

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova MHSL

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín budova MHSL



Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova MHSL

Ulica, č.: Soblahovská 65

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 21.5.2020

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

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

Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

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

3. Identifikačné údaje o spracovateľovi

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

4. Identifikačné údaje o predmete GES

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova MHSL

Ulica, č.: Soblahovská 65
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín

Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 2509/16

6. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

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

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

Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

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

6.1 Vysokonákladové opatrenia

6.1.1 Vysokonákladové opatrenie 1

6.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností netransparentných obalových konštrukcií - stien, strechy

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. MW.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností transparentných obalových konštrukcií - okien, dverí

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

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

6.1.1.2 Vykurovanie

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.1.3 Príprava teplej vody (PTV)

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.1.4 Chladenie

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

6.1.1.5 Osvetlenie

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

Alt. inštalácia pohybových senzorov.

6.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 198 MWh/rok

6.1.3 Úspora nákladov na energiu: 6 448 €/rok

6.1.4 Investičné náklady: 364 600 €

6.1.5 Prevádzkové náklady: -

6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 57 rokov

6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 66 %

6.2 Nízkonákladové opatrenia

6.2.1 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.

6.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

6.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplonosných médií

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

6.2.4 Využitie voľného chladenia

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

7. Súbor odporúčaných opatrení

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

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

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]		
Steny	17,70	36,9	4,15	8,7	28,23	77
Strecha	15,38	32,1	4,27	8,9	23,2	72
Okná a dvere	33,34	69,5	12,15	25,3	44,1	64
Podlahy	2,25	4,7	9,01	18,8	-14,1	-300
Konštrukcie spolu	35,41	73,8	94,45	196,8	-123,0	-167
Vykurovanie	39	80,3	103	214,9	-134,6	-168
Príprava teplej vody	7	14,6	7	14,6	0,0	0
Chladenie	9	18,8	0	0,0	18,8	
Osvetlenie	7	14,6	20	41,7	-27,1	-186
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		128,2		271,1	-142,9	212
Celkom		299,4		101,6	197,8	66

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup energetických technológií	náklady na výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]					náklady na opravu [Euro/rok]	ostatné náklady	
pred opatreniami					12 806				12 806
po opatreniach	0	0	364 600	0	6 358				6 358
rozdiel	0	0	-364 600	0	6 448	0	0	0	6 448

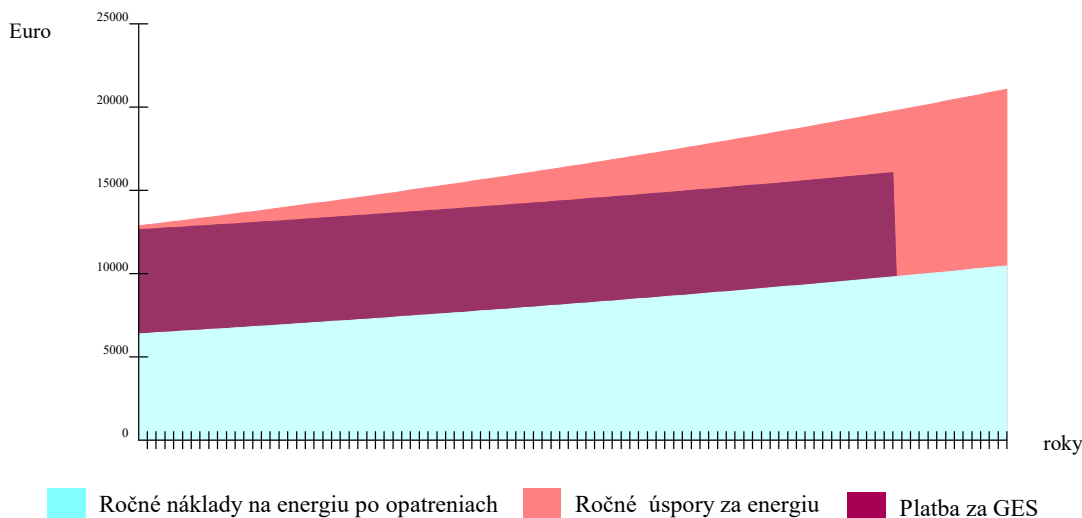
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			PM10
			CO	CO2	Tuhé látky	
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,077	0,061	0,020	63,6	0,021	0,0209
po opatreniach	0,062	0,025	0,006	20,5	0,016	0,0157
rozdiel	0,015	0,036	0,014	43,1	0,005	0,0052

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	364 600 [€]	Garantované úspory za rok:	6 254 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	88,00 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	97 %
Ročné náklady pred opatreniami:	12 806 [€]	Ročná platba za GES	6 254 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	6 358 [€]	Mesačná platba za GES	521 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	567 393 [€]	Ročná odmena za služby GES:	6 448 [€]
Úspory za rok:	6 448 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	103 %
		Mesačná odmena za služby GES:	537 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	567 393 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



9. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**9.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladienie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	19 529	31,0
február	0	0,0	12 420	28,0
marec	0	0,0	12 011	31,0
apríl	0	0,0	1 777	17,3
máj	1 100	4,8	521	8,8
jún	6 907	30,0	0	0,0
júl	4 636	31,0	0	0,0
august	5 040	31,0	0	0,0
september	1 042	6,4	0	0,0
október	0	0,0	3 459	13,1
november	0	0,0	7 907	30,0
december	0	0,0	16 160	31,0
spolu	18 725	103,20	73 784	190,20

9.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Trenčín 2019
	°C	Referenčný rok: 2019
január	-1,9	
február	2,8	
marec	2,7	
apríl	11,4	
máj	12,4	
jún	22,7	
júl	20,4	
august	21,5	
september	15,0	
október	11,3	
november	8,6	
december	2,8	

9.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok	
		[MWh]	%
Steny	71,4	28,23	
Strechy	95,0	23,15	
Okná a dvere	138,2	44,14	
Podlahy	0,0	-14,08	
Spolu konštrukcie	304,6	123,01	62,5
Vykurovanie	60,0		
PTV			
Chladienie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:		198 [MWh]	66 [%]
Ročná úspora emisií CO ₂ :		43 [tony]	68 [%]
Ročná úspora nákladov:		6 448 [€]	50 [%]

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	51 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	88 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	364 600 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	88 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	12 806 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	6 358 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	567 393 [€]
Úspory za rok:	6 448 [€]
Garantované úspory za rok:	6 254 [€]
Ročná platba za GES:	6 448 [€]
Percent. podiel z platieb za GES:	103 %
Platba za GES spolu:	567 393 [€]
Náklady na služby GES:	27 %

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	88,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	364 600 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	20,7	Ročné náklady pred opatreniami:	12 806 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	4,7	Ročné náklady po opatreniach:	6 358 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	233,5	Úspory za dobu trvania GES:	567 393 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	190,2	Úspory za referenčný rok:	6 448 [€]
Počet dní chladienia v referenčnom roku:	120,9	Garantované úspory za rok:	6 254 [€]
Počet dní chladienia, navrhovaný stav:	103,2	Podiel garantovaných úspor:	97 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 563	Mesačná platba za GES:	521 [€]
Počet používateľov:	104	Ročná odmena za služby GES:	6 448 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW] :	116	Podiel odmeny za služby GES:	103 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	68	Mesačná odmena za služby GES:	537 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	567 393 [€]

9.6 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného monitorovacieho systému, sústavy meračov a zariadení na zber, spracovanie a zálohovanie údajov je potrebné zabezpečiť tok informácií, tak aby bolo možné vyhodnotiť plnenie zmluvných záväzkov v rámci GES.

