

**Nunavut s.r.o.**  
Snežienková 74 Prievidza

## **Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova SSMT Lavičková**

Správa z energetického auditu

# **Energetický audit budov Mesto Trenčín budova SSMT Lavičková**



**Predmet:** Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova SSMT Lavičková

**Ulica, č.:** Lavičková 10

**Miesto:** Trenčín

**Okres:** Trenčín

**Spracovateľ:** Ing. I. Niko

**Číslo osvedčenia:** 12042/2011-3200

**Dátum:** 23.5.2020

## **Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova SSMT Lavičková**

Správa pre garantovanú energetickú službu

### Obsah

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

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

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

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

Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova SSMT Lavičková

Ulica, č.: Lavičková 10  
Miesto: Trenčín  
Okres: Trenčín  
Kataster: Trenčín  
Parc.čís.: 2237/190

Objednávateľ: Mesto Trenčín  
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín  
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín  
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko  
Sídlo audítora: ČSLA 566/2, Kanianka  
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200  
Dátum: 23.5.2020  
Zákazkové číslo:  
Archívne číslo:

## 1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

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

Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

## 2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

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

## 3. Identifikačné údaje o spracovateľovi

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

## 4. Identifikačné údaje o predmete GES

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín, budova SSMT Lavičková

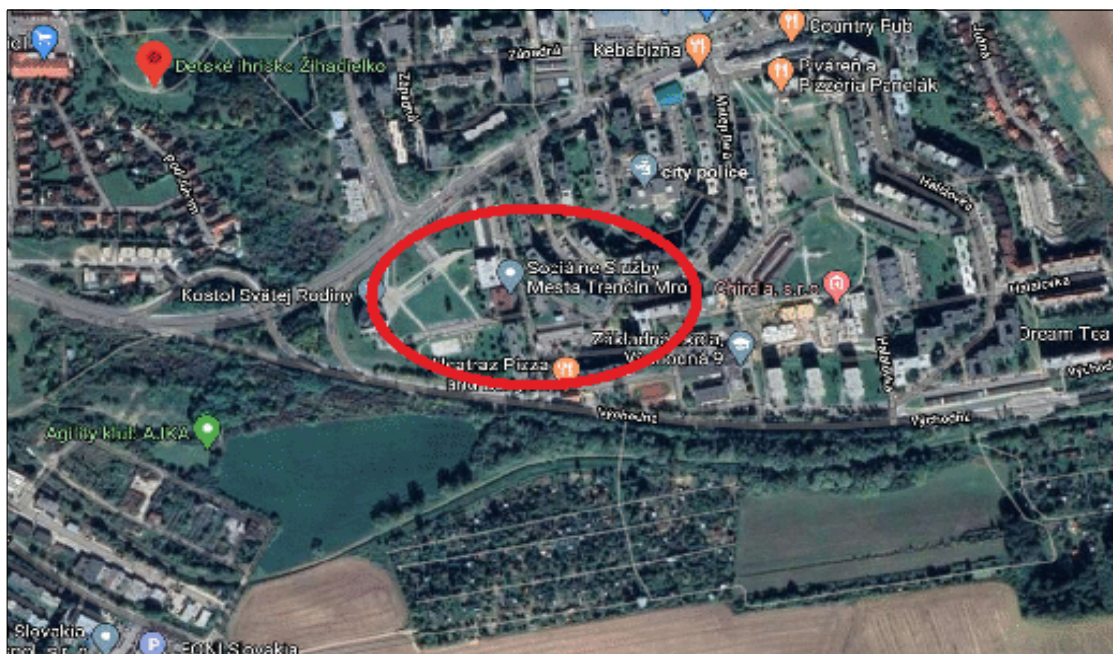
Ulica, č.: Lavičková 10  
Miesto: Trenčín  
Okres: Trenčín

Kataster: Trenčín  
Parcelné číslo: 2237/190

## 5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

### 5.1 Umiestnenie predmetu EA

Budova sa nachádza na juhovýchodnom okraji mesta Trenčín, okres Trenčín, obec Trenčín, katastrálne územie Trenčín. Budova je napojená na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

### 5.2 Popis súčasného stavu

\* Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Prvky dlhodobej životnosti budov sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné technické kritéria na tepelnú ochranu budov.

Zásobovanie teplom je z CZT na zemný plyn. Príprava teplej vody je z CZT na zemný plyn. Technické zariadenia budov sú zväčša po dobe životnosti, sú nahrádzané za nové. Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky.

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

### 5.3 Vyhodnotenie súčasného stavu

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

### 5.4 Účel a identifikácia opatrení na zníženie energetickej náročnosti pre GES

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

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

### 5.5 Podklady pre vypracovanie EA

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

### 5.6 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.



## 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	17,79	64,3	4,58	16,6	47,79	74
Strecha	5,23	18,9	1,39	5,0	13,9	73
Okná a dvere	11,87	42,9	7,75	28,0	14,9	35
Podlahy	2,99	10,8	2,51	9,1	1,8	16
<b>Konštrukcie spolu</b>	<b>34,02</b>	<b>123,0</b>	<b>15,82</b>	<b>57,2</b>	<b>65,8</b>	<b>54</b>
Vykurovanie	41	148,3	18	65,1	83,2	56
Príprava teplej vody	22	79,6	21	75,9	3,6	5
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	
Osvetlenie	0	0,0	0	0,0	0,0	
OZE						
<b>Spolu bez výrobných systémov</b>		<b>227,8</b>		<b>141,0</b>	<b>86,8</b>	<b>62</b>
<b>Celkom</b>		<b>272,7</b>		<b>25,3</b>	<b>247,4</b>	<b>91</b>

**Tabuľka 2: Ekonomické údaje**

	Tržby		Náklady na nákup energetických technológií	náklady na výrobných technológií	náklady na energiu	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]					náklady na opravy [Euro/rok]	ostatné náklady	
pred opatreniami					19 709				19 709
po opatreniach			328 200		2 194				2 194
rozdiel	0	0	-328 200	0	17 515	0	0	0	17 515

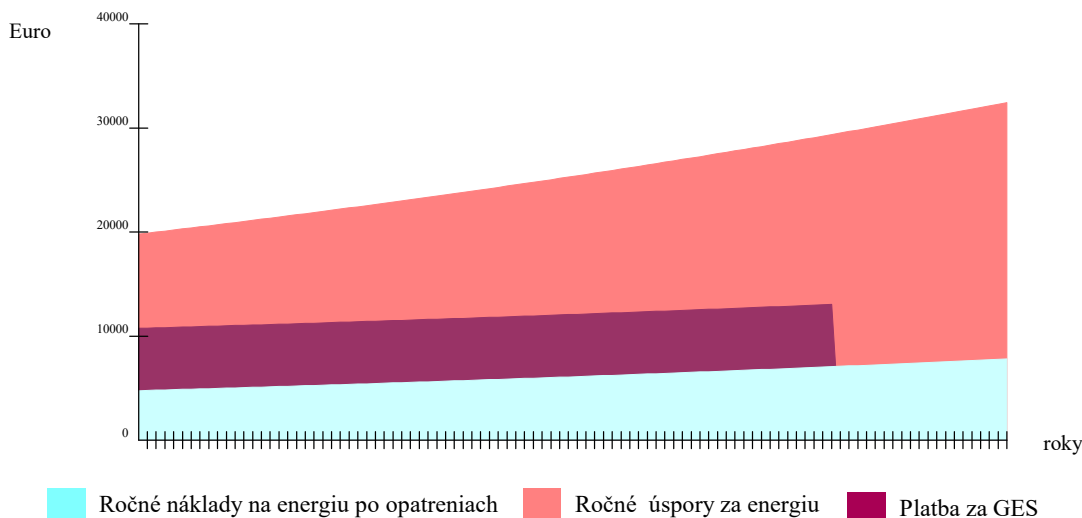
**Tabuľka 3: Environmentálne údaje**

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			PM10
			CO	CO2	Tuhé látky	
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,002	0,043	0,017	57,2	0,003	
po opatreniach	0,041	0,009	0,001	4,0	0,010	
rozdiel	-0,038	0,034	0,016	53,2	-0,007	

## 8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	328 200 [€]	Garantované úspory za rok:	5 988 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	81 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	40 %
Ročné náklady pred opatreniami:	19 709 [€]	Ročná platba za GES	5 988 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	4 740 [€]	Mesačná platba za GES	499 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	1 212 519 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 617 [€]
Úspory za rok:	14 969 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	135 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	130 952 [€]

