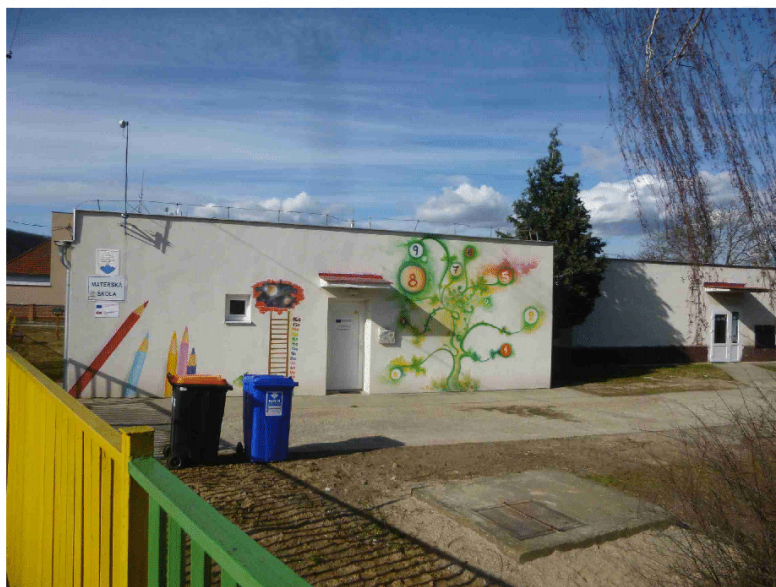


Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit budov Mesto Trenčín, MŠ Niva Opatová

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Niva Opatová



Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín, MŠ Niva Opatová

Ulica, č.: Niva

Miesto: Opatová

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 24.5.2020

Energetický audit budov Mesto Trenčín, MŠ Niva Opatová

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 Niva Opatová

Ulica, č.: Niva
Miesto: Opatová
Okres: Trenčín
Kataster: Opatová
Parc.čís.: 662

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: 24.5.2020
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 Niva Opatová

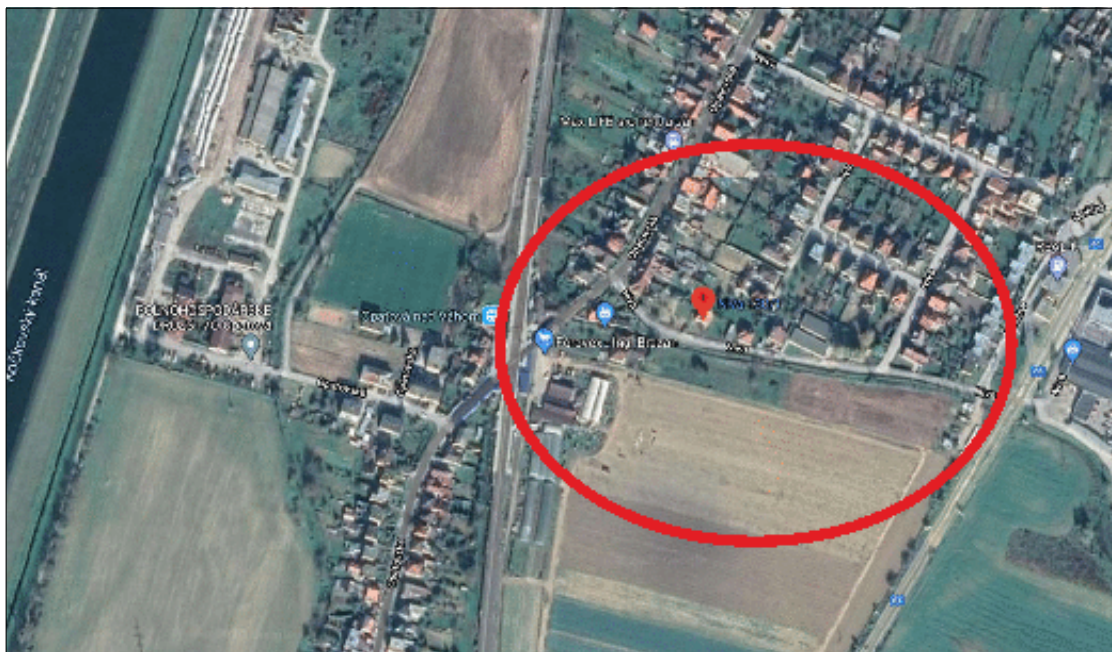
Ulica, č.: Niva
Miesto: Opatová
Okres: Trenčín

Kataster: Opatová
Parcelné číslo: 662

5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

5.1 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

5.2 Popis súčasného stavu

* Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Prvky dlhodobej životnosti budov sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej 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 v elektrickom zásobníku. 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.

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 požadovanej 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: 154 MWh/rok

6.1.3 Úspora nákladov na energiu: 3 989 €/rok

6.1.4 Investičné náklady: 140 100 €

6.1.5 Prevádzkové náklady: -

6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 35 rokov

6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 86 %

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 teplotných médií

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť pravidelnú kontrolu, servis a opravu rozvodov teplotných 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	68,17	44,2	11,46	7,4	36,80	83
Strecha	50,19	32,6	8,57	5,6	27,0	83
Okná a dvere	12,03	7,8	8,07	5,2	2,6	33
Podlahy	19,56	12,7	19,56	12,7	-0,0	-0
Konštrukcie spolu	166,79	108,2	47,49	30,8	77,4	72
Vykurovanie	228	148,0	77	50,0	98,0	66
Príprava teplej vody	12	7,8	12	7,8	0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	
Osvetlenie	10	6,5	3	1,9	4,5	70
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		162,2		59,7	102,5	37
Celkom		178,7		24,8	153,9	86

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup energetických technológií	výrobných [Euro]	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	7 512	0	0	0	7 512
po opatreniach	0	0	140 100	0	3 523	0	0	0	3 523
rozdiel	0	0	-140 100	0	3 989	0	0	0	3 989

