

PRÍPADOVÁ PÍ SOMNÁ SPRÁVA Z ENERGETICKÉHO AUDITU

vypracovaná podľa zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti



Stavba:	ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY POŽIARNEJ ZBROJNICE
Miesto:	p.č.793/14, k.ú. Mojmírovce
Vypracoval:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Dátum:	Február 2022

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	3
2	PREDMET ENERGETICKÉHO AUDITU	4
2.1	Účel spracovania energetického auditu.....	4
2.2	Podklady pre spracovanie prípadovej štúdie energetického auditu	4
2.3	Použité vyhlášky a súvisiace normy.....	4
2.4	Umiestnenie posudzovanej budovy.....	5
3	OPIS SÚČASTNÉHO STAVU.....	5
3.1	Súčasný stav budovy.....	5
3.2	Energetické vstupy	6
3.3	Spotreba elektrickej energie:.....	6
3.4	Spotreba zemného plynu	7
4	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY	7
4.1	Geometrická schéma budovy	8
4.2	Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií	9
5	ZÁVER.....	12
6	OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI.....	13
7	FOTODOKUMENTÁCIA	14

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE**Objednávateľ energetického auditu**

Názov:	Obec Mojmírovce
Adresa sídla:	Námestie sv. Ladislava 931/7, 951 15 Mojmírovce
Štatutárny zástupca:	Ing. Martin Palka, starosta obce
IČO:	00308269
DIČ:	2021252739
Kontaktná osoba	Ing. Martin Palka, starosta obce
Telefón:	+421 905 503 828
e-mail:	martin.palka@mojmirovce.sk

Predmet energetického auditu

Názov:	POŽIARNÁ STANICA MOJMÍROVCE
Adresa sídla:	Hasičská, 951 15 Mojmírovce
Štatutárny zástupca:	Ing. Martin Palka, starosta obce
Telefón:	+421 905 503 828
IČO:	00308269
DIČ:	2021252739

Spracovateľ energetického auditu

Názov spoločnosti:	ENAU s.r.o.
Sídlo:	Komárany 59, 093 01 Vranov nad Topľou
Kancelária / poštová adresa:	Komárany 59, 093 01 Vranov nad Topľou
IČO:	50444026
DIČ:	212 034 0167
IČ DPH:	SK 212 034 0167
V zastúpení:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Telefón:	+421 949 803 607
E-mail:	pavol.fedorcak@yahoo.com
Údaje z obchodného registra:	Spoločnosť zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Prešov, oddiel: S.r.o., vložka č. 33249/P
Energetický audítor:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD. - registračné číslo 321/2014-0050. Zapísaný v zozname Energetických audítorov podľa § 12 ods. 9. zákona č. 321/2014 Z.z.
Spolupracovali:	Ing. Andrea Štefanková, Ing. Norbert Horváth

2 PREDMET ENERGETICKÉHO AUDITU

2.1 Účel spracovania energetického auditu

Hlavným účelom energetického auditu je poskytnúť komplexné informácie o budove a jej energetických systémoch s dôrazom na návrh nízkouhlíkových opatrení a využitia energetických služieb s garantovanou úsporou energie.

Cieľom tejto správy z energetického auditu je aj odborná podpora pri monitorovaní a riadení spotreby energie vo verejných budovách a to zvyšovaním informovanosti hlavne zamestnancov verejného sektora, ktorí sa zaoberajú nízkouhlíkovými opatreniami a vyhodnocovaním spotreby energie. Z toho dôvodu je správa z energetického auditu prehľadne štrukturovaná vrátane farebne zvýraznených textových pasáží, ktorých účelom je vysvetliť predmetnú problematiku, prípadne popísať spôsob výpočtu. Číselné hodnoty sú vždy zobrazované tabuľkovou formou a navrhované nízkouhlíkové opatrenia sú z dôvodu prehľadnosti a porovnania zobrazené spolu s parametrami súčasného stavu budovy a jej systémov.

Predmetom EA je zhodnotenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií, posúdenie spotreby energie súčasných technických systémov budov, návrh opatrení na významnú alebo hĺbkovú obnovu budov, opatrení na rekonštrukciu a modernizáciu technických systémov v budovách, stanovenie potenciálu úspor energie, ich ekonomické a environmentálne hodnotenie.

Energetický audit je určený pre vlastníka budovy, pre potreby jeho rozhodovania o možnostiach implementácie navrhnutých opatrení a odporúčaní na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov a môže sa využiť ako podklad pre prípravu projektovej dokumentácie obnovy budov.

V rámci riešenia energetického auditu neboli identifikované potreby zadavateľa vrátane identifikácie neakceptovateľných opatrení.

2.2 Podklady pre spracovanie prípadovej štúdie energetického auditu

- Údaje o spotrebe a nákladoch na zemný plyn a elektrinu v rokoch 2017, 2018, 2019
- Dostupná stavebná a výkresová dokumentácia
- Osobné konzultácie s prevádzkovateľom objektu
- Obhliadka objektu
- Fotodokumentácia

2.3 Použité vyhlášky a súvisiace normy

- Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z. z.“).
- Vyhláška 324/2016 Z. z. Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 30. novembra 2016, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- STN EN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov.
- STN EN ISO 13790: Tepelno-technické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie.

- STN EN ISO 13370: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou.
- STN EN ISO 13789: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním.
- STN EN 128 31 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.
- STN 73 0550 – Meranie spotreby energie na vykurovanie v prevádzkových podmienkach.
- STN EN ISO 13790/NA: Tepelno-technické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Národná príloha.

2.4 Umiestnenie posudzovanej budovy

Posudzovaná budova Požiarná zbrojnica sa nachádza v obci Mojmirovce, v katastrálnom území Mojmirovce, okres Nitra, Nitrianský kraj.



Obrázok 1: Umiestnenie posudzovaného objektu

3 OPIS SÚČASTNÉHO STAVU

Využitie budovy

Budova bola využívaná ako sklad.

3.1 Súčasný stav budovy

Tepelná obálka

Predmetom projektového hodnotenia je zníženie energetickej náročnosti budovy požiarnej zbrojnice v obci Mojmirovce. Budova je jednopodlažná, bez podpivničenia, so sedlovou strechou. Konštrukčný systém je stenový murovaný z CPP tehál.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie administratívnej budovy bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s prerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom

denmostupňov $D = 3104 \text{ K.deň}$, porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu $18,5^\circ\text{C}$ a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$.

Obvodová stena OP1 je z CPP tehál hr. 450 mm bez zateplenia.

Strop pod nevykurovaným priestorom STR1 je drevený záklop hr. 25 mm.

Podlaha na teréne P1 je z podkladného betónu hr. 150 mm s cementovým poterom hr. 80 mm bez zateplenia.

Výplne okenných otvorov sú pôvodné jednoduché drevené so súčiniteľom prechodu tepla $U_w = 2,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ a plechové dverné výplne so súčiniteľom prechodu tepla $U_w = 5,65 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Technické zariadenia budov

Vykurovanie

Budova je nevykurovaná. V budove sú umiestnené dve piecky na drevo pre občasnú zakúrenie v rámci skladu.

Systém prípravy teplej vody

V budove nie je riešený ohrev TV

Systém osvetlenia

Elektroinštalácia a osvetlenie sú pôvodné v havarijnom a nevyhovujúcom stave. Osvetlenie je riešené pôvodnými žiarivkovými svietidlami a žiarovkovými svietidlami. Osvetlenie je ovládané spínačmi.

3.2 Energetické vstupy

Prehľad o energetických vstupoch a nákladoch na energie v predchádzajúcich kalendárnych rokoch je spracovaný na základe údajov o vyfakturovaných množstvách jednotlivých druhov energetických nosičov. Energetické vstupy sú podrobnejšie členené podľa účelu spotreby na:

- vykurovanie (UK),
- prípravu teplej vody (TV),
- vetranie (VET) - ak relevantné,
- osvetlenie (OSV),
- ostatné - zahŕňa inú spotrebu ako vyššie uvedené.

Spotreba energie uvedená v členení podľa účelu obsahuje aj pomernú časť prípadných strát z výroby a rozvodu energie, vzniknutých v objekte energetického auditu.

Uvedené náklady obsahujú len variabilnú zložku obstarávacej ceny energetických nosičov, t.j. obsahuje len zložky ceny súvisiace s množstvom dodanej energie. Takto oklieštená hodnota nákladu je uvádzaná z dôvodu objektívneho výpočtu ekonomickej návratnosti navrhovaných racionalizačných opatrení. Náklady na energie sú uvedené bez DPH.

V predmete energetického auditu dochádza len k energetickým vstupom a k spotrebe energie, energetické výstupy sa nerealizujú.

Objemy nakupovaných energonosičov boli za ostatné tri roky nasledovné:

3.3 Spotreba elektrickej energie:

Budova je v súčasnosti napojená na elektrinu. Využívanie elektrickej energie je len občasne (na svietenie, preto dodané objemy nakupovaných energonosičov z obce nie sú relevantné.

Celková ročná spotreba elektrickej energie za rok 2018 : 189 kWh

Celková ročná spotreba elektrickej energie za rok 2019 : 220 kWh

Celková ročná spotreba elektrickej energie za rok 2020 : 201 kWh

Priemerná spotreba elektrickej energie za rok (2018-2020): 203,33 kWh

3.4 Spotreba zemného plynu

Budova v súčasnosti nie je napojená na zemný plyn.

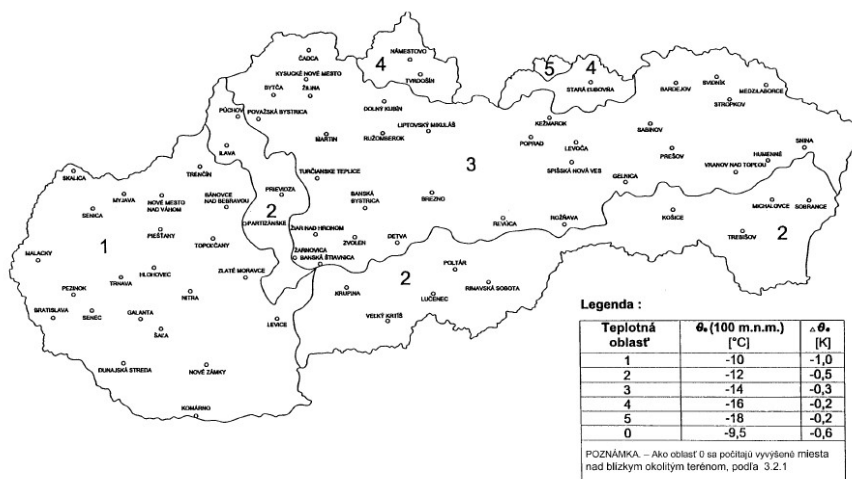
4 TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

Pre tepelnotechnické posúdenie budovy bola použitá projektová dokumentácia uvedená v úvode správy. Potrebné detaily boli doplnené pri obhliadke objektov a konzultáciami s investorom. V nasledovnom je uvedený podrobný výpočet tepelnotechnického posúdenia aktuálneho stavu budovy s popisom stavebných konštrukcií, otvorových výplní a pod. Pri čiastkových výpočtoch je uvedené, či daná položka vyhovuje aktuálne platným predpisom a kritériám energetickej hospodárnosti budov.

Výpočtové podmienky pre zimné obdobie:

Podľa bodu 5.1. a tabuľky 2 STN 73 0540 – 3:2012 vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

$$\begin{aligned} &\text{Mojmírovce, 140 m.n.m, v 1.T.O,} \\ &(1 \times (-10)) + (1,0 \times (-0,40)) = -10 + (-0,40) = -10,40^\circ\text{C} \\ &\theta_e = -11^\circ\text{C} \end{aligned}$$



Obrázok A.1 – Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu

$$\varphi_e = 84 \%$$

Teplota vnútorného vzduchu pre administratívne budovy v bode 8.2. z tabuľky 14 STN 73 05 40 – 2 :2012/Z1 :2016

$$\theta_i = 20,0^\circ\text{C}$$

Upravená výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre administratívne budovy (prerušované vykurovanie) v bode 8.2. z tabuľky 14 STN 73 05 40 – 2: 2012/Z1: 2016

$$\theta_i = 18,5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu v bode 4.1. z tabuľky 1 STN 73 05 40 – 3

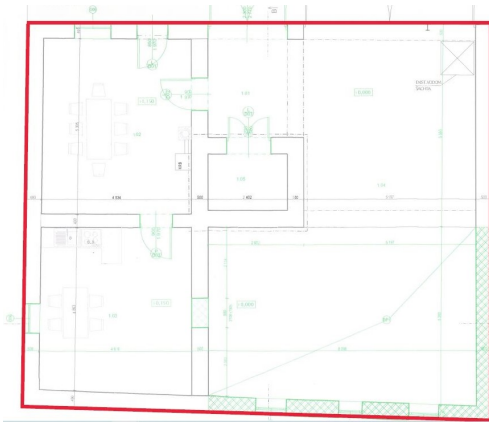
$$\varphi_i = 50\text{ }\%$$

4.1 Geometrická schéma budovy

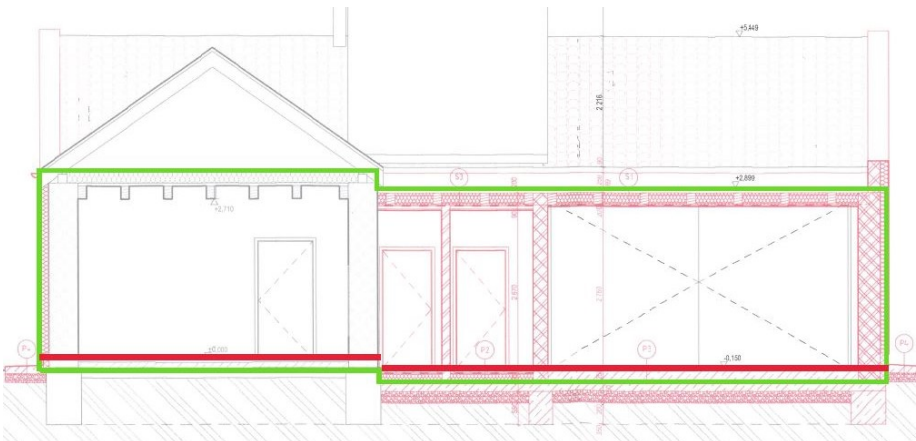
SITUÁCIA



PÔDORYS I. NADZEMNÉ PODLAŽIE



REZ



4.2 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

OP1 - Obvodová stena

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m³)	χ_i	Plocha konštrukcie (m2)		C_m
1	Vápennocementová omietka	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB	141,03	108117706
2	Plná pálená tehla	0,450	0,800	9,0	900	1700	688500			
3	Brizolit	0,030	0,900	18,0	920	1400	38640			

Výpočtové okrajové podmienky				HODNOTENIE	
Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]	-12		
Priemerná teplota v interiéri		Θ_i [°C]	20		
Vlhkosť exteriéru		Ψ_e [%]	84		
Vlhkosť interiériu		Ψ_i [%]	50		
Odpor konštrukcie		R [m ² .K/W]	0,62		
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie		R_{se} [m ² .K/W]	0,04		
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie		R_{si} [m ² .K/W]	0,13		
Teplotný faktor na vnútornom povrchu		f_{Rsi}	0,836		
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní		$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62		
Bezpečnostná prirážka		$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,2		
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla		U [W/m ² .K]	1,26	$U \leq U_N$	
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla		U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje	
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie		R [m ² .K/W]	0,79	$R \geq R_N$	
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie		R_N [m ² .K/W]	4,55	nevyhovuje	
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota		Θ_{si} [°C]	14,74	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$	
Najnižšia vnútorná povrchová teplota		$\Theta_{si,N}$ [°C]	12,82	vyhovuje	

STR1 - Strop pod nevykurovaným priestorom

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha konštrukcie (m2)	C _m	
1	Drevený záklop	0,025	0,180	157,0	2510	400	25100	AB	167,91	4214566
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-12						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m².K/W]	0,14						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m².K/W]	0,04						

Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	$R_{si} [m^2.K/W]$	0,10	HODNOTENIE
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,641	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80} [^{\circ}C]$	12,62	
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si} [^{\circ}C]$	0,2	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	$U [W/m^2.K]$	3,59	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	$U_N [W/m^2.K]$	0,20	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	$R [m^2.K/W]$	0,28	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	$R_N [m^2.K/W]$	5,00	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si} [^{\circ}C]$	8,53	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N} [^{\circ}C]$	12,82	nevyhovuje

P1 - Podlaha na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zeminy

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μi	c (J/kg.K)	ρ (kg/m³)	χi	Plocha konštrukcie (m2)	Cm	
1	Cementový poter	0,080	1,160	19,0	840	2000	134400	AB	167,91	77479430
2	Hydroizolácia	0,0035	0,210	14480,0	1470	1114	5732			
3	Podkladný betón	0,150	1,230	17,0	1020	2100	321300			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θe [°C]	5						
Priemerná teplota v interiéri			Θi [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψe [%]	99						
Vlhkosť interiéru			Ψi [%]	50						
Odpor podlahovej konštrukcie			Rf [m².K/W]	0,09						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			Rse [m².K/W]	0						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			Rsi [m².K/W]	0,17						
Plocha podlahy na teréne			A (m2)	167,91						
Exponovaný obvod podlahy na teréne			P (m)	52,00						
Hrúbka steny			w (m)	0,51						
Charakteristický rozmer podlahy			B´(m)	6,46						
Ekvivalentná hrúbka podlahy			dt(m)	1,02						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			fRsi	0,903						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			Θsi,80 [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			ΔΘsi [°C]	0,5						
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch			U _{bf} [W/m².K]	0,57						
Odpor zvislej okrajovej izolácie			R _D [m².K/W]	0,00						
Prídavná efektívna hrúbka izolácie			d´(m)	0,00						

Hĺbka izolácie pod terénom	D(m)	0,00	HODNOTENIE
Korekčný stratový súčiniteľ	$\Delta\Psi$	0,00	
Ustálená tepelná vodivosť	Ls	0,00	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch	U_{bf} [W/m ² .K]	0,57	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R_{bf} [m ² .K/W]	1,75	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	2,50	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	18,54	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

5 ZÁVER

Cieľom energetického auditu je poukázať na potenciál energetických úspor v posudzovaných budovách so zohľadnením lokálnych, technických a ekonomických faktorov.

Budova sa využíva ako skladové priestory, ktoré nie su predmetom podľa zákona o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov č. 555/2005, Čl. I, §2, odsek 2d).

V rámci danej budovy nie sú minimálne energetické vstupy – budova sa nevykuruje, nevyužíva sa, preto nie je možné budovu posúdiť z tepelnotechnického hľadiska.

6 OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 321/2014 - 0050

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 12 ods. 8 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

FEDORČÁK Pavol Ing., PhD.

25.4.1985

SLOVENSKÁ INOVAČNA
A ENERGETICKÁ AGENTÚRA
BRATISLAVA

V Banskej Bystrici, 11.12.2015

Šoltés
Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

7 FOTODOKUMENTÁCIA

