

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Na dolinách

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Na dolinách



Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Na dolinách

Ulica, č.: Na dolinách

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 25.5.2020

Energetický audit budov Mesto Trenčín MŠ Na dolinách

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 Na dolinách

Ulica, č.: Na dolinách
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Hanzlíková
Parc.čís.: 1067,1068,1069,1070

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 budov Mesto Trenčín MŠ Na dolinách

Ulica, č.: Na dolinách
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín

Kataster: Hanzlíková
Parcelné číslo: 1067,1068,1069,1070

5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

5.1 Umiestnenie predmetu EA

Materská škola pozostáva z viacerých malých pavilónov. Budovy sa nachádzajú na západnom okraji mesta Trenčín, okres Trenčín, obec Trenčín, katastrálne územie Hanzlíková. Budovy sú napojené na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

5.2 Popis súčasného stavu

* Budovy sú zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovené. 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 kotelne na zemný plyn. Príprava teplej vody je z centrálnej kotelne na zemný plyn. Technické zariadenia budov sú zväčša po dobe životnosti, sú nahrádzané za nové. Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky.

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

5.3 Vyhodnotenie súčasného stavu

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

5.4 Účel a identifikácia opatrení na zníženie energetickej náročnosti pre GES

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

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

5.5 Podklady pre vypracovanie EA

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

5.6 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

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: 286 MWh/rok

6.1.3 Úspora nákladov na energiu: 11 573 €/rok

6.1.4 Investičné náklady: 240 300 €

6.1.5 Prevádzkové náklady: -

6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 21 rokov

6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 84 %

6.2 Nízkonákladové opatrenia

6.2.1 Energetické manažérstvo a monitoring

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

6.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

6.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplonosných médií

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

6.2.4 Využitie voľného chladenia

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

7. Súbor odporúčaných opatrení

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

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

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]		
Steny	89,95	128,7	9,80	14,0	114,65	89
Strecha	61,36	87,8	9,55	13,7	74,1	84
Okná a dvere	13,15	18,8	12,39	17,7	1,1	6
Podlahy	6,98	10,0	6,07	8,7	1,3	13
Konštrukcie spolu	170,18	243,5	28,23	40,4	203,1	83
Vykurovanie	198	283,3	35	50,1	233,2	82
Príprava teplej vody	11	15,7	11	15,7	0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	0
Osvetlenie	5	7,2	3	4,3	2,9	40
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		306,1		70,1	236,0	23
Celkom		338,3		52,0	286,3	85

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	19 405	0	0	0	19 405
po opatreniach	0	0	240 300	0	7 833	0	0	0	7 833
rozdiel	0	0	-240 300	0	11 573	0	0	0	11 573

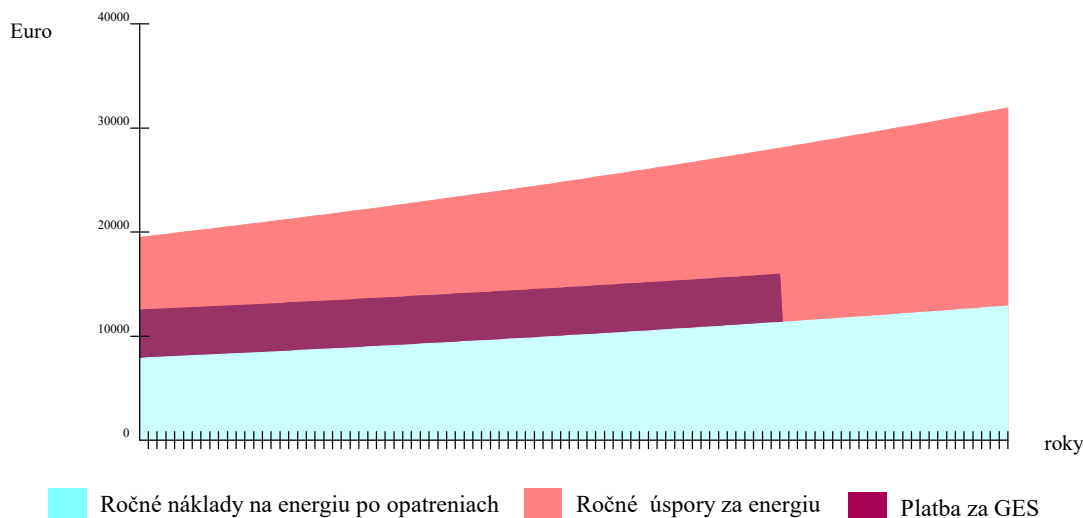
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10		
	SO2	NOx				
	CO	CO2				
	[tony/a]					
pôvodný stav	0,011	0,041	0,016	54,2	0,005	0,0046
po opatreniach	0,007	0,007	0,002	8,1	0,002	0,0019
rozdiel	0,004	0,034	0,014	46,1	0,003	0,0027

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	240 300 [€]	Garantované úspory za rok:	4 629 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	75 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	40 %
Ročné náklady pred opatreniami:	19 405 [€]	Ročná platba za GES	4 629 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	7 833 [€]	Mesačná platba za GES	386 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	867 942 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 250 [€]
Úspory za rok:	11 573 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	104 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	93 738 [€]

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	11 012	31,0
február	0	0,0	7 333	28,0
marec	0	0,0	7 272	31,0
apríl	266	11,1	584	9,4
máj	745	31,0	137	7,0
jún	6 678	30,0	0	0,0
júl	4 626	31,0	0	0,0
august	5 266	31,0	0	0,0
september	956	30,0	0	0,0
október	146	4,6	1 163	9,8
november	0	0,0	3 574	30,0
december	0	0,0	9 309	31,0
spolu	18 683	168,70	40 383	177,20