10. Záver

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

Úspora nákladov na energiu môže byť vo vysokej miere ovplyvnená trhovými cenami energií: 1. tým, že fixné časti cien môžu byť neprímerane vysoké

2. veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií.

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

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

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

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

Záznam o odovzdávaní a prevzatí písomnej správy z energetického auditu

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

Preberajúci:
Bydlisko:

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

Odovzdávajúci

Preberajúci

Miesto odovzdania a preberania:

.....

Dátum:

.....

.....

Podpis:

.....

Podpis:

Sekcia energetiky

Číslo: 12042/2011-3200

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

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

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

Dátum narodenia: **03. 09. 1960**

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

Dátum zápisu: **20. 12. 2011**

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

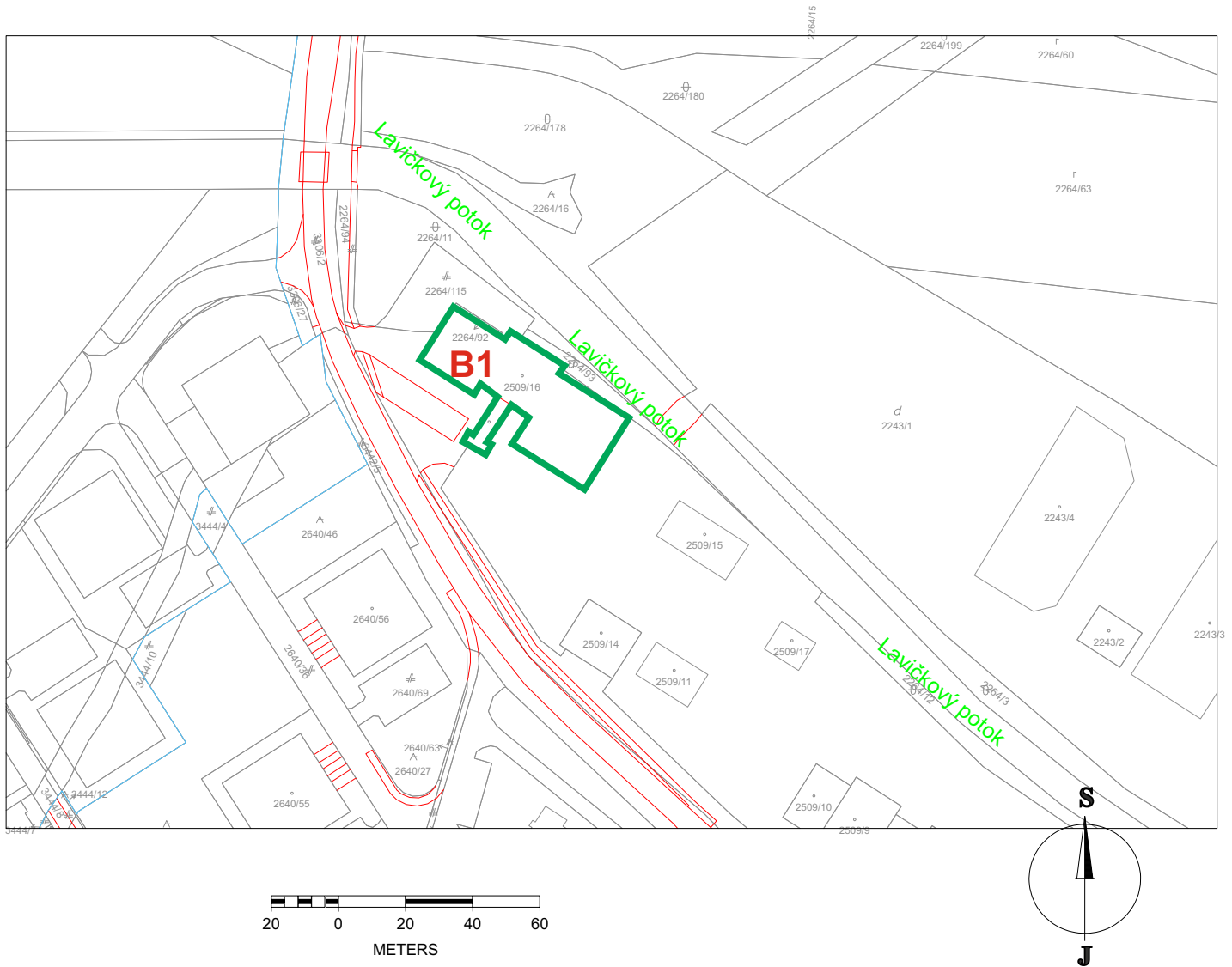
V Bratislave 21. 12. 2011

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

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Trenčín
Obec: TRENČÍN
Katastrálne územie: Trenčín



Legenda budov

B1 Budova MHSL

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

Z.z. vyhl.č. 179/2015, Príloha 2

Obsah

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

Tabuľka 2.1.1

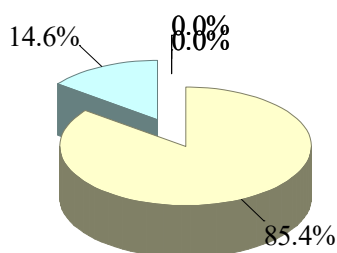
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		46,9	6
Nákup tepla		0,0	0
Zemný plyn		273,1	8
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosilne palivá			
Ťažký vykurovací olej			
Biomasa			
Ľahký vykurovací olej			
Nafta			
Iné energeticky využiteľné plyny			
Druhotná energia	nevyužívané teplo		
	iné		
Obnoviteľné zdroje	solárne termické		
	solárne fotovoltaické		
	veterné		
	geotermálne		
	iné		
Iné palivá			
Celkom vstupy palív a energie		320,0	14
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		320,0	14



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017 do: 2019

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	116,300
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotovového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2017 do: 2019

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	320,0	13,8
2. Zmena zásob palív	320,0	13,8
3. Spotreba palív a energie	320,0	13,8
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	46,9	6,1
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	273,1	7,8
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,0	0,0
6. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch		
6.1. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - elektrina		
6.2. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - teplo		
6.3 Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - iné		
7. Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody		
7.1 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - elektrina	46,9	6,1
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	273,1	7,8
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné	0,0	0,0
8. Spotreba energie na technologické a ostatné procesy		
8.1 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - elektrina		
8.2 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - teplo		
8.3 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - iné		

Tabuľka 2.2.2

Základná ročná bilancia spotreby energie za rok - 2.časť

	Hodnota	
	MWh/rok	tis. Eur/rok
1. Nákup palíva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	46,86	6,06
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	273,12	7,78
1.4		
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory					
			Energia celkom	Náklady				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]		[MWh/a]	[Euro/a]				
Súčasný stav			299	12 806	0	0	0	12 806
Navrhované opatrenia spolu	364 600	0	102	6 358	0	0	0	6 358
Ročné úspory spolu			-198	-6 448	0	0	0	-6 448

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	364,6	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-6,4	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, režia, poist. majetku, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Prínosy realizácie súboru opatrení celkom	0	[tis.Euro]
Doba hodnotenia	99,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	56,5	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	88,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	29,1	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,7	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	444,3	[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)	198

Súbor úsporných opatrení

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

Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	364,6
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	364,6

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	299,4	101,6	-197,8
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	12,8	6,4	-6,4

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)	0,015	0,000	0,015
NO _x (t/r)	0,036	0,000	0,036
CO (t/r)	0,014	0,000	0,014
CO ₂ (t/r)	63,613	20,526	43,088

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	6,4	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	56,5	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	88,0	NVP (tis Eur)	29,1
		IRR (%)	1,7

Energetický audítor:

Ing.Niko

Dátum:

21.5.2020

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

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

Identifikačné údaje o objednávateľovi

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

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova MHSL

Ulica, č.: Soblahovská 65
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Audítor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA , Kanianka, 97217
 IČO: 10 896 546
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	299	6,45	198	66
po opatreniach	102		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	198		EkCO2 úspora: 150 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby z predaja energie ostatné	
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		[Euro]	[Euro]
pôvodne			12 806				12 806		
po opatreniach	364 600		6 358				6 358		
rozdiel	-364 600	0	6 448	0	0	0	6 448	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 56,55 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Administratívna budova	365	198	6 448

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2020

Sezóny pred opatreniami od: 2017

do: 2019

Opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné [Euro/a]		energetické [Euro]	výrobné	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	12 806	0	0	0	12 806	299	0,08	0,06	0,02	63,61	0,02
po	0	0	364 600	0	6 358	0	0	0	6 358	102	0,06	0,03	0,01	20,53	0,02
rozdiel	0	0	-364 600	0	6 448	0	0	0	6 448	198	0,01	0,04	0,01	43,09	0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 56,5 rokov

Úspora energie spolu: 197,8 [MWh] 66,1 %

Úspory nákladov na energiu: 6,4 [tis. €] 50,4 %

Tepelný príkon úspora: 48,4 [kW] 41,6 %

Tepelný príkon pred opatreniami: 116,3 [kW] a po opatreniach: 67,9 [kW]

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 257,0 / 67,2 Cena pred opatr.: 7,3 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,029 [€/kWh]

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 42,4 / 34,4 Cena pred opatr.: 5,5 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,129 [€/kWh]

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]: 0,0 / 0,0 Cena pred opatr.: 0,0 [tis €] Jed. cena pred opatr.: [€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Administratívna budova

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné [Euro/a]		energetické [Euro]	výrobné	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					12 806				12 806	299	0,077	0,061	0,020	63,613	0,021
po			364 600		6 358				6 358	102	0,062	0,025	0,006	20,526	0,016
rozdiel	0	0	-364 600	0	6 448	0	0	0	6 448	198	0,015	0,036	0,014	43,088	0,005

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 66,1 %

Náklady na energiu - úspora 50,4 %

Tepelný príkon, úspora 48,4 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti 56,5 rokov

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 257,0 67,2

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 42,4 34,4

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah:

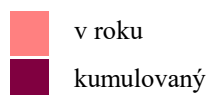
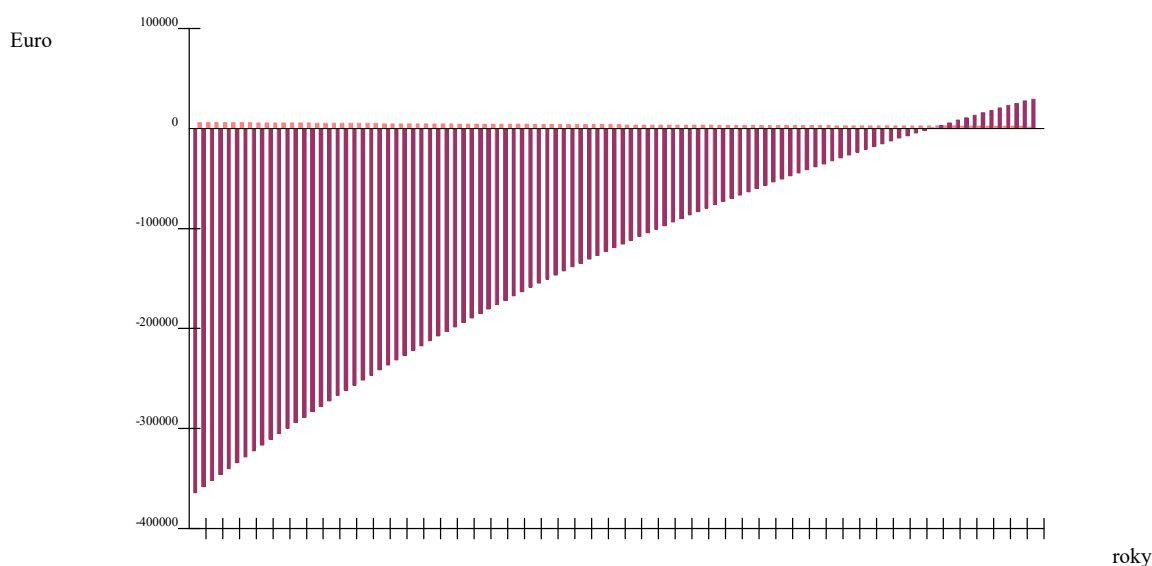
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	99
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	4,0
Miera inflácie [%]	2,5
Reálna miera výnosnosti [%]	1,5
Nárast cien energie za rok [%]	0,5
Prírastok odpisov	0
Daň z príjmov	0
Zisk pred zdanením	808 881
Zisk po zdanení	808 881

Inv. náklady na energ. technológie	364 600 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	364 600 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	5 533 [€]
Investičné náklady spolu	364 600 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	808 881 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	29 084 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	808 881 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	8 171 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,080
príjmy z predaja energie	808 881 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,70 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	50,9 roky
Peňažné príjmy spolu	808 881 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	88,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



Garantovaná energetická služba - GES

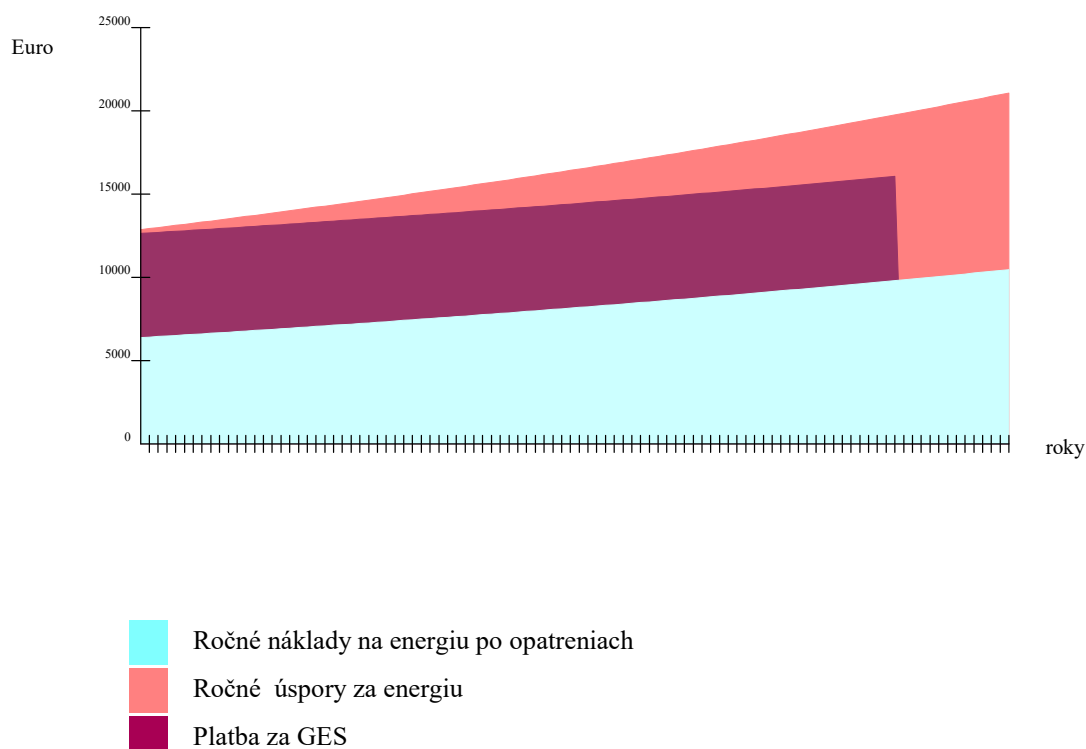
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	364 600 [€]
Doba trvania zmluvy GES	88,00 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	12 806 [€]
Ročné náklady po opatreniach	6 358 [€]
Úspory za dobu trvania GES	567 393 [€]
Úspory za referenčný rok	6 448 [€]
Garantované úspory za rok	6 254 [€]
Podiel garantovaných úspor	97 %
Ročná platba za GES	6 254 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	103 %
Mesačná odmena za služby GES	537 [€]
Odmena za služby GES spolu	567 393 [€]

Ekonomické parametre

Doba hodnotenia [roky]	99
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	4,0
Miera inflácie [%]	2,5
Reálna miera výnosnosti [%]	1,5
Nárast cien energie za rok [%]	0,5
Prírastok odpisov	0 [€]
Daň z príjmov	0 [€]
Zisk pred zdanením	808 881 [€]
Zisk po zdanení	808 881 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	364 600 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	364 600 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	808 881 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	808 881 [€]
Diskontované náklady DN	364 600 [€]
Priemerné ročné náklady RN	5 533 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	808 881 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	29 084 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	808 881 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	8 171 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,080
Vnútorne výnosové percento - IRR	1,70 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	50,9 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	88,0 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Budovy

Obsah

5.1 B1 Administratívna budova

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.2 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Energetická hospodárnosť budovy

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Budova B1 Administratívna budova

Z.z. 321/2014, vyhl.č.179/2015
Z.z..555/2005

Obsah

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

Stavba:	Mesto Trenčín budova MHSL
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Soblahovská 65
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Trenčín
Parcelné číslo:	2509/16
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 21.5.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Budova č. 2

Príloha 5.2.1

str.1 / 1

Názov: B1 Administratívna budova

5.2.1 Popis a návrh opatrení**5.2.1.1 Rekapitulácia****Účel a spôsob využitia**

Kategória budovy: Administratívna budova
 Charakter budovy: Rekonštruovaná budova
 Merná plocha: 2 084 [m²]
 Obostavaný objem: 8 070 [m³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2017 do: 2019

Inštalovaný elektrický výkon celkom:

Inštalovaný tepelný výkon celkom:

Dosiahnutý elektrický výkon celkom:

Pohotový elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach: 94,45 35,41 [kWh/m²]
 Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach: 0,54 0,25 [W/(m².K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie: 320,03 [MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach: 153,60 72,62 [kWh/m²]
 Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %: 52,72 %
 Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach: 116,30 67,90 [kW]
 Zníženie projektovaného príkonu v %: 41,62 %
 Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach: 103,12 38,52 [kWh/m²]
 Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach: 8,67 3,11 [kWh/m²]
 Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach: 7,00 7,00 [kWh/m²]
 Straty v distribúcii, akumulácii a príprave TV pred a po opatreniach: 2,64 2,64 [kWh/m²]
 Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach: 0,00 9,00 [kWh/m²]
 Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach: 20,00 7,00 [kWh/m²]
 OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach: 0,00 0,00 [MWh]
 Emisie CO₂ pred a po opatreniach: 30,53 9,85 [kg/m²]

Potreba energie spolu

Tepló [MWh] pred opatreniami namer./ vypoč. 273,1 / 257,0 po opatreniach 67,2
 Elektrina [MWh] pred opatreniami namer./ vypoč. 46,9 / 42,4 po opatreniach 34,4
 Iná energia [MWh] pred opatreniami namer./ vypoč. / po opatreniach

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,03 / 0,13

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 364,60

Jednoduchá doba návratnosti: 56,5 roky

Úspory energie: 66,1%

Tab. 5.2.1.1 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					12 806			12 806	299
po opatreniach			364 600		6 358			6 358	102
rozdiel - úspora	0	0	-364 600	0	6 448	0	0	6 448	198

Tab. 5.2.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,077	0,061	0,020	63,613	0,021
po opatreniach	0,062	0,025	0,006	20,526	0,016
rozdiel - úspora	0,015	0,036	0,014	43,088	0,005

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 Administratívna budova
Ulica, č.: Soblahovská 65
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 2509/16
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Investor:
Sídlo investora:
Zhotoviteľ:
Sídlo zhotoviteľa:

Dátum: 21.5.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Administratívna budova
Ulica, číslo: Soblahovská 65
Obec: Trenčín
Okres: Trenčín

Parc.č: 2509/16
Kataster: Trenčín

Príloha 5.1.2

str.1 / 7

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:

Typ konštrukcie: Stredná

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 2083,5 m²

Obostavaný objem: 8070,1 m³

Počet podlaží: 3,0

Priemerná výška podl.: 3,8 m

Faktor tvaru: 0,489

Počet bytov: 0

Počet osôb: 104,2

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

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

Vnútoraná tepelná kapacita: 343 780 80 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Porobetón 300

Strecha: Strop žb doska, potobeton 250, + 80 MV

Podlaha: Podlaha 50m min.vata

Okná:

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 4,74

Priemerná teplota obd. chladenia 20,69

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

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

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

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

Použitie rozmiery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Chladenie a vetranie:

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	19 528,83	9,373	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	12 419,86	5,961	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	12 011,49	5,765	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	1 777,24	0,853	17,3
máj	1 100,10	0,528	4,8	máj	520,88	0,250	8,8
jún	6 906,87	3,315	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	4 635,83	2,225	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	5 040,03	2,419	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	1 041,76	0,500	6,4	september	0,00	0,000	0,0
október	0,00	0,000	0,0	október	3 458,64	1,660	13,1
november	0,00	0,000	0,0	november	7 906,96	3,795	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	16 159,78	7,756	31,0
spolu	18 724,59	8,99	103,20	spolu	73 783,69	35,41	190,20

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 35,41 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 8,99 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 31,77 (kWh/m².a)

Merná strata: 2 122 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,28 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 67,90 kW

Priemerný príkon, chladenie 30 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,25 W/(m².K)

nevychovuje

11. Potreba energie a emisie CO₂

Vykurovanie: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.

Prípravy TV: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.

Chladenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie

Osvetlenie: Elektrina

Celková potreba energie

Dodaná energia

Primárna energia

CO₂ emisie v kg/(m².a)

Obnoviteľné zdroje na mieste

Obnoviteľné zdroje na mieste + účinnosť transf. a distribúcie

Podiel obnoviteľných zdrojov

Energia kWh/(m².a) OZE na mieste kWh/(m².a) OZE uskladňovaná kWh/(m².a)

39	B	0
7	B	0
9	A	
7	A	0
62	A	
49		
71	A1	
10		
0		
-13		
0,0		

Správa k EHB

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Porobetón 300 +200eps	840	85,00	71,37
Strecha: Strop žb doska, pórobetón + 400eps	1 358	70,00	95,04
Podlaha: Podlaha 40m min.vata	1 358	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	395	350,00	138,22
Vykurovanie: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			60,00
Príprava TV: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 7

Investície spolu [tis.€]

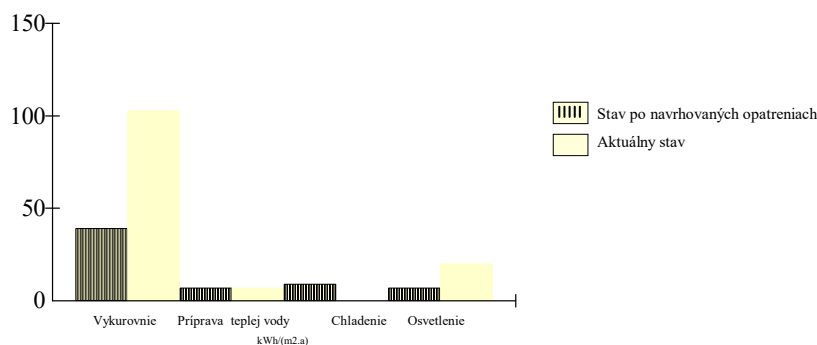
364,60

13. Projektovaný tepelný príkon: 67,9 [kW], pred opatreniami: 116,3 [kW], úspory: 41,6 %

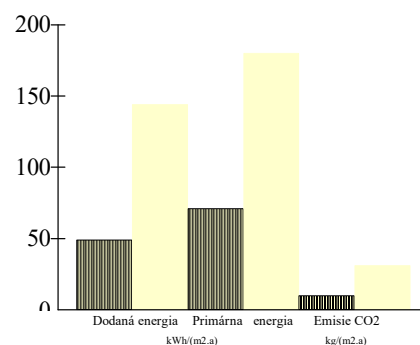
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Steny:	4	18	14	77
Strecha:	4	15	11	72
Podlaha:	9	2	-7	-300
Otvorové konštrukcie :	12	33	21	64
Vetranie:	43	59	15	26
Tepelné mosty :	3	16	13	81
Vnútorné tepelné zisky :	20	23	3	13
Solárne tepelné zisky:	20	25	5	20
Potreba tepla na vykurovanie	35	94	59,04	63
Potreba tepla na chladenie	9	8	-0,64	-8
Potreba energie na vykurovanie	39	103	64	62
Potreba energie na prípravu TV	7	7	0	0
Potreba energie na chladenie	9	0	-9,0	???
Potreba energie na osvetlenie	7	20	13	65
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	62	130	68	52
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	49	144	95	66
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	71	180	109	61
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	10	31	21	68

Graf č.1 Celková potreba energie



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



15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu

Sledovaný rok	Teplo				Elektrina				Iné			
	MWh	Spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	Spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€
2017	295,37	8,69	0,13		46,86	6,49	0,43					
2018	275,58	9,86	3,42		46,86	6,49	0,43					
2019	248,42	9,92	1,54		46,86	6,49	0,43					
Priemer	273,12	9,49	1,70		46,86	6,49	0,43					
Jednotková cena €/kWh		0,035	0,006	0,029		0,138	0,009	0,129				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %			17,9 /				6,6 /					/

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

100 / 100

17. Finančné úspory za rok

	*Teplo	*Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	67,21	34,36		
Energia pred opatreniami [MWh]	256,96	42,40		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,029	0,129	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	1,92	4,44		
Cena pred opatreniami [tis.€]	7,33	5,48		
Úspora [tis.€]	5,41	1,04	0,00	6,45

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 57

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využívania budovy

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

Základné údaje

1	Názov budovy:	Trenčín budova MHSL
2	Ulica a číslo:	Soblahovská 65
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2509/16
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy (jeden účel):	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:	ZT
15	Šírka budovy:	19,00 m
16	Dĺžka budovy:	19,10 m
17	Výška budovy:	11,30 m
18	Počet podlaží:	3,00
19	Obostavaný objem:	8 070,10 m ³
20	Celková podlahová plocha:	2 083,52 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	3 950,0 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	3,87 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,489 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 901 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m ² .K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m ²]	Tepelný redukčný faktor b [-]	
26	Obvodový plášť			
27	Porobetón 300 +200eps	0,131	839,7	
28	Strecha			
29	Strop žb doska, pórobetón + 400eps	0,083	1 357,7	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha 40m min.vata	0,000	1 357,7	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,812	395,0	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,25 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:		79,0 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	754,2	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		6 846,2
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,28
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

Vnútorne tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	4,00	W/m2
49	Vnútorne tepelné zisky:	42 212,32	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	81,54	260	0,66	0,79
52	3	juhozápadné	122,28	260	0,66	0,70
53	4	východné	200		0,50	
54	5	západné	200		0,50	
55	6	sev.východné	115,83	130	0,66	0,71
56	7	sev.západné	75,30	130	0,66	0,77
57	8	severné	100	0,75	0,50	
58	9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:				41 962	kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	901,6	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	79	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	1141	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,87	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	47	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	190,20	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	45,0	
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:	0,87	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	35,41	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	103,20	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	2 592,3	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,80	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	9	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	3 262,4	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	47,1	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	35,4	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	9	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Soblahovská 65
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2509/16
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 7

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		2 084 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
17	Energetický nosič:	Zemný plyn
18	Účinnosť [%] :	140,0 %
19	Faktor primárnej energie	1,100
20	Faktor emisií CO ₂	0,220
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:		35 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:		-1 464 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje	
25	Dĺžka budovy:		19,10 m
26	Šírka budovy:		19,00 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,77	11,30 m
28	Počet podlaží:		3,00
29	Merná tepelná strata:		2 122 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:	6,00 190	1 141,20 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:		38 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		1 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:		38,66 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:		38,66 kWh/(m ² .a)
38	Príkion čerpadiel:		0 W
39	Čas prevádzky počas roka:		1 141,2 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,14 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:		0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :		6 846 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:	35,41 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	38,66 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	38,66 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,14 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	63,25 %
	Energetická trieda:	B

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

Príloha 5.1.2

Tab č.3 str. 6 / 7

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Soblahovská 65
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2509/16
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie	
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV	
10	Celková podlahová plocha:		2 084 m ²
11	Distribučný systém:	Potrubný systém	
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy	

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.	
16	Energetický nosič:	Zemný plyn	
17	Účinnosť [%]:		140,0 %
18	Faktor primárnej energie:		1,100
19	Faktor emisií CO ₂ :		0,220
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:		0,00 m ³ /deň
22	Potrebný objem TV na m ² :		0,00 m ³ /m ²
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:		6 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:		43 m
26	Merná tepelná strata:		2 122 W/K
27	Teplota vody v potrubí:		55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :		20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		1 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:		0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:		0,64 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :		6,64 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:		0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:		2 184,00 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:		6,64 kWh/(m ² .a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá	
46	Dĺžka potrubia:		0 m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,00 mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:		0 kWh/(m ² .a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	140 %	0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	6,64 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	6,64 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:	11,36 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Soblahovská 65
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2509/16
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 0 / 7

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	2 083,52 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	6,67 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	1,0
15	To - celkový ročný čas využitia:	2 500 h/(a)
16	Td - čas využitia denného osvetlenia :	2 250 h/(a)
17	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	250 h/(a)
18	Fd - faktor denného svetla:	0,9
19	Fo - faktor obsadenosti budovy:	1,0
20	Qw - potreba energie:	16 668 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	16,0 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	2,7 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	7,20 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	11,25 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Soblahovská 65
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2509/16
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 7 / 7

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	35,4	94,5	59,04	62,51
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	39,0	103,0	64	62
10	na prípravu teplej vody	7,0	7,0	0	0
11	na chladenie a vetranie	9,0	0,0	-9,0	
11	na osvetlenie	7,0	20,0	13	65
12	Celková potreba energie	62,0	130,0	68	52
13	Primárna energia	71,0	180,0	109	61
14	Odpočítateľná energia				
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE	
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	
Vykurovanie: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.												
35,42	3,10	2,60	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	38,66	0,00	38,66	
Príprava teplej vody: Zemný plyn, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.												
6,0	0,60	0,00	0,60	0,00	0,00	-0,60	0,00	0,00	6,64	0,00	6,64	
Chladenie a vetranie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie												
8,99									8,99		8,99	
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie												
7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				7,20	0,00	7,20	
57,65	3,70	2,60	1,10	0,00	0,00	-0,60	0,00	0,14	61,35	0,00	61,49	

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie		Drevo	*Teplota z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Solárna energia fotovolta.	Kogenerácia elektrina	Kogenerácia teplo	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]														
Vykurovanie	27,7	0,0	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vetranie a chladenie	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Príprava teplej vody	4,7	0,0	4,7	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	7,3	0,0					0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	48,8	0,0	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	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	0,0	0,0
Primárna energia															
Váňové faktory [kWh/m2.a]		0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00					71,0
		0,0	35,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,3	0,0					
Emisie CO ₂															
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00					9,9
		0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0					
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievdza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

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

Stavba: Trenčín budova MHSL
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Administratívna budova
Ulica, č.: Soblahovská 65
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Trenčín
Parcelné číslo: 2509/16
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 21.5.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MHSL

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.3

str.1 / 3

1. Opis budovy

Miesto:	Trenčín
Budova:	B1 Administratívna budova
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,489
Počet podlaží	3,0
Konstruktívna výška [m]	11,30
Zastavaná plocha [m ²]	1 357,72
Merná plocha [m ²]	2 083,52
Obostavaný priestor [m ³]	8 070,10
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	3 950,0
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,25
Počet osôb	104
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	343 780 800
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	4,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
T_{ic} , max.požadovaná vnútorná teplota v lete [°C]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime T_i [°C]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime T_e [°C]	-12,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	0,0			
juhovýchodné	188,5	7,66	1,0	24,6
juhozápadné	225,0	7,66	1,0	29,4
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	231,4	7,66	1,0	30,2
sev.západné	194,8	7,66	1,0	25,4
severné	0,0			
spolu	839,6	7,7		109,6
Stropy	1357,7	12,01	1,0	113
Podlahy	1357,72	1,19	0,0	359

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	81,54	0,77	1,0	0,79	0,39	0,66	62,9	13992,3
juhozápadné	122,28	0,84	1,0	0,70	0,35	0,66	102,3	20983,2
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	115,83	0,83	1,0	0,71	0,36	0,66	96,2	9938,2
sev.západné	75,30	0,79	1,0	0,77	0,39	0,66	59,3	6460,7
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	394,9	0,81					320,7	41961,8

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MHSL

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.3

str.2 / 3

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	981	67 882		28 613
- prechodom tepla cez steny	110	8 652		2 222
- prechodom tepla cez okná a dvere	321	25 321		6 503
- prechodom tepla cez podlahu	359	18 775		16 001
- prechodom tepla cez strop	113	8 897		2 285
- prechodom tepla cez tepelné mosty	79	6 486		6 486
Vetraním	1 141	90 075		23 134
Spolu	2 122	157 957		51 747
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		42 212		30 603
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		41 962		39 867
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		73 783		18 723
Dĺžka sezóny		190,2 dni		103,2 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		35,41 [kWh/m2]		8,99 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		47,08 [kWh]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	23,0	31,77 [kWh]	

4. Poznámky

Použité rozmery:	vonkajšie
Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Započítanie tepelných mostov:	paušálne
Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň	6,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	42,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie

Podlaha: Podlaha 40m min.vata

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = 0,42 + 0,04 + 0,17 = 0,63 [m2.K/W]	
Ra = 0,42 [m2.K/W]	<i>nevyhovuje</i>
Tip = 19,73 C neprerušované kúrenie	<i>nevyhovuje</i>
Tep = -11,89 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 126,6 [W.s1/2/(m2.K)]	I. veľmi teplá

Stena: Porobetón 300 +200eps

U = 0,13 [W/(m2.K)]	
R = 7,32 + 0,04 + 0,13 = 7,49 [m2.K/W]	
Ra = 7,32 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,46 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -11,83 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, pórobetón + 400eps

U = 0,08 [W/(m2.K)]	
R = 11,67 + 0,04 + 0,10 = 11,81 [m2.K/W]	
Ra = 11,67 [m2.K/W]	<i>vyhovuje</i>
Tip = 19,73 C neprerušované kúrenie	<i>vyhovuje</i>
Tep = -11,89 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*Ff	
0,757	0,600	1,200	0,8050	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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MHSL

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.3

str.3 / 3

6. Potreba tepla na vykurovanie

Mesiac	Dni	Te,m	Ah,red	Tint,calc,h	Q h,tr	Q h,ve	Q h,ht	Q h,sol	Q h,int	Q h,gn	Gama h	Eta h,gn	Q h,nd	Fh	Dn
	[deň]	[oC]	[-]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]	[kWh]	[dni]	[K.deň]
Január	31	-1,9	0,932	18,5	31988	22435	54423	3068	6201	9268	0,17	0,994	19529	31,0	679
Február	28	2,8	1,000	20,0	24487	17073	41560	4644	5601	10244	0,25	0,984	12420	28,0	482
Marec	31	2,7	1,000	20,0	27265	19012	46277	7207	6201	13407	0,29	0,976	12011	31,0	536
Apríl	30	11,4	1,000	20,0	13381	9146	22527	9526	6001	15526	0,69	0,852	1777	17,3	149
Máj	31	12,4	1,000	20,0	12282	8352	20634	15869	6201	22069	1,07	0,708	521	8,8	67
Jún	30	22,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	20,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	21,5	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	15,0	1,000	20,0	8000	5318	13317	12204	6001	18204	1,37	0,611	0	0,0	0
Október	31	11,3	1,000	20,0	13981	9561	23542	5901	6201	12102	0,51	0,915	3459	13,1	114
November	30	8,6	1,000	20,0	17566	12124	29690	3232	6001	9233	0,31	0,972	7907	30,0	342
December	31	2,8	1,000	20,0	27110	18902	46013	2648	6201	8849	0,19	0,991	16160	31,0	533

73784 190 2 901

Potreba tepla na 1 m² 35,4 [kWh/m²]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	-1,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	2,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	2,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	11,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	12,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	1100	4,80
Jún	30	22,7	5802	3510	9312	10050	6001	16051	1,72	0,892	1,00	6907	30,00
Júl	31	20,4	9548	6154	15703	9936	6201	16137	1,03	0,743	1,00	4636	31,00
August	31	21,5	7849	4945	12795	9188	6201	15389	1,20	0,797	1,00	5040	31,00
September	30	15,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	1042	6,40
Október	31	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	8,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	2,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

18725 103,20

Potreba chladu na 1 m² 9,0 [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]	4,75
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,47
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	79,6
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	446,8
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	388,3
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	841,5
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	399,5
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	2076,1
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	1477,1

Nunavut s.r.o.

Snežienková 74 Prievdza

Energetické hodnotenie budovy

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:	Trenčín budova MHSL
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Soblahovská 65
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Trenčín
Parcelné číslo:	2509/16
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 21.5.2020

Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MHSL
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str.1 / 4

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-12,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	210 m.n.m		
Počet podlaží	3,00		
Konštrukčná výška	11,30 [m]		
Obvod	76,20 [m]		
Zastavaná plocha	1357,72 [m ²]		
Merná plocha	2083,52 [m ²]		
Obostavaný priestor	8070,10 [m ³]		
Plocha teplovým. obalu	3950,0 [m ²]		
Počet osôb	104,18		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,489 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	4,00 [W/m ²]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,87		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,25 [W/(m ² .K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	103	190	2901 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	79,00
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	901,60
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	980,60
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,28
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	6 846,19
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	1 140,92
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	2 121,52
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	42 212,32
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	41 961,76
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	84 174,09
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,87
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	67 882,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	90 075,50
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	73 783,13

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	73 783,13
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]		Q _{EP}	35,41
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]		Q _{N,EP}	53,5
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ² [kWh/m ²]		Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m ² [kWh/m ²]		Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	2020	Q _{ep} <= Q _{r2,EP} Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m ²]		Q _{CHU}	47,08

Kategória budovy	Administratívna budova
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy	

B

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MHSL
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str.2 / 4

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia				
Faktor tvaru budovy	0,489 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	2 901 [K.deň]		Ti	20,0 C	
Počet podlaží	3,00		Te	-12, C	
Konstruktívna výška	11,30 [m]		Teplotná oblasť leto A		
Obvod	76,20 [m]		Teplotná oblasť zima 1		
Zastavaná plocha	1357,72 [m ²]		Nadmorská výška 210,00 m.n.m		
Merná plocha	2083,52 [m ²]		Počet dennostupňov 3542 [K.deň]		
Obostavaný priestor	8070,10 [m ³]				
Objem vzduchu	6846,19 [m ³]				
Plocha teplovýmenného obalu	3950,0 [m ²]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,25 [W/(m ² .K)]				
Počet osôb	104,18				
Vnútorný tepelný zisk	4,00 [W/m ²]				

1.Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00		31,1		
juhovýchodné	188,52	7,662	0,0	1,0	24,6
juhozápadné	224,96	7,662	0,0	1,0	29,4
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
sev.východné	231,41	7,662	22,0	1,0	30,2
sev.západné	194,76	7,662	30,6	1,0	25,4
severné	0,00		11,3		
	839,6	7,7			109,6

2.Strechy a stropy	1357,72	12,008	0,0	1,0	113
3.Podlahy	1357,72	1,188		0,0	359

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	81,54	260	0,77	0,66	0,79	1,0	10 997,9	62,95
juhozápadné	122,28	260	0,84	0,66	0,70	1,0	14 717,8	102,26
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	115,83	130	0,83	0,66	0,71	1,0	7 025,8	96,23
sev.východné	75,30	130	0,79	0,66	0,77	1,0	4 943,4	59,28
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	394,95		0,812				37 684,9	320,7

5.Tepelné mosty	výpočet				79,00
	paušálne - 0,1	3950,04	m ²		395,00
	paušálne - 0,05	3950,04	m ²		197,50
	paušálne - 0,025	3950,04	m ²		79,00

6.Vetranie	objem výmeny v zime	6846,19 [m ³]		0,33 x 6846,19 x 0,50 =	1140,92
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]			
	dĺžka škár [m]	754,22 [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
 39,5 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

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MHSL
Objekt: SO1
Miesto: Trenčín
Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str.3 / 4

Tab.5 Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Q _t	67 882,0	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	8 651,8	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	25 320,6	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	18 775,2	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	8 896,9	[kWh/a]		
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	6 486,0	[kWh/a]		
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v	90 075,5	[kWh/a]		
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i	42 212,3	[kWh/a]		
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s	41 961,8	[kWh/a]		
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}	73 783,1	[kWh/a]		
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep	13,4	26,8	53,5	[kWh/(m ² .a)]
			2020	<i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ²		23,0	31,8	[kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>			47,1	<i>[kWh/(m².a)]</i>
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	35,4	[kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha 40m min.vata

U_p = 0,00 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,17 [m².K/W]
R = 0,63 + 0,04 + 0,17 = 0,84 [m².K/W]
R_a = 0,63 [m².K/W]
T_{ip} = 19,73 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
T_{ep} = -11,89 C
Tepelná prijímovosť podlahy
b = 126,6 [W.s1/2/(m².K)] **I. veľmi teplá**

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Porobetón 300 +200eps

U = 0,13 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,13 [m².K/W]
R = 7,49 + 0,04 + 0,13 = 7,66 [m².K/W]
R_a = 7,49 [m².K/W]
T_{ip} = 19,46 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,83 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: Strop žb doska, pórobetón + 400eps

U = 0,08 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,10 [m².K/W]
R = 11,81 + 0,04 + 0,10 = 11,95 [W/(m².K)]
R_a = 11,81 [m².K/W]
T_{ip} = 19,73 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,89 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
6,000 1,800	10,80	0,757	0,600	1,200	0,8050	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín budova MLSH
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4
 str.4/4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha 40m min.vata

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 Malta cementová, cement.poter	0,070	2000	840,0	1,160	19,0	0,06		
2 Rohož v stlačenom stave éadič	0,040	260	880,0	0,070	1,1	0,57		
3 -	-	-	-	-	-	-		
4 -	-	-	-	-	-	-		
5 -	-	-	-	-	-	-		
6 -	-	-	-	-	-	-		
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
interiér							0,170	

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykur. priest. na teréne do hlb.0,5m a vzd.2,0 m od vn.povrchu vonk. steny
 R0 = 0,63 [m².K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijímavosť podlahy

b = 126,6 [W.s1/2/(m².K)] *I. veľmi teplá*

2.Stena Porobetón 300 +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]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,250	40	1270,0	0,044	50,0	5,68	-11,83	
2 Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	11,90	
3 Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,300	450	840,0	0,170	6,0	1,76	11,99	
4 Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,36	
5 -	-	-	-	-	-	-	19,46	
6 -	-	-	-	-	-	-		
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
interiér							0,130	19,46
								20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie

R0 = 7,49 [m².K/W]

Vyhovuje normalizovaným požiadavkám

R = 0,04 + 7,49 + 0,13 = 7,66 [m².K/W]

U = 0,13 [W/(m².K)]

Vyhovuje normalizovaným požiadavkám

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,5 °C

vyhovuje

Tep = -11,8 °C

neprerušované vykurovanie

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

3.Strecha Strop žb doska, pórobetón + 400eps

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,400	40	1270,0	0,037	50,0	10,81	-11,89	
2 Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,150	450	840,0	0,170	6,0	0,88	17,06	
3 Železobetón II. 2400	0,150	2400	1020,0	1,580	29,0	0,09	19,42	
4 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	19,68	
5 -	-	-	-	-	-	-	19,73	
6 -	-	-	-	-	-	-		
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
interiér							0,100	19,73
								20,00

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

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

R0 = 11,81 [m².K/W]

Vyhovuje normalizovaným požiadavkám

R = 0,04 + 11,81 + 0,10 = 11,95 [m².K/W]

U = 0,08 [W/(m².K)]

Vyhovuje normalizovaným požiadavkám

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

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad severozápadný



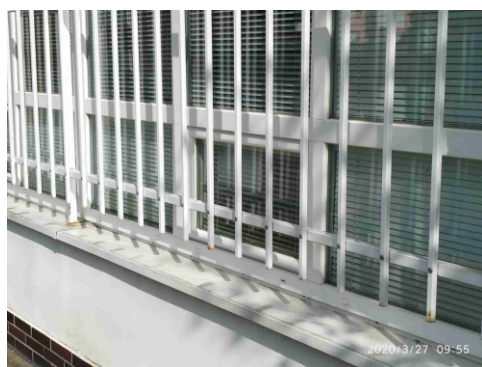
Obr.č.2 Pohľad severovýchodný



Obr.č.3 Pohľad juhozápadný



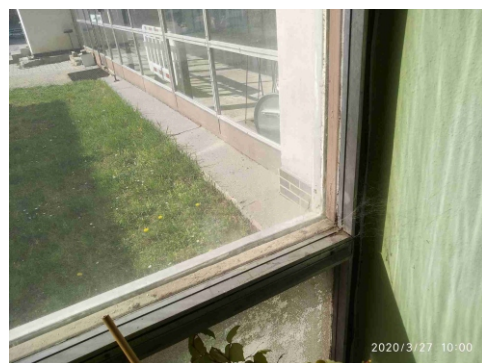
Obr.č.4 Pohľad juhovýchodný



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