 200 EPS

U = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,77 + 0,04 + 0,13 = 5,94 [m2.K/W]	
Ra = 5,77 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,32 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -11,78 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: MS 5 a MS 11strecha +400eps

U = 0,09 [W/(m2.K)]	
R = 10,39 + 0,04 + 0,10 = 10,53 [m2.K/W]	
Ra = 10,39 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,70 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -11,88 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

Okno:* Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,898	0,600	1,200	0,6240	0,0300			* 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 Švermova 24

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova MŠ

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		0,887	17,5	36260	8028	44288	1142	4785	5928	0,13	0,995	10261	31,0	620
Február	28		1,000	20,0	29913	6419	36332	1734	4322	6056	0,17	0,991	7396	28,0	560
Marec	31		1,000	20,0	33294	7148	40442	2703	4785	7488	0,19	0,989	7703	31,0	620
Apríl	30		1,000	20,0	17422	3439	20861	3614	4631	8245	0,40	0,941	1893	30,0	600
Máj	31		1,000	20,0	16245	3140	19385	6041	4785	10826	0,56	0,885	886	14,0	280
Jún	30		0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31		0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31		0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30		1,000	20,0	11299	1999	13298	4551	4631	9181	0,69	0,835	447	5,1	102
Október	31		1,000	20,0	18179	3595	21773	2189	4785	6974	0,32	0,962	2721	31,0	620
November	30		1,000	20,0	22185	4558	26743	1196	4631	5827	0,22	0,984	4752	30,0	600
December	31		1,000	20,0	33119	7107	40225	977	4785	5762	0,14	0,994	8865	31,0	620

44924 231 3 232

Potreba tepla na 1 m² 41,9 [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		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	132	3,00
Jún	30		10236	1320	11556	3193	4631	7824	0,68	0,569	1,00	1308	30,00
Júl	31		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	756	31,00
August	31		12686	1859	14546	2902	4785	7687	0,53	0,474	1,00	881	31,00
September	30		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	150	5,30
Október	31		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31		0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

3226 100,30

Potreba chladu na 1 m² 3,0 [kWh/m²]

8. Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m²

Mesiac	Juh	Sever	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	Horiz.
Január	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Február	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marec	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apríl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jún	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Júl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
August	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
September	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Október	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
November	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
December	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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]	6,01
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	423,4
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	1228,3
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	499,8
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	367,1
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	267,2
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	2362,4
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	555,3

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

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 Švermova 24
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Budova MŠ
Ulica, č.: Švermova 24
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1627/171
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Dátum: 24.2.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Švermova 24

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova MŠ

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	7,18 [m]		
Obvod	120,60 [m]		
Zastavaná plocha	820,72 [m2]		
Merná plocha	1071,92 [m2]		
Obostavaný priestor	3850,68 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	2671,7 [m2]		
Počet osôb	107,19		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,694 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,91		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,31 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	100	231	3232 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	53,43
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	784,25
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	837,69
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,36
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	2 888,01
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	481,29
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	1 318,97
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	38 419,90
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	15 390,09
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	53 809,99
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,91
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	59 062,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	39 673,35
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	44 925,65

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,69
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	44 925,65
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	41,91
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	2020	Q _{ep} <= Q _{r2,EP} Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	63,05

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 Švermova 24

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova MŠ

Príloha 5.1.4

str.2 / 4

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,694 [1/m]				Ti 20,0 C			
Počet norm.dennostupňov	3 232 [K.deň]				Te -12, C			
Počet podlaží	2,00				Teplotná oblasť leto A			
Konstruktívna výška	7,18 [m]				Teplotná oblasť zima 1			
Obvod	120,60 [m]				Nadmorská výška 210,00 m.n.m			
Zastavaná plocha	820,72 [m2]				Počet dennostupňov 3542 [K.deň]			
Merná plocha	1071,92 [m2]							
Obostavaný priestor	3850,68 [m3]							
Objem vzduchu	2888,01 [m3]							
Plocha teplovýmenného obalu	2671,7 [m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,31 [W/(m2.K)]							
Počet osôb	107,19							
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]							

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00		31,1		
juhovýchodné	226,94	6,113	0,0	1,0	37,1
juhozápadné	208,70	6,113	0,0	1,0	34,1
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
sev.východné	208,70	6,113	0,0	1,0	34,1
sev.západné	224,06	6,113	0,0	1,0	36,7
severné	0,00		11,3		
	868,4	6,1			142,1

2.Strechy a stropy	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
	820,72	10,733	0,0	1,0	76

3.Podlahy	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
	820,72	3,049		0,0	423

4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné		320		0,75	0,50			
juhovýchodné	43,92	260	0,88	0,50	0,65	1,0	3 707,6	38,56
juhozápadné	35,58	260	0,89	0,50	0,63	1,0	2 927,0	31,68
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	35,58	130	0,89	0,50	0,63	1,0	1 463,5	31,68
sev.východné	46,80	130	0,87	0,50	0,66	1,0	2 019,2	40,56
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	161,88	0,880					10 117,2	142,5

5.Tepelné mosty	výpočet			
	paušálne - 0,1	2671,72 m2		53,43
	paušálne - 0,05	2671,72 m2		267,17
	paušálne - 0,025	2671,72 m2		133,59
				53,43

6.Vetranie	objem výmeny v zime	2888,01 [m3]		0,33 x 2888,01 x 0,50 =	481,29
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]			
	dĺžka škár [m]	409,04 [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

19,3 oC

39,3 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0

Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/

Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/

Normový najvyšší denný vzostup teploty

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

kWh

kWh

9,8 K

K

vyhovuje

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Švermova 24

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova MŠ

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	59 062,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	11 710,1	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	11 745,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	24 910,7	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	6 291,8	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	4 387,0	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	39 673,3	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	38 419,9	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	15 390,1	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	44 925,6	[kWh/a]

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,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		30,4	39,1	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			63,0	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	41,9	[kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

U _p =	0,00	[W/(m ² .K)]
R _{si} =	0,17	[m ² .K/W]
R =	0,12 + 0,04 + 0,17 = 0,33	[m ² .K/W]
R _a =	0,12	[m ² .K/W]
T _{ip} =	19,70	C neprerušované kúrenie <i>nevyhovuje</i>
T _{ep} =	-11,88	C
Tepelná prijímovosť podlahy		
b =	1476,7	[W.s1/2/(m ² .K)] IV. studená

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CDm 450 + 200 EPS

U =	0,16	[W/(m ² .K)]
R _{si} =	0,13	[m ² .K/W]
R =	5,94 + 0,04 + 0,13 = 6,11	[m ² .K/W]
R _a =	5,94	[m ² .K/W]
T _{ip} =	19,32	C neprerušované kúrenie <i>vyhovuje</i>
T _{ep} =	-11,78	C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje

Strecha: MS 5 a MS 11strecha +400eps

U =	0,09	[W/(m ² .K)]
R _{si} =	0,10	[m ² .K/W]
R =	10,53 + 0,04 + 0,10 = 10,67	[W/(m ² .K)]
R _a =	10,53	[m ² .K/W]
T _{ip} =	19,70	C neprerušované kúrenie <i>vyhovuje</i>
T _{ep} =	-11,88	C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	U _{rámu}	g	Ψ _i
0,000 / 0,000	0,00	0,898	0,600	1,200	0,6240	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 :

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Švermova 24
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Budova MŠ

Príloha 5.1.4
 str.4/4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton. ker. dlaždice

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]		
exteriér							0,040	
1 Cementový poter	0,100	2000	1260,0	1,020	4,0	0,10		
2 Keramické dlaždice	0,020	2000	1020,0	1,010	23,0	0,02		
3 -								
4 -								
5 -								
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,170	

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykur. priest. na teréne do hlb.0,5m a vzd.2,0 m od vn.povrchu vonk. steny
 R0 = 0,12 [m².K/W] *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			2,50	2,50
U - len pre podlahu nad terénom				

Tepelná prijímavosť podlahy

$$b = 1476,7 \text{ [W.s1/2/(m2.K)]} \quad \text{IV. studená}$$

2.Stena Murivo CDm 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]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,200	40	1270,0	0,037	50,0	5,41	-11,79	
2 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	16,51	
3 Murivo z tehál metrického formátu 365mm	0,440	1550	960,0	0,880	7,0	0,50	16,61	
4 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,23	
5 -							19,32	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,130	19,32
								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 = 5,94 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 5,94 + 0,13 = 6,11 [m².K/W]
 U = 0,16 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu Tip = 19,3 °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 MS 5 a MS 11strecha +400eps

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]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,400	40	1270,0	0,044	50,0	9,09	-11,88	
2 Porobetón P 2/680 a P 3/680	0,140	650	840,0	0,220	6,0	0,64	15,38	
3 Rohož v stlačenom stave sklená a čadič vlna	0,030	260	880,0	0,070	1,1	0,43	17,28	
4 Škvara	0,080	750	750,0	0,270	3,0	0,30	18,57	
5 Železobetón II. 2400	0,120	2400	1020,0	1,580	29,0	0,08	19,46	
6 Vápenocementová omietka	0,005	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	19,69	
7 -							19,70	
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,100	19,70
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st
 R0 = 10,53 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 10,53 + 0,10 = 10,67 [m².K/W]
 U = 0,09 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným 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 severozápadný



Obr.č.4 Pohľad juhozápadný



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