9.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita:
	°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	93,1	114,65	
Strechy	100,1	74,12	
Okná a dvere		1,08	
Podlahy	0,0	1,31	
Spolu konštrukcie	193,3	203,07	83,4
Vykurovanie	47,0		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	286 [MWh]	85 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	46 [tony]	85 [%]	
Ročná úspora nákladov:	11 573 [€]	60 [%]	

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	46 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	75 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	240 300 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	75 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	19 405 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	7 833 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	867 942 [€]
Úspory za rok:	11 573 [€]
Garantované úspory za rok:	4 629 [€]
Ročná platba za GES:	1 250 [€]

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	75,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	240 300 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	17,7	Ročné náklady pred opatreniami:	19 405 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	4,3	Ročné náklady po opatreniach:	7 833 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	242,0	Úspory za dobu trvania GES:	867 942 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	177,2	Úspory za referenčný rok:	11 573 [€]
Počet dní chladenia v referenčnom roku:	134,4	Garantované úspory za rok:	4 629 [€]
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	168,7	Podiel garantovaných úspor:	40 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 812	Mesačná platba za GES:	386 [€]
Počet používateľov:	143	Ročná odmena za služby GES:	1 250 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW] :	131	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	48	Mesačná odmena za služby GES:	104 [€]
Teplo - jedn. cena [€/kWh:]	0,0267	Odmena za služby GES spolu:	93 738 [€]
Elektrina - jedn. cena [€/kWh:]	1,2000		
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 84 %. 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.

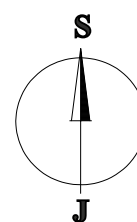
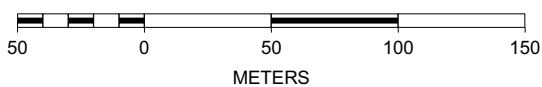
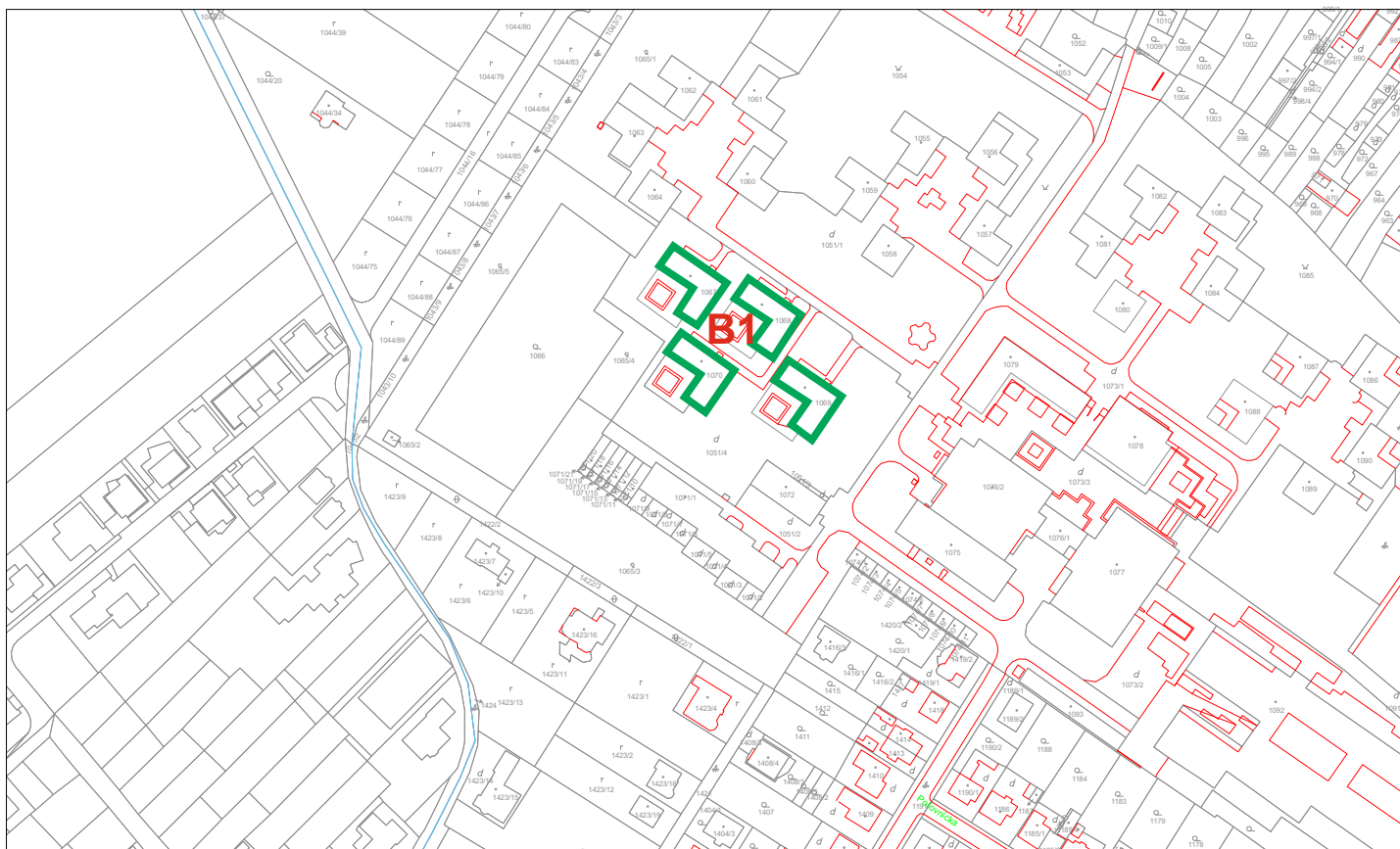
V Bratislave 21. 12. 2011

