

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Legionárska

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Legionárska



Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Legionárska

Ulica, č.: Legionárska

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 26.5.2020

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Legionárska

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 budov Mesto Trenčín MŠ Legionárska

Ulica, č.: Legionárska
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parc.čís.: 1836

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: 26.5.2020
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 budov Mesto Trenčín MŠ Legionárska

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

Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1836

6. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy, sústavy prípravy teplej vody v budove.

Pre dosiahnutie požiadovanej minimálnej úspory 50% v spotrebe energie bolo nutné vymeniť pôvodný zdroj tepla za systém s reverzibilným tepelným čerpadlom, ktoré je možné využívať aj ako zdroj chladu v lete.

Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

Podrobné výpočty vid' prílohy č.3 a prílohu č.4 a prílohu 5.

6.1 Vysokonákladové opatrenia

6.1.1 Vysokonákladové opatrenie 1

6.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností netransparentných obalových konštrukcií - stien, strechy

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. MW.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností transparentných obalových konštrukcií - okien, dverí

Otvorové konštrukcie: výmena okenných konštrukcií za PVC trojsklo $U_g=0,6$.

výmena dverných konštrukcií za PVC trojsklo $U_g=0,6$.

6.1.1.2 Vykurovanie

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.1.3 Príprava teplej vody (PTV)

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.1.4 Chladenie

Bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného tepelného čerpadla aj pre režim chladenia.

6.1.1.5 Osvetlenie

Výmena svietidiel za energeticky úspornejšie, technológia LED v rámci údržby.

Alt. inštalácia pohybových senzorov.

6.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 424 MWh/rok

6.1.3 Úspora nákladov na energiu: 9 900 €/rok

6.1.4 Investičné náklady: 326 700 €

6.1.5 Prevádzkové náklady: -

6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 33 rokov

6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 87 %

6.2 Nízkonákladové opatrenia

6.2.1 Energetické manažérstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažérstva je systematická kontrola a monitoring prevádzkovej budovy. Pravidelné zaznamenávanie informácií o technickom stave budovy a jej prevádzkových parametrov, sledovanie spotreby energií na všetkých miestach spotreby v budove. Preto je potrebné nainštalovať podružné meradlá energií na vstupe do budov, teplotných zón a samostatných prevádzkových častí.

6.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

Nezanedbateľnou oblasťou úspor energie je správanie užívateľov pri prevádzke budov a pri obsluhu technických zariadení.

6.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplonosných médií

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť pravidelnú kontrolu, servis a opravu rozvodov teplonosných médií.

6.2.4 Využitie voľného chladenia

Po realizácii opatrení stúpne potreba energie na chladenie. Veľmi významným opatrením pre zníženie potreby chladu v budove, zníženie energetickej náročnosti prevádzky v lete je zabezpečenie voľného chladenia pomocou otvorených okien mimo prevádzky budovy, v čase keď je nižšia teplota vonkajšieho vzduchu ako 26st.C, hlavne v noci.

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	103,11	163,4	13,88	22,0	141,41	87
Strecha	47,72	75,6	7,34	11,6	64,0	85
Okná a dvere	7,39	11,7	5,80	9,2	2,5	22
Podlahy	22,53	35,7	22,53	35,7	-0,0	-0
Konštrukcie spolu	196,88	312,0	48,73	77,2	234,8	75
Vykurovanie	252	399,4	79	125,2	274,2	69
Príprava teplej vody	12	19,0	12	19,0	0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	
Osvetlenie	10	15,8	3	4,8	11,1	70
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		434,2		149,0	285,3	34
Celkom		487,0		63,2	423,8	87

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	18 874	0	0	0	18 874
po opatreniach	0	0	326 700	0	8 975	0	0	0	8 975
rozdiel	0	0	-326 700	0	9 900	0	0	0	9 900

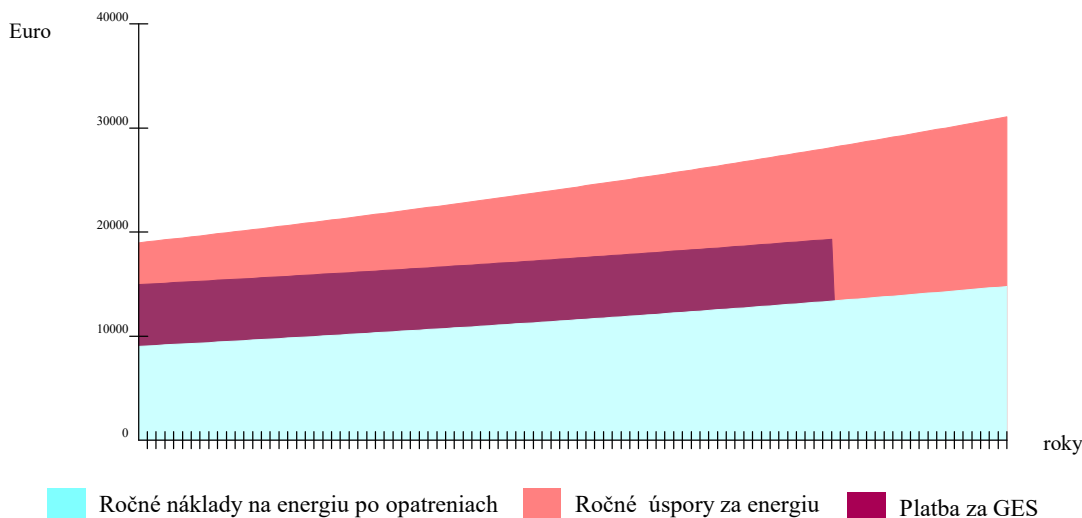
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO ₂		NO _x		Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO ₂				
			[tony/a]					
pôvodný stav	0,035	0,084	0,031	106,0	0,012	0,0123		
po opatreniach	0,107	0,023	0,003	10,6	0,026	0,0259		
rozdiel	-0,072	0,060	0,029	95,5	-0,014	-0,0136		

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	326 700 [€]	Garantované úspory za rok:	5 940 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	81 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Ročné náklady pred opatreniami:	18 874 [€]	Ročná platba za GES	5 940 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	8 975 [€]	Mesačná platba za GES	495 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	801 862 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 604 [€]
Úspory za rok:	9 900 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	134 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	129 902 [€]

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	15 835	31,0
február	0	0,0	11 965	28,0
marec	0	0,0	13 001	31,0
apríl	0	0,0	4 566	30,0
máj	0	0,0	3 334	21,9
jún	1 380	47,5	0	0,0
júl	900	31,0	0	0,0
august	1 071	36,9	0	0,0
september	0	0,0	1 819	10,7
október	0	0,0	5 258	31,0
november	0	0,0	7 780	30,0
december	0	0,0	13 668	31,0
spolu	3 352	115,40	77 226	244,60

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	119,2	141,41	
Strechy	110,9	64,00	
Okná a dvere	41,0	2,53	
Podlahy	0,0	-0,01	
Spolu konštrukcie	271,0	234,78	75,2
Vykurovanie	55,7		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	424 [MWh]	87 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	95 [tony]	90 [%]	
Ročná úspora nákladov:	9 900 [€]	52 [%]	

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	48 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	81 [roky]
Vnútná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	326 700 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	81 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	18 874 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	8 975 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	801 862 [€]
Úspory za rok:	9 900 [€]
Garantované úspory za rok:	5 940 [€]
Ročná platba za GES:	1 604 [€]

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	81,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	326 700 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	21,7	Ročné náklady pred opatreniami:	18 874 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	6,4	Ročné náklady po opatreniach:	8 975 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	252,1	Úspory za dobu trvania GES:	801 862 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	244,6	Úspory za referenčný rok:	9 900 [€]
Počet dní chladenia v referenčnom roku:	30,0	Garantované úspory za rok:	5 940 [€]
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	115,4	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 421	Mesačná platba za GES:	495 [€]
Počet používateľov:	159	Ročná odmena za služby GES:	1 604 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW] :	155	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	62	Mesačná odmena za služby GES:	134 [€]
Teplo - jedn. cena [€/kWh:]	0,0342	Odmena za služby GES spolu:	129 902 [€]
Elektrina - jedn. cena [€/kWh:]	0,1420		
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 87 %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o 52 %, 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 zníženie 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.