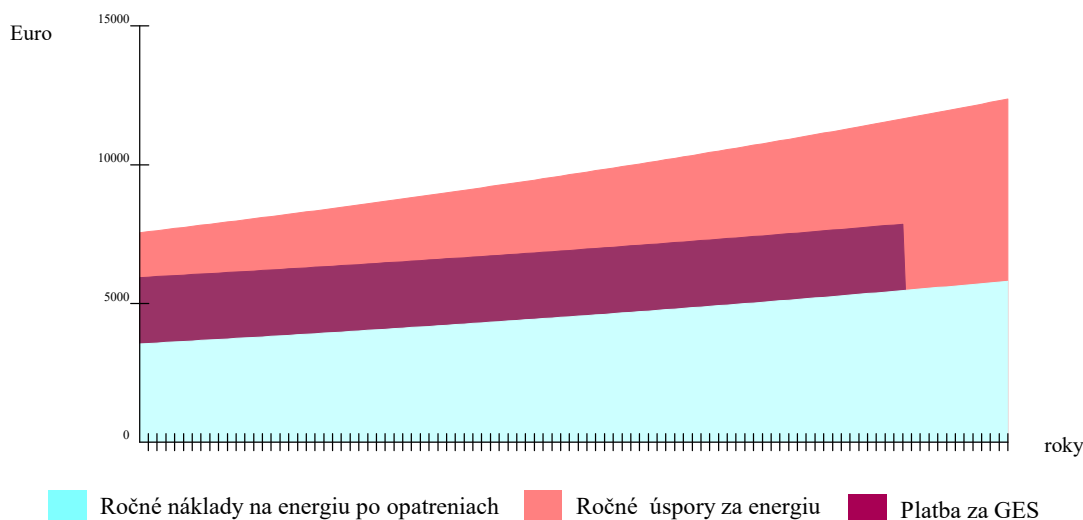
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,016	0,019	0,007	23,2	0,005	0,0047
po opatreniach	0,025	0,006	0,001	2,5	0,006	0,0061
rozdiel	-0,009	0,014	0,006	20,7	-0,001	-0,0015

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	140 100 [€]	Garantované úspory za rok:	2 393 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	89 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Ročné náklady pred opatreniami:	7 512 [€]	Ročná platba za GES	2 393 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 523 [€]	Mesačná platba za GES	199 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	355 006 [€]	Ročná odmena za služby GES:	646 [€]
Úspory za rok:	3 989 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	54 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	57 511 [€]

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	6 681	31,0
február	0	0,0	4 902	28,0
marec	0	0,0	5 247	31,0
apríl	0	0,0	1 606	30,0
máj	0	0,0	1 027	19,2
jún	902	47,8	0	0,0
júl	585	31,0	0	0,0
august	679	31,0	0	0,0
september	180	8,2	536	8,4
október	0	0,0	1 983	31,0
november	0	0,0	3 132	30,0
december	0	0,0	5 700	31,0
spolu	2 347	118,00	30 815	239,60

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	49,8	36,80	
Strechy	45,4	27,01	
Okná a dvere	24,7	2,57	
Podlahy	0,0	-0,00	
Spolu konštrukcie	119,9	77,42	71,5
Vykurovanie	20,2		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	154 [MWh]	86 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	21 [tony]	89 [%]	
Ročná úspora nákladov:	3 989 [€]	53 [%]	

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	51 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	89 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	140 100 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	89 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	7 512 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 523 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	355 006 [€]
Úspory za rok:	3 989 [€]
Garantované úspory za rok:	2 393 [€]
Ročná platba za GES:	646 [€]

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	89,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	140 100 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	21,3	Ročné náklady pred opatreniami:	7 512 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	6,3	Ročné náklady po opatreniach:	3 523 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	249,5	Úspory za dobu trvania GES:	355 006 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	239,6	Úspory za referenčný rok:	3 989 [€]
Počet dní chladenia v referenčnom roku:	61,0	Garantované úspory za rok:	2 393 [€]
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	118,0	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 423	Mesačná platba za GES:	199 [€]
Počet používateľov:	65	Ročná odmena za služby GES:	646 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW]:	56	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	25	Mesačná odmena za služby GES:	54 [€]
Teplo - jedn. cena [€/kWh]:	0,0325	Odmena za služby GES spolu:	57 511 [€]
Elektrina - jedn. cena [€/kWh]:	0,1419		
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 86 %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o 53 %, 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.

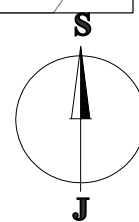
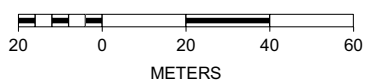
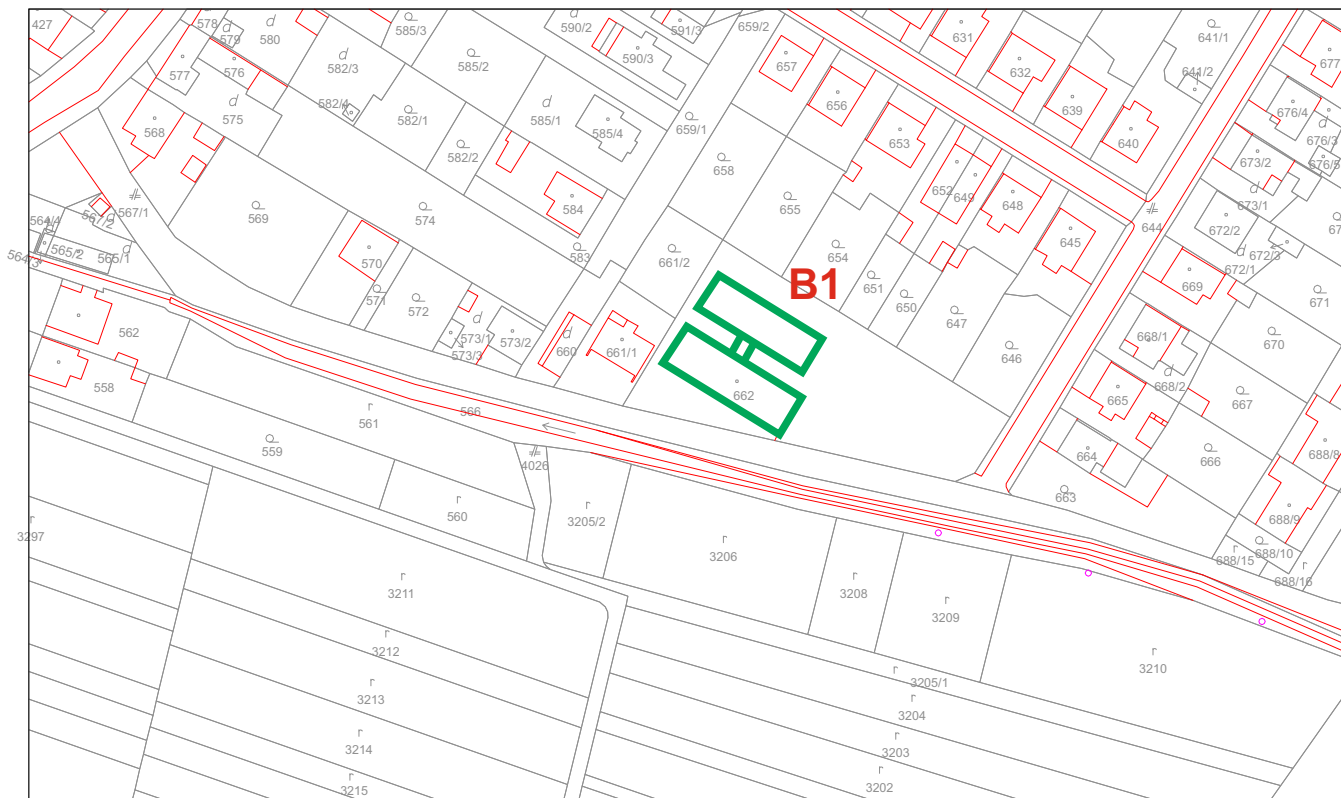
V Bratislave 21. 12. 2011