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: Hanzlíková



Legenda budov

B1 Budova MŠ

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

Z.z. vyhl.č. 179/2015, Príloha 2

Obsah

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

Tabuľka 2.1.1

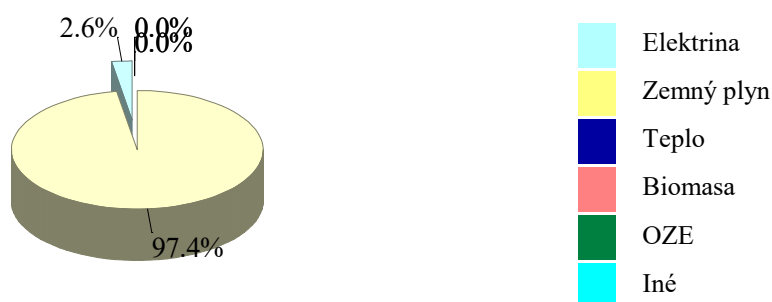
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		8,8	11
Nákup tepla		0,0	0
Zemný plyn		329,4	9
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		338,3	19
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		338,3	19



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017 do: 2019

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	130,500
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	338,3	19,4
2. Zmena zásob palív	338,3	19,4
3. Spotreba palív a energie	338,3	19,4
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	8,8	10,6
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	329,4	8,8
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	8,8	10,6
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	329,4	8,8
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	8,84	10,61
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	329,44	8,80
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					
	energetické	ostatné	Energia celkom	Náklady				
				na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	náklady spolu
[Euro]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			338	19 405	0	0	0	19 405
Navrhované opatrenia spolu	240 300	0	52	7 833	0	0	0	7 833
Ročné úspory spolu			-286	-11 573	0	0	0	-11 573

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	240,3	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-11,6	[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)	20,8	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	75,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	50,3	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,0	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	358,4	[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)	286

Súbor úsporných opatrení

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

Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	240,3
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	240,3

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	338,3	52,0	-286,3
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	19,4	7,8	-11,6

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,005	0,002	0,003
SO ₂ (t/r)	0,011	0,007	0,004
NO _x (t/r)	0,041	0,007	0,034
CO (t/r)	0,016	0,002	0,014
CO ₂ (t/r)	54,162	8,056	46,107

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	11,6	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	20,8	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	75,0	NVP (tis Eur)	50,3
		IRR (%)	2,0

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 budov Mesto Trenčín MŠ Na dolinách

Ulica, č.: Na dolinách
 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	338	11,57	286	85
po opatreniach	52		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	286		EkCO2 úspora: 251 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	19 405	0	0	0	19 405	0	0	
po opatreniach	240 300	0	7 833	0	0	0	7 833	0	0	
rozdiel	-240 300	0	11 573	0	0	0	11 573	0	0	

Jednoduchá doba návratnosti: 20,76 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Budova MŠ	240	286	11 573

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	19 405	0	0	0	19 405	338	0,01	0,04	0,02	54,16	0,00
po	0	0	240 300	0	7 833	0	0	0	7 833	52	0,01	0,01	0,00	8,06	0,00
rozdiel	0	0	-240 300	0	11 573	0	0	0	11 573	286	0,00	0,03	0,01	46,11	0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 20,8 rokov

Úspora energie spolu: 286,3 [MWh] 84,6 %

Úspory nákladov na energiu: 11,6 [tis. €] 59,6 %

Tepelný príkon úspora: 82,9 [kW] 63,5 %

Tepelný príkon pred opatreniami: 130,5 [kW] a po opatreniach: 47,6 [kW]

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 329,4 / 46,5 Cena pred opatr.: 8,8 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,027 [€/kWh]

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 8,8 / 5,5 Cena pred opatr.: 10,6 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 1,200 [€/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					19 405				19 405	338	0,011	0,041	0,016	54,162	0,005
po			240 300		7 833				7 833	52	0,007	0,007	0,002	8,056	0,002
rozdiel	0	0	-240 300	0	11 573	0	0	0	11 573	286	0,004	0,034	0,014	46,107	0,003

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 84,6 %

Náklady na energiu - úspora 59,6 %

Tepelný príkon, úspora 82,9 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti 20,8 rokov

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 329,4 46,5

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 8,8 5,5

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah

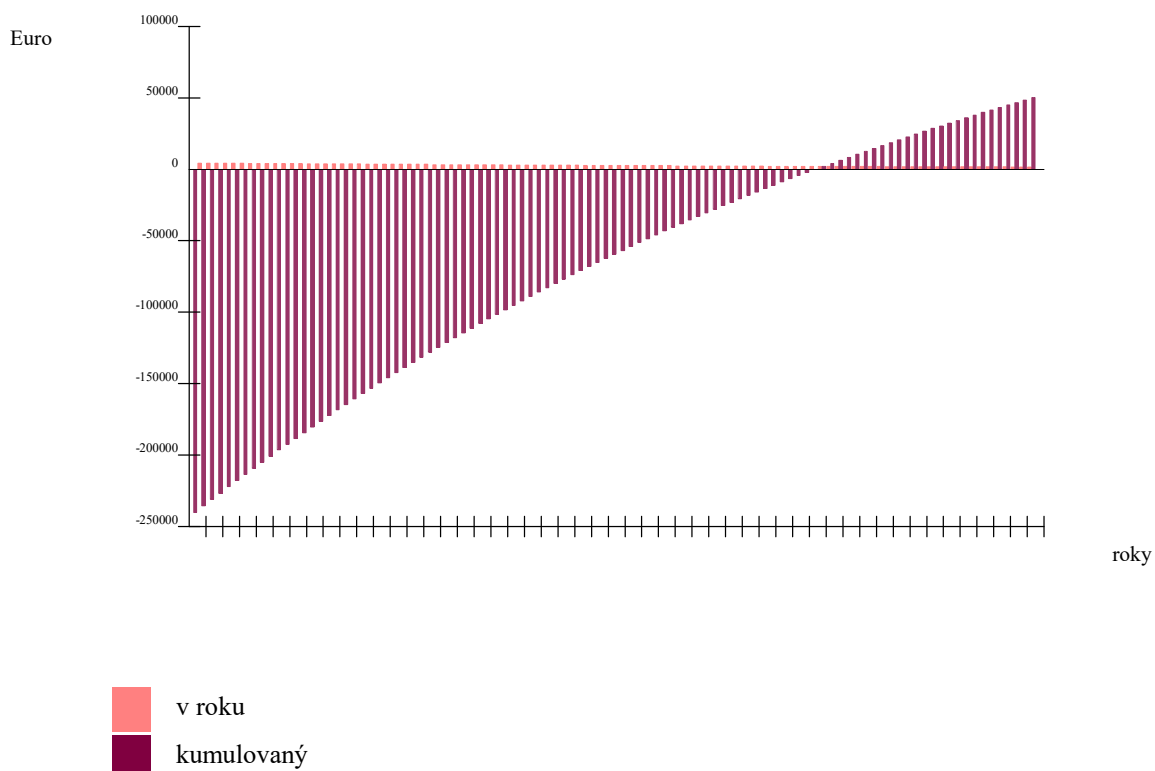
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

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	598 688
Zisk po zdanení	598 688

Inv. náklady na energ. technológie	240 300 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	240 300 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	3 647 [€]
Investičné náklady spolu	240 300 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	598 688 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	50 321 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	598 688 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	6 047 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,209
príjmy z predaja energie	598 688 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,98 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	46,2 roky
Peňažné príjmy spolu	598 688 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	75,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



Garantovaná energetická služba - GES

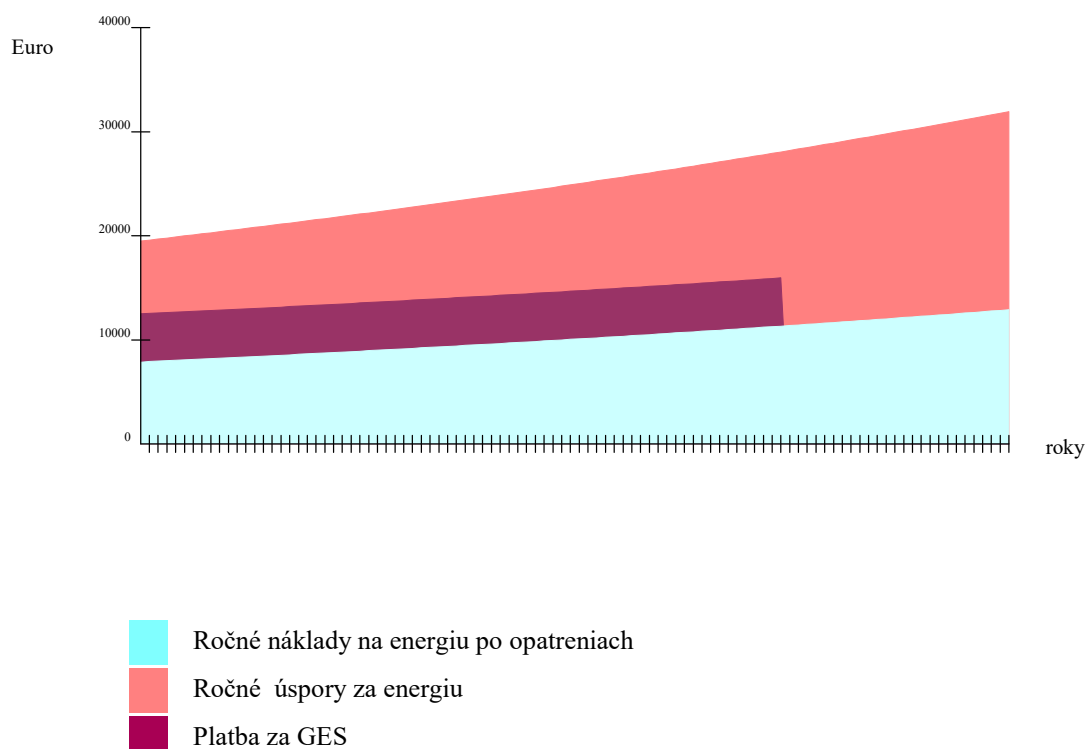
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	240 300 [€]
Doba trvania zmluvy GES	75 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	19 405 [€]
Ročné náklady po opatreniach	7 833 [€]
Úspory za dobu trvania GES	867 942 [€]
Úspory za referenčný rok	11 573 [€]
Garantované úspory za rok	4 629 [€]
Podiel garantovaných úspor	40 %
Ročná platba za GES	4 629 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	104 [€]
Odmena za služby GES spolu	93 738 [€]

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	598 688 [€]
Zisk po zdanení	598 688 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	240 300 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	240 300 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	598 688 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	598 688 [€]
Diskontované náklady DN	240 300 [€]
Priemerné ročné náklady RN	3 647 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	598 688 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	50 321 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	598 688 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	6 047 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,209
Vnútorne výnosové percento - IRR	1,98 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	46 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	75 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Budovy

Obsah

- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

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 a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie budovy
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.1.5 Fotodokumentácia

Stavba:	Trenčín MŠ Na dolinaách
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Budova MŠ
Ulica, č.:	Na dolinaách
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Hanzlíková
Parcelné číslo:	1067,1068,1069,1070
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
Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 1

Názov: B1 Budova MŠ

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

Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter budovy:	Rekonštruovaná budova
Merná plocha:	1 431 [m ²]
Obstavaný objem:	5 236 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2017 do: 2019

Inštalovaný elektrický výkon celkom:

Inštalovaný tepelný výkon celkom:

Dosiahnutý elektrický výkon celkom:

Pohotovú elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	170,18	28,23 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,81	0,20 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	244,63 [MWh]
----------------------------	--------------

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	171,00	39,57 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		76,86 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	130,50	47,60 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	63,52 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	194,10	34,62 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	23,92	6,39 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	11,00	11,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, akumulácii a príprave TV pred a po opatreniach:	4,85	4,85 [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:	5,00	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:	52,36	7,79 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Tepló [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	235,7 / 329,4	po opatreniach	46,5
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	8,8 / 8,8	po opatreniach	5,5
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,03 / 1,20

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 240,30

Jednoduchá doba návratnosti: 20,8 roky

Úspory energie: 84,6%

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					19 405			19 405	338
po opatreniach			240 300	0	7 833			7 833	52
rozdiel - úspora	0	0	-240 300	0	11 573	0	0	11 573	286

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,011	0,041	0,016	54,162	0,005
po opatreniach	0,007	0,007	0,002	8,056	0,002
rozdiel - úspora	0,004	0,034	0,014	46,107	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.: Na dolinaách
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín
 Kataster: Hanzlíková
 Parcelné číslo: 1067,1068,1069,1070
 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: Na dolinách
Obec: Trenčín
Okres: Trenčín

Parc.č: 1067,1068,1069,1070
Kataster: Hanzlíková

Príloha 5.1.2

str.1 / 8

2. Účel energetického hodnotenia Energetický audit

3. Odkazy na normy

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

4. Určenie kategórie budovy

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie

Typ konštrukcie: Tazká

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 1430,6 m²
Obostavaný objem: 5235,8 m³
Počet podlaží: 1,0
Priemerná výška podl.: 3,7 m
Faktor tvaru: 0,807
Počet bytov: 0
Počet osôb: 143,1
Vnútorná teplota. leto: T_{si} [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita: 371 945 60 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CDm 450
Strecha: MS 66 strecha
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice
Okná:
Iné konštrukcie:
Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod
Počet dní v týždni 7,00
Priemerná teplota obd. vykurovania 4,25
Priemerná teplota obd. chladenia 17,74

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

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

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

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

Použitie rozmiery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý
Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý
Chladenie a vetranie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie
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	11 012,45	7,698	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	7 333,05	5,126	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	7 271,54	5,083	31,0
apríl	266,08	0,186	11,1	apríl	583,67	0,408	9,4
máj	745,32	0,521	31,0	máj	137,33	0,096	7,0
jún	6 677,85	4,668	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	4 626,43	3,234	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	5 265,89	3,681	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	955,61	0,668	30,0	september	0,00	0,000	0,0
október	145,92	0,102	4,6	október	1 163,05	0,813	9,8
november	0,00	0,000	0,0	november	3 573,54	2,498	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	9 308,65	6,507	31,0
spolu	18 683,11	13,06	168,70	spolu	40 383,28	28,23	177,20

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie
Potreba tepla na vykurovanie: 28,23 kWh/(m².a)
Potreba chladu na chladenie: 13,06 kWh/(m².a)
Merná potreba tepla STN 73 0540: 43,10 (kWh/m².a) **vyhovuje**
Merná strata: 1 487 W/K
Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod
Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,37 1/hod
Projektovaný tepelný príkon 47,60 kW
Priemerný príkon, chladenie 28 kW
Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,20 W/(m².K)

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
Prípravy TV: Zemný plyn, 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/(m ² a)	OZE na mieste kWh/(m ² a)	OZE uskladňovaná kWh/(m ² a)
35	B	0
11	B	0
0		
3	A	0
49	B	
36		
44	A1	
8		
0		
-13		
0,0		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo CDm 450 + 200 EPS	1 096	85,00	93,13
Strecha: MS 66 strecha +300eps	1 431	70,00	100,14
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice	1 431	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07	268		
Vykurovanie: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			46,98
Príprava TV: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

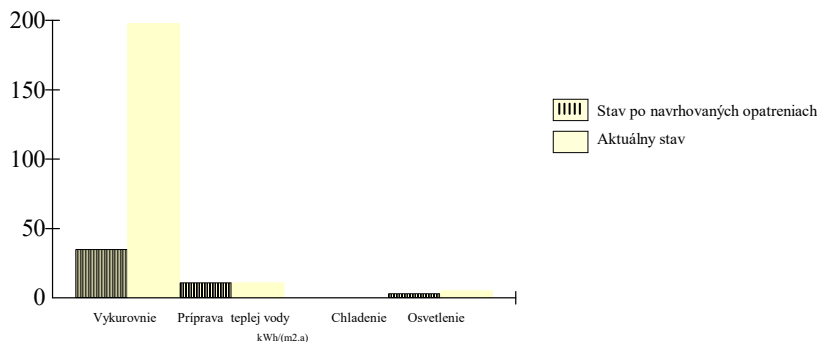
240,30

13. Projektovaný tepelný príkon: 47,6 [kW], pred opatreniami: 130,5 [kW], úspory: 63,5 %

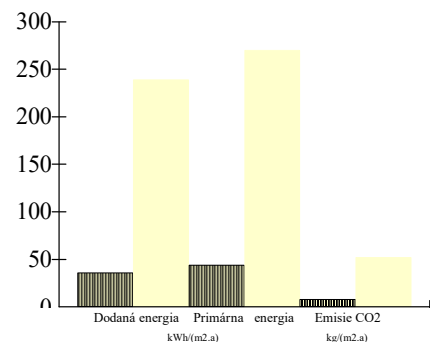
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Steny:	10	90	80	89
Strecha:	10	61	52	84
Podlaha:	6	7	1	13
Otvorové konštrukcie :	12	13	1	6
Vetranie:	36	38	2	6
Tepelné mosty :	5	25	20	81
Vnútorne tepelné zisky :	35	43	8	18
Solárne tepelné zisky:	15	21	6	30
Potreba tepla na vykurovanie	28	170	141,95	83
Potreba tepla na chladienie	13	5	-8,12	-164
Potreba energie na vykurovanie	35	198	163	82
Potreba energie na prípravu TV	11	11	0	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0,0	
Potreba energie na osvetlenie	3	5	2	40
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	49	214	165	77
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	36	239	203	85
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	44	270	226	84
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	8	52	45	85

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	223,74	7,18	1,52		8,85	10,62	0,00				0,00	
2018	223,74	7,18	1,52		8,85	10,62	0,00				0,00	
2019	259,75	7,84	0,13		8,85	10,62	0,00				0,00	
Priemer	235,74	7,40	1,06		8,85	10,62	0,00				0,00	
Jednotková cena €/kWh		0,031	0,004	0,027		1,200	0,000	1,200				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %			14,3 /				0,0 /					

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

100 / 100

17. Finančné úspory za rok

	*Teplo	*Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	46,46	5,49		
Energia pred opatreniami [MWh]	329,44	8,84		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,027	1,200	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	1,24	6,59		
Cena pred opatreniami [tis.€]	8,87	10,62		
Úspora [tis.€]	7,63	4,03	0,00	11,66

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 21

* 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 Na dolinaách
2	Ulica a číslo:	Na dolinách
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Hanzlíková
5	Parc.č.:	1067,1068,1069,1070
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy (jeden účel):	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	0
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	20,67 m
16	Dĺžka budovy:	25,90 m
17	Výška budovy:	3,66 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	5 235,83 m3
20	Celková podlahová plocha:	1 430,56 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	4 224,6 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,66 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,807 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 792 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26	Obvodový plášť		
27	Murivo CDm 450 + 200 EPS	1 095,7	
28	Strecha		
29	MS 66 strecha +300eps	1 430,6	1,0
30	Podlaha		
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	1 430,6	0,0
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,07	267,8	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,20 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:	84,5 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	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:	0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:	3 926,9
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:	0,37
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:	0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:	0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:	
45	Predchladenie [kWh/rok]:	
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:	
47	Účinnosť rekuperácie v %:	

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	7,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	50 747,74	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	67,44	0,50	0,69	
52 3	juhozápadné	72,28	0,50	0,70	
53 4	východné	200		0,50	
54 5	západné	200		0,50	
55 6	sev.východné	94,36	0,50	0,71	
56 7	sev.západné	33,72	0,50	0,69	
57 8	severné	100	0,75	0,50	
58 9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:				20 785 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	748,3	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	84	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	654	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,87	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	39	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	177,20	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	69,5	
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:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Ťažká	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	260000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,87	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	28,23	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	168,70	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	2 794,1	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,80	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	13	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	2 141,6	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	39,2	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	28,2	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	13	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Na dolinách
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Hanzlíková
5	Parc.č.:	1067,1068,1069,1070
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Celková podlahová plocha:		1 431 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:	Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
17	Energetický nosič:	Zemný plyn
18	Účinnosť [%] :	140,0 %
19	Faktor primárnej energie	1,100
20	Faktor emisií CO ₂	0,220
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:		28 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:		3 361 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje	
25	Dĺžka budovy:		25,90 m
26	Šírka budovy:		20,70 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,66	3,66 m
28	Počet podlaží:		1,00
29	Merná tepelná strata:		1 487 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:	24,00 177	4 252,80 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:		30 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		4 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:		35,22 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:		35,22 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:		0 W
39	Čas prevádzky počas roka:		708,8 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,60 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:		0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :		3 927 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:	28,23 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	35,22 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	35,22 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,60 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	71,11 %
	Energetická trieda:	B

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

Príloha 5.1.2

Tab č.3 str. 6 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Na dolinách
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Hanzlíková
5	Parc.č.:	1067,1068,1069,1070
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	1 431 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:	Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Zemný plyn
17	Účinnosť [%]:	140,0 %
18	Faktor primárnej energie:	1,100
19	Faktor emisií CO ₂ :	0,220
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:	59 m
26	Merná tepelná strata:	1 487 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:	1 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:	0,85 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	10,86 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:	14 305,60 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	1 456,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,02 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:	10,86 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:	140 % 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:	10,86 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	10,86 kWh/(m ² .a)
51	Vlastná energia:	0,00 kWh/(m ² .a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	22,51 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Na dolinách
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Hanzlíková
5	Parc.č.:	1067,1068,1069,1070
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	1 430,56 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	3,01 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:	5 722 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:	6,10 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova MŠ
2	Ulica a číslo:	Na dolinách
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Hanzlíková
5	Parc.č.:	1067,1068,1069,1070
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	28,2	170,2	141,95	83,41
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	35,0	198,0	163	82
10	na prípravu teplej vody	11,0	11,0	0	0
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	3,0	5,0	2	40
12	Celková potreba energie	49,0	214,0	165	77
13	Primárna energia	44,0	270,0	226	84
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: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.												
28,22	6,40	2,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	35,22	0,00	35,22	
Príprava teplej vody: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.												
10,0	0,90	0,00	0,90	0,00	0,00	-0,90	0,00	0,00	10,86	0,00	10,86	
Chladenie a vetranie:												
0,00									0,00		0,00	
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie												
3,20	0,00	0,00		0,00	0,00				3,20	0,00	3,20	
41,37	7,30	2,00	5,30	0,00	0,00	-0,90	0,00	0,60	48,67	0,00	49,27	

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	25,3	0,0	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	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	7,8	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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	36,3	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	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	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			44,0
		0,0	35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0			
Emisie CO ₂												
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			7,8
		0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	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

* 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: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Budova MŠ
Ulica, č.: Na dolinaách
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Hanzlíková
Parcelné číslo: 1067,1068,1069,1070
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zhotoviteľ:
Sídlo zhotoviteľa:

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách

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	0,807
Počet podlaží	1,0
Konstruktívna výška [m]	3,66
Zastavaná plocha [m ²]	1 430,56
Merná plocha [m ²]	1 430,56
Obostavaný priestor [m ³]	5 235,83
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	4 224,6
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m ² .K)]	0,20
Počet osôb	143
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	371 945 600
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	7,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
Tic, max.požadovaná vnútorná teplota v lete [oC]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime Ti [oC]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime Te [oC]	-12,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	235,2	6,11	1,0	38,5
juhozápadné	306,9	6,11	1,0	50,2
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	284,8	6,11	1,0	46,6
sev.západné	268,9	6,11	1,0	44,0
severné	0,0			
spolu	1095,7	6,1		179,2
Stropy	1430,6	8,17	1,0	175
Podlahy	1430,56	3,05	0,0	168

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné				0,50		0,75		
juhovýchodné	67,44	0,85	1,0	0,69	0,35	0,50	57,3	8767,2
juhozápadné	72,28	0,84	1,0	0,70	0,37	0,50	60,9	9396,4
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	94,36	0,85	1,0	0,71	0,37	0,50	79,8	6133,4
sev.západné	33,72	0,85	1,0	0,69	0,39	0,50	28,6	2191,8
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	267,8	0,85					226,6	20784,6

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách

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	Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	833	60 702	33 999
- prechodom tepla cez steny	179	14 027	6 348
- prechodom tepla cez okná a dvere	227	17 729	8 024
- prechodom tepla cez podlahu	168	8 677	10 454
- prechodom tepla cez strop	175	13 658	6 181
- prechodom tepla cez tepelné mosty	84	6 937	6 937
Vetraním	654	51 211	23 177
Spolu	1 487	111 913	57 176
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		50 748	51 431
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		20 785	24 427
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		40 380	18 683
Dĺžka sezóny		177,2 dni	168,7 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		28,23 [kWh/m2]	13,06 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		39,20 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje 33,0	43,10 [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]	nevychovuje
Tip = 19,61 C neprerušované kúrenie	nevychovuje
Tep = -11,84 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	

Stena: Murivo CDm 450 + 200 EPS

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

Strop: MS 66 strecha +300eps

U = 0,12 [W/(m2.K)]	
R = 7,83 + 0,04 + 0,10 = 7,97 [m2.K/W]	
Ra = 7,83 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,61 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,84 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,818	0,600	0,960	0,7357	0,0700			* okno alebo zasklená stena

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

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách

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	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	11012	31,0	59
Február	28	2,8	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	7333	28,0	-78
Marec	31	2,7	0,000	0,0	14	0	0	4	3	0	0,00	0,000	7272	31,0	-84
Apríl	30	11,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	584	9,4	-107
Máj	31	12,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	137	7,0	-87
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	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	11,3	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	1163	9,8	-111
November	30	8,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	3574	30,0	-258
December	31	2,8	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	9309	31,0	-87

40383 177 2 792

Potreba tepla na 1 m² 28,2 [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	266	11,10
Máj	31	12,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	745	31,00
Jún	30	22,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	6678	30,00
Júl	31	20,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	4626	31,00
August	31	21,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	5266	31,00
September	30	15,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	956	30,00
Október	31	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	146	4,60
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

18683 168,70

Potreba chladu na 1 m² 13,1 [kWh/m²]

8. Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m²

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

9. Teploty a merné tepelné toky

Požadovaná vnútorná teplota v zime Tint,set,h [oC]	0,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	4,25
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	0,0
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	0,0
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	0,0

Nunavut s.r.o.

Snežienková 74 Prievdza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Budova MŠ
Ulica, č.: Na dolinaách
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Hanzlíková
Parcelné číslo: 1067,1068,1069,1070
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zhotoviteľ:
Sídlo zhotoviteľa:

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 24.2.2020

Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách

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	3,66 [m]		
Obvod	93,14 [m]		
Zastavaná plocha	1430,56 [m2]		
Merná plocha	1430,56 [m2]		
Obostavaný priestor	5235,83 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	4224,6 [m2]		
Počet osôb	143,06		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,807 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	7,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,87		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,20 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	169	177	2792 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	84,49
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	748,30
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	832,79
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,37
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	3 926,88
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	654,41
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	1 487,20
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	50 747,74
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	20 784,62
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	71 532,35
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,87
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	60 702,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	51 210,65
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	40 380,71

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,81
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	40 380,71
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	28,23
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} Vyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q _{CHU}	39,20

Kategória budovy Budova školy alebo školského zariadenia

Druh výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy

A

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách

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	0,807 [1/m]				Ti 20,0 C			
Počet norm.dennostupňov	2 792 [K.deň]				Te -12, C			
Počet podlaží	1,00				Teplotná oblasť leto A			
Konstruktívna výška	3,66 [m]				Teplotná oblasť zima 1			
Obvod	93,14 [m]				Nadmorská výška 210,00 m.n.m			
Zastavaná plocha	1430,56 [m ²]				Počet dennostupňov 3542 [K.deň]			
Merná plocha	1430,56 [m ²]							
Obostavaný priestor	5235,83 [m ³]							
Objem vzduchu	3926,88 [m ³]							
Plocha teplovýmenného obalu	4224,6 [m ²]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,20 [W/(m ² .K)]							
Počet osôb	143,06							
Vnútorný tepelný zisk	7,00 [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	235,16	6,113	31,7	1,0	38,5
juhozápadné	306,88	6,113	36,8	1,0	50,2
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
severovýchodné	284,80	6,113	22,0	1,0	46,6
severozápadné	268,88	6,113	30,6	1,0	44,0
severné	0,00		11,3		
	1095,7	6,1			179,2

2.Strechy a stropy	1430,56	8,171	39,3	1,0	175
3.Podlahy	1430,56	3,049		0,0	168

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		320		0,75	0,50			
juhovýchodné	67,44	260	0,85	0,50	0,69	1,0	6 083,2	57,28
juhozápadné	72,28	260	0,84	0,50	0,70	1,0	6 607,2	60,88
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	94,36	130	0,85	0,50	0,71	1,0	4 339,9	79,76
sev.východné	33,72	130	0,85	0,50	0,69	1,0	1 520,8	28,64
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	267,80		0,846				18 551,1	226,6

5.Tepelné mosty	výpočet						84,49
	paušálne - 0,1	4224,64	m ²				422,46
	paušálne - 0,05	4224,64	m ²				211,23
	paušálne - 0,025	4224,64	m ²				84,49

6.Vetranie	objem výmeny v zime	3926,88 [m ³]			0,33 x 3926,88 x 0,50 =	654,41
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	145,03 [m]				

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)

- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oC

- kachle, podlahové vyk. max 4 oC

Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC

Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

oC

Nevyhovuje

Nevyhovuje

19,3 oC

39,3 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0

Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/

Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/

Normový najvyšší denný vzostup teploty

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

kWh

kWh

9,8 K

K

vyhovuje

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách

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	60 702,0	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	14 026,6	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	17 729,3	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	8 677,0	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	13 657,6	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	6 936,9	[kWh/a]		
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	51 210,6	[kWh/a]		
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	50 747,7	[kWh/a]		
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	20 784,6	[kWh/a]		
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	40 380,7	[kWh/a]		
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Q_{n,ep}	16,8	27,6	53,2	[kWh/(m ² .a)]
			2020	Vyhovuje
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ²		33,0	43,1	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			39,2	[kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Vyhovuje	28,2	[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} = 19,61 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
T_{ep} = -11,84 C
Tepelná prijímovosť podlahy
b = 1476,7 [W.s^{1/2}/(m².K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CDm 450 + 200 EPS

U = 0,16 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,13 [m².K/W]
R = 5,94 + 0,04 + 0,13 = 6,11 [m².K/W]
R_a = 5,94 [m².K/W]
T_{ip} = 19,32 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,78 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje

Strecha: MS 66 strecha +300eps

U = 0,12 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,10 [m².K/W]
R = 7,97 + 0,04 + 0,10 = 8,11 [W/(m².K)]
R_a = 7,97 [m².K/W]
T_{ip} = 19,61 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,84 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	U _{rámu}	g	Psi
1,675 2,400	4,02	0,818	0,600	0,960	0,7357	0,0700

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: EA 13 Trenčín MŠ Na dolinaách
 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

R0 = 0,12 [m².K/W]

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U			0,13	1,22
R0				
U - len pre podlahu nad terénom				

Tepelná prijemnosť podlahy

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

2.Stena Murivo CDm 450 + 200 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]
exteriér						0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,200	40	1270,0	0,037	50,0	5,41	-14,77
2 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	16,18
3 Murivo z tehál metrického formátu 365mm	0,440	1550	960,0	0,880	7,0	0,50	16,30
4 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,16
5 -	-	-	-	-	-	-	19,26
6 -	-	-	-	-	-	-	-
7 -	-	-	-	-	-	-	-
8 -	-	-	-	-	-	-	-
9 -	-	-	-	-	-	-	-
10 -	-	-	-	-	-	-	-
11 -	-	-	-	-	-	-	-
interiér						0,130	19,26
							20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie

R0 = 5,94 [m².K/W]

R = 0,04 + 5,94 + 0,13 = 6,11 [m².K/W]

U = 0,16 [W/(m².K)]

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,3 °C

Tep = -14,8 °C

vyhovuje

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 66 strecha +300eps

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						0,100	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,300	40	1270,0	0,044	50,0	6,82	-14,83
2 Bitagit	0,035	1345	880,0		14500,0		14,59
3 Bitagit	0,035	1345	880,0		14500,0		14,59
4 Asfaltové pásy a lepenky	0,003	1400	1470,0	0,210	9000,0	0,01	14,59
5 Malta cementová, cement.poter	0,020	2000	840,0	1,160	19,0	0,02	14,65
6 Železobetón II. 2400	0,120	2400	1020,0	1,580	29,0	0,08	14,73
7 vzduchová vrstva hr.100mm, nahor, Ost.C	0,100	1	1010,0	0,625	1,0	0,16	15,06
8 Expandovaný perlit netriedený	0,080	150	840,0	0,110	3,0	0,73	15,75
9 Železobetón II. 2400	0,250	2400	1020,0	1,580	29,0	0,16	18,89
10 -	-	-	-	-	-	-	19,57
11 -	-	-	-	-	-	-	-
interiér						0,100	19,57
							20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie

R0 = 7,97 [m².K/W]

R = 0,10 + 7,97 + 0,10 = 8,17 [m².K/W]

U = 0,12 [W/(m².K)]

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad juhozápadný



Obr.č.2 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.3 Pohľad severovýchodný



Obr.č.4 Pohľad severozápadný



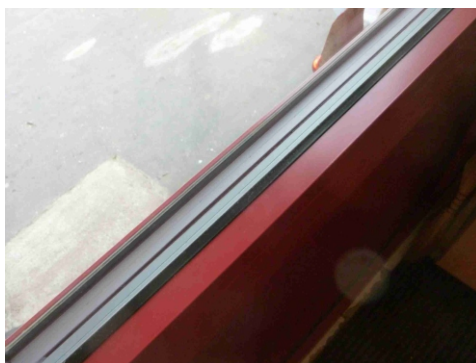
Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



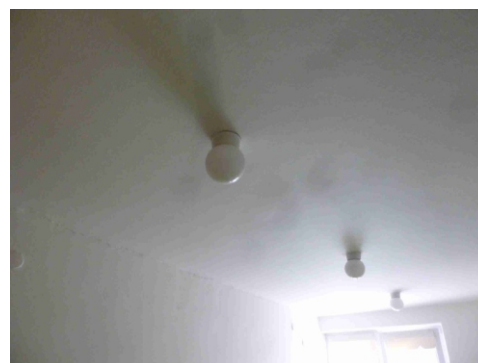
Obr.č.13 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.14 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia