

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit Mesto Trenčín, MŠ Považská

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Považská



Predmet: Energetický audit Mesto Trenčín, MŠ Považská

Ulica, č.: Považská

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 25.5.2020

Energetický audit Mesto Trenčín, MŠ Považská

Správa pre garantovanú energetickú službu

Obsah

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

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

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

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

Predmet: Energetický audit Mesto Trenčín, MŠ Považská

Ulica, č.: Považská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parc.čís.: 1531/201

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: 25.5.2020
Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

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

Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

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

3. Identifikačné údaje o spracovateľovi

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

4. Identifikačné údaje o predmete GES

Názov: Energetický audit Mesto Trenčín, MŠ Považská

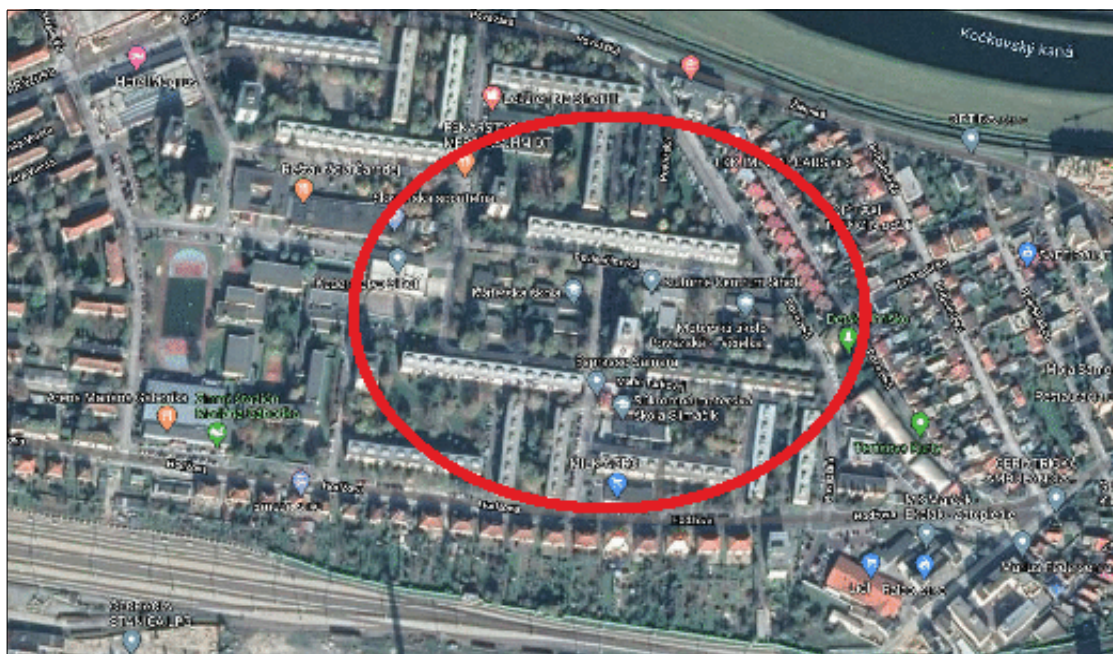
Ulica, č.: Považská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín

Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1531/201

5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

5.1 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

5.2 Popis súčasného stavu

* Budova je 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 CZT. Príprava teplej vody je z elektrických zásobníkov. 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 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: 92 MWh/rok

6.1.3 Úspora nákladov na energiu: 3 715 €/rok

6.1.4 Investičné náklady: 150 200 €

6.1.5 Prevádzkové náklady: -

6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 40 rokov

6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 81 %

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	101,46	84,2	13,71	11,4	72,79	86
Strecha	50,19	41,6	8,57	7,1	34,5	83
Okná a dvere	11,82	9,8	11,82	9,8	-0,0	-0
Podlahy	29,02	24,1	29,02	24,1	-0,0	-0
Konštrukcie spolu	202,04	167,6	55,24	45,8	121,8	73
Vykurovanie	250	207,4	75	62,2	145,2	70
Príprava teplej vody	13	10,8	13	10,8	0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	0
Osvetlenie	10	8,3	10	8,3	0,0	0
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		226,4		81,3	145,2	36
Celkom		114,7		22,2	92,5	81

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	6 276	0	0	0	6 276
po opatreniach	0	0	150 200	0	2 561	0	0	0	2 561
rozdiel	0	0	-150 200	0	3 715	0	0	0	3 715

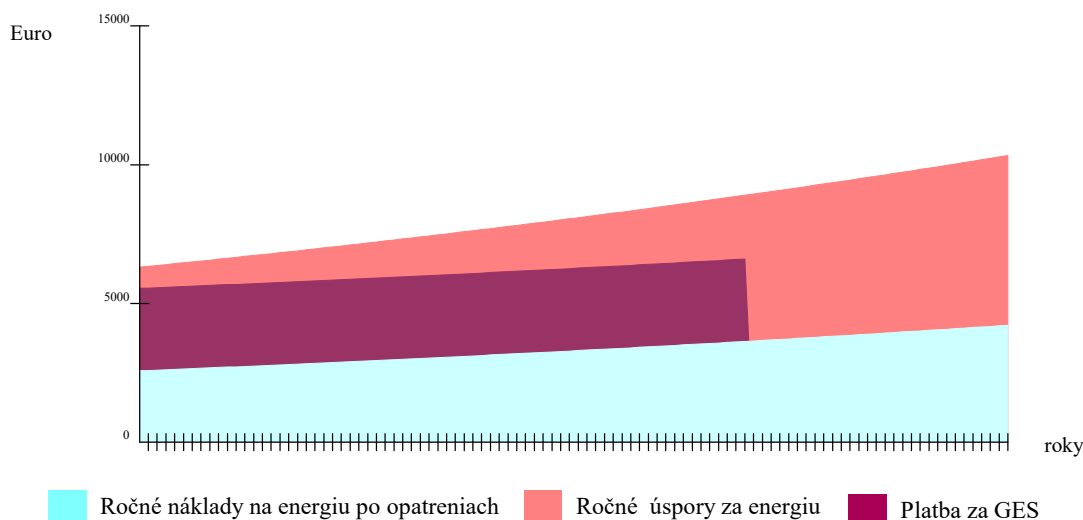
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,018	0,021	0,007	1,8	0,005	0,0052
po opatreniach	0,032	0,007	0,001	3,1	0,008	0,0077
rozdiel	-0,014	0,014	0,007	-1,4	-0,003	-0,0026