**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 <sub>c</sub> ;nd [kWh]	dni	Q <sub>h</sub> ;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	16 154	31,0
február	0	0,0	10 386	28,0
marec	0	0,0	5 566	31,0
apríl	152	2,0	340	1,9
máj	2 347	31,0	0	0,0
jún	5 725	30,0	0	0,0
júl	7 952	31,0	0	0,0
august	6 672	31,0	0	0,0
september	1 363	30,0	0	0,0
október	51	0,0	1 360	4,5
november	0	0,0	9 070	30,0
december	0	0,0	14 332	31,0
spolu	24 262	155,00	57 208	157,40

**9.2 Klimatické údaje**

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

**9.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory**

Opatrenie	Investičné náklady [tis. Euro]	* Úspory za rok	
		[MWh]	%
Steny	111,0	47,79	
Strechy	42,2	13,89	
Okná a dvere	137,3	14,90	
Podlahy	0,0	1,76	
<b>Spolu konštrukcie</b>	<b>290,4</b>	<b>65,84</b>	<b>53,5</b>
Vykurovanie	37,7		
PTV			
Chladienie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	247 [MWh]	91 [%]	
Ročná úspora emisií CO <sub>2</sub> :	53 [tony]	93 [%]	
Ročná úspora nákladov:	17 515 [€]	89 [%]	

**9.4 Ekonomické údaje**

Jednoduchá doba návratnosti:	49 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	81 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	328 200 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	81 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	19 709 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	4 740 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	1 212 519 [€]
Úspory za rok:	14 969 [€]
Garantované úspory za rok:	5 988 [€]
Ročná platba za GES:	1 617 [€]
Percent. podiel z platieb za GES:	27 %
Platba za GES spolu:	130 952 [€]
Náklady na služby GES:	27 %

**9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad**

Referenčný rok:	2019	Doba trvania zmluvy GES:	81,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	328 200 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	17,3	Ročné náklady pred opatreniami:	19 709 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	1,8	Ročné náklady po opatreniach:	4 740 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	207,2	Úspory za dobu trvania GES:	1 212 519 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	157,4	Úspory za referenčný rok:	14 969 [€]
Počet dní chladienia v referenčnom roku:	134,6	Garantované úspory za rok:	5 988 [€]
Počet dní chladienia, navrhovaný stav:	155,0	Podiel garantovaných úspor:	40 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 779	Mesačná platba za GES:	499 [€]
Počet používateľov:	90	Ročná odmena za služby GES:	1 617 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW] :	105	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	69	Mesačná odmena za služby GES:	135 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	130 952 [€]

**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 sa zlepší 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 budovách zlepší, 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.

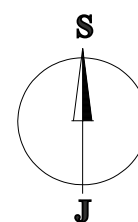
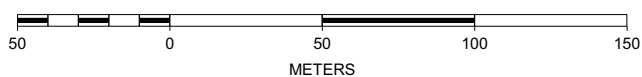
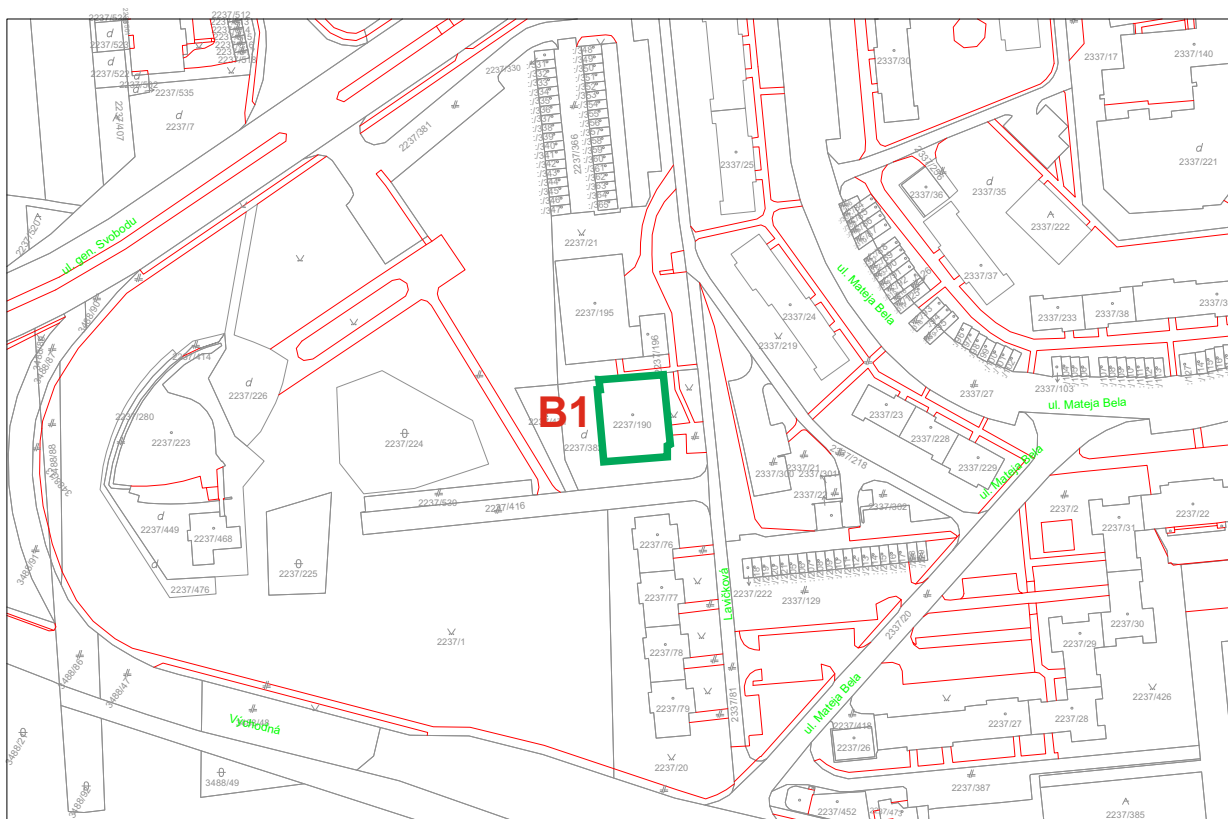
V Bratislave 21. 12. 2011

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 SSMT**

**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

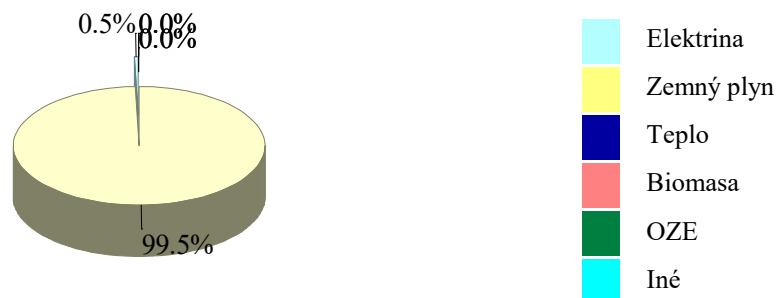
## Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Druh paliva a energie	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny	1,3	0
Nákup tepla	0,0	0
Zemný plyn	271,4	20
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	272,7	20
Celkom spotreba palív a energie		
Celkom výroba palív a energie		
Celkom predaj palív a energie		
Zmena stavu zásob		
Stav zásob palív	272,7	20



## 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	104,800
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

## Tabuľka 2.2.1

### Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2017

do: 2019

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
<b>1. Vstupy palív a energie</b>	<b>272,7</b>	<b>19,7</b>
<b>2. Zmena zásob palív</b>	<b>272,7</b>	<b>19,7</b>
<b>3. Spotreba palív a energie</b>	<b>272,7</b>	<b>19,7</b>
<b>4. Predaj energie cudzím</b>		
<b>5. Konečná spotreba palív a energie</b>		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	1,3	0,1
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	271,4	19,6
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,0	0,0
<b>6. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch</b>		
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		
<b>7. Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody</b>		
7.1 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - elektrina	1,3	0,1
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	271,4	19,6
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné	0,0	0,0
<b>8. Spotreba energie na technologické a ostatné procesy</b>		
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
<b>1. Nákup palíva / energie / energ. média</b>		
1.1 elektrina	1,34	0,12
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	271,37	19,59
1.4		
<b>2. Zmena zásob palív</b>		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
<b>3. Predaj energie bez premeny</b>		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
<b>4. Energia na vstupe do procesu premeny</b>		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
<b>5. Energia na výstupe do procesu premeny</b>		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
<b>6. Straty energie pri premene</b>		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
<b>7. Vlastná spotreba energie</b>		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
<b>8. Energia na vstupe do distribúcie</b>		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
<b>9. Energia na výstupe z distribúcie</b>		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
<b>10. Straty energie pri distribúcii</b>		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
<b>11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii</b>		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
<b>12. Predaj energie po premene a distribúcii</b>		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
<b>13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie</b>		
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]	[Euro/a]	
Súčasný stav			273	19 709	0	0	0	19 709
Navrhované opatrenia spolu	328 200	0	55	4 740	0	0	0	4 740
Ročné úspory spolu			-218	-14 969	0	0	0	-14 969

**Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2**

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	328,2	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-15,0	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, režia, poist. majetku, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Prínosy realizácie súboru opatrení celkom	0	[tis.Euro]
Doba hodnotenia	99,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	21,9	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	81,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	47,7	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,8	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	446,2	[tis.Euro]

Iné údaje:

--



<b>Súbor údajov pre monitorovací systém</b>			
Príloha č.5 k vyhláške č. 179/2015 Z.z.			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE			
Celkový potenciál úspor energie (MWh/a)		218	
<b>Súbor úsporných opatrení</b>			
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)		328,2	
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)		0,0	
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)		328,2	
<b>Bilančné údaje</b>			
	<b>Pred realizáciou opatrení</b>	<b>Po realizácii</b>	<b>Rozdiel</b>
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	272,7	54,6	-218,1
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	19,7	4,7	-15,0
<b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>			
<b>Znečisťujúca látka</b>	<b>Pred realizáciou opatrení</b>	<b>Po realizácii</b>	<b>Rozdiel</b>
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	-0,019	0,000	-0,019
SO <sub>2</sub> (t/r)	-0,086	0,000	-0,086
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,023	0,000	0,023
CO (t/r)	0,015	0,000	0,015
CO <sub>2</sub> (t/r)	59,925	9,117	50,808
<b>Ekonomické hodnotenie</b>			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	15,0	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	21,9	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	81,0	NVP (tis Eur)	47,7
		IRR (%)	1,8
<b>Energetický audítor:</b>	<b>Ing.Niko</b>		
<b>Dátum:</b>	<b>23.5.2020</b>		

**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 SSMT Lavičková

Ulica, č.: Lavičková 10  
 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	273	17,52	247	91
po opatreniach	25	Ef úspora: 0 Eur/MWh		
rozdiel	247	EkCO2 úspora: 329 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			19 709				19 709		
po opatreniach	328 200		2 194				2 194		
rozdiel	-328 200	0	17 515	0	0	0	17 515	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 18,74 rokov

**5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti**

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Budova SSMT	328	218	14 969

**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]	výrobné	[Euro]	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	19 709	0	0	0	19 709	273	0,00	0,04	0,02	59,92	0,00
po	0	0	328 200	0	4 740	0	0	0	4 740	55	0,09	0,02	0,00	9,12	0,02
rozdiel	0	0	-328 200	0	14 969	0	0	0	14 969	218	-0,09	0,02	0,01	50,81	-0,04

Jednoduchá doba návratnosti: 21,9 rokov

Úspora energie spolu: 218,1 [MWh] 80,0 %

Úspory nákladov na energiu: 15,0 [tis. €] 76,0 %

Tepelný príkon úspora: 35,7 [kW] 34,1 %

Tepelný príkon pred opatreniami: 104,8 [kW] a po opatreniach: 69,1 [kW]

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 271,4 / 0,0 Cena pred opatr.: 19,6 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,072 [€/kWh]

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 1,3 / 54,6 Cena pred opatr.: 0,1 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,087 [€/kWh]

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

## Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Budova SSMT

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné	[Euro/a]	výrobné	[Euro]	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					19 709				19 709	273	0,002	0,043	0,017	59,925	0,003
po			328 200		4 740				4 740	55	0,088	0,019	0,002	9,117	0,021
rozdiel	0	0	-328 200	0	14 969	0	0	0	14 969	218	-0,086	0,023	0,015	50,808	-0,019

## Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 80,0 %

Náklady na energiu - úspora 76,0 %

Tepelný príkon, úspora 35,7 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti 21,9 rokov

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 271,4 0,0

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 1,3 54,6

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

## Investičný projekt

Obsah:

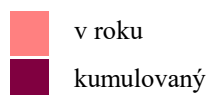
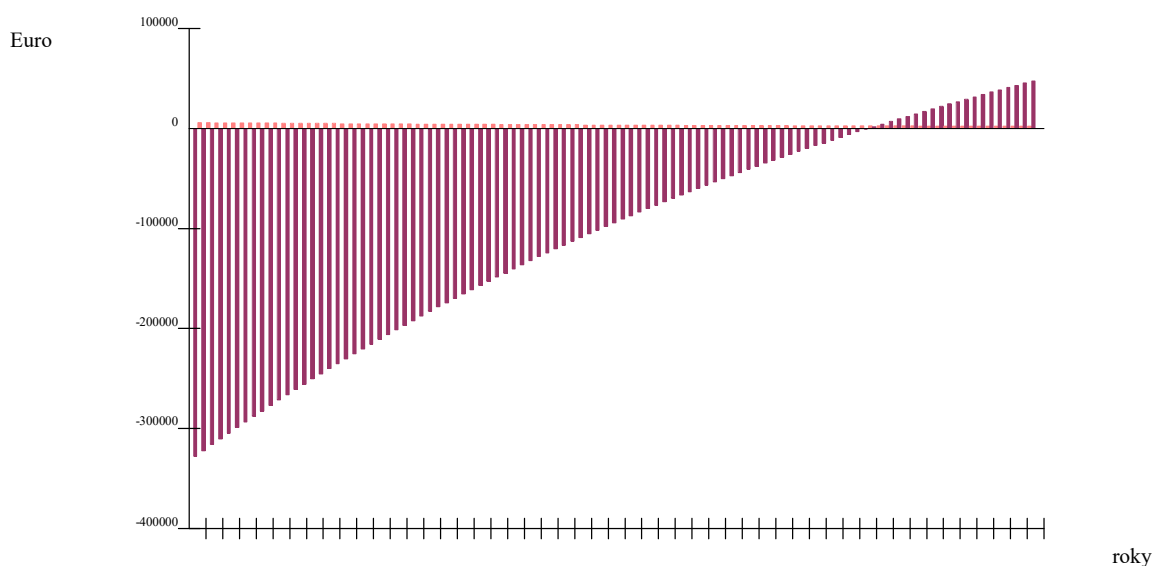
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

## 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	774 418
Zisk po zdanení	774 418

Inv. náklady na energ. technológie	328 200 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	328 200 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	4 981 [€]
Investičné náklady spolu	328 200 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	774 418 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	47 725 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	774 418 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	7 822 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,145
príjmy z predaja energie	774 418 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	1,84 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	48,5 roky
Peňažné príjmy spolu	774 418 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	81,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