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: Opatová



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

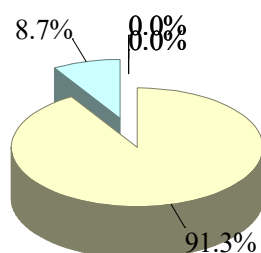
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		15,6	2
Nákup tepla		0,0	0
Zemný plyn		163,1	5
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		178,7	8
Celkom spotreba palív a energie		178,7	8
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,0	0



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	56,100
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	178,7	7,5
2. Zmena zásob palív	178,7	7,5
3. Spotreba palív a energie	178,7	7,5
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	15,6	2,2
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	163,1	5,3
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	15,6	2,2
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	163,1	5,3
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	15,57	2,21
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	163,14	5,30
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			179	7 512	0	0	0	7 512
Navrhované opatrenia spolu	140 100	0	25	3 523	0	0	0	3 523
Ročné úspory spolu			-154	-3 989	0	0	0	-3 989

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	140,1	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-4,0	[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)	35,1	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	89,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	10,6	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,7	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	169,4	[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)	154

Súbor úsporných opatrení

Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	<p>8. Záver Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energiu, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.</p> <p>Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budováchlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy pomocou otvorených okien v čase mimo prevádzky budovy, keď vonkajšia teplota je nižšia ako 26 st.C.</p> <p>Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej</p>
---	--

Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	140,1
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	140,1

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	178,7	24,8	-153,9
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	7,5	3,5	-4,0

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,005	0,006	-0,001
SO ₂ (t/r)	0,016	0,025	-0,009
NO _x (t/r)	0,019	0,006	0,014
CO (t/r)	0,007	0,001	0,006
CO ₂ (t/r)	23,201	2,500	20,702

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	4,0	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	35,1	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	89,0	NVP (tis Eur)	10,6
		IRR (%)	1,7

Energetický audítor:	Ing.Niko
Dátum:	24.5.2020

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 Niva Opatová

Ulica, č.: Niva
 Miesto: Opatová
 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	179	3,99	154	86
po opatreniach	25		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	154		EkCO2 úspora: 193 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby z predaja energie		ostatné
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		[Euro]	[Euro]	
pôvodne	0	0	7 512	0	0	0	7 512	0	0	
po opatreniach	140 100	0	3 523	0	0	0	3 523	0	0	
rozdiel	-140 100	0	3 989	0	0	0	3 989	0	0	

Jednoduchá doba návratnosti: 35,12 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 budova MŠ	140	154	3 989

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	7 512	0	0	0	7 512	179	0,02	0,02	0,01	23,20	0,00
po	0	0	140 100	0	3 523	0	0	0	3 523	25	0,03	0,01	0,00	2,50	0,01
rozdiel	0	0	-140 100	0	3 989	0	0	0	3 989	154	-0,01	0,01	0,01	20,70	-0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 35,1 rokov
 Úspora energie spolu: 153,9 [MWh] 86,1 %
 Úspory nákladov na energiu: 4,0 [tis. €] 53,1 %
 Tepelný príkon úspora: 30,7 [kW] 54,7 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 56,1 [kW] a po opatreniach: 25,4 [kW]

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 163,1 / 0,0 Cena pred opatr.: 5,3 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,033 [€/kWh]
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 15,6 / 24,8 Cena pred opatr.: 2,2 [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					7 512				7 512	179	0,016	0,019	0,007	23,201	0,005
po			140 100		3 523				3 523	25	0,025	0,006	0,001	2,500	0,006
rozdiel	0	0	-140 100	0	3 989	0	0	0	3 989	154	-0,009	0,014	0,006	20,702	-0,001

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 86,1 %
 Náklady na energiu - úspora 53,1 %
 Tepelný príkon, úspora 30,7 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 35,1 rokov

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 163,1 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 15,6 24,8
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah

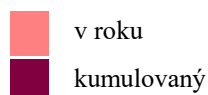
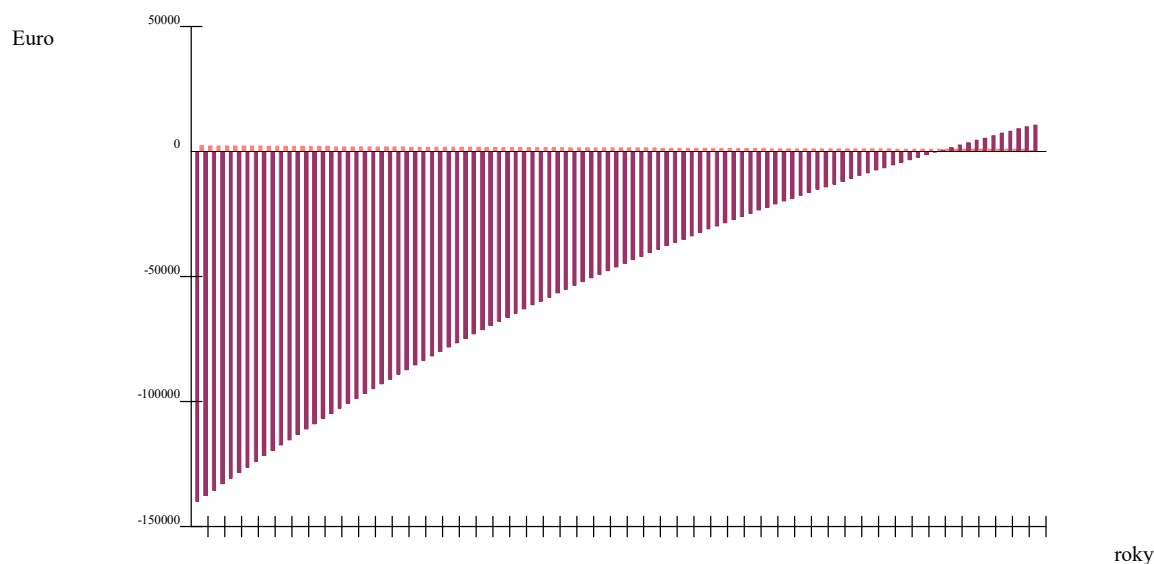
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

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	309 534
Zisk po zdanení	309 534

Inv. náklady na energ. technológie	140 100 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	140 100 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	2 126 [€]
Investičné náklady spolu	140 100 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	309 534 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	10 551 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	309 534 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	3 127 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,075
príjmy z predaja energie	309 534 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,68 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	51,2 roky
Peňažné príjmy spolu	309 534 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	89,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



Garantovaná energetická služba - GES

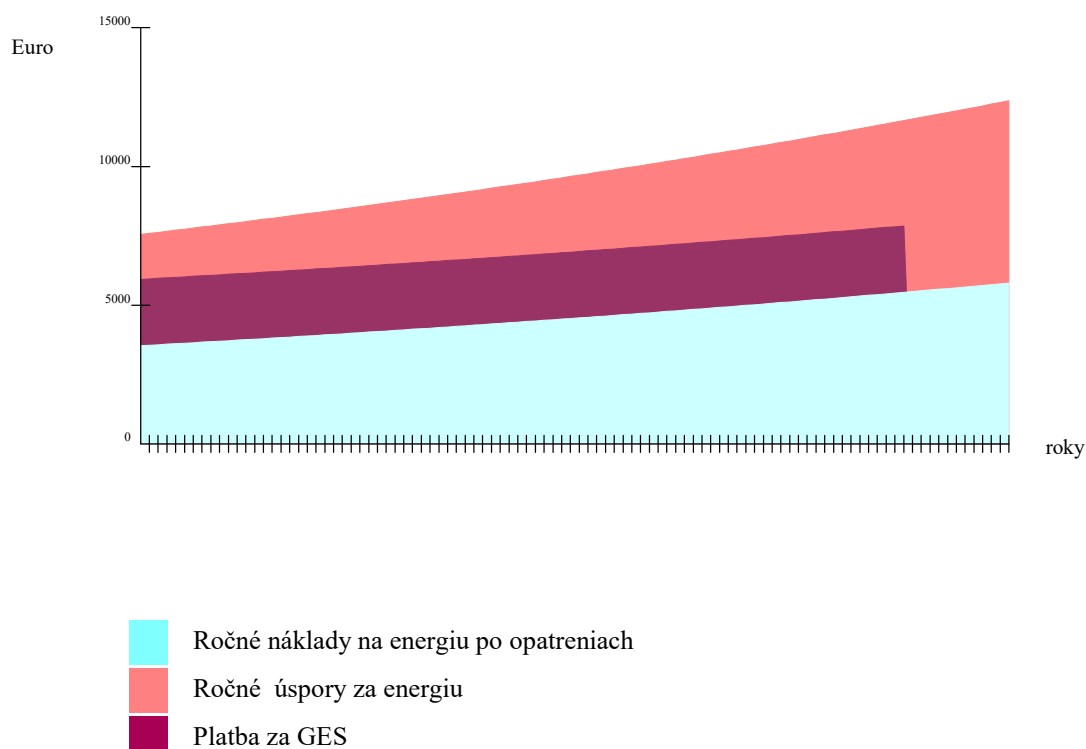
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	140 100 [€]
Doba trvania zmluvy GES	89,00 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	7 512 [€]
Ročné náklady po opatreniach	3 523 [€]
Úspory za dobu trvania GES	355 006 [€]
Úspory za referenčný rok	3 989 [€]
Garantované úspory za rok	2 393 [€]
Podiel garantovaných úspor	60 %
Ročná platba za GES	2 393 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	54 [€]
Odmena za služby GES spolu	57 511 [€]

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	309 534 [€]
Zisk po zdanení	309 534 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	140 100 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	140 100 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	309 534 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	309 534 [€]
Diskontované náklady DN	140 100 [€]
Priemerné ročné náklady RN	2 126 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	309 534 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	10 551 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	309 534 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	3 127 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,075
Vnútorne výnosové percento - IRR	1,68 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	51,2 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	89,0 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Budovy

Obsah

5.1 B1 Budova MŠ

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

- 5.1.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie budovy
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.1.5 Fotodokumentácia

Stavba:	MŠ Niva Opatová
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 budova MŠ
Ulica, č.:	Niva
Miesto:	Opatová
Okres:	Trenčín
Kataster:	Opatová
Parcelné číslo:	662
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 24.5.2020
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: 649 [m²]
 Obostavaný objem: 2 531 [m³]



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 vykurovanie pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	166,79	47,49 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,74	0,24 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	107,72 [MWh]
----------------------------	--------------

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	166,00	60,57 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		63,51 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	56,10	25,40 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	54,72 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	226,25	75,58 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	59,46	28,10 [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:	6,41	6,41 [kWh/m ²]
Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	10,00	3,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [MWh]
Emisie CO ₂ pred a po opatreniach:	59,31	6,39 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Teplota [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	99,2 / 163,1	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	8,6 / 15,6	po opatreniach	24,8
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. €] : 140,10

Jednoduchá doba návratnosti: 35,1 roky

Úspory energie: 86,1%

Tab. 5.1.1.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na investície energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady energie osobné opravy a údržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]	
pôvodný stav					7 512				7 512	179
po opatreniach			140 100		3 523				3 523	25
rozdiel - úspora	0	0	-140 100	0	3 989	0	0	0	3 989	154

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,016	0,019	0,007	23,201	0,005
po opatreniach	0,025	0,006	0,001	2,500	0,006
rozdiel - úspora	-0,009	0,014	0,006	20,702	-0,001

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.: Niva
 Miesto: Opatová
 Okres: Trenčín
 Kataster: Opatová
 Parcelné číslo: 662
 Objednávateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 24.5.2020
 Auditor: Ing. I. Niko

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 budova MŠ
Ulica, číslo: Niva
Obec: Opatová
Okres: Trenčín

Parc.č: 662
Kataster: Opatová

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: 648,9 m²

Obostavaný objem: 2530,9 m³

Počet podlaží: 1,0

Priemerná výška podl.: 3,9 m

Faktor tvaru: 0,772

Počet bytov:

