

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, Mestský úrad Tisovec 1

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mestský úrad Tisovec



Predmet: Energetický audit budov, Mestský úrad Tisovec 1

Ulica, č.: Tisovec 1

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 14.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje		str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA		str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA		str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi		str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi		str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA		str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu		str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností		str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA		str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov		str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu		str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení		str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA		str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa		str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti		str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia		str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant		str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách		str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu		str.5
3.1.4 Investičné náklady		str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady		str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti		str.5
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %		str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia		str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení		str.6
5. Garantovaná energetická služba		str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie		str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach		str.7
6.2 Klimatické údaje		str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory		str.7
6.5 Garantovaná energetická služba		str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií		str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty		str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu		str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie		str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor		str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.		str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.		str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie		str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES		str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES		str.9
6.12 Kontrola dokumentácie		str.9
7. Záver		str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy		str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov		str.11
10. Prílohy		str.12
	Príloha 1 Situácia koordinačná	
	Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy	
	Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie	
	Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu	
	Príloha 5 Budovy	
Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje	str.6
	Tabuľka 2: Ekonomické údaje	str.6
	Tabuľka 3: Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: Ing. Igor Niko
Riešitelia: Ing. Ingrida Skalíková PhD.
Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO : 00319155
DIČ : 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, Mestský úrad Tisovec 1

Ulica, č.: Tisovec 1
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 594

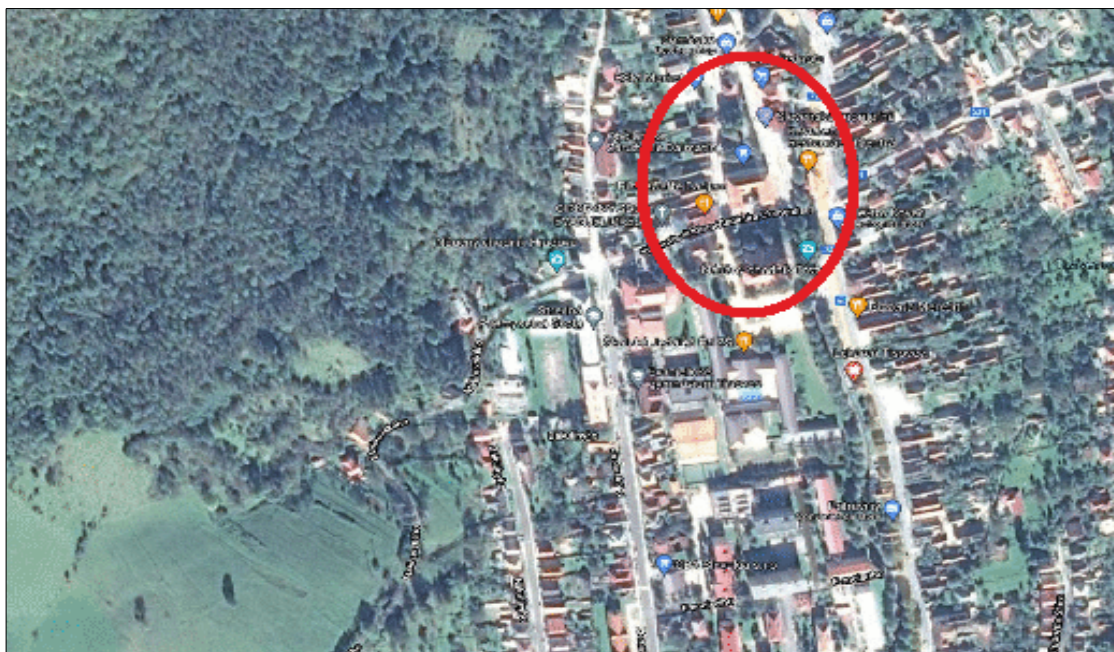
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je administratívna budova. Budova je v súčasnosti využívaná ako mestský úrad. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním. Budova je kultúrnou pamiatkou.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova je dvojpodlažná s valbovou strechou, nosný systém je stenový murovaný. Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria. Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Vid' správy z odborných prehliadok a kontrol. Vykurovanie: Zásobovanie teplom je z kotolne na zemný plyn. Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je z kotolne na zemný plyn. Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané. Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED. Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady neboli objednávateľom dodané - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom - údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov a daných jednotkových cien energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna, v prípade NKP zateplenie z vnútornej strany

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo Ug=0,6.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného teplého čerpadla aj pre režim chladenia.

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách:	245 MWh/rok
3.1.3 Úspora nákladov na energiu:	6 300 €/rok
3.1.4 Investičné náklady:	243 400 €
3.1.5 Prevádzkové náklady:	-
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti:	38 rokov
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	83 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svetidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

Výmena svetidiel za energeticky úspornejšie, technológia LED v rámci údržby, inštalácia pohybových senzorov.

3.2.6 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.

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energia				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m ²]	[MWh]	[kWh/m ²]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	58,75	101,7	12,98	22,5		79,26	78	
Strecha	8,22	14,2	2,97	5,1		9,1	64	
Okná a dvere	28,50	49,4	11,89	20,6		28,8	58	
Podlahy	11,13	19,3	11,14	19,3		-0,0	-0	
Tepelná ochrana spolu	120,06	207,9	41,45	71,8		136,1	65	
Vykurovanie	135	233,8	42	72,7		161,1	69	
Príprava teplej vody	6	10,4	8	13,9		-3,5	-33	
Chladenie	0	0,0	0	0,0		0,0		
Osvetlenie	13	22,5	12	20,8		1,7	8	
OZE								
Celkom					296,1	50,7	245,4	83

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie	ostatné	energetických	výrobných			náklady na opravy	ostatné náklady	
	[Euro/rok]	[Euro/rok]	[Euro]	[Euro]			[Euro/rok]		
pred opatreniami	0	0	0	0	14 584	0	0	0	14 584
po opatreniach	0	0	243 400	0	8 283	0	0	0	8 283
rozdiel	0	0	-243 400	0	6 300	0	0	0	6 300

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

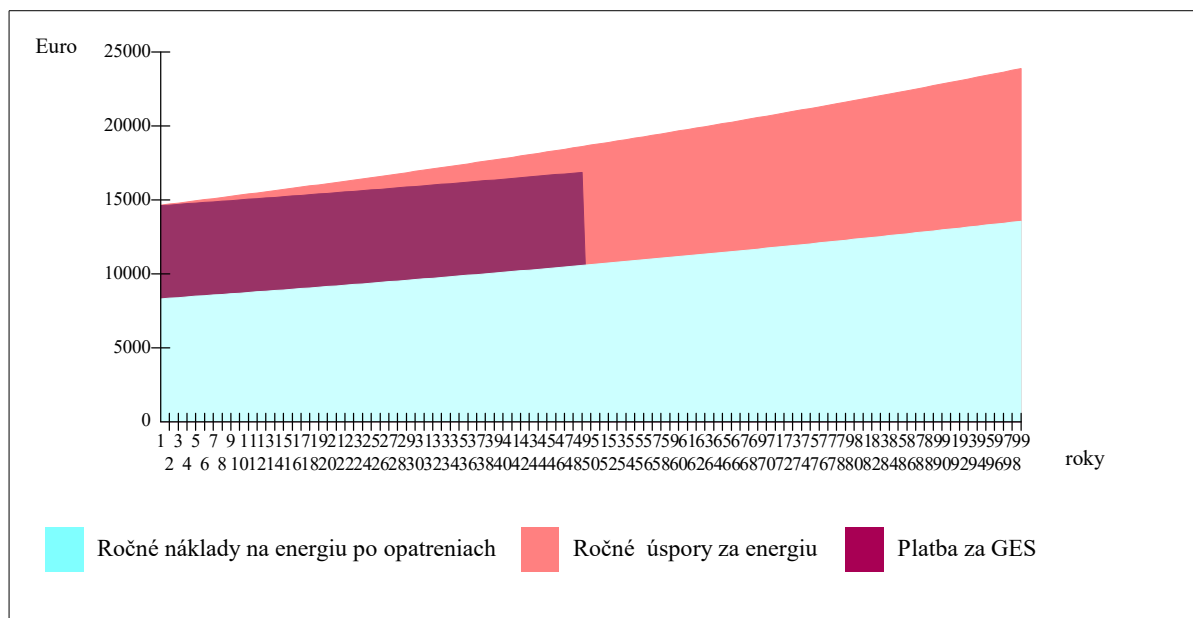
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			
			CO	CO2	Tuhé látky	
			[tony/a]		PM10	
pôvodný stav	0,000	0,044	0,019	76,4	0,002	0,0023
po opatreniach	0,000	0,000	0,002	20,1	0,000	0,0001
rozdiel	0,000	0,044	0,017	56,3	0,002	0,0022

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	243 400 [€]	Garantované úspory za rok:	6 300 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	50 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	14 584 [€]	Ročná platba za GES	6 300 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	8 283 [€]	Mesačná platba za GES	525 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	315 005 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 701 [€]
Úspory za rok:	6 300 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	142 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	85 051 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

Chladenie	Vykurovanie
január	
február	
marec	
apríl	
máj	
jún	Vid' jednotlivé budovy
júl	
august	
september	
október	
november	
december	
spolu	

6.2 Klimatické údaje

Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2
február	0,8
marec	3,9
apríl	11,3
máj	13,7
jún	19,1
júl	19,1
august	20,1
september	14,6
október	10,2
november	5,3
december	-1,8

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh] %
Steny		
Strechy		
Okná a dvere		
Podlahy		
Spolu TOB	Vid' jednotlivé budovy	
Vykurovanie		
PTV		
Chladenie		
Osvetlenie		
OZE		
Ročná úspora energie celkom:	245 [MWh]	83 [%]
Ročná úspora emisií CO ₂ :	56 [tony]	74 [%]
Ročná úspora nákladov:	6 300 [€]	43 [%]

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	0 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	0 [roky]
Vnútna miera výnosnosti:	0 %
Doba hodnotenia:	2 [roky]
Investičné náklady spolu:	243 400 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	149811 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	50 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	14 584 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	8 284 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	315 005 [€]
Úspory za rok:	6 300 [€]
Garantované úspory za rok:	6 300 [€]
Ročná platba za GES:	1 701 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	Vid' jednotlivé budovy
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	
Doba trvania zmluvy GES:	50 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	14 584 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	8 284 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	315 005 [€]
Úspory za referenčný rok:	6 300 [€]
Garantované úspory za rok:	6 300 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	6 300 [€]
Ročná odmena za služby GES:	1 701 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	142 [€]
Odmena za služby GES spolu:	85 050 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota			
Elektrina			Vid' jednotlivé budovy
Iná energia			
Spotreba energie za rok:			296 [MWh]
Náklady za rok:			14 584 [€]

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 245 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 315 005 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 243 400 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 292 080 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,8
6. Odhad jednoduchej doby návratnosti: 0 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použité zdroje údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - budova je NKP

9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie

10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy

11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetlovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
 - údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
 - monitorig spotreby energie
12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (vid' prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (vid' prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda B
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda A
Dodaná energia: energ. trieda B

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je **A1**.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované bežnákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8 rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Aj napriek veľkým úsporám v spotrebe energie viac ako 82% navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES vzhľadom na neprimeraný rozdiel v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií a dlhú dobu reálnej návratnosti investícií.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **82%**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energie až o **43 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energie môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energie danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Bytový dom

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

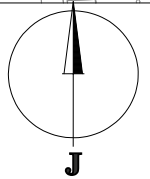
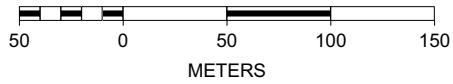
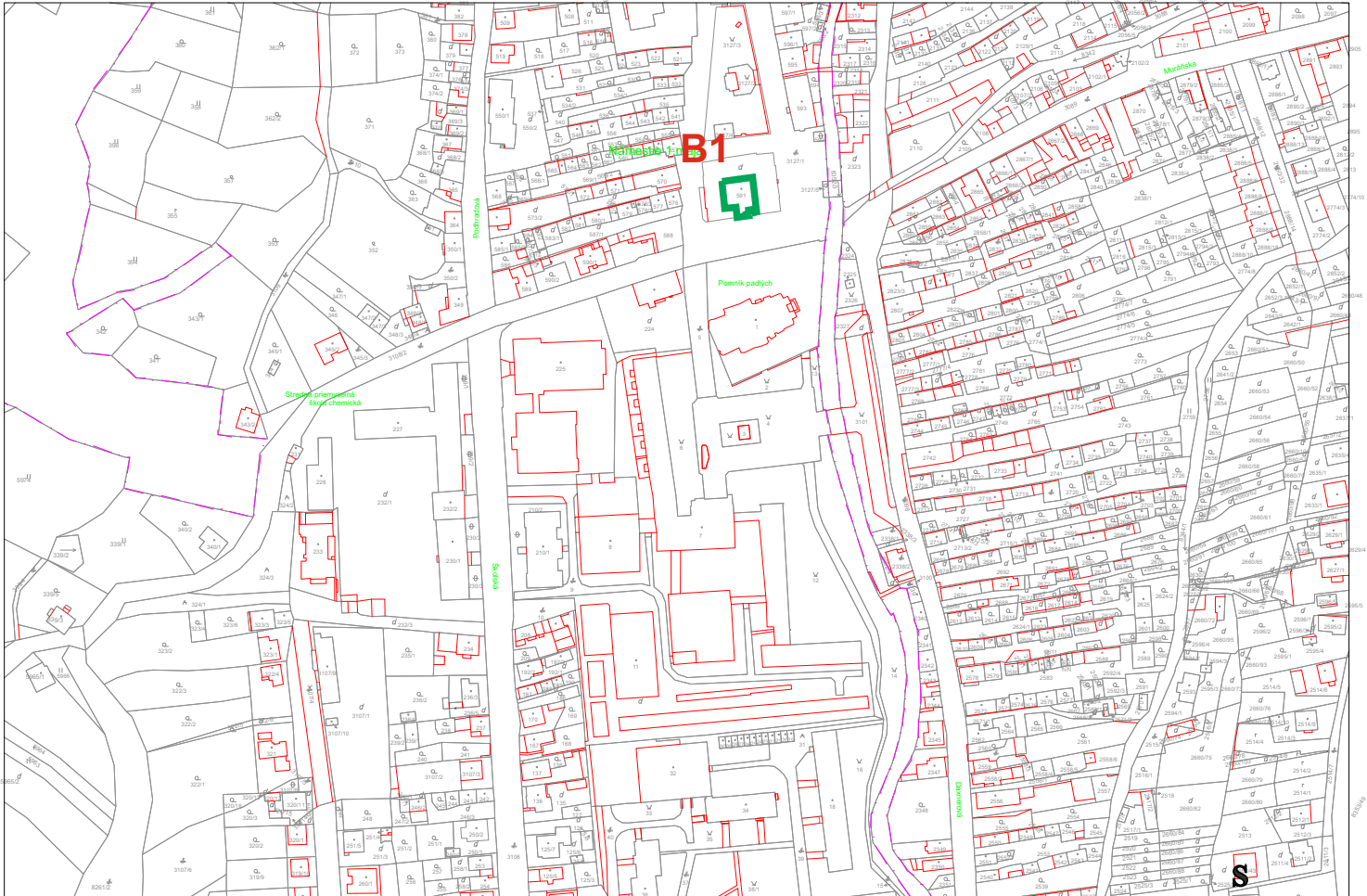
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Tisovec



Legenda budov

B1 Mestský úrad

Legenda rozvodov energií

Legenda významných technológií

Legenda zdrojov energií

Legenda vonkajšieho osvetlenia

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

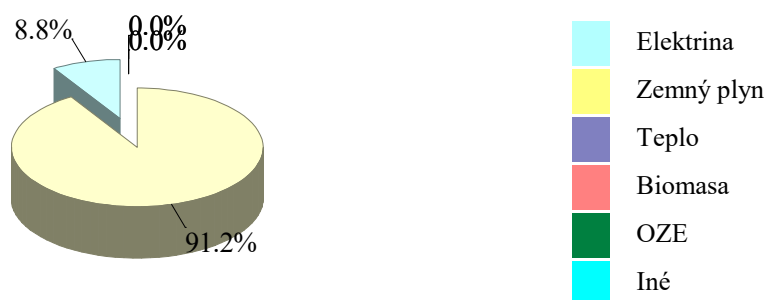
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		26,27	3,20
Teplo		0,00	0,00
Zemný plyn		271,83	9,79
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,011
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,123
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 : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	298,10	12,99
2. Zmena stavu zásob	298,10	12,99
3. Spotreba palív a energie	298,10	12,99
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	26,27	3,20
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	271,83	9,79
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	26,27	3,20
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	271,83	9,79
1.4	0,00	0,00
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory					
			Energia celkom	Náklady				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			298	13 657	0	0	0	13 657
Navrhované opatrenia spolu	243 400	0	55	6 690	0	0	0	6 690
Ročné úspory spolu			-243	-6 967	0	0	0	-6 967

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	243,4	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-7,0	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	58,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	34,9	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	44,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	68,5	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,5	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	242,7	[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)		243	
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.</p>		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)		243,4	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		243,4	
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	298,2	54,8	-243,4
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	13,7	6,7	-7,0
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Znečisťujúca látka			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,002	0,000	0,002
SO ₂ (t/r)	0,001	0,000	0,000
NO _x (t/r)	0,000	0,000	-0,000
CO (t/r)	0,000	0,002	-0,002
CO ₂ (t/r)	76,433	20,147	56,285
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	7,0	Doba hodnotenia (roky)	58,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	34,9	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	44,0	NVP (tis Eur)	68,5
		IRR (%)	2,5
Energetický auditor:	Ing.Niko		
Dátum:	14.12.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Mestský úrad Tisovec 1

Ulica, č.: Tisovec 1
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	296	6,30	245	83
po opatreniach	51		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	245		EkCO2 úspora: 112 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	energetických [Euro]	výrobných [Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu [Euro/a]	ostatné náklady		z predaja energie [Euro]	ostatné [Euro]
pôvodne			14 584				14 584		
po opatreniach	243 400		8 283				8 283		
rozdiel	-243 400	0	6 300	0	0	0	6 300	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 38,63 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Mestský úrad	243	243	6 967

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2020

Sezóny pred opatreniami od: 2018

do: 2020

Odporúčené 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	14 584	0	0	0	14 584	296	0,00	0,04	0,02	76,43	0,00
po	0	0	243 400	0	8 283	0	0	0	8 283	51	0,00	0,00	0,00	20,15	0,00
rozdiel	0	0	-243 400	0	6 300	0	0	0	6 300	245	0,00	0,04	0,02	56,29	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 38,6 rokov
 Úspora energie spolu: 245,4 [MWh/rok] 82,9 %
 Úspory nákladov na energiu: 6,3 [tis. €/rok] 43,2 %
 Tepelný príkon úspora: 56,5 [kW] 46,1 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 122,5 [kW] a po opatreniach: 66,0 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po oprat.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	285,3	273,0	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,040 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	9,7	23,1	50,7	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,163 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Mestský úrad

	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					14 584				14 584	296	0,000	0,044	0,019	76,433	0,002
po			243 400		8 283				8 283	51	0,000	0,000	0,002	20,147	0,000
rozdiel	0	0	-243 400	0	6 300	0	0	0	6 300	245	0,000	0,044	0,017	56,285	0,002

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 82,9 %
 Náklady na energiu - úspora 43,2 %
 Tepelný príkon, úspora 56,5 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 38,6 rokov

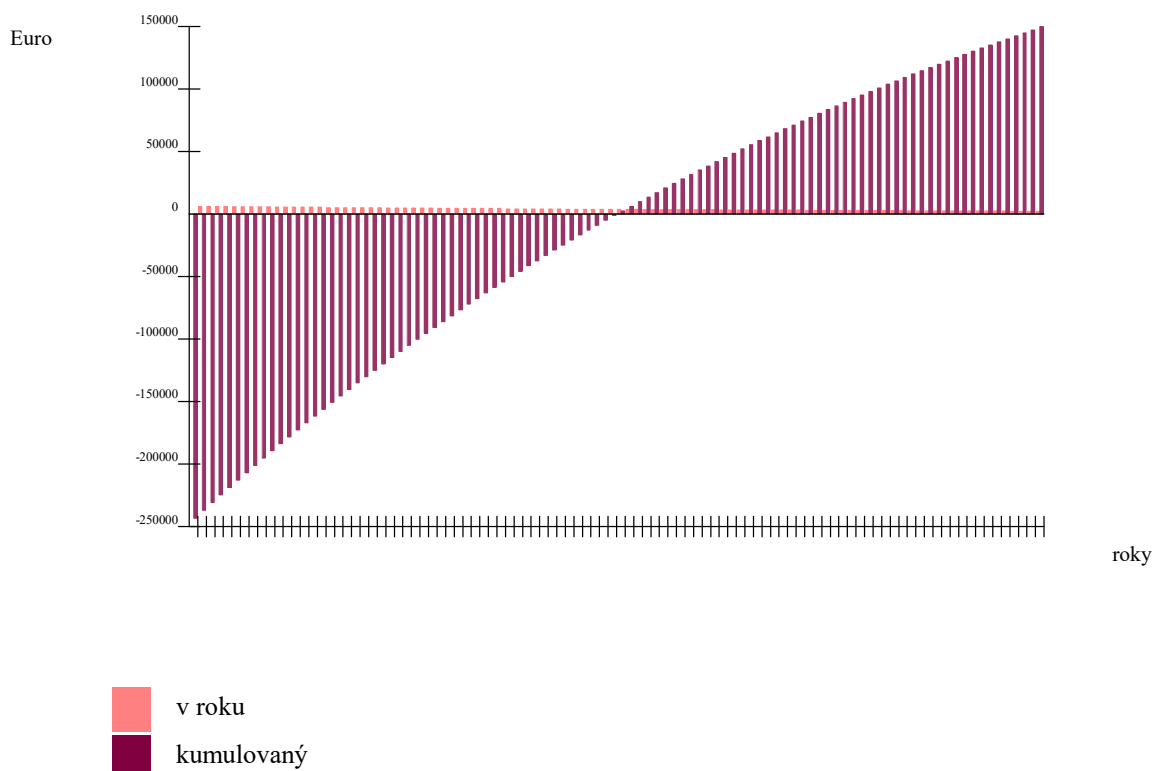
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 273,0 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 23,1 50,7
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	98		
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	804 492		
Zisk po zdanení	804 492		
Inv. náklady na energ.technológie	243 400 [€]	Diskontované náklady DN	243 400 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	2 484 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	243 400 [€]	Celkový peňažný príjem	804 492 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	149 811 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	804 492 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	8 209 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,615
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	2,82 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	804 492 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	38,6 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	50,0 roky
Peňažné príjmy spolu	804 492 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Mestský úrad

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Mestký úrad

podľa zákona 321/2015 Z.z, vyhl. 179/2015 Z.z.

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:	MU Tisovec 1
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Mestký úrad
Ulica, č.:	Tisovec 1
Miesto:	Tisovec
Okres:	Rimavská Sobota
Kataster:	Tisovec
Parcelné číslo:	591
Objednávateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	
Dátum:	5.2.2022
Auditor:	Ing. I. Niko

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

Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter budovy:	Rekonštruovaná budova
Merná plocha:	1 732 [m ²]
Obostavaný objem:	7 707 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	120,06	41,45 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,77	0,28 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	122,50	66,00 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	46,12 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	134,29	41,45 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	14,23	0,00 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	6,00	8,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	2,00	3,67 [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:	13,00	12,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO2 pred a po opatreniach:**43,04 10,75 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	294,95 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	170,30	68,27 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		59,91 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0396	0,1634 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	285,3	273,0	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	9,7	23,1	po opatreniach	50,7
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			100 / 100		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**243,40 [tis. €]****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					14 584			14 584	296
po opatreniach			243 400		8 283			8 283	51
rozdiel - úspora	0	0	-243 400	0	6 300	0	0	6 300	245

Jednoduchá doba návratnosti: 38,6 roky

Úspory energie 82,9%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,044	0,019	76,433	0,002
po opatreniach	0,000	0,000	0,002	20,147	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,044	0,017	56,285	0,002

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

- Charakteristika hlavných činností
Budova v súčasnom stave je využívaná pre účely mestského úradu.
- Podklady na spracovanie EA
Pre dané účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcov určených objednávateľom. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z aktuálnych technických a právnych noriem. Projektované príkony technických zariadení na dodávku tepla a teplej vody boli stanovené z normalizovaných údajov.
- Opis budovy
Dispozičné riešenie: budova má 2 nadzemné podlažia. Pôdorysný tvar je členitý v tvare U. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.
Statické riešenie: zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú trámové, strecha je valbová.
Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na juh.
Vykurovanie: je zabezpečené z kotolne na zemný plyn umiestnenej v budove.
Príprava teplej vody: PTV je zabezpečená v lokálnych elektrických ohrievačoch.
Chladenie: centrálné chladenie nie je nainštalované.
Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.
Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované. Celkový stav budovy: budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom

II. Stavebné konštrukcie

Skutkový stav

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie
Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Transparentné obalové konštrukcie
Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy
Podlahy nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie
Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie
Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.
- Transparentné obalové konštrukcie
Transparentné obalové konštrukcie navrhujeme vymeniť za kvalitnejšie konštrukcie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy
Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprimeraných nákladov na potrebné búracie práce, dodávku a montáž nových vrstiev a obmedzenie prevádzky budovy.
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie
Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie

Skutkový stav

- Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.
 - Výrobný systém
Tepelná energia je vyrábaná a dodávaná z centrálného zdroja tepla umiestneného v budove.
Energetický nosič a spôsob transformácie: Zemný plyn, štandardný kotol.
- | Kotle | označenie | typ / výkon | rok výroby |
|-------|-----------|------------------|------------|
| | K1 | GB 212 / 40 kW | 2017 |
| | K2 | PKM 45 S / 45 kW | 1995 |
| | K2 | PKM 45 S / 45 kW | 1995 |
- Odovzdávací systém
Vykurovacie telesá - voľné vyk. plochy - radiátory. Na telesách sú zväčša umiestnené ventily bez termostatických hlavíc.

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.3 / 5

Názov: B1 Mestký úrad

- Distribučný systém
Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.
 - Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Obnoviteľné zdroj energie v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané.
- Navrhované opatrenia
- Výrobný systém
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
 - Odovzdávací systém
Inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách, zavedenie centrálného riadenia termostatických ventilov.
 - Distribučný systém
Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom. Navrhujeme zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla, zavedenie centrálného riadenia termostatických ventilov, zavedenie zónovej regulácie na vetvách ÚK, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy v budove, výmena čerpadiel za čerpadlá s reguláciou otáčok, zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla, chemický preplach.
 - Využitie obnoviteľných zdrojov energie, OZE
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.
 - Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.

IV. Príprava teplej vody

Skutkový stav

- Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave.
- Výrobný systém
Teplá voda je vyrábaná a dodávaná z lokálnych elektrických ohrievačov.
Energetický nosič a spôsob transformácie: Zemný plyn, štandardný kotol na zemný plyn.
- Distribučný systém
Rozvodné potrubie je vedené v stenách.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti.
Obnoviteľné zdroj energie v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo
- Distribučný systém
Bez opatrení.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie, nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.

V. Chladenie

Skutkový stav

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia

Skutkový stav

Zdroj električného prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava

3+PEN, 400/230V, 50 Hz, AC, TN-C-S

Zdroj električného prúdu vlastný: -

Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú zväčša žiarovky a výbojky.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími v rámci údržby.

a) výmena svetelných zdrojov a svietidiel,

b) inštalácia pohybových senzorov,

c) inštalácia snímačov jasu - môže obsahovať aj návrh svetelných zdrojov s inteligentným riadením (stmievaním) v závislosti od vzdialenosti od okien a slnečného žiarenia vstupujúceho do miestnosti.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo tepla potrebného na vykurovanie pripravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - bežná údržba - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Nazníženie spotreby tepla odporúča nasledovné organizačné opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
 - neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,

- útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.

VIII. Spotreba pitnej vody a hodpodárenie s pitnou a dažďovou vodou

- Opatrenia pre zníženie spotreby pitnej vody na účely iné ako zabezpečenie pitného režimu alebo prípravu stravy, teda výhradne pre prevádzkové účely
 - investičné: osadiť úsporné vodovodné pákové batérie s regulátorom prietoku vody, perlátorom. Osadiť vodovodné batérie so senzorom pohybu alebo bezdotykové batérie. Spätne využívanie zrážkových vôd na splachovanie, pranie.
 - bezinvestičné: zaškolenie personálu z hľadiska minimalizácie spotreby vody
- Opatrenia pre zníženie objemu dažďovej vody odvedenej do verejnej kanalizácie
 - investičné: osadením retenčnej nádrže s regulátorom odtoku do verejnej kanalizácie. Regulovaný odtok bude v množstve predpísanej prevádzkovateľom verejnej kanalizácie. Ostatné množstvo zrážok riešiť infiltráciou do podzemných vôd na základe hydrogeologického posudku. Nevyčerpaný retenčný objem možno využiť na závlahu okolitých zelených plôch.
 - bezinvestičné - bez opatrení
- Opatrenia pre využitie dažďovej a tzv. „šedej“ vody (podľa STN EN 12056) na prevádzkové účely
 - investičné: osadením retenčnej nádrže so spätným využívaním zrážkových vôd na prevádzkové účely
 - bezinvestičné - bez opatrení.

IX. Odporúčané opatrenia

Beznákladové opatrenia

- Zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi
- Neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu
- Útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov

Nízkonákladové opatrenia

- Ekvitermické riadenie vykurovania
- Zavedenie zónovej regulácie
- Inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách
- Inštalácia inteligentných meracích systémov

Na vyhodnotenie úspor energie v zmysle metodiky vyhodnotenia úspor, popri štandardnom meraní spotrebyenergieodporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody v OST,
- určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody v OST.

- Hydraulické vyváženie sústav

V energetickom audite nekvantifikujeme energetické úspory, ktoré sa dosiahnu realizáciou tohto opatrenia, sú závislé od potreby tepla, ktorá sa dosiahne po realizácii navrhnutých opatrení na obnovu budovy. Investičné náklady na realizáciu tohto opatrenia boli stanovené na základe merných cien odvodených od reálnych investičných nákladov na realizovaných projektoch hydraulického vyváženia.

Distribučné spoločnosti majú podľa Vyhlášky MH SR č.358/2013 Z.z.nainštalovať inteligentné meracie systémy pre koncových odberateľov elektriny podľa§ 3 ods. 2 až 5 v počte zodpovedajúcom najmenej 80 % odberných miest koncových odberateľov elektriny najneskôr do 31. decembra 2020. Vzhľadom na to v rámci tohto auditu neposudzujeme inštaláciu dodatočných inteligentných meracích zariadení.

- Výmena svetelných zdrojov a svietidiel

Navrhujeme výmenu energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími v rámci údržby:

- výmena svetelných zdrojov a svietidiel,
- inštalácia pohybových senzorov,

c) inštalácia snímačov jasu - môže obsahovať aj návrh svetelných zdrojov s inteligentným riadením (stmievaním) v závislosti od vzdialenosti od okien a slnečného žiarenia vstupujúceho do miestnosti.

Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom $lm.W^{-1}$. Priemerná dĺžka technickej životnosti je 20 rokov, pričom táto bola vypočítaná na základe životnosti navrhovaného svetelného zdroja (LED žiarovka - 50 000 hodín životnosť) pri priemernom počte 1 992 hodín ročného svietenia. V rámci ekonomického hodnotenia tohto opatrenia bolo uvažované s morálnou životnosťou 20 rokov. Návrh vychádza z projektovaného svetelného príkonu pre daný typ a kategóriu budovy so zohľadnením jej využívania.

- Opatrenia pre zníženie spotreby pitnej vody na účely iné ako zabezpečenie pitného režimu alebo prípravu stravy, teda výhradne pre prevádzkové účely
- Opatrenia pre zníženie objemu dažďovej vody odvedenej do verejnej kanalizácie
- Opatrenia pre využitie dažďovej a tzv. „šedej“ vody (podľa STN EN 12056) na prevádzkové účely

Vysokonákladové opatrenia

Navrhnuté opatrenia sú v súlade so „Stratégia obnovy budov ktorá, obsahuje opatrenia a postupy na podporu obnovy fondu budov s cieľom dosiahnuť do roku 2050 vysokoenergeticky efektívny a dekarbonizovaný fond

budov a uľahčiť nákladovo efektívnu transformáciu existujúcich bytových a nebytových budov na budovy s takmer nulovou potrebou energie".

V zmysle zákona 378/2019 Z.z. (ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.555/2005 Z.z.) sú opatrenia navrhnuté tak, aby spĺňali požiadavky pre takmer nulové budovy (Z.z.378/2019 - §2 ods.10)

„Budova s takmer nulovou potrebou energie sa rozumie budova s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou. Takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takejto budovy musí byť zabezpečené efektívnou tepelnou ochranou a vo vysokej miere energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti.", pokiaľ je to technicky a ekonomicky uskutočniteľné.

- Návrh opatrení na zníženie spotreby energie zlepšením tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek kladených na budovy, navrhujeme netransparentné obalové konštrukcie zatepliť EPS alt.minerálnou vlnou. Transparentné konštrukcie navrhujeme vymeniť za konštrukcie spĺňajúce aktuálne tepelnotechnické kritéria. Minimálne hrúbky tepelnej izolácie, zabezpečujúce splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií boli stanovené s ohľadom na splnenie požadovaných súčiniteľov prechodu tepla konštrukciou podľa STN 730540-2.
- Návrh opatrení na zníženie spotreby energie technických zariadení
Výmena zdroja tepla. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bolo navrhnuté tepelné čerpadlo. Prvky odovzdávacieho a distribučného systému v budove budú zachované, teplotný spád sa zníži.
- Doporučený súbor opatrení
Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

X. Záver

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Stavebné konštrukcie nevyhovujú požiadavkám na tepelnú ochranu budov. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky technických zariadení.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 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 Mestký úrad
 Ulica, č.: Tisovec 1
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Tisovec
 Parcelné číslo: 591
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 5.2.2022
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Mestský úrad
 Ulica, číslo: Tisovec 1
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č:
 Kataster: Tisovec

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: Administratívna budova

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie
 Typ konštrukcie: Ťažká
 Rok kolaudácie: Rok obnovy:
 Merná plocha: 1732,0 m²
 Obostavaný objem: 7707,2 m³
 Počet podlaží: 2,0
 Priemerná výška podl.: 4,5 m
 Faktor tvaru: 0,430
 Počet bytov: 0
 Počet osôb: 86,6
 Vnútoraná teplota. leto: T_{sc} [oC] 26,00
 Vnútoraná teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
 Vnútoraná tepelná kapacita: 450 309 60 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo TP 800
 Strecha: Drevený trámový strop , 300 mm škvára
 Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice
 Okná: Okno dvojité Ug 2,7
 Iné konštrukcie:
 Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod
 Počet dní v týždni 7,00
 Priemerná teplota obd. vykurovania 3,95
 Priemerná teplota obd. chladenia 18,87

Budova má 2 nadzemné podlažia, nie je podpivničená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na východ. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien zaplastové, dvojsklo. Vykurovanie je zabezpečené plynovým kotlom umiestneným v budove, príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svetidlá

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3 Teplotná oblasť, leto: A
 Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 410,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použité rozmery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie
 Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý
 Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý
 Chladenie a vetranie:
 Osvetlenie: Elektrina
 Obnoviteľný zdroj:
 Iné:

9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu, STN EN ISO 52016-1 po opatreniach

Chladenie	Q _c ;nd [kWh]	Q _c ;nd [kWh/m ²]	dni	Vykurovanie	Q _h ;nd [kWh]	Q _h ;nd [kWh/m ²]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	16 124,55	9,310	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	11 553,91	6,671	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	10 273,99	5,932	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	1 998,68	1,154	26,4
máj	334,27	0,193	6,2	máj	372,37	0,215	0,0
jún	1 607,26	0,928	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	1 562,23	0,902	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 941,53	1,121	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	299,63	0,173	4,8	september	301,36	0,174	0,0
október	0,00	0,000	0,0	október	3 985,24	2,301	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	10 144,09	5,857	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	17 042,49	9,840	31,0
spolu	5 744,91	3,32	103,00	spolu	71 796,67	41,45	208,40

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie
 Potreba tepla na vykurovanie: 41,45 kWh/(m².a)
 Potreba chladu na chladenie: 3,32 kWh/(m².a)
 Merná potreba tepla STN 73 0540: 29,63 (kWh/m².a) **nevychovuje**
 Merná strata: 1 885 W/K
 Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod
 Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,34 1/hod
 Projektovaný tepelný príkon 66 kW
 Priemerný príkon, chladenie 9 kW
 Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,28 W/(m².K)

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.
 Prípravy TV: Elektrina, TČ - zem - 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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² a)	OZE na mieste kWh/(m ² a)	OZE uskladiňovaná kWh/(m ² a)
41	B	0
8	B	0
0		
12	A	0
62	B	
29		
64	A1	
11		
0		
-33		
52,8		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo TP 300+200 EPS, omietka	1 327	60,00	79,64
Strecha: Drevený trámový strop 400 MV	866	60,00	51,96
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice	866	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	252	350,00	88,06
Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			23,76
Príprava TV: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Investície spolu [tis.€]

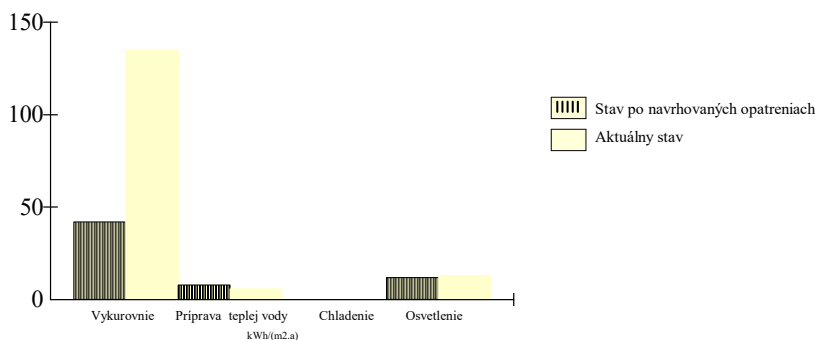
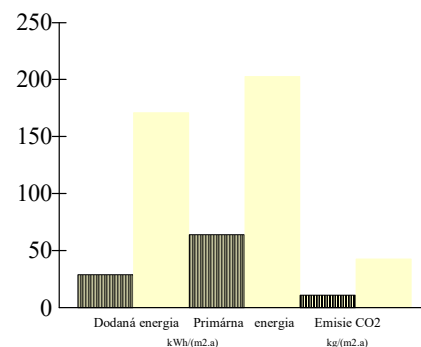
243,40

13. Projektovaný tepelný príkon: 66,0 [kW], pred opatreniami: 122,5 [kW], úspory: 46,1 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%		
Steny:	13	59	46	78	21	50
Strecha:	3	8	5	64	5	6
Podlaha:	11	11	-0	-0	18	-0
Otvorové konštrukcie :	12	28	17	58	19	18
Vetranie:	48	48	-0	-1	78	-0
Tepelné mosty :	3	17	13	80	5	14
Vnútné tepelné zisky :	35	38	3	7	56	3
Solárne tepelné zisky:	14	13	-1	-5	22	-1
Potreba tepla na vykurovanie	41	120	79	65	67	85
Potreba tepla na chladienie	3	1	-2	-179	5	-2
Potreba energie na vykurovanie	42	135	93	69	68	101
Potreba energie na prípravu TV	8	6	-2	-33	13	-2
Potreba energie na chladienie	0	0	0		0	0
Potreba energie na osvetlenie	12	13	1	8	19	1
Celková potreba energie	62	154	92	60	100	100
*Celková potreba energie	29	171	142	83	47	154
Primárna energia	64	203	139	68		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	11	43	32	75		

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.€
2018	263,47	10,49	0,35	10,14	6,25	1,43	0,49	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	267,33	11,65	0,62	10,14	10,66	2,33	0,58	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	324,77	11,77	0,43	10,14	11,94	2,64	0,61	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	285,19	11,30	0,47	10,84	9,62	2,13	0,56	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,040	0,002	0,038		0,222	0,058	0,164				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			4,1 /				26,2 /					

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	50,69		
Energia pred opatreniami [MWh]	273,01	23,09		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,040	0,163	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	8,28		
Cena pred opatreniami [tis.€]	10,81	3,77		
Úspora [tis.€]	10,81	-4,51	0,00	6,30

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 39

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využitia budovy

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	MU Tisovec 1
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova
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:	30,45 m
16	Dĺžka budovy:	38,90 m
17	Výška budovy:	8,90 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	7 707,22 m ³
20	Celková podlahová plocha:	1 731,96 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	3 310,8 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	4,45 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,430 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 344 [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 TP 300+200 EPS, omietka	0,196	1 327,3
28	Strecha		
29	Drevený trámový strop 400 MV	0,086	866,0
30	Podlaha		
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	866,0
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,947	251,6
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,28 W/(m ² .K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:		
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02 W/(m ² .K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		66,2 W/K

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	790,0
39	Charakteristické číslo budovy B:	1,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :	0,0
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:	5 780,4
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:	0,34
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:	0,00
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:	0,50
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:	60 577,37	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	51,57	320	0,66	0,62
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	52,86	200	0,66	0,63
54 5	západné	84,41	200	0,36	0,64
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné	62,76	100	0,63	0,58
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				24 130 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	855,8	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	66	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	963	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,96	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	51	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	208,40	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	66,3	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	6,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	42	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:	0,96	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	41,45	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	103,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	2 444,8	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,74	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	3	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	2 848,6	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	50,9	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	41,5	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	3	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 1

Tab č.2 str. 5 / 7

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Mestský úrad
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		1 732 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 - zem - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		290,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO2		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:		41 kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:		2 130 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje	
25	Dĺžka budovy:		38,90 m
26	Šírka budovy:		30,40 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	4,45	8,90 m
28	Počet podlaží:		2,00
29	Merná tepelná strata:		1 885 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:	6,00 208	1 250,40 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:		44,34 kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		3,04 kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:		47,68 kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:		0 kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:		47,68 kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:		0 W
39	Čas prevádzky počas roka:		1 250,4 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,30 kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:		0 kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:		5 780 m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:		%
44	Získaná energia z rekuperácie:		0 kWh/(m2.a)
45	Spôsob uloženia potrubia:	Strop žb panel, 400 MV	
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:	41,45 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	47,68 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	47,68 kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	0,30 kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	70,92 %
	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 Mestský úrad
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	1 732 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	290,0 %
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:	6 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	93 m
26	Merná tepelná strata:	1 885 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	2 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	1,67 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	7,68 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	6,00 hod/deň 364,00 dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkon čerpadiel:	10 391,76 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	2 184,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,03 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:	7,68 kWh/(m ² .a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá
46	Dĺžka potrubia:	0 m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,00 mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:	0 kWh/(m ² .a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	290 % 0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	7,68 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	7,68 kWh/(m ² .a)
51	Vlastná energia:	0,00 kWh/(m ² .a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	12,97 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Mestský úrad
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla	
10	Celková podlahová plocha:		1 731,96 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		10,19 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:		20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:		1
14	Osvetlovacia sústava, prostredie, údržba, Fc - faktor konštantnej osvetlenosti: LED zdroje		
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		1,0
16	To - celkový ročný čas využitia:		3 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :		3 300 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:		100 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:		0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:		0,7
	Qw - potreba energie:		34 639 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	26,4 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	4,4 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	11,90 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	19,39 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Mestký úrad
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	41,5	120,1	78,60	65,47
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	42,0	135,0	93	69
10	na prípravu teplej vody	8,0	6,0	-2	-33
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	12,0	13,0	1	8
12	Celková potreba energie	62,0	154,0	92	60
13	Primárna energia	64,0	203,0	139	68
14	Odpočítateľná energia				
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
35,55	5,90	2,90	3,00	0,00		0,00	0,00	0,30	41,75	0,00	41,75
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
6,0	1,70	0,00	1,70	0,00	0,00	-1,70	0,00	0,00	7,68	0,00	7,68
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
11,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				11,90	0,00	11,90
53,43	7,60	2,90	4,70	0,00	0,00	-1,70	0,00	0,30	61,03	0,00	61,33

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Tepl. z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	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	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	12,0	0,0					0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			64,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,4	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			10,8
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans., dist. energie

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Mestký úrad
Ulica, č.: Tisovec 1
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 594
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 14.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 1 / 8

Stavba: MU Tisovec 1

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Mestký úrad

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Mestký úrad
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,430
Počet podlaží	2,0
Konštrukčná výška [m]	8,90
Zastavaná plocha [m ²]	865,98
Merná plocha [m ²]	1 731,96
Obostavaný priestor [m ³]	7 707,22
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	3 310,8
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m ² .K)]	0,28
Počet osôb	87
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	450 309 600
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	410,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	294,6	5,10	1,0	57,7
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	390,4	5,10	1,0	76,5
západné	358,8	5,10	1,0	70,3
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	283,4	5,10	1,0	55,6
spolu	1327,3	5,1		260,1
Stropy	866,0	11,60	0,8	60
Podlahy	865,98	3,05	0,0	298

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	51,57	0,91	1,0	0,62	0,31	0,66	46,9	10891,6
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	52,86	0,91	1,0	0,63	0,31	0,66	48,1	6977,5
západné	84,41	0,99	1,0	0,64	0,32	0,36	83,8	6039,8
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	62,76	0,95	1,0	0,58	0,29	0,63	59,6	3929,0
horizontálne				0,50				
spolu	251,6	0,95					238,3	24129,7

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Mestký úrad

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	922	73 243	27 425	
- prechodom tepla cez steny	260	22 485	5 875	
- prechodom tepla cez okná a dvere	238	20 598	5 382	
- prechodom tepla cez podlahu	298	19 286	13 327	
- prechodom tepla cez strop	60	5 150	1 346	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	66	5 436	5 436	
Vetraním	963	83 261	21 755	
Spolu	1 885	156 504	49 180	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		60 577	38 159	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		24 130	16 766	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		71 797	5 744	
Dĺžka sezóny		208,4 dni	103,0 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		41,45 [kWh/m2]	3,32 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		50,91 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	18,6	29,63 [kWh/m2]	

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: 6,00
 Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní 42,00 / 7,00
 Účel výpočtu: Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

$U_p = 0,00$ [W/(m2.K)]
 $R = -0,09 + 0,04 + 0,17 = 0,12$ [m2.K/W]
 $R_a = -0,09$ [m2.K/W] *nevyhovuje*
 $T_{ip} = 19,70$ C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
 $T_{ep} = -14,87$ C
 $R_{si} = 0,17$ [W/(m2.K)]
 Tepelná prijímavosť podlahy
 $b = 1476,7$ [W.s1/2/(m2.K)]

Stena: Murivo TP 300+200 EPS, omietka

$U = 0,20$ [W/(m2.K)]
 $R = 4,74 + 0,04 + 0,13 = 4,91$ [m2.K/W]
 $R_a = 4,74$ [m2.K/W] *vyhovuje*
 $T_{ip} = 19,11$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,72$ C
 $R_{si} = 0,13$ [W/(m2.K)]

Strop: Drevený trámový strop 400 MV

$U = 0,08$ [W/(m2.K)]
 $R = 11,26 + 0,04 + 0,10 = 11,40$ [m2.K/W]
 $R_a = 11,26$ [m2.K/W] *vyhovuje*
 $T_{ip} = 19,70$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,87$ C
 $R_{si} = 0,10$ [W/(m2.K)]

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

U_{okna} U_{skla} $U_{rámy}$ F_g $F_c * F_t * F_f$
 0,973 0,600 1,200 0,5470 0,0300 *vyhovuje*
 * 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

Príloha 5.1.3

str. 3 / 8

Stavba: MU Tisovec 1

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Mestký úrad

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	-1,2	0,931	18,5	11141	14147	25287	1456	7731	9187	0,36	0,997	16124	31,0	657
Február	28	0,8	0,924	18,5	9226	11486	20712	2239	6983	9223	0,45	0,993	11553	28,0	538
Marec	31	3,9	1,000	20,0	9774	11539	21313	3473	7731	11204	0,53	0,985	10274	31,0	499
Apríl	30	11,3	1,000	20,0	6133	6034	12167	4444	7482	11926	0,98	0,853	1998	26,4	230
Máj	31	13,7	1,000	20,0	5223	4515	9738	7029	7731	14761	1,52	0,634	373	0,0	0
Jún	30	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,6	1,000	20,0	4650	3745	8395	5454	7482	12937	1,54	0,626	301	0,0	0
Október	31	10,2	1,000	20,0	6848	7024	13872	2858	7731	10590	0,76	0,934	3986	31,0	304
November	30	5,3	1,000	20,0	8830	10196	19025	1480	7482	8962	0,47	0,991	10144	30,0	441
December	31	-1,8	0,933	18,5	11419	14576	25994	1238	7731	8970	0,35	0,998	17043	31,0	676

71797 208 3 344

Potreba tepla na 1 m² 41,5 [kWh/m²]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	-1,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	3,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	13,7	9338	8815	18154	3515	7731	11246	0,62	0,601	1,00	334	6,24
Jún	30	19,1	6610	4786	11396	3619	7482	11101	0,97	0,833	1,00	1608	30,00
Júl	31	19,1	6830	4945	11776	3556	7731	11288	0,96	0,826	1,00	1562	31,00
August	31	20,1	6366	4229	10594	3349	7731	11081	1,05	0,863	1,00	1942	31,00
September	30	14,6	8633	7907	16539	2727	7482	10209	0,62	0,599	1,00	299	4,77
Október	31	10,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

5745 103,01

Potreba chladu na 1 m² 3,3 [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]	3,95
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,70
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	297,7
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	260,1
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	59,6
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	238,3
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	66,2
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	624,3
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	963,3

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Mestký úrad
Ulica, č.: Tisovec 1
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 594
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 14.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Mestký úrad

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti 20,0 oC		Teplotná oblasť zima 3
Te -15,0 oC		Teplotná oblasť leto A
Nadmorská výška	410 m.n.m	
Počet podlaží	2,00	
Konštrukčná výška	8,90 [m]	
Obvod	177,38 [m]	
Zastavaná plocha	865,98 [m2]	
Merná plocha	1731,96 [m2]	
Obostavaný priestor	7707,22 [m3]	
Plocha teplovým. obalu	3310,8 [m2]	
Počet osôb	86,60	
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod	
Faktor tvaru budovy	0,430 [1/m]	
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]	
Súčiniteľ využitia ziskov	0,96	
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,28 [W/(m2.K)]	

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	103	208	3344 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	66,22
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	855,76
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	921,97
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,34
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	5 780,42
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	963,31
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 885,28
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	60 577,37
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	24 129,71
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	84 707,08
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,96
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	73 243,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	83 261,30
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	71 796,99

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,43
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	71 797
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	41,45
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{N,EP}	53,5
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]		Q _{EP} > Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]		Q _{H,nd}	50,91
		Q _{H,nd,r2}	29,63
		Q _{H,nd} > Q _{H,nd,r2}	Nevyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m2.K]	0,33		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m2.K]	0,28	U _{e,m} >= U _m	Vyhovuje

Druh výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie

B

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Mestký úrad

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,430 [1/m]				Ti 20,0 C			
Počet norm.dennostupňov	3 344 [K.deň]				Te -15, C			
Počet podlaží	2,00				Teplotná oblasť leto A			
Konštrukčná výška	8,90 [m]				Teplotná oblasť zima 3			
Obvod	177,38 [m]				Nadmorská výška 410,00 m.n.m			
Zastavaná plocha	865,98 [m2]				Počet dennostupňov 4010 [K.deň]			
Merná plocha	1731,96 [m2]							
Obostavaný priestor	7707,22 [m3]							
Objem vzduchu	5780,42 [m3]							
Plocha teplovýmenného obalu	3310,8 [m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,28 [W/(m2.K)]							
Počet osôb	86,60							
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]							

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	294,64	5,102	0,0	1,0	57,7
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	390,36	5,102	0,0	1,0	76,5
západné	358,81	5,102	39,5	1,0	70,3
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	283,45	5,102	11,3	1,0	55,6
	1327,3	5,1			260,1

2.Strechy a stropy	865,98	11,598	0,0	0,8	60
3.Podlahy	865,98	3,049		0,0	298

4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné	51,57	320	0,91	0,66	0,62	1,0	6 745,6	46,87
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	52,86	200	0,91	0,66	0,63	1,0	4 367,3	48,10
západné	84,41	200	0,99	0,36	0,64	1,0	3 854,0	83,78
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	62,76	100	0,95	0,63	0,58	1,0	2 269,2	59,56
horizontálne		340			0,50			
	251,60		0,947				17 236,1	238,3

5.Tepelné mosty	výpočet						66,22
	paušálne - 0,1	3310,82	m2				331,08
	paušálne - 0,05	3310,82	m2				165,54
	paušálne - 0,025	3310,82	m2				66,22

6.Vetranie	objem výmeny v zime	5780,42 [m3]			0,33 x 5780,42 x 0,50 =	963,31
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	789,95 [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
 19,1 oC
 39,1 oC

Tepelná stabilita v letnom období

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

kWh
 kWh
 5,0 K
 K

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Mestký úrad

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		73 243,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		22 485,1 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		20 598,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		19 286,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		5 149,6 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		5 436,4 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		83 261,3 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		60 577,4 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		24 129,7 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		71 797,0 [kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	13,4	26,8
		53,5 [kWh/(m ² .a)]
		2021 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m ² Q _{h,ndn}		29,63 [kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		50,9 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}	Nevyhovuje	41,5 [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]
 $T_{ip} = 19,70$ C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
 $T_{ep} = -14,87$ C
 Tepelná prijímavosť podlahy
 $b = 1476,7$ [W.s^{1/2}/(m².K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote
Stena: Murivo TP 300+200 EPS, omietka

$U = 0,20$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m².K/W]
 $R = 4,91 + 0,04 + 0,13 = 5,08$ [m².K/W]
 $R_a = 4,91$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,11$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,72$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje
Strecha: Drevený trámový strop 400 MV

$U = 0,08$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m².K/W]
 $R = 11,40 + 0,04 + 0,10 = 11,54$ [W/(m².K)]
 $R_a = 11,40$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,70$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,87$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote
Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	Urámu	g	Psí
1,200 1,500	1,80	0,973	0,600	1,200	0,5470	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Stavba: MU Tisovec 1
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Mestký úrad

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]	Teplota [°C]
<i>exteriér</i>							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 -	-	-	-	-	-	-	
<i>interiér</i>							0,170

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady
 R0 = 0,12 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijemnosť podlahy

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

2.Stena Murivo TP 300+200 EPS, omietka

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]
<i>exteriér</i>							0,040
1 Vápencementová omietka	0,015	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	-15,00
2 Murivo z plných pálených tehál 290/140/65	0,300	1800	900,0	0,860	9,0	0,35	-14,73
3 Vypenovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-12,22
4 Sílkatová omietka	0,005	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	19,07
5 -	-	-	-	-	-	-	19,11
6 -	-	-	-	-	-	-	
7 -	-	-	-	-	-	-	
8 -	-	-	-	-	-	-	
9 -	-	-	-	-	-	-	
10 -	-	-	-	-	-	-	
11 -	0,000	-	-	-	-	-	19,11
<i>interiér</i>							0,130
							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 = 4,91 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 4,91 + 0,13 = 5,08 [m².K/W]

U = 0,20 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,1 °C

Tep = -14,7 °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 Drevený trámový strop 400 MV

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]
<i>exteriér</i>							0,040
1 Sklenná, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-15,00
2 Drevo tepelný tok kolmo na vlákna	0,300	600	2510,0	0,220	157,0	1,36	-14,88
3 vzduchová vrstva hr.200mm , nahor, 0st.C	0,300	1	1010,0	1,875	1,0	0,16	10,94
4 Drevo tepelný tok kolmo na vlákna	0,300	600	2510,0	0,220	157,0	1,36	15,07
5 -	-	-	-	-	-	-	15,56
6 -	-	-	-	-	-	-	19,70
7 -	-	-	-	-	-	-	
8 -	-	-	-	-	-	-	
9 -	-	-	-	-	-	-	
10 -	-	-	-	-	-	-	
11 -	-	-	-	-	-	-	19,70
<i>interiér</i>							0,100
							20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom ≤ 45st

R0 = 11,40 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 11,40 + 0,10 = 11,54 [m².K/W]

U = 0,09 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov

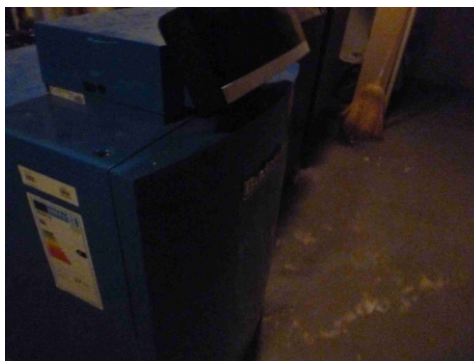


Obr.č.8 Výplne otvorov

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

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, Mestské kultúrne stredisko Tisovec

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mestské kultúrne stredisko Tisovec



Predmet: Energetický audit budov, Mestské kultúrne stredisko Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 835

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 14.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje		str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA		str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA		str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi		str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi		str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA		str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu		str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností		str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA		str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov		str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu		str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení		str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA		str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa		str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti		str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia		str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant		str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách		str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu		str.5
3.1.4 Investičné náklady		str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady		str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti		str.5
3.1.7 Dosiagnuté úspory energií v %		str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia		str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení		str.6
5. Garantovaná energetická služba		str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie		str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach		str.7
6.2 Klimatické údaje		str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory		str.7
6.5 Garantovaná energetická služba		str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií		str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty		str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu		str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie		str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor		str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.		str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.		str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie		str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES		str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES		str.9
6.12 Kontrola dokumentácie		str.9
7. Záver		str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy		str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov		str.11
10. Prílohy		str.12
Príloha 1 Situácia koordinačná		
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy		
Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie		
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu		
Príloha 5 Budovy		
Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje	str.6
	Tabuľka 2: Ekonomické údaje	str.6
	Tabuľka 3: Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: Ing. Igor Niko
Riešitelia: Ing. Ingrida Skalíková PhD.
Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA:
vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO : 00319155
DIČ : 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, Mestské kultúrne stredisko Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 835
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 225

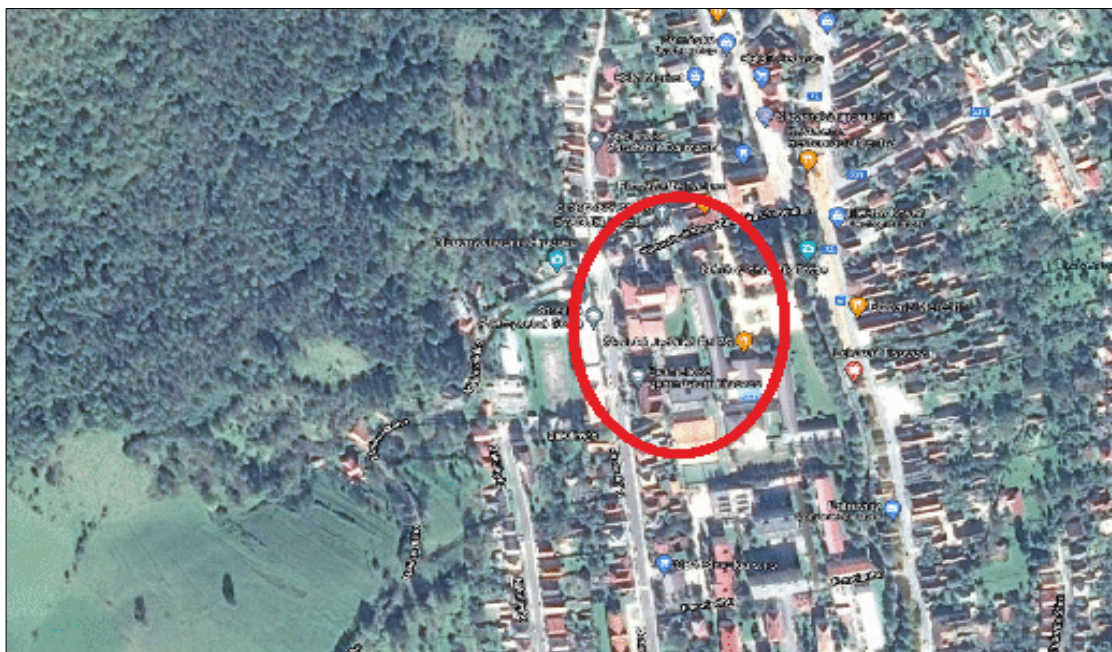
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je budova kultúrneho strediska, pozostávajúca z dvoch blokov, postavených v rôznom období. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova je dvojpodlažná s valbovou a štítovou strechou, nosný systém je stenový, murovaný. Budova je zväčša v pôvodnom stave. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria. Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Vid' správy z odborných prehliadok a kontrol. Vykurovanie: Zásobovanie teplom je lokálnymi telasami na zemný plyn. Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je lokálnymi elektrickými ohrievačmi. Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané. Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED. Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady poskytnuté objednávateľom: neboli dodané - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom: údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov a stanovených jednotkových cien energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

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

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách:	293 MWh/rok
3.1.3 Úspora nákladov na energiu:	23 364 €/rok
3.1.4 Investičné náklady:	411 300 €
3.1.5 Prevádzkové náklady:	-
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti:	18 rokov
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	86 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 Využitie voľného chladenia

Po realizácii opatrení stúpa 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.

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m ²]	[MWh]	[kWh/m ²]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	45,13	182,0	6,76	27,3		154,75	85	
Strecha	40,18	162,0	12,26	49,4		112,6	69	
Okná a dvere	10,75	43,4	7,24	29,2		14,1	33	
Podlahy	21,67	87,4	21,68	87,4		-0,0	-0	
Tepelná ochrana spolu	113,58	458,0	35,85	144,6		313,5	68	
Vykurovanie	124	500,0	41	165,3		334,7	67	
Príprava teplej vody	6	24,2	6	24,2		0,0	0	
Chladenie	0	0,0	0	0,0		0,0	0	
Osvetlenie	13	52,4	10	40,3		12,1	23	
OZE								
Celkom					342,8	50,0	292,8	85

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií energetických		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	[Euro]	výrobných [Euro]					
pred opatreniami	0	0	0	0	31 293	0	0	0	31 293
po opatreniach	0	0	411 300	0	7 929	0	0	0	7 929
rozdiel	0	0	-411 300	0	23 364	0	0	0	23 364

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

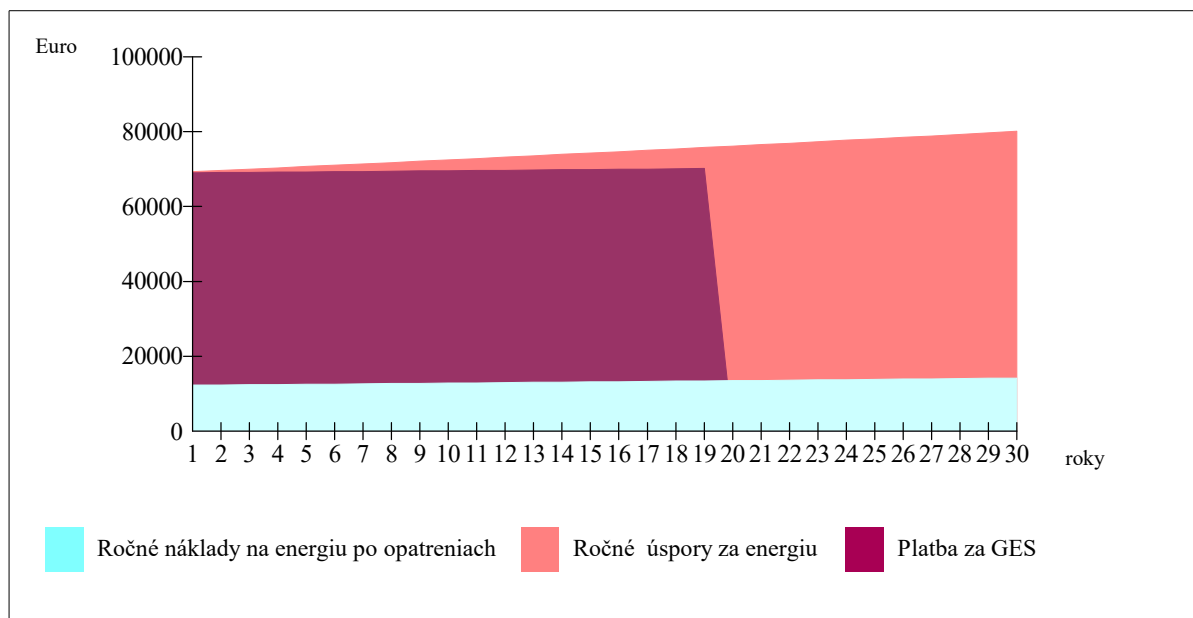
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO ₂	NO _x	Znečisťujúce látky			
			CO	CO ₂	Tuhé látky	
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,001	0,099	0,042	99,6	0,005	0,0051
po opatreniach	0,001	0,001	0,003	10,7	0,000	0,0002
rozdiel	0,000	0,098	0,039	88,9	0,005	0,0050

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	477 300 [€]	Garantované úspory za rok:	56 735 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	20 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	68 949 [€]	Ročná platba za GES	56 735 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	12 214 [€]	Mesačná platba za GES	4 728 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	1 134 705 [€]	Ročná odmena za služby GES:	15 319 [€]
Úspory za rok:	56 735 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	1 277 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	306 370 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	30 542	31,0
február	0	0,0	19 171	28,0
marec	0	0,0	20 449	31,0
apríl	0	0,0	8 601	30,0
máj	185	6,1	3 198	0,0
jún	911	30,0	145	0,0
júl	936	31,0	145	0,0
august	1 097	31,0	81	0,0
september	190	5,4	2 524	0,0
október	0	0,0	11 170	31,0
november	0	0,0	21 042	30,0
december	0	0,0	27 494	31,0
spolu	3 319	103,50	144 562	212,00

6.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2	
február	0,8	
marec	3,9	
apríl	11,3	
máj	13,7	
jún	19,1	
júl	19,1	
august	20,1	
september	14,6	
október	10,2	
november	5,3	
december	-1,8	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh] %
Steny	90	155
Strechy	133	113
Okná a dvere	102	14
Podlahy	0	-0
Spolu TOB	326	313 68
Vykurovanie	85	
PTV		
Chladenie		
Osvetlenie		
OZE		* bez vplyvu výrobných systémov
Ročná úspora energie celkom:	293 [MWh]	85 [%]
Ročná úspora emisií CO ₂ :	89 [tony]	89 [%]
Ročná úspora nákladov:	23 364 [€]	75 [%]

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	18 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	20 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	4 %
Doba hodnotenia:	29 [roky]
Investičné náklady spolu:	477 300 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	188892 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	20 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	68 949 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	12 214 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	1 134 706 [€]
Úspory za rok:	56 735 [€]
Garantované úspory za rok:	56 735 [€]
Ročná platba za GES:	15 319 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	15,6
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	2,2
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	273
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	212
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	0
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	104
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 771
Doba trvania zmluvy GES:	20 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	68 949 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	12 214 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	1 134 706 [€]
Úspory za referenčný rok:	56 735 [€]
Garantované úspory za rok:	56 735 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	56 735 [€]
Ročná odmena za služby GES:	15 319 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	1 277 [€]
Odmena za služby GES spolu:	306 370 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0855	0,0292	
Elektrina	0,2212	0,1585	
Iná energia		0,0000	

6.5.2 Referenčné hodnoty

Spotreba energie za rok:	343 [MWh]
Náklady za rok:	31 293 [€]

6.5.3 Započítanie do verejného dlhu

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 293 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 1 134 706 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 477 300 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 572 760 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,4
6. Odhad jednoduchého času návratnosti: 18 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použité zdroje údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie

10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy

11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetľovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
 - údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
 - monitorig spotreby energie
12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (vid' prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (vid' prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda B
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda A
Dodaná energia: energ. trieda A

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je **A1**.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované beznákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8 rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Navrhované opatrenia sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o **86%**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energie až o **75 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení sa zlepši celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energie môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energie danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepši, 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.

Z fyzickej obliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Bytový dom

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

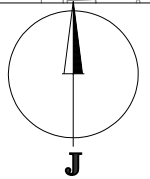
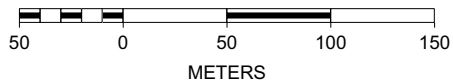
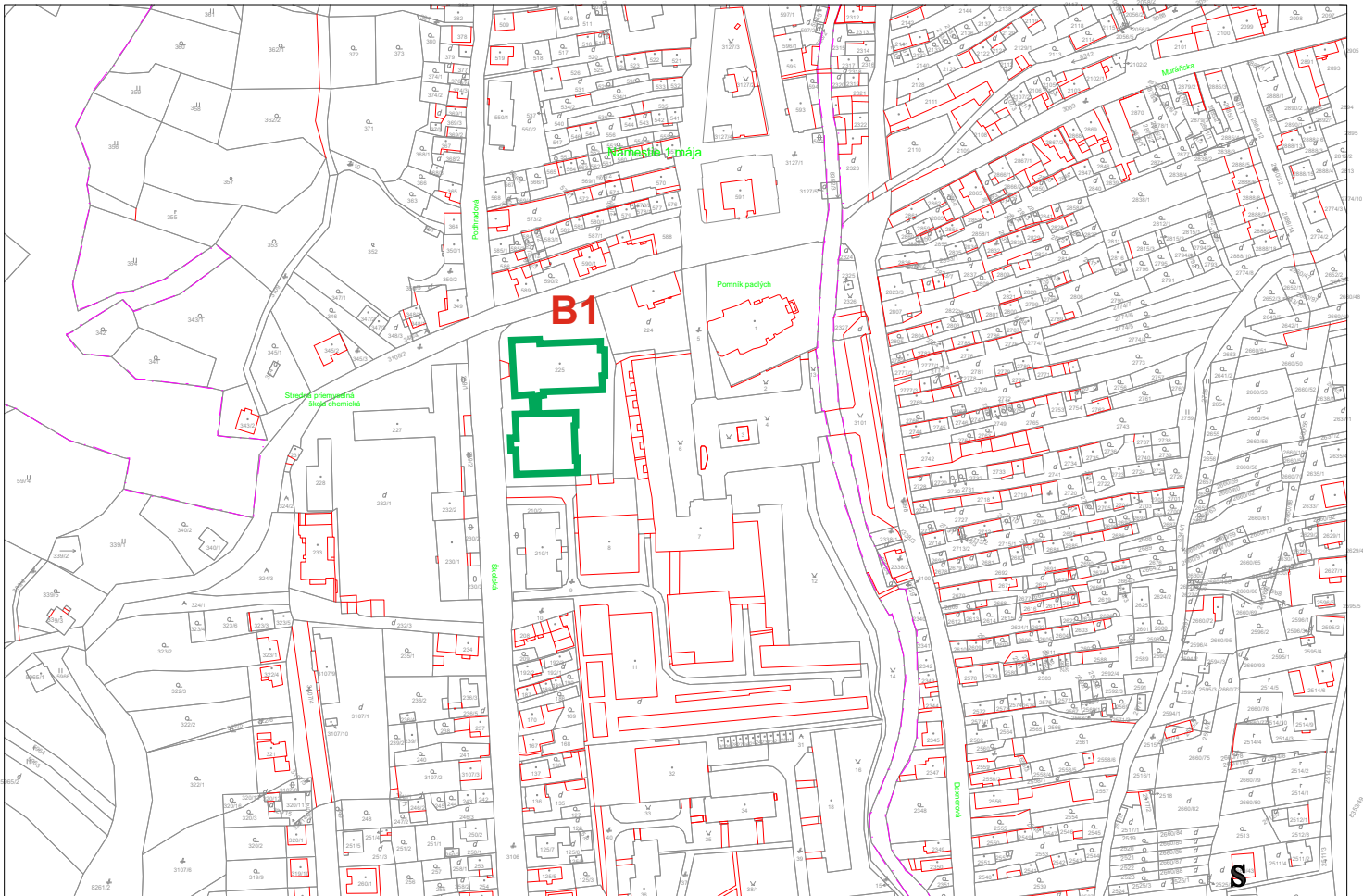
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Tisovec



Legenda budov

B1 Mestské kultúrne stredisko

Legenda rozvodov energií

Legenda významných technológií

Legenda zdrojov energií

Legenda vonkajšieho osvetlenia

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

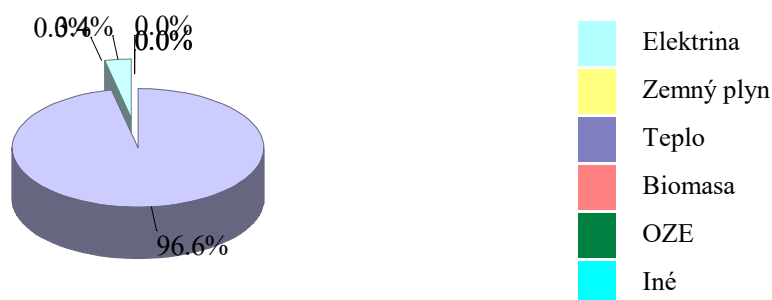
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		11,69	2,56
Teplo		331,07	28,32
Zemný plyn		0,00	0,00
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,074
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,236
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	342,77	30,88
2. Zmena stavu zásob	342,77	30,88
3. Spotreba palív a energie	342,77	30,88
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	11,69	2,56
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	331,07	28,32
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	11,69	2,56
1.2 teplo	331,07	28,32
1.3	0,00	0,00
1.4	0,00	0,00
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]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			343	31 293	0	0	0	31 293
Navrhované opatrenia spolu	411 300	0	50	7 929	0	0	0	7 929
Ročné úspory spolu			-293	-23 364	0	0	0	-23 364

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	411,3	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-23,4	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	29,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	17,6	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	20,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	188,9	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	4,3	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	342,9	[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)	584

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.</p>
---	---

Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	411,3
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	411,3

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	342,8	50,0	-292,8
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	31,3	7,9	-23,4

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,005	0,000	0,005
SO ₂ (t/r)	0,001	0,001	0,000
NO _x (t/r)	0,099	0,001	0,098
CO (t/r)	0,042	0,003	0,039
CO ₂ (t/r)	99,603	10,688	88,915

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	23,4	Doba hodnotenia (roky)	29,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	17,6	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	20,0	NVP (tis Eur)	188,9
		IRR (%)	4,3

Energetický audítor:	Ing.Niko
Dátum:	14.12.2021

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Mestské kultúrne stredisko Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 835
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	343	23,36	293	85
po opatreniach	50		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	293		EkCO2 úspora: 263 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	energetických	výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
	[Euro]	[Euro]			[Euro/a]		[Euro]	[Euro]	
pôvodne	0	0	31 293	0	0	0	31 293	0	0
po opatreniach	411 300	0	7 929	0	0	0	7 929	0	0
rozdiel	-411 300	0	23 364	0	0	0	23 364	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 17,60 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 MKS	411	293	23 364

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2020

Sezóny pred opatreniami od: 2018

do: 2020

Odporúčené 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	31 293	0	0	0	31 293	343	0,00	0,10	0,04	99,60	0,01
po	0	0	411 300	0	7 929	0	0	0	7 929	50	0,00	0,00	0,00	10,69	0,00
rozdiel	0	0	-411 300	0	23 364	0	0	0	23 364	293	0,00	0,10	0,04	88,92	0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 17,6 rokov
 Úspora energie spolu: 292,8 [MWh/rok] 85,4 %
 Úspory nákladov na energiu: 23,4 [tis. €/rok] 74,7 %
 Tepelný príkon úspora: 114,5 [kW] 48,5 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 236,3 [kW] a po opatreniach: 121,8 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	331,1	315,6	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,086 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	11,7	27,1	50,0	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,159 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 MKS

	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					31 293				31 293	343	0,001	0,099	0,042	99,603	0,005
po			411 300		7 929				7 929	50	0,001	0,001	0,003	10,688	0,000
rozdiel	0	0	-411 300	0	23 364	0	0	0	23 364	293	0,000	0,098	0,039	88,915	0,005

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 85,4 %
 Náklady na energiu - úspora 74,7 %
 Tepelný príkon, úspora 114,5 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 17,6 rokov

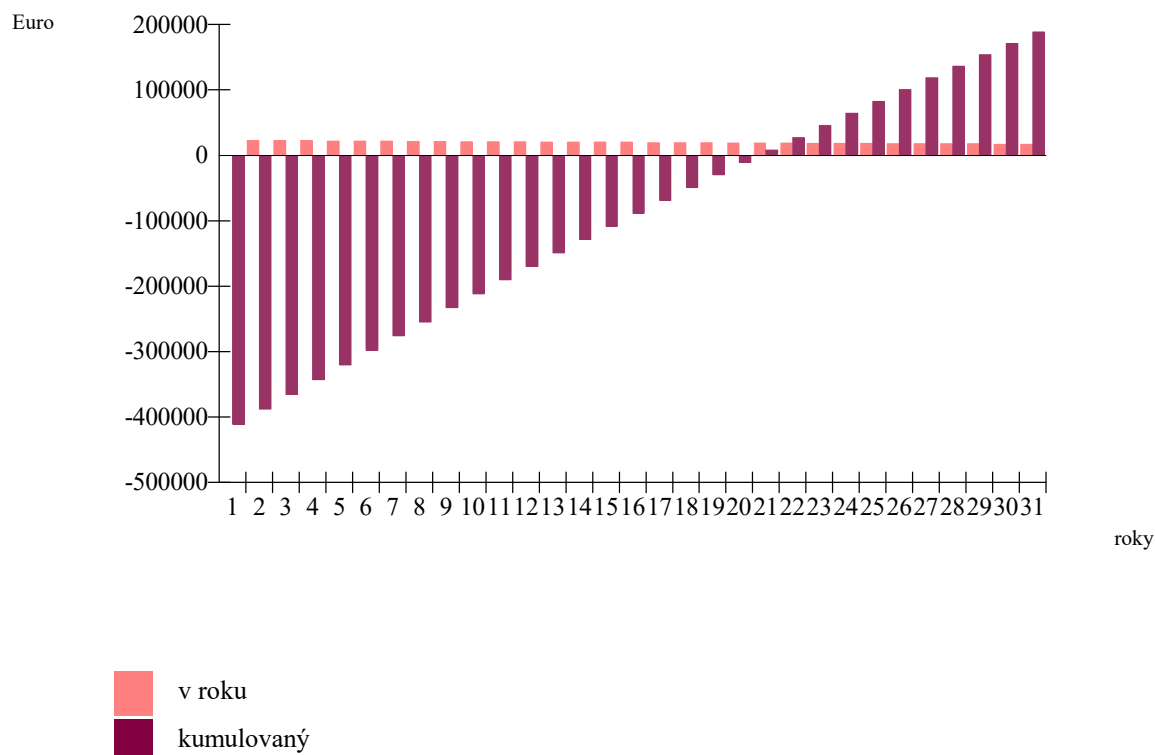
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 315,6 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 27,1 50,0
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	29		
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	754 186		
Zisk po zdanení	754 186		
Inv. náklady na energ.technológie	411 300 [€]	Diskontované náklady DN	411 300 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	14 183 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	411 300 [€]	Celkový peňažný príjem	754 186 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	188 892 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	754 186 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	26 006 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,459
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	4,34 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	754 186 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	17,6 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	20,0 roky
Peňažné príjmy spolu	754 186 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 MKS

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 MKS

podľa zákona 321/2015 Z.z, vyhl. 179/2015 Z.z.

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: MKS 835
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 MKS
Ulica, č.: Tisovec 835
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 225
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 6.2.2022
Auditor: Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 5

Názov: B1 MKS

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

Kategória budovy: Administratívna budova
 Charakter budovy: Obnovená budova
 Merná plocha: 4 033 [m²]
 Obostavaný objem: 12 643 [m³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	113,58	35,85 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,80	0,30 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	236,30	121,80 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	48,46 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	123,85	40,39 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	10,27	4,54 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	6,00	6,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	6,25	6,25 [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:	13,00	10,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO2 pred a po opatreniach:**48,74 5,23 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	342,77 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	85,00	33,55 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		60,53 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0855	0,1587 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	331,1	622,9	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	11,7	53,6	po opatreniach	98,6
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			100 / 100		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**411,30 [tis. €]****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 udržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]
pôvodný stav					31 293			31 293	343
po opatreniach			411 300		7 929			7 929	50
rozdiel - úspora	0	0	-411 300	0	23 364	0	0	23 364	293

Jednoduchá doba návratnosti: 17,6 roky

Úspory energie 85,4%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,001	0,099	0,042	99,603	0,005
po opatreniach	0,001	0,001	0,003	10,688	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,098	0,039	88,915	0,005

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

- Charakteristika hlavných činností
Budova v súčasnom stave je využívaná pre účely domova sociálnych služieb.
- Podklady na spracovanie EA
Pre dané účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcov určených objednávateľom. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z aktuálnych technických a právnych noriem. Projektované príkony technických zariadení na dodávku tepla a teplej vody boli stanovené z normalizovaných údajov.
- Opis budovy
Dispozičné riešenie: budova má 1 a 2 nadzemné podlažia. Pôdorysný tvar je zložený z viacerých vzájomne spojených obdĺžnikov. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.
Statické riešenie: nosný systém je stenovo-skeletový, je tvorený žel.betónovým skeletom a nosnými múrmi, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je sedlová s valbami a štítmi.
Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na západ.
Vykurovanie: je zabezpečené z CZT.
Príprava teplej vody: PTV je zabezpečená lokálnymi elektrickými ohrievačmi.
Chladenie: centrálné chladenie nie je nainštalované.
Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.
Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované.
Celkový stav budovy: Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Skutkový stav

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie
Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Transparentné obalové konštrukcie
Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy
Podlahy nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie
Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie
Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.
- Transparentné obalové konštrukcie
Transparentné obalové konštrukcie navrhujeme vymeniť za kvalitnejšie konštrukcie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy
Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprimeraných nákladov na potrebné búracie práce, dodávku a montáž nových vrstiev a obmedzenie prevádzky budovy. Podlahy nad otvoreným preisotorm navrhujeme zatepliť, tak aby splňali kritériá na telnoizolačné vlastnosti.
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie
Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie

Skutkový stav

- Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.
- Výrobný systém
Tepelná energia je vyrábaná a dodávaná z centrálného zdroja tepla umiestneného mimo budovy.
Energetický nosič a spôsob transformácie: Zemný plyn, diaľkové vykurovanie.
- Odovzdávací systém
Vykurovacie telesá - voľné vyk. plochy - radiátory. Na telesách sú zväčša umiestnené ventily s

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.3 / 5

Názov: B1 MKS

- termostatickými hlavicami.
 - Distribučný systém
Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.
 - Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Obnoviteľné zdroj energie nie sú využívané.
- Navrhované opatrenia
- Výrobný systém
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
 - Odovzdávací systém
Inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách, zavedenie centrálného riadenia termostatických ventilov.
 - Distribučný systém
Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom.
Navrhujeme zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla, zavedenie centrálného riadenia termostatických ventilov, zavedenie zónovej regulácie na vetvách ÚK, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy v budove, výmena čerpadiel za čerpadlá s reguláciou otáčok, zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla, chemický preplach.
 - Využitie obnoviteľných zdrojov energie, OZE
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.
 - Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.

IV. Príprava teplej vody

Skutkový stav

- Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave.
- Výrobný systém
Teplá voda je vyrábaná a dodávaná z lokálnych elektrických ohrievačov.
Energetický nosič a spôsob transformácie: Elektrina, elektrický ohrev vody.
- Distribučný systém
Rozvodné potrubie je vedené v stenách.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Obnoviteľné zdroj energie nie sú využívané.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo
- Distribučný systém
Bez opatrení.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie, nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.

V. Chladenie

Skutkový stav

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia

Skutkový stav

Zdroj električného prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava 3+PEN, 400/230V, 50 Hz, AC, TN-C-S

Zdroj električného prúdu vlastný: -

Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú zväčša žiarovky a výbojky.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími v rámci údržby.

a) výmena svetelných zdrojov a svietidiel,

b) inštalácia pohybových senzorov,

c) inštalácia snímačov jasu - môže obsahovať aj návrh svetelných zdrojov s inteligentným riadením (stmievaním) v závislosti od vzdialenosti od okien a slnečného žiarenia vstupujúceho do miestnosti.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo teplotne potrebného vykurovanie pripravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - bežná údržba - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Nazníženie spotreby tepla odporúča nasledovné organizačné opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,

- neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
- útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.

VIII. Spotreba pitnej vody a hodpodárenie s pitnou a dažďovou vodou

- Opatrenia pre zníženie spotreby pitnej vody na účely iné ako zabezpečenie pitného režimu alebo prípravu stravy, teda výhradne pre prevádzkové účely
 - investičné: osadiť úsporné vodovodné pákové batérie s regulátorom prietoku vody, perlátorom. Osadiť vodovodné batérie so senzorom pohybu alebo bezdotykové batérie. Spätne využívanie zrážkových vôd na splachovanie, pranie.
 - bezinvestičné: zaškolenie personálu z hľadiska minimalizácie spotreby vody
- Opatrenia pre zníženie objemu dažďovej vody odvedenej do verejnej kanalizácie
 - investičné: osadením retenčnej nádrže s regulátorom odtoku do verejnej kanalizácie. Regulovaný odtok bude v množstve predpísanej prevádzkovateľom verejnej kanalizácie. Ostatné množstvo zrážok riešiť infiltráciou do podzemných vôd na základe hydrogeologického posudku. Nevyčerpaný retenčný objem možno využiť na závlahu okolitých zelených plôch.
 - bezinvestičné - bez opatrení
- Opatrenia pre využitie dažďovej a tzv. „šedej“ vody (podľa STN EN 12056) na prevádzkové účely
 - investičné: osadením retenčnej nádrže so spätným využívaním zrážkových vôd na prevádzkové účely
 - bezinvestičné - bez opatrení.

IX. Odporúčané opatrenia

Beznákladové opatrenia

- Zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi
- Neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu
- Útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov

Nízkonákladové opatrenia

- Ekvitermické riadenie vykurovania
- Zavedenie zónovej regulácie
- Inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách
- Inštalácia inteligentných meracích systémov

Na vyhodnotenie úspor energie v zmysle metodiky vyhodnotenia úspor, popri štandardnom meraní spotreby energie odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
 - určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
 - určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
 - určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
 - určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
 - určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody v OST,
 - určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody v OST.
- Hydraulické vyváženie sústavy

V energetickom audite nekvantifikujeme energetické úspory, ktoré sa dosiahnu realizáciou tohto opatrenia, sú závislé od potreby tepla, ktorá sa dosiahne po realizácii navrhnutých opatrení na obnovu budovy. Investičné náklady na realizáciu tohto opatrenia boli stanovené na základe merných cien odvodených od reálnych investičných nákladov na realizovaných projektoch hydraulického vyváženia.

Distribučné spoločnosti majú podľa Vyhlášky MH SR č.358/2013 Z.z.nainštalovať inteligentné meracie systémy pre koncových odberateľov elektriny podľa § 3 ods. 2 až 5 v počte zodpovedajúcom najmenej 80 % odberných miest koncových odberateľov elektriny najneskôr do 31. decembra 2020. Vzhľadom na to v rámci tohto auditu neposudzujeme inštaláciu dodatočných inteligentných meracích zariadení.
 - Výmena svetelných zdrojov a svietidiel

Navrhujeme výmenu energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími v rámci údržby:

 - výmena svetelných zdrojov a svietidiel,
 - inštalácia pohybových senzorov,
 - inštalácia snímačov jasu - môže obsahovať aj návrh svetelných zdrojov s inteligentným riadením (stmievaním) v závislosti od vzdialenosti od okien a slnečného žiarenia vstupujúceho do miestnosti. Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom $lm \cdot W^{-1}$. Priemerná dĺžka technickej životnosti je 20 rokov, pričom táto bola vypočítaná na základe životnosti navrhovaného svetelného zdroja (LED žiarovka - 50 000 hodín životnosť) pri priemernom počte 1 992 hodín ročného svietenia. V rámci ekonomického hodnotenia tohto opatrenia bolo uvažované s morálnou životnosťou 20 rokov. Návrh vychádza z projektovaného svetelného príkonu pre daný typ a kategóriu budovy so zohľadnením jej využívania.
 - Opatrenia pre zníženie spotreby pitnej vody na účely iné ako zabezpečenie pitného režimu alebo prípravu stravy, teda výhradne pre prevádzkové účely
 - Opatrenia pre zníženie objemu dažďovej vody odvedenej do verejnej kanalizácie
 - Opatrenia pre využitie dažďovej a tzv. „šedej“ vody (podľa STN EN 12056) na prevádzkové účely

Vysokonákladové opatrenia

Navrhnuté opatrenia sú v súlade so „Stratégia obnovy budov ktorá, obsahuje opatrenia a postupy na podporu

obnovy fondu budov s cieľom dosiahnuť do roku 2050 vysokoenergeticky efektívny a dekarbonizovaný fond budov a uľahčiť nákladovo efektívnu transformáciu existujúcich bytových a nebytových budov na budovy s takmer nulovou potrebou energie".

V zmysle zákona 378/2019 Z.z. (ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.555/2005 Z.z.) sú opatrenia navrhnuté tak, aby spĺňali požiadavky pre takmer nulové budovy (Z.z.378/2019 - §2 ods.10)

„Budova s takmer nulovou potrebou energie sa rozumie budova s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou. Takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takejto budovy musí byť zabezpečené efektívnou tepelnou ochranou a vo vysokej miere energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti.", pokiaľ je to technicky a ekonomicky uskutočniteľné.

- Návrh opatrení na zníženie spotreby energie zlepšením tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek kladených na budovy, navrhujeme netransparentné obalové konštrukcie zatepliť EPS alt.minerálnou vlnou. Transparentné konštrukcie navrhujeme vymeniť za konštrukcie spĺňajúce aktuálne tepelnotechnické kritéria. Minimálne hrúbky tepelnej izolácie, zabezpečujúce splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií boli stanovené s ohľadom na splnenie požadovaných súčiniteľov prechodu tepla konštrukciou podľa STN 730540-2.
- Návrh opatrení na zníženie spotreby energie technických zariadení
Výmena zdroja tepla. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bolo navrhnuté tepelné čerpadlo. Prvky odovzdávacieho a distribučného systému v budove budú zachované, teplotný spád sa zníži.
- Doporučený súbor opatrení
Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

X. Záver

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energeticky efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Stavebné konštrukcie nevyhovujú požiadavkám na tepelnú ochranu budov. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadne zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce z Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky technických zariadení.
Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 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 MKS
 Ulica, č.: Tisovec 835
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Tisovec
 Parcelné číslo: 225
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 6.2.2022
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 MKS
 Ulica, číslo: Tisovec 835
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č.: 225
 Kataster: Tisovec

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: Administratívna budova

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie
 Typ konštrukcie: Ťažká
 Rok kolaudácie: Rok obnovy:
 Merná plocha: 4032,5 m²
 Obostavaný objem: 12643,4 m³
 Počet podlaží: 1,0
 Priemerná výška podl.: m
 Faktor tvaru: 0,494
 Počet bytov: 0
 Počet osôb: 201,6
 Vnútoraná teplota, leto: T_{si} [oC] 26,00
 Vnútoraná teplota, zima: T_{si} [oC] 20,00
 Vnútoraná tepelná kapacita: 1 048 457 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo PDT INA A 300
 Strecha: Strop žb panel, škvára
 Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice
 Okná: Dvojsklo U=1,0
 Iné konštrukcie:
 Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod
 Počet dní v týždni 7,00
 Priemerná teplota obd. vykurovania 2,21
 Priemerná teplota obd. chladenia 15,61

Budovaná 1 A 2 nadzemné podlažia, nie jepodpivničená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová. Hlavný vstup je orientovaný na západ. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná čiastočná výmena okien za plastové, dvojsklo. Vykurovanie je zabezpečené z CZT, príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrieváčoch. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie jepôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3 Teplotná oblasť, leto: A
 Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 500,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie
 Vykurovanie: Zemný plyn, diaľkové vykurovanie
 Príprava teplej vody: Elektrina, elekt. ohrev vody
 Chladenie a vetranie: Elektrina
 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	30 542,38	7,574	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	19 170,65	4,754	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	20 448,96	5,071	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	8 601,39	2,133	30,0
máj	185,50	0,046	6,1	máj	3 197,80	0,793	0,0
jún	911,35	0,226	30,0	jún	145,17	0,036	0,0
júl	935,55	0,232	31,0	júl	145,17	0,036	0,0
august	1 096,85	0,272	31,0	august	80,65	0,020	0,0
september	189,53	0,047	5,4	september	2 524,36	0,626	0,0
október	0,00	0,000	0,0	október	11 170,11	2,770	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	21 041,74	5,218	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	27 493,79	6,818	31,0
spolu	3 318,77	0,82	103,50	spolu	144 562,17	35,85	212,00

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie
 Potreba tepla na vykurovanie: 35,85 kWh/(m².a)
 Potreba chladu na chladenie: 0,82 kWh/(m².a)
 Merná potreba tepla STN 73 0540: 31,93 (kWh/m².a) **nevychovuje**
 Merná strata: 3 479 W/K
 Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod
 Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,24 1/hod
 Projektovaný tepelný príkon 122 kW
 Priemerný príkon, chladenie 5 kW
 Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,30 W/(m².K)

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / nízkoteplotné vyk.
 Prípravy TV: Elektrina, TČ - zem - 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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² .a)	OZE na mieste kWh/(m ² .a)	OZE uskladiňovaná kWh/(m ² .a)
40	G	0
6	G	0
0		
10	G	0
47	G	
24		
31	G	
5		
0		
-23		
48,0		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]	
Obvodový plášť:	Murivo TP 500 +200eps	1 507	60,00	90,40
Strecha:	MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS	2 223	60,00	133,39
Podlaha:	Podlaha beton. ker. dlaždice	2 223	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojasklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	293	350,00	102,44
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - zem - voda / nízokoteplotné vyk.			85,07
Príprava TV:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				

Investície spolu [tis.€]

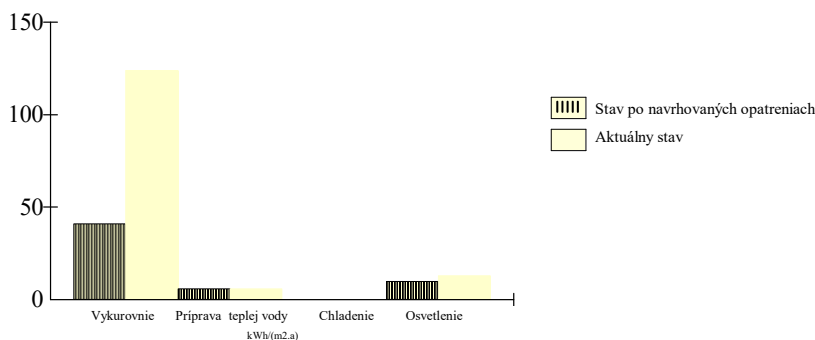
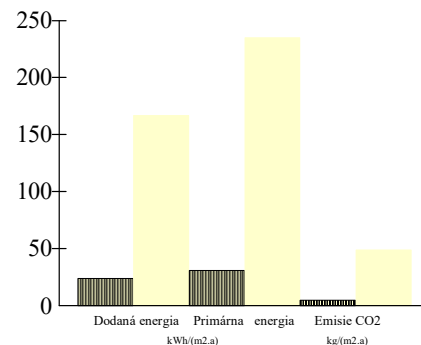
411,30

13. Projektovaný tepelný príkon: 121,8 [kW], pred opatreniami: 236,3 [kW], úspory: 48,5 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%		
Steny:	7	45	38	85	14	40
Strecha:	12	40	28	69	26	29
Podlaha:	22	22	-0	-0	46	-0
Otvorové konštrukcie :	7	11	4	33	15	4
Vetranie:	43	43	-0	-0	91	-0
Tepelné mosty :	3	17	13	80	7	14
Vnútorné tepelné zisky :	45	48	4	8	95	4
Solárne tepelné zisky:	14	15	2	12	29	2
Potreba tepla na vykurovanie	36	114	78	68	76	81
Potreba tepla na chladienie	1	0	-1		2	-1
Potreba energie na vykurovanie	41	124	83	67	87	86
Potreba energie na prípravu TV	6	6	0	0	13	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0		0	0
Potreba energie na osvetlenie	10	13	3	23	21	3
Celková potreba energie	47	143	96	67	100	100
*Celková potreba energie	24	167	143	85	52	149
Primárna energia	31	235	204	87		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	5	49	44	89		

Graf č.1 Celková potreba energie

Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO₂

15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu

Sledovaný rok	Teplo				Elektrina				Iné			
	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€
2018	322,64	27,47	17,94	9,53	20,60	3,75	0,60	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	332,11	28,56	19,29	9,53	8,06	2,10	0,77	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	338,28	28,92	18,75	9,53	6,10	1,84	0,81	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	331,01	28,32	18,66	9,66	11,59	2,56	0,73	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,086	0,056	0,029		0,221	0,063	0,159				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			65,9 /				28,3 /					

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	98,60		
Energia pred opatreniami [MWh]	594,56	79,00		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,086	0,159	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	15,65		
Cena pred opatreniami [tis.€]	50,83	12,53		
Úspora [tis.€]	50,83	-3,12	0,00	47,71

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 9

* 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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	MKS 835
2	Ulica a číslo:	Tisovec 835
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova
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:	31,60 m
16	Dĺžka budovy:	31,30 m
17	Výška budovy:	m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	12 643,41 m ³
20	Celková podlahová plocha:	4 032,53 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	6 245,7 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,14 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,494 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 720 [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 TP 500 +200eps	1 506,6	1,0
28	Strecha		
29	MS RP II. pláš. strecha + 400 EPS	2 223,2	2,0
30	Podlaha		
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	2 223,2	0,0
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	292,7	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,30 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:	124,9 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.	
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	892,1	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		9 482,6
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,24
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	211 741,69	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	56,12	320	0,66	0,62
51 2	juhovýchodné		260		
52 3	juhozápadné		260		
53 4	východné	81,45	200	0,66	0,63
54 5	západné	89,10	200	0,66	0,62
55 6	sev.východné		130		
56 7	sev.západné		130		
57 8	severné	66,00	100	0,66	0,56
58 9	horizontálne		340		
59	Solárne tepelné zisky:				0 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	1773,9	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	125	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	1580	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	1,00	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	36	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	186,00	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	83,7	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	6,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	42	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:	1,00	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	87,70	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	0,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	4 022,5	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,00	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	0	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	5 059,3	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	36,2	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	87,7	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	0	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MKS
2	Ulica a číslo:	Tisovec 835
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	225
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		4 033 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - zem - voda / nízkotepelné vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%]:		340,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			36 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			15 273 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			31,30 m
26	Šírka budovy:			31,60 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):			m
28	Počet podlaží:			1,00
29	Merná tepelná strata:			3 479 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0 oC
31	Stredná teplota vykur. látky:			55,0 oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	6,00	212	1 272,00 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			38,11 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			2,27 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			40,59 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:			40,59 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			1 272,0 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,20 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			9 483 m ³
43	Účinnosť rekuperácie v %:			%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0 kWh/(m ² .a)
45	Spôsob uloženia potrubia:		Strop žb panel, 400 MV	
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:	35,85 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	40,59 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	40,59 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,20 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	88,00 %
	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 MKS
2	Ulica a číslo:	Tisovec 835
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	225
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	4 033 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	290,0 %
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:	6 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	32 m
26	Merná tepelná strata:	3 479 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:	0 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:	0,25 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	6,25 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	6,00 hod/deň 364,00 dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkion čerpadiel:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	2 184,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,01 kWh/(m ² .a)
39	Obnoviteľný zdroj:	
40	Plocha kolektorov:	0,00 m ²
41	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia:	0,00 kWh/a
42	Účinnosť slnečných kolektorov:	%
43	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:	0,00 kWh/(m ² .a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:	6,25 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:	290 % 0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	6,25 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	6,25 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:	12,70 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MKS
2	Ulica a číslo:	Tisovec 835
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	225
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Katégória budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla	
10	Celková podlahová plocha:		4 032,53 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		23,72 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:		20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:		1
14	Osvetlovacia sústava, prostredie, údržba, Fc - faktor konštantnej osvetlenosti: LED zdroje		
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:		3 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :		3 300 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:		100 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:		0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:		0,7
	Qw - potreba energie:		80 651 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	22,5 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	3,8 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	10,12 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	21,22 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 MKS
2	Ulica a číslo:	Tisovec 835
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	225
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	35,8	113,6	77,73	68,44
8	Potreba energie na vykurovanie:	41,0	124,0	83	67
9	na prípravu teplej vody	6,0	6,0	0	0
10	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	10,0	13,0	3	23
12	Celková potreba energie	47,0	143,0	96	67
13	Primárna energia	31,0	235,0	204	87
14	Odpočítateľná energia solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie kWh/(m2.a)	Straty spolu kWh/(m2.a)	Straty energie pri odovzdávaní a regulácii kWh/(m2.a)	Straty energie pri distribúcii kWh/(m2.a)	Straty energie pri akumulácii kWh/(m2.a)	Spätné získaná energia kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri distribúcii kWh/(m2.a)	Vlastná energia kWh/(m2.a)	Potreba energie so stratami kWh/(m2.a)	Energia z OZE kWh/(m2.a)	Dodaná energia bez OZE kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / nízko teplotné vyk.											
35,79	4,60	2,30	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	40,59	0,00	40,59
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
6,0	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	-0,20	0,00	0,00	6,25	0,00	6,25
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
10,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				10,12	0,00	10,12
51,95	4,80	2,30	2,50	0,00	0,00	-0,20	0,00	0,20	56,75	0,00	56,95

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladienie	*Tepl. z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	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	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	10,2	0,0					0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo						0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			31,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,8	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			5,2
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	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

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: MKS 835
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 MKS
Ulica, č.: Tisovec 835
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 225
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 14.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

Stavba: MKS 835

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 MKS

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 MKS
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,494
Počet podlaží	1,0
Konštrukčná výška [m]	
Zastavaná plocha [m ²]	2 223,22
Merná plocha [m ²]	4 032,53
Obostavaný priestor [m ³]	12 643,41
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	6 245,7
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,30
Počet osôb	202
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	1 048 457 800
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	500,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Položka a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m ²]	[m ² .K/W]		[W/K]
južné	507,2	6,01	1,0	84,3
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	296,5	5,91	1,0	50,1
západné	288,9	5,91	1,0	48,9
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	414,1	5,98	1,0	66,7
spolu	1506,6	6,0		250,0
Stropy	2223,2	10,04	2,0	454
Podlahy	2223,22	3,05	0,0	802

Okná	Plocha	U	Bx	Fzima	Fleto	g	H	Qs
	[m ²]	[W/(m ² .K)]					[W/K]	[kWh/a]
južné	56,12	0,90	1,0	0,62	0,31	0,66	50,6	11852,5
juhovýchodné								
juhozápadné								
východné	81,45	0,92	1,0	0,63	0,32	0,66	74,9	10751,4
západné	89,10	0,90	1,0	0,62	0,31	0,66	80,3	11761,2
sev.východné								
sev.západné								
severné	66,00	0,94	1,0	0,56	0,28	0,66	62,3	4356,0
horizontálne								
spolu	292,7	0,92					268,0	54547,4

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: MKS 835

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 MKS

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	1 899	206 953	66 057	
- prechodom tepla cez steny	250	27 251	6 875	
- prechodom tepla cez okná a dvere	268	29 213	7 370	
- prechodom tepla cez podlahu	802	87 442	35 908	
- prechodom tepla cez strop	454	49 433	12 471	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	125	10 255	10 255	
Vetraním	1 580	172 235	43 450	
Spolu	3 479	379 188	109 507	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		180 077	88 845	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		54 547	23 978	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		144 563	3 316	
Dĺžka sezóny		212,0 dni	103,5 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		35,85 [kWh/m2]	0,82 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		36,21 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	28,5	31,93 [kWh/m2]	

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	6,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	42,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

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 = 19,64 C neprerušované kúrenie	<i>nevyhovuje</i>
Tep = -15,85 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo TP 500 +200eps

U = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,82 + 0,04 + 0,13 = 5,99 [m2.K/W]	
Ra = 5,82 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,24 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -15,76 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,78 + 0,04 + 0,10 = 9,92 [m2.K/W]	
Ra = 9,78 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -15,85 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,831	0,600	1,200	0,7095	0,0300			<i>vyhovuje</i>

* okno alebo zasklená stena

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

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

Stavba: MKS 835

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 MKS

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	-3,4	0,938	18,5	24681	25800	50481	1963	18001	19964	0,40	0,999	30543	31,0	725
Február	28	2,5	1,000	20,0	19802	18584	38386	3061	16259	19320	0,50	0,995	19172	28,0	490
Marec	31	0,3	0,927	18,6	21674	21460	43135	4850	18001	22851	0,53	0,993	20449	31,0	611
Apríl	30	7,6	1,000	20,0	17190	14109	31299	6345	17421	23765	0,76	0,955	8600	30,0	372
Máj	31	10,2	1,000	20,0	15642	11522	27164	10095	18001	28096	1,03	0,853	3198	0,0	0
Jún	30	15,8	1,000	20,0	10717	4779	15495	10418	17421	27838	1,80	0,551	147	0,0	0
Júl	31	16,0	1,000	20,0	10911	4703	15613	10226	18001	28227	1,81	0,548	143	0,0	0
August	31	16,8	1,000	20,0	10258	3762	14020	9568	18001	27569	1,97	0,506	81	0,0	0
September	30	11,6	1,000	20,0	14032	9557	23590	7650	17421	25070	1,06	0,840	2525	0,0	0
Október	31	7,5	1,000	20,0	17845	14696	32542	3931	18001	21932	0,67	0,974	11170	31,0	388
November	30	2,9	1,000	20,0	20901	19456	40357	1977	17421	19398	0,48	0,996	21041	30,0	513
December	31	-1,7	0,933	18,5	23299	23806	47104	1647	18001	19648	0,42	0,998	27492	31,0	673

144563 212 3 771

 Potreba tepla na 1 m² 35,8 [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	-3,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	2,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	0,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	7,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	10,2	24119	18576	42695	5047	18001	23049	0,54	0,536	1,00	185	6,10
Jún	30	15,8	18919	11605	30525	5209	17421	22629	0,74	0,712	1,00	911	30,00
Júl	31	16,0	19387	11757	31144	5113	18001	23114	0,74	0,712	1,00	935	31,00
August	31	16,8	18734	10817	29551	4784	18001	22785	0,77	0,734	1,00	1095	31,00
September	30	11,6	22235	16384	38619	3825	17421	21245	0,55	0,545	1,00	189	5,36
Október	31	7,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	2,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

3316 103,46

 Potreba chladu na 1 m² 0,8 [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]	2,21
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	7,06
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	802,3
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	250,0
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	453,6
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	268,0
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	124,9
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	1096,5
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	1580,3

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: MKS 835
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 MKS
Ulica, č.: Tisovec 835
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 225
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 14.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: MKS 835

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 MKS

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	3
Te	-16,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	500 m.n.m		
Počet podlaží	1,00		
Konštrukčná výška	[m]		
Obvod	125,80 [m]		
Zastavaná plocha	2223,22 [m ²]		
Merná plocha	4032,53 [m ²]		
Obostavaný priestor	12643,41 [m ³]		
Plocha teplovým. obalu	6245,7 [m ²]		
Počet osôb	201,63		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,494 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m ²]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,99		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,30 [W/(m ² .K)]		

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

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	104	212	3771 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	124,91
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	1 773,89
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	1 898,81
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,24
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m ³]		V _v	9 482,56
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	1 580,27
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	3 479,08
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	180 077,19
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	54 547,41
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	234 624,60
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,99
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	206 953,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	172 234,72
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	144 562,68

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,49
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	144 563
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]		Q _{EP}	35,85
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{N,EP}	53,5
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m ² .a)]		Q _{EP} > Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m ² .a)]		Q _{H,nd}	36,21
		Q _{H,nd,r2}	31,93
		Q _{H,nd} > Q _{H,nd,r2}	Nevyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m ² .K]	0,30		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m ² .K]	0,30	U _{e,m} < U _m	Nevyhovuje

Druh výpočtu
STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie
B

Stavba: MKS 835

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 MKS

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,494 [1/m]				Ti 20,0 C			
Počet norm.dennostupňov	3 771 [K.deň]				Te -16, C			
Počet podlaží	1,00							
Konstruktívna výška	[m]				Teplotná oblasť leto A			
Obvod	125,80 [m]				Teplotná oblasť zima 3			
Zastavaná plocha	2223,22 [m ²]				Nadmorská výška 500,00 m.n.m			
Merná plocha	4032,53 [m ²]				Počet dennostupňov 4280 [K.deň]			
Obostavaný priestor	12643,4 [m ³]							
Objem vzduchu	9482,56 [m ³]							
Plocha teplovýmenného obalu	6245,7 [m ²]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,30 [W/(m ² .K)]							
Počet osôb	201,63							
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	507,16	6,015	0,0	1,0	84,3
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	296,51	5,913	0,0	1,0	50,1
západné	288,86	5,912	0,0	1,0	48,9
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	414,08	5,983	0,0	1,0	66,7
	1506,6	6,0			250,0

2.Strechy a stropy	2223,22	10,038	0,0	2,0	454
3.Podlahy	2223,22	3,049		0,0	802

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	56,12	320	0,90	0,66	0,62	1,0	7 320,4	50,61
juhovýchodné		260						
juhozápadné		260						
východné	81,45	200	0,92	0,66	0,63	1,0	6 800,7	74,89
západné	89,10	200	0,90	0,66	0,62	1,0	7 277,2	80,26
sev.západné		130						
sev.východné		130						
severné	66,00	100	0,94	0,66	0,56	1,0	2 455,9	62,27
horizontálne		340						
	292,67		0,916				23 854,2	268,0

5.Tepelné mosty	výpočet						124,91
	paušálne - 0,1	6245,72	m ²				624,57
	paušálne - 0,05	6245,72	m ²				312,29
	paušálne - 0,025	6245,72	m ²				124,91

6.Vetranie	objem výmeny v zime	9482,56 [m ³]			0,33 x 9482,56 x 0,50 =	1580,27
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	892,14 [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

19,6 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

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

kWh

kWh

5,0 K

K

vyhovuje

Stavba: MKS 835

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 MKS

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	206 953,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	27 250,6	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	29 212,7	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	87 441,7	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	49 433,1	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	10 255,5	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	172 234,7	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	180 077,2	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	54 547,4	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	144 562,7	[kWh/a]

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

13,4	26,8	53,5	[kWh/(m ² .a)]
		2021	Nevyhovuje

Normalizovaná hodnota potreby tepla na m² Q_{h,ndn} 31,93 [kWh/(m².a)]

Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň 36,2 [kWh/(m².a)]

Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m² Q_{h,nd} Nevyhovuje 35,8 [kWh/(m².a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

U _p = 0,00 [W/(m ² .K)]	
R _{si} = 0,17 [m ² .K/W]	
R = 0,12 + 0,04 + 0,17 = 0,33 [m ² .K/W]	
R _a = 0,12 [m ² .K/W]	
T _{ip} = 19,64 C	nepretrúšané kúrenie <i>nevyhovuje</i>
T _{ep} = -15,85 C	
Tepelná prijímovosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m ² .K)]	IV. studená

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo TP 500 +200eps

U = 0,16 [W/(m ² .K)]	
R _{si} = 0,13 [m ² .K/W]	
R = 5,99 + 0,04 + 0,13 = 6,16 [m ² .K/W]	
R _a = 5,99 [m ² .K/W]	
T _{ip} = 19,24 C	nepretrúšané kúrenie <i>vyhovuje</i>
T _{ep} = -15,76 C	

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS

U = 0,09 [W/(m ² .K)]	
R _{si} = 0,10 [m ² .K/W]	
R = 9,92 + 0,04 + 0,10 = 10,06 [W/(m ² .K)]	
R _a = 9,92 [m ² .K/W]	
T _{ip} = 19,64 C	nepretrúšané kúrenie <i>vyhovuje</i>
T _{ep} = -15,85 C	

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	U _{rámu}	g	Psí
1,600 2,000	3,20	0,831	0,600	1,200	0,7095	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MKS 835
 Objekt: SO1
 Miesto: Tisovec
 Budova: B1 MKS

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]	Teplota	
							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 -								
							0,170	

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

Druh stavebnej konštrukcie Stena vykúr. priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy nad 2m
 R0 = 0,12 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijemnosť podlahy

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

2.Stena Murivo TP 500 +200eps

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]	
							0,040	-16,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,200	40	1270,0	0,037	50,0	5,41	-15,77	
2 Vápenocementová omietka	0,010	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	15,85	
3 Murivo z plyných pálených tehál 290/140/65	0,475	1800	900,0	0,860	9,0	0,55	15,91	
4 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,14	
5 -							19,24	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
							0,130	19,24
								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 = 5,99 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 5,99 + 0,13 = 6,16 [m².K/W]
 U = 0,16 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu Tip = 19,2 °C *vyhovuje*
 Tep = -15,8 °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 RP II. plášť. strecha + 400 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]	
							0,040	-16,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,400	40	1270,0	0,044	50,0	9,09	-15,86	
2 Bitagit	0,035	1345	880,0		14500,0		16,69	
3 Asfaltové pásy a lepenky	0,005	1400	1470,0	0,210	9000,0	0,02	16,69	
4 Drevo Dosky z drevitého odpadu	0,050	600	1580,0	0,190	6,5	0,26	16,77	
5 Troskopemzový betón 1500	0,150	1500	890,0	0,680	17,0	0,22	17,71	
6 vzduchová vrstva hr.100mm, nahor, Ost.C	0,100	1	1010,0	0,625	1,0	0,16	18,50	
7 Železobetón II. 2400	0,250	2400	1020,0	1,580	29,0	0,16	19,08	
8 -							19,64	
9 -								
10 -								
11 -								
							0,100	19,64
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st
 R0 = 9,92 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 9,92 + 0,10 = 10,06 [m².K/W]
 U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov

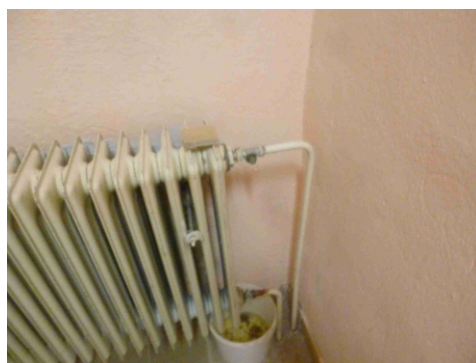


Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



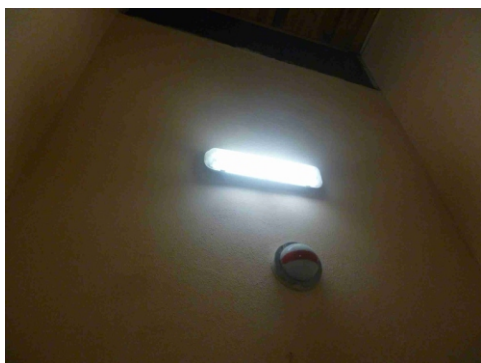
Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



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

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, budova Materská škola súp.č. 1085 Tisovec

Správa z energetického auditu

**Energetický audit budov
Materská škola
Tisovec**



Predmet: Energetický audit budov, budova Materská škola súp.č. 1085 Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 1085

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 20.11.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje	str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi	str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi	str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA	str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností	str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA	str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov	str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení	str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA	str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa	str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia	str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant	str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách	str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu	str.5
3.1.4 Investičné náklady	str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady	str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti	str.5
3.1.7 Dosiagnuté úspory energií v %	str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia	str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení	str.6
5. Garantovaná energetická služba	str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach	str.7
6.2 Klimatické údaje	str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory	str.7
6.5 Garantovaná energetická služba	str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií	str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty	str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu	str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie	str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor	str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.	str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie	str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES	str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES	str.9
6.12 Kontrola dokumentácie	str.9
7. Záver	str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov	str.11
10. Prílohy	str.12
Príloha 1 Situácia koordinačná	
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy	
Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie	
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu	
Príloha 5 Budovy	
Zoznam tabuliek:	
Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje	str.6
Tabuľka 2: Ekonomické údaje	str.6
Tabuľka 3: Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	
Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	
Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu:	Ing. Igor Niko
Riešitelia:	Ing. Ingrida Skalíková PhD. Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA:
vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO : 00319155
DIČ : 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, budova Materská škola súp.č. 1085 Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 1085
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 5040/1,5

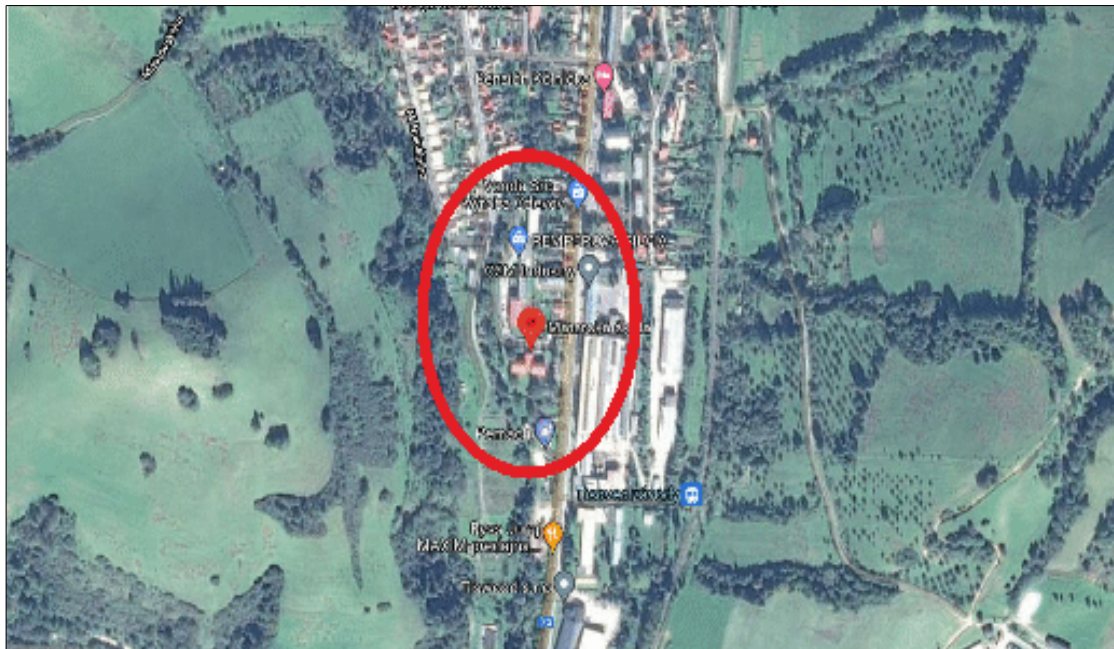
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je budova materskej školy. Budova je v súčasnosti využívaná ako materská škola. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova je dvojpodlažná s plochou strechou, nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné žel.betónové. Budova je zateplená, okná sú plastové dvojsklo. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria. Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Viď správy z odborných prehliadok a kontrol.

Vykurovanie: Zásobovanie teplom z v kotolni na zemný plyn umiestnenj v budove.

Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je v kotolni na zemný plyn.

Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané.

Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED.

Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady poskytnuté objednávateľom: neboli dodané - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom: údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov a stanovených jednotkových cien energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladienie

bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného tepelného čerpadla aj pre režim chladienia.

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 65 MWh/rok

3.1.3 Úspora nákladov na energiu: 648 €/rok

3.1.4 Investičné náklady: 11 200 €

3.1.5 Prevádzkové náklady: -

3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: viac ako 99 rokov

3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 70 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 Využitie voľného chladienia

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

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	13,24	16,6	8,03	10,0			6,52	39
Strecha	9,03	11,3	4,14	5,2			6,1	54
Okná a dvere	19,35	24,2	14,34	17,9			6,3	26
Podlahy	11,62	14,5	9,71	12,1			2,4	16
Tepelná ochrana spolu	43,18	54,0	25,95	32,5			21,6	40
Vykurovanie	48	60,1	30	37,5			22,5	38
Príprava teplej vody	12	15,0	12	15,0			0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0			0,0	0
Osvetlenie	5	6,3	4	5,0			1,3	20
OZE								
Celkom					92,1	27,4	64,7	70

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie	ostatné	energetických	výrobných					
	[Euro/rok]	[Euro/rok]	[Euro]	[Euro]			[Euro/rok]		
pred opatreniami	0	0	0	0	3 983	0	0	0	3 983
po opatreniach	0	0	211 200	0	3 335	0	0	0	3 335
rozdiel	0	0	-211 200	0	648	0	0	0	648

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

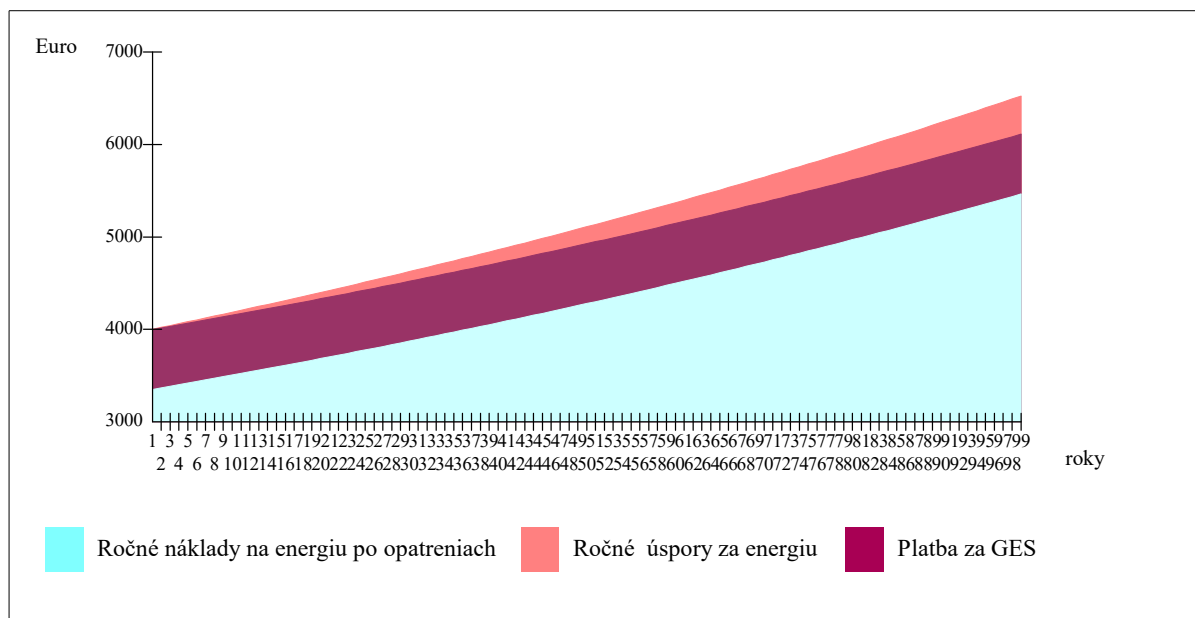
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		
			CO	CO2	Tuhé látky
			[tony/a]		
pôvodný stav	0,000	0,014	0,006	23,3	0,001
po opatreniach	0,000	0,000	0,001	10,1	0,000
rozdiel	-0,000	0,014	0,005	13,2	0,001

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	211 200 [€]	Garantované úspory za rok:	648 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	999 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	3 983 [€]	Ročná platba za GES	648 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 335 [€]	Mesačná platba za GES	54 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	646 896 [€]	Ročná odmena za služby GES:	175 [€]
Úspory za rok:	648 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	15 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	174 662 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	8 715	31,0
február	0	0,0	4 951	28,0
marec	0	0,0	3 589	30,9
apríl	342	8,3	268	0,0
máj	1 276	31,0	0	0,0
jún	3 641	30,0	0	0,0
júl	3 605	31,0	0	0,0
august	4 268	31,0	0	0,0
september	1 354	30,0	0	0,0
október	158	3,5	802	0,0
november	0	0,0	4 686	30,0
december	0	0,0	9 456	31,0
spolu	14 644	164,80	32 468	150,90

6.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2	
február	0,8	
marec	3,9	
apríl	11,3	
máj	13,7	
jún	19,1	
júl	19,1	
august	20,1	
september	14,6	
október	10,2	
november	5,3	
december	-1,8	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh]	%
Steny	51	7	
Strechy	46	6	
Okná a dvere	91	6	
Podlahy	3	2	
Spolu TOB	191	22	40
Vykurovanie	20		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
Ročná úspora energie celkom:	65 [MWh]	70 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	13 [tony]	57 [%]	
Ročná úspora nákladov:	648 [€]	16 [%]	

* bez vplyvu výrobných systémov

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	326 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	999 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	0 %
Doba hodnotenia:	98 [roky]
Investičné náklady spolu:	211 200 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	-170784 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	999 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	3 983 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 335 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	646 896 [€]
Úspory za rok:	648 [€]
Garantované úspory za rok:	648 [€]
Ročná platba za GES:	175 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	16,9
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	1,4
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	160
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	151
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	140
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	165
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	2 810
Doba trvania zmluvy GES:	999 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	3 983 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 335 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	646 896 [€]
Úspory za referenčný rok:	648 [€]
Garantované úspory za rok:	648 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	648 [€]
Ročná odmena za služby GES:	175 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	15 [€]
Odmena za služby GES spolu:	174 662 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0360	0,0360	
Elektrina	0,1218	0,1218	
Iná energia		0,0000	

6.5.2 Referenčné hodnoty

Spotreba energie za rok:	92 [MWh]
Náklady za rok:	3 983 [€]

6.5.3 Započítanie do verejného dlhu

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 65 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 646 896 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 211 200 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 253 440 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,3
6. Odhad jednoduchého času návratnosti: 326 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použité zdroje údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie

10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy

11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetľovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
- údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
- monitorig spotreby energie

12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (viď prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (viď prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda B
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda A
Dodaná energia: energ. trieda B

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je A1.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0, test splnený
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované bežnákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8 rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Aj napriek veľkým úsporám v spotrebe energie viac ako 70% navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES vzhľadom na neprímeraný rozdiel v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií a dlhú dobu reálnej návratnosti investícií.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **70 %**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energie až o **16 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energie môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprímerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energie danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Bytový dom

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

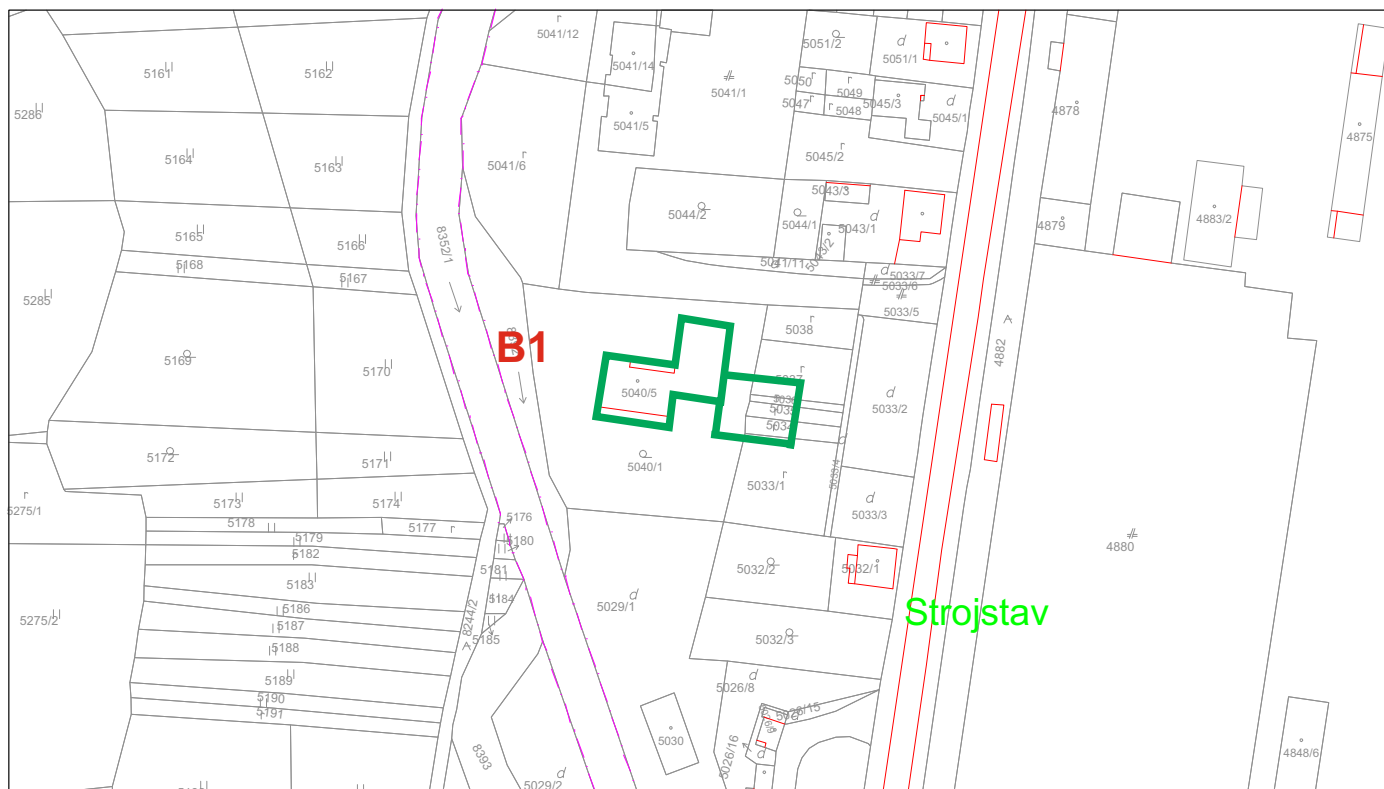
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Tisovec



Legenda budov

B1 Materská škola

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

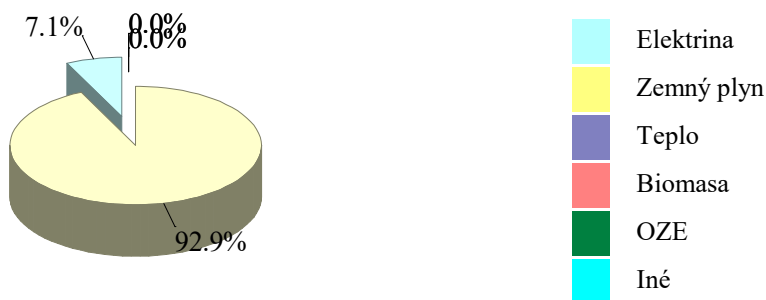
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		6,57	0,80
Teplo		0,00	0,00
Zemný plyn		85,47	3,08
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,081
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,056
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 : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	92,04	3,88
2. Zmena stavu zásob	92,04	3,88
3. Spotreba palív a energie	92,04	3,88
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	6,57	0,80
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	85,47	3,08
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	6,57	0,80
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	85,47	3,08
1.4	0,00	0,00
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory					
			Energia celkom	Náklady				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			92	3 879	0	0	0	3 879
Navrhované opatrenia spolu	211 200	0	23	2 818	0	0	0	2 818
Ročné úspory spolu			-69	-1 061	0	0	0	-1 061

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	211,2	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-1,1	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	98,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	199,0	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	999,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	-145,0	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	0,0	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	-75,7	[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)		69	
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.</p>		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)		211,2	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		211,2	
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	92,1	23,1	-69,0
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	3,9	2,8	-1,1
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,001	0,000	0,001
SO ₂ (t/r)	0,000	0,000	-0,000
NO _x (t/r)	0,014	0,000	0,014
CO (t/r)	0,006	0,001	0,005
CO ₂ (t/r)	23,112	8,500	14,612
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	1,1	Doba hodnotenia (roky)	98,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	199,0	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	999,0	NVP (tis Eur)	-145,0
		IRR (%)	0,0
Energetický auditor:	Ing.Niko		
Dátum:	20.11.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, budova Materská škola súp.č. 1085 Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 1085
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	92	1,06	69	75
po opatreniach	23		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	69		EkCO2 úspora: 73 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
pôvodne	0	0	3 879	0	0	0	3 879	0	0
po opatreniach	211 200	0	2 818	0	0	0	2 818	0	0
rozdiel	-211 200	0	1 061	0	0	0	1 061	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 198,99 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Materská škola	211	69	1 061

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022
Sezóny pred opatreniami od: 2018
do: 2020

Odporúčané 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	3 983	0	0	0	3 983	92	0,00	0,01	0,01	23,26	0,00
po	0	0	211 200	0	3 335	0	0	0	3 335	27	0,00	0,00	0,00	10,06	0,00
rozdiel	0	0	-211 200	0	648	0	0	0	648	65	-0,00	0,01	0,00	13,20	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 326,2 rokov
 Úspora energie spolu: 64,7 [MWh/rok] 70,3 %
 Úspory nákladov na energiu: 0,6 [tis. €/rok] 16,3 %
 Tepelný príkon úspora: 10,5 [kW] 18,9 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 55,6 [kW] a po opatreniach: 45,1 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	85,5	84,3	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,036 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	6,6	7,8	27,4	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,122 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Materská škola

	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					3 983				3 983	92	0,000	0,014	0,006	23,264	0,001
po			211 200		3 335				3 335	27	0,000	0,000	0,001	10,060	0,000
rozdiel	0	0	-211 200	0	648	0	0	0	648	65	-0,000	0,014	0,005	13,203	0,001

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 70,3 %
 Náklady na energiu - úspora 16,3 %
 Tepelný príkon, úspora 10,5 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 326,2 rokov

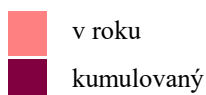
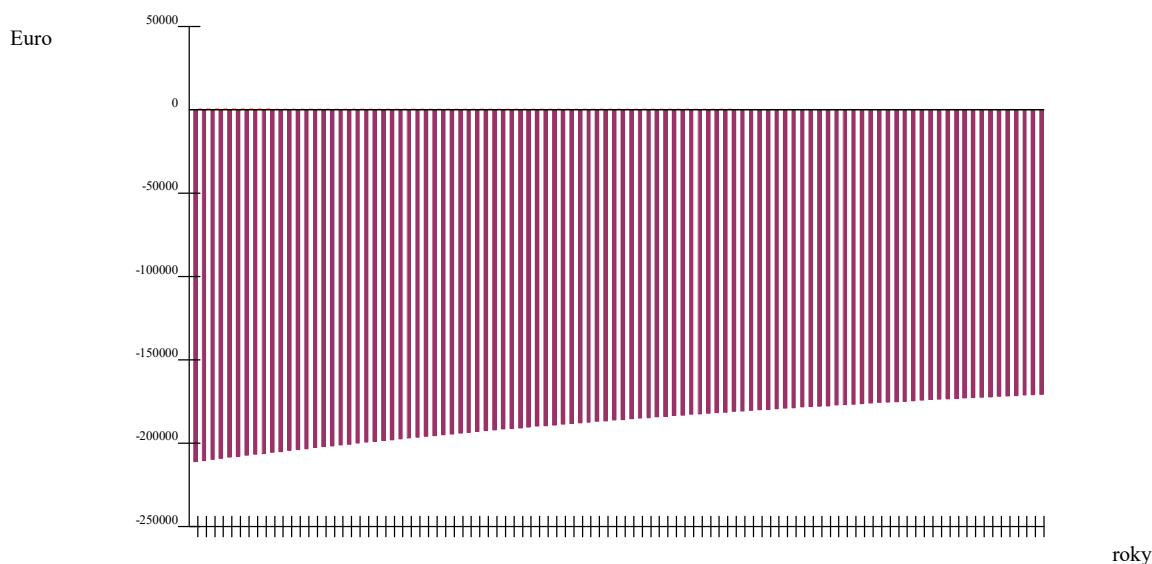
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 84,3 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 7,8 27,4
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	98		
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	82 688		
Zisk po zdanení	82 688		
Inv. náklady na energ.technológie	211 200 [€]	Diskontované náklady DN	211 200 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	2 155 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	211 200 [€]	Celkový peňažný príjem	82 688 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	-170 784 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	82 688 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	844 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	0,191
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	0,01 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	82 688 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	326,2 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	>98 roky
Peňažné príjmy spolu	82 688 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Materská škola

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Materská škola

podľa zákona 321/2015 Z.z, vyhl. 179/2015 Z.z.

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 Tisovec 1085
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Materská škola
Ulica, č.: Tisovec 1085
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 5040/5
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 17.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

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:	1 251 [m ²]
Obostavaný objem:	4 672 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	43,18	25,95 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,38	0,27 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	55,60	45,10 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	18,88 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	47,80	29,71 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	4,62	3,77 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	12,00	12,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	5,94	5,94 [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	4,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO2 pred a po opatreniach:**15,70 6,79 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	92,10 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	73,60	51,92 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		29,45 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0360	0,1218 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	85,5	71,2	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	6,6	6,6	po opatreniach	23,1
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100					

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**211,20 [tis. €]****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					3 983			3 983	92
po opatreniach			211 200		3 335			3 335	27
rozdiel - úspora	0	0	-211 200	0	648	0	0	648	65

Jednoduchá doba návratnosti: 326,2 roky

Úspory energie 70,3%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,014	0,006	23,264	0,001
po opatreniach	0,000	0,000	0,001	10,060	0,000
rozdiel - úspora	-0,000	0,014	0,005	13,203	0,001

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.3 / 3

Názov: B1 Materská škola

Vykurovacie telesá - voľné vyk. plochy - radiátory. Na telesách sú zväčša umiestnené ventily bez termostatických hlavíc.

- Distribučný systém
Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Obnoviteľné zdroj energie v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
- Odovzdávací systém
Inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách, zavedenie centrálného riadenia termostatických ventilov.
- Distribučný systém
Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom. Navrhujeme zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla, zavedenie centrálného riadenia termostatických ventilov, zavedenie zónovej regulácie na vetvách ÚK, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy v budove, výmena čerpadiel za čerpadlá s reguláciou otáčok, zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov tepla, chemický preplach.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie, OZE
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.

IV. Príprava teplej vody

Skutkový stav

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave.

- Výrobný systém
Teplá voda je vyrábaná a dodávaná z centrálného zdroja umiestnenom v budove.
Energetický nosič a spôsob transformácie: Zemný plyn, kondenačný kotol.
- Distribučný systém
Rozvodné potrubie je vedené v stenách.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti.
Obnoviteľné zdroj energie v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo
- Distribučný systém
Bez opatrení.
- Využitie obnoviteľných zdrojov energie, nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti
Navrhujeme využitie tepelných čerpadiel.

V. Chladenie

Skutkový stav

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia

Skutkový stav

Zdroj električného prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava 3+PEN, 400/230V, 50 Hz, AC, TN-C-S

Zdroj električného prúdu vlastný: -

Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú zväčša žiarovky a výbojky.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími v rámci údržby.

- a) výmena svetelných zdrojov a svietidiel,
- b) inštalácia pohybových senzorov,
- c) inštalácia snímačov jasu - môže obsahovať aj návrh svetelných zdrojov s inteligentným riadením (stmievaním) v závislosti od vzdialenosti od okien a slnečného žiarenia vstupujúceho do miestnosti.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - bežná organizačná, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Nazníženie spotreby tepla odporúča nasledovné organizačné bežná organizačné opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo

medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,

- neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
- útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.

VIII. Spotreba pitnej vody a hodpodárenie s pitnou a dažďovou vodou

- Opatrenia pre zníženie spotreby pitnej vody na účely iné ako zabezpečenie pitného režimu alebo prípravu stravy, teda výhradne pre prevádzkové účely
 - investičné: osadiť úsporné vodovodné pákové batérie s regulátorom prietoku vody, perlátorom. Osadiť vodovodné batérie so senzorom pohybu alebo bezdotykové batérie. Spätne využívanie zrážkových vôd na splachovanie, pranie.
 - bezinvestičné: zaškolenie personálu z hľadiska minimalizácie spotreby vody
- Opatrenia pre zníženie objemu dažďovej vody odvedenej do verejnej kanalizácie
 - investičné: osadením retenčnej nádrže s regulátorom odtoku do verejnej kanalizácie. Regulovaný odtok bude v množstve predpísanej prevádzkovateľom verejnej kanalizácie. Ostatné množstvo zrážok riešiť infiltráciou do podzemných vôd na základe hydrogeologického posudku. Nevýčerpaný retenčný objem možno využiť na závlahu okolitých zelených plôch.
 - bezinvestičné - bez opatrení
- Opatrenia pre využitie dažďovej a tzv. „šedej“ vody (podľa STN EN 12056) na prevádzkové účely
 - investičné: osadením retenčnej nádrže so spätným využívaním zrážkových vôd na prevádzkové účely
 - bezinvestičné - bez opatrení.

IX. Odporúčané opatrenia

Beznákladové opatrenia

- Zamedzenie úniku tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi
- Neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu
- Útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov

Nízkonákladové opatrenia

- Ekvitermické riadenie vykurovania
- Zavedenie zónovej regulácie
- Inštalácia alebo výmena termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách
- Inštalácia inteligentných meracích systémov

Na vyhodnotenie úspor energie v zmysle metodiky vyhodnotenia úspor, popri štandardnom meraní spotreby energie odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
 - b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
 - c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
 - d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
 - e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
 - f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody v OST,
 - g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody v OST.
- Hydraulické vyváženie sústavy

V energetickom audite nekvantifikujeme energetické úspory, ktoré sa dosiahnu realizáciou tohto opatrenia, sú závislé od potreby tepla, ktorá sa dosiahne po realizácii navrhnutých opatrení na obnovu budovy. Investičné náklady na realizáciu tohto opatrenia boli stanovené na základe merných cien odvodených od reálnych investičných nákladov na realizovaných projektoch hydraulického vyváženia.

Distribučné spoločnosti majú podľa Vyhlášky MH SR č.358/2013 Z.z.nainštalovať inteligentné meracie systémy pre koncových odberateľov elektriny podľa§ 3 ods. 2 až 5 v počte zodpovedajúcom najmenej 80 % odberných miest koncových odberateľov elektriny najneskôr do 31. decembra 2020. Vzhľadom na to v rámci tohto auditu neposudzujeme inštaláciu dodatočných inteligentných meracích zariadení.
 - Výmena svetelných zdrojov a svietidiel

Navrhujeme výmenu energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími v rámci údržby:

 - a) výmena svetelných zdrojov a svietidiel,
 - b) inštalácia pohybových senzorov,
 - c) inštalácia snímačov jasu - môže obsahovať aj návrh svetelných zdrojov s inteligentným riadením (stmieváním) v závislosti od vzdialenosti od okien a slnečného žiarenia vstupujúceho do miestnosti. Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom $lm.W^{-1}$. Priemerná dĺžka technickej životnosti je 20 rokov, pričom táto bola vypočítaná na základe životnosti navrhovaného svetelného zdroja (LED žiarovka - 50 000 hodín životnosť) pri priemernom počte 1 992 hodín ročného svietenia. V rámci ekonomického hodnotenia tohto opatrenia bolo uvažované s morálnou životnosťou 20 rokov. Návrh vychádza z projektovaného svetelného príkonu pre daný typ a kategóriu budovy so zohľadnením jej využívania.
 - Opatrenia pre zníženie spotreby pitnej vody na účely iné ako zabezpečenie pitného režimu alebo prípravu stravy, teda výhradne pre prevádzkové účely
 - Opatrenia pre zníženie objemu dažďovej vody odvedenej do verejnej kanalizácie
 - Opatrenia pre využitie dažďovej a tzv. „šedej“ vody (podľa STN EN 12056) na prevádzkové účely

Vysokonákladové opatrenia

Navrhnuté opatrenia sú v súlade so „ Stratégia obnovy budov ktorá, obsahuje opatrenia a postupy na podporu obnovy fondu budov s cieľom dosiahnuť do roku 2050 vysokoenergeticky efektívny a dekarbonizovaný fond budov a uľahčiť nákladovo efektívnu transformáciu existujúcich bytových a nebytových budov na budovy s takmer nulovou potrebou energie".

V zmysle zákona 378/2019 Z.z. (ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.555/2005 Z.z.) sú opatrenia navrhnuté tak, aby spĺňali požiadavky pre takmer nulové budovy (Z.z.378/2019 - §2 ods.10)

„Budova s takmer nulovou potrebou energie sa rozumie budova s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou. Takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takejto budovy musí byť zabezpečené efektívnou tepelnou ochranou a vo vysokej miere energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove alebo jej blízkosti.", pokiaľ je to technicky a ekonomicky uskutočniteľné.

- Návrh opatrení na zníženie spotreby energie zlepšením tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek kladených na budovy, navrhujeme netransparentné obalové konštrukcie zateplíť EPS alt.minerálnou vlnou. Transparentné konštrukcie navrhujeme vymeniť za konštrukcie spĺňajúce aktuálne tepelnotechnické kritéria.

Minimálne hrúbky tepelnej izolácie, zabezpečujúce splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií boli stanovené s ohľadom na splnenie požadovaných súčiniteľov prechodu tepla konštrukciou podľa STN 730540-2.

- Návrh opatrení na zníženie spotreby energie technických zariadení
Výmena zdroja tepla. Ako zdroj tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bolo navrhnuté tepelné čerpadlo. Prvky odovzdávacieho a distribučného systému v budove budú zachované, teplotný spád sa zníži.
- Doporučený súbor opatrení

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

X. Záver

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energeticky efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Stavebné konštrukcie nevyhovujú požiadavkám na tepelnú ochranu budov. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky technických zariadení.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 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 Materská škola
 Ulica, č.: Tisovec 1085
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Tisovec
 Parcelné číslo: 5040/5
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 17.12.2021
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Materská škola
 Ulica, číslo: Tisovec 1085
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č:
 Kataster: Tisovec

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: Ťažká
 Rok kolaudácie: 1968 Rok obnovy: 2010
 Merná plocha: 1251,3 m²
 Obostavaný objem: 4672,4 m³
 Počet podlaží: 2,0
 Priemerná výška podl.: 3,9 m
 Faktor tvaru: 0,566
 Počet bytov: 0
 Počet osôb:
 Vnútoraná teplota, leto: T_{si} [oC] 26,00
 Vnútoraná teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
 Vnútoraná tepelná kapacita: 325 340 60 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Porobetón 300 +100eps
 Strecha: Strop žb panel, 200 MV, vzduch., 90 por.
 Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice+ 30 EPS
 Okná: Dvojsklo U=1,0
 Iné konštrukcie:
 Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod
 Počet dní v týždni 7,00
 Priemerná teplota obd. vykurovania 1,38
 Priemerná teplota obd. chladenia 16,87

Budova má 2 nadzemné podlažia, nie je podpivničená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová. Hlavný vstup je orientovaný na sever. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná čiastočná výmena okien za plastové, dvojsklo, zateplenie stien a strechy. Vykurovanie a príprava teplej vody je zabezpečené plynovým kotlom umiestneným v budove. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3 Teplotná oblasť, leto: A
 Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 410,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie

Vykurovanie: Zemný plyn, kondenzačný kotol
 Príprava teplej vody: Zemný plyn, kondenzačný kotol
 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	8 715,37	6,965	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	4 951,43	3,957	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	3 588,76	2,868	30,9
apríl	341,61	0,273	8,3	apríl	267,78	0,214	0,0
máj	1 276,34	1,020	31,0	máj	0,00	0,000	0,0
jún	3 641,31	2,910	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	3 605,02	2,881	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	4 268,22	3,411	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	1 353,92	1,082	30,0	september	0,00	0,000	0,0
október	157,67	0,126	3,5	október	802,09	0,641	0,0
november	0,00	0,000	0,0	november	4 686,16	3,745	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	9 456,15	7,557	31,0
spolu	14 644,08	11,70	164,80	spolu	32 467,74	25,95	150,90

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie
 Potreba tepla na vykurovanie: 25,95 kWh/(m².a)
 Potreba chladu na chladenie: 11,70 kWh/(m².a)
 Merná potreba tepla STN 73 0540: 34,49 (kWh/m².a) **vyhovuje**
 Merná strata: 1 289 W/K
 Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod
 Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,48 1/hod
 Projektovaný tepelný príkon 45 kW
 Priemerný príkon, chladenie 22 kW
 Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,27 W/(m².K)

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.
 Prípravy TV: Elektrina, TČ - zem - 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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² a)	OZE na mieste kWh/(m ² a)	OZE uskladená kWh/(m ² a)
30	B	0
12	B	0
0		
4	A	0
46	B	
18		
41	A1	
7		
0		
-28		
59,8		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]	
Obvodový plášť:	Porobetón 300 +200 eps, ometka	847	60,00	50,81
Strecha:	Strop žb panel, 400 EPS	768	60,00	46,08
Podlaha:	Podlaha nad otvoreným priestorom	52	60,00	3,12
Otvorové konštr.:	Trojisko 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	261	350,00	91,17
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			20,02
Príprava TV:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:				
Osvetlenie:	Elektrina, elekt.vykurovanie, chladienie, osvetlenie			
OZE:				
Iné:				

Investície spolu [tis.€]

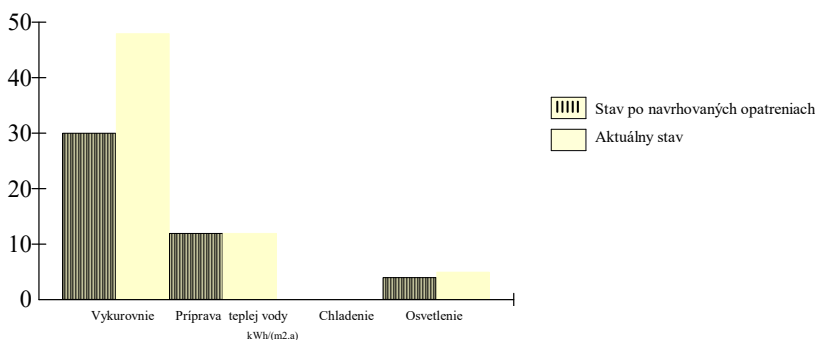
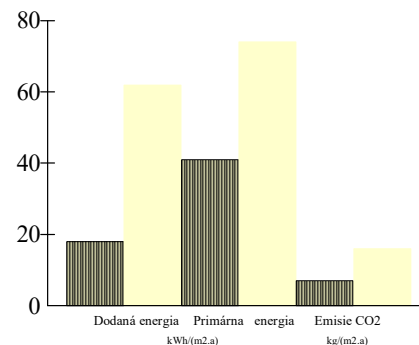
211,20

13. Projektovaný tepelný príkon: 45,1 [kW], pred opatreniami: 55,6 [kW], úspory: 18,9 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%		
Steny:	8	13	5	39	17	27
Strecha:	4	9	5	54	9	26
Podlaha:	10	12	2	16	21	10
Otvorové konštrukcie :	14	19	5	26	31	26
Vetranie:	36	38	2	6	79	11
Tepelné mosty :	3	9	5	62	7	28
Vnútorné tepelné zisky :	27	31	3	11	59	18
Solárne tepelné zisky:	23	27	4	15	49	21
Potreba tepla na vykurovanie	26	43	17	40	56	91
Potreba tepla na chladienie	12	8	-4	-49	25	-20
Potreba energie na vykurovanie	30	48	18	38	65	95
Potreba energie na prípravu TV	12	12	0	0	26	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0	0	0	0
Potreba energie na osvetlenie	4	5	1	20	9	5
Celková potreba energie	46	65	19	29	100	100
*Celková potreba energie	18	62	44	70	40	230
Primárna energia	41	74	33	45		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	7	16	9	57		

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.€
1	85,47	3,08	0,00	3,08	6,57	0,80	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
2	85,47	3,08	0,00	3,08	6,57	0,80	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	85,47	3,08	0,00	3,08	6,57	0,80	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,036	0,000	0,036		0,122	0,000	0,122				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			0,0 /				0,0 /				0,0 /	

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	23,12		
Energia pred opatreniami [MWh]	71,20	6,57		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,036	0,122	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	2,82		
Cena pred opatreniami [tis.€]	2,77	0,94		
Úspora [tis.€]	2,77	-1,88	0,00	0,89

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 236

* 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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	MŠ Tisovec 1085
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1085
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania :	Energetický audit

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:	1968
13	Rok obnovy:	2010
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	27,37 m
16	Dĺžka budovy:	49,80 m
17	Výška budovy:	7,83 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	4 672,36 m ³
20	Celková podlahová plocha:	1 251,31 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 643,2 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,73 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,566 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 809 [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	Porobetón 300 +200 eps, omietka	0,153	846,8
28	Strecha		
29	Strop žb panel, 400 EPS	0,087	768,0
30	Podlaha		
31	Podlaha beton. ker. dlaždice+ 30 EPS	0,749	768,0
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,889	260,5
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,27 W/(m ² .K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykुर. suteréne:		
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02 W/(m ² .K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		52,9 W/K

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	668,7
39	Charakteristické číslo budovy B:	1,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :	0,0
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:	3 504,3
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:	0,48
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:	0,00
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:	0,50
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:	33 956,76	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	152,78	320	0,75	0,74
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	16,49	200	0,75	0,58
54 5	západné	15,38	200	0,67	0,62
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné	75,86	100	0,75	0,61
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				28 245 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	652,0	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	53	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	584	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,97	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	30	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	150,90	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	70,1	
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:	0,97	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	25,95	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	164,80	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 875,2	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,82	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	12	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 872,9	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	30,4	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	25,9	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	12	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1085
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Celková podlahová plocha:		1 251 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:		80 / 60 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 - zem - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		290,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			26 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			4 034 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			49,80 m
26	Šírka budovy:			27,40 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,92		7,83 m
28	Počet podlaží:			2,00
29	Merná tepelná strata:			1 289 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0 oC
31	Stredná teplota vyk. látky:			80,0 oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	24,00	151	3 621,60 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			26,89 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			2,83 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			30,17 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:			30,17 kWh/(m ² .a)
38	Príkon čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			603,6 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,46 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			3 504 m ³
43	Účinnosť rekuperácie v %:			%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0 kWh/(m ² .a)
45	Spôsob uloženia potrubia:		Strop žb panel, 400 MV	
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:	25,95 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	30,17 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	30,17 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,46 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	64,97 %
	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 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1085
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
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:	Upravené hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	1 251 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	290,0 %
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:	117 m
26	Merná tepelná strata:	1 289 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	2 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	1,94 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	11,94 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	Príkion čerpadiel:	0,00 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:	11,94 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:	290 % 0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	10,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	11,94 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	11,94 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:	26,12 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1085
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
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:		1 251,31 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		5,21 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:		10,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:		1
14	Osvetlovacia sústava, prostredie, údržba, Fc - faktor konštantnej osvetlenosti: LED zdroje		
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:		2 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :		2 400 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:		0 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:		0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:		0,5
	Qw - potreba energie:		12 513 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	8,0 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	1,3 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	3,61 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	8,77 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Tisovec 1085
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	25,9	43,2	17,23	39,90
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	30,0	48,0	18	38
10	na prípravu teplej vody	12,0	12,0	0	0
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	4,0	5,0	1	20
12	Celková potreba energie	46,0	65,0	19	29
13	Primárna energia	41,0	74,0	33	45
14	Odpočítateľná energia				
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
26,01	3,70	0,90	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	30,17	0,00	30,17
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
10,0	1,90	0,00	1,90	0,00	0,00	-1,90	0,00	0,00	11,94	0,00	11,94
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				3,61	0,00	3,61
39,67	5,60	0,90	4,70	0,00	0,00	-1,90	0,00	0,46	45,27	0,00	45,73

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Tepl. z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Príprava teplej vody	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	3,6	0,0					0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			41,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			6,8
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: MŠ Tisovec 1085
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Materská škola
Ulica, č.: Tisovec 1085
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 5040/1,5

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 17.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Tisovec 1085

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Materská škola
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,566
Počet podlaží	2,0
Konštrukčná výška [m]	7,83
Zastavaná plocha [m ²]	767,95
Merná plocha [m ²]	1 251,31
Obostavaný priestor [m ³]	4 672,36
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	2 643,2
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,27
Počet osôb	
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	325 340 600
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	410,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	190,4	6,53	1,0	29,1
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	194,0	6,53	1,0	29,7
západné	195,1	6,53	1,0	29,9
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	267,3	6,53	1,0	40,9
spolu	846,8	6,5		129,7
Stropy	768,0	11,46	1,0	67
Podlahy	767,95	0,88	1,0	224

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	152,78	0,85	1,0	0,74	0,37	0,75	129,8	36667,2
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	16,49	0,94	1,0	0,58	0,29	0,75	15,6	2473,5
západné	15,38	0,94	1,0	0,62	0,31	0,67	14,4	2067,1
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	75,86	0,95	1,0	0,61	0,30	0,75	71,8	5689,5
horizontálne				0,50				
spolu	260,5	0,89					231,5	28244,6

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: MŠ Tisovec 1085

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie	Chladenie
Prechodom tepla	705	49 410	32 765	
- prechodom tepla cez steny	130	10 049	5 401	
- prechodom tepla cez okná a dvere	231	17 939	9 642	
- prechodom tepla cez podlahu	224	12 146	12 738	
- prechodom tepla cez strop	67	5 178	2 783	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	53	4 340	4 340	
Vetraním	584	45 261	24 325	
Spolu	1 289	94 671	57 090	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		33 957	38 560	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		28 245	33 173	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		32 469	14 643	
Dĺžka sezóny		150,9 dni	164,8 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		25,95 [kWh/m2]	11,70 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		30,36 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje	25,9	34,49 [kWh/m2]	

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, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice+ 30 EPS

Up = 0,74 [W/(m2.K)]	
R = 0,72 + 0,04 + 0,17 = 0,93 [m2.K/W]	
Ra = 0,72 [m2.K/W]	nevyhovuje
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,87 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Porobetón 300 +200 eps, omietka

U = 0,16 [W/(m2.K)]	
R = 6,19 + 0,04 + 0,13 = 6,36 [m2.K/W]	
Ra = 6,19 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,30 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,78 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb panel, 400 EPS

U = 0,08 [W/(m2.K)]	
R = 11,12 + 0,04 + 0,10 = 11,26 [m2.K/W]	
Ra = 11,12 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,87 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,884	0,600	1,200	0,6585	0,0300			* okno alebo zasklená stena

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

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

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

Stavba: MŠ Tisovec 1085

str. 3 / 3

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

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	-1,2	0,923	18,4	8776	8505	17281	3067	5586	8653	0,50	0,990	8715	31,0	657
Február	28	0,8	0,916	18,4	7230	6899	14129	4491	5045	9536	0,67	0,962	4952	28,0	538
Marec	31	3,9	1,000	20,0	7655	6995	14651	6433	5586	12019	0,82	0,920	3589	30,9	498
Apríl	30	11,3	1,000	20,0	4637	3658	8296	7342	5406	12747	1,54	0,630	268	0,0	0
Máj	31	13,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	10,2	1,000	20,0	5218	4258	9476	5768	5586	11354	1,20	0,764	802	0,0	0
November	30	5,3	1,000	20,0	6884	6181	13065	3280	5406	8686	0,66	0,965	4686	30,0	441
December	31	-1,8	0,925	18,4	9008	8765	17773	2793	5586	8379	0,47	0,993	9457	31,0	676

32469 151 2 809

Potreba tepla na 1 m² 25,9 [kWh/m²]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	-1,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	3,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,3	7267	6181	13448	3671	5406	9077	0,67	0,650	1,00	342	8,30
Máj	31	13,7	6650	5344	11995	5424	5586	11010	0,92	0,811	1,00	1276	31,00
Jún	30	19,1	4566	2901	7468	5392	5406	10798	1,45	0,958	1,00	3641	30,00
Júl	31	19,1	4719	2998	7717	5393	5586	10979	1,42	0,956	1,00	3605	31,00
August	31	20,1	4361	2563	6924	5412	5586	10997	1,59	0,972	1,00	4268	31,00
September	30	14,6	6124	4793	10918	4997	5406	10403	0,95	0,829	1,00	1353	30,00
Október	31	10,2	7902	6865	14767	2884	5586	8470	0,57	0,563	1,00	158	3,50
November	30	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

14643 164,80

Potreba chladu na 1 m² 11,7 [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]	1,38
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,70
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	224,1
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	129,7
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	66,8
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	231,5
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	52,9
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	480,8
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	584,0

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: MŠ Tisovec 1085
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Materská škola
Ulica, č.: Tisovec 1085
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 5040/1,5
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 17.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: MŠ Tisovec 1085
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Materská škola

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	3
Te	-15,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	410 m.n.m		
Počet podlaží	2,00		
Konštrukčná výška	7,83 [m]		
Obvod	27,30 [m]		
Zastavaná plocha	767,95 [m2]		
Merná plocha	1251,31 [m2]		
Obostavaný priestor	4672,36 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	2643,2 [m2]		
Počet osôb			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,566 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,97		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,27 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	165	151	2809 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	52,86
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	652,03
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	704,89
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,48
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	3 504,27
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	583,99
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 288,88
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	33 956,76
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	28 244,65
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	62 201,40
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,97
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	49 410,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	45 260,74
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	32 468,98

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,57
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	32 469
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	25,95
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{N,EP}	53,2
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r2,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r3,EP}	13,8
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]		Q _{EP} <= Q _{r2,EP}	Vyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]		Q _{H,nd}	30,36
		Q _{H,nd,r2}	34,49
		Q _{H,nd} <= Q _{H,nd,r2}	Vyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m2.K]	0,31		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m2.K]	0,27	U _{e,m} >= U _m	Vyhovuje

Druh výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie

A

Stavba: MŠ Tisovec 1085
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Materská škola

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,566 [1/m]				Ti 20,0 C			
Počet norm.dennostupňov	2 809 [K.deň]				Te -15, C			
Počet podlaží	2,00							
Konstruktívna výška	7,83 [m]				Teplotná oblasť leto A			
Obvod	27,30 [m]				Teplotná oblasť zima 3			
Zastavaná plocha	767,95 [m ²]				Nadmorská výška 410,00 m.n.m			
Merná plocha	1251,31 [m ²]				Počet dennostupňov 4010 [K.deň]			
Obostavaný priestor	4672,36 [m ³]							
Objem vzduchu	3504,27 [m ³]							
Plocha teplovýmenného obalu	2643,2 [m ²]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,27 [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	190,37	6,531	0,0	1,0	29,1
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	194,00	6,531	0,0	1,0	29,7
západné	195,11	6,531	39,5	1,0	29,9
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	267,29	6,531	11,3	1,0	40,9
	846,8	6,5			129,7

2.Strechy a stropy	767,95	11,457	0,0	1,0	67
3.Podlahy	767,95	0,878		1,0	224

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	152,78	320	0,85	0,75	0,74	1,0	27 005,5	129,75
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	16,49	200	0,94	0,75	0,58	1,0	1 438,7	15,55
západné	15,38	200	0,94	0,67	0,62	1,0	1 281,6	14,41
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	75,86	100	0,95	0,75	0,61	1,0	3 465,8	71,75
horizontálne		340			0,50			
	260,51		0,889				33 191,6	231,5

5.Tepelné mosty	výpočet						52,86
	paušálne - 0,1	2643,18	m ²				264,32
	paušálne - 0,05	2643,18	m ²				132,16
	paušálne - 0,025	2643,18	m ²				52,86

6.Vetranie	objem výmeny v zime	3504,27 [m ³]			0,33 x 3504,27 x 0,50 =	583,99
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	668,71 [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
 19,7 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 *vyhovuje*
 kWh
 kWh
 9,8 K
 K

Stavba: MŠ Tisovec 1085
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Materská škola

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		49 410,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		10 048,6 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		17 939,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		12 146,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		5 178,1 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		4 340,1 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		45 260,7 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		33 956,8 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		28 244,6 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		32 469,0 [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)]
		2021 <i>Vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m ² Q _{h,ndn}		34,49 [kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		30,4 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}	Vyhovuje	25,9 [kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice+ 30 EPS

$U_p = 0,74$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,17$ [m².K/W]
 $R = 0,93 + 0,04 + 0,17 = 1,14$ [m².K/W]
 $R_a = 0,93$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,69$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,87$ C
 Tepelná prijímovosť podlahy
 $b = 1476,7$ [W.s1/2/(m².K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Porobetón 300 +200 eps, omietka

$U = 0,15$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m².K/W]
 $R = 6,36 + 0,04 + 0,13 = 6,53$ [m².K/W]
 $R_a = 6,36$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,30$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,78$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: Strop žb panel, 400 EPS

$U = 0,08$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m².K/W]
 $R = 11,26 + 0,04 + 0,10 = 11,40$ [W/(m².K)]
 $R_a = 11,26$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,69$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,87$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
1,700 2,050	3,48	0,884	0,600	1,200	0,6585	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Tisovec 1085
 Objekt: SO1
 Miesto: Tisovec
 Budova: B1 Materská škola

Príloha 5.1.4

str. 4 / 4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton. ker. dlaždice+ 30 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]	
						0,040	
1 Vypeňovaný polystyrén	0,030	40	1270,0	0,037	50,0	0,81	
2 Cementový poter	0,100	2000	1260,0	1,020	4,0	0,10	
3 Keramické dlaždice	0,020	2000	1020,0	1,010	23,0	0,02	
4 -							
5 -							
6 -							
7 -							
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
						0,170	

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady
 R0 = 0,93 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijímavosť podlahy

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

2.Stena Porobetón 300 +200 eps, omietka

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]
						0,040	-15,00
1 Silkátovej omietka	0,005	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	-14,78
2 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,76
3 Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	9,60
4 Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,300	450	840,0	0,170	6,0	1,76	9,72
5 Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,18
6 -							19,30
7 -							
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
						0,130	19,30
							20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Vonkajšia stena a šikmá strecha nad otvoreným priestorom so sklon. >45st

R0 = 6,36 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 6,36 + 0,13 = 6,53 [m².K/W]

U = 0,15 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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 Strop žb panel, 400 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]
						0,040	-15,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,400	40	1270,0	0,037	50,0	10,81	-14,88
2 Strop panel	0,250	710		0,600	17,0	0,42	18,32
3 Perlitová omietka	0,003	250	850,0	0,100	7,0	0,03	19,60
4 -							19,69
5 -							
6 -							
7 -							
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
						0,100	19,69
							20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st

R0 = 11,26 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 11,26 + 0,10 = 11,40 [m².K/W]

U = 0,09 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



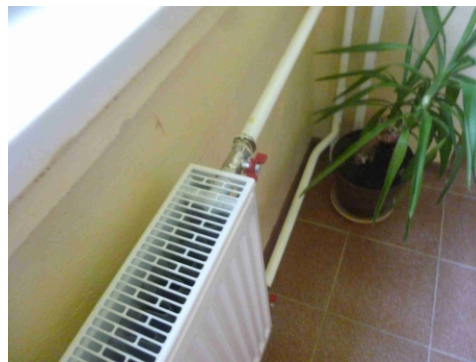
Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



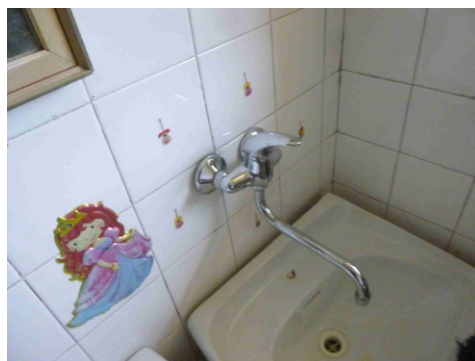
Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



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

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, Kultúrny dom Rimavská Píla

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Kultúrny dom Rimavská Píla



Predmet: Energetický audit budov, Kultúrny dom Rimavská Píla

Ulica, č.: Rimavská Píla 76

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 11.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje		str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA		str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA		str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi		str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi		str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA		str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu		str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností		str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA		str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov		str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu		str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení		str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA		str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa		str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti		str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia		str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant		str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách		str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu		str.5
3.1.4 Investičné náklady		str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady		str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti		str.5
3.1.7 Dosiiahnuté úspory energií v %		str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia		str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení		str.6
5. Garantovaná energetická služba		str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie		str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach		str.7
6.2 Klimatické údaje		str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory		str.7
6.5 Garantovaná energetická služba		str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií		str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty		str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu		str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie		str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor		str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.		str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.		str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie		str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES		str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES		str.9
6.12 Kontrola dokumentácie		str.9
7. Záver		str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy		str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov		str.11
10. Prílohy		str.12
Príloha 1 Situácia koordinačná		
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy		
Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie		
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu		
Príloha 5 Budovy		
Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje	str.6
	Tabuľka 2: Ekonomické údaje	str.6
	Tabuľka 3: Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: Ing. Igor Niko
Riešitelia: Ing. Ingrida Skalíková PhD.
Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, Kultúrny dom Rimavská Píla

Ulica, č.: Rimavská Píla 76
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 138/1

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

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

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 37 MWh/rok

3.1.3 Úspora nákladov na energiu: 1 334 €/rok

3.1.4 Investičné náklady: 72 800 €

3.1.5 Prevádzkové náklady: -

3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 54 rokov

3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 89 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 Využitie voľného chladenia

Po realizácii opatrení stúpa 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.

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m ²]	[MWh]	[kWh/m ²]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	87,85	39,4	14,35	6,4		32,93	84	
Strecha	51,50	23,1	6,19	2,8		20,3	88	
Okná a dvere	27,01	12,1	11,11	5,0		7,1	59	
Podlahy	25,58	11,5	14,09	6,3		5,1	45	
Tepelná ochrana spolu	201,66	90,3	42,11	18,9		71,5	79	
Vykurovanie	211	94,5	53	23,7		70,8	75	
Príprava teplej vody	6	2,7	8	3,6		-0,9	-33	
Chladenie	0	0,0	0	0,0		0,0		
Osvetlenie	13	5,8	10	4,5		1,3	23	
OZE								
Celkom					41,5	4,6	36,9	89

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií energetických		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	energetických [Euro]	výrobných [Euro]			náklady na opravy [Euro/rok]	ostatné náklady	
pred opatreniami	0	0	0	0	2 079	0	0	0	2 079
po opatreniach	0	0	72 800	0	745	0	0	0	745
rozdiel	0	0	-72 800	0	1 334	0	0	0	1 334

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

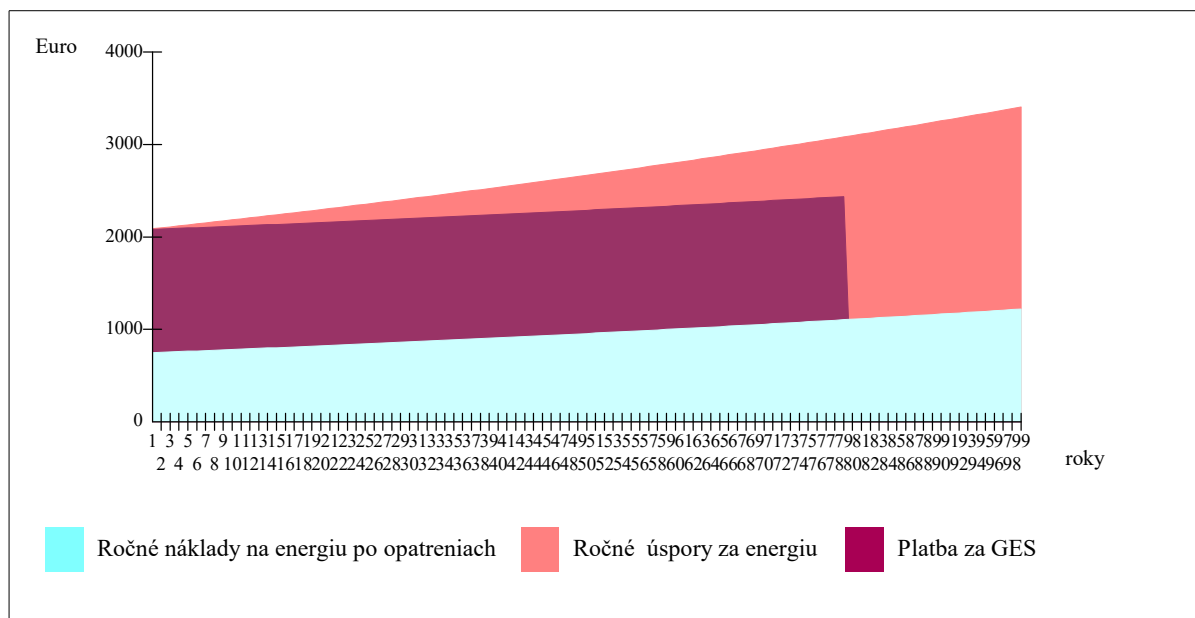
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			
			CO	CO2	Tuhé látky	
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,000	0,006	0,003	10,3	0,000	0,0003
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	1,7	0,000	0,0000
rozdiel	0,000	0,006	0,003	8,6	0,000	0,0003

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	72 800 [€]	Garantované úspory za rok:	1 334 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	80 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	2 079 [€]	Ročná platba za GES	1 334 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	745 [€]	Mesačná platba za GES	111 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	106 696 [€]	Ročná odmena za služby GES:	360 [€]
Úspory za rok:	1 334 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	30 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	28 808 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	4 179	31,0
február	0	0,0	2 935	28,0
marec	0	0,0	2 600	31,0
apríl	0	0,0	634	26,3
máj	253	12,0	193	0,0
jún	634	30,0	0	0,0
júl	629	31,0	0	0,0
august	740	31,0	0	0,0
september	245	10,2	148	0,0
október	0	0,0	1 098	31,0
november	0	0,0	2 664	30,0
december	0	0,0	4 417	31,0
spolu	2 501	114,20	18 868	208,30

6.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2	
február	0,8	
marec	3,9	
apríl	11,3	
máj	13,7	
jún	19,1	
júl	19,1	
august	20,1	
september	14,6	
október	10,2	
november	5,3	
december	-1,8	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh]	%
Steny	24	33	
Strechy	20	20	
Okná a dvere	22	7	
Podlahy	0	5	
Spolu TOB	66	71	79
Vykurovanie	6		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
Ročná úspora energie celkom:		37 [MWh]	89 [%]
Ročná úspora emisií CO ₂ :		9 [tony]	84 [%]
Ročná úspora nákladov:	1 334 [€]		64 [%]

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	55 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	80 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	1 [roky]
Investičné náklady spolu:	72 800 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	10441 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	80 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	2 079 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	745 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	106 696 [€]
Úspory za rok:	1 334 [€]
Garantované úspory za rok:	1 334 [€]
Ročná platba za GES:	360 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	18,4
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	4,0
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	243
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	208
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	0
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	114
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 343
Doba trvania zmluvy GES:	80 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	2 079 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	745 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	106 696 [€]
Úspory za referenčný rok:	1 334 [€]
Garantované úspory za rok:	1 334 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	1 334 [€]
Ročná odmena za služby GES:	360 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	30 [€]
Odmena za služby GES spolu:	28 808 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0441	0,0425	
Elektrina	0,2651	0,1628	
Iná energia		0,0000	

6.5.2 Referenčné hodnoty

Spotreba energie za rok:	41 [MWh]
Náklady za rok:	2 079 [€]

6.5.3 Započítanie do verejného dlhu

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 37 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 106 696 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 72 800 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 87 360 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,7
6. Odhad jednoduchého času návratnosti: 55 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použitie zdrojov údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie

10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy

11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetľovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
- údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
- monitorig spotreby energie

12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (vid' prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (vid' prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda B
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda A
Dodaná energia: energ. trieda B

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je **A1**.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované bežnákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8 rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Aj napriek veľkým úsporám v spotrebe energie viac ako 89% navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES vzhľadom na neprímeraný rozdiel v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií a dlhú dobu reálnej návratnosti investícií.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako 89 %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energie až o 64 %, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energie môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprímerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energie danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Bytový dom

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

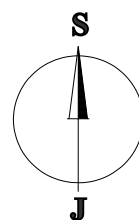
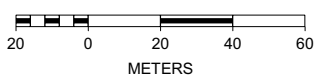
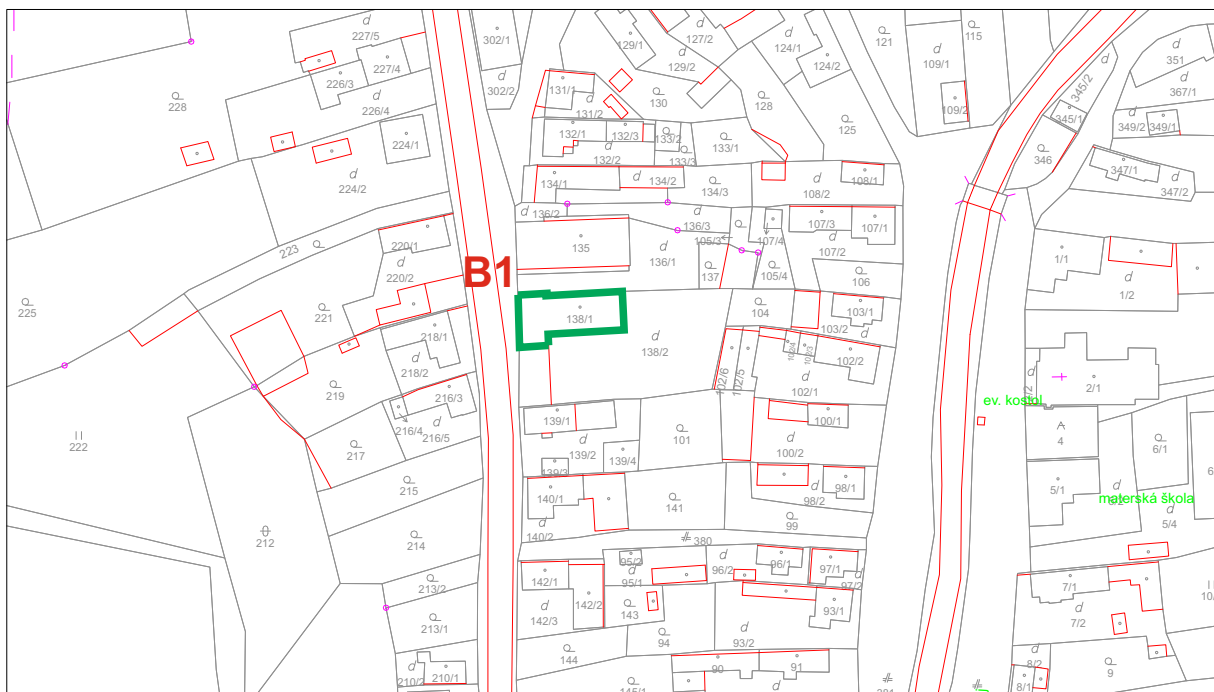
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Rimavská Píla



Legenda budov

B1 Kultúrny dom

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

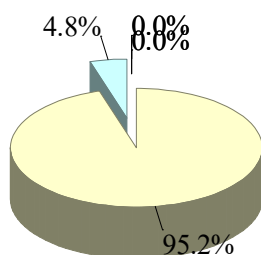
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		1,97	0,53
Teplo		0,00	0,00
Zemný plyn		39,52	1,74
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,011
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,048
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 : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	41,49	2,27
2. Zmena stavu zásob	41,49	2,27
3. Spotreba palív a energie	41,49	2,27
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	1,97	0,53
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	39,52	1,74
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	1,97	0,53
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	39,52	1,74
1.4	0,00	0,00
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory					
			Energia celkom	Náklady				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			41	2 079	0	0	0	2 079
Navrhované opatrenia spolu	72 800	0	5	745	0	0	0	745
Ročné úspory spolu			-37	-1 334	0	0	0	-1 334

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	72,8	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-1,3	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	98,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	54,6	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	80,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	10,4	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,8	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	97,5	[tis.Euro]

Iné údaje:

--

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Kultúrny dom Rimavská Píla

Ulica, č.: Rimavská Píla 76
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	41	1,33	37	89
po opatreniach	5		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	37		EkCO2 úspora: 155 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	energetických [Euro]	výrobných [Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu [Euro/a]	ostatné náklady		z predaja energie [Euro]	ostatné [Euro]
pôvodne	0	0	2 079	0	0	0	2 079	0	0
po opatreniach	72 800	0	745	0	0	0	745	0	0
rozdiel	-72 800	0	1 334	0	0	0	1 334	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 54,59 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Kultúrny dom	73	37	1 334

6. Iné údaje

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Kultúrny dom Rimavská Píla

Ulica, č.: Rimavská Píla 76
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	41	1,33	37	89
po opatreniach	5		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	37		EkCO2 úspora: 155 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	energetických [Euro]	výrobných [Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu [Euro/a]	ostatné náklady		z predaja energie [Euro]	ostatné [Euro]
pôvodne	0	0	2 079	0	0	0	2 079	0	0
po opatreniach	72 800	0	745	0	0	0	745	0	0
rozdiel	-72 800	0	1 334	0	0	0	1 334	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 54,59 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Kultúrny dom	73	37	1 334

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022
Sezóny pred opatreniami od: 2018
do: 2020

Odporúčané 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
					[Euro/a]					[tony/a]					
pred	0	0	0	0	2 079	0	0	0	2 079	41	0,00	0,01	0,00	10,30	0,00
po	0	0	72 800	0	745	0	0	0	745	5	0,00	0,00	0,00	1,68	0,00
rozdiel	0	0	-72 800	0	1 334	0	0	0	1 334	37	0,00	0,01	0,00	8,62	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 54,6 rokov
 Úspora energie spolu: 36,9 [MWh/rok] 89,0 %
 Úspory nákladov na energiu: 1,3 [tis. €/rok] 64,2 %
 Tepelný príkon úspora: 30,1 [kW] 62,8 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 47,9 [kW] a po opatreniach: 17,8 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	39,5	39,4	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,044 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	2,0	2,1	4,6	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,163 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Kultúrny dom

	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
					[Euro/a]					[tony/a]					
pred					2 079				2 079	41	0,000	0,006	0,003	10,303	0,000
po			72 800		745				745	5	0,000	0,000	0,000	1,681	0,000
rozdiel	0	0	-72 800	0	1 334	0	0	0	1 334	37	0,000	0,006	0,003	8,622	0,000

Odporúčané opatrenie

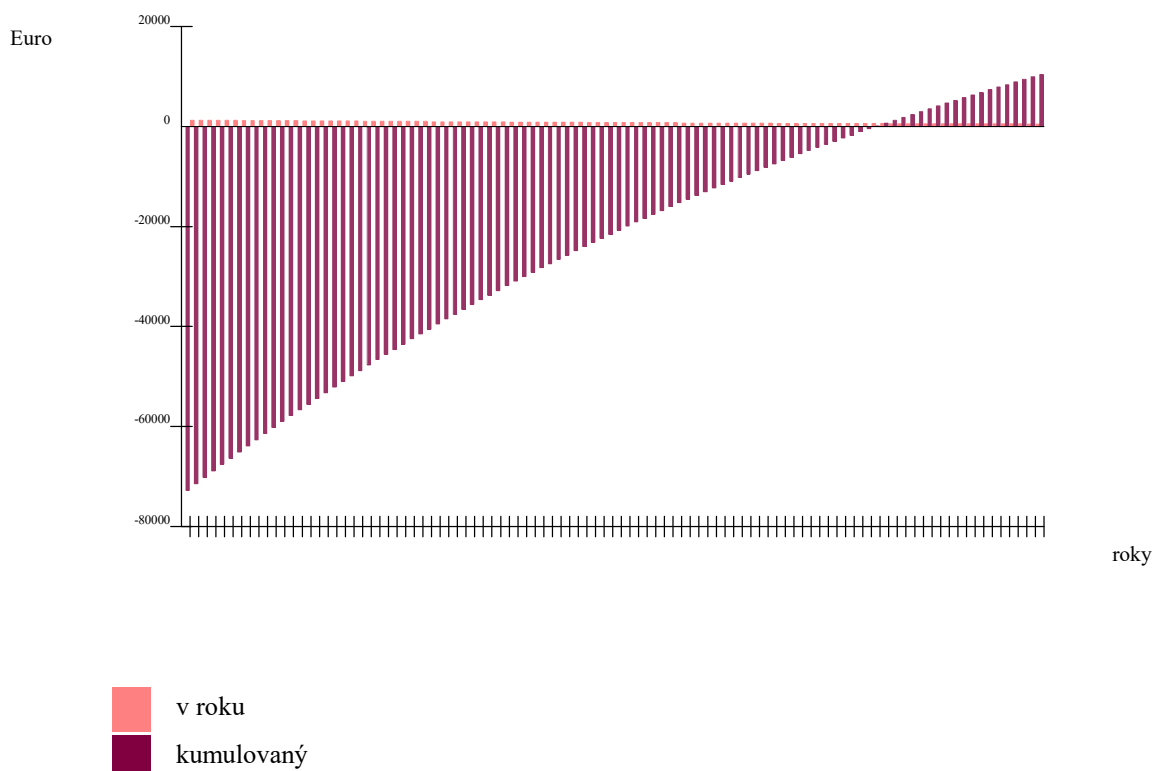
Energia - úspora 89,0 % Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 39,4 0,0
 Náklady na energiu - úspora 64,2 % Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 2,1 4,6
 Tepelný príkon, úspora 30,1 [kW] Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:
 Jednoduchá doba návratnosti 54,6 rokov

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	98		
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	170 307		
Zisk po zdanení	170 307		
Inv. náklady na energ.technológie	72 800 [€]	Diskontované náklady DN	72 800 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	743 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	72 800 [€]	Celkový peňažný príjem	170 307 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	10 441 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	170 307 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	1 738 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,143
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,84 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	170 307 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	54,6 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	80,0 roky
Peňažné príjmy spolu	170 307 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Kultúrny dom

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Kultúrny dom

321/2015 Z.z, 179/2015 Z.z.

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: KD Rimavská Píla
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Kultúrny dom
Ulica, č.: Rimavská Píla 76
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 138/1
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 11.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

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

Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter budovy:	Rekonštruovaná budova
Merná plocha:	448 [m ²]
Obostavaný objem:	1 805 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	201,66	42,11 [kWh/m ²]
Priemerný súč. prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,99	0,25 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	47,90	17,80 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	62,84 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	210,86	52,95 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	9,20	10,84 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	6,00	8,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	2,36	4,02 [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:	13,00	10,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach:**63,84 10,42 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	41,49 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	92,60	28,58 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		69,13 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0441	0,1628 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	39,5	109,3	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	2,0	5,8	po opatreniach	12,7
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			100 / 100		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**72,80 [tis. €]****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					2 079				2 079	41
po opatreniach			72 800		745				745	5
rozdiel - úspora	0	0	-72 800	0	1 334	0	0	0	1 334	37

Jednoduchá doba návratnosti: 54,6 roky

Úspory energie 89,0%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,006	0,003	10,303	0,000
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	1,681	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,006	0,003	8,622	0,000

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

- Charakteristika hlavných činností

Budova v súčasnom stave je využívaná kultúrny dom.

- Opis budovy

Dispozičné riešenie: budova má 2 nadzemné podlažia. Pôdorysný tvar je zložený z dvoch obdĺžnikov. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.

Statické riešenie: nosný systém je stenovo-skeletový, je tvorený žel.betónovým skeletom a nosnými múrmi, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová.

Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na západ.

Vykurovanie: je zabezpečené z lokálnych telie s na zemný plyn.

Príprava teplej vody: PTV je zabezpečená lokálnymi elektrickými ohrievačmi.

Chladienie: centrálné chladienie nie je nainštalované.

Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované.

Celkový stav budovy: Budova je v pôvodnom stave. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Obalové netransparentné konštrukcie sú pôvodné. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budova je v stave primeraného veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné požiadavky na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

- Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie navrhujeme vymeniť za okná s trojsklom, plastové.

- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprímeraných nákladov na potrebné búracie prác.

- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III.Vykurovanie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- Výrobný systém

Vykurovanie budovy je riešené lokálnymi plynovými ohrievačmi.

Modra PR 5 7 ks

Modra PR 2 4 ks

- Odovzdávací systém

Vykurovacie telesá sú stenové.

- Distribučný systém

Navrhované opatrenia

Výrobný systém

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

 Odozdvávací systém

Vykurovacie telesá navrhujeme stenové doskové.

 Distribučný systém

Rozvody vykurovacej sústavy navrhujeme dvojvrúrkové, rozvodné potrubie vedené prevažne voľne.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

 Výrobný systém

Príprava teplej vody je v elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačoch.

 Distribučný systém

Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

Navrhované opatrenia **Výrobný systém**

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

 Distribučný systém

Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

V. Chladenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elektrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava 3 + PE + N 230/400V, 50Hz

1 + PE + N 230V, 50Hz

Zdroj elektrického prúdu vlastný: -

Inštalovaný výkon spolu 11,16 kW

Osvetlovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetlovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - beznákladové - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.

Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné beznákladové opatrenia:

- zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
- neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
- útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.

Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:

- ekvitermické riadenie vykurovania,
- zavedenie zónovej regulácie,
- inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
- inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: -

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav. Revízne správy.

MGU 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 Kultúrny dom
 Ulica, č.: Rimavská Píla 76
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Rimavská Píla
 Parcelné číslo: 138/1
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 11.12.2021
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Kultúrny dom
 Ulica, číslo: Rimavská Píla 76
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č:
 Kataster: Rimavská Píla

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: Administratívna budova

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie

Typ konštrukcie: Stredná

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 448,0 m²

Obostavaný objem: 1805,0 m³

Počet podlaží: 2,0

Priemerná výška podl.: 2,7 m

Faktor tvaru: 0,629

Počet bytov: 0

Počet osôb: 22,4

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

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

Vnútoraná tepelná kapacita: 73 923 300 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo TP 600

Strecha: Strop žb doska, škvara

Podlaha: Podlaha beton, poter

Okná: Okno zdvojené Ug 2,7

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 3,95

Priemerná teplota obd. chladenia 18,40

Budova má 2 nadzemné podlažia, nie je podpivničená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na západ. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Vykurovanie zabezpečené plynovými lokálnymi telesami, a príprava teplej vody je zabezpečená lokálnymi elektrickými ohrievačmi. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svetidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok Teplotná oblasť, zima: 3

Teplotná oblasť, leto: A

Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 410,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Chladenie a vetranie:

Osvetlenie: Elektrina

Obnoviteľný zdroj:

Iné:

9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu, STN EN ISO 52016-1 po opatreniach

Chladenie	Q _c ;nd [kWh]	Q _c ;nd [kWh/m ²]	dni	Vykurovanie	Q _h ;nd [kWh]	Q _h ;nd [kWh/m ²]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	4 179,13	9,328	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	2 934,53	6,550	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	2 600,31	5,804	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	634,40	1,416	26,3
máj	253,13	0,565	12,0	máj	193,10	0,431	0,0
jún	633,50	1,414	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	629,47	1,405	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	740,13	1,652	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	244,62	0,546	10,2	september	147,85	0,330	0,0
október	0,00	0,000	0,0	október	1 098,10	2,451	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	2 663,93	5,946	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	4 416,58	9,858	31,0
spolu	2 500,85	5,58	114,20	spolu	18 867,91	42,11	208,30

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 42,11 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 5,58 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 36,77 (kWh/m².a)

Merná strata: 510 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,33 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 18 kW

Priemerný príkon, chladenie 4 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,25 W/(m².K)

nevychovuje

11. Potreba energie a emisie CO₂

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

Prípravy TV: Elektrina, TČ - voda - 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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² .a)	OZE na mieste kWh/(m ² .a)	OZE uskladiňovaná kWh/(m ² .a)
53	B	0
8	B	0
0		
10	A	0
71	B	
28		
62	A1	
10		
0		
-43		
60,1		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo TP 600+ 200 EPS	405	60,00	24,28
Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400	334	60,00	20,06
Podlaha: Podlaha beton, poter	334	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	63	350,00	22,02
Vykurovanie: Elektrina, TČ - voda - voda / radiatorové vyk.			6,41
Príprava TV: Elektrina, TČ - voda - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Investície spolu [tis.€]

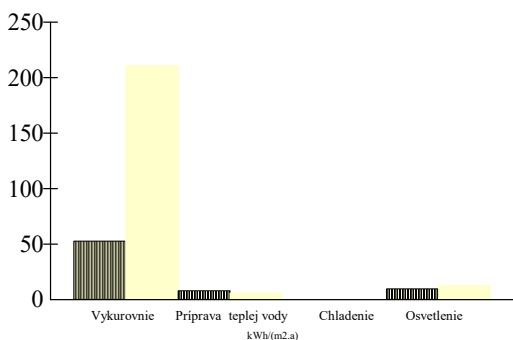
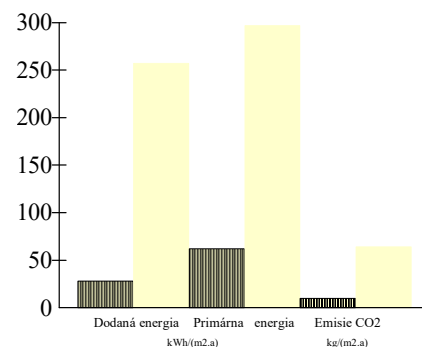
72,80

13. Projektovaný tepelný príkon: 17,8 [kW], pred opatreniami: 47,9 [kW], úspory: 62,8 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%		
Steny:	14	88	74	84	20	46
Strecha:	6	51	45	88	9	28
Podlaha:	14	26	11	45	20	7
Otvorové konštrukcie :	11	27	16	59	16	10
Vetranie:	44	46	3	6	61	2
Tepelné mosty :	4	22	18	80	6	11
Vnútné tepelné zisky :	33	38	5	14	47	3
Solárne tepelné zisky:	18	20	2	9	26	1
Potreba tepla na vykurovanie	42	202	160	79	59	100
Potreba tepla na chladienie	6	0	-6		8	-4
Potreba energie na vykurovanie	53	211	158	75	75	99
Potreba energie na prípravu TV	8	6	-2	-33	11	-1
Potreba energie na chladienie	0	0	0		0	0
Potreba energie na osvetlenie	10	13	3	23	14	2
Celková potreba energie	71	230	159	69	100	100
*Celková potreba energie	28	257	229	89	40	144
Primárna energia	62	297	235	79		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	10	64	53	84		

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.€
2018	17,53	1,57	0,06	1,51	1,01	0,33	0,18	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	52,53	2,01	0,07	1,51	3,52	0,79	0,21	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	48,47	1,65	0,06	1,51	1,43	0,46	0,22	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	39,51	1,74	0,06	1,68	1,99	0,53	0,20	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,044	0,002	0,043		0,265	0,102	0,163				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			3,6 /				38,6 /				0,0 /	

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	12,71		
Energia pred opatreniami [MWh]	109,35	5,83		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,044	0,163	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	2,07		
Cena pred opatreniami [tis.€]	3,94	0,70		
Úspora [tis.€]	3,94	-1,37	0,00	2,57

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 28

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využitia budovy

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	KD Rimavská Píla
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 76
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova
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:	14,40 m
16	Dĺžka budovy:	28,90 m
17	Výška budovy:	5,40 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	1 805,00 m3
20	Celková podlahová plocha:	448,02 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 136,2 m2
22	Priemerná výška podlažia:	4,03 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,629 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 343 [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 TP 600+ 200 EPS	0,184	404,7	1,0
28	Strecha			
29	Strop žb doska, škvára +MV 400	0,103	334,3	0,9
30	Podlaha			
31	Podlaha beton, poter	0,000	334,3	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,916	62,9	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,25 W/(m2.K)	
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02 W/(m2.K)	
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		22,7 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.	
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	178,2	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		1 353,8
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,33
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	14 802,56	kWh/a

Solárne tepelné zisky

	Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50 1	južné	30,64	320	0,66	0,62
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	14,40	200	0,66	0,62
54 5	západné	17,87	200	0,66	0,57
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné		100	0,75	0,50
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				8 274 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	261,6	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	23	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	226	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,92	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	51	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	208,30	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	40,3	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	6,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	42	hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Stredná	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	165000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,92	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	42,11	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	114,20	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	801,9	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,71	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	6	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	735,5	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	50,6	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	42,1	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	6	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Kultúrny dom
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 76
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		448 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - voda - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		340,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			43 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			816 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			28,90 m
26	Šírka budovy:			14,40 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	2,70		5,40 m
28	Počet podlaží:			2,00
29	Merná tepelná strata:			510 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:	6,00	208	1 249,80 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			50 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			3 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			53,16 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:			53,16 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			1 249,8 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,21 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			1 354 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:	42,11 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	53,16 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	53,16 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,21 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	74,48 %
	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 Kultúrny dom
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 76
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	448 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - voda - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	340,0 %
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:	6 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	29 m
26	Merná tepelná strata:	510 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	2 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	2,02 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	8,02 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	6,00 hod/deň 364,00 dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkion čerpadiel:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	2 184,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,10 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:	8,02 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:	340 % 0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	8,02 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	8,02 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:	11,26 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Kultúrny dom
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 76
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	
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:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	448,02 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	2,64 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	
	LED zdroje	
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:	3 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :	3 300 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	100 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:	0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:	0,7
	Qw - potreba energie:	8 960 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	22,5 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	3,8 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	10,11 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	14,06 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Kultúrny dom
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 76
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	42,1	201,7	159,54	79,12
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	53,0	211,0	158	75
10	na prípravu teplej vody	8,0	6,0	-2	-33
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	10,0	13,0	3	23
12	Celková potreba energie	71,0	230,0	159	69
13	Primárna energia	62,0	297,0	235	79
14	Odpočítateľná energia				
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE	
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	
Vykurovanie: Elektrina, TČ - voda - voda / radiatorové vyk.												
42,05	10,90	8,10	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	53,16	0,00	53,16	
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - voda - voda / radiatorové vyk.												
6,0	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	-2,00	0,00	0,00	8,02	0,00	8,02	
Chladenie a vetranie:												
0,00									0,00		0,00	
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie												
10,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				10,11	0,00	10,11	
58,19	12,90	8,10	4,80	0,00	0,00	-2,00	0,00	0,21	71,09	0,00	71,30	

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Tepl z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	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	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	10,2	0,0					0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váňové faktory [kWh/m2.a]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			62,0 ***
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,4	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			10,4
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans., dist. energie

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: KD Rimavská Píla 76
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Kultúrny dom
Ulica, č.: Rimavská Píla 76
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 138//1
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 17.11.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: KD Rimavská Píla 76

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Kultúrny dom

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Kultúrny dom
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,629
Počet podlaží	2,0
Konštrukčná výška [m]	5,40
Zastavaná plocha [m ²]	334,26
Merná plocha [m ²]	448,02
Obostavaný priestor [m ³]	1 805,00
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	1 136,2
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,25
Počet osôb	22
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	73 923 300
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	410,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m ²]	[m ² .K/W]		[W/K]
južné	125,4	5,44	1,0	23,1
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	63,4	5,44	1,0	11,6
západné	59,9	5,44	1,0	11,0
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	156,1	5,44	1,0	28,7
spolu	404,7	5,4		74,4
Stropy	334,3	9,69	0,9	32
Podlahy	334,26	2,87	0,0	97

Okná	Plocha	U	Bx	Fzima	Fleto	g	H	Qs
	[m ²]	[W/(m ² .K)]					[W/K]	[kWh/a]
južné	30,64	0,91	1,0	0,62	0,31	0,66	27,8	6471,2
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	14,40	0,90	1,0	0,62	0,31	0,66	12,9	1900,8
západné	17,87	0,95	1,0	0,57	0,28	0,66	16,9	2358,8
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	62,9	0,92					57,6	8273,7

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: KD Rimavská Píla 76

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Kultúrny dom

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	284	22 452		8 195
- prechodom tepla cez steny	74	6 428		1 611
- prechodom tepla cez okná a dvere	58	4 977		1 247
- prechodom tepla cez podlahu	97	6 312		4 150
- prechodom tepla cez strop	32	2 772		695
- prechodom tepla cez tepelné mosty	23	1 866		1 866
Vetraním	226	19 492		4 884
Spolu	510	41 944		13 079
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		14 803		9 871
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		8 274		5 709
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		18 868		2 500
Dĺžka sezóny		208,3 dni		114,2 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		42,11 [kWh/m2]		5,58 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		50,64 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	25,6	36,77 [kWh/m2]	

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	6,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	42,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: Podlaha beton, poter

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = -0,07 + 0,04 + 0,17 = 0,14 [m2.K/W]	
Ra = -0,07 [m2.K/W]	nevyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 1476,0 [W.s1/2/(m2.K)]	

Stena: Murivo TP 600+ 200 EPS

U = 0,19 [W/(m2.K)]	
R = 5,10 + 0,04 + 0,13 = 5,27 [m2.K/W]	
Ra = 5,10 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,16 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,74 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,35 + 0,04 + 0,10 = 9,49 [m2.K/W]	
Ra = 9,35 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,902	0,600	1,200	0,6192	0,0300			* okno alebo zasklená stena

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

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: KD Rimavská Píla 76

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Kultúrny dom

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	-1,2	0,930	18,5	3386	3311	6697	564	2000	2564	0,38	0,982	4179	31,0	657
Február	28	0,8	0,923	18,5	2808	2687	5495	852	1806	2658	0,48	0,963	2935	28,0	538
Marec	31	3,9	1,000	20,0	2990	2702	5692	1292	2000	3292	0,58	0,939	2600	31,0	499
Apríl	30	11,3	1,000	20,0	1898	1413	3311	1571	1935	3506	1,06	0,763	634	26,3	229
Máj	31	13,7	1,000	20,0	1628	1057	2685	2358	2000	4358	1,62	0,572	193	0,0	0
Jún	30	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,6	1,000	20,0	1454	877	2331	2033	1935	3968	1,70	0,550	148	0,0	0
Október	31	10,2	1,000	20,0	2114	1645	3759	1119	2000	3118	0,83	0,853	1098	31,0	304
November	30	5,3	1,000	20,0	2705	2388	5093	594	1935	2529	0,50	0,960	2664	30,0	441
December	31	-1,8	0,932	18,5	3470	3411	6881	503	2000	2503	0,36	0,985	4417	31,0	676

18868 208 3 343

Potreba tepla na 1 m² 42,1 [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	-1,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	3,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	13,7	2897	2065	4961	1179	2000	3179	0,64	0,590	1,00	253	11,98
Jún	30	19,1	2077	1121	3198	1180	1935	3115	0,97	0,776	1,00	633	30,00
Júl	31	19,1	2146	1158	3304	1176	2000	3176	0,96	0,771	1,00	629	31,00
August	31	20,1	2007	990	2998	1157	2000	3157	1,05	0,806	1,00	740	31,00
September	30	14,6	2682	1852	4534	1016	1935	2952	0,65	0,597	1,00	245	10,25
Október	31	10,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

2500 114,23

Potreba chladu na 1 m² 5,6 [kWh/m²]

8. Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m²

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

9. Teploty a merné tepelné toky

Požadovaná vnútorná teplota v zime Tint,set,h [oC]	20,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	3,95
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,70
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	97,5
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	74,4
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	32,1
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	57,6
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	22,7
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	186,8
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	225,6

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: KD Rimavská Píla 76
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Kultúrny dom
Ulica, č.: Rimavská Píla 76
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 138//1
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 17.11.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: KD Rimavská Píla 76

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Kultúrny dom

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti 20,0 oC		Teplotná oblasť zima 3
Te -15,0 oC		Teplotná oblasť leto A
Nadmorská výška	410 m.n.m	
Počet podlaží	2,00	
Konštrukčná výška	5,40 [m]	
Obvod	86,60 [m]	
Zastavaná plocha	334,26 [m2]	
Merná plocha	448,02 [m2]	
Obostavaný priestor	1805,00 [m3]	
Plocha teplovým. obalu	1136,2 [m2]	
Počet osôb	22,40	
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod	
Faktor tvaru budovy	0,629 [1/m]	
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]	
Súčiniteľ využitia ziskov	0,92	
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,25 [W/(m2.K)]	

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

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	114	208	3343 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	22,72
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	261,57
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	284,29
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,33
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	1 353,75
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	225,60
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	509,90
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	14 802,56
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	8 273,71
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	23 076,27
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,92
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	22 452,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	19 491,91
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	18 867,86

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,63
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	18 868
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	42,11
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{N,EP}	53,5
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]		Q _{EP} > Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]		Q _{H,nd}	50,64
		Q _{H,nd,r2}	36,77
		Q _{H,nd} > Q _{H,nd,r2}	Nevyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m2.K]	0,30		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m2.K]	0,25	U _{e,m} >= U _m	Vyhovuje

Druh výpočtu
STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie
B

Stavba: KD Rimavská Píla 76

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Kultúrny dom

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,629	[1/m]			
Počet norm.dennostupňov	3 343	[K.deň]	Ti	20,0 C	
Počet podlaží	2,00		Te	-15, C	
Konstruktívna výška	5,40	[m]	Teplotná oblasť leto A		
Obvod	86,60	[m]	Teplotná oblasť zima 3		
Zastavaná plocha	334,26	[m ²]	Nadmorská výška 410,00 m.n.m		
Merná plocha	448,02	[m ²]	Počet dennostupňov 4010 [K.deň]		
Obostavaný priestor	1805,00	[m ³]			
Objem vzduchu	1353,75	[m ³]			
Plocha teplovýmenného obalu	1136,2	[m ²]			
Priemerný súč.prechodu tepla	0,25	[W/(m ² .K)]			
Počet osôb	22,40				
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	125,42	5,440	0,0	1,0	23,1
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	63,36	5,440	0,0	1,0	11,6
západné	59,89	5,440	39,5	1,0	11,0
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	156,06	5,440	11,3	1,0	28,7
	404,7	5,4			74,4

2.Strechy a stropy	334,26	9,686	0,0	0,9	32
3.Podlahy	334,26	2,865		0,0	97

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	30,64	320	0,91	0,66	0,62	1,0	3 989,4	27,77
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	14,40	200	0,90	0,66	0,62	1,0	1 185,3	12,92
západné	17,87	200	0,95	0,66	0,57	1,0	1 332,8	16,92
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	62,91		0,916				6 507,5	57,6

5.Tepelné mosty	výpočet				22,72
	paušálne - 0,1	1136,16	m ²		113,62
	paušálne - 0,05	1136,16	m ²		56,81
	paušálne - 0,025	1136,16	m ²		22,72

6.Vetranie	objem výmeny v zime	1353,75	[m ³]		0,33 x 1353,75 x 0,50 =	225,60
	intezita výmeny v zime	0,5000	[1/hod]			
	dĺžka škár [m]	178,18	[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

0,0 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

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

kWh

kWh

5,0 K

K

vyhovuje

Stavba: KD Rimavská Píla 76

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Kultúrny dom

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		22 452,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		6 428,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		4 977,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		6 311,9 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		2 772,1 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		1 865,6 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		19 491,9 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		14 802,6 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		8 273,7 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		18 867,9 [kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Q_{n,ep}		
	13,4	26,8
		53,5 [kWh/(m ² .a)]
		2021 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m ² Q _{h,ndn}		36,77 [kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		50,6 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}	Nevyhovuje	42,1 [kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton, poter

$U_p = 0,00$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,17$ [m².K/W]
 $R = 0,14 + 0,04 + 0,17 = 0,35$ [m².K/W]
 $R_a = 0,14$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,64$ C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
 $T_{ep} = -14,85$ C
 Tepelná prijímateľnosť podlahy
 $b = 1476,0$ [W.s^{1/2}/(m².K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo TP 600+ 200 EPS

$U = 0,18$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m².K/W]
 $R = 5,27 + 0,04 + 0,13 = 5,44$ [m².K/W]
 $R_a = 5,27$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,16$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,74$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje

Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400

$U = 0,10$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m².K/W]
 $R = 9,49 + 0,04 + 0,10 = 9,63$ [W/(m².K)]
 $R_a = 9,49$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,64$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,85$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje

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

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	Urámu	g	Psi
0,000 / 0,000	0,00	0,902	0,600	1,200	0,6192	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: KD Rimavská Píla 76
 Objekt: SO1
 Miesto: Tisovec
 Budova: B1 Kultúrny dom

Príloha 1
 str. 0 / 9

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton, poter

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	
							0,040	
1 Obyčajný hutný betón 2100	0,150	2100	1020,0	1,230	17,0	0,12		
2 Malta cementová, cement.poter	0,020	2000	840,0	1,160	19,0	0,02		
3 -								
4 -								
5 -								
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
							0,170	

interiér

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady
 R0 = 0,14 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijemnosť podlahy

b = 1476,0 [W.s1/2/(m².K)] *IV. studená*

2.Stena Murivo TP 600+ 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]	
							0,040	-15,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadný	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,74	
2 Vápenocementová omietka	0,010	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	14,50	
3 Murivo z plyných pálených tehál 290/140/65	0,600	1800	900,0	0,860	9,0	0,70	14,57	
4 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,05	
5 -							19,16	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
							0,130	19,16
								20,00

interiér

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 = 5,27 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 5,27 + 0,13 = 5,44 [m².K/W]

U = 0,18 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,2 °C

Tep = -14,7 °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 Strop žb doska, škvára +MV 400

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]	
							0,040	-15,00
1 Sklenná, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-14,85	
2 Škvára	0,150	750	750,0	0,270	3,0	0,56	16,09	
3 Strop panel	0,250	710		0,600	17,0	0,42	18,11	
4 Vápenocementová omietka	0,003	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	19,63	
5 -							19,64	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
							0,100	19,64
								20,00

interiér

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st

R0 = 9,49 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 9,49 + 0,10 = 9,63 [m².K/W]

U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov

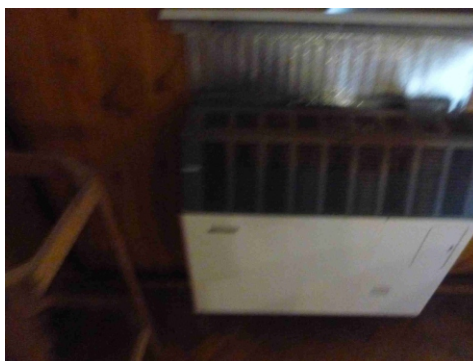


Obr.č.8 Výplne otvorov

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.c.16 Prvky systému umelého osvetlenia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, budova Služby mesta Tisovec súp.č.818

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov budova Služby mesta Tisovec súp.č.818



Predmet: Energetický audit budov, budova Služby mesta Tisovec súp.č.818

Ulica, č.: Tisovec 818

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 16.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje	str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi	str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi	str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA	str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností	str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA	str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov	str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení	str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA	str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa	str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia	str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant	str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách	str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu	str.5
3.1.4 Investičné náklady	str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady	str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti	str.5
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia	str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení	str.6
5. Garantovaná energetická služba	str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach	str.7
6.2 Klimatické údaje	str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory	str.7
6.5 Garantovaná energetická služba	str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií	str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty	str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu	str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie	str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor	str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.	str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie	str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES	str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES	str.9
6.12 Kontrola dokumentácie	str.9
7. Záver	str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov	str.11
10.Prílohy	str.12
Príloha 1 Situácia koordinačná	
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy	
Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie	
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu	
Príloha 5 Budovy	

Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1:Ekonomické a energetické údaje	str.6
	Tabuľka 2:Ekonomické údaje	str.6
	Tabuľka 3:Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1:Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu:	Ing. Igor Niko
Riešitelia:	Ing. Ingrida Skalíková PhD. Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA:
vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO : 00319155
DIČ : 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, budova Služby mesta Tisovec súp.č.818

Ulica, č.: Tisovec 818
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 5084/10

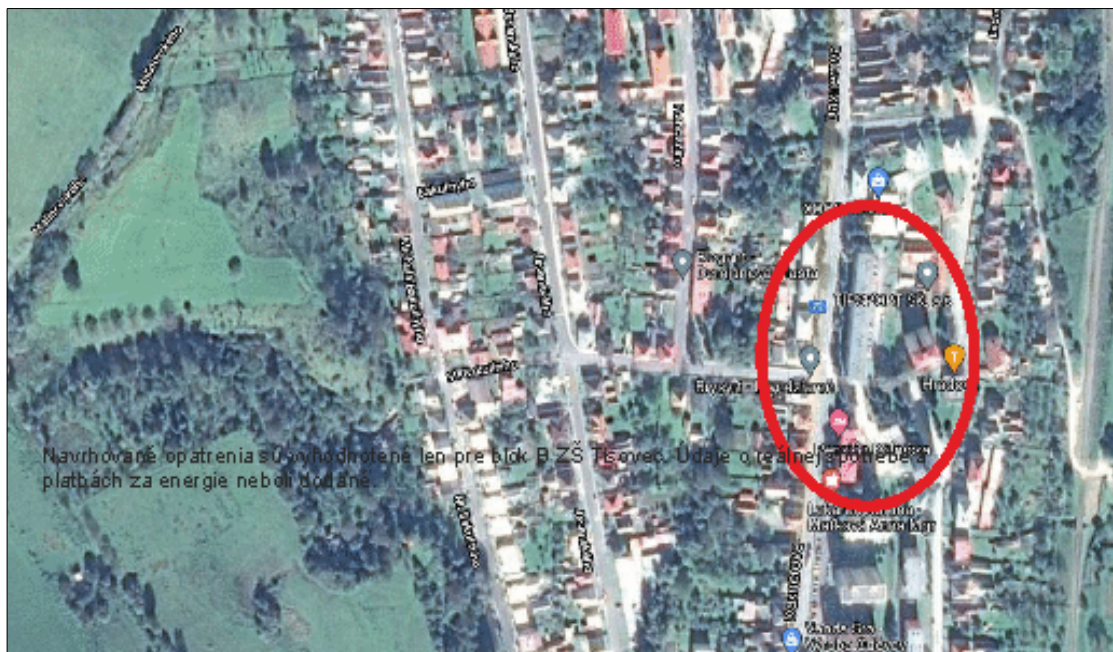
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je Administratívna budova. Budova je v súčasnosti využívaná mestský podnik služieb. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova je dvojpodlažná s plochou strechou, nosný systém je stenový, murovaný. Budova je zväčša v pôvodnom stave. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria. Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Viď správy z odborných prehliadok a kontrol. Vykurovanie: Zásobovanie teplom je lokálnymi telasami na zemný plyn. Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je lokálnymi elektrickými ohrievačmi. Vetrание a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané. Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED. Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady poskytnuté objednávateľom: neboli dodané - faktúry za energiu, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom: údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov a stanovených jednotkových cien energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladienie

bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného tepelného čerpadla aj pre režim chladienia.

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách:	119 MWh/rok
3.1.3 Úspora nákladov na energiu:	4 387 €/rok
3.1.4 Investičné náklady:	113 200 €
3.1.5 Prevádzkové náklady:	-
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti:	26 rokov
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	89 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 Využitie voľného chladienia

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

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	84,18	75,7	10,12	9,1			66,59	88
Strecha	36,76	33,0	4,45	4,0			29,0	88
Okná a dvere	20,96	18,8	7,56	6,8			12,1	64
Podlahy	10,60	9,5	10,62	9,5			-0,0	-0
Tepelná ochrana spolu	147,96	133,0	24,33	21,9			111,2	84
Vykurovanie	195	175,3	26	23,4			151,9	87
Príprava teplej vody	0	0,0	0	0,0			0,0	???
Chladenie	0	0,0	0	0,0			0,0	
Osvetlenie	13	11,7	10	9,0			2,7	23
OZE								
Celkom					133,1	14,4	118,6	89

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie	ostatné	energetických	výrobných					
	[Euro/rok]	[Euro/rok]	[Euro]	[Euro]			[Euro/rok]		
pred opatreniami	0	0	0	0	7 142	0	0	0	7 142
po opatreniach	0	0	113 200	0	2 754	0	0	0	2 754
rozdiel	0	0	-113 200	0	4 387	0	0	0	4 387

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

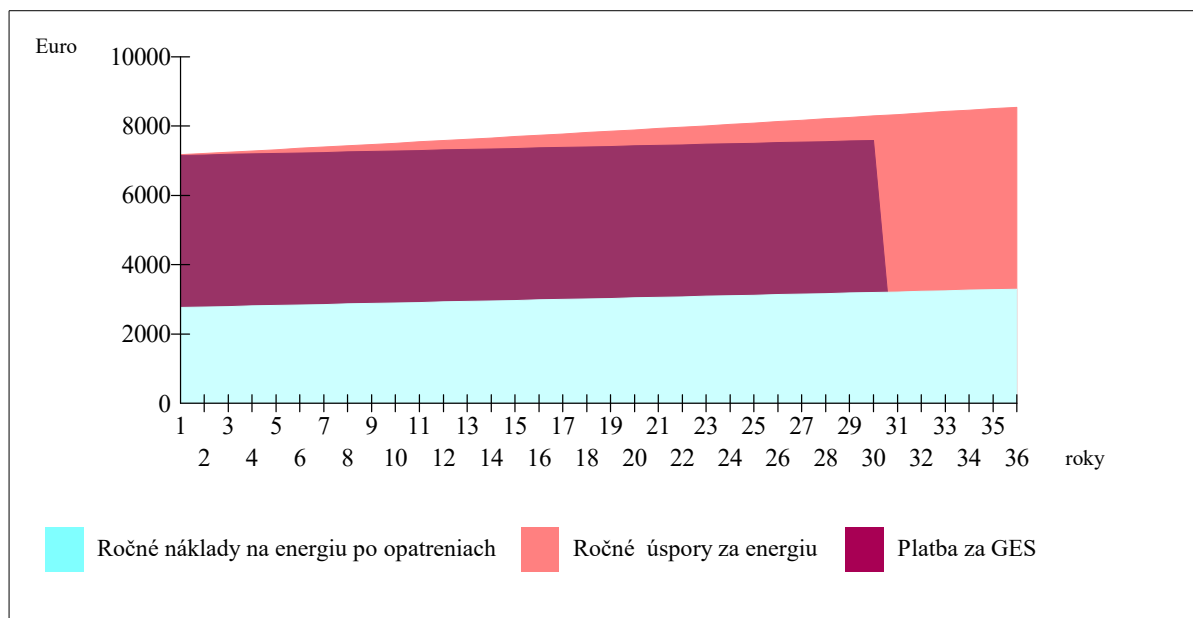
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,000	0,020	0,008	41,0	0,001	0,0010
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	5,3	0,000	0,0000
rozdiel	0,000	0,020	0,008	35,7	0,001	0,0010

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	113 200 [€]	Garantované úspory za rok:	4 387 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	31 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	7 142 [€]	Ročná platba za GES	4 387 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 754 [€]	Mesačná platba za GES	366 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	136 007 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 185 [€]
Úspory za rok:	4 387 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	99 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	36 722 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	5 294	31,0
február	0	0,0	3 605	28,0
marec	0	0,0	2 968	31,0
apríl	67	0,0	290	0,0
máj	268	31,0	28	0,0
jún	1 203	30,0	0	0,0
júl	1 172	31,0	0	0,0
august	1 369	31,0	0	0,0
september	215	30,0	27	0,0
október	26	0,0	883	0,0
november	0	0,0	3 116	30,0
december	0	0,0	5 666	31,0
spolu	4 320	153,00	21 878	151,00

6.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2	
február	0,8	
marec	3,9	
apríl	11,3	
máj	13,7	
jún	19,1	
júl	19,1	
august	20,1	
september	14,6	
október	10,2	
november	5,3	
december	-1,8	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh]	%
Steny	46	67	
Strechy	31	29	
Okná a dvere	26	12	
Podlahy	0	-0	
Spolu TOB	104	111	84
Vykurovanie	9		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
Ročná úspora energie celkom:	119 [MWh]	89 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	36 [tony]	87 [%]	
Ročná úspora nákladov:	4 387 [€]	61 [%]	

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	26 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	31 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	35 [roky]
Investičné náklady spolu:	113 200 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	18292 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	31 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	7 142 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 754 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	136 006 [€]
Úspory za rok:	4 387 [€]
Garantované úspory za rok:	4 387 [€]
Ročná platba za GES:	1 185 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	17,3
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	1,4
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	237
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	151
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	61
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	153
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	2 810
Doba trvania zmluvy GES:	31 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	7 142 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	2 754 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	136 006 [€]
Úspory za referenčný rok:	4 387 [€]
Garantované úspory za rok:	4 387 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	4 387 [€]
Ročná odmena za služby GES:	1 185 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	99 [€]
Odmena za služby GES spolu:	36 723 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0432	0,0429	
Elektrina	0,2055	0,1909	
Iná energia		0,0000	

6.5.2 Referenčné hodnoty

Spotreba energie za rok:	133 [MWh]
Náklady za rok:	7 142 [€]

6.5.3 Započítanie do verejného dlhu

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 119 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 136 006 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 113 200 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 135 840 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,8
6. Odhad jednoduchého času návratnosti: 26 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použité zdroje údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie
10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy
11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetľovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
- údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
- monitorig spotreby energie

12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (viď prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (viď prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda A
Príprava teplej vody: nehodnotí sa
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: nehodnotí sa
Dodaná energia: energ. trieda A

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je **A0**.
Budova vyhovuje.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzovací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované beznákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8

rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.
Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Navrhované opatrenia sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **89 %**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o **61 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energiu môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energiu danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Bytový dom

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

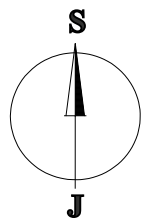
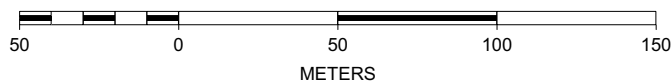
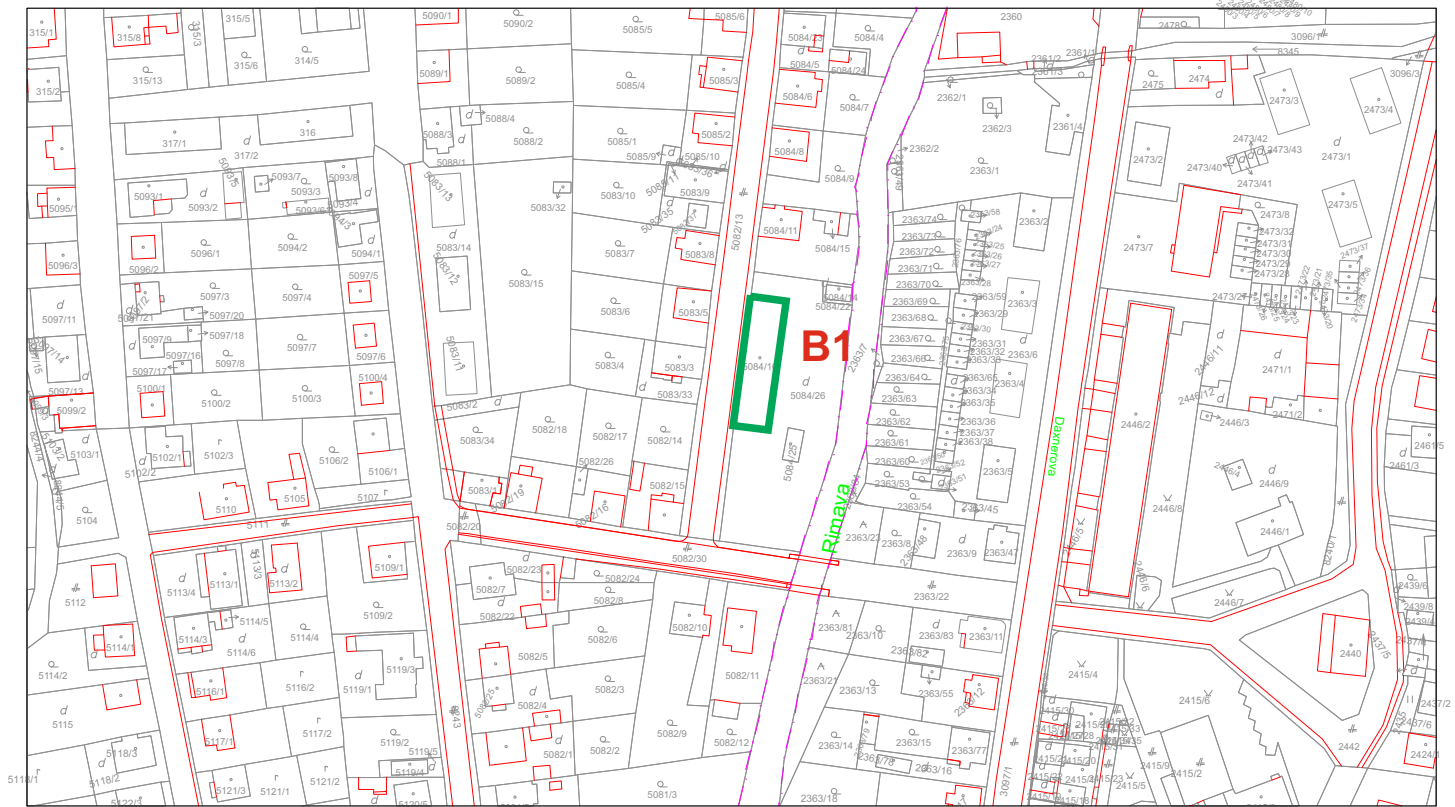
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Tisovec



Legenda budov

B1 Administratívna budova

Legenda rozvodov energií

Legenda významných technológií

Legenda zdrojov energií

Legenda vonkajšieho osvetlenia

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

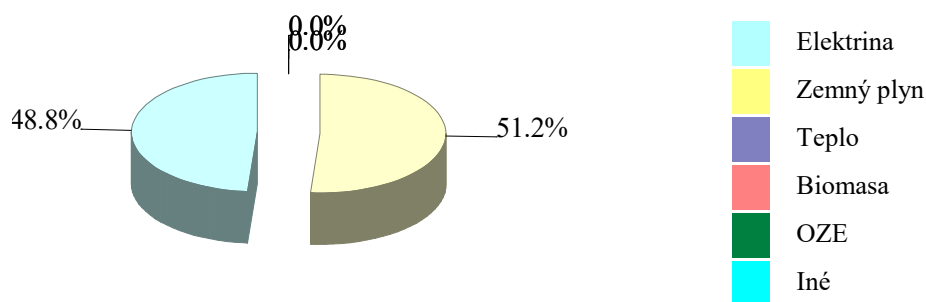
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		64,92	13,33
Teplo		0,00	0,00
Zemný plyn		68,15	0,98
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,060
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 : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	133,07	14,31
2. Zmena stavu zásob	133,07	14,31
3. Spotreba palív a energie	133,07	14,31
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	64,92	13,33
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	68,15	0,98
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	64,92	13,33
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	68,15	0,98
1.4	0,00	0,00
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory					
			Energia celkom	Náklady				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			133	6 880	0	0	0	6 880
Navrhované opatrenia spolu	117 500	0	13	2 574	0	0	0	2 574
Ročné úspory spolu			-120	-4 306	0	0	0	-4 306

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	117,5	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-4,3	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	35,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	27,3	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	33,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	11,5	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,1	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	51,9	[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)		120	
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.</p>		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)		117,5	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		117,5	
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	133,1	13,5	-119,6
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	6,9	2,6	-4,3
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Znečisťujúca látka			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,001	0,000	0,001
SO ₂ (t/r)	0,000	0,000	0,000
NO _x (t/r)	0,020	0,000	0,020
CO (t/r)	0,008	0,000	0,008
CO ₂ (t/r)	33,163	4,953	28,211
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	4,3	Doba hodnotenia (roky)	35,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	27,3	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	33,0	NVP (tis Eur)	11,5
		IRR (%)	2,1
Energetický auditor:	Ing.Niko		
Dátum:	16.12.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, budova Služby mesta Tisovec súp.č.818

Ulica, č.: Tisovec 818
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	133	4,31	120	90
po opatreniach	13		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	120		EkCO2 úspora: 153 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
					[Euro/a]			[Euro]	[Euro]
pôvodne	0	0	6 880	0	0	0	6 880	0	0
po opatreniach	117 500	0	2 574	0	0	0	2 574	0	0
rozdiel	-117 500	0	4 306	0	0	0	4 306	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 27,29 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Administratívna budova	118	120	4 306

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022

Sezóny pred opatreniami od: 2018

do: 2020

Odporúčené 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 údržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	7 142	0	0	0	7 142	133	0,00	0,02	0,01	41,00	0,00
po	0	0	113 200	0	2 754	0	0	0	2 754	14	0,00	0,00	0,00	5,30	0,00
rozdiel	0	0	-113 200	0	4 387	0	0	0	4 387	119	0,00	0,02	0,01	35,70	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 25,8 rokov
 Úspora energie spolu: 118,6 [MWh/rok] 89,2 %
 Úspory nákladov na energiu: 4,4 [tis. €/rok] 61,4 %
 Tepelný príkon úspora: 47,9 [kW] 64,6 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 74,2 [kW] a po opatreniach: 26,3 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	68,2	123,6	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,043 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	64,9	9,4	14,4	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,191 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Administratívna budova

	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 údržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					7 142				7 142	133	0,000	0,020	0,008	40,996	0,001
po			113 200		2 754				2 754	14	0,000	0,000	0,000	5,300	0,000
rozdiel	0	0	-113 200	0	4 387	0	0	0	4 387	119	0,000	0,020	0,008	35,697	0,001

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 89,2 %
 Náklady na energiu - úspora 61,4 %
 Tepelný príkon, úspora 47,9 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 25,8 rokov

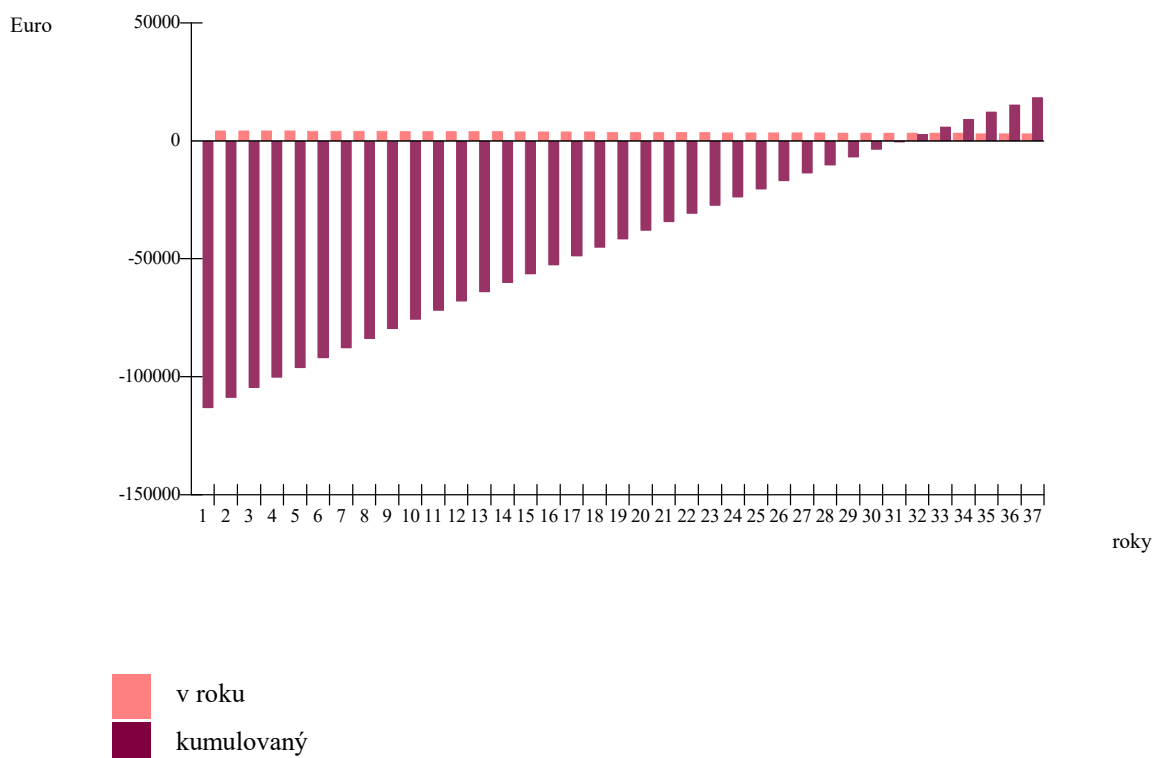
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 123,6 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 9,4 14,4
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	35		
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	172 580		
Zisk po zdanení	172 580		
Inv. náklady na energ.technológie	113 200 [€]	Diskontované náklady DN	113 200 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	3 234 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	113 200 [€]	Celkový peňažný príjem	172 580 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	18 292 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	172 580 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	4 931 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,162
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútné výnosové percento - IRR	2,41 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	172 580 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	25,8 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	31,0 roky
Peňažné príjmy spolu	172 580 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Administratívna budova

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Administratívna budova

podľa zákona 321/2015 Z.z, 179/2015 Z.z.

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:	Služby mesta Tisovec
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Tisovec 818
Miesto:	Tisovec
Okres:	Rimavská Sobota
Kataster:	Tisovec
Parcelné číslo:	5084/10
Objednávateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum:	16.12.2021
Auditor:	Ing. I. Niko

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

Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter budovy:	Rekonštruovaná budova
Merná plocha:	899 [m ²]
Obostavaný objem:	2 742 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	147,96	24,33 [kWh/m ²]
Priemerný súč. prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,16	0,27 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	74,20	26,30 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	64,56 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	155,27	26,01 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	7,31	1,68 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [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:	13,00	10,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach:**57,85 7,48 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	133,07 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	148,00	31,67 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		78,60 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0432	0,1909 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	68,2	156,9	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	64,9	12,0	po opatreniach	18,3
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			/		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**113,20 [tis. €]****Tab. 5.1.1.1 Ekonomické a energetické údaje**

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na investície energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady energie osobné opravy a údržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]
pôvodný stav					7 142			7 142	133
po opatreniach			113 200		2 754			2 754	14
rozdiel - úspora	0	0	-113 200	0	4 387	0	0	4 387	119

Jednoduchá doba návratnosti: 25,8 roky

Úspory energie 89,2%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,020	0,008	40,996	0,001
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	5,300	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,020	0,008	35,697	0,001

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

-
- Charakteristika hlavných činností

Budova v súčasnom stave je využívaná ako administratívna budova.

-
- Opis budovy

Dispozičné riešenie: budova má 2 nadzemné podlažia. Pôdorysný tvar je obdĺžnikový. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.

Statické riešenie: nosný systém zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá.

Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na západ.

Vykurovanie: je zabezpečené z kotolne na zemný plyn umiestnenej v budove.

Príprava teplej vody: v budove sa nenachádza.

Chladienie: centrálné chladienie nie je nainštalované.

Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované.

Celkový stav budovy: Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Obalové netransparentné konštrukcie sú pôvodné. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budova je v stave primeranom veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné požiadavky na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

-
- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

-
- Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

-
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

-
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

-
- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

-
- Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie navrhujeme vymeniť za okná s trojsklom, plastové.

-
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprímeraných nákladov na potrebné búracie prác.

-
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

-
- Výrobný systém

Vykurovanie budovy je riešené z kotolne na zemný plyn umiestnenej v budove.

K1 Buderus Logamax GB142-60 60kW

-
- Odovzdávací systém

Vykurovacie telesá sú stenové oceľové, článkové. Na telesách sú umiestnené ventily s termostatickými hlavícami.

-
- Distribučný systém

Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojvrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.

Navrhované opatrenia

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.3 / 5

Názov: **B1 Administratívna budova** **Výrobný systém**

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

 Odobvzdávací systém

Bez opatrení.

 Distribučný systém

Bez opatrení. Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody sa v budove sa nenachádza.

 Výrobný systém

-

 Distribučný systém

-

Navrhované opatrenia **Výrobný systém**

Bez opatrení.

 Distribučný systém

Bez opatrení.

V. Chladenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elektrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava 3NPE,400/230V, 50Hz TN-C

Zdroj elektrického prúdu vlastný: -

Inštalovaný výkon spolu 5,29 kW

Osvetlovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetlovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - beznákladové - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné beznákladové opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
 - neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
 - útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.
- Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:
 - ekvitermické riadenie vykurovania,
 - zavedenie zónovej regulácie,
 - inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
 - inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: -

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav. Správa z odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia

MGU s.r.o.**Snežienková 74, Prievidza****Energetická hospodárnosť budov**

podľa zákona zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v súlade s vyhláškou č. 35/2020 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky.

Obsah

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove	str.1
2. Účel energetickeho 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 energetickeho hodnotenia	str.1
11. Potreba energie a emisie CO2	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 Administratívna budova
 Ulica, č.: Tisovec 818
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Tisovec
 Parcelné číslo: 5084/10
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 16.12.2021
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Administratívna budova
 Ulica, číslo: Tisovec 818
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č:
 Kataster: Tisovec

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: Administratívna budova

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie
 Typ konštrukcie: Ťažká
 Rok kolaudácie: Rok obnovy:
 Merná plocha: 899,1 m²
 Obostavaný objem: 2742,3 m³
 Počet podlaží: 2,0
 Priemerná výška podl.: 3,0 m
 Faktor tvaru: 0,557
 Počet bytov: 0
 Počet osôb: 45,0
 Vnútoraná teplota. leto: T_{sc} [oC] 26,00
 Vnútoraná teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
 Vnútoraná tepelná kapacita: 233 766 00 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo TP 350
 Strecha: Strop žb doska, škvara
 Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice
 Okná: Okno zdvojené Ug 2,7
 Iné konštrukcie:
 Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod
 Počet dní v týždni 7,00
 Priemerná teplota obd. vykurovania 1,39
 Priemerná teplota obd. chladenia 17,33

Budovam 2 nadzemné podlažia, nie jepodpivničená.Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové,strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na západ.Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná čiastočným výmenou okien za plastové, dvojsklo. Vykurovanie je zabezpečené plynovým kotlom umiestneným v budove.Priprava teplej vody nie je.Centrálne chladenie je inštalované. Osvetlenie jepôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svetidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3 Teplotná oblasť, leto: A
 Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 410,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie
 Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý
 Priprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý
 Chladenie a vetranie: Elektrina
 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	5 293,90	5,888	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	3 605,39	4,010	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	2 967,93	3,301	31,0
apríl	66,53	0,074	0,0	apríl	290,41	0,323	0,0
máj	267,93	0,298	31,0	máj	27,87	0,031	0,0
jún	1 203,00	1,338	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	1 172,43	1,304	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 369,33	1,523	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	214,88	0,239	30,0	september	26,97	0,030	0,0
október	26,07	0,029	0,0	október	882,92	0,982	0,0
november	0,00	0,000	0,0	november	3 116,28	3,466	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	5 666,13	6,302	31,0
spolu	4 320,18	4,80	153,00	spolu	21 877,80	24,33	151,00

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie
 Potreba tepla na vykurovanie: 24,33 kWh/(m².a)
 Potreba chladu na chladenie: 4,81 kWh/(m².a)
 Merná potreba tepla STN 73 0540: 34,19 (kWh/m².a) **vyhovuje**
 Merná strata: 751 W/K
 Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod
 Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,31 1/hod
 Projektovaný tepelný príkon 26 kW
 Priemerný príkon, chladenie 5 kW
 Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,27 W/(m².K)

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
 Pripravy TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
 Chladenie:
 Osvetlenie: Elektrina
 Celková potreba energie
 Dodaná energia
 Primárna energia
 CO₂ emisie v kg/(m².a)
 Obnoviteľné zdroje na mieste
 Obnoviteľné zdroje na mieste + účinnosť transf. a distribúcie
 Podiel obnoviteľných zdrojov + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² a)	OZE na mieste kWh/(m ² a)	OZE uskladiňovaná kWh/(m ² a)
26	A	0
0		0
0		
10	A	0
36	A	
20		
45	A0	
7		
0		
-16		
43,5		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]	
Obvodový plášť:	Murivo TP 350+200EPS	543	85,00	46,12
Strecha:	Strop žb doska, škvára +MV 400	450	70,00	31,47
Podlaha:	Podlaha beton. ker. dlaždice	450	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	87	300,00	26,10
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			9,47
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				

Investície spolu [tis.€]

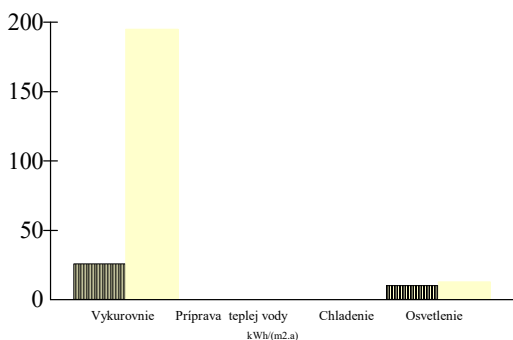
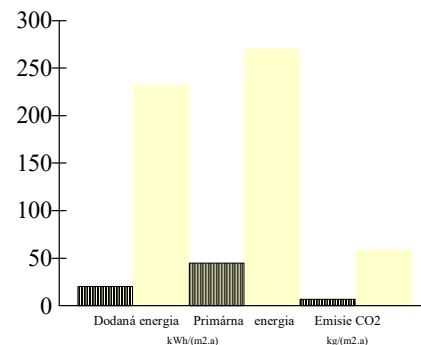
113,20

13. Projektovaný tepelný príkon: 26,3 [kW], pred opatreniami: 74,2 [kW], úspory: 64,6 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%	potreby	úspory
Steny:	10	84	74	88	28	43
Strecha:	4	37	32	88	12	19
Podlaha:	11	11	-0	-0	29	-0
Otvorové konštrukcie :	8	21	13	64	21	8
Vetranie:	33	33	-0	-0	92	-0
Tepelné mosty :	3	15	12	80	8	7
Vnútorné tepelné zisky :	34	38	4	10	93	2
Solárne tepelné zisky:	11	15	4	27	30	2
Potreba tepla na vykurovanie	24	148	124	84	68	72
Potreba tepla na chladienie	5	1	-4	-411	13	-2
Potreba energie na vykurovanie	26	195	169	87	72	98
Potreba energie na prípravu TV	0	0	0	0	0	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0	0	0	0
Potreba energie na osvetlenie	10	13	3	23	28	2
Celková potreba energie	36	208	172	83	100	100
*Celková potreba energie	20	232	212	91	57	123
Primárna energia	45	270	225	83		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	7	58	50	87		

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.€
2019	0,00	0,00	0,00	0,00	65,28	13,49	0,95	12,54	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	63,78	13,07	0,95	12,12	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	68,12	2,94	0,02	0,00	65,57	13,44	0,95	12,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	68,12	2,94	0,02	2,92	64,88	13,33	0,95	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,043	0,000	0,043		0,206	0,015	0,191				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			0,1 /				7,1 /				0,0 /	

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	18,31		
Energia pred opatreniami [MWh]	156,87	11,97		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,043	0,191	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	3,49		
Cena pred opatreniami [tis.€]	6,78	2,28		
Úspora [tis.€]	6,78	-1,21	0,00	5,57

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 20

* 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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	Služby mesta Tisovec
2	Ulica a číslo:	Tisovec 818
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova
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:	11,10 m
16	Dĺžka budovy:	40,50 m
17	Výška budovy:	6,10 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	2 742,26 m ³
20	Celková podlahová plocha:	899,10 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 528,6 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,05 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,557 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 811 [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 TP 350+200EPS	0,194	542,6	1,0
28	Strecha			
29	Strop žb doska, škvára +MV 400	0,103	449,6	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	449,6	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,904	87,0	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,27	W/(m ² .K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykुर. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02	W/(m ² .K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		30,6	W/K

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.	
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	254,6	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		2 056,7
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,31
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	30 227,91	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	4,20	320	0,66	0,64
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	42,35	200	0,66	0,63
54 5	západné	36,20	200	0,66	0,61
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné	4,20	100	0,66	0,64
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				9 613 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	377,4	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	31	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	343	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,99	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	32	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	151,00	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	86,5	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	6,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	42	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:	0,99	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	24,33	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	153,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 079,1	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,86	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	5	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 093,5	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	31,9	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	24,3	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	5	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Tisovec 818
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		899 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		260,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			24 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			2 004 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			40,50 m
26	Šírka budovy:			11,10 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,05		6,10 m
28	Počet podlaží:			2,00
29	Merná tepelná strata:			751 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:	6,00	151	906,00 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			24,97 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			1,04 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			26,14 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:			26,14 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			906,0 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,13 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			2 057 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:	24,33 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	26,14 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	26,14 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,13 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	71,94 %
	Energetická trieda:	A

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 Administratívna budova
- 2 **Ulica a číslo:** Tisovec 818
- 3 **Obec:** Tisovec
- 4 **Katastr.územie:** Tisovec
- 5 **Parc.č.:**
- 6 **Účel spracovania:** Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

Nehodnotí sa

Elektrická energia

Podiel z celkovej plochy zóny v % 100

0,00

%

0 kWh/(m2.a)

0,00

0,00

Energetická trieda:

A

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Tisovec 818
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Katégória budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla	
10	Celková podlahová plocha:		899,10 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		5,29 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:		20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:		1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba, Fc - faktor konštantnej osvetlenosti: LED zdroje		
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:		3 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :		3 300 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:		100 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:		0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:		0,7
	Qw - potreba energie:		17 982 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	22,5 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	3,8 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	10,11 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	27,69 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Tisovec 818
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	24,3	148,0	123,63	83,55
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	26,0	195,0	169	87
10	na prípravu teplej vody	0,0	0,0	0	
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	10,0	13,0	3	23
12	Celková potreba energie	36,0	208,0	172	83
13	Primárna energia	45,0	270,0	225	83
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 výrobe		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)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
24,41	1,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	26,14	0,00	26,14
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
10,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				10,11	0,00	10,11
34,52	1,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	36,12	0,00	36,26

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Tepl. z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	10,2	0,0					0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			45,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové 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	3,4	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans., dist. energie

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba:	Služby mesta Tisovec
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Tisovec 818
Miesto:	Tisovec
Okres:	Rimavská Sobota
Kataster:	Tisovec
Parcelné číslo:	5084/10
Objednávateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 19.11.2021

Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

Stavba: Služby mesta Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Administratívna budova

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Administratívna budova
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,557
Počet podlaží	2,0
Konštrukčná výška [m]	6,10
Zastavaná plocha [m ²]	449,55
Merná plocha [m ²]	899,10
Obostavaný priestor [m ³]	2 742,26
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	1 528,6
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,27
Počet osôb	45
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	233 766 000
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	410,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	63,5	5,16	1,0	12,3
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	204,7	5,16	1,0	39,7
západné	210,9	5,16	1,0	40,9
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	63,5	5,16	1,0	12,3
spolu	542,6	5,2		105,2
Stropy	449,6	9,69	1,0	46
Podlahy	449,55	3,05	0,0	147

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	4,20	0,88	1,0	0,64	0,32	0,66	3,7	887,0
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	42,35	0,90	1,0	0,63	0,32	0,66	38,0	5590,2
západné	36,20	0,92	1,0	0,61	0,31	0,66	33,2	4778,4
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	4,20	0,88	1,0	0,64	0,32	0,66	3,7	277,2
horizontálne				0,50				
spolu	87,0	0,90					78,6	9613,1

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: Služby mesta Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Administratívna budova

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	408		32 086	19 617
- prechodom tepla cez steny	105		9 096	4 069
- prechodom tepla cez okná a dvere	79		6 797	3 040
- prechodom tepla cez podlahu	147		9 545	9 534
- prechodom tepla cez strop	46		4 003	1 791
- prechodom tepla cez tepelné mosty	31		2 510	2 510
Vetraním	343		29 634	13 256
Spolu	751		61 720	32 873
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi			30 228	27 707
Pasívny solárny tepelný zisk Qs			9 613	9 487
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc			21 879	4 320
Dĺžka sezóny			151,0 dni	153,0 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn			24,33 [kWh/m2]	4,81 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň			31,94 [kWh/m2]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje	31,4	34,19 [kWh/m2]	

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	6,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	42,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

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]	nevyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	

Stena: Murivo TP 350+200EPS

U = 0,20 [W/(m2.K)]	
R = 4,82 + 0,04 + 0,13 = 4,99 [m2.K/W]	
Ra = 4,82 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,12 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,72 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,35 + 0,04 + 0,10 = 9,49 [m2.K/W]	
Ra = 9,35 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,800	0,600	1,200	0,5000	0,0300			* okno alebo zasklená stena

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

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

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 3 / 3

Stavba: Služby mesta Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Administratívna budova

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	-1,2	0,932	18,6	4808	5036	9845	551	4014	4564	0,46	0,997	5294	31,0	657
Február	28	0,8	0,925	18,6	3994	4090	8084	893	3625	4518	0,56	0,991	3605	28,0	538
Marec	31	3,9	1,000	20,0	4259	4106	8365	1500	4014	5513	0,66	0,979	2968	31,0	499
Apríl	30	11,3	1,000	20,0	2733	2147	4880	2073	3884	5957	1,22	0,770	291	0,0	0
Máj	31	13,7	1,000	20,0	2358	1607	3965	3345	4014	7358	1,86	0,535	28	0,0	0
Jún	30	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,6	1,000	20,0	2113	1333	3446	2391	3884	6275	1,82	0,545	27	0,0	0
Október	31	10,2	1,000	20,0	3037	2499	5536	1166	4014	5180	0,94	0,898	883	0,0	0
November	30	5,3	1,000	20,0	3859	3628	7487	538	3884	4423	0,59	0,988	3116	30,0	441
December	31	-1,8	0,933	18,5	4924	5189	10113	443	4014	4457	0,44	0,998	5666	31,0	676

21878 151 2 811

Potreba tepla na 1 m² 24,3 [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	-1,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	3,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,3	4495	3628	8123	1036	3884	4921	0,61	0,598	1,00	67	0,00
Máj	31	13,7	4179	3137	7316	1672	4014	5686	0,78	0,741	1,00	268	31,00
Jún	30	19,1	3031	1703	4734	1735	3884	5619	1,19	0,933	1,00	1203	30,00
Júl	31	19,1	3132	1760	4892	1699	4014	5712	1,17	0,928	1,00	1172	31,00
August	31	20,1	2938	1505	4443	1565	4014	5579	1,26	0,947	1,00	1370	31,00
September	30	14,6	3876	2813	6689	1196	3884	5080	0,76	0,727	1,00	215	30,00
Október	31	10,2	4858	4029	8887	583	4014	4597	0,52	0,514	1,00	26	0,00
November	30	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

4321 153,00

Potreba chladu na 1 m² 4,8 [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]	1,39
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,70
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	147,3
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	105,2
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	46,3
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	78,6
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	30,6
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	260,7
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	342,7

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba:	Služby mesta Tisovec
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Tisovec 818
Miesto:	Tisovec
Okres:	Rimavská Sobota
Kataster:	Tisovec
Parcelné číslo:	5084/10
Objednávateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 19.11.2021

Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: Služby mesta Tisovec
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Administratívna budova

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti 20,0 oC		Teplotná oblasť zima	3
Te -15,0 oC		Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	410 m.n.m		
Počet podlaží	2,00		
Konštrukčná výška	6,10 [m]		
Obvod	103,20 [m]		
Zastavaná plocha	449,55 [m ²]		
Merná plocha	899,10 [m ²]		
Obostavaný priestor	2742,26 [m ³]		
Plocha teplovým. obalu	1528,6 [m ²]		
Počet osôb	44,95		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,557 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m ²]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,99		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,27 [W/(m ² .K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	153	151	2811 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	30,57
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	377,42
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	407,99
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,31
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m ³]		V _v	2 056,69
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	342,75
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	750,74
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	30 227,91
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	9 613,11
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	39 841,02
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,99
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	32 086,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	29 633,60
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	21 878,16

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,56
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	21 878
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]		Q _{EP}	24,33
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{N,EP}	53,5
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m ² .a)]		Q _{EP} <= Q _{r2,EP}	Vyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m ² .a)]		Q _{H,nd}	31,94
		Q _{H,nd,r2}	34,19
		Q _{H,nd} <= Q _{H,nd,r2}	Vyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m ² .K]	0,31		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m ² .K]	0,27	U _{e,m} >= U _m	Vyhovuje

Druh výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie

A

Stavba: Služby mesta Tisovec
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Administratívna budova

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,557 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	2 811 [K.deň]	Ti 20,0 C			
Počet podlaží	2,00	Te -15, C			
Konstruktívna výška	6,10 [m]	Teplotná oblasť leto A			
Obvod	103,20 [m]	Teplotná oblasť zima 3			
Zastavaná plocha	449,55 [m ²]	Nadmorská výška 410,00 m.n.m			
Merná plocha	899,10 [m ²]	Počet dennostupňov 4010 [K.deň]			
Obostavaný priestor	2742,26 [m ³]				
Objem vzduchu	2056,69 [m ³]				
Plocha teplovýmenného obalu	1528,6 [m ²]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,27 [W/(m ² .K)]				
Počet osôb	44,95				
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	63,51	5,157	0,0	1,0	12,3
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	204,70	5,157	0,0	1,0	39,7
západné	210,85	5,157	39,5	1,0	40,9
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	63,51	5,157	11,3	1,0	12,3
	542,6	5,2			105,2
2.Strechy a stropy	449,55	9,686	0,0	1,0	46
3.Podlahy	449,55	3,049		0,0	147

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	4,20	320	0,88	0,66	0,64	1,0	571,3	3,70
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	42,35	200	0,90	0,66	0,63	1,0	3 532,6	38,05
západné	36,20	200	0,92	0,66	0,61	1,0	2 917,5	33,16
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	4,20	100	0,88	0,66	0,64	1,0	178,5	3,70
horizontálne		340			0,50			
	86,95		0,904				7 199,9	78,6

5.Tepelné mosty	výpočet			
	paušálne - 0,1	1528,62	m ²	30,57
	paušálne - 0,05	1528,62	m ²	152,86
	paušálne - 0,025	1528,62	m ²	76,43
				30,57

6.Vetranie	objem výmeny v zime	2056,69 [m ³]		0,33 x 2056,69 x 0,50 =	342,75
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]			
	dĺžka škár [m]	254,64 [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
 1,9 oC
 39,1 oC

Tepelná stabilita v letnom období

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

kWh
 kWh
 5,0 K
 K

Stavba: Služby mesta Tisovec
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Administratívna budova

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	32 086,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	9 096,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	6 797,1 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	9 545,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	4 003,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	2 510,0 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	29 633,6 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	30 227,9 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	9 613,1 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	21 878,2 [kWh/a]

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

13,4	26,8	53,5 [kWh/(m2.a)]
		2021 Vyhovuje

Normalizovaná hodnota potreby tepla na m² Q_{h,ndn} 34,19 [kWh/(m2.a)]

Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň 31,9 [kWh/(m2.a)]

Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m² Q_{h,nd} Vyhovuje 24,3 [kWh/(m2.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]
 $T_{ip} = 19,64$ C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
 $T_{ep} = -14,85$ C
 Tepelná prijímovosť podlahy
 $b = 1476,7$ [W.s1/2/(m2.K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo TP 350+200EPS

$U = 0,19$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m2.K/W]
 $R = 4,99 + 0,04 + 0,13 = 5,16$ [m2.K/W]
 $R_a = 4,99$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,12$ C neprerušované kúrenie
 $T_{ep} = -14,72$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400

$U = 0,10$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m2.K/W]
 $R = 9,49 + 0,04 + 0,10 = 9,63$ [W/(m2.K)]
 $R_a = 9,49$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,64$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,85$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
1,200 1,500	1,80	0,800	0,600	1,200	0,5000	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Stavba: Služby mesta Tisovec
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Administratívna budova

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]	Teplota [°C]
<i>exteriér</i>							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 -	-	-	-	-	-	-	
<i>interiér</i>							0,170

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady
 R0 = 0,12 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Tepelná prijemnosť podlahy

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

2.Stena Murivo TP 350+200EPS

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]
<i>exteriér</i>							0,040
1 Vápenocementová omietka	0,002	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	-15,00
2 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,73
3 Vápenocementová omietka	0,015	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	16,14
4 Murivo z plných pálených tehál 290/140/65	0,350	1800	900,0	0,860	9,0	0,41	16,24
5 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,00
6 -	-	-	-	-	-	-	19,12
7 -	-	-	-	-	-	-	
8 -	-	-	-	-	-	-	
9 -	-	-	-	-	-	-	
10 -	-	-	-	-	-	-	
11 -	-	-	-	-	-	-	
<i>interiér</i>							0,130

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 = 4,99 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 4,99 + 0,13 = 5,16 [m².K/W]
 U = 0,19 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu Tip = 19,1 °C *vyhovuje*
 Tep = -14,7 °C *neprerušované vykurovanie*

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

3.Strecha Strop žb doska, škvára +MV 400

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]
<i>exteriér</i>							0,040
1 Sklenná, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-15,00
2 Škvára	0,150	750	750,0	0,270	3,0	0,56	-14,85
3 Strop panel	0,250	710		0,600	17,0	0,42	16,09
4 Vápenocementová omietka	0,003	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	18,11
5 -	-	-	-	-	-	-	19,63
6 -	-	-	-	-	-	-	19,64
7 -	-	-	-	-	-	-	
8 -	-	-	-	-	-	-	
9 -	-	-	-	-	-	-	
10 -	-	-	-	-	-	-	
11 -	-	-	-	-	-	-	
<i>interiér</i>							0,100

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom ≤ 45st
 R0 = 9,49 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*
 R = 0,04 + 9,49 + 0,10 = 9,63 [m².K/W]
 U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



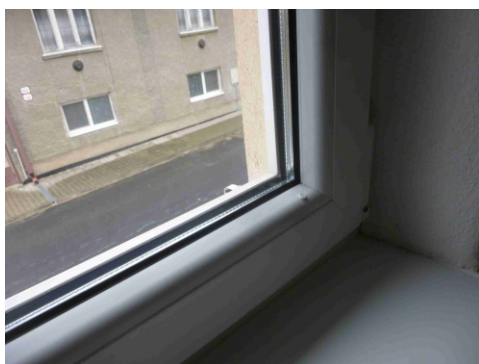
Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

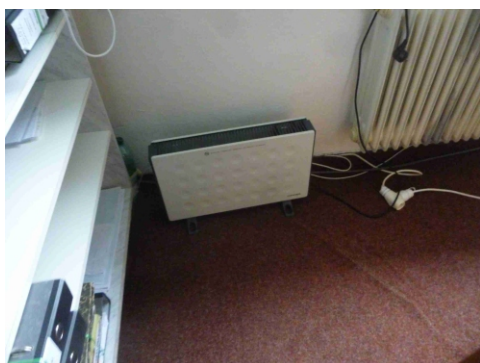
Fotodokumentácia



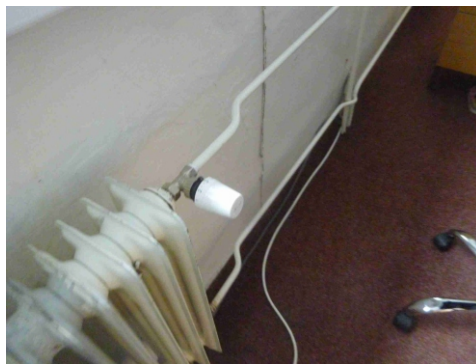
Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



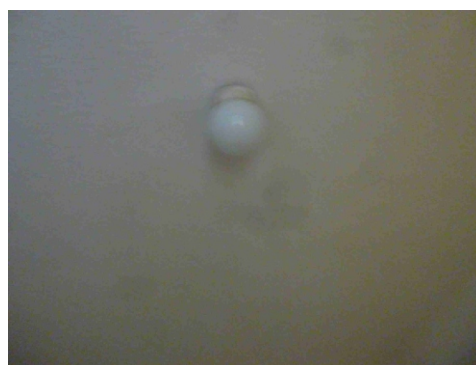
Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



Obr.č.13 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.14 Prvky systému umelého osvetlenia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, Materská škola Rimavská Píla 231

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Materská škola Rimavská Píla 231



Predmet: Energetický audit budov, Materská škola Rimavská Píla 231

Ulica, č.: Rimavská Píla 231

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 13.12.2021

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA:
vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO : 00319155
DIČ : 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, Materská škola Rimavská Píla 231

Ulica, č.: Rimavská Píla 231
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 6/2

2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je budova školy a školského zariadenia z roku 1952. Budova sa využíva ako materská škola. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

Budova sa nachádza v meste Tisovec v časti Rimavská Píla, okres Rimavská Sobota, obec Tisovec, katastrálne územie Rimavská Píla. Budova je napojená na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova je jednopodlažná s valbovou strechou, nosný systém je stenový murovaný. Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria. Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Viď správy z odborných prehliadok a kontrol.
 Vykurovanie: Zásobovanie teplom je z kotolne na zemný plyn.
 Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je z kotolne na zemný plyn.
 Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané.
 Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED. Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady neboli objednávateľom dodané - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom - údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladienie

bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného tepelného čerpadla aj pre režim chladienia.

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 95 MWh/rok

3.1.3 Úspora nákladov na energiu: 623 €/rok

3.1.4 Investičné náklady: 78 200 €

3.1.5 Prevádzkové náklady: -

3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: >>99 rokov

3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 91 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 Využitie voľného chladienia

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

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	111,61	43,1	10,75	4,2		38,98	90	
Strecha	13,94	5,4	7,44	2,9		2,5	47	
Okná a dvere	18,57	7,2	11,71	4,5		2,7	37	
Podlahy	21,93	8,5	0,00	0,0		8,5	100	
Tepelná ochrana spolu	168,76	65,2	31,11	12,0		53,2	82	
Vykurovanie	187	72,3	34	13,1		59,1	82	
Príprava teplej vody	12	4,6	13	5,0		-0,4	-8	
Chladenie	0	0,0	0	0,0		0,0		
Osvetlenie	6	2,3	4	1,5		0,8	33	
OZE								
Celkom					103,4	8,5	94,8	92

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií energetických		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	[Euro]	výrobných [Euro]					
pred opatreniami	0	0	0	0	1 782	0	0	0	1 782
po opatreniach	0	0	78 200	0	1 159	0	0	0	1 159
rozdiel	0	0	-78 200	0	623	0	0	0	623

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

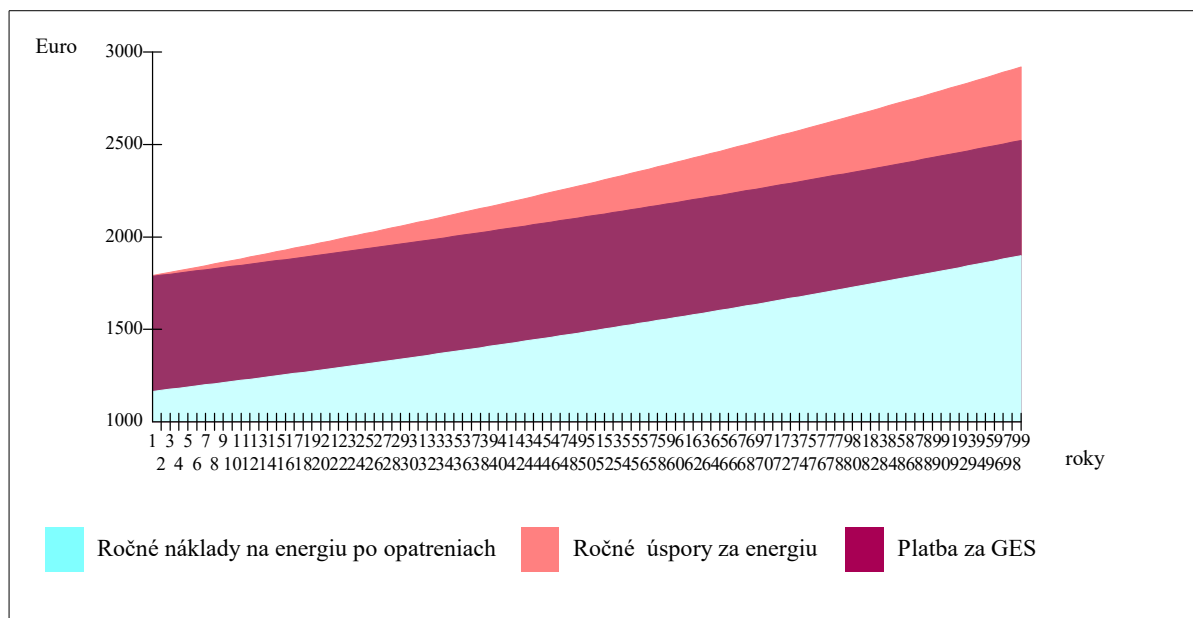
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			
			CO	CO2	Tuhé látky	
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,000	0,001	0,005	2,2	0,005	0,0043
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	2,6	0,000	0,0000
rozdiel	-0,000	0,001	0,005	-0,3	0,005	0,0043

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	78 200 [€]	Garantované úspory za rok:	623 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	99 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	1 782 [€]	Ročná platba za GES	623 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	1 159 [€]	Mesačná platba za GES	52 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	61 641 [€]	Ročná odmena za služby GES:	168 [€]
Úspory za rok:	623 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	14 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	16 643 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	3 126	31,0
február	0	0,0	1 983	28,0
marec	0	0,0	1 388	31,0
apríl	91	0,0	53	0,0
máj	462	31,0	0	0,0
jún	1 543	30,0	0	0,0
júl	1 504	31,0	0	0,0
august	1 626	31,0	0	0,0
september	312	30,0	0	0,0
október	22	0,0	327	0,0
november	0	0,0	1 758	30,0
december	0	0,0	3 392	31,0
spolu	5 561	153,00	12 026	151,00

6.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2	
február	0,8	
marec	3,9	
apríl	11,3	
máj	13,7	
jún	19,1	
júl	19,1	
august	20,1	
september	14,6	
október	10,2	
november	5,3	
december	-1,8	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh]	%
Steny	16	39	
Strechy	23	3	
Okná a dvere	25	3	
Podlahy	0	8	
Spolu TOB	65	53	82
Vykurovanie	14		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
Ročná úspora energie celkom:	95 [MWh]	92 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	-0 [tony]	-16 [%]	
Ročná úspora nákladov:	623 [€]	35 [%]	

* bez vplyvu výrobných systémov

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	126 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	999 [roky]
Vnútna miera výnosnosti:	0 %
Doba hodnotenia:	98 [roky]
Investičné náklady spolu:	78 200 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	-39339 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	99 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	1 782 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	1 159 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	61 637 [€]
Úspory za rok:	623 [€]
Garantované úspory za rok:	623 [€]
Ročná platba za GES:	168 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	17,3
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	1,4
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	235
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	151
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	92
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	153
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	2 810
Doba trvania zmluvy GES:	99 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	1 782 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	1 159 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	61 637 [€]
Úspory za referenčný rok:	623 [€]
Garantované úspory za rok:	623 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	623 [€]
Ročná odmena za služby GES:	168 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	14 [€]
Odmena za služby GES spolu:	16 642 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0072	0,0072	
Elektrina	0,3440	0,1356	
Iná energia	0,0000	0,0000	

6.5.2 Referenčné hodnoty

Spotreba energie za rok:	103 [MWh]
Náklady za rok:	1 782 [€]

6.5.3 Započítanie do verejného dlhu

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 95 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 61 637 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 78 200 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 93 840 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 1,3
6. Odhad jednoduchého času návratnosti: 126 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použité zdroje údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie
10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy
11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetľovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
 - údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
 - monitorig spotreby energie
12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (viď prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (viď prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda B
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda A
Dodaná energia: energ. trieda B

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je A1.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0, test splnený
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované beznákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8 rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Aj napriek veľkým úsporám v spotrebe energie viac ako 91% navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES vzhľadom na neprimeraný rozdiel v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií a dlhú dobu reálnej návratnosti investícií.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **91 %**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energie až o **35 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energie môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energie danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Materská škola

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

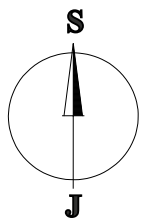
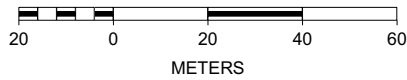
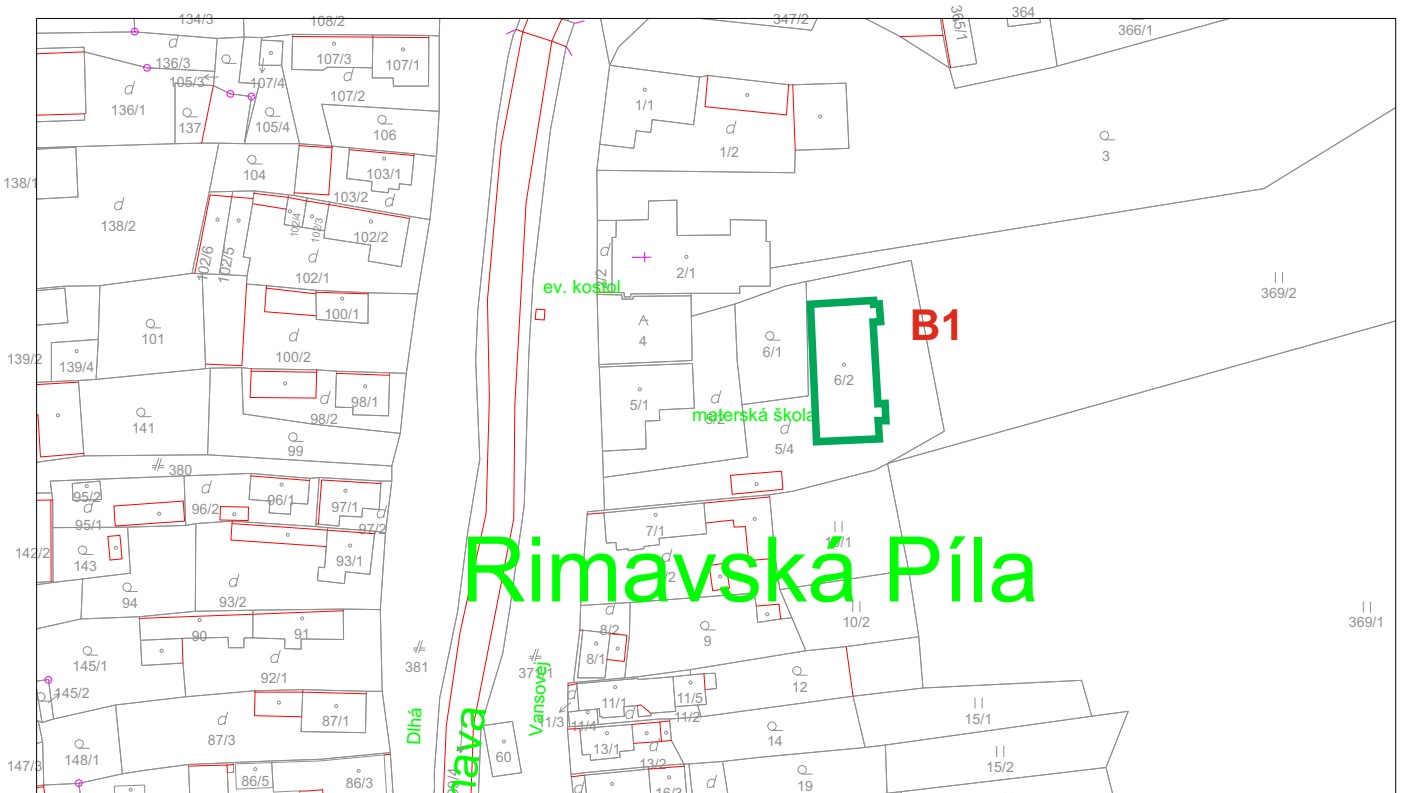
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Rimavská Píla



Legenda budov

B1 Materská škola

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

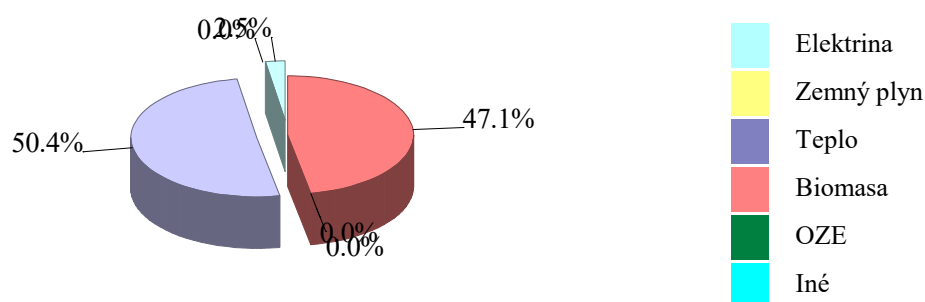
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		4,91	1,68
Teplo		98,48	0,71
Zemný plyn		0,00	0,00
Hnedé uhlie		0,00	
Čierne uhlie		0,00	
Koks		0,00	
Iné pevné fosílné palivá		0,00	
Ťažký vykurovací olej		0,00	
Biomasa		0,00	5,51
Ľahký vykurovací olej		0,00	
Nafta		0,00	
Iné energeticky využiteľné plyny		0,00	
Druhotná energia	nevyužívané teplo		
	iné		
Obnoviteľné zdroje	solárne termické		
	solárne fotovoltaické		
	veterné		
	geotermálne		
	iné		
Iné palivá		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,027
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,038
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	103,39	7,90
2. Zmena stavu zásob	103,39	7,90
3. Spotreba palív a energie	103,39	7,90
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	4,91	1,68
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	98,48	0,71
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	4,91	1,68
1.2 teplo	98,48	
1.3 Drevo vlhkosť (25%)	98,48	0,71
1.4	0,00	
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Drevo vlhkosť (25%)		
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]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			103	1 782	0	0	0	1 782
Navrhované opatrenia spolu	78 200	0	9	1 159	0	0	0	1 159
Ročné úspory spolu			-95	-623	0	0	0	-623

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	78,2	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-0,6	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	98,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	125,6	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	999,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	-39,3	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	0,0	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	1,3	[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)	95

Súbor úsporných opatrení

Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	5. Záver	
	<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</p>	
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)		78,2
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		78,2

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	103,4	8,5	-94,8
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	1,8	1,2	-0,6

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,005	0,000	0,005
SO ₂ (t/r)	0,000	0,000	-0,000
NO _x (t/r)	0,001	0,000	0,001
CO (t/r)	0,005	0,000	0,005
CO ₂ (t/r)	2,210	2,554	-0,344

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	0,6	Doba hodnotenia (roky)	98,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	125,6	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	999,0	NVP (tis Eur)	-39,3
		IRR (%)	0,0

Energetický audítor:	Ing.Niko
Dátum:	13.12.2021

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Materská škola Rimavská Píla 231

Ulica, č.: Rimavská Píla 231
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	103	0,62	95	92
po opatreniach	9		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	95		EkCO2 úspora: -1809 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
pôvodne	0	0	1 782	0	0	0	1 782	0	0
po opatreniach	78 200	0	1 159	0	0	0	1 159	0	0
rozdiel	-78 200	0	623	0	0	0	623	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 125,60 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Materská škola	78	95	623

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022

Sezóny pred opatreniami od: 2018

do: 2020

Odporúčené 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 údržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	1 782	0	0	0	1 782	103	0,00	0,00	0,01	2,21	0,00
po	0	0	78 200	0	1 159	0	0	0	1 159	9	0,00	0,00	0,00	2,55	0,00
rozdiel	0	0	-78 200	0	623	0	0	0	623	95	-0,00	0,00	0,00	-0,34	0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 125,6 rokov
 Úspora energie spolu: 94,8 [MWh/rok] 91,7 %
 Úspory nákladov na energiu: 0,6 [tis. €/rok] 34,9 %
 Tepelný príkon úspora: 25,2 [kW] 66,3 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 38,0 [kW] a po opatreniach: 12,8 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po oprat.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	98,5	95,3	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,007 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	4,9	8,1	8,5	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,136 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Materská škola

	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 údržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					1 782				1 782	103	0,000	0,001	0,005	2,210	0,005
po			78 200		1 159				1 159	9	0,000	0,000	0,000	2,554	0,000
rozdiel	0	0	-78 200	0	623	0	0	0	623	95	-0,000	0,001	0,005	-0,344	0,005

Odporúčané opatrenie

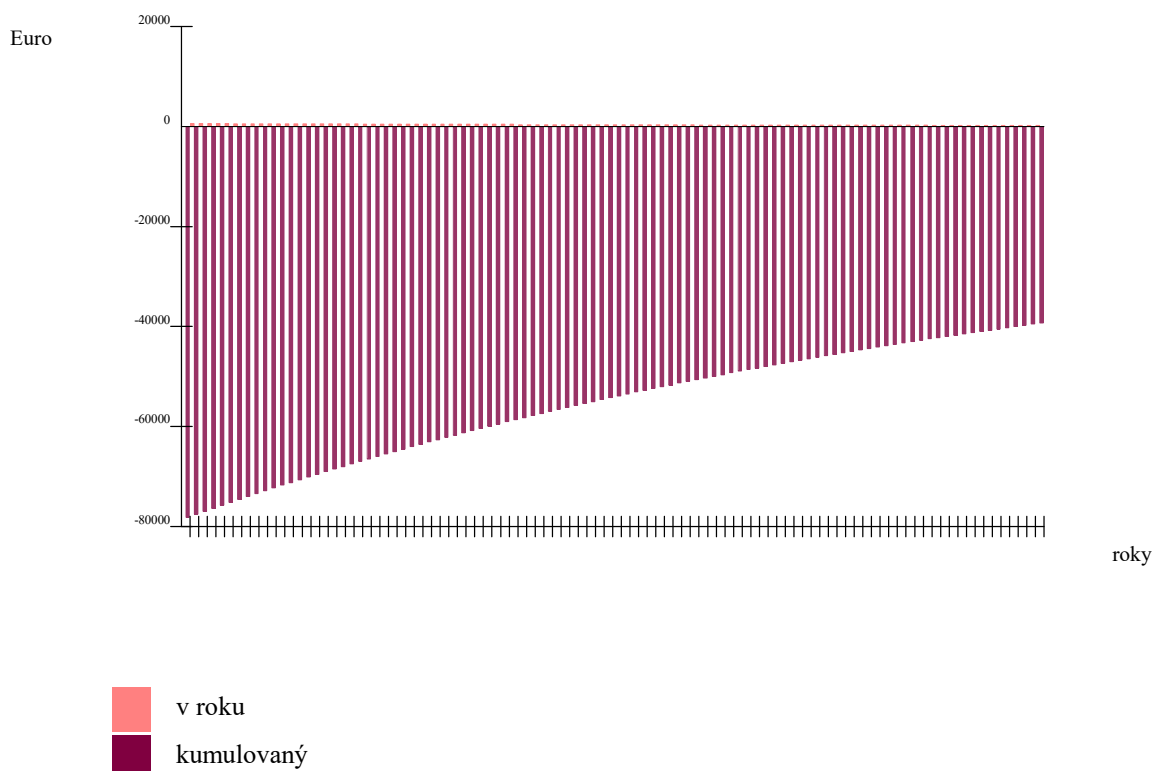
Energia - úspora 91,7 % Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 95,3 0,0
 Náklady na energiu - úspora 34,9 % Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 8,1 8,5
 Tepelný príkon, úspora 25,2 [kW] Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:
 Jednoduchá doba návratnosti 125,6 rokov

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	98		
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	79 507		
Zisk po zdanení	79 507		
Inv. náklady na energ.technológie	78 200 [€]	Diskontované náklady DN	78 200 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	798 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	78 200 [€]	Celkový peňažný príjem	79 507 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	-39 339 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	79 507 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	811 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	0,497
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	0,04 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	79 507 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	125,6 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	>98 roky
Peňažné príjmy spolu	79 507 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Materská škola

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Materská škola

podľa zákona 321/2015 Z.z, vyhl. 179/2015 Z.z.

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

Budova - zóna: B1 Materská škola
Ulica, č.: Rimavská Píla 231
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 6/2
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Dátum: 13.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 5

Názov: B1 Materská škola

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:	387 [m ²]
Obostavaný objem:	1 565 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	168,76	31,11 [kWh/m ²]
Priemerný súč. prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,80	0,15 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	38,00	12,80 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	66,32 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	185,48	33,21 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	16,72	2,10 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	12,00	13,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	5,59	7,43 [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:	6,00	4,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach:**5,51 6,37 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	103,39 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	267,50	66,01 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		75,32 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0072	0,1356 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	98,5	91,9	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	4,9	7,8	po opatreniach	8,2
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			100 / 100		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**78,20 [tis. €]****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					1 782			1 782	103
po opatreniach			78 200		1 159			1 159	9
rozdiel - úspora	0	0	-78 200	0	623	0	0	623	95

Jednoduchá doba návratnosti: 125,6 roky

Úspory energie 91,7%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,001	0,005	2,210	0,005
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	2,554	0,000
rozdiel - úspora	-0,000	0,001	0,005	-0,344	0,005

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

- Charakteristika hlavných činností

Budova v súčasnom stave je využívaná ako budova pre školy a školské zariadenie - materská škola.

- Opis budovy

Dispozičné riešenie: budova má 1 nadzemné podlažia. Pôdorysný tvar je obdĺžnikový. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.

Statické riešenie: nosný systém je stenový, murovaný, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová

Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na východ.

Vykurovanie: je zabezpečené z kotolne na biomasu umiestnenej v budove.

Príprava teplej vody: PTV je zabezpečená lokálnymi elektrickými ohrievačmi.

Chladienie: centrálné chladienie nie je nainštalované.

Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované.

Celkový stav budovy: Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Obalové netransparentné konštrukcie sú pôvodné. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budova je v stave primeraného veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné požiadavky na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

- Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie navrhujeme vymeniť za okná s trojsklom, plastové.

- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprímeraných nákladov na potrebné búracie prác.

- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- Výrobný systém

Vykurovanie budovy je riešené z lokálnej kotolne na biomasu.

- Odovzdávací systém

Vykurovacie telesá sú stenové oceľové, článkové. Na telesách zväčša nie sú umiestnené ventily s termostatickými hlavícami.

- Distribučný systém

Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojvrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.

Navrhované opatrenia

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.3 / 5

Názov: B1 Materská škola

- Výrobný systém**
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
- Odobvzdávací systém**
Bez opatrení.
- Distribučný systém**
Bez opatrení. Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- Výrobný systém**
Príprava teplej vody je v elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačoch.
- Distribučný systém**
Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém**
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
- Distribučný systém**
Bez opatrení.

V. Chladenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elektrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava 3NPE,400/230V, 50Hz TN-C

Zdroj elektrického prúdu vlastný: -

Inštalovaný výkon spolu 1,14 kW

Osvetlovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetlovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - beznákladové - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné beznákladové opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
 - neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
 - útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.
- Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:
 - ekvitermické riadenie vykurovania,
 - zavedenie zónovej regulácie,
 - inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
 - inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: -

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav. Správa z odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia.

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 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 Materská škola
Ulica, č.: Rimavská Píla 231
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 6/2
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Dátum: 13.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Materská škola
 Ulica, číslo: Rimavská Píla 231
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č.: 6/2
 Kataster: Rimavská Píla

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: Ťažká
 Rok kolaudácie: 1974 Rok obnovy: 2019
 Merná plocha: 386,5 m²
 Obostavaný objem: 1565,3 m³
 Počet podlaží: 1,0
 Priemerná výška podl.: 4,0 m
 Faktor tvaru: 0,714
 Počet bytov: 0
 Počet osôb: 38,6
 Vnútoraná teplota. leto: T_{sc} [oC] 26,00
 Vnútoraná teplota zima: T_{si} [oC] 20,00
 Vnútoraná tepelná kapacita: 100 490 00 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CD 300
 Strecha: ŽB panel + 240 porobeton + 200MV
 Podlaha: Podlaha beton, poter
 Okná: Dvojsklo U=1,0
 Iné konštrukcie:
 Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod
 Počet dní v týždni 7,00
 Priemerná teplota obd. vykurovania 1,39
 Priemerná teplota obd. chladenia 17,33

Budova má 1 nadzemné podlažia, nie je podpivničená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová. Hlavný vstup je orientovaný na východ. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien za plastové, dvojsklo. Vykurovanie je zabezpečené kotlom na biomasu umiestneným v budove, príprava teplej vody je zabezpečená elektrickými ohrievačmi. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svetidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3 Teplotná oblasť, leto: A
 Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 410,00 Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie
 Vykurovanie: Drevná štiepka, kotol na biomasu
 Príprava teplej vody: Elektrina, elekt.ohrev vody
 Chladenie a vetranie: Elektrina
 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	3 125,63	8,087	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	1 983,13	5,131	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	1 388,31	3,592	31,0
apríl	90,83	0,235	0,0	apríl	53,34	0,138	0,0
máj	461,87	1,195	31,0	máj	0,00	0,000	0,0
jún	1 543,29	3,993	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	1 504,26	3,892	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 626,39	4,208	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	312,29	0,808	30,0	september	0,00	0,000	0,0
október	21,64	0,056	0,0	október	326,59	0,845	0,0
november	0,00	0,000	0,0	november	1 757,80	4,548	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	3 391,54	8,775	31,0
spolu	5 560,58	14,39	153,00	spolu	12 026,33	31,12	151,00

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie
 Potreba tepla na vykurovanie: 31,11 kWh/(m².a)
 Potreba chladu na chladenie: 14,39 kWh/(m².a)
 Merná potreba tepla STN 73 0540: 39,77 (kWh/m².a) **vyhovuje**
 Merná strata: 367 W/K
 Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod
 Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,30 1/hod
 Projektovaný tepelný príkon 13 kW
 Priemerný príkon, chladenie 9 kW
 Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,15 W/(m².K)

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC
 Prípravy TV: Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC
 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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² .a)	OZE na mieste kWh/(m ² .a)	OZE uskladiňovaná kWh/(m ² .a)
33	B	0
13	C	0
0		
4	A	0
51	B	
21		
40	A1	
6		
0		
-30		
58,2		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo CD 300+200 EPS	273	60,00	16,37
Strecha: ŽB panel + 240 porobeton + 400MV	387	60,00	23,19
Podlaha: Podlaha beton, poter	387	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	71	350,00	24,95
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC			13,68
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC			
Chladenie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Investície spolu [tis.€]

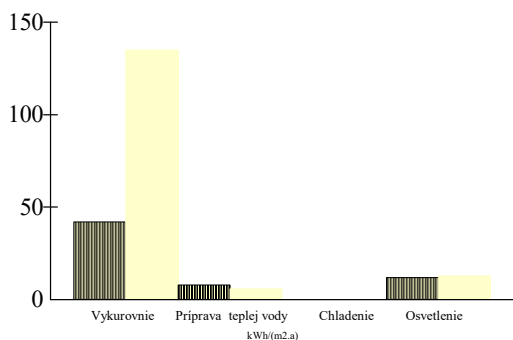
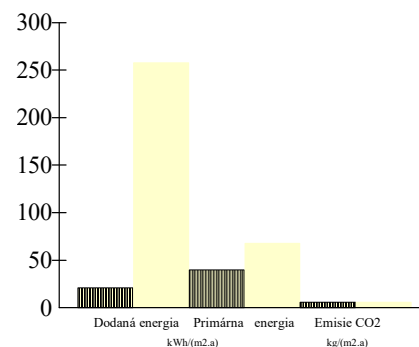
78,20

13. Projektovaný tepelný príkon: 12,8 [kW], pred opatreniami: 38,0 [kW], úspory: 66,3 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%		
Steny:	11	112	101	90	21	65
Strecha:	7	14	6	47	15	4
Podlaha:	0	22	22	100	0	14
Otvorové konštrukcie :	12	19	7	37	23	4
Vetranie:	39	44	4	10	77	3
Tepelné mosty :	4	25	20	82	9	13
Vnútorné tepelné zisky :	28	36	9	24	55	6
Solárne tepelné zisky:	15	29	15	50	29	9
Potreba tepla na vykurovanie	31	169	138	82	61	89
Potreba tepla na chladenie	14	3	-12	-439	28	-8
Potreba energie na vykurovanie	34	187	153	82	67	99
Potreba energie na prípravu TV	13	12	-1	-8	25	-1
Potreba energie na chladenie	0	0	0		0	0
Potreba energie na osvetlenie	4	6	2	33	8	1
Celková potreba energie	51	205	154	75	100	100
*Celková potreba energie	21	258	237	92	42	154
Primárna energia	40	68	28	41		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	6	6	-1	-16		

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.€
2018	144,19	0,76	0,00	0,76	3,52	1,38	1,03	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	144,19	1,06	0,00	0,76	5,65	1,81	1,03	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	7,02	0,30	0,00	0,76	5,51	1,86	1,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	98,47	0,71	0,00	0,71	4,89	1,68	1,02	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,007	0,000	0,007		0,344	0,208	0,136				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			0,0 /				0,0 /				0,0 /	

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	8,24		
Energia pred opatreniami [MWh]	91,91	7,79		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,007	0,136	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	1,12		
Cena pred opatreniami [tis.€]	0,66	1,06		
Úspora [tis.€]	0,66	-0,06	0,00	0,60

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 130

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využitia budovy

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	MŠ Rimavská Píla 231
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 231
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	
6	Účel spracovania :	Energetický audit

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:	1974
13	Rok obnovy:	2019
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	13,20 m
16	Dĺžka budovy:	29,28 m
17	Výška budovy:	4,05 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	1 565,31 m ³
20	Celková podlahová plocha:	386,50 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 117,1 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	4,05 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,714 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 811 [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 CD 300+200 EPS	0,196	272,8	1,0
28	Strecha			
29	ŽB panel + 240 porobeton + 400MV	0,096	386,5	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton, poter	0,000	386,5	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,819	71,3	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,15	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:		22,3	W/K

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.	
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	141,0	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		1 174,0
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,30
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	10 757,33	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	260		0,50	
52 3	juhozápadné	260		0,50	
53 4	východné	25,20	0,66	0,66	
54 5	západné	43,56	0,66	0,77	
55 6	sev.východné	130		0,50	
56 7	sev.západné	130		0,50	
57 8	severné	2,52	0,66	0,50	
58 9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:				5 668 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	149,1	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	22	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	196	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,99	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	32	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	151,00	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	76,0	
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:	0,99	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	31,11	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	153,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	730,6	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,93	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	14	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	562,7	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	32,5	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	31,1	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	14	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 231
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	6/2
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Celková podlahová plocha:		387 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 - vzduch, do 35 oC	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		290,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO2		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			31 kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			980 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			29,30 m
26	Šírka budovy:			13,20 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	4,05		4,05 m
28	Počet podlaží:			1,00
29	Merná tepelná strata:			367 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0 oC
31	Stredná teplota vyk. látky:			oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	24,00	151	3 624,00 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			34 kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			-1 kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			34,34 kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0 kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:			34,34 kWh/(m2.a)
38	Príkion čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			604,0 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			1,13 kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			1 174 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:	31,11 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	34,34 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	34,34 kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	1,13 kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	66,23 %
	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 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 231
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	6/2
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:	387 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	290,0 %
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:	63 m
26	Merná tepelná strata:	367 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:	3,43 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	13,43 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:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	1 456,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,08 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:	13,43 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:	290 % 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:	13,43 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	13,43 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:	25,28 %
	Energetická trieda:	C

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 231
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	6/2
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Katégoria 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:		386,50 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		1,61 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:		10,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:		1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		
	<input type="text" value="LED zdroje"/>		
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:		2 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :		2 400 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:		0 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:		0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:		0,5
	Qw - potreba energie:		3 865 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	2,9 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	0,0 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	3,61 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	7,90 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Materská škola
2	Ulica a číslo:	Rimavská Píla 231
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Rimavská Píla
5	Parc.č.:	6/2
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	31,1	168,8	137,65	81,56
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	34,0	187,0	153	82
10	na prípravu teplej vody	13,0	12,0	-1	-8
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	4,0	6,0	2	33
12	Celková potreba energie	51,0	205,0	154	75
13	Primárna energia	40,0	68,0	28	41
14	Odpočítateľná energia				
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC											
31,11	2,10	2,70	-0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	34,34	0,00	34,34
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - vzduch, do 35 oC											
10,0	3,40	0,00	3,40	0,00	0,00	-3,40	0,00	0,00	13,43	0,00	13,43
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Jadrová energia, diaľkové vyk., výroba elektriny a tepla											
3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				3,61	0,00	3,61
44,75	5,50	2,70	2,80	0,00	0,00	-3,40	0,00	1,13	50,25	0,00	51,38

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladienie	*Tepl z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	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	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo						0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	2,20	0,00			40,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9	0,0			
Emisie CO ₂												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,17	0,00			6,4
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	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

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Materská škola
Ulica, č.: Rimavská Píla 231
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 6/2
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 13.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Materská škola
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,714
Počet podlaží	1,0
Konstruktívna výška [m]	4,05
Zastavaná plocha [m ²]	386,50
Merná plocha [m ²]	386,50
Obostavaný priestor [m ³]	1 565,31
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	1 117,1
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,15
Počet osôb	39
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	100 490 000
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	410,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	53,5	5,09	1,0	10,5
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	93,4	5,09	1,0	18,3
západné	75,0	5,09	1,0	14,7
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	50,9	5,09	1,0	10,0
spolu	272,8	5,1		53,6
Stropy	386,5	10,44	1,0	37
Podlahy	386,50	1107,44	0,0	0

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				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	25,20	0,87	1,0	0,66	0,33	0,66	21,9	3326,4
západné	43,56	0,78	1,0	0,77	0,39	0,66	34,0	5749,9
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	2,52	0,98	1,0	0,50	0,25	0,66	2,5	166,3
horizontálne				0,50				
spolu	71,3	0,82					58,4	5667,9

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	171	13 287	7 208	
- prechodom tepla cez steny	54	4 153	2 253	
- prechodom tepla cez okná a dvere	58	4 526	2 455	
- prechodom tepla cez podlahu	0	0	0	
- prechodom tepla cez strop	37	2 876	1 560	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	22	1 834	1 834	
Vetraním	196	15 164	8 227	
Spolu	367	28 451	15 435	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		10 757	11 910	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		5 668	9 084	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		12 026	5 560	
Dĺžka sezóny		151,0 dni	153,0 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		31,11 [kWh/m2]	14,39 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		32,45 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje	27,5	39,77 [kWh/m2]	

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, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: Podlaha beton, poter

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = -0,07 + 0,04 + 0,17 = 0,14 [m2.K/W]	
Ra = -0,07 [m2.K/W]	nevyhovuje
Tip = 19,66 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -14,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 1476,0 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo CD 300+200 EPS

U = 0,20 [W/(m2.K)]	
R = 4,75 + 0,04 + 0,13 = 4,92 [m2.K/W]	
Ra = 4,75 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,11 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,72 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: ŽB panel + 240 porobeton + 400MV

U = 0,09 [W/(m2.K)]	
R = 10,10 + 0,04 + 0,10 = 10,24 [m2.K/W]	
Ra = 10,10 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,66 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,923	0,600	1,200	0,5924	0,0300			* okno alebo zasklená stena

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

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

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231

str. 3 / 3

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

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	-1,2	0,923	18,4	2497	2850	5347	502	1725	2227	0,42	0,997	3126	31,0	657
Február	28	0,8	0,916	18,4	2025	2312	4337	824	1558	2383	0,55	0,988	1983	28,0	538
Marec	31	3,9	1,000	20,0	2053	2344	4397	1410	1725	3136	0,71	0,959	1388	31,0	499
Apríl	30	11,3	1,000	20,0	1074	1226	2299	1984	1670	3653	1,59	0,615	53	0,0	0
Máj	31	13,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	10,2	1,000	20,0	1250	1426	2676	1081	1725	2806	1,05	0,837	326	0,0	0
November	30	5,3	1,000	20,0	1814	2071	3885	485	1670	2155	0,55	0,987	1758	30,0	441
December	31	-1,8	0,926	18,4	2573	2937	5510	397	1725	2123	0,39	0,998	3392	31,0	676

12026 151 2 811

Potreba tepla na 1 m² 31,1 [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	-1,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	3,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,3	1814	2071	3885	992	1670	2662	0,69	0,662	1,00	91	0,00
Máj	31	13,7	1569	1790	3359	1610	1725	3336	0,99	0,856	1,00	462	31,00
Jún	30	19,1	852	972	1824	1676	1670	3346	1,83	0,988	1,00	1543	30,00
Júl	31	19,1	880	1004	1884	1638	1725	3363	1,78	0,987	1,00	1504	31,00
August	31	20,1	752	859	1611	1500	1725	3226	2,00	0,993	1,00	1626	31,00
September	30	14,6	1407	1606	3013	1127	1670	2797	0,93	0,825	1,00	312	30,00
Október	31	10,2	2015	2300	4315	540	1725	2266	0,53	0,520	1,00	22	0,00
November	30	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

5560 153,00

Potreba chladu na 1 m² 14,4 [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]	1,39
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,70
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	53,6
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	37,1
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	58,4
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	22,3
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	171,4
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	195,6

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Materská škola
Ulica, č.: Rimavská Píla 231
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Rimavská Píla
Parcelné číslo: 6/2
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 13.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	3
Te	-15,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	410 m.n.m		
Počet podlaží	1,00		
Konštrukčná výška	4,05 [m]		
Obvod	84,96 [m]		
Zastavaná plocha	386,50 [m2]		
Merná plocha	386,50 [m2]		
Obostavaný priestor	1565,31 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	1117,1 [m2]		
Počet osôb	38,65		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,714 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,99		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,15 [W/(m2.K)]		

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

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	153	151	2811 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	22,34
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	149,07
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	171,42
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,30
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	1 173,98
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	195,64
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	367,06
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	10 757,33
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	5 667,86
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	16 425,20
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,99
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	13 287,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	15 164,49
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	12 025,90

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,71
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	12 026
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q _{EP}	31,11
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{N,EP}	53,2
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r2,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r3,EP}	13,8
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]		Q _{EP} <= Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]		Q _{H,nd}	32,45
		Q _{H,nd,r2}	39,77
		Q _{H,nd} <= Q _{H,nd,r2}	Vyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m2.K]	0,29		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m2.K]	0,15	U _{e,m} >= U _m	Vyhovuje

Druh výpočtu
STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie
B

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,714 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	2 811 [K.deň]	Ti 20,0 C			
Počet podlaží	1,00	Te -15, C			
Konstruktívna výška	4,05 [m]	Teplotná oblasť leto A			
Obvod	84,96 [m]	Teplotná oblasť zima 3			
Zastavaná plocha	386,50 [m ²]	Nadmorská výška 410,00 m.n.m			
Merná plocha	386,50 [m ²]	Počet dennostupňov 4010 [K.deň]			
Obostavaný priestor	1565,31 [m ³]				
Objem vzduchu	1173,98 [m ³]				
Plocha teplovýmenného obalu	1117,1 [m ²]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,15 [W/(m ² .K)]				
Počet osôb	38,65				
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	53,46	5,091	0,0	1,0	10,5
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	93,38	5,091	0,0	1,0	18,3
západné	75,02	5,091	39,5	1,0	14,7
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	50,94	5,091	11,3	1,0	10,0
	272,8	5,1			53,6
2.Strechy a stropy	386,50	10,441	0,0	1,0	37
3.Podlahy	386,50	1107,4		0,0	0

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		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	25,20	200	0,87	0,66	0,66	1,0	2 190,6	21,89
západné	43,56	200	0,78	0,66	0,77	1,0	4 445,2	34,02
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	2,52	100	0,98	0,66	0,50	1,0	83,9	2,48
horizontálne		340			0,50			
	71,28		0,819				6 719,8	58,4

5.Tepelné mosty	výpočet			
	paušálne - 0,1	1117,08	m ²	22,34
	paušálne - 0,05	1117,08	m ²	111,71
	paušálne - 0,025	1117,08	m ²	55,85
				22,34

6.Vetranie	objem výmeny v zime	1173,98 [m ³]		0,33 x 1173,98 x 0,50 =	195,64
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]			
	dĺžka škár [m]	140,98 [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

39,1 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0

Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/

Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/

Normový najvyšší denný vzostup teploty

Najvyšší denný vzostup teploty delta T

kWh

kWh

9,8 K

K

vyhovuje

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Materská škola

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		13 287,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		4 153,4 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		4 525,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		0,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		2 876,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		1 834,2 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		15 164,5 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		10 757,3 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		5 667,9 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		12 025,9 [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)]
		2021 Vyhovuje
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m ² Q _{h,ndn}		39,77 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		32,5 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}	Vyhovuje	31,1 [kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton, poter

$U_p = 0,00$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,17$ [m².K/W]
 $R = 0,14 + 0,04 + 0,17 = 0,35$ [m².K/W]
 $R_a = 0,14$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,66$ C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
 $T_{ep} = -14,86$ C
 Tepelná prijímavosť podlahy
 $b = 1476,0$ [W.s^{1/2}/(m².K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CD 300+200 EPS

$U = 0,20$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m².K/W]
 $R = 4,92 + 0,04 + 0,13 = 5,09$ [m².K/W]
 $R_a = 4,92$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,11$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,72$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: ŽB panel + 240 porobeton + 400MV

$U = 0,09$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m².K/W]
 $R = 10,24 + 0,04 + 0,10 = 10,38$ [W/(m².K)]
 $R_a = 10,24$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,66$ C neprerušované kúrenie
 $T_{ep} = -14,86$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje

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

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	Urámu	g	Psí
0,900 2,000	1,80	0,923	0,600	1,200	0,5924	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: MŠ Rimavská Píla 231
 Objekt: SO1
 Miesto: Tisovec
 Budova: B1 Materská škola

Príloha 5.1.4

str. 4 / 4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton, poter

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 Obyčajný hutný betón 2100	0,150	2100	1020,0	1,230	17,0	0,12	
2 Malta cementová, cement.poter	0,020	2000	840,0	1,160	19,0	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 vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady
 R0 = 0,14 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijímavosť podlahy

b = 1476,0 [W.s1/2/(m².K)] *IV. studená*

2.Stena Murivo CD 300+200 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	
1 Silkátovej omietka	0,002	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	-15,00	
2 Vypneovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,72	
3 Vápenocementová omietka	0,015	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	16,54	
4 Murivo z tehál metrického formátu	0,270	1500	960,0	0,790	7,0	0,34	16,64	
5 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	18,99	
6 -	-	-	-	-	-	-	19,11	
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
interiér							0,130	19,11
							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 = 4,92 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 4,92 + 0,13 = 5,09 [m².K/W]

U = 0,20 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,1 °C

Tep = -14,7 °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 ŽB panel + 240 porobeton + 400MV

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	
1 Plech	0,005	1345	880,0		14500,0		-15,00	
2 Sklenná, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-14,86	
3 Porobeton P 2/480 a P 3/480	0,240	450	840,0	0,170	6,0	1,41	13,83	
4 vzduchová vrstva hr.50mm, nahor, 0st.C	0,050	1	1010,0	0,313	1,0	0,16	18,59	
5 Železobetón II. 2400	0,250	2400	1020,0	1,580	29,0	0,16	19,13	
6 -	-	-	-	-	-	-	19,66	
7 -	-	-	-	-	-	-		
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 = 10,24 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 10,24 + 0,10 = 10,38 [m².K/W]

U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



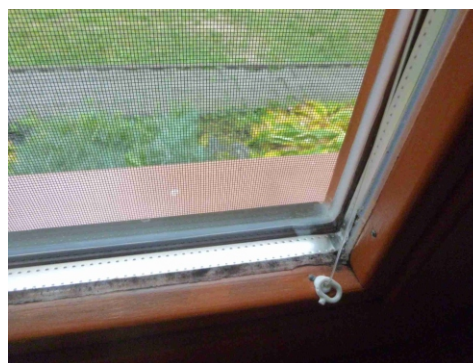
Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



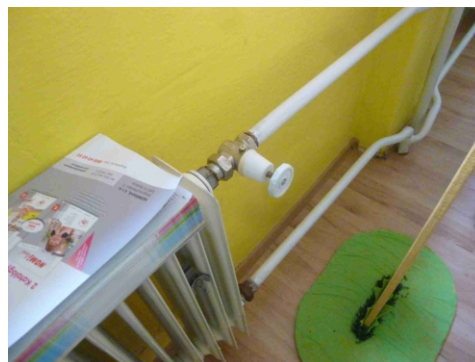
Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



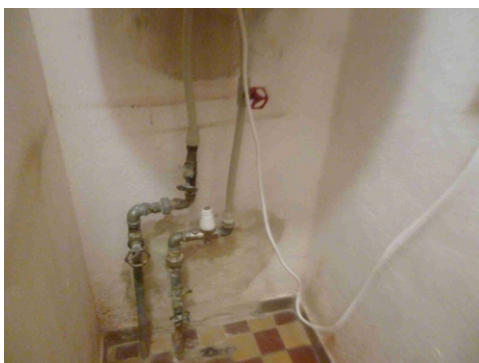
Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



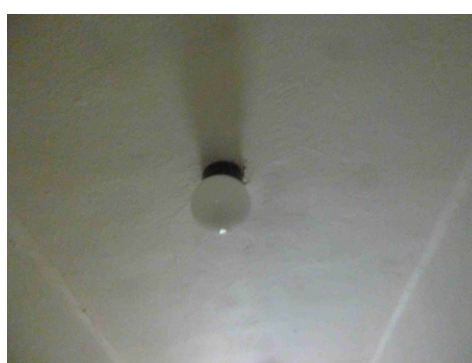
Obr.č.13 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.14 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit budov, Základná škola Tisovec

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Základná škola Tisovec



Predmet: Energetický audit budov, Základná škola Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 803

Miesto: Tisovec

Okres: Rimavská Sobota

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 16.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje	str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi	str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi	str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA	str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností	str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA	str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov	str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení	str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA	str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa	str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia	str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant	str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách	str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu	str.5
3.1.4 Investičné náklady	str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady	str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti	str.5
3.1.7 Dosiiahnuté úspory energií v %	str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia	str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení	str.6
5. Garantovaná energetická služba	str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach	str.7
6.2 Klimatické údaje	str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory	str.7
6.5 Garantovaná energetická služba	str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií	str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty	str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu	str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie	str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor	str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.	str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie	str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES	str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES	str.9
6.12 Kontrola dokumentácie	str.9
7. Záver	str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov	str.11
10.Prílohy	str.12
Príloha 1 Situácia koordinačná	
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy	
Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie	
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu	
Príloha 5 Budovy	

Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1:Ekonomické a energetické údaje	str.6
	Tabuľka 2:Ekonomické údaje	str.6
	Tabuľka 3:Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1:Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu:	Ing. Igor Niko
Riešitelia:	Ing. Ingrida Skalíková PhD. Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO: 00319155
DIČ: 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
IČO : 00319155
DIČ : 2021230497
Štatutárny zástupca: Mgr. Irena Milecová

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov, Základná škola Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 803
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 7,8

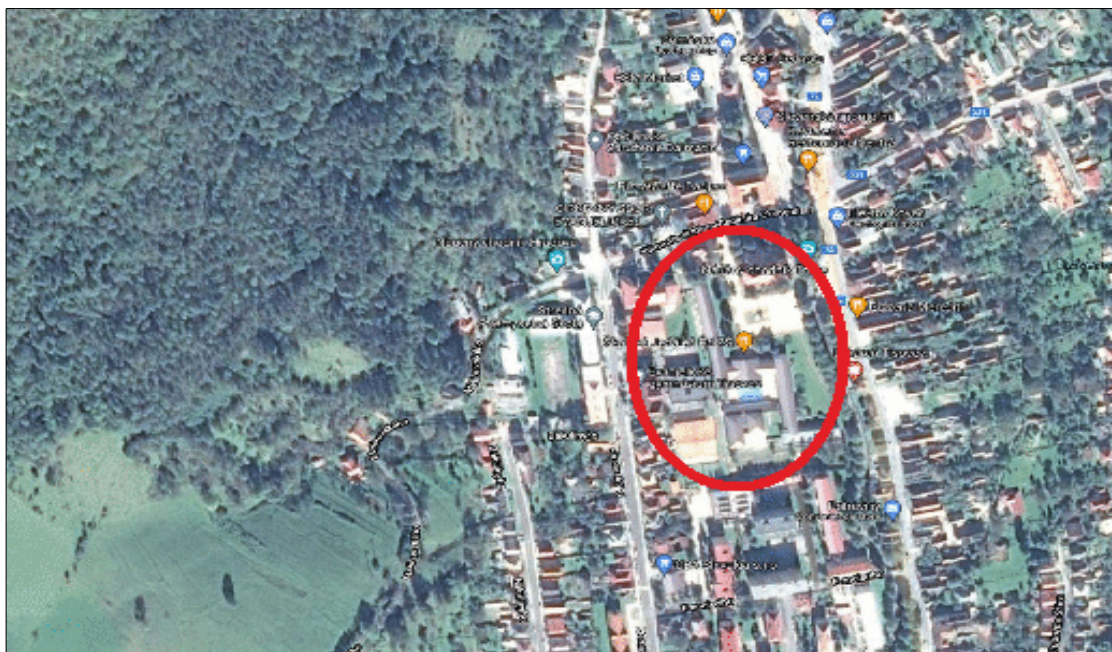
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA sú budovy školského zariadenia. Budovy sú v súčasnosti využívané pre účely základnej školy. Budovy majú prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

Budovy sa nachádzajú v centre mesta Tisovec, okres Tisovec, obec Tisoveca, katastrálne územie Tisovec. Budovy sú napojené na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budovy sú 1 až 3 podlažné, nosný systém je žel.betónový skelet. Budovy sú zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovené. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria.

Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Vid' správy z odborných prehliadok a kontrol.

Vykurovanie: Zásobovanie teplom je z CZT.

Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je z CZT.

Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané.

Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED.

Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou. Navrhované opatrenia sú vyhodnotenú len pre blok B ZŠ Tisovec.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Objednávateľom boli poskytnuté podklady - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie a iné. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom - údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením danej ceny energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

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

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 73 MWh/rok

3.1.3 Úspora nákladov na energiu: 6 846 €/rok

3.1.4 Investičné náklady: 181 900 €

3.1.5 Prevádzkové náklady: -

3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 26 rokov

3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 80 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomeľé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 Využitie voľného chladenia

Po realizácii opatrení stúpa 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.

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	5,01	8,2	5,01	8,2			0,00	0
Strecha	2,42	3,9	2,42	3,9			0,0	0
Okná a dvere	13,16	21,5	13,16	21,5			0,0	0
Podlahy	7,00	11,4	7,00	11,4			0,0	0
Tepelná ochrana spolu	19,90	32,5	19,90	32,5			0,0	0
Vykurovanie	56	91,5	26	42,5			49,0	54
Príprava teplej vody	12	19,6	12	19,6			0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0			0,0	0
Osvetlenie	5	8,2	4	6,5			1,6	20
OZE								
Celkom					91,8	18,8	73,0	80

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií energetických		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	[Euro]	výrobných [Euro]					
pred opatreniami	0	0	0	0	9 128	0	0	0	9 128
po opatreniach	0	0	181 900	0	2 281	0	0	0	2 281
rozdiel	0	0	-181 900	0	6 846	0	0	0	6 846

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

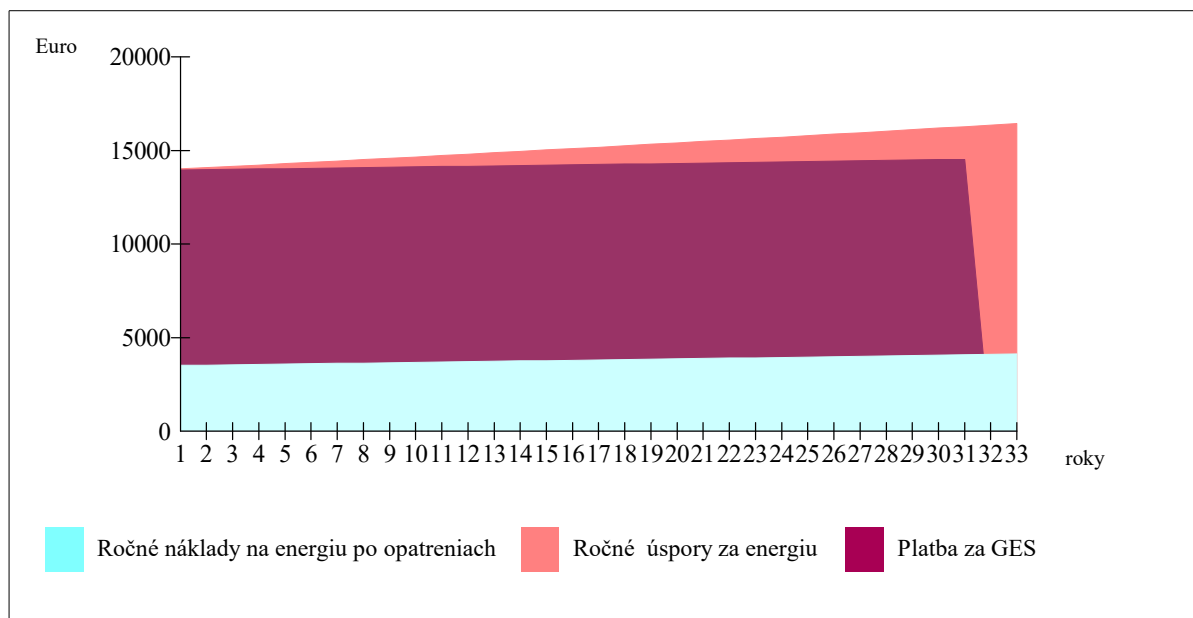
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			
			CO	CO2	Tuhé látky	PM10
			[t/a]			
pôvodný stav	0,000	0,014	0,006	26,7	0,001	0,0007
po opatreniach	0,000	0,000	0,001	6,9	0,000	0,0000
rozdiel	-0,000	0,014	0,005	19,8	0,001	0,0007

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	197 300 [€]	Garantované úspory za rok:	10 442 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	32 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	13 940 [€]	Ročná platba za GES	10 442 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 497 [€]	Mesačná platba za GES	870 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	334 154 [€]	Ročná odmena za služby GES:	2 819 [€]
Úspory za rok:	10 442 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	235 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	90 222 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	9 271	31,0
február	0	0,0	5 521	28,0
marec	0	0,0	3 475	26,7
apríl	1 047	9,6	279	0,0
máj	3 371	31,0	0	0,0
jún	6 750	30,0	0	0,0
júl	6 803	31,0	0	0,0
august	6 596	31,0	0	0,0
september	2 352	30,0	0	0,0
október	412	5,2	1 009	0,0
november	0	0,0	4 870	30,0
december	0	0,0	8 066	31,0
spolu	27 330	167,80	32 492	146,70

6.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Tisovec 2020
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,2	
február	0,8	
marec	3,9	
apríl	11,3	
máj	13,7	
jún	19,1	
júl	19,1	
august	20,1	
september	14,6	
október	10,2	
november	5,3	
december	-1,8	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok [MWh]	%
Steny	40	0	
Strechy	32	0	
Okná a dvere	93	0	
Podlahy	0	0	
Spolu TOB	164	0	0
Vykurovanie	18		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
Ročná úspora energie celkom:	73 [MWh]	80 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	20 [tony]	74 [%]	
Ročná úspora nákladov:	6 846 [€]	75 [%]	

* bez vplyvu výrobných systémov

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	27 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	32 [roky]
Vnútna miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	32 [roky]
Investičné náklady spolu:	197 300 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	8852 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	32 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	13 940 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 497 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	334 154 [€]
Úspory za rok:	10 442 [€]
Garantované úspory za rok:	10 442 [€]
Ročná platba za GES:	2 819 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	17,3
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	1,7
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	147
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	147
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	168
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	168
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	2 683
Doba trvania zmluvy GES:	32 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	13 940 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 497 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	334 154 [€]
Úspory za referenčný rok:	10 442 [€]
Garantované úspory za rok:	10 442 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	10 442 [€]
Ročná odmena za služby GES:	2 819 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	235 [€]
Odmena za služby GES spolu:	90 222 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0980	0,0328	
Elektrina	0,1213	0,1213	
Iná energia	0,0000	0,0000	

Spotreba energie za rok:	92 [MWh]
Náklady za rok:	9 128 [€]

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 73 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 334 154 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 197 300 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 236 760 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,6
6. Odhad jednoduchého času návratnosti: 27 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova nespĺňa súčasné kritéria na energetickú hospodárnosť budov, budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií. Obnoviteľné zdroje v budove alebo jej blízkosti nie sú využívané. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Použité zdroje údajov o spotrebe boli faktúry za energiu.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie
10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané kategóriou budovy
11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumuláčných a osvetľovacích systémov

- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
- údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
- monitorig spotreby energie

12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - viď príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (viď prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (viď prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda A
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetranie a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda A
Dodaná energia: energ. trieda A

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je **A0**.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované beznákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8

rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.
Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Navrhované opatrenia sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **79 %**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o **75 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energiu môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia veľkých vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energiu danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepšuje, 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č. 555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 ZŠ Tisovec

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

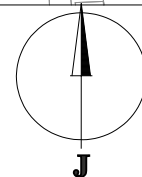
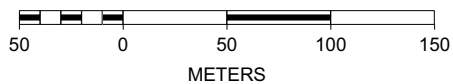
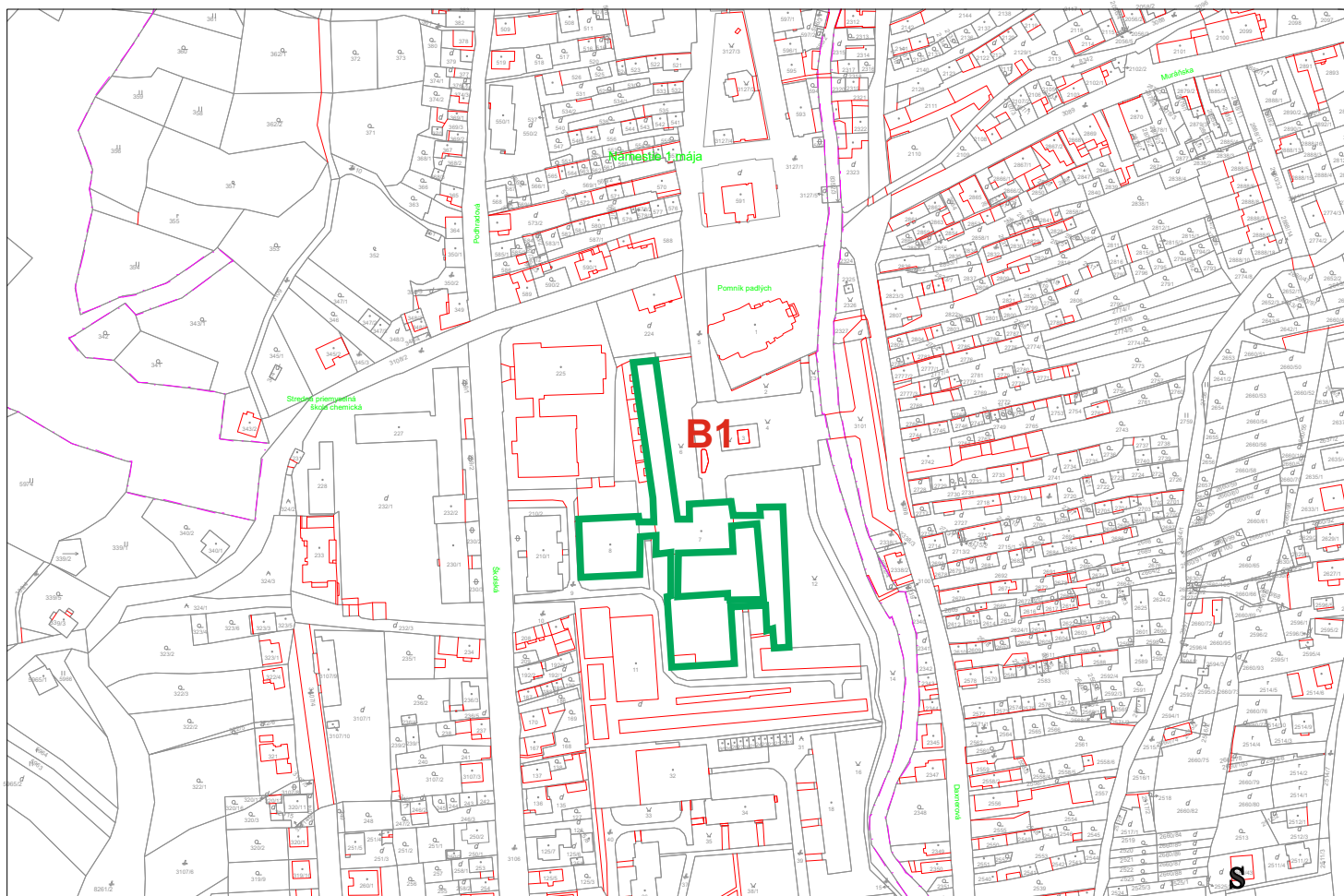
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Tisovec



Legenda budov

B1 ZŠ Tisovec

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

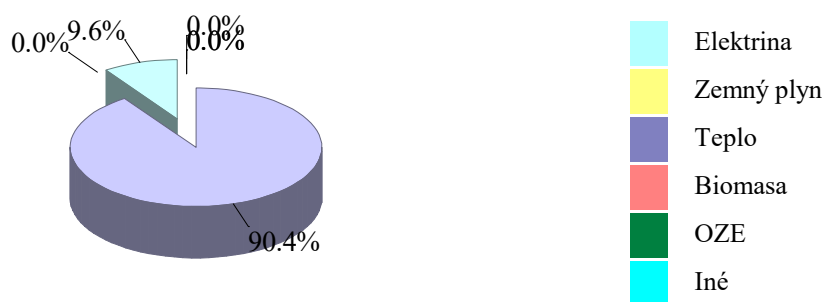
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		8,82	1,06
Teplo		82,96	8,13
Zemný plyn		0,00	0,00
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,068
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,049
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 : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	91,78	9,19
2. Zmena stavu zásob	91,78	9,19
3. Spotreba palív a energie	91,78	9,19
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	8,82	1,06
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	82,96	8,13
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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	8,82	1,06
1.2 teplo	82,96	8,13
1.3	0,00	0,00
1.4	0,00	0,00
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]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			92	9 128	0	0	0	9 128
Navrhované opatrenia spolu	181 900	0	19	2 281	0	0	0	2 281
Ročné úspory spolu			-73	-6 846	0	0	0	-6 846

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	181,9	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-6,8	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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	32,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	26,6	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	32,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	8,9	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,8	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	63,1	[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)		73	
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)		181,9	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		181,9	
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	91,8	18,8	-73,0
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	9,1	2,3	-6,8
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Znečisťujúca látka			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,001	0,000	0,001
SO ₂ (t/r)	0,000	0,000	-0,000
NO _x (t/r)	0,014	0,000	0,014
CO (t/r)	0,006	0,001	0,005
CO ₂ (t/r)	26,716	6,909	19,807
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	6,8	Doba hodnotenia (roky)	32,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	26,6	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	32,0	NVP (tis Eur)	8,9
		IRR (%)	1,8
Energetický audítor:	Ing.Niko		
Dátum:	16.12.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Základná škola Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 803
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	92	6,85	73	80
po opatreniach	19		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	73		EkCO2 úspora: 346 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	energetických	výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
	[Euro]	[Euro]			[Euro/a]		[Euro]	[Euro]	
pôvodne	0	0	9 128	0	0	0	9 128	0	0
po opatreniach	181 900	0	2 281	0	0	0	2 281	0	0
rozdiel	-181 900	0	6 846	0	0	0	6 846	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 26,57 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Blok B	182	73	6 846

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022

Sezóny pred opatreniami od: 2018

do: 2020

Odporúčené 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 údržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	9 128	0	0	0	9 128	92	0,00	0,01	0,01	26,72	0,00
po	0	0	181 900	0	2 281	0	0	0	2 281	19	0,00	0,00	0,00	6,91	0,00
rozdiel	0	0	-181 900	0	6 846	0	0	0	6 846	73	-0,00	0,01	0,01	19,81	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 26,6 rokov
 Úspora energie spolu: 73,0 [MWh/rok] 79,5 %
 Úspory nákladov na energiu: 6,8 [tis. €/rok] 75,0 %
 Tepelný príkon úspora: 0,0 [kW] 0,0 %
 Tepelný príkon pred opatreniami: 48,6 [kW] a po opatreniach: 48,6 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	83,0	86,1	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,098 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	8,8	5,7	18,8	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,121 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Blok B

	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 údržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					9 128				9 128	92	0,000	0,014	0,006	26,716	0,001
po			181 900		2 281				2 281	19	0,000	0,000	0,001	6,909	0,000
rozdiel	0	0	-181 900	0	6 846	0	0	0	6 846	73	-0,000	0,014	0,005	19,807	0,001

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 79,5 %
 Náklady na energiu - úspora 75,0 %
 Tepelný príkon, úspora 0,0 [kW]
 Jednoduchá doba návratnosti 26,6 rokov

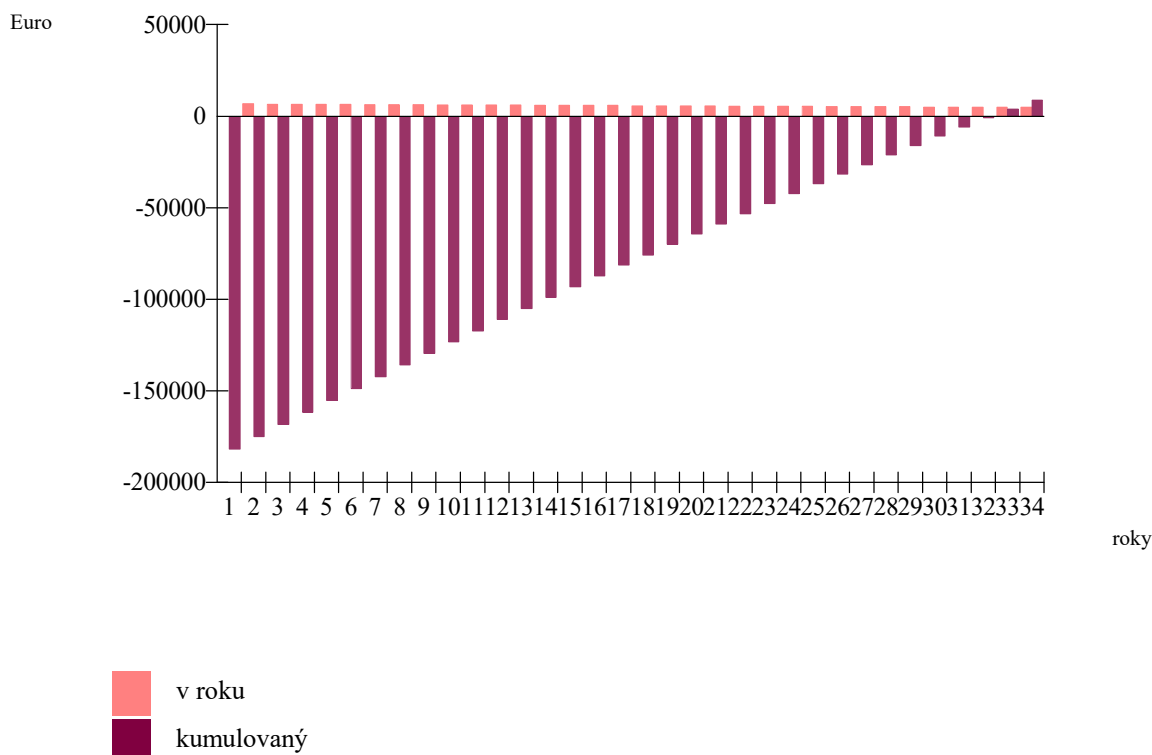
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 86,1 0,0
 Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 5,7 18,8
 Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	32		
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	244 975		
Zisk po zdanení	244 975		
Inv. náklady na energ.technológie	181 900 [€]	Diskontované náklady DN	181 900 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	5 684 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	181 900 [€]	Celkový peňažný príjem	244 975 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	8 852 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	244 975 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	7 655 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,049
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútročné výnosové percento - IRR	1,81 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	244 975 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	26,6 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	32,0 roky
Peňažné príjmy spolu	244 975 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 ZŠ Tisovec

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Blok B

podľa zákona 321/2015 Z.z, vyhl. 179/2015 Z.z.

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:	ZŠ Tisovec
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Blok B
Ulica, č.:	Tisovec 803
Miesto:	Tisovec
Okres:	Rimavská Sobota
Kataster:	Tisovec
Parcelné číslo:	7,8
Objednávateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ:	Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa:	Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Dátum:	19.12.2021
--------	------------

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:	1 633 [m ²]
Obostavaný objem:	5 226 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	19,90	19,90 [kWh/m ²]
Priemerný súč. prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,31	0,31 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	48,60	48,60 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:		%

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	55,57	25,48 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	35,67	5,58 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	12,00	12,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	6,01	6,01 [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	4,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach:**24,97 6,46 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	91,78 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	56,20	32,12 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		42,85 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0980	0,1213 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	83,0	131,4	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	8,8	8,7	po opatreniach	28,7
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			100 / 100		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**181,90 [tis. €]****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					9 128				9 128	92
po opatreniach			181 900		2 281				2 281	19
rozdiel - úspora	0	0	-181 900	0	6 846	0	0	0	6 846	73

Jednoduchá doba návratnosti: 26,6 roky

Úspory energie 79,5%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,014	0,006	26,716	0,001
po opatreniach	0,000	0,000	0,001	6,909	0,000
rozdiel - úspora	-0,000	0,014	0,005	19,807	0,001

5.1.1.2 Popis budov pred a po opatreniach, návrh opatrení

I. Popis súčasného stavu budov

- Charakteristika hlavných činností
Budovy v súčasnom stave sú kategórie budov škôl a školských zariadení, sú využívané ako základná škola.
- Opis budov
Dispozičné riešenie: budovy majú 1 - 2 nadzemné podlažia. Pôdorysný tvar budov je obdĺžnikový. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.
Statické riešenie: nosný systém je stenovo-skeletový, je tvorený žel.betónovým skeletom a nosnými múrmi, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá.
Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na sever.
Vykurovanie: vykurovanie je zabezpečené centrálnym zásobovaním - CZT.
Príprava teplej vody: PTV je zabezpečená centrálnym zásobovaním - CZT.
Chladienie: centrálné chladienie nie je nainštalované.
Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.
Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované.
Celkový stav budovy: Budovy sú v pôvodnom stave, čiastočne obnovené, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným trojsklom a zateplené EPS 100mm. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Zvislé obalové netransparentné konštrukcie sú zateplené EPS 100. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budova je v stave primeranom veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné požiadavky na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.
Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Transparentné obalové konštrukcie
Transparentné obalové konštrukcie spĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy
Podlahy nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie
Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.
Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.
- Transparentné obalové konštrukcie
Transparentné obalové konštrukcie ktoré neplňajú súčasné kritériá, navrhujeme vymeniť za okná s trojsklom, plastové.
- Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy
Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprimeraných nákladov na potrebné búracie práce.
- Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie
Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- Výrobný systém
Vykurovanie budovy je zabezpečené z CZT.
- Odovzdávací systém
Vykurovacie telesá sú stenové oceľové, článkové. Na telesách sú čiastočne umiestnené ventily s termostatickými hlavícami.
- Distribučný systém
Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojvrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém**
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
- Odobzdávaci systém**
Bez opatrení.
- Distribučný systém**
Bez opatrení. Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- Výrobný systém**
Príprava teplej vody je zabezpečené z CZT.
- Distribučný systém**
Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

Navrhované opatrenia

- Výrobný systém**
Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.
- Distribučný systém**
Bez opatrení.

V. Chladenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elekrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava 3NPE,400/230V, 50Hz TN-C-S

Zdroj elekrického prúdu vlastný: -

Inštalovaný výkon spolu kW

Osvetlovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetlovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena enegeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správaní sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - beznákladové - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správaní sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné beznákladové opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
 - neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
 - útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.
- Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:
 - ekvitermické riadenie vykurovania,
 - zavedenie zónovej regulácie,
 - inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
 - inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené:

Nepredložené:

Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav. Správa z odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia.

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 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 Blok B
 Ulica, č.: Tisovec 803
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Tisovec
 Parcelné číslo: 7,8
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Dátum: 19.12.2021

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Blok B
 Ulica, číslo: Tisovec 803
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Parc.č: 7,8
 Kataster: Tisovec

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: 1633,1 m²

Obostavaný objem: 5225,9 m³

Počet podlaží: 2,0

Priemerná výška podl.: 3,2 m

Faktor tvaru: 0,456

Počet bytov: 0

Počet osôb: 245,0

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

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

Vnútoraná tepelná kapacita: 269 458 20 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Porobeton 250 +200 eps

Strecha: MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

Okná: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,04

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 4,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 1,71

Priemerná teplota obd. chladenia 17,28

Areál pozostáva z pavilónov s 1 a 2 nadzemnými podlažiami. Nosný systém, zvislé konštrukcie tvorí ž.b skelet, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na sever. Budovy sú v pôvodnom stave, čiastočne obnovené, bola realizovaná čiastočná výmena okien za plastové, dvojsklo a zateplenie budov EPS hr.100mm. Vykurovanie je z CZT Príprava teplej vody je z CZT. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svetidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3

Teplotná oblasť, leto: A

Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [oC] -15,00 Nadmorská výška [m.n.m]: 320,00

Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s

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

Použitý rozmery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie

Vykurovanie: Zemný plyn, diaľkové vykurovanie

Príprava teplej vody: Zemný plyn, diaľkové vykurovanie

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	9 271,00	5,677	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	5 521,44	3,381	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	3 475,19	2,128	26,7
apríl	1 046,80	0,641	9,6	apríl	279,26	0,171	0,0
máj	3 370,68	2,064	31,0	máj	0,00	0,000	0,0
jún	6 749,52	4,133	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	6 803,41	4,166	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	6 596,01	4,039	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	2 351,64	1,440	30,0	september	0,00	0,000	0,0
október	411,54	0,252	5,2	október	1 009,24	0,618	0,0
november	0,00	0,000	0,0	november	4 869,84	2,982	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	8 065,78	4,939	31,0
spolu	27 329,59	16,73	167,80	spolu	32 491,76	19,90	146,70

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 19,90 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 16,73 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 30,57 (kWh/m².a) **vyhovuje**

Merná strata: 1 388 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,47 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 49 kW

Priemerný príkon, chladenie 41 kW

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

11. Potreba energie a emisie CO₂

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

Prípravy TV: Elektrina, TČ - zem - 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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² .a)	OZE na mieste kWh/(m ² .a)	OZE uskladiňovaná kWh/(m ² .a)
25	A	0
12	B	0
0		
4	A	0
42	A	
18		
39	A1	
6		
0		
-24		
58,1		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]	
Obvodový plášť:	Porobeton 250 +200 eps	670	60,00	40,22
Strecha:	MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS	527	60,00	31,59
Podlaha:	Podlaha beton. ker. dlaždice	878	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojisko 0,6 rámy 0,96, psi 0,04	309	300,00	92,58
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			17,50
Príprava TV:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				

Investície spolu [tis.€]

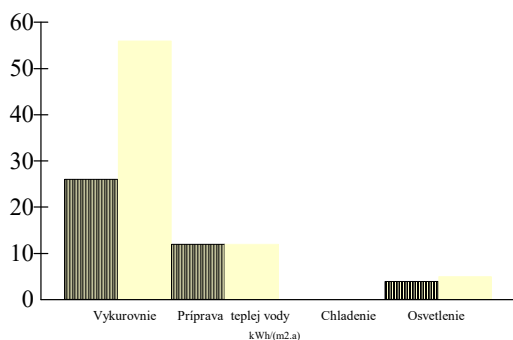
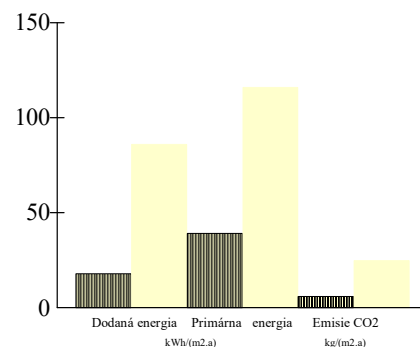
181,90

13. Projektovaný tepelný príkon: 48,6 [kW], pred opatreniami: 48,6 [kW], úspory: 0,0 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%		
Steny:	5	5	0	0	12	0
Strecha:	2	2	0	0	6	0
Podlaha:	7	7	0	0	17	0
Otvorové konštrukcie :	13	13	0	0	31	0
Vetranie:	30	30	0	0	72	0
Tepelné mosty :	2	2	0	0	5	0
Vnútorné tepelné zisky :	26	26	0	0	62	0
Solárne tepelné zisky:	14	14	0	0	34	0
Potreba tepla na vykurovanie	20	20	0	0	47	0
Potreba tepla na chladenie	17	17	-0	-0	40	-0
Potreba energie na vykurovanie	26	56	30	54	62	97
Potreba energie na prípravu TV	12	12	0	0	29	0
Potreba energie na chladenie	0	0	0	0	0	0
Potreba energie na osvetlenie	4	5	1	20	10	3
Celková potreba energie	42	73	31	42	100	100
*Celková potreba energie	18	86	68	80	42	220
Primárna energia	39	116	77	66		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	6	25	19	74		

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.€
2018	86,59	8,20	5,69	2,51	8,74	1,06	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	69,27	8,05	5,35	2,51	8,74	1,06	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	93,23	8,15	5,19	2,51	8,74	1,06	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	83,03	8,13	5,41	2,72	8,74	1,06	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,098	0,065	0,033		0,121	0,000	0,121				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			0,0 /				0,0 /				0,0 /	

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	28,71		
Energia pred opatreniami [MWh]	131,36	8,74		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,098	0,121	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	3,48		
Cena pred opatreniami [tis.€]	12,87	1,06		
Úspora [tis.€]	12,87	-2,42	0,00	10,45

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 17

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využitia budovy

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 7

Základné údaje

1	Názov budovy:	ZŠ 803
2	Ulica a číslo:	Tisovec 803
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	7,8
6	Účel spracovania :	Energetická certifikácia

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Budova školy alebo školského zariadenia
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	0
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	12,00 m
16	Dĺžka budovy:	73,13 m
17	Výška budovy:	6,40 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	5 225,86 m ³
20	Celková podlahová plocha:	1 633,08 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 383,0 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,20 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,456 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 683 [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	Porobeton 250 +200 eps	0,161	670,4	1,0
28	Strecha			
29	MS RP II. pláš. strecha + 400 EPS	0,099	526,5	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	877,5	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,04	0,919	308,6	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,31	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:		47,7	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 0,04	714,8	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		3 919,4
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,47
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 7

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	42 401,34	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	260		0,50	
52 3	juhozápadné	260		0,50	
53 4	východné	192,69	0,66	0,74	
54 5	západné	115,92	0,66	0,74	
55 6	sev.východné	130		0,50	
56 7	sev.západné	130		0,50	
57 8	severné	100	0,75	0,50	
58 9	horizontálne	0,00	0,00	0,00	
59	Solárne tepelné zisky:				23 239 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	686,8	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	48	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	653	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,94	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	23	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	146,70	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	53,9	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	4,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	28	hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Stredná	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	165000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,94	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	19,90	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	167,80	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 505,5	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,84	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	17	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	2 040,8	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	23,2	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	19,9	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	17	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Blok B
2	Ulica a číslo:	Tisovec 803
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	7,8
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Celková podlahová plocha:		1 633 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		290,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:		20 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:		3 774 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje	
25	Dĺžka budovy:		73,10 m
26	Šírka budovy:		12,00 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,20	6,40 m
28	Počet podlaží:		2,00
29	Merná tepelná strata:		1 388 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:	24,00 147	3 520,80 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:		21 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		4 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:		26,16 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:		26,16 kWh/(m ² .a)
38	Príkon čerpadiel:		0 W
39	Čas prevádzky počas roka:		586,8 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,69 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:		0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :		3 919 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:	19,90 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	26,16 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	26,16 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,69 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	61,66 %
	Energetická trieda:	A

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 Blok B pred
2	Ulica a číslo:	Tisovec 803
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	7,8
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:	Upravené hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	1 633 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	290,0 %
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:	157 m
26	Merná tepelná strata:	1 995 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	2 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	2,01 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	12,01 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:	0,00 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:	12,01 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:	290 % 0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	10,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	12,01 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	12,01 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:	28,56 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Blok B pred
2	Ulica a číslo:	Tisovec 803
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	7,8
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Katégória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia	
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R7 - fotobunka: man ZAP+stmievacie na konšt.osv.	
10	Celková podlahová plocha:		1 633,08 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:		6,80 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:		10,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:		1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		
	<input type="text" value="LED zdroje"/>		
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:		0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:		2 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :		2 400 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:		0 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:		0,9
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:		0,5
	Qw - potreba energie:		16 331 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	8,7 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	1,5 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	3,91 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	9,54 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Blok B
2	Ulica a číslo:	Tisovec 803
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	7,8
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	19,9	19,9	0,00	0,00
8	Potreba energie na vykurovanie:	26,0	56,0	30	54
9	na prípravu teplej vody	12,0	12,0	0	0
10	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	4,0	5,0	1	20
12	Celková potreba energie	42,0	73,0	31	42
13	Primárna energia	39,0	116,0	77	66
14	Odpočítateľná energia solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie kWh/(m2.a)	Straty spolu kWh/(m2.a)	Straty energie pri odovzdávaní a regulácii kWh/(m2.a)		Straty energie pri akumulácii kWh/(m2.a)	Spätné získaná energia kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri distribúcii kWh/(m2.a)	Vlastná energia kWh/(m2.a)	Potreba energie so stratami kWh/(m2.a)	Energia z OZE kWh/(m2.a)	Dodaná energia bez OZE kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
19,88	5,60	1,20	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	26,16	0,00	26,16
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - zem - voda / radiatorové vyk.											
10,0	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	-2,00	0,00	0,01	12,01	0,00	12,01
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
3,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				3,91	0,00	3,91
33,79	7,60	1,20	6,40	0,00	0,00	-2,00	0,00	0,70	41,39	0,00	42,09

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladienie	*Tepl. z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	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	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	3,9	0,0					0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	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												
Vážené faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			39,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7	0,0			
Emisie CO ₂												
Vážené faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			6,5
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	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

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: ZŠ Tisovec
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Blok B
Ulica, č.: Tisovec 803
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 7,8
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Dátum: 19.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

Stavba: ZŠ Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Blok B

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Blok B
Kategória budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,456
Počet podlaží	2,0
Konštrukčná výška [m]	6,40
Zastavaná plocha [m ²]	877,50
Merná plocha [m ²]	1 633,08
Obostavaný priestor [m ³]	5 225,86
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	2 383,0
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,31
Počet osôb	245
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	269 458 200
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	320,000
Teplotná oblasť zima	3
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]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	38,4	6,21	1,0	6,2
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	275,3	6,21	1,0	44,3
západné	279,9	6,21	1,0	45,1
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	76,8	6,21	1,0	12,4
spolu	670,4	6,2		108,0
Stropy	526,5	10,12	1,0	52
Podlahy	877,50	3,05	0,0	243

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				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	192,69	0,96	1,0	0,74	0,37	0,66	185,6	25613,3
západné	115,92	0,85	1,0	0,74	0,37	0,66	98,1	15301,4
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné				0,50		0,75		
horizontálne	0,00	0,00	0,0	0,00		0,00	0,0	0,0
spolu	308,6	0,92					283,7	23239,3

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: ZŠ Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Blok B

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	734	48 655	36 940	
- prechodom tepla cez steny	108	8 180	4 434	
- prechodom tepla cez okná a dvere	284	21 489	11 649	
- prechodom tepla cez podlahu	243	11 427	16 759	
- prechodom tepla cez strop	52	3 949	2 140	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	48	3 913	3 913	
Vetraním	653	49 479	26 822	
Spolu	1 388	98 134	63 762	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		42 401	50 325	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		23 239	40 766	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		32 494	27 329	
Dĺžka sezóny		146,7 dni	167,9 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		19,90 [kWh/m2]	16,73 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		23,21 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje	26,8	30,57 [kWh/m2]	

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, posúdenie podľa STN 730540

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]	nevyhovuje
Tip = 19,65 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -14,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	I. veľmi teplá

Stena: Porobeton 250 +200 eps

U = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,87 + 0,04 + 0,13 = 6,04 [m2.K/W]	
Ra = 5,87 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,27 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,77 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,78 + 0,04 + 0,10 = 9,92 [m2.K/W]	
Ra = 9,78 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,65 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

Okno:* Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,04

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,828	0,600	1,200	0,7593	0,0400			* 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

Príloha 5.1.3

str. 3 / 3

Stavba: ZŠ Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Blok B

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	-1,7	0,925	18,4	8837	9750	18587	2247	7290	9537	0,51	0,977	9271	31,0	673
Február	28	0,4	0,917	18,4	7290	7887	15176	3695	6585	10280	0,68	0,939	5521	28,0	549
Marec	31	4,2	1,000	20,0	7573	7678	15251	6334	7290	13624	0,89	0,864	3476	26,7	422
Apríl	30	11,3	1,000	20,0	4817	4091	8908	8913	7055	15968	1,79	0,540	280	0,0	0
Máj	31	14,3	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	19,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,9	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	15,2	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	10,6	1,000	20,0	5233	4568	9801	4856	7290	12146	1,24	0,724	1010	0,0	0
November	30	5,7	1,000	20,0	6798	6725	13523	2172	7055	9227	0,68	0,938	4870	30,0	429
December	31	0,3	0,917	18,4	8107	8780	16887	1780	7290	9070	0,54	0,973	8066	31,0	611

32494 147 2 683

Potreba tepla na 1 m² 19,9 [kWh/m²]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	-1,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	4,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,3	7989	6913	14903	4457	7055	11512	0,77	0,702	1,00	1046	9,62
Máj	31	14,3	7159	5686	12845	7224	7290	14514	1,13	0,868	1,00	3371	31,00
Jún	30	19,6	5053	3010	8062	7511	7055	14566	1,81	0,969	1,00	6750	30,00
Júl	31	19,9	5111	2964	8076	7345	7290	14635	1,81	0,970	1,00	6803	31,00
August	31	20,4	4929	2721	7650	6734	7290	14024	1,83	0,971	1,00	6596	31,00
September	30	15,2	6610	5079	11689	5067	7055	12122	1,04	0,836	1,00	2352	30,00
Október	31	10,6	8512	7484	15995	2428	7290	9718	0,61	0,582	1,00	411	5,25
November	30	5,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	0,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

27329 167,87

Potreba chladu na 1 m² 16,7 [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]	1,71
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,92
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	243,0
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	108,0
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	52,1
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	283,7
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	47,7
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	491,4
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	653,2

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: ZŠ Tisovec
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Blok B
Ulica, č.: Tisovec 803
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 7,8
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Dátum: 19.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: ZŠ Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Blok B

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova školy alebo školského zariadenia

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti 20,0 oC		Teplotná oblasť zima	3
Te -15,0 oC		Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	320 m.n.m		
Počet podlaží	2,00		
Konštrukčná výška	6,40 [m]		
Obvod	170,25 [m]		
Zastavaná plocha	877,50 [m ²]		
Merná plocha	1633,08 [m ²]		
Obostavaný priestor	5225,86 [m ³]		
Plocha teplovým. obalu	2383,0 [m ²]		
Počet osôb	244,96		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,456 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m ²]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,94		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,31 [W/(m ² .K)]		

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

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	168	147	2683 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	47,66
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	686,76
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	734,43
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 [m ³]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m ³]		V _v	3 919,39
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	653,17
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	1 387,59
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	42 401,34
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	23 239,26
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	65 640,60
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,94
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	48 655,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	49 479,44
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	32 494,09

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,46
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	32 494
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]		Q _{EP}	19,90
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{N,EP}	53,2
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{r2,EP}	27,6
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m ² [kWh/m ² .a]		Q _{r3,EP}	13,8
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m ² .a)]		Q _{EP} <= Q _{r2,EP}	Vyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m ² .a)]		Q _{H,nd}	23,21
		Q _{H,nd,r2}	30,57
		Q _{H,nd} <= Q _{H,nd,r2}	Vyhovuje
Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m ² .K]	0,33		
Priemerná U hodnota, U _m [W/m ² .K]	0,31	U _{e,m} >= U _m	Vyhovuje

Druh výpočtu
STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie
A

Stavba: ZŠ Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Blok B

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,456 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	2 683 [K.deň]		Ti 20,0 C		
Počet podlaží	2,00		Te -15, C		
Konštrukčná výška	6,40 [m]		Teplotná oblasť leto A		
Obvod	170,25 [m]		Teplotná oblasť zima 3		
Zastavaná plocha	877,50 [m ²]		Nadmorská výška 320,00 m.n.m		
Merná plocha	1633,08 [m ²]		Počet dennostupňov 3906 [K.deň]		
Obostavaný priestor	5225,86 [m ³]				
Objem vzduchu	3919,39 [m ³]				
Plocha teplovýmenného obalu	2383,0 [m ²]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,31 [W/(m ² .K)]				
Počet osôb	244,96				
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	38,40	6,209	0,0	1,0	6,2
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	275,31	6,209	0,0	1,0	44,3
západné	279,92	6,209	0,0	1,0	45,1
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	76,80	6,209	0,0	1,0	12,4
	670,4	6,2			108,0

2.Strechy a stropy	526,50	10,117	0,0	1,0	52
3.Podlahy	877,50	3,049		0,0	243

4.Okná a dvere	Plocha m ²	Isj [kWh/m ²]	U W/(m ² .K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné		320		0,75	0,50			
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	192,69	200	0,96	0,66	0,74	1,0	18 916,3	185,59
západné	115,92	200	0,85	0,66	0,74	1,0	11 247,4	98,09
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne	0,00	340	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
	308,61		0,919				30 163,7	283,7

5.Tepelné mosty	výpočet				47,66
	paušálne - 0,1	2383,04	m ²		238,30
	paušálne - 0,05	2383,04	m ²		119,15
	paušálne - 0,025	2383,04	m ²		47,66

6.Vetranie	objem výmeny v zime	3919,39 [m ³]		0,33 x 3919,39 x 0,50 =	653,17
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]			
	dĺžka škár [m]	714,82 [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

39,3 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

Stavba: ZŠ Tisovec

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Blok B

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		48 655,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		8 179,6 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		21 489,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		11 427,2 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		3 948,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		3 913,0 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		49 479,4 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		42 401,3 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		23 239,3 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		32 494,1 [kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	16,8	27,6
		53,2 [kWh/(m ² .a)]
		2021 <i>Vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m ² Q _{h,ndn}		30,57 [kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>		23,2 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}	Vyhovuje	19,9 [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]
 $T_{ip} = 19,65$ C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
 $T_{ep} = -14,86$ C
 Tepelná prijímateľnosť podlahy
 $b = 1476,7$ [W.s^{1/2}/(m².K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote
Stena: Porobeton 250 +200 eps

$U = 0,16$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m².K/W]
 $R = 6,04 + 0,04 + 0,13 = 6,21$ [m².K/W]
 $R_a = 6,04$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,27$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,77$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote
Strecha: MS RP II. plášť. strecha + 400 EPS

$U = 0,09$ [W/(m².K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m².K/W]
 $R = 9,92 + 0,04 + 0,10 = 10,06$ [W/(m².K)]
 $R_a = 9,92$ [m².K/W]
 $T_{ip} = 19,65$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,86$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote
Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,04

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	Urámu	g	Psi
0,000 / 0,000	0,00	0,828	0,600	1,200	0,7593	0,0400

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: ZŠ Tisovec
 Objekt: SO1
 Miesto: Tisovec
 Budova: B1 Blok B

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]	Teplota	
							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 -								
							0,170	

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady
 R0 = 0,12 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijemnosť podlahy

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

2.Stena Porobeton 250 +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]	
							0,040	-15,00
1 Omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	-14,77	
2 Vypneovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,68	
3 Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,250	450	840,0	0,170	6,0	1,47	10,95	
4 Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,880	6,0	0,01	19,24	
5 -							19,27	
6 -								
7 -								
8 -								
9 -								
10 -								
11 -								
							0,130	19,27
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Vonkajšia stena a šikmá strecha nad otvoreným priestorom so sklon. >45st

R0 = 6,04 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 6,04 + 0,13 = 6,21 [m².K/W]

U = 0,16 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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 RP II. plášť. strecha + 400 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]	
							0,040	-15,00
1 Vypneovaný polystyrén fasadny	0,400	40	1270,0	0,044	50,0	9,09	-14,86	
2 Bitagit	0,035	1345	880,0		14500,0		16,78	
3 Asfaltové pásy a lepenky	0,005	1400	1470,0	0,210	9000,0	0,02	16,78	
4 Drevo Dosky z drevitého odpadu	0,050	600	1580,0	0,190	6,5	0,26	16,86	
5 Troskopemzový betón 1500	0,150	1500	890,0	0,680	17,0	0,22	17,78	
6 vzduchová vrstva hr.100mm, nahor, Ost.C	0,100	1	1010,0	0,625	1,0	0,16	18,54	
7 Železobetón II. 2400	0,250	2400	1020,0	1,580	29,0	0,16	19,10	
8 -							19,65	
9 -								
10 -								
11 -								
							0,100	19,65
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st

R0 = 9,92 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 9,92 + 0,10 = 10,06 [m².K/W]

U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



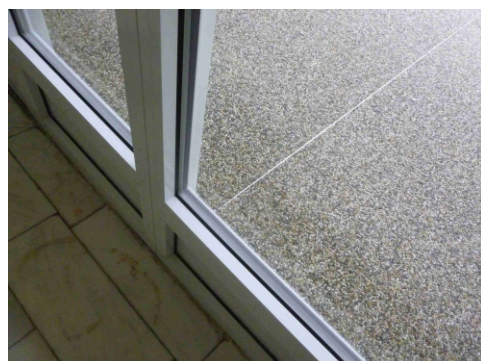
Obr.č.5 Výplne otvorov



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

Obsah

1. Identifikačné údaje	str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi	str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítorovi	str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA	str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností	str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA	str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov	str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení	str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA	str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa	str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.5
3.1 Vysokonákladové opatrenia	str.5
3.1.1 Vysokonákladové opatrenia - optimálny variant	str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách	str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu	str.5
3.1.4 Investičné náklady	str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady	str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti	str.5
3.1.7 Dosiiahnuté úspory energií v %	str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia	str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení	str.6
5. Garantovaná energetická služba	str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach	str.7
6.2 Klimatické údaje	str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory	str.7
6.5 Garantovaná energetická služba	str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií	str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty	str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu	str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie	str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor	str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.	str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie	str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES	str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES	str.9
6.12 Kontrola dokumentácie	str.9
7. Záver	str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	str.11
10. Prílohy	str.12
Príloha 1 Situácia koordinačná	
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy	
Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie	
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu	
Príloha 5 Budovy	
Zoznam tabuliek:	str.6
Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje	str.6
Tabuľka 2: Ekonomické údaje	str.6
Tabuľka 3: Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	str.4
Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	str.6
Graf 1: GES - časový priebeh	str.6
Riešiteľský kolektív	
Vedúci projektu:	Ing. Igor Niko
Riešitelia:	Ing. Ingrida Skalíková PhD.
	Ing. Igor Niko PhD.

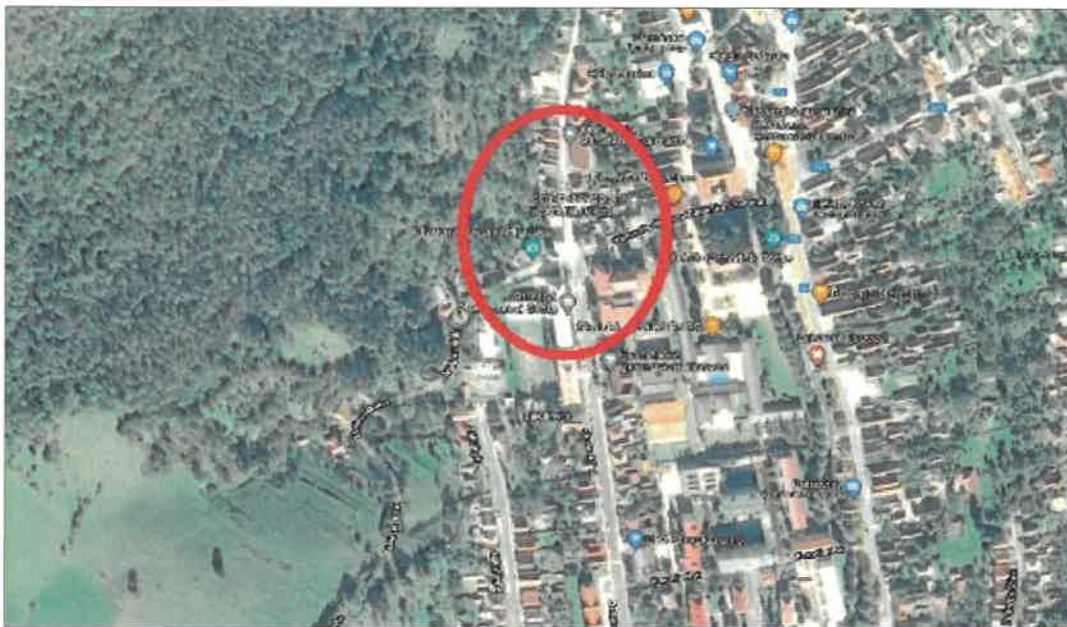
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je budova pôvodne postavená ako rodinný dom. Budova je v súčasnosti využívaná ako zdravotné stredisko. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

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



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova má dve nadzemné a jedno podzemné podlažie, má valbovú strechu, nosný systém je stenový, murovaný. Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené výplne otvorov za dvojsklo. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu. Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria. Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Viď správy z odborných prehliadok a kontrol. Vykurovanie: Zásobovanie teplom je z kotolne na zemný plyn umiestnenej v budove. Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je z kotolne na zemný plyn miestnenej v budove. Vetrание a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané. Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED. Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady neboli objednávateľom dodané - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom - údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov a daných jednotkových cien energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 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. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie - optimálny variant

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena:	zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.
Strecha :	zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.
Podlaha:	zateplenie nad nevykurovaným priestorom EPS 100 mm alt. MV.
Otvorové konštrukcie:	výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

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

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách:	42 MWh/rok
3.1.3 Úspora nákladov na energiu:	927 €/rok
3.1.4 Investičné náklady:	57 800 €
3.1.5 Prevádzkové náklady:	-
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti:	63 rokov
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	83 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva 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.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

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

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

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

3.2.6 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.