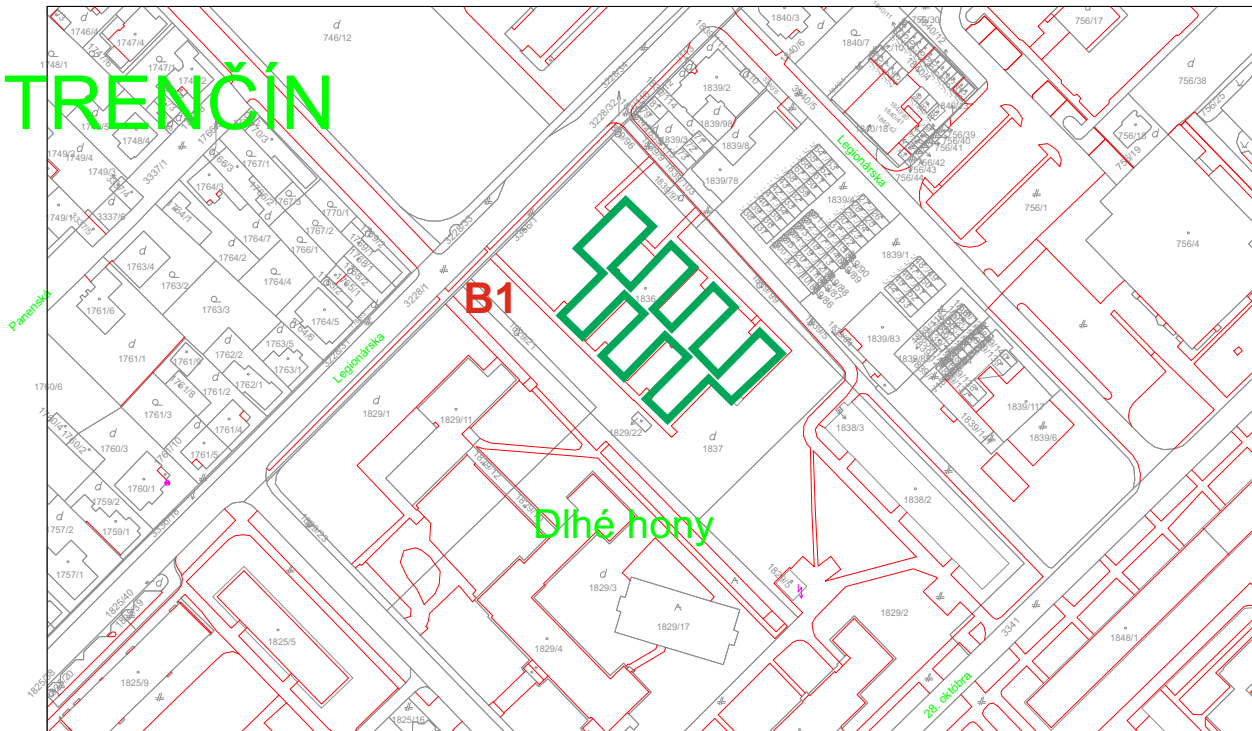
V Bratislave 21. 12. 2011

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: Trenčín



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

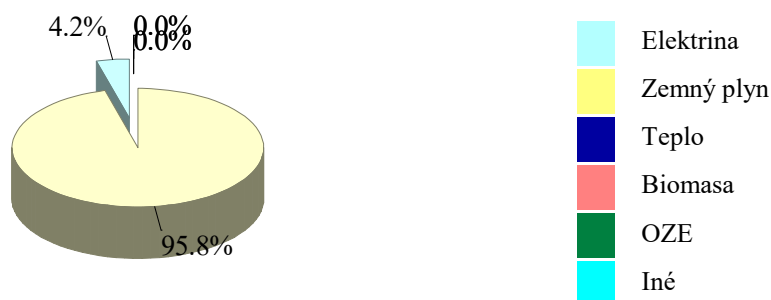
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		20,6	3
Nákup tepla		0,0	0
Zemný plyn		466,4	16
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		487,0	19
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		487,0	19



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	154,600
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	487,0	18,9
2. Zmena zásob palív	487,0	18,9
3. Spotreba palív a energie	487,0	18,9
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	20,6	2,9
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	466,4	16,0
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	20,6	2,9
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	466,4	16,0
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	20,59	2,92
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	466,38	15,95
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			487	18 874	0	0	0	18 874
Navrhované opatrenia spolu	326 700	0	63	8 975	0	0	0	8 975
Ročné úspory spolu			-424	-9 900	0	0	0	-9 900

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	326,7	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-9,9	[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)	33,0	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	81,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	47,2	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,8	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	441,5	[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)	424

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)	326,7
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	326,7

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	487,0	63,2	-423,8
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	18,9	9,0	-9,9

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,012	0,026	-0,014
SO ₂ (t/r)	0,035	0,107	-0,072
NO _x (t/r)	0,084	0,023	0,060
CO (t/r)	0,031	0,003	0,029
CO ₂ (t/r)	106,049	10,555	95,494

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	9,9	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	33,0	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	81,0	NVP (tis Eur)	47,2
		IRR (%)	1,8

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 Legionárska

Ulica, č.: Legionárska
 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	487	9,90	424	87
po opatreniach	63		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	424		EkCO2 úspora: 104 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	18 874	0	0	0	18 874	0	0	
po opatreniach	326 700	0	8 975	0	0	0	8 975	0	0	
rozdiel	-326 700	0	9 900	0	0	0	9 900	0	0	

Jednoduchá doba návratnosti: 33,00 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Budova MŠ	327	424	9 900

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	18 874	0	0	0	18 874	487	0,04	0,08	0,03	106,05	0,01
po	0	0	326 700	0	8 975	0	0	0	8 975	63	0,11	0,02	0,00	10,55	0,03
rozdiel	0	0	-326 700	0	9 900	0	0	0	9 900	424	-0,07	0,06	0,03	95,49	-0,03

Jednoduchá doba návratnosti: 33,0 rokov
 Úspora energie spolu: 423,8 [MWh] 87,0 %
 Úspory nákladov na energiu: 9,9 [tis. €] 52,4 %
 Tepelný príkon úspora: 92,7 [kW] 60,0 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 154,6 [kW] a po opatreniach: 61,9 [kW]

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 466,4 / 0,0 Cena pred opatr.: 16,0 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,034 [€/kWh]
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 20,6 / 63,2 Cena pred opatr.: 2,9 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,142 [€/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					18 874				18 874	487	0,035	0,084	0,031	106,049	0,012
po			326 700		8 975				8 975	63	0,107	0,023	0,003	10,555	0,026
rozdiel	0	0	-326 700	0	9 900	0	0	0	9 900	424	-0,072	0,060	0,029	95,494	-0,014

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 87,0 %
 Náklady na energiu - úspora 52,4 %
 Tepelný príkon, úspora 92,7 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 33,0 rokov

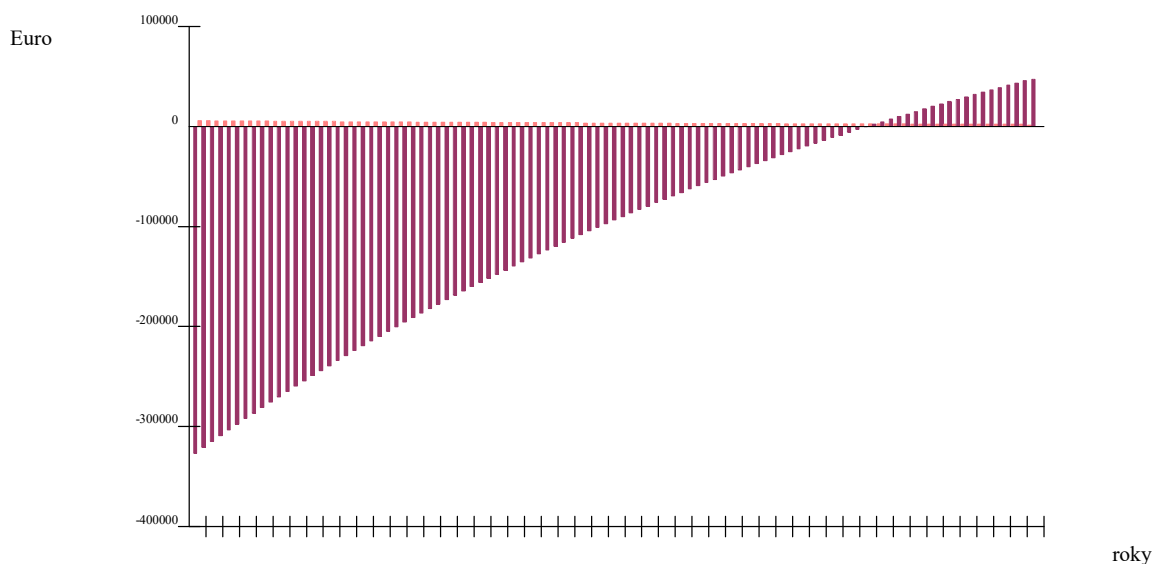
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 466,4 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 20,6 63,2
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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	768 206
Zisk po zdanení	768 206

Inv. náklady na energ. technológie	326 700 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	326 700 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	4 958 [€]
Investičné náklady spolu	326 700 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	768 206 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	47 187 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	768 206 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	7 760 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,144
príjmy z predaja energie	768 206 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,84 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	48,4 roky
Peňažné príjmy spolu	768 206 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	81,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



■ v roku
■ kumulovaný

Garantovaná energetická služba - GES

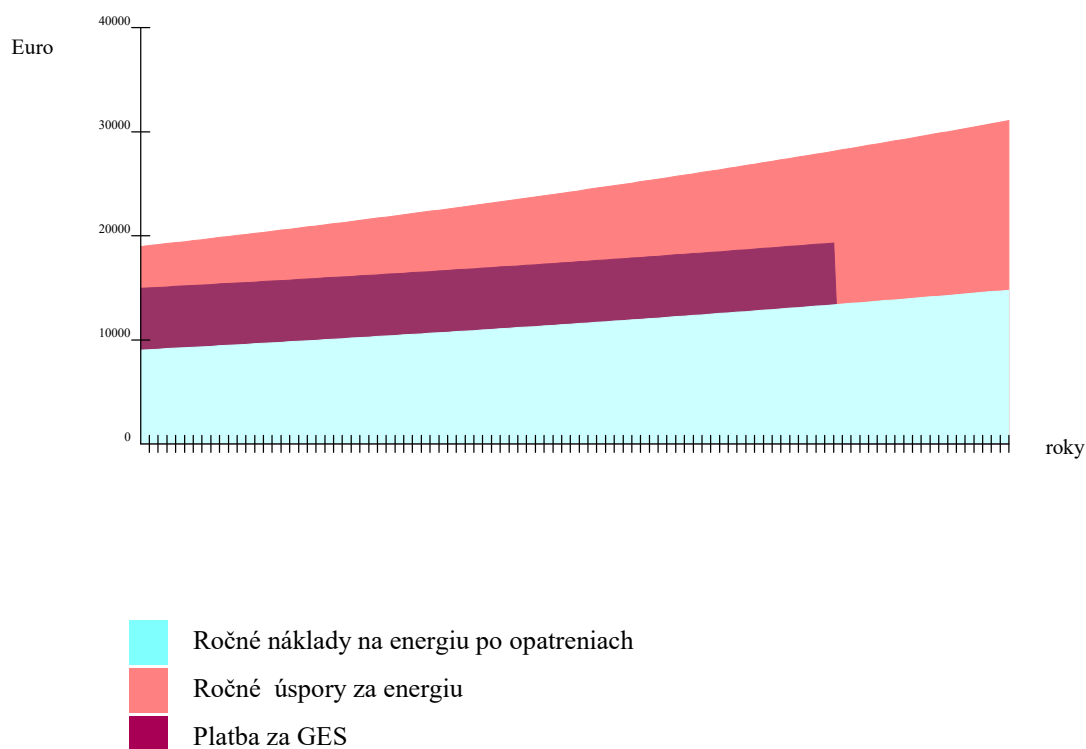
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	326 700 [€]
Doba trvania zmluvy GES	81 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	18 874 [€]
Ročné náklady po opatreniach	8 975 [€]
Úspory za dobu trvania GES	801 862 [€]
Úspory za referenčný rok	9 900 [€]
Garantované úspory za rok	5 940 [€]
Podiel garantovaných úspor	60 %
Ročná platba za GES	5 940 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	134 [€]
Odmena za služby GES spolu	129 902 [€]

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	768 206 [€]
Zisk po zdanení	768 206 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	326 700 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	326 700 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	768 206 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	768 206 [€]
Diskontované náklady DN	326 700 [€]
Priemerné ročné náklady RN	4 958 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	768 206 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	47 187 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	768 206 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	7 760 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,144
Vnútorne výnosové percento - IRR	1,84 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	48 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	81 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Budovy

Obsah

5.1 B1 Budova

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.2 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Energetická hospodárnosť budovy

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 Legionárska
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Budova MŠ
Ulica, č.:	Legionárska
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Trenčín
Parcelné číslo:	1836
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 26.5.2020
Auditor: 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:	1 585 [m ²]
Obostavaný objem:	5 705 [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:

Pohotovú elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	196,88	48,73 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,88	0,26 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	486,99 [MWh]
----------------------------	--------------

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	307,30	104,18 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		66,10 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	154,60	61,90 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	59,96 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	249,54	77,05 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	52,66	28,32 [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:	6,38	6,37 [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:	66,91	6,66 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Tepló [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	466,4 / 466,4	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	20,6 / 20,6	po opatreniach	63,2
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,03 / 0,14

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 326,70

Jednoduchá doba návratnosti: 33,0 roky

Úspory energie: 87,0%

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					18 874			18 874	487
po opatreniach			326 700		8 975			8 975	63
rozdiel - úspora	0	0	-326 700	0	9 900	0	0	9 900	424

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,035	0,084	0,031	106,049	0,012
po opatreniach	0,107	0,023	0,003	10,555	0,026
rozdiel - úspora	-0,072	0,060	0,029	95,494	-0,014

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.: Legionárska
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín
 Kataster: Trenčín
 Parcelné číslo: 1836
 Objednávateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

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

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

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

Parc.č: 1836
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: Stredná

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 1584,8 m²
Obostavaný objem: 5705,1 m³
Počet podlaží: 1,0
Priemerná výška podl.: 3,6 m
Faktor tvaru: 0,822
Počet bytov: 0
Počet osôb: 158,5
Vnútorná teplota. leto: T_{si} [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita: 261 483 75 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CDm 375
Strecha: Strop žb doska, 250 porobetón
Podlaha: Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice
Okná: Dvojsklo U=1.0
Iné konštrukcie:
Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod
Počet dní v týždni 7,00
Priemerná teplota obd. vykurovania 6,43
Priemerná teplota obd. chladenia 21,70

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

Použité rozmery: 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	15 834,82	9,992	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	11 964,86	7,550	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	13 001,29	8,204	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	4 565,66	2,881	30,0
máj	0,00	0,000	0,0	máj	3 334,31	2,104	21,9
jún	1 380,32	0,871	47,5	jún	0,00	0,000	0,0
júl	900,14	0,568	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 071,29	0,676	36,9	august	0,00	0,000	0,0
september	0,00	0,000	0,0	september	1 819,29	1,148	10,7
október	0,00	0,000	0,0	október	5 258,20	3,318	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	7 779,54	4,909	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	13 668,47	8,625	31,0
spolu	3 351,75	2,12	115,40	spolu	77 226,45	48,73	244,60

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 48,73 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 2,11 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 43,64 (kWh/m².a)

Merná strata: 1 933 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,22 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 61,90 kW

Priemerný príkon, chladenie 7 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,26 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

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)

77	C	0
12	B	0
0		
3	A	0
94	C	
40		
88	B	
7		
0		
-54		
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 375 + 200 EPS	1 402	85,00	119,15
Strecha: Strop žb doska, 250 porobeton +350eps	1 585	70,00	110,94
Podlaha: Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice	1 585	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	117	350,00	40,95
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			55,66
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

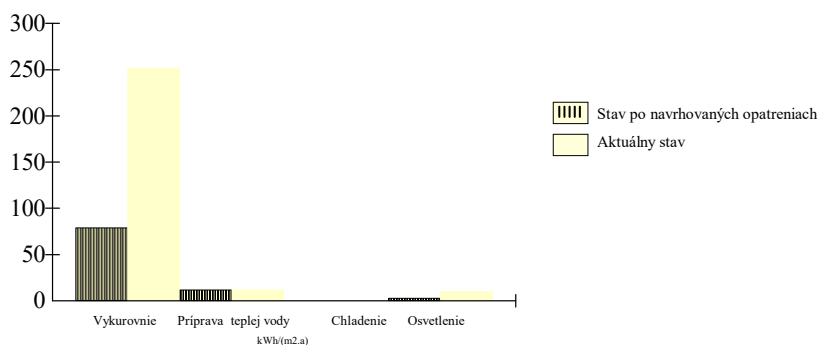
326,70

13. Projektovaný tepelný príkon: 61,9 [kW], pred opatreniami: 154,6 [kW], úspory: 60,0 %

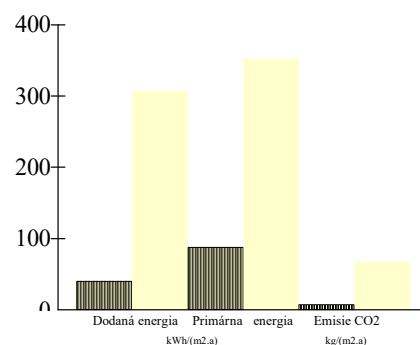
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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:	14	103	89	87
Strecha:	7	48	40	85
Podlaha:	23	23	-0	-0
Otvorové konštrukcie :	6	7	2	22
Vetranie:	37	37	-0	-0
Tepelné mosty :	5	24	20	80
Vnútorné tepelné zisky :	36	37	1	3
Solárne tepelné zisky:	7	8	1	16
Potreba tepla na vykurovanie	49	197	148,15	75
Potreba tepla na chladienie	2	1	-1,31	-164
Potreba energie na vykurovanie	79	252	173	69
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)	94	274	180	66
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	40	307	267	87
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	88	352	264	75
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	7	67	60	90

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	466,38	15,95	0,00		20,59	2,92	0,00					
2018	466,38	15,95	0,00		20,59	2,92	0,00					
2019	466,38	15,95	0,00		20,59	2,92	0,00					
Priemer	466,38	15,95	0,00		20,59	2,92	0,00					
Jednotková cena €/kWh		0,034	0,000	0,034		0,142	0,000	0,142				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %		0,0 /				0,0 /					0,0 /	

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	63,20		
Energia pred opatreniami [MWh]	466,38	20,59		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,034	0,142	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	8,97		
Cena pred opatreniami [tis.€]	15,95	2,92		
Úspora [tis.€]	15,95	-6,05	0,00	9,90

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 33

* 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:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Legionárska
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1836
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:	41,28 m
16	Dĺžka budovy:	71,57 m
17	Výška budovy:	3,60 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	5 705,10 m3
20	Celková podlahová plocha:	1 584,75 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	4 688,3 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,60 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,822 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 320 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26	Obvodový plášť		
27	Murivo CDm 375 + 200 EPS	1 401,8	
28	Strecha		
29	Strop žb doska, 250 porobeton +350eps	1 584,8	1,0
30	Podlaha		
31	Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice	1 584,8	0,0
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	117,0	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,26 W/(m2.K)	
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:		
36	Vplyv tepelných mostov delta U:	0,02 W/(m2.K)	
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:	93,8 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	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:	0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:	4 278,8
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:	0,22
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:	0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:	0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:	
45	Predchladenie [kWh/rok]:	
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:	
47	Účinnosť rekuperácie v %:	

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

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:	57 296,59	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	48,78	260	0,50	0,65
52	3	juhozápadné	19,80	260	0,50	0,41
53	4	východné		200		0,50
54	5	západné		200		0,50
55	6	sev.východné	16,38	130	0,50	0,39
56	7	sev.západné	32,04	130	0,50	0,55
57	8	severné		100		0,50
58	9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				10 495	kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	1126,4	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	94	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	713	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,92	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	67	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	244,60	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	37,6	
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:	Stredná	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	165000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,92	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	48,73	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	115,40	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	3 103,6	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,66	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	2	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	2 646,3	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	67,1	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	48,7	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	2	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Legionárska
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1836
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:		1 585 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:			49 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			-3 286 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			71,60 m
26	Šírka budovy:			41,30 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,60		3,60 m
28	Počet podlaží:			1,00
29	Merná tepelná strata:			1 933 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	245	5 870,40 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			50 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			20 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			72,20 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:			72,20 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			978,4 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			2,22 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			4 279 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:			48,73 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:			72,20 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:			72,20 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:			2,22 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:			82,56 %
	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:	Legionárska
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1836
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	1 585 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:	180 m
26	Merná tepelná strata:	1 933 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:	2,37 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	12,38 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:	12,38 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:	12,38 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	12,38 kWh/(m ² .a)
51	Vlastná energia:	0,01 kWh/(m ² .a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	12,72 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Legionárska
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1836
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:	1 584,75 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	3,34 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:	6 339 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:	3,18 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Legionárska
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1836
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	48,7	196,9	148,15	75,25
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	79,0	252,0	173	69
10	na prípravu teplej vody	12,0	12,0	0	0
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	3,0	10,0	7	70
12	Celková potreba energie	94,0	274,0	180	66
13	Primárna energia	88,0	352,0	264	75
14	Odpočítateľná energia				
15	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			Spätné získaná energia kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe distribúcií 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 a regulácii kWh/(m2.a)	distribúcií kWh/(m2.a)	akumulácii kWh/(m2.a)		výrobe kWh/(m2.a)	distribúcií kWh/(m2.a)				
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
48,75	28,30	1,70	26,60	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	79,28	0,00	79,28
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
10,0	2,40	0,00	2,40	0,00	0,00	-2,40	0,00	0,01	12,38	0,00	12,38
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
61,92	30,70	1,70	29,00	0,00	0,00	-2,40	0,00	2,23	92,62	0,00	94,85

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Teplota z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	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	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	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	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9	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			88,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7	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			6,7
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	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 vyrobenej 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 Legionárska
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Budova MŠ
Ulica, č.: Legionárska
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1836
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: 28.2.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Legionárska

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	0,822
Počet podlaží	1,0
Konstruktívna výška [m]	3,60
Zastavaná plocha [m ²]	1 584,75
Merná plocha [m ²]	1 584,75
Obostavaný priestor [m ³]	5 705,10
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	4 688,3
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m ² .K)]	0,26
Počet osôb	158
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	261 483 750
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.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	453,0	5,25	1,0	86,2
juhozápadné	237,8	5,25	1,0	45,3
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	241,3	5,25	1,0	45,9
sev.západné	469,7	5,25	1,0	89,4
severné	0,0			
spolu	1401,8	5,3		266,9
Stropy	1584,8	11,19	1,0	141
Podlahy	1584,75	1,58	0,0	607

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	48,78	0,88	1,0	0,65	0,33	0,50	42,8	6341,4
juhozápadné	19,80	1,05	1,0	0,41	0,21	0,50	20,9	2574,0
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	16,38	1,07	1,0	0,39	0,21	0,50	17,5	1064,7
sev.západné	32,04	0,95	1,0	0,55	0,28	0,50	30,3	2082,6
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	117,0	0,95					111,4	10494,7

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 Legionárska

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	1 220	86 246	17 445
- prechodom tepla cez steny	267	21 996	1 729
- prechodom tepla cez okná a dvere	111	9 184	722
- prechodom tepla cez podlahu	607	35 712	13 474
- prechodom tepla cez strop	141	11 625	914
- prechodom tepla cez tepelné mosty	94	7 698	7 698
Vetraním	713	58 773	4 619
Spolu	1 933	145 019	22 064
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		57 297	20 995
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		10 495	4 421
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		77 228	3 352
Dĺžka sezóny		244,6 dni	115,4 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		48,73 [kWh/m2]	2,11 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		67,11 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 33,9	43,64 [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 perlit, beton. ker. dlaždice

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = 0,17 + 0,04 + 0,17 = 0,38 [m2.K/W]	
Ra = 0,17 [m2.K/W]	<i>nevyhovuje</i>
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie	<i>nevyhovuje</i>
Tep = -14,87 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	I. veľmi teplá

Stena: Murivo CDm 375 + 200 EPS

U = 0,20 [W/(m2.K)]	
R = 4,91 + 0,04 + 0,13 = 5,08 [m2.K/W]	
Ra = 4,91 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,13 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,73 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, 250 porobeton +350eps

U = 0,09 [W/(m2.K)]	
R = 10,85 + 0,04 + 0,10 = 10,99 [m2.K/W]	
Ra = 10,85 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -14,87 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,923	0,600	1,200	0,5924	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 Legionárska

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	-1,9	0,924	18,3	56270	10739	67009	652	7074	7726	0,12	0,988	15835	31,0	679
Február	28	2,8	1,000	20,0	44324	8242	52566	983	6390	7373	0,14	0,983	11965	28,0	482
Marec	31	2,7	1,000	20,0	49334	9178	58512	1515	7074	8589	0,15	0,982	13001	31,0	536
Apríl	30	11,4	1,000	20,0	25748	4415	30163	1967	6846	8813	0,29	0,938	4566	30,0	258
Máj	31	12,4	1,000	20,0	23994	4032	28026	3259	7074	10333	0,37	0,910	3334	21,9	166
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	16647	2567	19214	2588	6846	9434	0,49	0,861	1819	10,7	54
Október	31	11,3	1,000	20,0	26868	4616	31483	1262	7074	8336	0,26	0,948	5258	31,0	270
November	30	8,6	1,000	20,0	32827	5853	38680	693	6846	7540	0,19	0,969	7780	30,0	342
December	31	2,8	1,000	20,0	49073	9125	58198	571	7074	7645	0,13	0,985	13668	31,0	533

77226 245 3 320

Potreba tepla na 1 m² 48,7 [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	0	0,00
Jún	30	22,7	14971	1694	16666	1726	6846	8572	0,51	0,438	1,00	1380	47,50
Júl	31	20,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	900	31,00
August	31	21,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	1071	36,90
September	30	15,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
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

3352 115,40

Potreba chladu na 1 m² 2,1 [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]	6,43
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	607,1
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	1982,8
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	917,6
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	142,1
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	468,8
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	3511,3
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	713,1

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 Legionárska
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Budova MŠ
Ulica, č.: Legionárska
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1836
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: 28.2.2020

Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Legionárska

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	1,00		
Konštrukčná výška	3,60 [m]		
Obvod	225,70 [m]		
Zastavaná plocha	1584,75 [m2]		
Merná plocha	1584,75 [m2]		
Obostavaný priestor	5705,10 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	4688,3 [m2]		
Počet osôb	158,47		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,822 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,92		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,26 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	115	245	3320 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	93,77
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	1 126,40
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	1 220,16
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,22
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	4 278,83
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	713,07
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	1 933,23
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	57 296,59
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	10 494,74
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	67 791,33
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,92
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	86 246,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	58 773,07
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	77 227,52

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	A / V _b	0,82
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]	Q _h	77 227,52
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]	Q _{EP}	48,73
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	Q _{ep} <= Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]	Q _{CHU}	67,11

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 Legionárska

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	0,822 [1/m]							
Počet norm.dennostupňov	3 320 [K.deň]				Ti 20,0 C			
Počet podlaží	1,00				Te -12, C			
Konstruktívna výška	3,60 [m]				Teplotná oblasť leto A			
Obvod	225,70 [m]				Teplotná oblasť zima 1			
Zastavaná plocha	1584,75 [m2]				Nadmorská výška 210,00 m.n.m			
Merná plocha	1584,75 [m2]				Počet dennostupňov 3542 [K.deň]			
Obostavaný priestor	5705,10 [m3]							
Objem vzduchu	4278,83 [m3]							
Plocha teplovýmenného obalu	4688,3 [m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,26 [W/(m2.K)]							
Počet osôb	158,47							
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	452,99	5,253	0,0	1,0			86,2	
juhozápadné	237,85	5,253	0,0	1,0			45,3	
východné	0,00		32,0					
západné	0,00		39,5					
severovýchodné	241,27	5,253	22,0	1,0			45,9	
severozápadné	469,73	5,253	30,6	1,0			89,4	
severné	0,00		11,3					
	1401,8	5,3					266,9	
2.Strechy a stropy	1584,75	11,186	0,0	1,0	141			
3.Podlahy	1584,75	1,580		0,0	607			
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	48,78	260	0,88	0,50	0,65	1,0	4 115,9	42,75
juhozápadné	19,80	260	1,05	0,50	0,41	1,0	1 051,0	20,88
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	16,38	130	1,07	0,50	0,39	1,0	417,5	17,47
sev.východné	32,04	130	0,95	0,50	0,55	1,0	1 153,7	30,32
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	117,00		0,952				6 738,1	111,4
5.Tepelné mosty	výpočet							93,77
	paušálne - 0,1	4688,34 m2						468,83
	paušálne - 0,05	4688,34 m2						234,42
	paušálne - 0,025	4688,34 m2						93,77
6.Vetranie	objem výmeny v zime	4278,83 [m3]				0,33 x 4278,83 x 0,50 =		713,07
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]						
	dĺžka škár [m]	379,16 [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

10,7 oC

39,1 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 Legionárska

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	86 246,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	21 995,8	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	9 184,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	35 712,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	11 625,2	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	7 698,3	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	58 773,1	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	57 296,6	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	10 494,7	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	77 227,5	[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		33,9	43,6	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			67,1	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	48,7	[kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice

U_p = 0,00 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,17 [m².K/W]
R = 0,38 + 0,04 + 0,17 = 0,59 [m².K/W]
R_a = 0,38 [m².K/W]
T_{ip} = 19,69 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
T_{ep} = -14,87 C
Tepelná prijímovosť podlahy
b = 1476,7 [W.s^{1/2}/(m².K)] IV. studená

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CDm 375 + 200 EPS

U = 0,19 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,13 [m².K/W]
R = 5,08 + 0,04 + 0,13 = 5,25 [m².K/W]
R_a = 5,08 [m².K/W]
T_{ip} = 19,13 C neprerušované kúrenie

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: Strop žb doska, 250 porobeton +350eps

U = 0,09 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,10 [m².K/W]
R = 10,99 + 0,04 + 0,10 = 11,13 [W/(m².K)]
R_a = 10,99 [m².K/W]
T_{ip} = 19,69 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -14,87 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	U _{rámu}	g	Psí
0,000 / 0,000	0,00	0,923	0,600	1,200	0,5924	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 :

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Legionárska
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Budova MŠ

Príloha 5.1.4
 str. 4/4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha perlit, 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]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	
1 Perlit betón 900	0,080	900	880,0	0,310	10,0	0,26		
2 Cementový poter	0,100	2000	1260,0	1,020	4,0	0,10		
3 Keramické dlaždice	0,020	2000	1020,0	1,010	23,0	0,02		
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 = 0,38 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijímavosť podlahy

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

2.Stena Murivo CDm 375 + 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 fasádný	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,73	
2 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	15,55	
3 Murivo z tehál metrického formátu 365mm	0,365	1550	960,0	0,730	7,0	0,50	15,69	
4 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,02	
5 -							19,13	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,130	19,13
								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 = 5,08 [m².K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 5,08 + 0,13 = 5,25 [m².K/W]
 U = 0,19 [W/(m².K)] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
 Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu Tip = 19,1 °C *vyhovuje*
 Tep = -14,7 °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, 250 porobetón +350eps

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	0,350	40	1270,0	0,037	50,0	9,46	-14,88	
2 Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,240	450	840,0	0,170	6,0	1,41	14,88	
3 Železobetón II. 2400	0,150	2400	1020,0	1,580	29,0	0,09	19,32	
4 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	19,62	
5 -							19,69	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,100	19,69
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st
 R0 = 10,99 [m².K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 10,99 + 0,10 = 11,13 [m².K/W]
 U = 0,09 [W/(m².K)] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U	0,30	0,20	0,15	0,15
R0	3,20	4,90	6,50	6,50

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



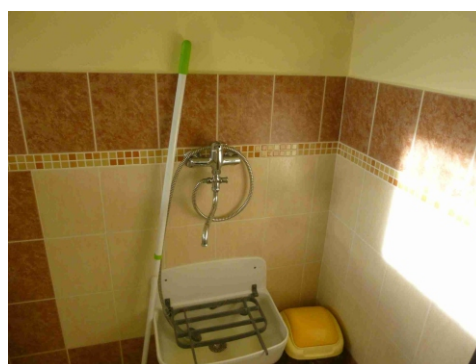
Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



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