Počet osôb: 64,9

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

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

Vnútorňá tepelná kapacita: 107 075 10 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CD IVA hr. 300

Strecha: MS 5 a MS 11 strop (strecha)

Podlaha: Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice

Okná: Dvojsklo U=1,1

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 6,28

Priemerná teplota obd. chladenia 21,25

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

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: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie

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	6 681,49	10,296	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	4 902,09	7,554	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	5 247,33	8,086	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	1 606,13	2,475	30,0
máj	0,00	0,000	0,0	máj	1 027,27	1,583	19,2
jún	902,03	1,390	47,8	jún	0,00	0,000	0,0
júl	585,34	0,902	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	678,79	1,046	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	180,41	0,278	8,2	september	536,02	0,826	8,4
október	0,00	0,000	0,0	október	1 983,16	3,056	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	3 131,78	4,826	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	5 699,64	8,783	31,0
spolu	2 346,57	3,62	118,00	spolu	30 814,92	47,48	239,60

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 47,49 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 3,62 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 41,87 (kWh/m².a)

Merná strata: 792 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,26 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 25,40 kW

Priemerný príkon, chladenie 5 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,24 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)

76	C	0
12	B	0
0		
3	A	0
92	C	
38		
84	B	
6		
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 CD IVA hr. 300 + 200 EPS	586	85,00	49,83
Strecha: MS 5 a MS 11 strecha +350eps	649	70,00	45,42
Podlaha: Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice	649	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	71	350,00	24,68
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			20,20
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

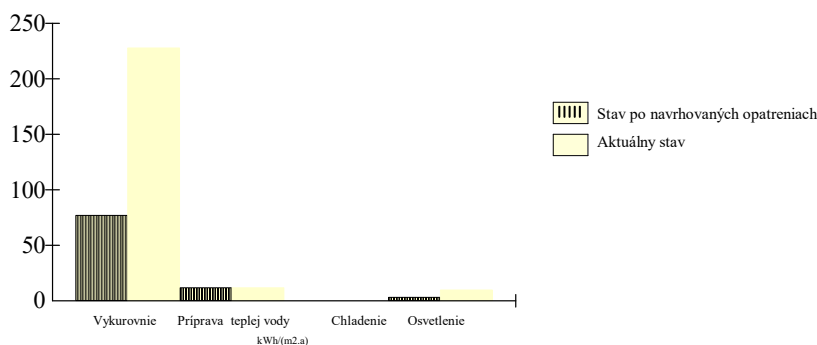
140,10

13. Projektovaný tepelný príkon: 25,4 [kW], pred opatreniami: 56,1 [kW], úspory: 54,7 %

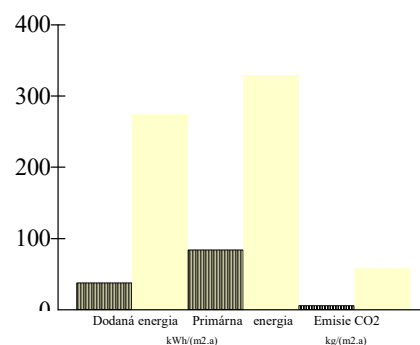
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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	68	57	83
Strecha:	9	50	42	83
Podlaha:	20	20	-0	-0
Otvorové konštrukcie :	8	12	4	33
Vetranie:	40	40	-0	-0
Tepelné mosty :	5	25	20	80
Vnútorné tepelné zisky :	35	37	2	4
Solárne tepelné zisky:	10	11	1	11
Potreba tepla na vykurovanie	47	167	119,30	72
Potreba tepla na chladienie	4	2	-1,73	-91
Potreba energie na vykurovanie	77	228	151	66
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)	92	250	158	63
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	38	275	237	86
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	84	329	245	74
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	6	59	53	89

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	96,12	3,30	0,50		11,65	1,99	0,48					
2018	101,00	3,54	0,61		4,17	0,82	0,04					
2019	100,45	4,10	0,17		9,97	1,85	0,48					
Priemer	99,19	3,65	0,43		8,60	1,55	0,33					
Jednotková cena €/kWh		0,037	0,004	0,032		0,181	0,039	0,142				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %		11,7 /				21,5 /						

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	24,83		
Energia pred opatreniami [MWh]	163,14	15,57		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,033	0,142	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	3,52		
Cena pred opatreniami [tis.€]	5,30	2,21		
Úspora [tis.€]	5,30	-1,31	0,00	3,99

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 35

* 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 Niva Opatová
2	Ulica a číslo:	Niva
3	Obec:	Opatová
4	Katastr.územie:	Opatová
5	Parc.č.:	662
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:	
13	Rok obnovy:	
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	26,50 m
16	Dĺžka budovy:	32,09 m
17	Výška budovy:	3,90 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	2 530,88 m3
20	Celková podlahová plocha:	648,94 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 954,6 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,90 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,772 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 287 [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 CD IVA hr. 300 + 200 EPS	0,154	586,2	
28	Strecha			
29	MS 5 a MS 11 strecha +350eps	0,104	648,9	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice	0,000	648,9	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,902	70,5	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,24 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:		39,1 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	192,7	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		1 898,2
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,26
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		
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:	22 924,56	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	6,95	260	0,50	0,64
52 3	juhozápadné	30,12	260	0,50	0,61
53 4	východné	200		0,50	
54 5	západné	200		0,50	
55 6	sev.východné	26,68	130	0,50	0,61
56 7	sev.západné	6,75	130	0,50	0,65
57 8	severné	100	0,75	0,50	
58 9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:				6 489 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	437,1	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	39	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	316	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,90	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	65	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota		oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	239,60	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	37,5	
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:		
75	Typ konštrukcie:	Stredná	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	165000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,90	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	47,49	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:		oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	118,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 305,6	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,67	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	4	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 108,8	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	65,0	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	47,5	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	4	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Niva
3	Obec:	Opatová
4	Katastr.územie:	Opatová
5	Parc.č.:	662
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:		649 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:			47 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			-991 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			32,10 m
26	Šírka budovy:			26,50 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,90		3,90 m
28	Počet podlaží:			1,00
29	Merná tepelná strata:			792 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	240	5 750,40 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			51 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			24 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			76,75 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:			76,75 kWh/(m ² .a)
38	Príkon čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			958,4 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			1,17 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			1 898 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:			47,49 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:			76,75 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:			76,75 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:			1,17 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:			83,92 %
	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:	Niva
3	Obec:	Opatová
4	Katastr.územie:	Opatová
5	Parc.č.:	662
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:	649 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:	75 m
26	Merná tepelná strata:	792 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:	2,41 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	12,41 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	4,00 hod/deň 364,00 dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkon čerpadiel:	6 489,40 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	1 456,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,01 kWh/(m ² .a)
39	Obnoviteľný zdroj:	
40	Plocha kolektorov:	0,00 m ²
41	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia:	0,00 kWh/a
42	Účinnosť slnečných kolektorov:	%
43	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:	0,00 kWh/(m ² .a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:	12,41 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:	12,41 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	12,41 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:	12,99 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Niva
3	Obec:	Opatová
4	Katastr.územie:	Opatová
5	Parc.č.:	662
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:	648,94 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	1,37 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	10,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	1,0
15	To - celkový ročný čas využitia:	1 900 h/(a)
16	Td - čas využitia denného osvetlenia :	1 800 h/(a)
17	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	100 h/(a)
18	Fd - faktor denného svetla:	0,8
19	Fo - faktor obsadenosti budovy:	1,0
20	Qw - potreba energie:	2 596 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:	3,25 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Niva
3	Obec:	Opatová
4	Katastr.územie:	Opatová
5	Parc.č.:	662
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	47,5	166,8	119,30	71,53
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	77,0	228,0	151	66
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	92,0	250,0	158	63
13	Primárna energia	84,0	329,0	245	74
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	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE	
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.												
47,48	28,10	3,80	24,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	76,75	0,00	76,75	
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	12,41	0,00	12,41	
Chladenie a vetranie:												
0,00									0,00		0,00	
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie												
3,10	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00				3,20	0,00	3,20	
60,59	30,60	3,80	26,80	0,00	0,00	-2,40	0,00	1,18	91,19	0,00	92,37	

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	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	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	38,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			84,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,2	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			6,4
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

Budova: B1 budova MŠ

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

1. Opis budovy

Miesto:	Opatová
Budova:	B1 budova MŠ
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,772
Počet podlaží	1,0
Konstruktívna výška [m]	3,90
Zastavaná plocha [m ²]	648,94
Merná plocha [m ²]	648,94
Obostavaný priestor [m ³]	2 530,88
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	1 954,6
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,24
Počet osôb	65
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	107 075 100
Vnútorný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
T_{ic} , max.požadovaná vnútorná teplota v lete [oC]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime T_i [oC]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime T_e [oC]	-12,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m ²]	[m ² .K/W]		[W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	96,4	6,50	1,0	14,8
juhozápadné	194,9	6,50	1,0	30,0
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	198,3	6,50	1,0	30,5
sev.západné	96,6	6,50	1,0	14,9
severné	0,0			
spolu	586,2	6,5		90,2
Stropy	648,9	9,60	1,0	67
Podlahy	648,94	1,71	0,0	216

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	6,95	0,89	1,0	0,64	0,37	0,50	6,2	903,5
juhozápadné	30,12	0,91	1,0	0,61	0,32	0,50	27,3	3915,6
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	26,68	0,91	1,0	0,61	0,32	0,50	24,2	1734,2
sev.západné	6,75	0,87	1,0	0,65	0,37	0,50	5,9	438,8
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	70,5	0,90					63,6	6488,6

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 Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

Budova: B1 budova MŠ

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

1. Opis budovy

Miesto:	Opatová	
Budova:	B1 budova MŠ	
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
Charakter:	Rekonštruovaná budova	
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna	
Faktor tvaru budovy	0,772	
Počet podlaží	1,0	
Konstruktívna výška [m]	3,90	
Zastavaná plocha [m ²]	648,94	
Merná plocha [m ²]	648,94	
Obostavaný priestor [m ³]	2 530,88	
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	1 954,6	
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,24	
Počet osôb	65	
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	107 075 100	
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000	
Nadmorská výška m.n.m	210,000	
Teplotná oblasť zima	1	
Teplotná oblasť leto	A	
T_{ic} , max.požadovaná vnútorná teplota v lete [°C]	26	
Požadovaná vnútorná teplota v zime T_i [°C]	20,00	
Vonkajšia teplota, mim. v zime T_e [°C]	-12,00	

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m ²]	[m ² .K/W]		[W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	96,4	6,50	1,0	14,8
juhozápadné	194,9	6,50	1,0	30,0
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	198,3	6,50	1,0	30,5
sev.západné	96,6	6,50	1,0	14,9
severné	0,0			
spolu	586,2	6,5		90,2
Stropy	648,9	9,60	1,0	67
Podlahy	648,94	1,71	0,0	216

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	6,95	0,89	1,0	0,64	0,37	0,50	6,2	903,5
juhozápadné	30,12	0,91	1,0	0,61	0,32	0,50	27,3	3915,6
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	26,68	0,91	1,0	0,61	0,32	0,50	24,2	1734,2
sev.západné	6,75	0,87	1,0	0,65	0,37	0,50	5,9	438,8
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	70,5	0,90					63,6	6488,6

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 Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

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	476	34 155	9 353
- prechodom tepla cez steny	90	7 435	999
- prechodom tepla cez okná a dvere	64	5 240	704
- prechodom tepla cez podlahu	216	12 695	6 470
- prechodom tepla cez strop	67	5 563	747
- prechodom tepla cez tepelné mosty	39	3 209	3 209
Vetraním	316	26 073	3 503
Spolu	792	60 228	12 856
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		22 925	11 401
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		6 489	3 802
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		30 815	2 346
Dĺžka sezóny		239,6 dni	118,0 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		47,49 [kWh/m2]	3,62 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		64,95 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 30,1	41,87 [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]	nevyhovuje
Tip = 19,66 C neprerušané kúrenie	nevyhovuje
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo CD IVA hr. 300 + 200 EPS

U = 0,16 [W/(m2.K)]	
R = 6,16 + 0,04 + 0,13 = 6,33 [m2.K/W]	
Ra = 6,16 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,36 C neprerušané kúrenie
Tep = -11,80 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: MS 5 a MS 11strecha +350eps

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,26 + 0,04 + 0,10 = 9,40 [m2.K/W]	
Ra = 9,26 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,66 C neprerušané kúrenie
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,916	0,600	1,200	0,6011	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 neprerušané vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

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	0,925	18,4	5131	4767	9898	365	2897	3262	0,33	0,986	6681	31,0	679
Február	28	2,8	1,000	20,0	4339	3656	7995	552	2617	3169	0,40	0,976	4902	28,0	482
Marec	31	2,7	1,000	20,0	4823	4072	8894	858	2897	3755	0,42	0,971	5247	31,0	536
Apríl	30	11,4	1,000	20,0	3036	1959	4995	1138	2803	3942	0,79	0,860	1606	30,0	258
Máj	31	12,4	1,000	20,0	2944	1789	4732	1898	2897	4795	1,01	0,773	1027	19,2	146
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	2361	1139	3500	1451	2803	4255	1,22	0,697	536	8,4	42
Október	31	11,3	1,000	20,0	3157	2048	5204	701	2897	3598	0,69	0,895	1983	31,0	270
November	30	8,6	1,000	20,0	3561	2596	6158	384	2803	3187	0,52	0,949	3132	30,0	342
December	31	2,8	1,000	20,0	4803	4048	8851	314	2897	3211	0,36	0,982	5700	31,0	533

30815 240 3 287

Potreba tepla na 1 m² 47,5 [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	2975	752	3727	1043	2803	3846	1,03	0,790	1,00	902	47,80
Júl	31	20,4	3520	1318	4838	1031	2897	3928	0,81	0,691	1,00	585	31,00
August	31	21,5	3307	1059	4366	955	2897	3852	0,88	0,727	1,00	679	31,00
September	30	15,0	4418	2505	6924	772	2803	3576	0,52	0,490	1,00	180	8,20
Október	31	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	8,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	2,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

2347 118,00

Potreba chladu na 1 m² 3,6 [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]	6,28
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	215,8
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	90,2
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	67,5
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	63,6
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	39,1
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	260,4
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	316,3

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

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	476	34 155	9 353
- prechodom tepla cez steny	90	7 435	999
- prechodom tepla cez okná a dvere	64	5 240	704
- prechodom tepla cez podlahu	216	12 695	6 470
- prechodom tepla cez strop	67	5 563	747
- prechodom tepla cez tepelné mosty	39	3 209	3 209
Vetraním	316	26 073	3 503
Spolu	792	60 228	12 856
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		22 925	11 401
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		6 489	3 802
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		30 815	2 346
Dĺžka sezóny		239,6 dni	118,0 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		47,49 [kWh/m2]	3,62 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		64,95 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 30,1	41,87 [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 = 19,66 C neprerušané kúrenie	<i>nevyhovuje</i>
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo CD IVA hr. 300 + 200 EPS

U = 0,16 [W/(m2.K)]	
R = 6,16 + 0,04 + 0,13 = 6,33 [m2.K/W]	
Ra = 6,16 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,36 C neprerušané kúrenie
Tep = -11,80 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: MS 5 a MS 11strecha +350eps

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,26 + 0,04 + 0,10 = 9,40 [m2.K/W]	
Ra = 9,26 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,66 C neprerušané kúrenie
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,916	0,600	1,200	0,6011	0,0300			<i>vyhovuje</i>

* 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 neprerušané vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

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	0,925	18,4	5131	4767	9898	365	2897	3262	0,33	0,986	6681	31,0	679
Február	28	2,8	1,000	20,0	4339	3656	7995	552	2617	3169	0,40	0,976	4902	28,0	482
Marec	31	2,7	1,000	20,0	4823	4072	8894	858	2897	3755	0,42	0,971	5247	31,0	536
Apríl	30	11,4	1,000	20,0	3036	1959	4995	1138	2803	3942	0,79	0,860	1606	30,0	258
Máj	31	12,4	1,000	20,0	2944	1789	4732	1898	2897	4795	1,01	0,773	1027	19,2	146
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	2361	1139	3500	1451	2803	4255	1,22	0,697	536	8,4	42
Október	31	11,3	1,000	20,0	3157	2048	5204	701	2897	3598	0,69	0,895	1983	31,0	270
November	30	8,6	1,000	20,0	3561	2596	6158	384	2803	3187	0,52	0,949	3132	30,0	342
December	31	2,8	1,000	20,0	4803	4048	8851	314	2897	3211	0,36	0,982	5700	31,0	533

30815 240 3 287
Potreba tepla na 1 m² 47,5 [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	2975	752	3727	1043	2803	3846	1,03	0,790	1,00	902	47,80
Júl	31	20,4	3520	1318	4838	1031	2897	3928	0,81	0,691	1,00	585	31,00
August	31	21,5	3307	1059	4366	955	2897	3852	0,88	0,727	1,00	679	31,00
September	30	15,0	4418	2505	6924	772	2803	3576	0,52	0,490	1,00	180	8,20
Október	31	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	8,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	2,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

2347 118,00
Potreba chladu na 1 m² 3,6 [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]	6,28
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	215,8
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	90,2
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	67,5
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	63,6
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	39,1
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	260,4
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	316,3

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 Niva Opatová
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 budova MŠ
Ulica, č.: Niva
Miesto: Opatová
Okres: Trenčín
Kataster: Opatová
Parcelné číslo: 662
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Dátum: 13.3.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová
Objekt: SO1
Miesto: Opatová
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	3,90 [m]		
Obvod	128,36 [m]		
Zastavaná plocha	648,94 [m ²]		
Merná plocha	648,94 [m ²]		
Obostavaný priestor	2530,88 [m ³]		
Plocha teplovým. obalu	1954,6 [m ²]		
Počet osôb	64,89		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,772 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m ²]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,90		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,24 [W/(m ² .K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	118	240	3287 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	39,09
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	437,08
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	476,17
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,26
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m ³]		V _v	1 898,16
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	316,33
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	792,50
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	22 924,56
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	6 488,59
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	29 413,15
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,90
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	34 155,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	26 072,73
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	30 814,97

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	A / V _b	0,77
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]	Q _h	30 814,97
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]	Q _{EP}	47,49
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]	Q _{N,EP}	53,2
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]	Q _{r2,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m ² [kWh/m ²]	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/m ²]	Q _{CHU}	64,95

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 Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

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	0,772 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	3 287 [K.deň]		Ti	20,0 C	
Počet podlaží	1,00		Te	-12, C	
Konstruktívna výška	3,90 [m]		Teplotná oblasť leto A		
Obvod	128,36 [m]		Teplotná oblasť zima 1		
Zastavaná plocha	648,94 [m ²]		Nadmorská výška 210,00 m.n.m		
Merná plocha	648,94 [m ²]		Počet dennostupňov 3542 [K.deň]		
Obostavaný priestor	2530,88 [m ³]				
Objem vzduchu	1898,16 [m ³]				
Plocha teplovýmenného obalu	1954,6 [m ²]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,24 [W/(m ² .K)]				
Počet osôb	64,89				
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m ²]				

1.Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00		31,1		
juhovýchodné	96,40	6,498	0,0	1,0	14,8
juhozápadné	194,87	6,498	0,0	1,0	30,0
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
severovýchodné	198,31	6,498	22,0	1,0	30,5
severozápadné	96,60	6,498	30,6	1,0	14,9
severné	0,00		11,3		
	586,2	6,5			90,2

2.Strechy a stropy	648,94	9,597	0,0	1,0	67
3.Podlahy	648,94	1,706		0,0	216

4.Okná a dvere	Plocha m ²	Isj [kWh/m ²]	U W/(m ² .K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné		320		0,75	0,50			
juhovýchodné	6,95	260	0,89	0,50	0,64	1,0	574,8	6,16
juhozápadné	30,12	260	0,91	0,50	0,61	1,0	2 393,0	27,31
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	26,68	130	0,91	0,50	0,61	1,0	1 058,6	24,20
sev.východné	6,75	130	0,87	0,50	0,65	1,0	286,8	5,90
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	70,50		0,902				4 313,3	63,6

5.Tepelné mosty	výpočet				39,09
	paušálne - 0,1	1954,56	m ²		195,46
	paušálne - 0,05	1954,56	m ²		97,73
	paušálne - 0,025	1954,56	m ²		39,09

6.Vetranie	objem výmeny v zime	1898,16 [m ³]		0,33 x 1898,16 x 0,50 =	316,33
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]			
	dĺžka škár [m]	192,65 [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

39,4 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0

Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/

Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/

Normový najvyšší denný vzostup teploty

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

kWh

kWh

9,8 K

K

vyhovuje

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová

Objekt: SO1

Miesto: Opatová

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	34 155,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	7 435,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	5 239,9	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	12 695,4	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	5 562,7	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	3 209,4	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	26 072,7	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	22 924,6	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	6 488,6	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	30 815,0	[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		30,1	41,9	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			65,0	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	47,5	[kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha perlit, beton. ker. dlaždice

U _p =	0,00	[W/(m ² .K)]
R _{si} =	0,17	[m ² .K/W]
R =	0,38 + 0,04 + 0,17 = 0,59	[m ² .K/W]
R _a =	0,38	[m ² .K/W]
T _{ip} =	19,66	C neprerušované kúrenie <i>nevyhovuje</i>
T _{ep} =	-11,86	C
Tepelná prijímovosť podlahy		
b =	1476,7	[W.s1/2/(m ² .K)] IV. studená

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CD IVA hr. 300 + 200 EPS

U =	0,15	[W/(m ² .K)]
R _{si} =	0,13	[m ² .K/W]
R =	6,33 + 0,04 + 0,13 = 6,50	[m ² .K/W]
R _a =	6,33	[m ² .K/W]
T _{ip} =	19,36	C neprerušované kúrenie
T _{ep} =	-11,80	C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: MS 5 a MS 11strecha +350eps

U =	0,10	[W/(m ² .K)]
R _{si} =	0,10	[m ² .K/W]
R =	9,40 + 0,04 + 0,10 = 9,54	[W/(m ² .K)]
R _a =	9,40	[m ² .K/W]
T _{ip} =	19,66	C neprerušované kúrenie
T _{ep} =	-11,86	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}	Urámu	g	Psi
0,000 / 0,000	0,00	0,916	0,600	1,200	0,6011	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Niva Opatová
 Objekt: SO1
 Miesto: Opatová
 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]		
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 Stena vykúr. priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy nad 2m
 R0 = 0,38 [m².K/W] *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			1,50	1,50
U - len pre podlahu nad terénom				

Tepelná prijemnosť podlahy

b = 1476,7 [W.s1/2/(m².K)] *IV. studená*

2.Stena Murivo CD IVA hr. 300 + 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	-11,80	
2 Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	14,82	
3 Murivo z priečne dier. ker.tvaroviek CD	0,300	1000	960,0	0,340	7,0	0,88	14,93	
4 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,28	
5 -							19,36	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,130	19,36
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Vonkajšia stena a šikmá strecha nad otvoreným priestorom so sklon. >45st
 R0 = 6,33 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 6,33 + 0,13 = 6,50 [m².K/W]
 U = 0,15 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu Tip = 19,4 °C *vyhovuje*
 Tep = -11,8 °C *neprerušované vykurovanie*

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

3.Strecha MS 5 a MS 11strecha +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 fasadny	0,350	40	1270,0	0,044	50,0	7,95	-11,87	
2 Porobetón P 2/680 a P 3/680	0,140	650	840,0	0,220	6,0	0,64	14,83	
3 Rohož v stlačenom stave sklená a čadič vlna	0,030	260	880,0	0,070	1,1	0,43	16,96	
4 Škvara	0,080	750	750,0	0,270	3,0	0,30	18,40	
5 Železobetón II. 2400	0,120	2400	1020,0	1,580	29,0	0,08	19,39	
6 Vápenocementová omietka	0,005	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	19,65	
7 -							19,66	
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,100	19,66
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom ≤ 45st
 R0 = 9,40 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 9,40 + 0,10 = 9,54 [m².K/W]
 U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným 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 severozápadný



Obr.č.2 Pohľad severovýchodný



Obr.č.3 Pohľad juhovýchodný



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



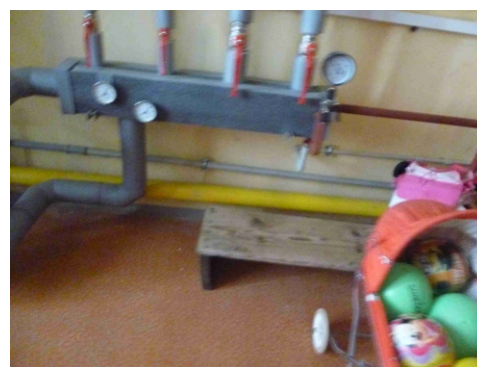
Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



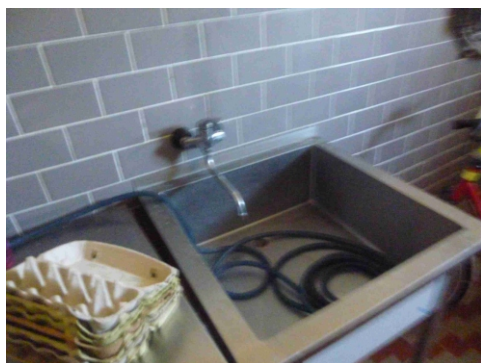
Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



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