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	150 200 [€]	Garantované úspory za rok:	2 972 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	71 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	80 %
Ročné náklady pred opatreniami:	6 276 [€]	Ročná platba za GES	2 972 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 561 [€]	Mesačná platba za GES	248 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	263 761 [€]	Ročná odmena za služby GES:	802 [€]
Úspory za rok:	3 715 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	67 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	56 972 [€]

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	9 369	31,0
február	0	0,0	6 993	28,0
marec	0	0,0	7 479	31,0
apríl	0	0,0	2 735	30,0
máj	0	0,0	1 981	21,7
jún	754	44,7	0	0,0
júl	523	31,0	0	0,0
august	626	37,1	0	0,0
september	0	0,0	1 087	10,7
október	0	0,0	3 155	31,0
november	0	0,0	4 793	30,0
december	0	0,0	8 231	31,0
spolu	1 903	112,80	45 822	244,40

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	61,4	72,79	
Strechy	58,1	34,52	
Okná a dvere		-0,00	
Podlahy	0,0	-0,00	
Spolu konštrukcie	119,4	121,76	72,7
Vykurovanie	30,8		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	92 [MWh]	81 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	-1 [tony]	-80 [%]	
Ročná úspora nákladov:	3 715 [€]	59 [%]	

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	45 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	71 [roky]
Vnútroštrná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	150 200 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	71 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	6 276 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 561 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	263 761 [€]
Úspory za rok:	3 715 [€]
Garantované úspory za rok:	2 972 [€]
Ročná platba za GES:	802 [€]

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	71,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	150 200 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	21,7	Ročné náklady pred opatreniami:	6 276 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	6,4	Ročné náklady po opatreniach:	2 561 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	251,6	Úspory za dobu trvania GES:	263 761 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	244,4	Úspory za referenčný rok:	3 715 [€]
Počet dní chladenia v referenčnom roku:	0,0	Garantované úspory za rok:	2 972 [€]
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	112,8	Podiel garantovaných úspor:	80 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 417	Mesačná platba za GES:	248 [€]
Počet používateľov:		Ročná odmena za služby GES:	802 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW]:	86	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	37	Mesačná odmena za služby GES:	67 [€]
Teplo - jedn. cena [€/kWh]:	0,0474	Odmena za služby GES spolu:	56 972 [€]
Elektrina - jedn. cena [€/kWh]:	0,1154		
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 81 %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o .60 %, zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na znížení prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

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

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

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

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

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

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

Záznam o odovzdávaní a prevzatí písomnej správy z energetického auditu

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

Preberajúci:
Bydlisko:

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

Odovzdávajúci

Preberajúci

Miesto odovzdania a preberania:

.....

Dátum:

.....

.....

Podpis:

.....

Podpis:

Sekcia energetiky

Číslo: 12042/2011-3200

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

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

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

Dátum narodenia: **03. 09. 1960**

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

Dátum zápisu: **20. 12. 2011**

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

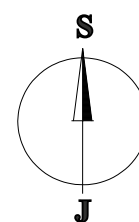
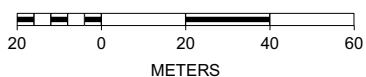
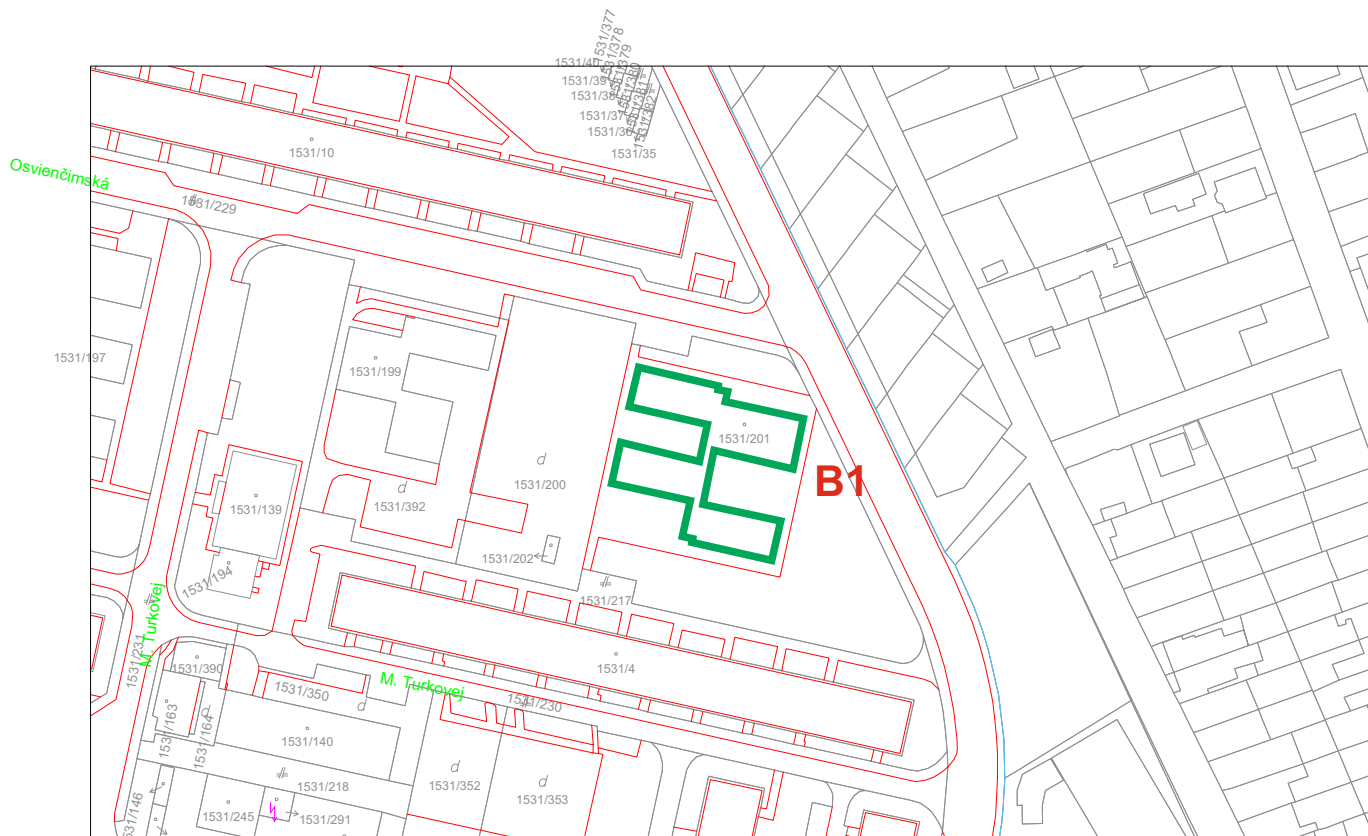
V Bratislave 21. 12. 2011

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

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Trenčín
Obec: TRENČÍN
Katastrálne územie: 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

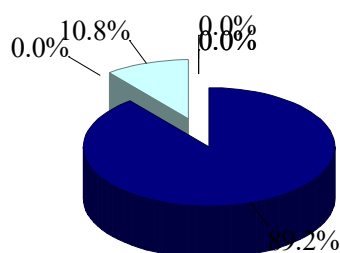
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		12,4	1
Nákup tepla		102,3	5
Zemný plyn		0,0	0
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		114,7	6
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		114,7	6



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	85,500
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	114,7	6,3
2. Zmena zásob palív	114,7	6,3
3. Spotreba palív a energie	114,7	6,3
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	12,4	1,4
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	102,3	4,8
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,0	0,0
6. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch		
6.1. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - elektrina		
6.2. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - teplo		
6.3 Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - iné		
7. Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody		
7.1 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - elektrina	12,4	1,4
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	102,3	4,8
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné	0,0	0,0
8. Spotreba energie na technologické a ostatné procesy		
8.1 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - elektrina		
8.2 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - teplo		
8.3 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - iné		

Tabuľka 2.2.2

Základná ročná bilancia spotreby energie za rok - 2.časť

	Hodnota	
	MWh/rok	tis. Eur/rok
1. Nákup palíva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	12,36	1,43
1.2 teplo	102,31	4,85
1.3	0,00	0,00
1.4		
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3		
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			115	6 276	0	0	0	6 276
Navrhované opatrenia spolu	150 200	0	22	2 561	0	0	0	2 561
Ročné úspory spolu			-92	-3 715	0	0	0	-3 715

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	150,2	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-3,7	[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)	40,4	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	71,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	36,9	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,1	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	234,2	[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)	92

Súbor úsporných opatrení

Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	<p>Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energiu, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.</p> <p>Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budováchlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy pomocou otvorených okien v čase mimo prevádzky budovy, keď vonkajšia teplota je nižšia ako 26 st.C.</p> <p>Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej</p>
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	150,2
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	150,2

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	114,7	22,2	-92,5
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	6,3	2,6	-3,7

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	-0,003	0,000	-0,003
SO ₂ (t/r)	-0,014	0,000	-0,014
NO _x (t/r)	0,014	0,000	0,014
CO (t/r)	0,007	0,000	0,007
CO ₂ (t/r)	1,750	3,142	-1,392

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	3,7	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	40,4	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	71,0	NVP (tis Eur)	36,9
		IRR (%)	2,1

Energetický audítor:

Ing.Niko

Dátum:

25.5.2020

Súhrnný informačný list**1. Identifikačné údaje**

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

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

Identifikačné údaje o objednávateľovi

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

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit Mesto Trenčín, MŠ Považská

Ulica, č.: Považská
 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	115	3,71	92	81
po opatreniach	22		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	92		EkCO2 úspora: -2669 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	6 276	0	0	0	6 276	0	0	
po opatreniach	150 200	0	2 561	0	0	0	2 561	0	0	
rozdiel	-150 200	0	3 715	0	0	0	3 715	0	0	

Jednoduchá doba návratnosti: 40,43 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 budova MŠ	150	92	3 715

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	6 276	0	0	0	6 276	115	0,02	0,02	0,01	1,75	0,01
po	0	0	150 200	0	2 561	0	0	0	2 561	22	0,03	0,01	0,00	3,14	0,01
rozdiel	0	0	-150 200	0	3 715	0	0	0	3 715	92	-0,01	0,01	0,01	-1,39	-0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 40,4 rokov
 Úspora energie spolu: 92,5 [MWh] 80,6 %
 Úspory nákladov na energiu: 3,7 [tis. €] 59,2 %
 Tepelný príkon úspora: 48,1 [kW] 56,3 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 85,5 [kW] a po opatreniach: 37,4 [kW]

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 104,2 / 0,0 Cena pred opatr.: 4,9 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,047 [€/kWh]
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 10,5 / 18,8 Cena pred opatr.: 1,2 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,115 [€/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					6 276				6 276	115	0,018	0,021	0,007	1,750	0,005
po			150 200		2 561				2 561	22	0,032	0,007	0,001	3,142	0,008
rozdiel	0	0	-150 200	0	3 715	0	0	0	3 715	92	-0,014	0,014	0,007	-1,392	-0,003

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 80,6 %
 Náklady na energiu - úspora 59,2 %
 Tepelný príkon, úspora 48,1 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 40,4 rokov

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 104,2 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 10,5 18,8
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah:

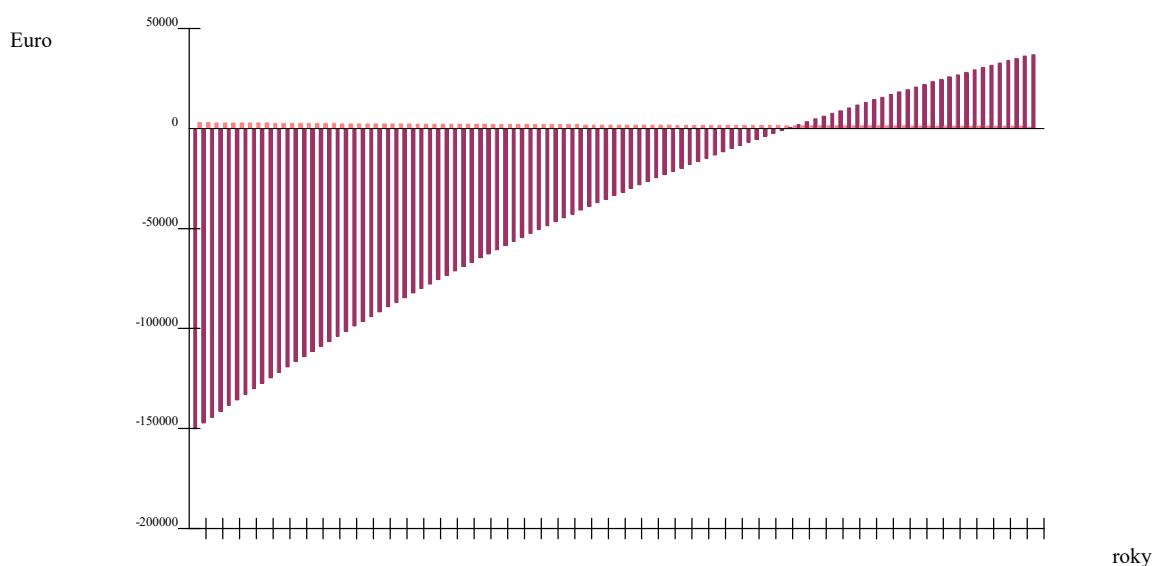
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

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	384 374
Zisk po zdanení	384 374

Inv. náklady na energ. technológie	150 200 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	150 200 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	2 279 [€]
Investičné náklady spolu	150 200 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	384 374 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	36 875 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	384 374 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	3 883 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,246
príjmy z predaja energie	384 374 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	2,06 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	45,0 roky
Peňažné príjmy spolu	384 374 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	71,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



■ v roku
■ kumulovaný

Garantovaná energetická služba - GES

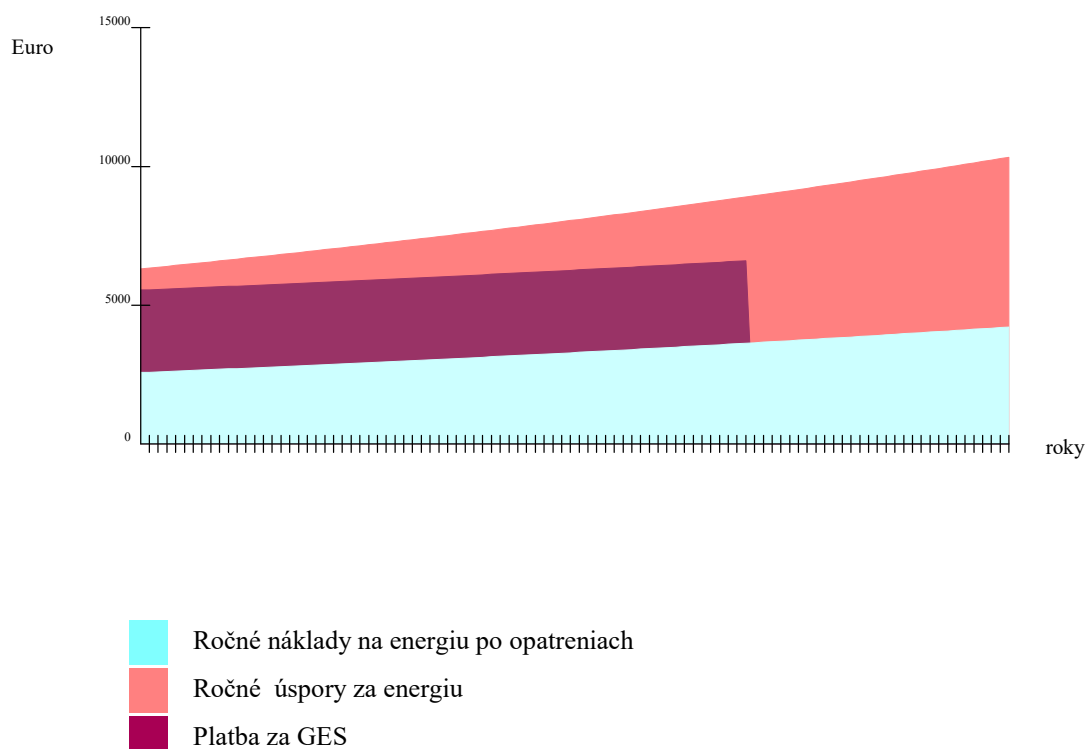
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	150 200 [€]
Doba trvania zmluvy GES	71 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	6 276 [€]
Ročné náklady po opatreniach	2 561 [€]
Úspory za dobu trvania GES	263 761 [€]
Úspory za referenčný rok	3 715 [€]
Garantované úspory za rok	2 972 [€]
Podiel garantovaných úspor	80 %
Ročná platba za GES	2 972 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	67 [€]
Odmena za služby GES spolu	56 972 [€]

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	384 374 [€]
Zisk po zdanení	384 374 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	150 200 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	150 200 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	384 374 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	384 374 [€]
Diskontované náklady DN	150 200 [€]
Priemerné ročné náklady RN	2 279 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	384 374 [€]
Cistá súčasná hodnota - NPV	36 875 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	384 374 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	3 883 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,246
Vnútoromé výnosové percento - IRR	2,06 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	45 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	71 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

- 5.1.1 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 Považská
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 budova MŠ
Ulica, č.:	Považská
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Trenčín
Parcelné číslo:	1531/201
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 25.5.2020
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:	829 [m ²]
Obstavaný objem:	2 939 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2017 do: 2019

Inštalovaný elektrický výkon celkom:

Inštalovaný tepelný výkon celkom:

Dosiahnutý elektrický výkon celkom:

Pohotový elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	202,04	55,24 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,92	0,32 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	114,63 [MWh]
----------------------------	--------------

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	138,20	48,90 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		64,61 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	85,50	37,40 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	56,26 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	247,79	72,82 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	45,75	17,58 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	13,00	13,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, akumulácii a príprave TV pred a po opatreniach:	6,57	6,57 [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	10,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [MWh]
Emisie CO ₂ pred a po opatreniach:	4,16	7,47 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Tepló [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	102,3 / 205,5	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	12,4 / 20,7	po opatreniach	37,1
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,05 / 0,12

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 150,20

Jednoduchá doba návratnosti: 40,4 roky

Úspory energie: 80,6%

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					6 276			6 276	115
po opatreniach			150 200	0	2 561			2 561	22
rozdiel - úspora	0	0	-150 200	0	3 715	0	0	3 715	92

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,018	0,021	0,007	1,750	0,005
po opatreniach	0,032	0,007	0,001	3,142	0,008
rozdiel - úspora	-0,014	0,014	0,007	-1,392	-0,003

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č.555/2005 z.z.

Obsah

Správa k EHB

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

Budova: B1 budova MŠ
 Ulica, č.: Považská
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín
 Kataster: Trenčín
 Parcelné číslo: 1531/201
 Objednávateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 25.5.2020
 Auditor: Ing. I. Niko

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

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

Parc.č.: 1531/201
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: Prerušované kúrenie

Typ konštrukcie: Stredná

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 829,5 m²

Obostavaný objem: 2939,0 m³

Počet podlaží: 1,0

Priemerná výška podl.: 3,6 m

Faktor tvaru: 0,852

Počet bytov:

Počet osôb:

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

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

Vnútoraná tepelná kapacita: 136 862 55 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CDm 400

Strecha: MS 5 a MS 11 strop (strecha)

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

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

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 6,42

Priemerná teplota obd. chladenia 21,67

Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien. Vykurovanie je zabezpečené z CZT, a príprava teplej vody je v elektrickom zásobníku umiestnenom 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

Použitý rozmer: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý

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	9 368,86	11,295	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	6 993,26	8,431	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	7 479,33	9,017	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	2 734,76	3,297	30,0
máj	0,00	0,000	0,0	máj	1 980,77	2,388	21,7
jún	753,99	0,909	44,7	jún	0,00	0,000	0,0
júl	522,57	0,630	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	626,25	0,755	37,1	august	0,00	0,000	0,0
september	0,00	0,000	0,0	september	1 086,61	1,310	10,7
október	0,00	0,000	0,0	október	3 155,30	3,804	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	4 792,68	5,778	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	8 230,83	9,923	31,0
spolu	1 902,80	2,29	112,80	spolu	45 822,41	55,24	244,40

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 55,24 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 2,29 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 44,72 (kWh/m².a)

Merná strata: 1 170 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,47 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 37,40 kW

Priemerný príkon, chladenie 4 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,32 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)

73	C	0
13	C	0
0		
10	B	0
98	C	
45		
98	B	
7		
0		
-53		
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 400 + EPS 200	722	85,00	61,37
Strecha: MS 5 a MS 11 strecha +350eps	830	70,00	58,06
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice	830	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07	123		
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			30,78
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

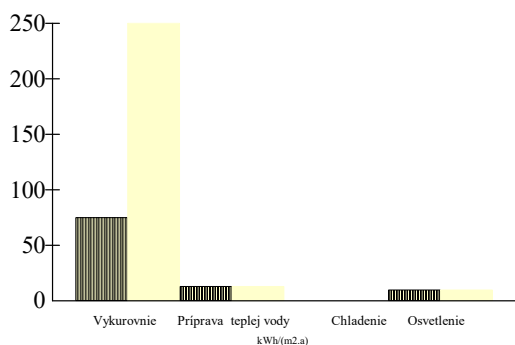
150,20

13. Projektovaný tepelný príkon: 37,4 [kW], pred opatreniami: 85,5 [kW], úspory: 56,3 %

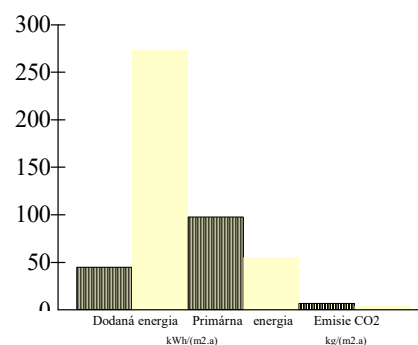
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Steny:	14	101	88	86
Strecha:	9	50	42	83
Podlaha:	29	29	-0	-0
Otvorové konštrukcie :	12	12	-0	-0
Vetranie:	37	36	-0	-0
Tepelné mosty :	5	25	20	80
Vnútorné tepelné zisky :	35	37	2	4
Solárne tepelné zisky:	14	15	1	6
Potreba tepla na vykurovanie	55	202	146,79	73
Potreba tepla na chladienie	2	0	-2,29	
Potreba energie na vykurovanie	75	250	175	70
Potreba energie na prípravu TV	13	13	0	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0,0	
Potreba energie na osvetlenie	10	10	0	0
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	98	273	175	64
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	45	273	228	84
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	98	55	-43	-78
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	7	4	-3	-80

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	102,31	9,21	4,36		14,16	2,20	0,77					
2018	102,31	9,21	4,36		12,12	1,93	0,49					
2019	102,31	9,21	4,36		10,80	1,83	0,42					
Priemer	102,31	9,21	4,36		12,36	1,99	0,56					
Jednotková cena €/kWh		0,090	0,043	0,047		0,161	0,045	0,115				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %		47,3	/			28,2	/			/		

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	37,13		
Energia pred opatreniami [MWh]	205,53	20,68		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,047	0,115	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	4,28		
Cena pred opatreniami [tis.€]	9,74	2,39		
Úspora [tis.€]	9,74	-1,89	0,00	7,85

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 19

* 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 Považská
2	Ulica a číslo:	Považská
3	Obec:	Trencín
4	Katastr.územie:	Trencín
5	Parc.č.:	1531/201
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:	37,90 m
16	Dĺžka budovy:	41,30 m
17	Výška budovy:	3,60 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	2 939,03 m ³
20	Celková podlahová plocha:	829,47 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 504,2 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,54 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,852 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 318 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m ² .K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m ²]	Teplotný redukčný faktor b [-]	
26	Obvodový plášť			
27	Murivo CDm 400 + EPS 200	0,191	722,0	1,0
28	Strecha			
29	MS 5 a MS 11 strecha +350eps	0,104	829,5	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	829,5	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07	0,965	123,3	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,32	W/(m ² .K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02	W/(m ² .K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		50,1	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 0,07	413,7	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		2 204,3
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,47
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 m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	29 314,38	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	73,44	320	0,50	0,57
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	8,10	200	0,50	0,43
54 5	západné	7,56	200	0,50	0,44
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné	34,20	100	0,50	0,53
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				11 627 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	752,4	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	50	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	367	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,90	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	77	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota		oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	244,40	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	32,5	
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:	55,24	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:		oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	112,80	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 674,8	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,61	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	2	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 537,2	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	77,3	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	55,2	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:	Považská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1531/201
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:		829 m2
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 CO2		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	Mimo zóny	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			55 kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			-1 954 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			41,30 m
26	Šírka budovy:			37,90 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,60		3,60 m
28	Počet podlaží:			1,00
29	Merná tepelná strata:			1 170 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	244	5 865,60 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			57 kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			16 kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			74,61 kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0 kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:			74,61 kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			977,6 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			1,79 kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			2 204 m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:			%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0 kWh/(m2.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/(m2.a)
50	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:			0 kWh/(m2.a)
51	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:			0,00 kWh/(m2.a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:			55,24 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:			74,61 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:			74,61 kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:			1,79 kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:			76,83 %
	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 pred
2	Ulica a číslo:	Považská
3	Obec:	Trencín
4	Katastr.územie:	Trencín
5	Parc.č.:	1531/201
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:	829 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, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie
16	Energetický nosič:	Elektrická energia
17	Účinnosť [%]:	99,0 %
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:	102 m
26	Merná tepelná strata:	2 672 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:	3 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:	2,57 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	12,57 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	4,00 hod/deň
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	364,00 kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkon čerpadiel:	8 294,70 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	1 456,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,07 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:	12,57 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:	99 %

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	10,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	12,57 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	12,57 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:	13,32 %
	Energetická trieda:	C

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 pred
2	Ulica a číslo:	Považská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	1531/201
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R1 - man. ZAP/VYP	
10	Celková podlahová plocha:		829,47 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		4,37 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:		1,0
19	Fo - faktor obsadenosti budovy:		1,0
20	Qw - potreba energie:		8 295 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	22,2 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	3,7 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	10,00 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	10,20 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Považská
3	Obec:	Trencín
4	Katastr.územie:	Trencín
5	Parc.č.:	1531/201
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	55,2	202,0	146,79	72,66
8	Potreba energie	75,0	250,0	175	70
9	na vykurovanie:	13,0	13,0	0	0
10	na prípravu teplej vody	0,0	0,0	0,0	
11	na chladenie a vetranie	10,0	10,0	0	0
12	na osvetlenie	98,0	273,0	175	64
13	Celková potreba energie	98,0	55,0	-43	-78
14	Primárna energia	0,0	0,0	0,00	
15	Odpočítateľná energia	0,0	0,0	0,00	
16	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
17	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
	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.											
55,12	17,70	2,00	15,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	74,61	0,00	74,61
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
10,0	2,60	0,00	2,60	0,00	0,00	-2,60	0,00	0,01	12,57	0,00	12,57
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
10,00	0,00	0,00		0,00	0,00				10,00	0,00	10,00
75,09	20,30	2,00	18,30	0,00	0,00	-2,60	0,00	1,80	95,39	0,00	97,19

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	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	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	10,1	0,0					0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	44,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo						0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			98,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,5	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			7,5
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 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 Považská
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 budova MŠ
Ulica, č.: Považská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1531/201
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 14.3.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Považská

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	0,852
Počet podlaží	1,0
Konstruktívna výška [m]	3,60
Zastavaná plocha [m ²]	829,47
Merná plocha [m ²]	829,47
Obostavaný priestor [m ³]	2 939,03
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	2 504,2
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,32
Počet osôb	
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	136 862 550
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 [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 [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	75,2	5,23	1,0	14,4
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0	0,00	0,0	???
východné	265,9	5,23	1,0	50,8
západné	266,4	5,23	1,0	50,9
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	114,5	5,23	1,0	21,9
spolu	722,0	5,2		138,0
Stropy	829,5	9,60	1,0	86
Podlahy	829,47	3,05	0,0	409

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	73,44	0,95	1,0	0,57	0,29	0,50	69,9	11750,4
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	8,10	1,03	1,0	0,43		0,50	8,3	810,0
západné	7,56	1,03	1,0	0,44	0,26	0,50	7,8	756,0
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	34,20	0,96	1,0	0,53	0,27	0,50	32,9	1710,0
horizontálne				0,50				
spolu	123,3	0,97					119,0	11626,9

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 Považská

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	802	56 488	10 780
- prechodom tepla cez steny	138	11 371	829
- prechodom tepla cez okná a dvere	119	9 807	715
- prechodom tepla cez podlahu	409	24 071	8 418
- prechodom tepla cez strop	86	7 110	518
- prechodom tepla cez tepelné mosty	50	4 112	4 112
Vetraním	367	30 277	2 207
Spolu	1 170	86 765	12 987
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		29 314	10 989
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		11 627	3 901
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		45 823	1 903
Dĺžka sezóny		244,4 dni	112,8 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		55,24 [kWh/m2]	2,29 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		77,31 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 35,3	44,72 [kWh]	

4. Poznámky

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

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = -0,09 + 0,04 + 0,17 = 0,12 [m2.K/W]	
Ra = -0,09 [m2.K/W]	<i>nevyhovuje</i>
Tip = 19,66 C neprerušané kúrenie	<i>nevyhovuje</i>
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	

Stena: Murivo CDm 400 + EPS 200

U = 0,20 [W/(m2.K)]	
R = 4,89 + 0,04 + 0,13 = 5,06 [m2.K/W]	
Ra = 4,89 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,21 C neprerušané kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -11,75 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	<i>vyhovuje</i>
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,919	0,600	0,960	0,6085	0,0700			<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 Považská

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	30834	5532	36366	764	3703	4467	0,12	0,985	9369	31,0	679
Február	28	2,8	1,000	20,0	24432	4246	28678	1120	3344	4464	0,16	0,977	6993	28,0	482
Marec	31	2,7	1,000	20,0	27191	4728	31919	1604	3703	5307	0,17	0,975	7479	31,0	536
Apríl	30	11,4	1,000	20,0	14439	2275	16713	1833	3583	5416	0,32	0,922	2735	30,0	258
Máj	31	12,4	1,000	20,0	13510	2077	15587	2713	3703	6416	0,41	0,887	1981	21,7	165
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	9525	1322	10847	2492	3583	6075	0,56	0,826	1087	10,7	54
Október	31	11,3	1,000	20,0	15061	2378	17439	1437	3703	5139	0,29	0,933	3155	31,0	270
November	30	8,6	1,000	20,0	18261	3015	21276	817	3583	4400	0,21	0,963	4793	30,0	342
December	31	2,8	1,000	20,0	27050	4701	31751	695	3703	4398	0,14	0,982	8231	31,0	533

45822 244 3 318

Potreba tepla na 1 m² 55,2 [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	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	754	44,70
Júl	31	20,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	523	31,00
August	31	21,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	626	37,10
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

1903 112,80

Potreba chladu na 1 m² 2,3 [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]	6,42
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	409,2
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	1021,2
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	505,1
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	119,0
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	250,4
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	1895,7
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	367,3

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 Považská
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 budova MŠ
Ulica, č.: Považská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 1531/201
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 14.3.2020

Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Považská
 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	158,40 [m]		
Zastavaná plocha	829,47 [m2]		
Merná plocha	829,47 [m2]		
Obostavaný priestor	2939,03 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	2504,2 [m2]		
Počet osôb			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,852 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,90		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,32 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	113	244	3318 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	50,08
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	752,41
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	802,50
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,47
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V _v	2 204,27
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	367,34
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 169,84
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	29 314,38
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	11 626,85
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	40 941,24
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,90
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	56 488,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	30 276,66
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	45 823,01

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,85
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	45 823,01
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	55,24
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{N,EP}	53,2
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{r2,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		Q _{r3,EP}	13,8
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	2020	Q _{ep} <= Q _{r2,EP} Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	77,31

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 Považská
 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	0,852 [1/m]				Ti 20,0 C			
Počet norm.dennostupňov	3 318 [K.deň]				Te -12, C			
Počet podlaží	1,00				Teplotná oblasť leto A			
Konstruktívna výška	3,60 [m]				Teplotná oblasť zima 1			
Obvod	158,40 [m]				Nadmorská výška 210,00 m.n.m			
Zastavaná plocha	829,47 [m ²]				Počet dennostupňov 3542 [K.deň]			
Merná plocha	829,47 [m ²]							
Obostavaný priestor	2939,03 [m ³]							
Objem vzduchu	2204,27 [m ³]							
Plocha teplovýmenného obalu	2504,2 [m ²]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,32 [W/(m ² .K)]							
Počet osôb								
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	75,24	5,233	0,0	1,0	14,4
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00	0,000	0,0	0,0	???
východné	265,86	5,233	0,0	1,0	50,8
západné	266,40	5,233	39,5	1,0	50,9
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	114,48	5,233	11,3	1,0	21,9
	722,0	5,2			138,0

2.Strechy a stropy	829,47	9,597	0,0	1,0	86
3.Podlahy	829,47	3,049		0,0	409

4.Okná a dvere	Plocha m ²	Isj [kWh/m ²]	U W/(m ² .K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné	73,44	320	0,95	0,50	0,57	1,0	6 692,0	69,92
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	8,10	200	1,03	0,50	0,43	1,0	349,7	8,35
západné	7,56	200	1,03	0,50	0,44	1,0	329,8	7,77
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	34,20	100	0,96	0,50	0,53	1,0	903,0	32,95
horizontálne		340			0,50			
	123,30		0,965				8 274,6	119,0

5.Tepelné mosty	výpočet						50,08
	paušálne - 0,1	2504,22	m ²				250,42
	paušálne - 0,05	2504,22	m ²				125,21
	paušálne - 0,025	2504,22	m ²				50,08

6.Vetranie	objem výmeny v zime	2204,27 [m ³]			0,33 x 2204,27 x 0,50 =	367,34
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	413,72 [m]				

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

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

oC
Nevyhovuje
Nevyhovuje
 19,7 oC
 39,2 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0
 Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/
 Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/
 Normový najvyšší denný vzostup teploty 9,8 K
Najvyšší denný vzostup teploty delta T *vyhovuje* K

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Považská
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		56 488,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		11 371,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		9 807,4	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		24 070,8	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		7 110,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		4 111,9	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		30 276,7	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		29 314,4	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		11 626,9	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		45 823,0	[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		35,3	44,7 [kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>			77,3 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	55,2 [kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

U_p = 0,00 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,17 [m².K/W]
R = 0,12 + 0,04 + 0,17 = 0,33 [m².K/W]
R_a = 0,12 [m².K/W]
T_{ip} = 19,66 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
T_{ep} = -11,86 C
Tepelná prijímovosť podlahy
b = 1476,7 [W.s^{1/2}/(m².K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CDm 400 + EPS 200

U = 0,19 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,13 [m².K/W]
R = 5,06 + 0,04 + 0,13 = 5,23 [m².K/W]
R_a = 5,06 [m².K/W]
T_{ip} = 19,21 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,75 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: MS 5 a MS 11strecha +350eps

U = 0,10 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,10 [m².K/W]
R = 9,40 + 0,04 + 0,10 = 9,54 [W/(m².K)]
R_a = 9,40 [m².K/W]
T_{ip} = 19,66 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,86 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psi
0,900 2,400	2,16	0,919	0,600	0,960	0,6085	0,0700

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Považská
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 budova MŠ

Príloha 5.1.4
 str. 4/4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton. ker. dlaždice

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]		
exteriér							0,040	
1 Cementový poter	0,100	2000	1260,0	1,020	4,0	0,10		
2 Keramické dlaždice	0,020	2000	1020,0	1,010	23,0	0,02		
3 -								
4 -								
5 -								
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,170	

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

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

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

Tepelná prijímavosť podlahy

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

2.Stena Murivo CDM 400 + EPS 200

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	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-11,75	
2 Murivo z tehál metrického formátu 365mm	0,365	1550	960,0	0,730	7,0	0,50	16,04	
3 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,10	
4 -							19,21	
5 -								
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
interiér							0,130	19,21
								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 = 5,06 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 5,06 + 0,13 = 5,23 [m².K/W]
 U = 0,19 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu Tip = 19,2 °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 odporúčaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 9,40 + 0,10 = 9,54 [m².K/W]
 U = 0,10 [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 severný



Obr.č.2 Pohľad východný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad západný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

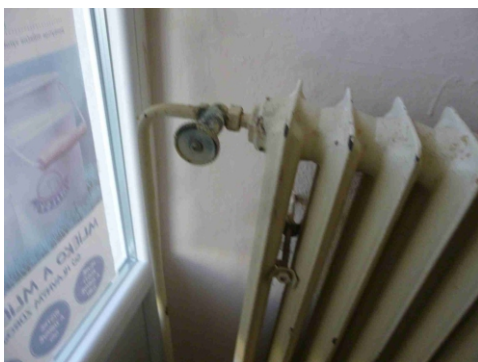
Fotodokumentácia



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