## Garantovaná energetická služba - GES

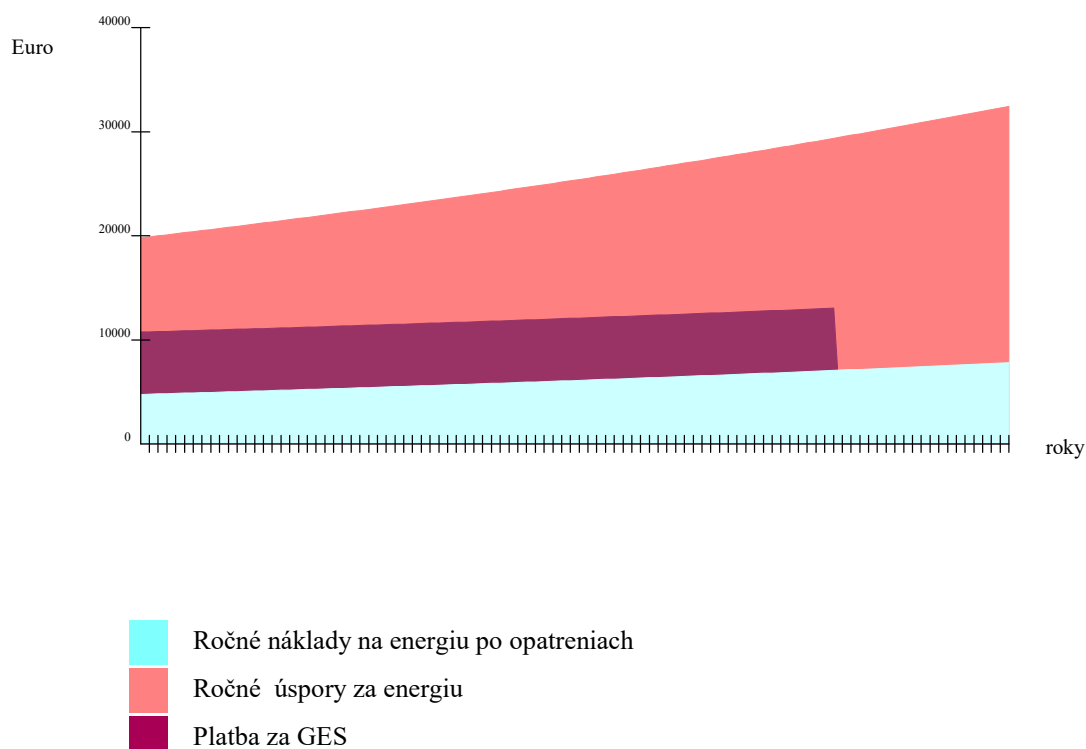
## Modelový prípad

Investičné náklady spolu	328 200 [€]
Doba trvania zmluvy GES	81,00 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	19 709 [€]
Ročné náklady po opatreniach	4 740 [€]
Úspory za dobu trvania GES	1 212 519 [€]
Úspory za referenčný rok	14 969 [€]
Garantované úspory za rok	5 988 [€]
Podiel garantovaných úspor	40 %
Ročná platba za GES	5 988 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	135 [€]
Odmena za služby GES spolu	130 952 [€]

## 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	774 418 [€]
Zisk po zdanení	774 418 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	328 200 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	328 200 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	774 418 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	774 418 [€]
Diskontované náklady DN	328 200 [€]
Priemerné ročné náklady RN	4 981 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	774 418 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	47 725 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	774 418 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	7 822 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,145
Vnútnom výnosové percento - IRR	1,84 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	48,5 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	81,0 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



## Budovy

### Obsah

#### 5.1 B1 Budova

5.1.1 Popis a návrh opatrení

5.1.2 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540

5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1

5.1.4 Energetická hospodárnosť budovy

**Nunavut s.r.o.**  
Snežienková 74 Prievidza

## **Budova B1 Budova SSMT**

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

### Obsah

- 5.2.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
- 5.2.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.2.3 Energetické posúdenie budovy
- 5.2.4 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.2.5 Fotodokumentácia

Stavba:	Trenčín SSMT Lavičková
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Budova SSMT
Ulica, č.:	Lavičková 10
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Trenčín
Parcelné číslo:	2237/190
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:  
Archívne číslo:

Dátum: 23.5.2020  
Auditor: Ing. I. Niko



Budova č. 1

Príloha 5.2.1

str.1 / 1

Názov: B1 Budova SSMT

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

Kategória budovy:	Bytový dom
Charakter budovy:	Významne obnovená budova
Merná plocha:	3 616 [m <sup>2</sup> ]
Obostavaný objem:	10 367 [m <sup>3</sup> ]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2017 do: 2019

Inštalovaný elektrický výkon celkom:

Inštalovaný tepelný výkon celkom:

Dosiahnutý elektrický výkon celkom:

Pohotovú elektrický výkon celkom:

**Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach**

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	34,02	15,82 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,68	0,30 [W/(m <sup>2</sup> .K)]

**Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	260,38 [MWh]
----------------------------	--------------

**Potreba energie na prevádzku**

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	72,00	44,30 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		38,47 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	104,80	69,10 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	34,06 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	40,89	17,70 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	6,87	1,88 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	22,00	21,00 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Straty v distribúcii, akumulácii a príprave TV pred a po opatreniach:	9,14	8,07 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m <sup>2</sup> ]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [MWh]
Emisie CO <sub>2</sub> pred a po opatreniach:	16,57	2,52 [kg/m <sup>2</sup> ]

**Potreba energie spolu**

Tepló [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	257,9 / 271,4	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	2,6 / 1,3	po opatreniach	54,6
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

**Ekonomické parametre investičného projektu**

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,07 / 0,09

Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 328,20

Jednoduchá doba návratnosti: 21,9 roky

Úspory energie: 80,0%

**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					19 709				19 709	273
po opatreniach			328 200		4 740				4 740	55
rozdiel - úspora	0	0	-328 200	0	14 969	0	0	0	14 969	218

**Tab. 5.2.1.2 Environmentálne údaje**

	Znečisťujúce látky				
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,002	0,043	0,017	59,925	0,003
po opatreniach	0,088	0,019	0,002	9,117	0,021
rozdiel - úspora	-0,086	0,023	0,015	50,808	-0,019

**Nunavut s.r.o.**  
Snežienková 74 Prievidza

## Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č.555/2005 z.z.

### Obsah

#### Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove	str.1
2. Účel energetického hodnotenia	str.1
3. Odkaz na normy	str.1
4. Určenie kategórie budovy	str.1
5. Opis budovy	str.1
6. Určenie polohy a klimatických podmienok	str.1
7. Druh a metóda výpočtu	str.1
8. Opis technických systémov	str.1
9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu	str.1
10. Vstupné údaje energetického hodnotenia	str.1
11. Potreba energie a emisie CO <sub>2</sub>	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.6 Potencial úspor po vykonaní navrhovaných opatrení	str.7
Tab.č.7 Výpočet potreby energie	str.7
Tab.č.8 Výpočet primárnej energie	str.7

Budova: B1 Budova SSMT  
 Ulica, č.: Lavičková 10  
 Miesto: Trenčín  
 Okres: Trenčín  
 Kataster: Trenčín  
 Parcelné číslo: 2237/190  
 Objednávateľ: Mesto Trenčín  
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín  
 Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín  
 Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:  
 Archívne číslo:  
 Dátum: 23.5.2020  
 Autor: Ing. I. Niko

# Správa k EHB

## 1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Budova SSMT  
Ulica, číslo: Lavičková 10  
Obec: Trenčín  
Okres: Trenčín

Parc.č: 2237/190  
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: Bytový dom

## 5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky: Neprerušované kúrenie

Typ konštrukcie: Ťažká

Rok kolaudácie: Rok obnovy:

Merná plocha: 3616,4 m<sup>2</sup>  
Obostavaný objem: 10367,0 m<sup>3</sup>  
Počet podlaží: 6,0  
Priemerná výška podl.: 2,9 m  
Faktor tvaru: 0,280  
Počet bytov: 0  
Počet osôb: 90,4  
Vnútoraná teplota. leto: Tsic [oC] 26,00  
Vnútoraná teplota zima: Tsi [oC] 20,00  
Vnútoraná tepelná kapacita: 940 258 80 J/K

### Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: B 70  
Strecha: B 70  
Podlaha: B 70  
Okná: Dvojsklo U=1,1  
Iné konštrukcie:  
Hodiny za deň prevádzky budovy 12,00 hod  
Počet dní v týždni 7,00  
Priemerná teplota obd. vykurovania 1,76  
Priemerná teplota obd. chladenia 17,34

Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien. Vykurovanie a príprava teplej vody je zabezpečená diaľkovým vykurovaním, zdroj zemný plyn.

## 6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 1 Teplotná oblasť, leto: A  
Vonkajšia výp. teplota, zima: Tse [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 rozmerov: vonkajšie

## 8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, diaľkové vykurovanie

Príprava teplej vody: Zemný plyn, diaľkové vykurovanie

Chladenie a vetranie:

Osvetlenie:

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 <sup>2</sup> ]	dni	Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m <sup>2</sup> ]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	16 154,37	4,467	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	10 386,24	2,872	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	5 565,61	1,539	31,0
apríl	151,89	0,042	2,0	apríl	339,94	0,094	1,9
máj	2 347,03	0,649	31,0	máj	0,00	0,000	0,0
jún	5 724,73	1,583	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	7 952,42	2,199	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	6 672,22	1,845	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	1 363,38	0,377	30,0	september	0,00	0,000	0,0
október	50,63	0,014	0,0	október	1 359,76	0,376	4,5
november	0,00	0,000	0,0	november	9 069,88	2,508	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	14 331,71	3,963	31,0
spolu	24 262,29	6,71	155,00	spolu	57 207,52	15,82	157,40

## 10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 15,82 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Potreba chladu na chladenie: 6,71 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 25,00 (kWh/m<sup>2</sup>.a) **vyhovuje**

Merná strata: 2 160 W/K

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

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,33 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 69,10 kW

Priemerný príkon, chladenie 13 kW

Priem.súč.prechodu tepla Um: 0,30 W/(m<sup>2</sup>.K)

## 11. Potreba energie a emisie CO<sub>2</sub>

Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.

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

Chladenie:

Osvetlenie:

Celková potreba energie

Dodaná energia

Primárna energia

CO<sub>2</sub> emisie v kg/(m<sup>2</sup>.a)

Obnoviteľné zdroje na mieste

Obnoviteľné zdroje na mieste + účinnosť transf. a distribúcie

Podiel obnoviteľných zdrojov

Energia kWh/(m <sup>2</sup> .a)	OZE na mieste kWh/(m <sup>2</sup> .a)	OZE uskladňovaná kWh/(m <sup>2</sup> .a)
18	A	0
21	B	0
0		
0		
39	A	
15		
33	A1	
3		
0		
-24		
0,0		

## 12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

	Popis	Plocha [m <sup>2</sup> ]	J.cena [€/m <sup>2</sup> ]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	B 70 eps 200	1 305	85,00	110,95
Strecha:	B 70 300eps	603	70,00	42,19
Podlaha:	B 70	603	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojasklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	392	350,00	137,31
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			37,73
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:				
OZE:				
Iné:				

Príloha 5.1.2

str. 2 / 7

Investície spolu [tis.€]

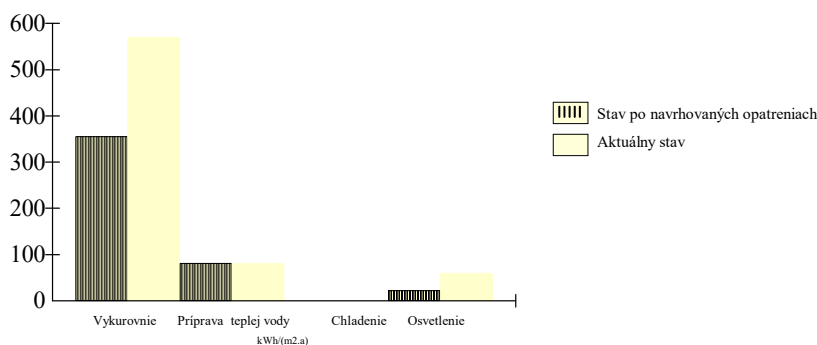
328,20

## 13. Projektovaný tepelný príkon: 69,1 [kW], pred opatreniami: 104,8 [kW], úspory: 34,1 %

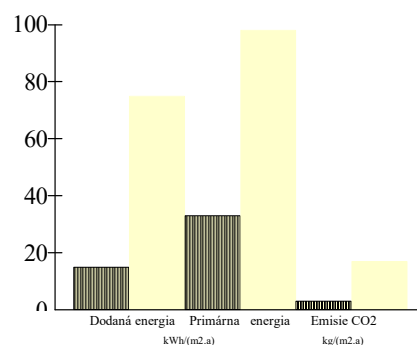
## 14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Úspora v %
Steny:	5	18	13	74
Strecha:	1	5	4	73
Podlaha:	3	3	0	16
Otvorové konštrukcie :	8	12	4	35
Vetranie:	28	30	2	5
Tepelné mosty :	1	7	5	81
Vnútorné tepelné zisky :	24	29	5	17
Solárne tepelné zisky:	6	12	6	48
Potreba tepla na vykurovanie	16	34	18,20	54
Potreba tepla na chladenie	7	7	0,43	6
Potreba energie na vykurovanie	18	41	23	56
Potreba energie na prípravu TV	21	22	1	5
Potreba energie na chladenie	0	0	0,0	
Potreba energie na osvetlenie	0	0	0	
Celková potreba energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	39	63	24	38
*Celková potreba energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	15	75	60	80
Primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	33	98	65	66
CO <sub>2</sub> emisie v kg/(m <sup>2</sup> .a)	3	17	14	85

Graf č.1 Celková potreba energie



Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO<sub>2</sub>



## 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	291,44	26,86	7,83		4,53	0,79	0,48					
2018	210,00	22,32	6,34		3,19	0,54	0,19					
2019	272,17	28,00	7,19		0,11	0,02	0,00					
Priemer	257,87	25,73	7,12		2,61	0,45	0,22					
Jednotková cena €/kWh		0,100	0,028	0,072		0,172	0,086	0,087				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %			27,7 /				49,8 /					/

## 16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach 100 / 100

## 17. Finančné úspory za rok

	*Teplo	*Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	54,61		
Energia pred opatreniami [MWh]	271,37	1,34		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,072	0,087	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	4,74		
Cena pred opatreniami [tis.€]	19,59	0,12		
Úspora [tis.€]	19,59	-4,62	0,00	14,97

## 18. \*\*Jednoduchá doba návratnosti [roky] 22

\* 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:	B1 Budova SSMT
2	Ulica a číslo:	Lavičková 10
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2237/190
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 7

## Výpočet potreby tepla na vykurovanie

### Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Bytový dom
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:	22,20 m
16	Dĺžka budovy:	27,15 m
17	Výška budovy:	17,20 m
18	Počet podlaží:	6,00
19	Obostavaný objem:	10 366,96 m3
20	Celková podlahová plocha:	3 616,38 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 903,1 m2
22	Priemerná výška podlažia:	2,87 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,280 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 870 [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	B 70 eps 200	1 305,3	1,0
28	Strecha		
29	B 70 300eps	602,7	1,0
30	Podlaha		
31	B 70	602,7	0,0
32	Otvorové konštrukcie		
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	392,3	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,30 W/(m2.K)	
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykुर. suteréne:		
36	Vplyv tepelných mostov delta U:	0,02 W/(m2.K)	
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:	58,1 W/K	

### Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	1 018,1
39	Charakteristické číslo budovy B:	1,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:	7 775,2
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 / 7

## Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	5,00	W/m2
49	<b>Vnútrotné tepelné zisky:</b>	<b>86 615,11</b>	<b>kWh/a</b>

## 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	23,56	320	0,50	0,71
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	164,67	200	0,50	0,63
54 5	západné	164,67	200	0,51	0,63
55 6	sev.východné	0,00	130	0,00	0,00
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné	39,40	100	0,39	0,67
58 9	horizontálne		340		0,50
59	<b>Solárne tepelné zisky:</b>				<b>22 111 kWh/a</b>

## Merná potreba tepla / chladu

### Vykurovanie

#### Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	806,3	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	58	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	1296	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,94	
64	<b>Merná potreba tepla sezónna metóda:</b>	<b>18</b>	<b>kWh/(m2.a)</b>

#### Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	157,40	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	120,9	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	12,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	84	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:	0,94	
78	<b>Merná potreba tepla mesačná metóda:</b>	<b>15,82</b>	<b>kWh/(m2.a)</b>

### Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	155,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	2 300,4	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,91	
84	<b>Merná potreba chladu mesačná metóda:</b>	<b>7</b>	<b>kWh/(m2.a)</b>

## Výsledky

85	<b>Merná tepelná strata:</b>	<b>3 455,9</b>	<b>W/K</b>
86	<b>Merná potreba tepla sezónna metóda:</b>	<b>18,4</b>	<b>kWh/(m2.a)</b>
87	<b>Merná potreba tepla mesačná metóda:</b>	<b>15,8</b>	<b>kWh/(m2.a)</b>
88	<b>Merná potreba chladu mesačná metóda:</b>	<b>7</b>	<b>kWh/(m2.a)</b>

## Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

### Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova SSMT
2	Ulica a číslo:	Lavičková 10
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2237/190
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 7

### Výpočet potreby energie na vykurovanie

#### Vstupné údaje

7	Katéria budovy:	Bytový dom	
8	Celková podlahová plocha:		3 616 m <sup>2</sup>
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

#### Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
17	Energetický nosič:	Elektrická energia
18	Účinnosť [%] :	260,0 %
19	Faktor primárnej energie	2,200
20	Faktor emisií CO <sub>2</sub>	0,167
21	Umiestnenie zdroja:	Mimo zóny

#### Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:				16 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
23	Tepelná strata:				5 746 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN 73 0540 normalizované údaje			
25	Dĺžka budovy:				27,10 m
26	Šírka budovy:				22,20 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	2,87			17,20 m
28	Počet podlaží:				6,00
29	Merná tepelná strata:				2 160 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:	12,00	157		1 888,80 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:				17 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:				1 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:				17,88 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:				0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:				17,88 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
38	Príkion čerpadiel:				0 W
39	Čas prevádzky počas roka:				1 888,8 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:				0,18 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:				0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m <sup>3</sup> :				7 775 m <sup>3</sup>
43	Účinnosť rekuperácie v %:				%
44	Získaná energia z rekuperácie:				0 kWh/(m <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup> .a)
50	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:				0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:				0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

#### Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:				15,82 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Potreba energie vrátane strát:				17,88 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:				17,88 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
54	Vlastná energia:				0,18 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:				46,30 %
	Energetická trieda:				A

# 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 Budova SSMT
2	Ulica a číslo:	Lavičková 10
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2237/190
6	Účel spracovania:	Energetický audit

## Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

### Vstupné údaje

7	Katégória budovy:	Bytový dom	
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie	
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV	
10	Celková podlahová plocha:		3 616 m <sup>2</sup>
11	Distribučný systém:	Potrubný systém	
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy	

### Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.	
16	Energetický nosič:	Elektrická energia	
17	Účinnosť [%]:		260,0 %
18	Faktor primárnej energie:		2,200
19	Faktor emisií CO <sub>2</sub> :		0,167
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

### Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:		0,00 m <sup>3</sup> /deň
22	Potrebný objem TV na m <sup>2</sup> :		0,00 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:		20 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:		62 m
26	Merná tepelná strata:		2 160 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 <sup>2</sup> .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:		0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:		1,07 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :		21,07 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
33	Dĺžka obdobia:	12,00 hod/deň	364,00 dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné	
36	Príkon čerpadiel:		0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:		4 368,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,01 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
39	Obnoviteľný zdroj:		
40	Plocha kolektorov:		0,00 m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> .a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:		21,07 kWh/(m <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup> .a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 %	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

### Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:		20,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:		21,07 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:		21,07 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Vlastná energia:		0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:		53,75 %
	Energetická trieda:		B



# Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

## Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Budova SSMT
2	Ulica a číslo:	Lavičková 10
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Trenčín
5	Parc.č.:	2237/190
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	15,8	34,0	18,20	53,51
8	Potreba energie	18,0	41,0	23	56
9	na vykurovanie:	21,0	22,0	1	5
10	na prípravu teplej vody	0,0	0,0	0,0	
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0	
12	na osvetlenie	0,0	0,0	0	
12	Celková potreba energie	39,0	63,0	24	38
13	Primárna energia	33,0	98,0	65	66
14	Odpočítateľná energia	0,0	0,0	0,00	
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
16	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
17	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

## Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
15,80	1,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	17,88	0,00	17,88
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
20,0	1,10	0,00	1,10	0,00	0,00	-1,10	0,00	0,00	21,07	0,00	21,07
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie:											
0,00									0,00		0,00
35,77	3,00	1,00	2,00	0,00	0,00	-1,10	0,00	0,18	38,77	0,00	38,95

## Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub>

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Teplota z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	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	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	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	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	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			33,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	0,0			
Emisie CO <sub>2</sub>												
Váňové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			2,5
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

\*\* energia x faktor trans.,dist. energie

# Energetické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

## 1. Opis budovy

Miesto:	Trenčín
Budova:	B1 Budova SSMT
Kategória budovy:	Bytový dom
Charakter:	Významne obnovená budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,280
Počet podlaží	6,0
Konštrukčná výška [m]	17,20
Zastavaná plocha [m <sup>2</sup> ]	602,73
Merná plocha [m <sup>2</sup> ]	3 616,38
Obostavaný priestor [m <sup>3</sup> ]	10 366,96
Plocha teplovýmenného obalu [m <sup>2</sup> ]	2 903,1
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,30
Počet osôb	90
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	940 258 800
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m <sup>2</sup> ]	5,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
Tic, max.požadovaná vnútorná teplota v lete [oC]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime Ti [oC]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime Te [oC]	-12,00

## 2.Položka a orientácia budovy

Steny	Plocha [m <sup>2</sup> ]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	358,3	6,25	1,0	57,3
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	302,3	6,25	1,0	48,4
západné	302,3	6,25	1,0	48,4
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	342,4	6,25	1,0	54,8
spolu	1305,3	6,2		208,9
<b>Stropy</b>	<b>602,7</b>	<b>9,48</b>	<b>1,0</b>	<b>63</b>
<b>Podlahy</b>	<b>602,73</b>	<b>1,19</b>	<b>0,0</b>	<b>180</b>

Okná	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	23,56	0,83	1,0	0,71	0,37	0,50	19,5	3769,6
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	164,67	0,89	1,0	0,63	0,32	0,50	147,0	16467,0
západné	164,67	0,92	1,0	0,63	0,32	0,51	151,5	16790,4
sev.východné	0,00	0,00	0,0	0,00	0,32	0,00	0,0	0,0
sev.západné				0,50				
severné	39,40	0,91	1,0	0,67	0,34	0,39	35,9	1538,0
horizontálne				0,50				
spolu	392,3	0,90					353,9	22111,1

vysvetlivky: R - [m<sup>2</sup>.K/W];

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

# Energetické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

Príloha 5.1.3

str. 2 / 3

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

	Merná tepelná strata	Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	864	63 272	43 507
- prechodom tepla cez steny	209	16 553	9 282
- prechodom tepla cez okná a dvere	354	28 043	15 725
- prechodom tepla cez podlahu	180	9 061	13 109
- prechodom tepla cez strop	63	5 014	2 812
- prechodom tepla cez tepelné mosty	58	4 767	4 767
Vetraním	1 296	102 663	57 568
Spolu	2 160	165 935	101 075
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		86 615	92 869
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		22 111	32 465
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		57 209	24 259
Dĺžka sezóny		157,4 dni	155,0 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		15,82 [kWh/m2]	6,71 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		18,40 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje 24,4	25,00 [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	12,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	84,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

## 5. Vybraté typické stavebné konštrukcie

### Podlaha: B 70

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = 0,42 + 0,04 + 0,17 = 0,63 [m2.K/W]	
Ra = 0,42 [m2.K/W]	nevyhovuje
Tip = 19,66 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1393,1 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

### Stena: B 70 eps 200

U = 0,16 [W/(m2.K)]	
R = 5,91 + 0,04 + 0,13 = 6,08 [m2.K/W]	
Ra = 5,91 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,33 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,79 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

### Strop: B 70 300eps

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,14 + 0,04 + 0,10 = 9,28 [m2.K/W]	
Ra = 9,14 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,66 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,86 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,764	0,600	1,200	0,7950	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

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

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	0,939	18,7	11685	19816	31501	1906	13453	15359	0,49	0,999	16154	31,0	679
Február	28	0,3	0,933	18,7	9553	15999	25552	3071	12151	15222	0,60	0,996	10386	28,0	552
Marec	31	4,9	1,000	20,0	9088	14557	23644	5113	13453	18566	0,79	0,974	5566	31,0	468
Apríl	30	10,2	1,000	20,0	6184	9143	15326	7018	13019	20037	1,31	0,748	340	1,9	19
Máj	31	15,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	18,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,8	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	19,2	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,9	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	9,6	1,000	20,0	6695	10026	16721	3997	13453	17450	1,04	0,880	1360	4,5	47
November	30	4,2	1,000	20,0	9139	14740	23880	1871	13019	14889	0,62	0,995	9070	30,0	474
December	31	-0,4	0,935	18,7	10929	18382	29311	1543	13453	14996	0,51	0,999	14332	31,0	632

57208 157 2 870

Potreba tepla na 1 m<sup>2</sup> 15,8 [kWh/m<sup>2</sup>]

## 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	0,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	4,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	10,2	9918	14740	24658	3543	13019	16562	0,67	0,666	1,00	152	2,00
Máj	31	15,1	7754	10508	18262	5711	13453	19164	1,05	0,921	1,00	2347	31,00
Jún	30	18,1	6026	7370	13396	5925	13019	18944	1,41	0,987	1,00	5725	30,00
Júl	31	19,8	5361	5977	11338	5801	13453	19253	1,70	0,997	1,00	7952	31,00
August	31	19,2	5667	6555	12222	5353	13453	18806	1,54	0,993	1,00	6672	31,00
September	30	14,9	7602	10356	17958	4112	13019	17131	0,95	0,878	1,00	1363	30,00
Október	31	9,6	10554	15810	26364	2021	13453	15474	0,59	0,585	1,00	51	0,00
November	30	4,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-0,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

24262 155,00

Potreba chladu na 1 m<sup>2</sup> 6,7 [kWh/m<sup>2</sup>]

## 8. Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m<sup>2</sup>

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]	1,76
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,44
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	180,2
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	208,9
Merný tepelný tok cez strechy a stropy Htr,roof [W/K]	63,3
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	353,9
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	58,1
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	684,2
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	1295,7

**Nunavut s.r.o.**

Snežienková 74 Prievdza

**Tepelnotechnické posúdenie**

Podľa STN 730540

## Obsah

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

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková  
Objekt: SO1  
Budova - zóna: B1 Budova SSMT  
Ulica, č.: Lavičková 10  
Miesto: Trenčín  
Okres: Trenčín  
Kataster: Trenčín  
Parcelné číslo: 2237/190  
Objednávateľ: Mesto Trenčín  
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín  
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín  
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 23.5.2020

Auditor: Ing. I. Niko

# Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

Príloha 5.1.4

str. 1 / 4

## Vstupné údaje

Kategória budovy: Bytový dom

Charakter: Významne obnovená 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	6,00		
Konštrukčná výška	17,20 [m]		
Obvod	98,70 [m]		
Zastavaná plocha	602,73 [m2]		
Merná plocha	3616,38 [m2]		
Obostavaný priestor	10366,96 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	2903,1 [m2]		
Počet osôb	90,41		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,280 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	5,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,94		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,30 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	155	157	2870 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H <sub>TM</sub>	58,06
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H <sub>U</sub>	806,33
<b>Merná tepelná strata prechodom [W/K]</b>		<b>H<sub>T</sub></b>	<b>864,39</b>
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n <sub>min</sub>	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n <sub>inf</sub>	0,33
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n <sub>max</sub>	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V <sub>f</sub>	
Objemový tok vzduchu [m3]		V <sub>v</sub>	7 775,22
<b>Merná tepelná strata vetraním [W/K]</b>	0,333 * Nmax * Vv	<b>H<sub>v</sub></b>	<b>1 295,74</b>
<b>Merná tepelná strata [W/K]</b>	H = H <sub>t</sub> + H <sub>v</sub>	<b>H</b>	<b>2 160,13</b>
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q <sub>i</sub>	86 615,11
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q <sub>s</sub>	22 111,11
<b>Celkový tepelný zisk budovy</b>		<b>Q<sub>g</sub></b>	<b>108 726,22</b>
Priemerný faktor využitia ziskov		éta <sub>h</sub>	0,94
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q <sub>T</sub>	63 272,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q <sub>V</sub>	102 663,40
<b>Potreba tepla na vykurovanie [kWh]</b>		<b>Q<sub>H</sub></b>	<b>57 209,21</b>

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V <sub>b</sub>	0,28
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q <sub>h</sub>	57 209,21
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q <sub>EP</sub>	15,82
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q <sub>N,EP</sub>	50
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]		Q <sub>r2,EP</sub>	25,0
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		Q <sub>r3,EP</sub>	12,5
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	Q <sub>ep</sub> <= Q <sub>r2,EP</sub>	2020 Vyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q <sub>CHU</sub>	18,40

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

A

# Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

Príloha 5.1.4

str. 2 / 4

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

Charakter budovy

Faktor tvaru budovy	0,280 [1/m]				
Počet norm.dennostupňov	2 870 [K.deň]		Ti	20,0 C	
Počet podlaží	6,00		Te	-12, C	
Konstrukčná výška	17,20 [m]		Tepločná oblasť leto	A	
Obvod	98,70 [m]		Tepločná oblasť zima	1	
Zastavaná plocha	602,73 [m <sup>2</sup> ]		Nadmorská výška	210,00 m.n.m	
Merná plocha	3616,38 [m <sup>2</sup> ]		Počet dennostupňov	3542 [K.deň]	
Obostavaný priestor	10366,9 [m <sup>3</sup> ]				
Objem vzduchu	7775,22 [m <sup>3</sup> ]				
Plocha teplovýmenného obalu	2903,1 [m <sup>2</sup> ]				
Priemerný súč.prechodu tepla	0,30 [W/(m <sup>2</sup> .K)]				
Počet osôb	90,41				
Vnútorný tepelný zisk	5,00 [W/m <sup>2</sup> ]				

1.Steny	Plocha [m <sup>2</sup> ]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	358,28	6,248	31,1	1,0	57,3
juhovýchodné	0,00		31,7		
juhozápadné	0,00		36,8		
východné	302,31	6,248	32,0	1,0	48,4
západné	302,31	6,248	39,5	1,0	48,4
severovýchodné	0,00		22,0		
severozápadné	0,00		30,6		
severné	342,44	6,248	11,3	1,0	54,8
	<b>1305,3</b>	<b>6,2</b>			<b>208,9</b>

<b>2.Strechy a stropy</b>	<b>602,73</b>	<b>9,483</b>	<b>39,3</b>	<b>1,0</b>	<b>63</b>
---------------------------	---------------	--------------	-------------	------------	-----------

<b>3.Podlahy</b>	<b>602,73</b>	<b>1,192</b>		<b>0,0</b>	<b>180</b>
------------------	---------------	--------------	--	------------	------------

4.Okná a dvere	Plocha m <sup>2</sup>	Isj [kWh/m <sup>2</sup> ]	U W/(m <sup>2</sup> .K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné	23,56	320	0,83	0,50	0,71	1,0	2 688,1	19,52
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	164,67	200	0,89	0,50	0,63	1,0	10 379,8	147,03
západné	164,67	200	0,92	0,51	0,63	1,0	10 536,4	151,49
sev.západné	0,00	130	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
sev.východné		130			0,50			
severné	39,40	100	0,91	0,39	0,67	1,0	1 029,5	35,90
horizontálne		340			0,50			
	<b>392,30</b>		<b>0,902</b>				<b>24 633,9</b>	<b>353,9</b>

<b>5.Tepelné mosty</b>	výpočet						58,06
	paušálne - 0,1	2903,10	m <sup>2</sup>				290,31
	paušálne - 0,05	2903,10	m <sup>2</sup>				145,16
	paušálne - 0,025	2903,10	m <sup>2</sup>				58,06

<b>6.Vetranie</b>	objem výmeny v zime	7775,22 [m <sup>3</sup> ]			0,33 x 7775,22 x 0,50 =	1295,74
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]				
	dĺžka škár [m]	1018,0 [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**

kWh

kWh

5,0 K

K

*vyhovuje*

# Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

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 <sub>t</sub>	63 272,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	16 553,1 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	28 043,1 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	9 061,2 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	5 014,3 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	4 766,9 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q <sub>v</sub>	102 663,4 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q <sub>i</sub>	86 615,1 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q <sub>s</sub>	22 111,1 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q <sub>h,nd</sub>	57 209,2 [kWh/a]

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

	12,5	25	50,0 [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]
			2020 <i>Vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m <sup>2</sup>		24,4	25,0 [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			18,4 [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m <sup>2</sup> Q <sub>h,nd</sub>		Vyhovuje	15,8 [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]

## Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

### Podlaha: B 70

U <sub>p</sub> = 0,00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	
R <sub>si</sub> = 0,17 [m <sup>2</sup> .K/W]	
R = 0,63 + 0,04 + 0,17 = 0,84 [m <sup>2</sup> .K/W]	
R <sub>a</sub> = 0,63 [m <sup>2</sup> .K/W]	
T <sub>ip</sub> = 19,66 C	neprerušované kúrenie <i>nevyhovuje</i>
T <sub>ep</sub> = -11,86 C	
Tepelná prijímateľnosť podlahy	
b = 1393,1 [W.s <sup>1/2</sup> /(m <sup>2</sup> .K)]	IV. studená

### Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

### Stena: B 70 eps 200

U = 0,16 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	
R <sub>si</sub> = 0,13 [m <sup>2</sup> .K/W]	
R = 6,08 + 0,04 + 0,13 = 6,25 [m <sup>2</sup> .K/W]	
R <sub>a</sub> = 6,08 [m <sup>2</sup> .K/W]	
T <sub>ip</sub> = 19,33 C	neprerušované kúrenie <i>vyhovuje</i>
T <sub>ep</sub> = -11,79 C	

### Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

### Strecha: B 70 300eps

U = 0,10 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	
R <sub>si</sub> = 0,10 [m <sup>2</sup> .K/W]	
R = 9,28 + 0,04 + 0,10 = 9,42 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	
R <sub>a</sub> = 9,28 [m <sup>2</sup> .K/W]	
T <sub>ip</sub> = 19,66 C	neprerušované kúrenie <i>vyhovuje</i>
T <sub>ep</sub> = -11,86 C	

### Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

### Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03

šírka / výška	plocha	U <sub>okna</sub>	U <sub>skla</sub>	U <sub>rámu</sub>	g	Psi
0,000 / 0,000	0,00	0,764	0,600	1,200	0,7950	0,0300

### Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote



# Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trenčín SSMT Lavičková

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Budova SSMT

Príloha 5.1.4

str. 4/4

## Typické obalové konštrukcie

### 1.Podlaha B 70

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m <sup>3</sup> ]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m <sup>2</sup> .K/W]
exteriér						0,040
1 Železobetón III. 2500	0,150	2500	1020,0	1,740	32,0	0,09
2 PVC	0,100	1380	1100,0	0,200	17110,0	0,50
3 Malta cementová, cement.poter	0,050	2000	840,0	1,160	19,0	0,04
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 [m<sup>2</sup>.K/W] *Nevyhovuje*

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

Tepelná prijemnosť podlahy

b = 1393,1 [W.s1/2/(m<sup>2</sup>.K)] *IV. studená*

### 2.Stena B 70 eps 200

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m <sup>3</sup> ]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m <sup>2</sup> .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	-12,00
1 silikátová omietka	0,006	1600	840,0	0,990	6,0	0,01	-11,80	
2 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-11,77	
3 Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,990	6,0	0,01	11,51	
4 Železobetón III. 2500	0,060	2500	1020,0	1,740	32,0	0,03	11,54	
5 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,060	40	1270,0	0,043	50,0	1,40	11,72	
6 Železobetón III. 2500	0,150	2500	1020,0	1,740	32,0	0,09	18,86	
7 Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,880	6,0	0,01	19,31	
8 -	-	-	-	-	-	-	19,33	
9 -	-	-	-	-	-	-	-	
10 -	-	-	-	-	-	-	-	
11 -	-	-	-	-	-	-	-	
interiér							0,130	19,33
								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 = 6,08 [m<sup>2</sup>.K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 6,08 + 0,13 = 6,25 [m<sup>2</sup>.K/W]

U = 0,16 [W/(m<sup>2</sup>.K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,3 °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 B 70 300eps

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m <sup>3</sup> ]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m <sup>2</sup> .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,300	40	1270,0	0,044	50,0	6,82	-11,87	
2 Asfaltové pásy a lepenky	0,005	1400	1470,0	0,210	9000,0	0,02	11,29	
3 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,050	40	1270,0	0,043	50,0	1,16	11,37	
4 Asfaltové pásy a lepenky	0,005	1400	1470,0	0,210	9000,0	0,02	15,32	
5 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,050	40	1270,0	0,043	50,0	1,16	15,40	
6 Železobetón III. 2500	0,150	2500	1020,0	1,740	32,0	0,09	19,35	
7 Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,880	6,0	0,01	19,64	
8 -	-	-	-	-	-	-	19,66	
9 -	-	-	-	-	-	-	-	
10 -	-	-	-	-	-	-	-	
11 -	-	-	-	-	-	-	-	
interiér							0,100	19,66
								20,00

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

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

R0 = 9,28 [m<sup>2</sup>.K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 9,28 + 0,10 = 9,42 [m<sup>2</sup>.K/W]

U = 0,11 [W/(m<sup>2</sup>.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



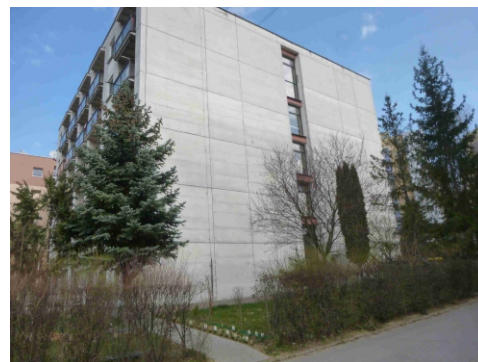
Obr.č.1 Pohľad severný



Obr.č.2 Pohľad východný



Obr.č.3 Pohľad západný



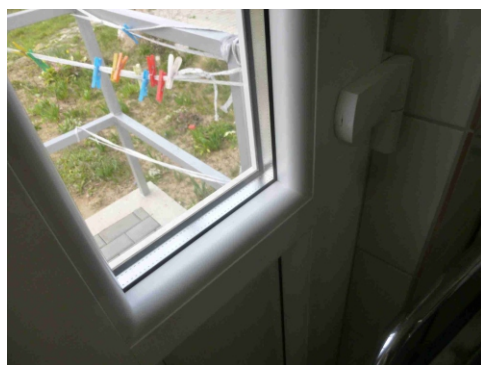
Obr.č.4 Pohľad južný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov

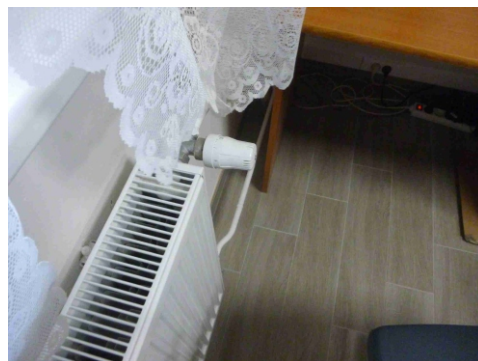


Obr.č.8 Výplne otvorov

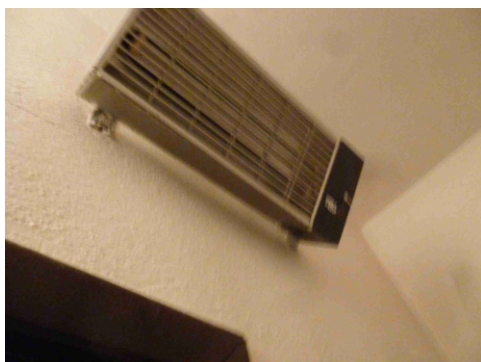
## Fotodokumentácia



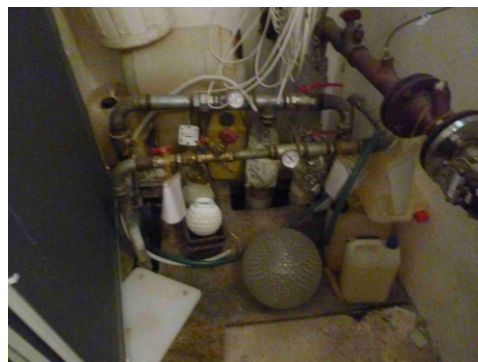
Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



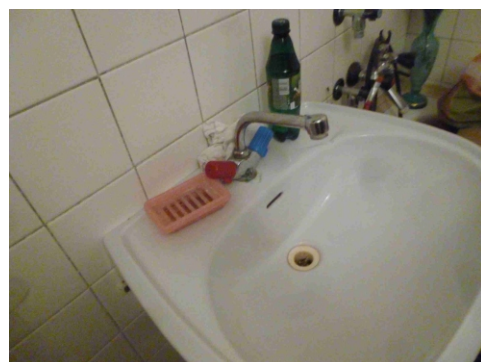
Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



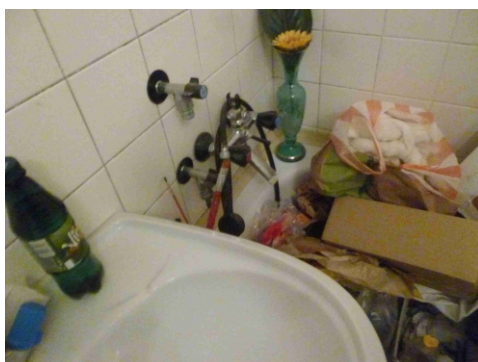
Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



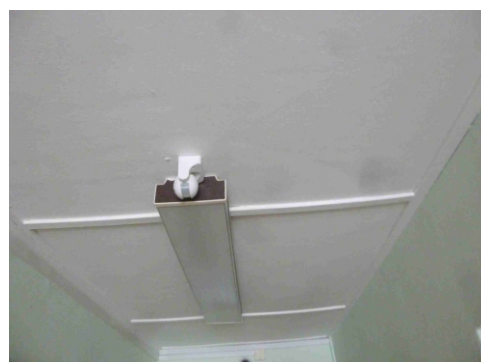
Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



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