4. 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 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, 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 výmenu 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.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		pred opatreniami	po opatreniach	[MWh]	%
	[kWh/m ²]	[MWh]	[kWh/m ²]	[MWh]	[MWh]	[MWh]		
Steny	127,98	46,6	14,94	5,4		41,18	88	
Strecha	34,94	12,7	4,06	1,5		11,2	88	
Okná a dvere	21,20	7,7	13,94	5,1		2,6	34	
Podlahy	21,57	7,9	7,88	2,9		5,0	63	
Tepelná ochrana spolu	195,95	71,4	40,47	14,7		56,6	79	
Vykurovanie	220	80,1	61	22,2		57,9	72	
Príprava teplej vody	33	12,0	33	12,0		0,0	0	
Chladenie	0	0,0	0	0,0		0,0		
Osvetlenie	25	9,1	21	7,6		1,5	16	
OZE								
Celkom					50,7	8,5	42,2	83

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií energetických výrobných		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	[Euro]	[Euro]			náklady na opravy [Euro/rok]	ostatné náklady	
pred opatreniami	0	0	0	0	2 468	0	0	0	2 468
po opatreniach	0	0	57 800	0	1 541	0	0	0	1 541
rozdiel	0	0	-57 800	0	927	0	0	0	927

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

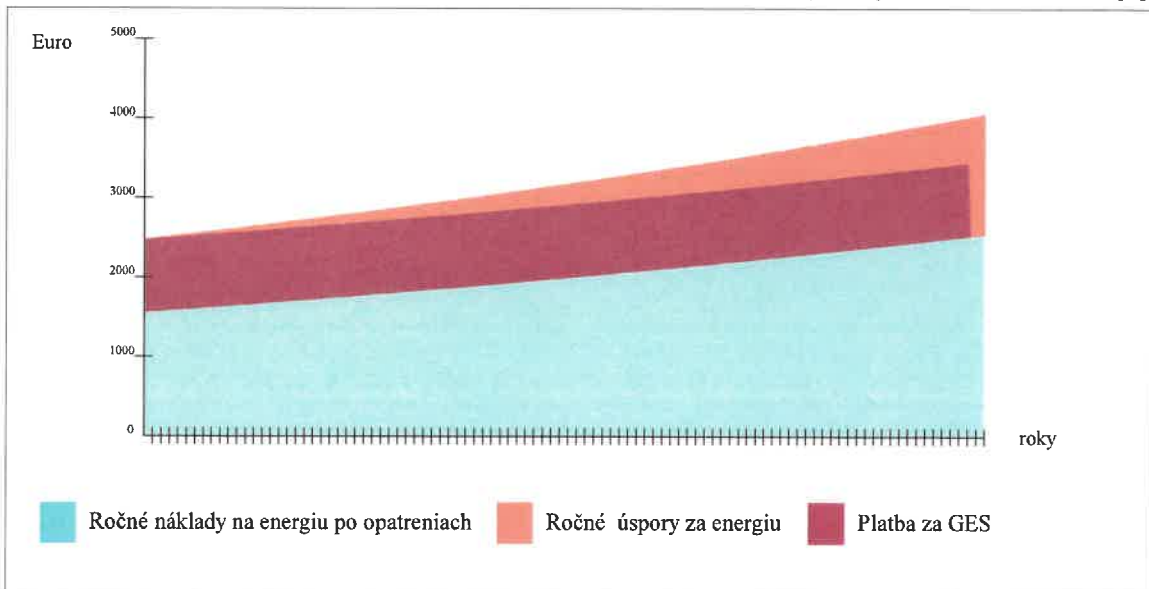
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[tomy/a]			
pôvodný stav	0,000	0,008	0,003	12,8	0,000	0,0004
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	3,5	0,000	0,0000
rozdiel	0,000	0,008	0,003	9,3	0,000	0,0004

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	57 800 [€]	Garantované úspory za rok:	927 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	99 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	2 468 [€]	Ročná platba za GES	927 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	1 541 [€]	Mesačná platba za GES	77 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	91 788 [€]	Ročná odmena za služby GES:	250 [€]
Úspory za rok:	927 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	21 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	24 783 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



- využitie obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti
- údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
- monitorig spotreby energie

12. Identifikácia iných opatrení: - neboli zaznamenané
13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6
14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: - vid' príloha 6.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného 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.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budovy,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Odkazy na použité technické normy (vid' prílohu 5.1.2)

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

6.8.2 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastností obalových konštrukcií: (vid' prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú
Steny: vyhovujú
Stropy a strechy: vyhovujú
Okná a dvere: vyhovujú

6.8.3 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Vykurovanie: energ. trieda B
Príprava teplej vody: energ. trieda B
Vetrание a chladenie: nehodnotí sa
Osvetlenie: energ. trieda B
Dodaná energia: energ. trieda B

6.8.4 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je A1.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odvodzďavací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo
Vetrание a chladenie: -
Osvetlenie: elektrina

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovania z verejných zdrojov. Navrhovné opatrenia sú realizovateľné formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

6.10 Testy Eurostatu

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, majú predpoklad pre realizáciu formou GES.

Navrhované bežnákladové a nízkonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií kratšiu ako 8 rokov, nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

6.12 Kontrola dokumentácie

Predložené: Nekompletné správy z odborných prehliadky a odborných skúšok technických zariadení a el. inštalácií.

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia, UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích aklimatizačných sústav. Sprievodná dokumentácia od výrobcov elektrických a iných technických zariadení.

7. Záver

Aj napriek veľkým úsporám v spotrebe energie viac ako 77% navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES vzhľadom na neprímeraný rozdiel v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií a dlhú dobu reálnej návratnosti investícií.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako 83 %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o 37 %, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení sa zlepši celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energiu môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

a) trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprímerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

b) spôsobom využívania budov

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energiu danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepši, 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.

Z fyzickej obhliadky ako i z dostupnej projektovej dokumentácie vyplýva, že stavebné konštrukcie a technické systémy nevyhovujú súčasným požiadavkám na zabezpečenie energetickej efektívnej a hospodárnej prevádzky budovy. Technické systémy sú schopné prevádzky, no ich efektívnosť či fyzický stav sú nevyhovujúce a nespĺňajú požiadavky na technické systémy tak, aby sa zabezpečila vysoká energetická hospodárnosť budovy. Je možné konštatovať, že existuje významný potenciál na zlepšenie fyzického stavu budovy, najmä jej stavebných konštrukcií a technických systémov, a preto navrhujeme jej obnovu. Všetky výpočty, závery a odporúčania tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby a cien energie, ako aj z klimatických podmienok špecifických pre danú lokalitu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií z dostupných zdrojov v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok, prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Dávame do pozornosti aj povinnosti vlastníka budovy vyplývajúce zo Zákona o energetickej efektívnosti č. 321/2014 Z.z. zákona o energetickej certifikácii č.555/2005 Z.z. zabezpečiť energetickú certifikáciu budovy.

Preberací protokol

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: **ČSĽA 566/2, 972 17 Kanianka**

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
3200


Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

10. Prílohy

Príloha 1 Situácia koordinačná

Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie

Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby

Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť

Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť

Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie

Súhrnný informačný list

Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie

Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 5 Budovy

5.1 B1 Zdravotné stredisko

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.1.1 Rekapitulácia

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy

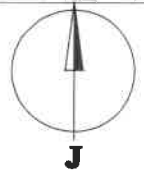
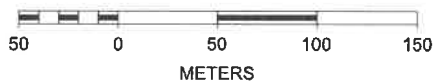
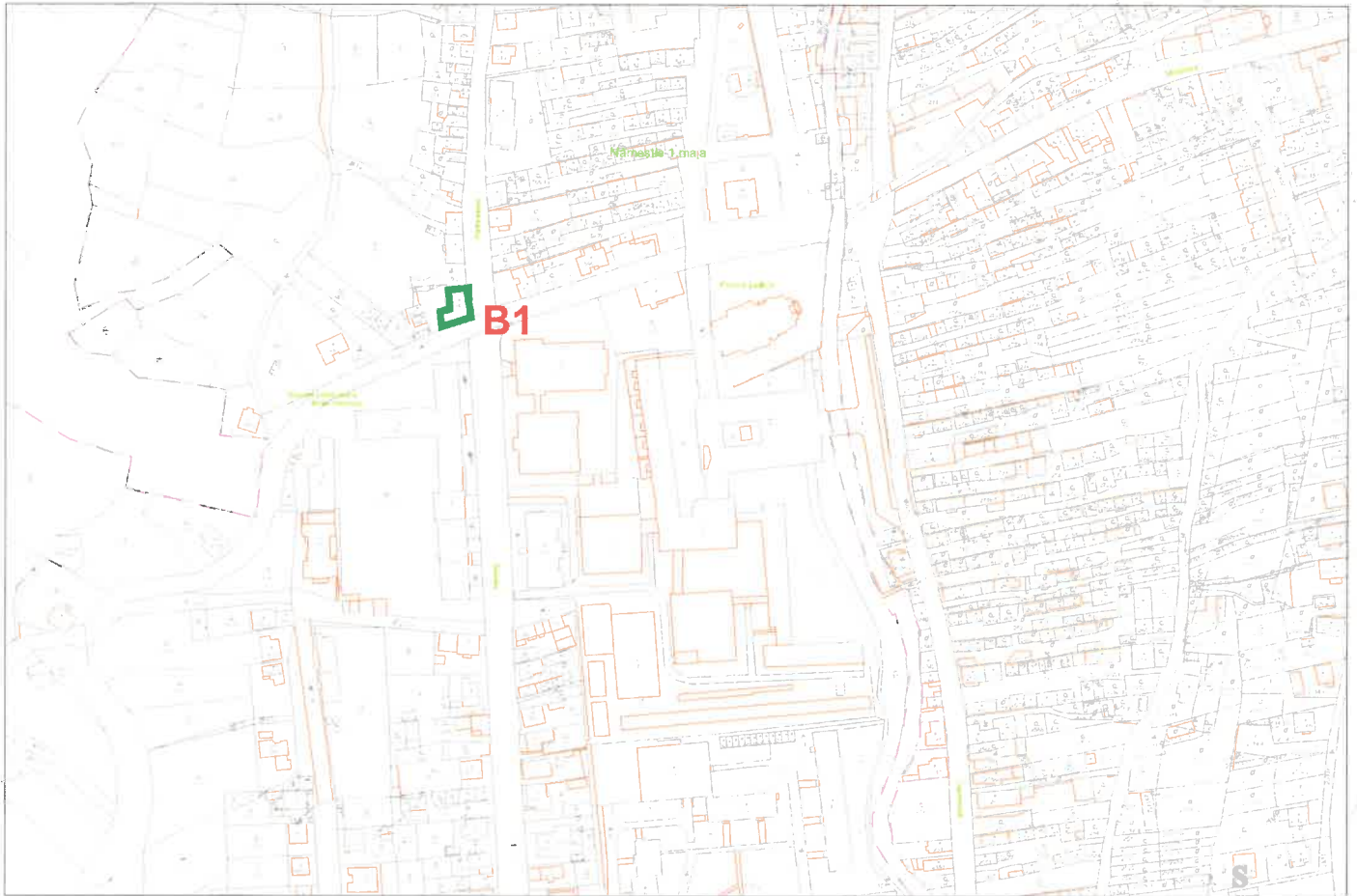
5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.5 Fotodokumentácia

Situácia koordinačná

Okres: Rimavská Sobota
Obec: TISOVEC
Katastrálne územie: Tisovec



Legenda budov

B1 Zdravotné stredisko

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.1

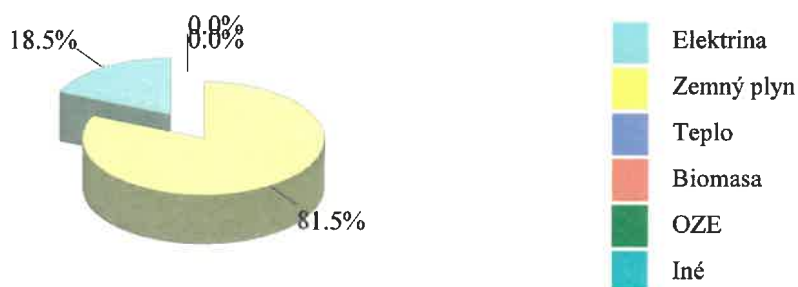
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Elektrina		9,36	1,70
Teplo		0,00	0,00
Zemný plyn		41,30	1,52
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné 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		0,00	0,00
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,035
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	50,67	3,22
2. Zmena stavu zásob	50,67	3,22
3. Spotreba palív a energie	50,67	3,22
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	9,36	1,70
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	41,30	1,52
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
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		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
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 paliva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	9,36	1,70
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	41,30	1,52
1.4	0,00	0,00
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]		[MWh/a]	[Euro/a]				
Súčasný stav			51	2 468	0	0	0	2 468
Navrhované opatrenia spolu	57 800	0	8	1 541	0	0	0	1 541
Ročné úspory spolu			-42	-927	0	0	0	-927

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	57,8	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-0,9	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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)	62,3	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	99,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	0,4	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,5	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	62,1	[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)		42	
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.</p>		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)		57,8	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		57,8	
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	50,7	8,5	-42,2
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	2,5	1,5	-0,9
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,000	0,000	0,000
SO ₂ (t/r)	0,000	0,000	0,000
NO _x (t/r)	0,008	0,000	0,008
CO (t/r)	0,003	0,000	0,003
CO ₂ (t/r)	12,788	3,457	9,331
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	0,9	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	62,3	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	99,0	NVP (tis Eur)	0,4
		IRR (%)	1,5
Energetický auditor:	Ing.Niko		
Dátum:	14.12.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 DIČ : 2021230497
 IČO : 00319155

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
 IČO: 00319155
 DIČ: 2021230497

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov:

Energetický audit budov, Zdravotné stredisko Tisovec

Ulica, č.: Tisovec 5
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Audítor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	51	0,93	42	83
po opatreniach	8			
rozdiel	42			
		Ef úspora:	0 Eur/MWh	
		EkCO2 úspora:	99 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby	
	energetických [Euro]	výrobných [Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu [Euro/a]	ostatné náklady		z predaja energie [Euro]	ostatné [Euro]
pôvodne	0	0	2 468	0	0	0	2 468	0	0
po opatreniach	57 800	0	1 541	0	0	0	1 541	0	0
rozdiel	-57 800	0	927	0	0	0	927	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 62,34 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Zdravotné stredisko	58	42	927

6. Iné údaje

Energetický audit budov, Zdravotné stredisko Tisovec

Správa z energetického auditu

Príloha 3
Počet strán: 1

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022
Sezóny pred opatreniami od: 2018
do: 2020

Odporúčené opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na technológie energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady na energiu osobné oprava a údržba ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky [tony/a]					
	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky										
pred	0	0	0	0	2 468	0	0	0	2 468	51	0,00	0,01	0,00	12,79	0,00
po	0	0	57 800	0	1 541	0	0	0	1 541	8	0,00	0,00	0,00	3,46	0,00
rozdiel	0	0	-57 800	0	927	0	0	0	927	42	0,00	0,01	0,00	9,33	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 62,3 rokov
Úspora energie spolu: 42,2 [MWh/rok] 83,3 %
Úspory nákladov na energie: 0,9 [tis. €/rok] 37,6 %
Tepelný príkon úspora: 21,5 [kW] 61,8 %
Tepelný príkon pred opatreniami: 34,8 [kW] a po opatreniach: 13,3 [kW]

	Namerané	Vypočítané pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	41,3	46,5	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,037 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	9,4	4,2	8,5	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,182 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Zdravotné stredisko

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na technológie energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady na energiu osobné oprava a údržba ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky [tony/a]					
	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky										
pred					2 468				2 468	51	0,000	0,008	0,003	12,788	0,000
po			57 800		1 541				1 541	8	0,000	0,000	0,000	3,457	0,000
rozdiel	0	0	-57 800	0	927	0	0	0	927	42	0,000	0,008	0,003	9,331	0,000

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 83,3 %
Náklady na energie - úspora 37,6 %
Tepelný príkon, úspora 21,5 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 62,3 rokov

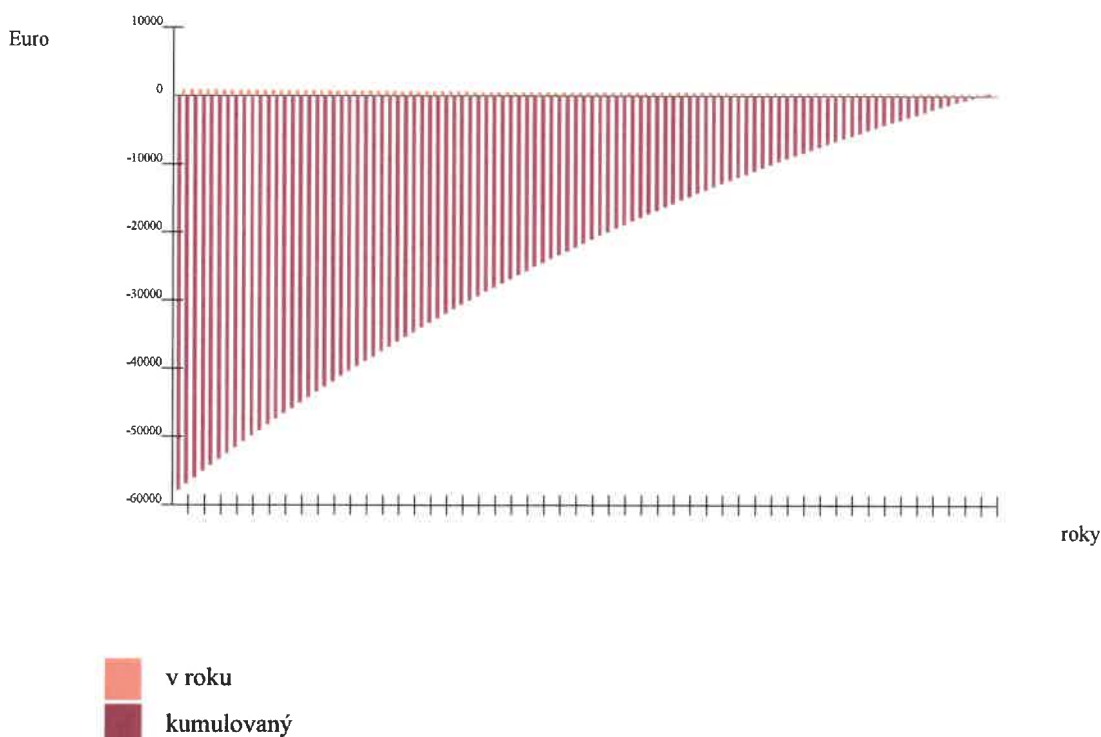
Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 46,5 0,0
Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 4,2 8,5
Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

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

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	119 912		
Zisk po zdanení	119 912		
Inv. náklady na energ.technológie	57 800 [€]	Diskontované náklady DN	57 800 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	584 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Investičné náklady spolu	57 800 [€]	Celkový peňažný príjem	119 912 [€]
Náklady na energiu	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	409 [€]
Osobné náklady	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	119 912 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	1 211 [€]
Ostatné náklady	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,007
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,52 [%]
Príjmy z predaja a úspor energie	119 912 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	62,3 roky
Ostatné príjmy	0 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	99,0 roky
Peňažné príjmy spolu	119 912 [€]		

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Zdravotné stredisko

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

Budova B1 Zdravotné stredisko

321/2015 Z.z, 179/2015 Z.z.

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: Zdrav. stredisko
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Zdravotné stredisko
Ulica, č.: Tisovec 5
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 349
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1 Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1 Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 14.12.2021
Auditor: Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

Názov: B1 Zdravotné stredisko

str.1 / 5

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

Katégoria budovy:	Budova nemocníc
Charakter budovy:	Rekonštruovaná budova
Merná plocha:	364 [m ²]
Obostavaný objem:	1 211 [m ³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	195,95	40,47 [kWh/m ²]
Priemerný súč. prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,03	0,27 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	34,80	13,30 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	61,78 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	219,57	46,41 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	23,62	5,94 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	33,00	33,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	7,49	7,49 [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:	25,00	21,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach:**78,25 21,15 [kg/m²]****Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	50,67 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	139,10	50,32 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		63,82 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0367	0,1816 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	41,3	103,6	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	9,4	9,4	po opatreniach	18,9
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	0,0		po opatreniach	
Podiel budovy na celkovej spotrebe energie pred a po opatreniach v %:			100 / 100		

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:**57,80 [tis. €]****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 udržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]
pôvodný stav					2 468			2 468	51
po opatreniach			57 800		1 541			1 541	8
rozdiel - úspora	0	0	-57 800	0	927	0	0	927	42

Jednoduchá doba návratnosti: 62,3 roky

Úspory energie 83,3%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,008	0,003	12,788	0,000
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	3,457	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,008	0,003	9,331	0,000

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení

I. Popis súčasného stavu budovy

Charakteristika hlavných činností

Budova v súčasnom stave je využívaná ako zdravotné stredisko, pôvodne bola navrhnutá ako rodinný dom.

Dispozičné riešenie: budova má 2 nadzemné podlažia, 1 podzemné. Pôdorysný tvar je obdĺžnikový. Dispozičné riešenie zodpovedá potrebám prevádzky.

Statické riešenie: nosný systém je tvorený nosnými múrmi, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová.

Orientácia budovy: hlavný vstup je orientovaný na východ.

Vykurovanie: vykurovanie je zabezpečené z plynovej kotolne nachádzajúcej sa v budove.

Príprava teplej vody: PTV je zabezpečená z plynovej kotolne nachádzajúcej sa v budove.

Chladenie: centrálné chladenie nie je nainštalované.

Osvetlenie: osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

Obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti nie sú nainštalované.

Celkový stav budovy: Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovené, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Obalové netransparentné konštrukcie sú pôvodné. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budovy sú v stave primeranom veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné požiadavky na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritéria na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie navrhujeme vymeniť za výplne s trojsklom.

Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy na teréne navrhujeme ponechať pôvodné z dôvodu neprímeraných nákladov na potrebné búracie práce. Podlahy nad suterénom navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujeme zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritéria pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

Výrobný systém

Vykurovanie budovy je riešené z plynovej kotolne nachádzajúcej sa v budove.

Kotol K1 Buderus Logamax Gb192 35kW 2017

Odovzdávací systém

Vykurovacie telesá sú stenové oceľové, doskové, dvojradové. Na telesách sú umiestnené ventily s termostatickými hlavícami.

Distribučný systém

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

Názov: B1 Zdravotné stredisko

str.3 / 5

Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.

Navrhované opatrenia **Výrobný systém**

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

 Odovzdávací systém

Bez opatrení.

 Distribučný systém

Bez opatrení. Znížením potrubného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

 Výrobný systém

Príprava teplej vody je v plynovej kotolni nachádzajúcej sa v budove.

 Distribučný systém

Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

Navrhované opatrenia **Výrobný systém**

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

 Distribučný systém

Bez opatrení.

V. Chladienie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladienia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elektrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN sústava: 3 x 230/400 V, 50 Hz, 3 + PEN, TN-C

Zdroj elektrického prúdu vlastný: žiadne

Inštalovaný výkon spolu 2,19 kW

Osvetľovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetľovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - beznákladové - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobu prinášali nami vypočítané úspory energie.
- Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné beznákladové opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
 - neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
 - útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.
- Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:
 - ekvitermické riadenie vykurovania,
 - zavedenie zónovej regulácie,
 - inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
 - inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: -

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav, Správa z odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia.

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č.555/2005 Z.z.

podľa zákona zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v súlade s vyhláškou č. 35/2020 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky.

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove	str.1
2. Účel energetickeho 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 energetickeho hodnotenia	str.1
11. Potreba energie a emisie CO2	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 Zdravotné stredisko
 Ulica, č.: Tisovec 5
 Miesto: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota
 Kataster: Tisovec
 Parcelné číslo: 349
 Objednávateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1 Tisovec
 Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
 Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1 Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 14.12.2021
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Zdravotné stredisko
 Ulica, číslo: Tisovec 5
 Obec: Tisovec
 Okres: Rimavská Sobota

Parc.č.: 349
 Kataster: Tisovec

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 nemocníc

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Prerušované kúrenie

Typ konštrukcie: Ťažká

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 364,2 m²

Obostavaný objem: 1211,1 m³

Počet podlaží: 2,0

Priemerná výška podl.: 3,3 m

Faktor tvaru: 0,631

Počet bytov: 0

Počet osôb: 12,1

Vnútna teplota, leto: T_{si} [°C] 26,00

Vnútna teplota, zima: T_{si} [°C] 22,00

Vnútna tepelná kapacita: 94 702 400 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo TP 500

Strecha: Strop žb doska, škvrá

Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS

Okná: Dvojsklo U=1,0

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 16,00 hod

Počet dní v týždni

Priemerná teplota obd. vykurovania 2,61

Priemerná teplota obd. chladenia 16,34

Budova má 2 nadzemné podlažia, je podpievnicená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je valbová. Hlavný vstup je orientovaný na východ. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná čiastočná výmena okien za plastové, dvojsklo. Vykurovanie a príprava teplej vody je zabezpečené plynovým kotlom umiestneným v budove. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 3

Teplotná oblasť, leto: A

Vonkajšia vypočítaná teplota, zima: T_{se} [°C] -15,00

Nadmorská výška [m.n.m]: 410,00

Veterná oblasť: Vietor <2,0 m/s

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

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Energetický nosič a spôsob transformácie

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Chladenie a vetranie:

Osvetlenie: Elektrina

Obnoviteľný zdroj:

Iné:

9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu, STN EN ISO 52016-1 po opatreniach

Chladenie	Q _{c;nd} [kWh]	Q _{c;nd} [kWh/m ²]	dni	Vykurovanie	Q _{h;nd} [kWh]	Q _{h;nd} [kWh/m ²]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	3 515,28	9,651	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	2 355,90	6,468	28,0
marec	20,03	0,055	0,0	marec	1 966,53	5,399	31,0
apríl	170,10	0,467	30,0	apríl	248,05	0,681	0,0
máj	536,16	1,472	31,0	máj	26,59	0,073	0,0
jún	1 237,69	3,398	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	1 239,14	3,402	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 362,26	3,740	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	499,01	1,370	30,0	september	20,40	0,056	0,0
október	72,12	0,198	0,0	október	668,74	1,836	24,4
november	0,00	0,000	0,0	november	2 194,91	6,026	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	3 743,29	10,277	31,0
spolu	5 136,51	14,10	183,00	spolu	14 739,70	40,47	175,40

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Upravené hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 40,47 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 17,63 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 36,83 (kWh/(m².a))

Merná strata: 361 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,39 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 13 kW

Priemerný príkon, chladenie 2 kW

Priem. súč. prechodu tepla Um: 0,27 W/(m².K)

vyhovuje

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 + účinnosť transf. a distribúcie v %

Energia kWh/(m ² .a)	OZE na mieste kWh/(m ² .a)	OZE uskladňovaná kWh/(m ² .a)
46	B	0
33	B	0
0		
21	B	0
115	B	
58		
127	A1	
21		
0		
-57		
49,9		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo TP 500 +200eps	340	60,00	20,41
Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400	182	60,00	10,93
Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS	182	20,00	3,64
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	60	300,00	18,06
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			4,79
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Investície spolu [tis.€]

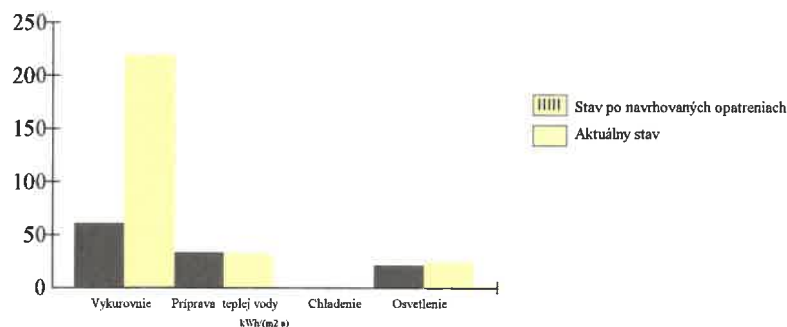
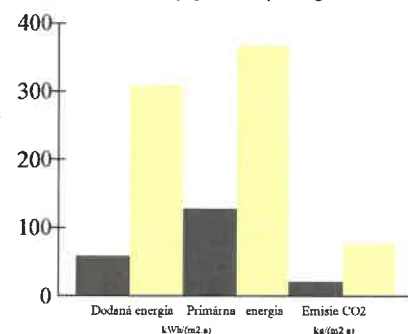
57,80

13. Projektovaný tepelný príkon: 13,3 [kW], pred opatreniami: 34,8 [kW], úspory: 61,8 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
			kWh/(m ² .a)	%	úspory	úspory
Steny:	15	128	113	88	13	69
Strecha:	4	35	31	88	4	19
Podlaha:	8	22	14	63	7	8
Otvorové konštrukcie :	14	21	7	34	12	4
Vetranie:	41	43	2	4	36	1
Tepelné mosty :	16	16	1	4	14	0
Vnútorné tepelné zisky :	34	43	9	21	29	6
Solárne tepelné zisky:	23	26	3	11	20	2
Potreba tepla na vykurovanie	40	196	155	79	35	95
Potreba tepla na chladenie	18	4	-13	-294	15	-8
Potreba energie na vykurovanie	61	220	159	72	53	98
Potreba energie na prípravu TV	33	33	0	0	29	0
Potreba energie na chladenie	0	0	0		0	0
Potreba energie na osvetlenie	21	25	4	16	18	2
Celková potreba energie	115	278	163	59	100	100
*Celková potreba energie	58	310	252	81	50	155
Primárna energia	127	369	242	66		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	21	78	57	73		

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.€
2019	41,24	1,48	0,05	1,43	9,36	1,70	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	39,19	1,57	0,05	1,43	9,36	1,70	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	43,47	1,50	0,06	1,43	9,36	1,70	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Priemer	41,30	1,52	0,05	1,46	9,36	1,70	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Jednotková cena €/kWh		0,037	0,001	0,035		0,182	0,000	0,182				
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			3,5 /				0,0 /				0,0 /	

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	18,91		
Energia pred opatreniami [MWh]	103,56	9,36		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,037	0,182	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	3,43		
Cena pred opatreniami [tis.€]	3,80	1,70		
Úspora [tis.€]	3,80	-1,73	0,00	2,07

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 28

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby o transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využívania budovy

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

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	Zdravotné stredisko
2	Ulica a číslo:	Tisovec 5
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	349
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Budova nemocníc
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:	15,40 m
16	Dĺžka budovy:	15,80 m
17	Výška budovy:	6,65 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	1 211,10 m ³
20	Celková podlahová plocha:	364,24 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	764,6 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,32 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,631 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 400 [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 TP 500 +200eps	340,1	1,0
28	Strecha		
29	Strop žb doska, škvára +MV 400	182,1	0,8
30	Podlaha		
31	ŽB Strop + 100 EPS	182,1	0,5
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	60,2	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,27 W/(m ² .K)	
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:		
36	Vplyv tepelných mostov delta U:	0,10 W/(m ² .K)	
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:	58,2 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, psi 0,03	139,5
39	Charakteristické číslo budovy B:	1,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :	0,0
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:	908,3
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:	0,39
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:	0,00
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:	0,50
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

Vnútorne tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m ²
49	Vnútorne tepelné zisky:	12 226,12	kWh/a

Solárne tepelné zisky

	Plocha otvorov [m ²]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m ²]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50 1	južné	20,40	320	0,66	0,72
51 2	juhovýchodné	4,32	260	0,66	0,61
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	29,08	200	0,66	0,68
54 5	západné	6,38	200	0,66	0,57
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné		100	0,75	0,50
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				8 536 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	151,0	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	58	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	151	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,98	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	35	kWh/(m².a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	175,40	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	22	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	73,0	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	16,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:		dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:		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/(m ² .K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,98	
78	Merná potreba tepla mesačaná metóda:	40,47	kWh/(m².a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	183,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	582,5	m ²
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,93	
84	Merná potreba chladu mesačaná metóda:	18	kWh/(m².a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	512,0	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	35,0	kWh/(m².a)
87	Merná potreba tepla mesačaná metóda:	40,5	kWh/(m².a)
88	Merná potreba chladu mesačaná metóda:	18	kWh/(m².a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Zdravotné stredisko
2	Ulica a číslo:	Tisovec 5
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	349
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova nemocníc	
8	Celková podlahová plocha:		364 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvádzací 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	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		260,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO ₂		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			40 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:			2 041 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje		
25	Dĺžka budovy:			15,80 m
26	Šírka budovy:			15,40 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):		3,33	6,65 m
28	Počet podlaží:			2,00
29	Merná tepelná strata:			361 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0 oC
31	Stredná teplota vyk. látky:			55,0 oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dni a hodín za rok:	16,00	175	2 806,40 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			41,88 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			4,53 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			46,73 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:			46,73 kWh/(m ² .a)
38	Príkon čerpadiel:			0 W
39	Čas prevádzky počas roka:			2 806,4 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,32 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :			908 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:			40,47 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:			46,73 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:			46,73 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:			0,32 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:			46,66 %
	Energetická trieda:			B

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

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Zdravotné stredisko
2	Ulica a číslo:	Tisovec 5
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	349
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.3 str. 6 / 8

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova nemocníc
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	364 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
17	Účinnosť [%]:	260,0 %
18	Faktor primárnej energie:	2,200
19	Faktor emisií CO ₂ :	0,167
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:	0,00 m ³ /deň
22	Potrebný objem TV na m ² :	0,00 m ³ /m ²
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:	30 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	15 m
26	Merná tepelná strata:	361 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:	3,49 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	33,49 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	16,00 hod/deň dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Prikon čerpadiel:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,11 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:	33,49 kWh/(m ² .a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá
46	Dĺžka potrubia:	0 m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,00 mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:	0 kWh/(m ² .a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 % 0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	30,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	33,49 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	33,49 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:	28,58 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Zdravotné stredisko
2	Ulica a číslo:	Tisovec 5
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	349
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 nemocníc
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	364,24 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	2,19 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	30,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	
	LED zdroje	
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:	5 000 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :	4 000 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	1 000 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:	0,9
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:	0,9
	Qw - potreba energie:	10 927 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	45,9 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	7,7 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	20,66 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	18,32 %
26	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Zdravotné stredisko
2	Ulica a číslo:	Tisovec 5
3	Obec:	Tisovec
4	Katastr.územie:	Tisovec
5	Parc.č.:	349
6	Účel spracovania:	Energetický audit

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	40,5	195,9	155,48	79,35
8	Potreba energie na vykurovanie:	61,0	220,0	159	72
9	na prípravu teplej vody	33,0	33,0	0	0
10	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	21,0	25,0	4	16
12	Celková potreba energie	115,0	278,0	163	59
13	Primárna energia	127,0	369,0	242	66
14	Odpočítateľná energia solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0		0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie kWh/(m2.a)	Straty spolu kWh/(m2.a)	Straty odovzdávaní a regulácii kWh/(m2.a)	Straty energie pri distribúcii akumulácii kWh/(m2.a)	Spätne získaná energia kWh/(m2.a)	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe distribúcii kWh/(m2.a)	Vlastná energia kWh/(m2.a)	Potreba energie so stratami kWh/(m2.a)	Energia z OZE kWh/(m2.a)	Dodaná energia bez OZE kWh/(m2.a)	
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.										
40,41	6,00	1,40	4,60	0,00	0,00	0,00	0,32	46,73	0,00	46,73
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.										
30,0	3,50	0,00	3,50	0,00	0,00	-3,50	0,00	33,49	0,00	33,49
Chladenie a vetranie:										
0,00								0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie										
20,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			20,66	0,00	20,66
91,05	9,50	1,40	8,10	0,00	0,00	-3,50	0,32	100,55	0,00	100,87

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykuv. chladenie	Drevo	*Teplu z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby					[kWh/m2.a]							
Vykurovanie	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	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	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	51,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo						0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia										0,0	0,0	0,0
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			127,0 ***
Emisie CO ₂												
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			21,2
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.						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

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba: Zdravotné stredisko
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Zdravotné stredisko
Ulica, č.: Tisovec 5
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 349
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 18.11.2021
Autor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: Zdravotné stredisko

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Zdravotné stredisko

1. Opis budovy

Miesto:	Tisovec
Budova:	B1 Zdravotné stredisko
Kategória budovy:	Budova nemocníc
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,631
Počet podlaží	2,0
Konstruktívna výška [m]	6,65
Zastavaná plocha [m ²]	182,12
Merná plocha [m ²]	364,24
Obostavaný priestor [m ³]	1 211,10
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	764,6
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m ² .K)]	0,27
Počet osôb	12
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	94 702 400
Vnútorný tepelný zisk: [W/m ²]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	410,000
Teplotná oblasť zima	3
Teplotná oblasť leto	A
Tic, max.požadovaná vnútorná teplota v lete [°C]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime Ti [°C]	22,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime Te [°C]	-15,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	67,4	6,16	1,0	10,9
juhovýchodné	13,0	6,16	1,0	2,1
juhozápadné	0,0			
východné	58,7	6,16	1,0	9,5
západné	98,7	6,16	1,0	16,0
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	102,4	6,16	1,0	16,6
spolu	340,2	6,2		55,3
Stropy	182,1	9,69	0,8	15
Podlahy	182,12	0,00	0,5	29

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	20,40	0,82	1,0	0,72	0,36	0,66	16,8	4308,5
juhovýchodné	4,32	0,91	1,0	0,61	0,30	0,66	3,9	741,3
juhozápadné				0,50				
východné	29,08	0,86	1,0	0,68	0,34	0,66	24,9	3838,6
západné	6,38	0,93	1,0	0,57	0,29	0,66	5,9	842,2
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	60,2	0,86					51,6	8535,7

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Stavba: Zdravotné stredisko

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Zdravotné stredisko

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	209	20 598	7 939	
- prechodom tepla cez steny	55	5 441	2 437	
- prechodom tepla cez okná a dvere	52	5 076	2 273	
- prechodom tepla cez podlahu	29	2 869	0	
- prechodom tepla cez strop	15	1 478	662	
- prechodom tepla cez tepelné mosty	58	4 782	4 782	
Vetraním	151	14 904	6 674	
Spolu	361	35 502	14 613	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		12 226	12 850	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		8 536	8 184	
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		14 740	6 421	
Dĺžka sezóny		175,4 dni	183,0 dni	
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		40,47 [kWh/m2]	14,10 [kWh/m2]	
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		34,98 [kWh/m2]		
Normová hodnota memej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje	31,0	36,83 [kWh/m2]	

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	16,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	/
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS

Up = 0,32 [W/(m2.K)]	
R = 2,71 + 0,04 + 0,17 = 2,92 [m2.K/W]	
Ra = 2,71 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušené kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 854,7 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo TP 500 +200eps

U = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,82 + 0,04 + 0,13 = 5,99 [m2.K/W]	
Ra = 5,82 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,26 C neprerušené kúrenie
Tep = -14,77 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,35 + 0,04 + 0,10 = 9,49 [m2.K/W]	
Ra = 9,35 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušené kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*Ft*Ff	vyhovuje
0,835	0,600	1,200	0,7062	0,0300	* okno alebo zasklená stena

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

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

Energetické posúdenie budovy

Príloha 5.1.3

str. 3 / 3

Stavba: Zdravotné stredisko

Objekt: SO1

Miesto: Tisovec

Budova: B1 Zdravotné stredisko

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	-1,2	0,915	20,0	3306	2392	5698	561	1626	2187	0,38	0,998	3515	31,0	719
Február	28	0,8	0,908	20,0	2705	1957	4663	858	1469	2327	0,50	0,991	2356	28,0	594
Marec	31	3,9	1,000	22,0	2817	2038	4856	1328	1626	2954	0,61	0,978	1967	31,0	561
Apríl	30	11,3	1,000	22,0	1612	1166	2778	1660	1574	3234	1,16	0,782	248	0,0	0
Máj	31	13,7	1,000	22,0	1292	935	2227	2546	1626	4172	1,87	0,527	26	0,0	0
Jún	30	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	20,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,6	1,000	22,0	1115	807	1921	2113	1574	3686	1,92	0,516	20	0,0	0
Október	31	10,2	1,000	22,0	1837	1329	3166	1128	1626	2754	0,87	0,907	669	24,4	288
November	30	5,3	1,000	22,0	2516	1820	4336	585	1574	2159	0,50	0,992	2195	30,0	501
December	31	-1,8	0,918	20,0	3399	2459	5858	493	1626	2119	0,36	0,998	3743	31,0	738

14740 175 3 400
Potreba tepla na 1 m² 40,5 [kWh/m²]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[dni]
Január	31	-1,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	3,9	2369	1991	4360	664	1626	2290	0,53	0,519	0,80	20	0,00
Apríl	30	11,3	1525	1282	2806	830	1574	2404	0,86	0,781	0,80	170	30,00
Máj	31	13,7	1318	1108	2426	1273	1626	2899	1,19	0,919	0,80	536	31,00
Jún	30	19,1	716	602	1317	1283	1574	2857	2,17	0,994	0,80	1238	30,00
Júl	31	19,1	740	622	1361	1275	1626	2901	2,13	0,994	0,80	1239	31,00
August	31	20,1	632	532	1164	1237	1626	2863	2,46	0,997	0,80	1362	31,00
September	30	14,6	1182	994	2176	1056	1574	2630	1,21	0,922	0,80	499	30,00
Október	31	10,2	1693	1424	3117	564	1626	2190	0,70	0,674	0,80	72	0,00
November	30	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-1,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

5136 183,00
Potreba chladu na 1 m² 14,1 [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]	22,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	2,61
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,70
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	29,1
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	55,3
Merný tepelný tok cez stropy a strechy Htr,roof [W/K]	15,0
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	51,6
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	58,2
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	180,1
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	151,4

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

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

Stavba: Zdravotné stredisko
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Zdravotné stredisko
Ulica, č.: Tisovec 5
Miesto: Tisovec
Okres: Rimavská Sobota
Kataster: Tisovec
Parcelné číslo: 349
Objednávateľ: Mesto Tisovec
Sídlo objednávateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec
Prevádzkovateľ: Mesto Tisovec
Sídlo prevádzkovateľa: Nám. Dr. V. Clementisa 1/1, Tisovec

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 18.11.2021
Autor: Ing. I. Niko

Stavba: Zdravotné stredisko
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Zdravotné stredisko

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova nemocníc

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	22,0 oC	Teplotná oblasť zima	3
Te	-15,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	410 m.n.m		
Počet podlaží	2,00		
Konštrukčná výška	6,65 [m]		
Obvod	62,40 [m]		
Zastavaná plocha	182,12 [m2]		
Memá plocha	364,24 [m2]		
Obostavaný priestor	1211,10 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	764,6 [m2]		
Počet osôb	12,14		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,631 [1/m]		
Vnútorý tepelný zisk	6,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,98		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,27 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	183	175	3400 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]	delta H _{TM}	58,25
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]	H _U	150,97
Merná tepelná strata prechodom [W/K]	H_T	209,21
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]	n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]	n _{inf}	0,39
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	908,32
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	H_v	151,37
Merná tepelná strata [W/K]	H = H_t + H_v	360,58
Vnútorý tepelný zisk [kWh]	Q _i	12 226,12
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]	Q _s	8 535,67
Celkový tepelný zisk budovy	Q_g	20 761,79
Priemerný faktor využitia ziskov	éta _h	0,98
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]	Q _T	20 598,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q _V	14 903,53
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_H	14 739,79

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	A / V _b	0,63
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]	Q _h	14 740
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]	Q _{EP}	40,47
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]	Q _{N,EP}	66,3
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]	Q _{r2,EP}	33,2
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]	Q _{r3,EP}	16,6
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]	Q _{EP} > Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota mernéj potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]	Q _{H,nd}	34,98
	Q _{H,nd,r2}	36,83
	Q _{H,nd} ≤ Q _{H,nd,r2}	Vyhovuje
	U _{e,m} ≥ U _m	Vyhovuje

Maximálna U hodnota, U _{e,m} [W/m2.K]	0,30
Priemerná U hodnota, U _m [W/m2.K]	0,27

Druh výpočtu: STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie

B

Stavba: Zdravotné stredisko
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Zdravotné stredisko

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia					
Faktor tvaru budovy	0,631	[1/m]				
Počet norm.dennostupňov	3 400	[K.deň]	Ti	22,0 C		
Počet podlaží	2,00		Te	-15, C		
Konštrukčná výška	6,65	[m]	Teplotná oblasť leto A			
Obvod	62,40	[m]	Teplotná oblasť zima 3			
Zastavaná plocha	182,12	[m ²]	Nadmorská výška	410,00 m.n.m		
Merná plocha	364,24	[m ²]	Počet dennostupňov	4010 [K.deň]		
Obostavaný priestor	1211,10	[m ³]				
Objem vzduchu	908,32	[m ³]				
Plocha teplovýmenného obalu	764,6	[m ²]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,27	[W/(m ² .K)]				
Počet osôb	12,14					
Vnútorový tepelný zisk	6,00	[W/m ²]				

1.Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	67,38	6,155	0,0	1,0	10,9
juhovýchodné	12,97	6,155	0,0	1,0	2,1
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	58,70	6,155	0,0	1,0	9,5
západné	98,69	6,155	0,0	1,0	16,0
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	102,41	6,155	0,0	1,0	16,6
	340,2	6,2			55,3
2.Strechy a stropy	182,12	9,686	0,0	0,8	15
3.Podlahy	182,12	0,000		0,5	29

4.Okná a dvere	Plocha m ²	Isj [kWh/m ²]	U W/(m ² .K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné	20,40	320	0,82	0,66	0,72	1,0	3 095,0	16,82
juhovýchodné	4,32	260	0,91	0,66	0,61	1,0	451,1	3,94
juhozápadné		260			0,50			
východné	29,08	200	0,86	0,66	0,68	1,0	2 603,4	24,88
západné	6,38	200	0,93	0,66	0,57	1,0	481,4	5,92
sev. západné		130			0,50			
sev. východné		130			0,50			
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	60,18		0,857				6 630,9	51,6

5.Tepelné mosty	výpočet							58,25
	paušálne - 0,1		764,57 m ²					76,46
	paušálne - 0,05		764,57 m ²					38,23
	paušálne - 0,025		764,57 m ²					15,29

6.Vetranie	objem výmeny v zime	908,32 [m ³]			0,33 x 908,32 x 0,50 =	151,37
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	139,48 [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 vykुर. max 4 oK

Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC

Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

oC

Nevyhovuje
Nevyhovuje

19,9 oC

41,3 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

Stavba: Zdravotné stredisko
Objekt: SO1
Miesto: Tisovec
Budova: B1 Zdravotné stredisko

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		20 598,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		5 441,1	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		5 075,9	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		2 868,9	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		1 477,5	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		4 781,9	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		14 903,5	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		12 226,1	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		8 535,7	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		14 739,8	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep	16,6	33,2	66,3 [kWh/(m2.a)]
			2021 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m2 Q _{h,ndn}		36,83	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		35,0	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Q _{h,nd}	Vyhovuje	40,5	[kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií
Podlaha: ŽB Strop + 100 EPS

$U_p = 0,32$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,17$ [m2.K/W]
 $R = 2,92 + 0,04 + 0,17 = 3,13$ [m2.K/W]
 $R_a = 2,92$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,64$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,85$ C
 Tepelná prijímateľnosť podlahy
 $b = 854,7$ [W.s1/2/(m2.K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote
Stena: Murivo TP 500 +200eps

$U = 0,16$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m2.K/W]
 $R = 5,99 + 0,04 + 0,13 = 6,16$ [m2.K/W]
 $R_a = 5,99$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,26$ C neprerušované kúrenie
 $T_{ep} = -14,77$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote
Strecha: Strop žb doska, škvára +MV 400

$U = 0,10$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m2.K/W]
 $R = 9,49 + 0,04 + 0,10 = 9,63$ [W/(m2.K)]
 $R_a = 9,49$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,64$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,85$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote
Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03

šírka	výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psi
1,050	1,950	2,05	0,835	0,600	1,200	0,7062	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Zdravotné stredisko
 Objekt: SO1
 Miesto: Tisovec
 Budova: B1 Zdravotné stredisko

Príloha 5.1.4

str. 4 / 4

Typické obalové konštrukcie

1. Podlaha ŽB Strop + 100 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mi [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]
<i>exteriér</i>						0,040
1 Železobetón I. 2300	0,180	2300	1020,0	1,430	23,0	0,13
2 Vypeňovaný polystyrén 4	0,100	40	1270,0	0,037	50,0	2,70
3 Malta cementová s popľekom	0,050	1500	840,0	0,580	19,0	0,09
4 -	-	-	-	-	-	-
5 -	-	-	-	-	-	-
6 -	-	-	-	-	-	-
7 -	-	-	-	-	-	-
8 -	-	-	-	-	-	-
9 -	-	-	-	-	-	-
10 -	-	-	-	-	-	-
11 -	-	-	-	-	-	-
<i>interiér</i>						0,170

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

Druh stavebnej konštrukcie Strop s tepelným tokom z hora nadol do 10K

R0 = 2,92 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U			0,85	0,85
R0			0,80	0,80
U - len pre podlahu nad terénom				

Tepelná prijavnosť podlahy

b = 854,7 [W.s1/2/(m².K)] *IV. studená*

2. Stena Murivo TP 500 +200eps

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mi [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]
<i>exteriér</i>						0,040	-15,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,200	40	1270,0	0,037	50,0	5,41	-14,77
2 Vápenocementová omietka	0,010	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	15,97
3 Murivo z plných pálených tehál 290/140/65	0,475	1800	900,0	0,860	9,0	0,55	16,02
4 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,16
5 -	-	-	-	-	-	-	19,26
6 -	-	-	-	-	-	-	-
7 -	-	-	-	-	-	-	-
8 -	-	-	-	-	-	-	-
9 -	-	-	-	-	-	-	-
10 -	-	-	-	-	-	-	-
11 -	-	-	-	-	-	-	-
<i>interiér</i>						0,130	19,26
							22,00

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 = 5,99 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 5,99 + 0,13 = 6,16 [m².K/W]

U = 0,16 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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 Strop žb doska, škvára +MV 400

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mi [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]
<i>exteriér</i>						0,040	-15,00
1 Sklenená, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-14,85
2 Škvára	0,150	750	750,0	0,270	3,0	0,56	16,09
3 Strop panel	0,250	710	600,0	0,600	17,0	0,42	18,11
4 Vápenocementová omietka	0,003	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	19,63
5 -	-	-	-	-	-	-	19,64
6 -	-	-	-	-	-	-	-
7 -	-	-	-	-	-	-	-
8 -	-	-	-	-	-	-	-
9 -	-	-	-	-	-	-	-
10 -	-	-	-	-	-	-	-
11 -	-	-	-	-	-	-	-
<i>interiér</i>						0,100	19,64
							22,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom ≤ 45st

R0 = 9,49 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 9,49 + 0,10 = 9,63 [m².K/W]

U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



Obr.č.2 Pohľad západný



Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



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 umelého osvetlenia



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia