

Projektové energetické hodnotenie – SO.01 a SO.02

Tepelnotechnické posúdenie – SO.01 a SO.02

v zmysle Zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.) a jeho Vykonávacej vyhlášky č. 324/2016 Z. z.

Pre stavebné povolenie

podpis zodpovednej osoby

Názov stavby:	PD – Základná škola Cabajská – školský pavilón , stravovací pavilón v Nitre – zateplenie
	k. ú. Nitra (839914), obec Nitra, P. Č.: 6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1
Druh budovy (podľa Č. 35/2020 Z. z.):	Základná škola
Stav budovy	Významná obnova
Meno projektanta:	DOC. ING. RASTISLAV INGELI, PHD.
Investor:	Mesto Nitra, Štefánikova trieda 60, 950 06 Nitra
Zodpovedná osoba za projektové hodnotenie:	Doc. Ing. Rastislav Ingeli, PhD.
Meno zhotoviteľa projektového hodnotenia:	Doc. Ing. Rastislav Ingeli, PhD.
Dátum:	08/2021

Obsah:

1. Úvodná časť

- 1.1 Predmet
- 1.2 Úloha
- 1.3 Objednávateľ
- 1.4 Spracovateľ
- 1.5 Podklady pre výpočet EHB
- 1.6 Použité právne predpisy

2. Tepelná ochrana budov

- 2.1 Identifikačné údaje
- 2.2 Opis konštrukčného riešenia + geometria budovy
- 2.3 Okrajové podmienky
 - 2.3.1 *Parametre vonkajšieho vzduchu*
 - 2.3.2 *Parametre vnútorného vzduchu*
- 2.4 Posúdenia podľa STN 73 0540 (2012)
 - 2.4.1 *Normové požiadavky na maximálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla*
 - 2.4.2 *Kritérium výmeny vzduchu a energetické kritérium podľa STN 73 0540-2*
 - 2.4.3 *Požiadavky na posudzované detaily – hygienické kritériu*
 - 2.4.4 *Energetické kritérium budovy podľa STN 73 0540 – 2 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. časť -2 (Funkčné požiadavky).*
 - 2.4.5 *Preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540 (2012).*

3. Posúdenie podľa vyhlášky Č. 35/2020 Z. z.

- 3.1 Podmienky navrhnutých úprav podľa vyhlášky Č. 35/2020 Z. z.
- 3.2 Technické, environmentálne a ekonomické zhodnotenie

4. Zhodnotenie a celkový záver

5. Literatúra

1. Úvodná časť

1.1 Predmet

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy projektovým hodnotením podľa vyhlášky MVRR SR č.364/2012 Z. z. vykonávajúca zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)

Kategória budovy podľa vyhlášky č. 35/2021 Z. z. :
Stav budovy:

Základná škola
Významná obnova

1.2 Zadanie

Projektové hodnotenie

- Posúdenie konštrukcií a potreby tepla podľa STN 73 0540 (2012) + Z1 + Z2.
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na vykurovanie
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na prípravu teplej vody
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na osvetlenie

1.3 Investor

Mesto Nitra, Štefánikova trieda 60, 950 06 Nitra

1.4 Spracovateľ, vypracoval

DOC. ING. RASTISLAV INGELI, PHD.

1.5 Podklady pre výpočet EHB podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

Na výpočet predmetného projektového hodnotenia bol použitý ako podklad:

Právne predpisy

Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v el. forme . forma v DWG.

Situácia stavby, umiestnenie na danom pozemku.

Požiadavky stavebníka.

Popis navrhnutých skladieb, ktoré tvoria teplo výmenný plášť budovy.

Katalóg použitých materiálov – MINERÁLNA VLNA , XPS, MW FKD S, IZOLAČNÉ
DVOJSKLO ,

Platné normy v oblasti tepelnej techniky:

STN 730540 (2012),

STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790:2008).

STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.

STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.

STN EN 15241 Vetrание budov. Výpočtové metódy na energetické straty spôsobené vetraním a infiltráciou v budovách.

1.6 Použité právne predpisy

- Zákon č. 378/2019 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
- MVRR V č. . 35/2020 Z. z., ktorou sa vykonáva, od 1. Januára, zákon č. 378/2019 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
- Vyhláška MŽP SR c. 532/2002 Z. z. z 8.júla 2002, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.

2. Tepelná ochrana budov

2.1 Identifikačné údaje:

Vypracoval:	Doc. Ing. Rastislav Ingeli, PhD.
Hodnotenie:	Projektové hodnotenie – významná obnova bytového domu
Účel spracovania:	Projektové hodnotenie – Stavebné povolenie
Referenčná hodnota potreby energie R_r	43 kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV)
Referenčná hodnota primárnej energie R_r	34 kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV)
Referenčná hodnota potreby energie R_s	172[kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV)
Referenčná hodnota primárnej energie R_s	272 kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV)
	2021

2.2 Opis konštrukčného riešenia:

Tab. 1 – Potreba tepla na vykurovanie – SO.01

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:		SO.01 - Základná škola Cabajská		
2	Ulica, číslo:		k.ú. Nitra (839914), obec Nitra, P. Č.: 6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1		
3	Obec:		Nitra		
4	Parc. č.:		P. Č.: 6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1		
5	Katastrálne územie:		Nitra		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		S.P.		
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
7	Rok kolaudácie				
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
10	Šírka budovy				m
11	Dĺžka budovy				m
12	Výška budovy				m
13	Počet podlaží			2	
14	Obostavaný objem			5411	m³
15	Celková podlahová plocha			1424	m²
16	Priemerná konštrukčná výška			3.8	m
	Výpočet				
17	Výpočtová metóda			mesačná	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie				
	Mesačná metóda				
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3.86	°C
19	Trvanie obdobia vykurovania			212	dní
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	Stav: Aktuálny				
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
20	Celková teplovýmenná plocha			2433.54	m²
21	Faktor tvaru			0.45	m⁻¹
	Tepelné straty				
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.3	W/(m²·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L _s			0	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.02	W/(m²·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			48.67	W/K
	Tepelné zisky				
26	Vnútorné tepelné zisky Q _i			43471.87	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
27	1 sever	100		0.9	
28	2 východ	200		0.9	
29	3 juh	320		0.9	
30	4 západa	200		0.9	
31	5 SV	130	0.7	0.9	74.99
32	6 SZ	130	0.7	0.9	26.82

33	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	145.97
34	8	H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Qs				17910.52	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
Mesačná metóda						
36	Typ konštrukcie				Ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita				260000	J/(K.m²)
VÝSLEDKY						
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				1501.34	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				37.87	kWh/(m2.a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
Zóna: Primárna			Stav: Aktuálny			
VSTUPNÉ ÚDAJE						
Budova						
40	Kategória budovy				Budova školy a školské zariadenia	
41	Podiel celkovej podlahovej plochy				100	%
42	Obostavaný objem				5411	m³
43	Celková podlahová plocha				1424	m²
44	Celková teplovýmenná plocha				2433.54	m²
45	Priemerná konštrukčná výška				3.8	m
46	Faktor tvaru				0.45	m ⁻¹
Výpočet						
47	Počet dennostupňov				3082.3	K·deň
Tepelné straty						
	Popis/názov obvodovej konštrukcie			Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť				
48	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m); Lepiaca malta (0.003 m); Minerálna vlna (0.160 m); Výstužná malta (0.003 m); Omietka (0.002 m);		0.2	762.76	1
		Strecha				
49	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m); Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m); PIR dosky (0.150 m); PVC fólia (0.002 m);		0.13	711	1
		Podlaha na teréne				
50	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);		0.25	712	1
		Otvorové konštrukcie				

51	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.61	7.2	1	
52	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.55	20.16	1	
53	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.24	205.62	1	
54	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.15	14.8	1	
55	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.3	$\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	
56	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L_s			0	W/K	
57	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			48.67	W/K	
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $l_{LV} \cdot 10^4 \text{ (m}^2/(\text{s}\cdot\text{Pa}^{0.67}))$	
58	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		44.8	0.2	
59	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		81.6	0.2	
60	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		391	0.2	
61	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		22	0.2	
62	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	$\text{Pa}^{0.67}$	
63	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.05	h^{-1}	
64	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.5	h^{-1}	
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)	
Tepelné zisky						
65	Tep. výkon vnútorného zdroja q_i			6	W/m^2	
66	Vnútorné tepelné zisky Q_i			43471.87	kWh/a	
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
67	1	sever	100		0.9	
68	2	východ	200		0.9	
69	3	juh	320		0.9	
70	4	západa	200		0.9	
71	5	SV	130	0.7	0.9	74.99
72	6	SZ	130	0.7	0.9	26.82
73	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	145.97
74	8	H	340		0.9	
75	Solárne tepelné zisky Q_s			17910.52	kWh/a	
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
	Mesačná metóda					
76	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			20	°C	
77	Prerušované vykurovanie			áno		
78	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			12	h	
79	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
80	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie			18.4	°C	

81	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie	0.94	
	VYSLEDKY		
82	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	1501.34	W/K
83	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	37.87	kWh/(m ² .a)
Vygenerované softwarom www.ehb.sk			

Tab. 2 – Potreba tepla na vykurovanie – SO.02

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:		SO.02 - Pavilón jedálne		
2	Ulica, číslo:		k.ú. Nitra (839914), obec Nitra, P. Č.: 6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1		
3	Obec:		Nitra		
4	Parc. č.:		P. Č.: 6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1		
5	Katastrálne územie:		Nitra		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		S.P.		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
7	Rok kolaudácie				
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
10	Šírka budovy				m
11	Dĺžka budovy				m
12	Výška budovy				m
13	Počet podlaží		1 + nevykurovaný suterén		
14	Obostavaný objem		2310		m ³
15	Celková podlahová plocha		607		m ²
16	Priemerná konštrukčná výška		3.81		m
Výpočet					
17	Výpočtová metóda			mesačná	
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
Mesačná metóda					
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania		3.86		°C
19	Trvanie obdobia vykurovania		212		dní
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
Stav: Aktuálny					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
20	Celková teplovýmenná plocha		1688		m ²
21	Faktor tvaru		0.73		m ⁻¹
Tepelné straty					
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0.71		W/(m ² ·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L _s		0		W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU		0.1		W/(m ² ·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		168.8		W/K
Tepelné zisky					
26	Vnútné tepelné zisky Qi		18530.5		kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
27	1 sever	100		0.9	
28	2 východ	200		0.9	
29	3 juh	320		0.9	
30	4 západa	200		0.9	
31	5 SV	130	0.7	0.9	43.58
32	6 SZ	130	0.7	0.9	20.43
33	7 JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
34	8 H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Qs		7172.35		kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
Mesačná metóda					
36	Typ konštrukcie			Ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita		260000		J/(K.m ²)
VÝSLEDKY					

38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			1551.35	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			147.7	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	Stav: Navrhovaný				
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	<i>Budova</i>				
40	Celková teplovýmenná plocha			1688	m ²
41	Faktor tvaru			0.73	m ⁻¹
	<i>Tepelné straty</i>				
42	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.29	W/(m ² ·K)
43	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s			0	W/K
44	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.02	W/(m ² ·K)
45	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			33.76	W/K
	<i>Tepelné zisky</i>				
46	Vnútorné tepelné zisky Q _i			18530.5	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
47	1	sever	100	0.9	
48	2	východ	200	0.9	
49	3	juh	320	0.9	
50	4	západa	200	0.9	
51	5	SV	130	0.7	43.58
52	6	SZ	130	0.7	20.43
53	7	JV-JZ	260	0.7	46.83
54	8	H	340	0.9	
55	Solárne tepelné zisky Q _s			7172.35	kWh/a
	<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>				
	Mesačná metóda				
56	Typ konštrukcie			Ťažká	
57	C - vnútorná tepelná kapacita			260000	J/(K.m ²)
	VÝSLEDKY				
58	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			615.55	W/K
59	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			35.71	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	Stav: Stena				
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	<i>Budova</i>				
60	Celková teplovýmenná plocha			1688	m ²
61	Faktor tvaru			0.73	m ⁻¹
	<i>Tepelné straty</i>				
62	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.53	W/(m ² ·K)
63	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s			0	W/K
64	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.1	W/(m ² ·K)
65	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
	<i>Tepelné zisky</i>				
66	Vnútorné tepelné zisky Q _i			18530.5	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
67	1	sever	100	0.9	
68	2	východ	200	0.9	
69	3	juh	320	0.9	
70	4	západa	200	0.9	
71	5	SV	130	0.7	43.58
72	6	SZ	130	0.7	20.43
73	7	JV-JZ	260	0.7	46.83
74	8	H	340	0.9	

75	Solárne tepelné zisky Qs			7172.35	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
Mesačná metóda					
76	Typ konštrukcie			Ťažká	
77	C - vnútorná tepelná kapacita			260000	J/(K.m²)
VÝSLEDKY					
78	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			1244.7	W/K
79	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			110.47	kWh/(m2.a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
Stav: Strecha					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
80	Celková teplovýmenná plocha			1688	m²
81	Faktor tvaru			0.73	m ⁻¹
Tepelné straty					
82	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.51	W/(m²·K)
83	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s			0	W/K
84	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.1	W/(m²·K)
85	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
Tepelné zisky					
86	Vnútorné tepelné zisky Q _i			18530.5	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)
					Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
87	1	sever	100		0.9
88	2	východ	200		0.9
89	3	juh	320		0.9
90	4	západa	200		0.9
91	5	SV	130	0.7	0.9
92	6	SZ	130	0.7	0.9
93	7	JV-JZ	260	0.7	0.9
94	8	H	340		0.9
95	Solárne tepelné zisky Qs			7172.35	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
Mesačná metóda					
96	Typ konštrukcie			Ťažká	
97	C - vnútorná tepelná kapacita			260000	J/(K.m²)
VÝSLEDKY					
98	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			1204.08	W/K
99	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			105.55	kWh/(m2.a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
Stav: Strop					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
100	Celková teplovýmenná plocha			1688	m²
101	Faktor tvaru			0.73	m ⁻¹
Tepelné straty					
102	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.64	W/(m²·K)
103	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s			0	W/K
104	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.1	W/(m²·K)
105	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
Tepelné zisky					
106	Vnútorné tepelné zisky Q _i			18530.5	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)
					Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
107	1	sever	100		0.9
108	2	východ	200		0.9

109	3	juh	320		0.9	
110	4	západa	200		0.9	
111	5	SV	130	0.7	0.9	43.58
112	6	SZ	130	0.7	0.9	20.43
113	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
114	8	H	340		0.9	
115	Solárne tepelné zisky Qs				7172.35	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
116	Typ konštrukcie				Ťažká	
117	C - vnútorná tepelná kapacita				260000	J/(K.m²)
	VÝSLEDKY					
118	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				1504.02	W/K
119	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				141.95	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	Stav: rek					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
120	Celková teplovýmenná plocha				1688	m²
121	Faktor tvaru				0.73	m ⁻¹
	Tepelné straty					
122	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m				0.71	W/(m²·K)
123	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s				0	W/K
124	Vplyv tepelných mostov ΔU				0.1	W/(m²·K)
125	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM				168.8	W/K
	Tepelné zisky					
126	Vnútorné tepelné zisky Qi				18530.5	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	
127	1	sever	100		0.9	
128	2	východ	200		0.9	
129	3	juh	320		0.9	
130	4	západa	200		0.9	
131	5	SV	130	0.7	0.9	43.58
132	6	SZ	130	0.7	0.9	20.43
133	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
134	8	H	340		0.9	
135	Solárne tepelné zisky Qs				7172.35	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
136	Typ konštrukcie				Ťažká	
137	C - vnútorná tepelná kapacita				260000	J/(K.m²)
	VÝSLEDKY					
138	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				1423.78	W/K
139	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				132.2	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	Zóna: Primárna			Stav: Aktuálny		
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
140	Kategória budovy				Budova školy a školské zariadenia	
141	Podiel celkovej podlahovej plochy				100	%
142	Obostavaný objem				2310	m³
143	Celková podlahová plocha				607	m²
144	Celková teplovýmenná plocha				1688	m²
145	Priemerná konštrukčná výška				3.81	m
146	Faktor tvaru				0.73	m ⁻¹
	Výpočet					

147	Počet dennostupňov		3082.3		K·deň
	Tepelné straty				
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A_i (m²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť			
148	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m);	0.97	363.16	1
		Strecha			
149	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m); Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m);	0.66	607	1
		Podlaha			
150	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m); Železobetón (0.250 m);	0.91	181	0.25
		Podlaha na teréne			
151	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);	0.33	426	1
		Otvorové konštrukcie			
152	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.3	7.84	1
153	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.29	12.59	1
154	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.59	4.28	1
155	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.35	15.03	1
156	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.25	65.24	1
157	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.36	5.86	1
158	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.71	W/(m²·K)
159	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_s			0	W/K
160	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $l_{LV} \cdot 10^4$ (m²/(s·Pa ^{0,67}))
161	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	22.8		0.2
162	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	14.8		0.2
163	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	20		0.2
164	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	46.8		0.2
165	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	178.08		0.2
166	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	10.2		0.2
167	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	Pa ^{0,67}
168	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.06	h ⁻¹
169	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.5	h ⁻¹

	Rekuperáčna jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m³/h)	
	Tepelné zisky					
170	Tep. výkon vnútorného zdroja q _i			6	W/m²	
171	Vnútorné tepelné zisky Q _i			18530.5	kWh/a	
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
172	1	sever	100		0.9	
173	2	východ	200		0.9	
174	3	juh	320		0.9	
175	4	západa	200		0.9	
176	5	SV	130	0.7	0.9	43.58
177	6	SZ	130	0.7	0.9	20.43
178	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
179	8	H	340		0.9	
180	Solárne tepelné zisky Q _s			7172.35	kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
181	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			20	°C	
182	Prerušované vykurovanie			áno		
183	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			12	h	
184	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
185	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie			18.4	°C	
186	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie			0.98		
	VÝSLEDKY					
187	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			1551.35	W/K	
188	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			147.7	kWh/(m2.a)	
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	Zóna: Primárna			Stav: Navrhovaný		
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
189	Kategória budovy			Budova školy a školské zariadenia		
190	Podiel celkovej podlahovej plochy			100	%	
191	Obostavaný objem			2310	m³	
192	Celková podlahová plocha			607	m²	
193	Celková teplovýmenná plocha			1688	m²	
194	Priemerná konštrukčná výška			3.81	m	
195	Faktor tvaru			0.73	m ⁻¹	
	Výpočet					
196	Počet dennostupňov			3082.3	K·deň	
	Tepelné straty					
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b	
		Obvodový plášť				
197	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m); Lepiaca malta (0.003 m); Minerálna vlna (0.160 m); Výstužná malta (0.003 m); Omietka (0.002 m);	0.2	363.16	1	
		Strecha				
198	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m);	0.13	607	1	

		Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m); PIR dosky (0.150 m); PVC fólia (0.002 m);			
		Podlaha			
199	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m); Železobetón (0.250 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m);	0.43	181	0.25
		Podlaha na teréne			
200	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);	0.27	426	1
		Otvorové konštrukcie			
201	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.3	7.84	1
202	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.29	12.59	1
203	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.59	4.28	1
204	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.35	15.03	1
205	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.25	65.24	1
206	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.36	5.86	1
207	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.29	$\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$
208	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_s			0	W/K
209	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			33.76	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií $l \text{ (m)}$	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $l_{LV} \cdot 10^4 \text{ (m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0,67}))$
210	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		22.8	0.2
211	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		14.8	0.2
212	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		20	0.2
213	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		46.8	0.2
214	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		178.08	0.2
215	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		10.2	0.2
216	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	$\text{Pa}^{0,67}$
217	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.06	h^{-1}
218	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.24	h^{-1}
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)
219	1	-		96	600
Tepelné zisky					
220	Tep. výkon vnútorného zdroja q_i			6	W/m^2
221	Vnútorné tepelné zisky Q_i			18530.5	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia $I_{sj} \text{ (kWh/m}^2\text{)}$	Priepustnosť slnečného žiarenia $g \text{ (-)}$	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m^2)
222	1	sever	100	0.9	
223	2	východ	200	0.9	

224	3	juh	320		0.9	
225	4	západa	200		0.9	
226	5	SV	130	0.7	0.9	43.58
227	6	SZ	130	0.7	0.9	20.43
228	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
229	8	H	340		0.9	
230	Solárne tepelné zisky Qs				7172.35	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
Mesačná metóda						
231	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
232	Prerušované vykurovanie				áno	
233	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12	h
234	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
235	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				18.4	°C
236	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.94	
VÝSLEDKY						
237	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				615.55	W/K
238	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				35.71	kWh/(m2.a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
Zóna: Primárna			Stav: Stena			
VSTUPNÉ ÚDAJE						
Budova						
239	Kategória budovy				Budova školy a školské zariadenia	
240	Podiel celkovej podlahovej plochy				100	%
241	Obostavaný objem				2310	m³
242	Celková podlahová plocha				607	m²
243	Celková teplovýmenná plocha				1688	m²
244	Priemerná konštrukčná výška				3.81	m
245	Faktor tvaru				0.73	m ⁻¹
Výpočet						
246	Počet dennostupňov				3082.3	K·deň
Tepelné straty						
	Popis/názov obvodovej konštrukcie			Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť				
247	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m); Lepiaca malta (0.003 m); Minerálna vlna (0.160 m); Výstužná malta (0.003 m); Omietka (0.002 m);		0.2	363.16	1
		Strecha				
248	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m); Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m);		0.66	607	1
		Podlaha				
249	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m); Železobetón (0.250 m);		0.91	181	0.25
		Podlaha na teréne				
250	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400		0.27	426	1

		(0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);			
		Otvorové konštrukcie			
251	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).	1.3	7.84	1
252	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).	1.29	12.59	1
253	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).	1.59	4.28	1
254	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).	1.35	15.03	1
255	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).	1.25	65.24	1
256	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).	1.36	5.86	1
257	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Um			0.53	W/(m²·K)
258	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne Ls			0	W/K
259	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní lLV · 10⁴ (m²/(s·Pa ^{0,67}))
260	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		22.8	0.2
261	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		14.8	0.2
262	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		20	0.2
263	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		46.8	0.2
264	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		178.08	0.2
265	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		10.2	0.2
266	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	Pa ^{0,67}
267	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.06	h ⁻¹
268	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.5	h ⁻¹
	Rekupačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m³/h)
Tepelné zisky					
269	Tep. výkon vnútorného zdroja qi			6	W/m²
270	Vnútorné tepelné zisky Qi			18530.5	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)
271	1	sever	100		0.9
272	2	východ	200		0.9
273	3	juh	320		0.9
274	4	západa	200		0.9
275	5	SV	130	0.7	0.9
276	6	SZ	130	0.7	0.9
277	7	JV-JZ	260	0.7	0.9
278	8	H	340		0.9
279	Solárne tepelné zisky Qs			7172.35	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda				
280	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			20	°C
281	Prerušované vykurovanie			áno	
282	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			12	h
283	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania				
284	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie			18.4	°C

285	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie		0.98	
VÝSLEDKY				
286	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)		1244.7	W/K
287	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		110.47	kWh/(m2.a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
Zóna: Primárna		Stav: Strecha		
VSTUPNÉ ÚDAJE				
Budova				
288	Kategória budovy		Budova školy a školské zariadenia	
289	Podiel celkovej podlahovej plochy		100	%
290	Obostavaný objem		2310	m³
291	Celková podlahová plocha		607	m²
292	Celková teplovýmenná plocha		1688	m²
293	Priemerná konštrukčná výška		3.81	m
294	Faktor tvaru		0.73	m ⁻¹
Výpočet				
295	Počet dennostupňov		3082.3	K·deň
Tepelné straty				
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)
				Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť		
296	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m);	0.97	363.16
		Strecha		
297	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m); Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m); PIR dosky (0.150 m); PVC fólia (0.002 m);	0.13	607
		Podlaha		
298	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m); Železobetón (0.250 m);	0.91	181
		Podlaha na teréne		
299	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);	0.27	426
		Otvorové konštrukcie		
300	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.3	7.84
301	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.29	12.59
302	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.59	4.28
303	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.35	15.03
304	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.25	65.24
305	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.36	5.86
306	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0.51	W/(m².K)

307	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s			0	W/K
308	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní I _{LV} · 10 ⁴ (m ² /(s·Pa ^{0,67}))
309	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		22.8	0.2
310	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		14.8	0.2
311	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		20	0.2
312	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		46.8	0.2
313	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		178.08	0.2
314	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).		10.2	0.2
315	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	Pa ^{0,67}
316	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.06	h ⁻¹
317	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.5	h ⁻¹
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m³/h)
	Tepelné zisky				
318	Tep. výkon vnútorného zdroja q _i			6	W/m²
319	Vnútorné tepelné zisky Q _i			18530.5	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)
					Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
320	1	sever	100		0.9
321	2	východ	200		0.9
322	3	juh	320		0.9
323	4	západa	200		0.9
324	5	SV	130	0.7	0.9
325	6	SZ	130	0.7	0.9
326	7	JV-JZ	260	0.7	0.9
327	8	H	340		0.9
328	Solárne tepelné zisky Q _s			7172.35	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie				
	Mesačná metóda				
329	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			20	°C
330	Prerušované vykurovanie			áno	
331	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			12	h
332	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania				
333	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie			18.4	°C
334	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie			0.98	
	VÝSLEDKY				
335	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			1204.08	W/K
336	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			105.55	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	Zóna: Primárna		Stav: Strop		
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
337	Kategória budovy			Budova školy a školské zariadenia	
338	Podiel celkovej podlahovej plochy			100	%
339	Obostavaný objem			2310	m³
340	Celková podlahová plocha			607	m²

341	Celková teplovýmenná plocha		1688	m ²
342	Priemerná konštrukčná výška		3.81	m
343	Faktor tvaru		0.73	m ⁻¹
Výpočet				
344	Počet dennostupňov		3082.3	K·deň
Tepelné straty				
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)
				Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť		
345	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m);	0.97	363.16
		Strecha		
346	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m); Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m);	0.66	607
		Podlaha		
347	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m); Železobetón (0.250 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m);	0.43	181
		Podlaha na teréne		
348	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);	0.27	426
		Otvorové konštrukcie		
349	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.3	7.84
350	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.29	12.59
351	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.59	4.28
352	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.35	15.03
353	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.25	65.24
354	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	1.36	5.86
355	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0.64	W/(m ² .K)
356	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s		0	W/K
357	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		168.8	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní I _{LV} · 10 ⁴ (m ² /(s·Pa ^{0,67}))
358	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	22.8	0.2
359	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	14.8	0.2
360	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	20	0.2
361	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	46.8	0.2
362	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom U _g = 1,1 W/(m2.K).	178.08	0.2

363	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom Ug = 1,1 W/(m2.K).			10.2	0.2
364	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				8	Pa ^{0.67}
365	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0.06	h ⁻¹
366	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0.5	h ⁻¹
	Rekuperáčna jednotka				Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m³/h)
	Tepelné zisky					
367	Tep. výkon vnútorného zdroja qi				6	W/m²
368	Vnútorné tepelné zisky Qi				18530.5	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
369	1	sever	100		0.9	
370	2	východ	200		0.9	
371	3	juh	320		0.9	
372	4	západa	200		0.9	
373	5	SV	130	0.7	0.9	43.58
374	6	SZ	130	0.7	0.9	20.43
375	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
376	8	H	340		0.9	
377	Solárne tepelné zisky Qs				7172.35	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
378	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
379	Prerušované vykurovanie				áno	
380	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12	h
381	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
382	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				18.4	°C
383	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.98	
	VÝSLEDKY					
384	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				1504.02	W/K
385	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				141.95	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	Zóna: Primárna			Stav: rek		
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
386	Kategória budovy				Budova školy a školské zariadenia	
387	Podiel celkovej podlahovej plochy				100	%
388	Obostavaný objem				2310	m³
389	Celková podlahová plocha				607	m²
390	Celková teplovýmenná plocha				1688	m²
391	Priemerná konštrukčná výška				3.81	m
392	Faktor tvaru				0.73	m ⁻¹
	Výpočet					
393	Počet dennostupňov				3082.3	K·deň
	Tepelné straty					
	Popis/názov obvodovej konštrukcie			Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie Ui (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha Ai (m²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť				
394	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); CDm (0.45 m); Omietka (0.02 m);		0.97	363.16	1
		Strecha				

395	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.150 m); Plynosilikátové dosky (0.240 m); Cementový poter (0.030 m); Asfaltové pásy (0.030 m);	0.66	607	1
		Podlaha			
396	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); TEP. IZOLÁCIA (0.05 m); Železobetón (0.250 m);	0.91	181	0.25
		Podlaha na teréne			
397	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Ex. izolácia (0.03 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Podkladový betón (0.160 m);	0.33	426	1
		Otvorové konštrukcie			
398	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.3	7.84	1
399	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.29	12.59	1
400	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.59	4.28	1
401	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.35	15.03	1
402	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.25	65.24	1
403	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	1.36	5.86	1
404	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.71	$\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$
405	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_s			0	W/K
406	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			168.8	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $l_{Lv} \cdot 10^4 \text{ (m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0.67}))$
407	1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		22.8	0.2
408	2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		14.8	0.2
409	3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		20	0.2
410	4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		46.8	0.2
411	5	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		178.08	0.2
412	6	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.		10.2	0.2
413	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	$\text{Pa}^{0.67}$
414	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.06	h^{-1}
415	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.28	h^{-1}
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)
416	1	-		96	500
Tepelné zisky					
417	Tep. výkon vnútorného zdroja q_i			6	W/m^2
418	Vnútorné tepelné zisky Q_i			18530.5	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m^2)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m^2)
419	1	sever	100	0.9	
420	2	východ	200	0.9	

421	3	juh	320		0.9	
422	4	západa	200		0.9	
423	5	SV	130	0.7	0.9	43.58
424	6	SZ	130	0.7	0.9	20.43
425	7	JV-JZ	260	0.7	0.9	46.83
426	8	H	340		0.9	
427	Solárne tepelné zisky Qs				7172.35	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
	Mesačná metóda					
428	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
429	Prerušované vykurovanie				áno	
430	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12	h
431	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
432	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				18.4	°C
433	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.98	
VÝSLEDKY						
434	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				1423.78	W/K
435	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				132.2	kWh/(m2.a)
Vygenerované softwarom www.ehb.sk						

2.3 Okrajové podmienky

Vo výpočtoch sú uvažované okrajové podmienky v súlade s STN 73 0540-3 a vyhláškou č. 35/2020 Z. z.

2.3.1 Parametre vonkajšieho vzduchu

Podľa STN 73 0540 – 3

Steny	Interiér	Exteriér
Teplota °C	20	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,13	0,04

Strecha	Interiér	Exteriér
Teplota °C	20	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,10	0,04

Strop nad nevykurovaným priestorom	Interiér	
Teplota °C	20	5
Relatívna vlhkosť %	50	76
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,17	0,17

Podľa STN 73 0540 – 3

Popis (zimné obdobie - BA)	Hodnota	Jednotka
Priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu	3,86	°C
Počet dní vykurovacieho obdobia	212	dní
Normalizovaný počet dennostupňov pre interiérovú teplotu 20°C	3422	K. deň

2.3.2 Parametre vnútorného vzduchu

Podľa STN 73 0540 -3

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Návrhová teplota vnútorného vzduchu – bytový dom θ	20	°C
Návrhová relatívna vlhkosť vzduchu φ	50	%
Priemerná návrhová teplota vnútorného vzduchu uvažovaná vo výpočte potreby tepla na vykurovanie θ	18,4	°C

2.4 Posúdenie podľa STN 73 0540 – 2: 2012 + Z1 + Z2

2.4.1 Normové požiadavky na normovú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

OBVODOVÁ STENA

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d[m]	ρ [kg/m ³]	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápennocementová omietka	0.02	2000	0.99	790	19
2	CDm	0.45	850	0.55	960	7.0
3	Omietka	0.02	2000	0.99	790	19
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Minerálna vlna	0.160	150	0.04	1150	1
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Omietka	0.002	1800	0.700	1000	37

TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE:

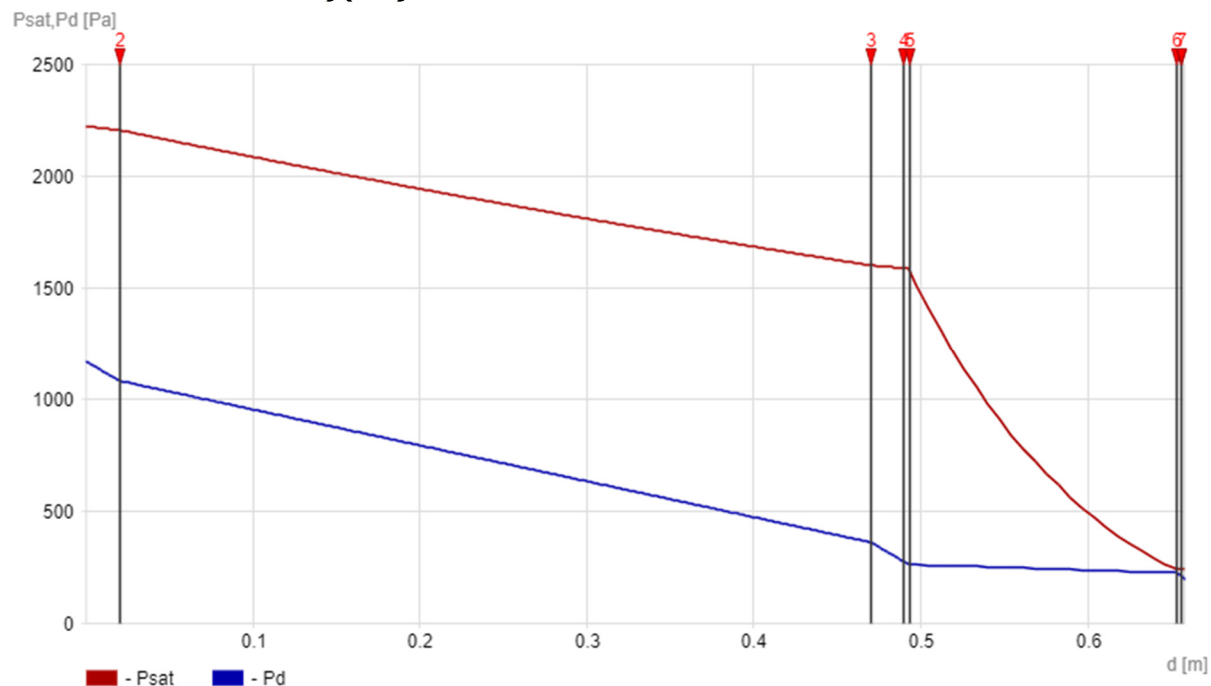
Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	4,87 m²K/W	4,4	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,20 W/(m²K)	0,22	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,20	13,1	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540,

* konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540.

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540.

Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii



Záver: V konštrukcii nedochádza pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii . Kondenzácia nesmie ohroziť funkciu obvodového plášťa.

STRECHA SO.01

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.150	2400	1.58	1020	29
3	Parozábrana - Foalbit Al S 40	0.004	970	0.21	1470	188240
4	EPS S	0.03	30	0.034	1270	67
5	PIR dosky	0.150	35	0.024	1510	150
6	PVC fólia	0.002	1400	0.16	960	8560

TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE :

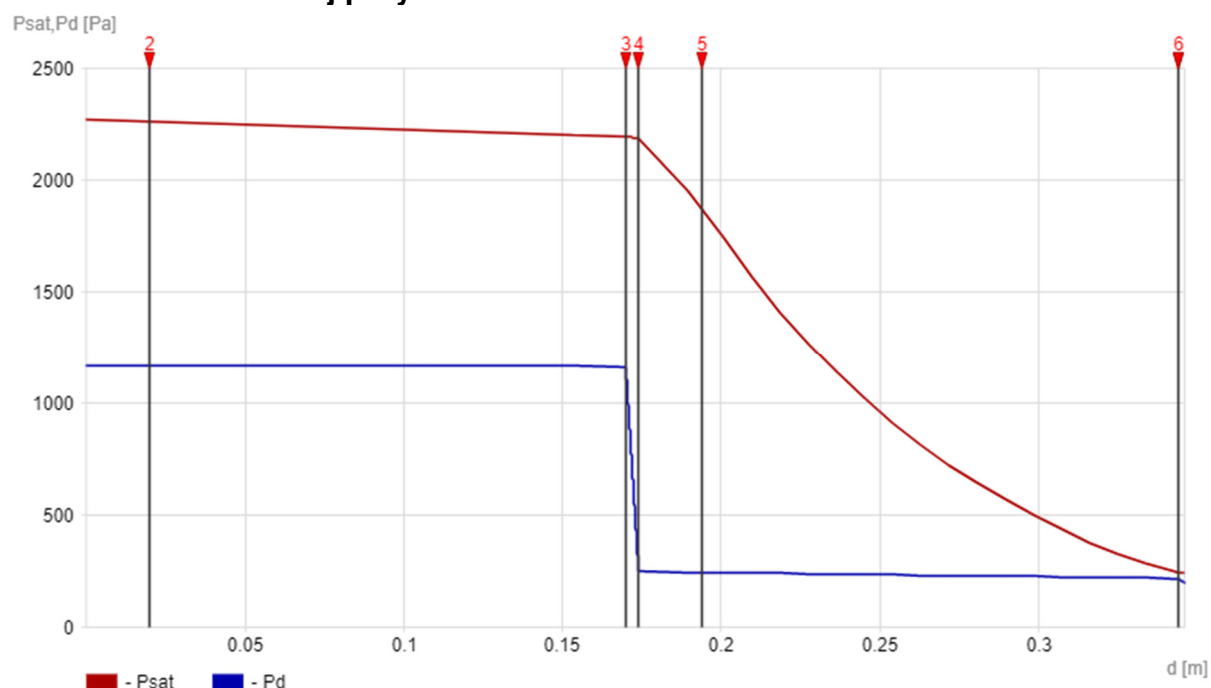
Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	7,28 m²K/W	6,5	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,13 W/(m²K)	0,15	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,58	13,1	Vyhovuje

* konštrukcia Vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540,

* konštrukcia Vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540.

* konštrukcia (fragment) Vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540.

Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii



Záver: V konštrukcii nedochádza pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Kondenzácia nesmie ohroziť funkciu obvodového plášťa. Preto doporučujeme navrhnúť tak parozábranu, aby nevznikala perforácia!

STRECHA SO.02

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d[m]	ρ [kg/m ³]	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.150	2400	1.58	1020	29
3	Plynosilikátové dosky	0.240	650	0.22	840	9
4	Cementový poter	0.030	2000	1.16	840	19
5	Asfaltové pásy	0.030	1400	0.21	1470	35000
6	PIR dosky	0.150	35	0.024	1510	150
7	mPVC fólia	0.002	1400	0.16	960	8560

TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE :

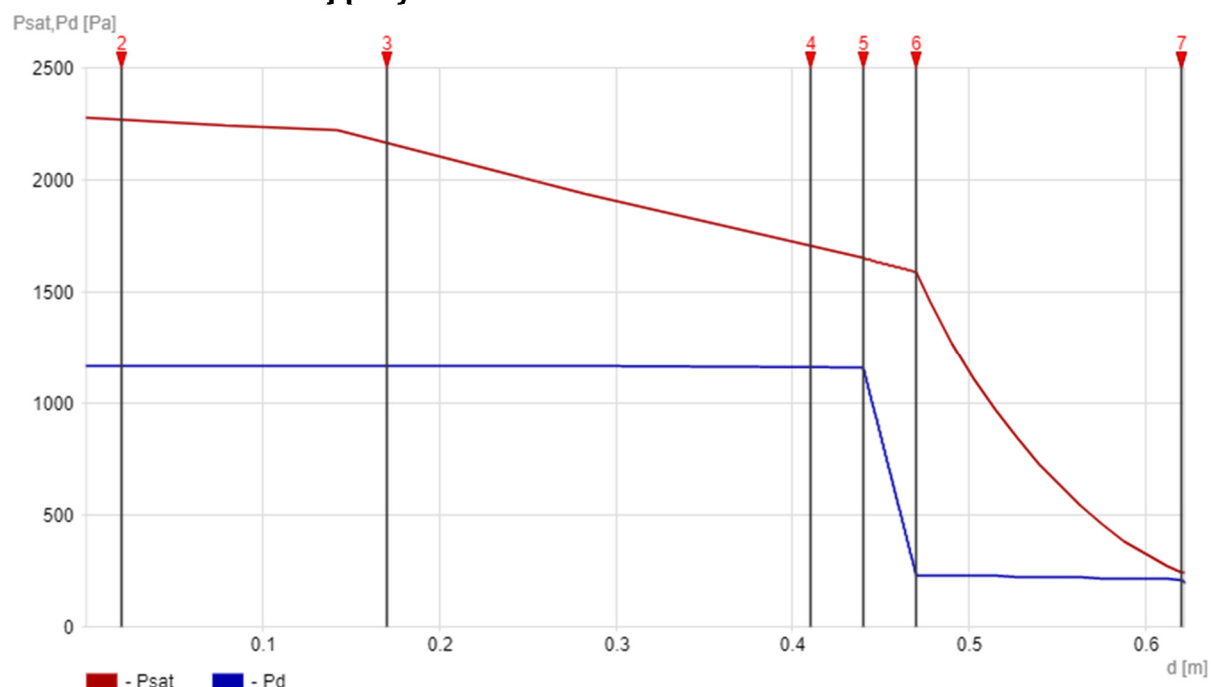
Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	7,64 m²K/W	6,5	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,13 W/(m²K)	0,15	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,6	13,1	Vyhovuje

* konštrukcia Vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540,

* konštrukcia Vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540.

* konštrukcia (fragment) Vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540.

Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii



Záver: V konštrukcii nedochádza pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Kondenzácia nesmie ohroziť funkciu obvodového plášťa. Preto doporučujeme navrhnuť tak parozábranu, aby nevznikala perforácia!

PODLAHA NA TERÉNE

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Linoleum	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.070	2000	1.16	840	19
3	Ex. izolácia	0.03	50	0.07	1200	55
4	Lepenka A 400	0.0007	900	0.21	1470	3150
5	Podkladový betón	0.160	2100	1.23	1020	17

TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE :

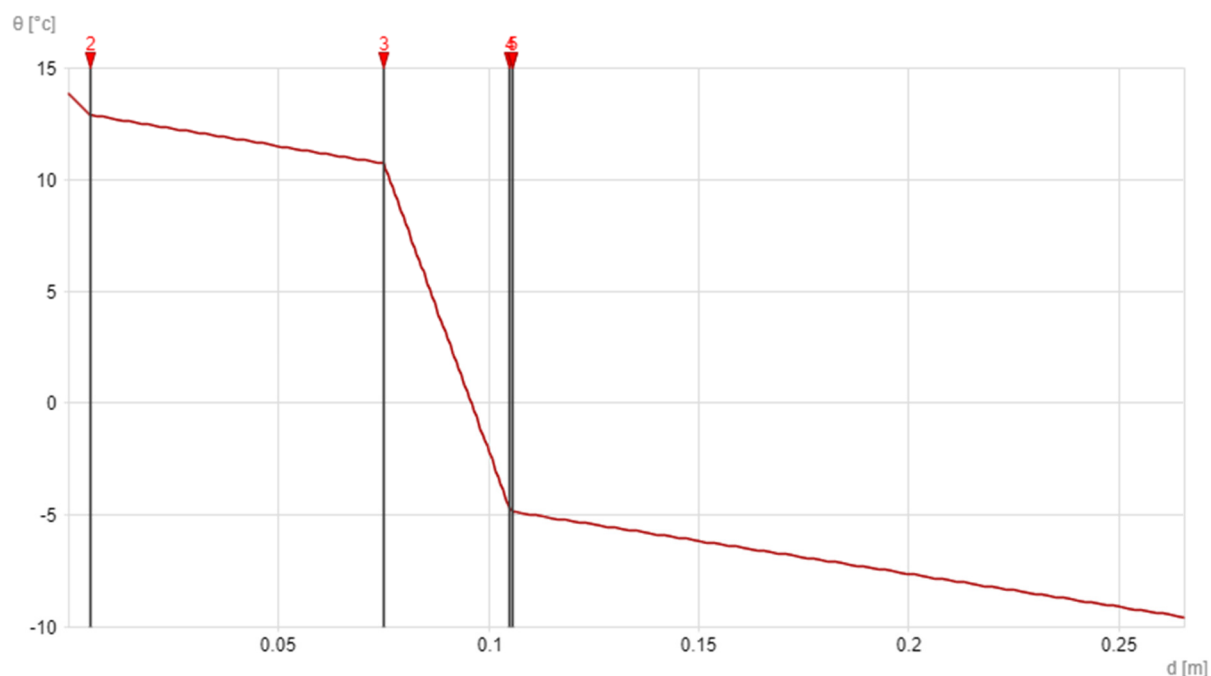
Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	0,65 m²K/W	2,5	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla			Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	13,86	13,1	Vyhovuje

* konštrukcia Nevyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540,

* konštrukcia Nevyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540.

* konštrukcia (fragment) Vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540.

Priebeh TEPLNOTY v konštrukcii



Konštrukcia nevyhovuje na súčasné požiadavky. Nie sú navrhnuté opatrenia nakoľko nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať zateplenie podlahy na teréne.

PODLAHA NA STROPE (ROZDIEL DO 10 K) – SO. 02

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d[m]	ρ [kg/m ³]	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Linoleum	0.003	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.040	2000	1.16	840	19
3	TEP. IZOLÁCIA	0.05	95	0.09	800	1.1
4	Železobetón	0.250	2400	1.58	1020	29
5	TEP. IZOLÁCIA	0.05	95	0.04	800	1.1

TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE :

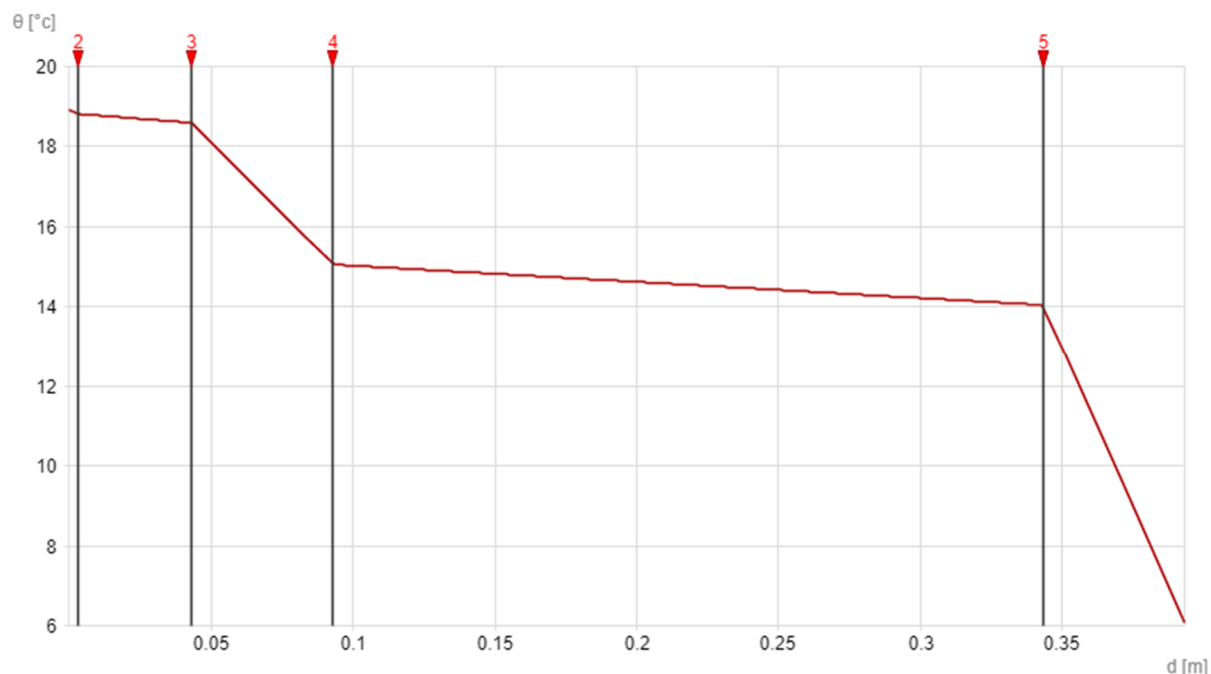
Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	2,01 m²K/W	2,5	vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,45	0,85	vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,92	13,1	vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540,

* konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540.

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540.

Priebeh TEPLNOTY v konštrukcii



Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

**POSÚDENIE TRANSPARENTNEJ KONŠTRUKCIE NA NORMOVÉ HODNOTY
STN 73 0540 (2012) + Z1 +Z2**

OTVOROVÉ KONŠTRUKCIE	ROZMER	SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA U_w V W/(M2.K)	POŽIADAVKA U_w V W/(M2.K) PODĽA STN 73 0540/2012 + Z1 +Z2	POSÚDENIE
Profily s prerušeným tepelný mostom $U_f = 1,3$ W/(m2.K) + izolačné trojsklo $U_g = 1,1$ W/(m2.K) + PSIg = 0,06 W/(m.K).	VŠETKY ROZMERY	1,1- 1,61	0,85	Nevyhovuje

		U_w
1	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.61
2	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.55
3	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.34
4	Plastové profily s izolačným dvojsklom $U_g = 1,1$ W/(m2.K).	1.3

2.4.2 Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou spotrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60%. Na vetranie je navrhnuté centrálné vetranie s rekuperáciou vzduchu.

Vstupné údaje vo výpočte: :

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny		
Objem vzduchu V_m	4328.8	m^3
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.2 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0.67})$	539.4	m
Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) B	8	$Pa^{0.67}$

Infiltrácie:

Druh	Typ	Výmena vzduchu (m^3/h)	Intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Podiel
Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny				
Otvorové konštrukcie	Škály	202.26	0.05	100%

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n_N (1/h)	Posúdenie
Zóna: Primárna			
Aktuálny	0.05	0.5	nevyhovuje

*je potrebné zabezpečiť minimálnu výmenu vzduchu $n=0,5 h^{-1}$!!!

** vetranie obytných miestností v zmysle hygienického kritéria min. 0,5 1/h.

2.4.3 Hygienické kritérium, overenie povrchových teplôt obalových konštrukcií podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2 + Z1 + Z2. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. časť -2 (Funkčné požiadavky)

Podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2 musia byť kritické detaily, ktorými sú tepelné mosty konštrukcií, navrhnuté tak, aby v každom mieste vnútorného povrchu bola teplota bezpečne nad teplotou rizika vzniku plesní.

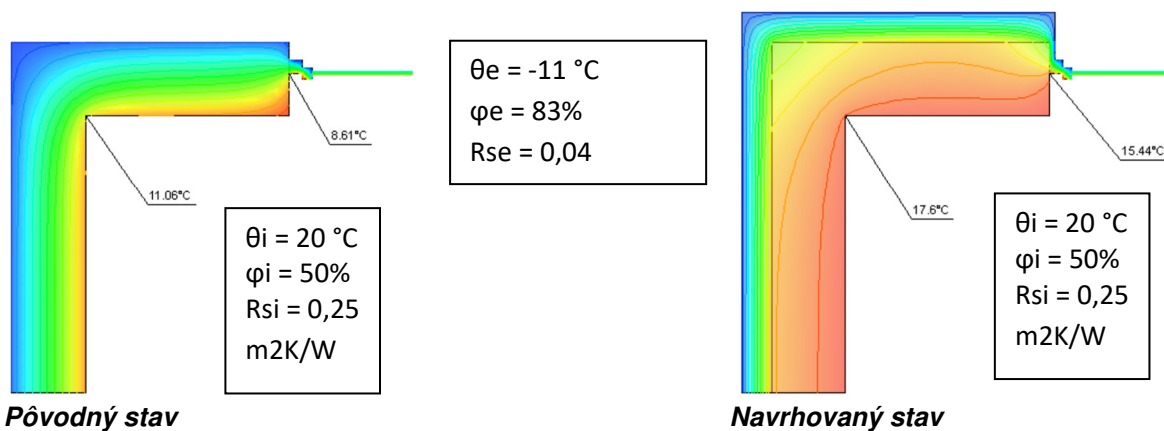
$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

kde $\theta_{si,N}$ – je najnižšia vnútorná povrchová teplota v °C, ktorá sa určí na základe riešenia plošného teplotného poľa. Pre zadané okrajové podmienky (pozri jednotlivé detaily) je najnižšia vnútorná povrchová teplota $\theta_{si,N} = 13,1$ °C pre $\theta_{ai} = 20$ °C, a najnižšia vnútorná povrchová teplota $\theta_{si,N} = 8,4$ °C pre $\theta_{ai} = 15$ °C.

$\theta_{si,80}$ – je kritická povrchová teplota na vznik plesní v °C, zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej kon. pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_i .

Povrchová teplota fragmentov vyhovuje v obytnej časti. Aby sa v obytnej časti eliminovali tepelné mosty (kút, roh, prestupy) je potrebné postupovať podľa technologického predpisu zatepľovacích systémov. Konštrukcia steny je po celej ploche zateplená. Je možné vylúčiť extrémny výskyt tepelných mostov a započítavať ich v en. bilancii paušálne (delta U = 0,02 W/(m².K)). Problematický detail môže nastať pri prepojení základu a obvodovej steny. Je potrebné, aby bol sokel zateplený z XPS/ PERIMETER.

Detail ostenia a kúta :



Pôvodný stav:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +11,06 > 13,1 = 12,6 + 0,5, \text{ Detail nevyhovuje.}$$

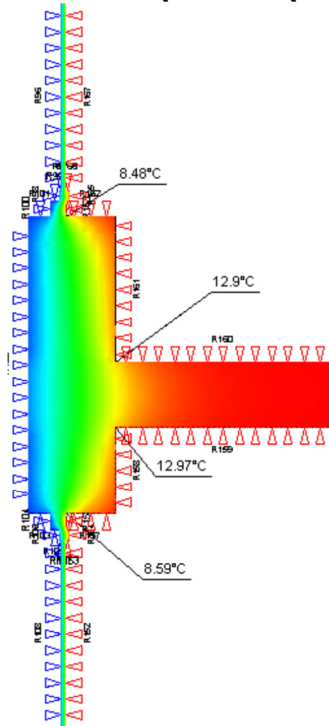
$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +8,61 > 13,1 = 12,6 + 0,5, \text{ Detail nevyhovuje.}$$

Navrhovaný stav:

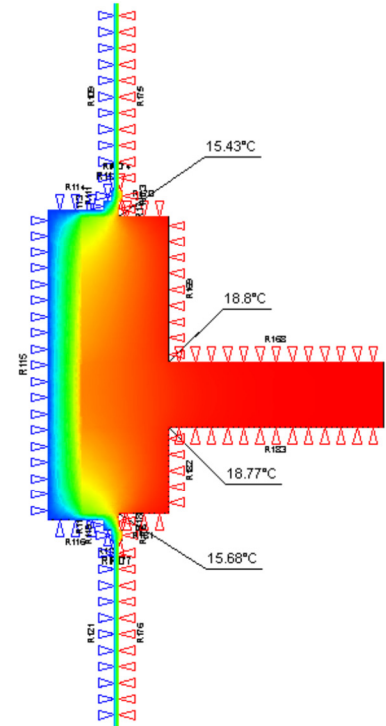
$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +17,6 > 13,1 = 12,6 + 0,5 - \text{Detail vyhovuje.}$$

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +15,44 > 13,1 = 12,6 + 0,5 - \text{Detail vyhovuje.}$$

Detail nadpražia a parapetu:



Pôvodný stav



Navrhovaný stav

Pôvodný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +12,9, 12,97 > 13,1 = 12,6 + 0,5$, Detail nevyhovuje.

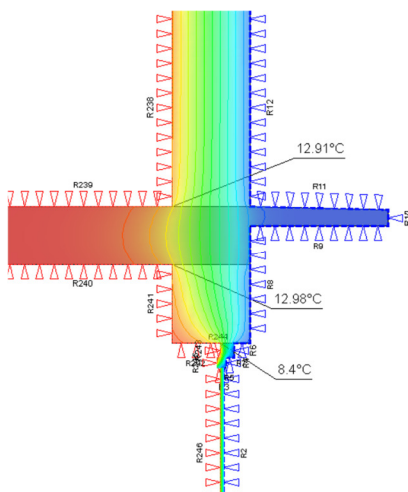
$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +8,59, 8,48 > 13,1 = 12,6 + 0,5$, Detail nevyhovuje.

Navrhovaný stav:

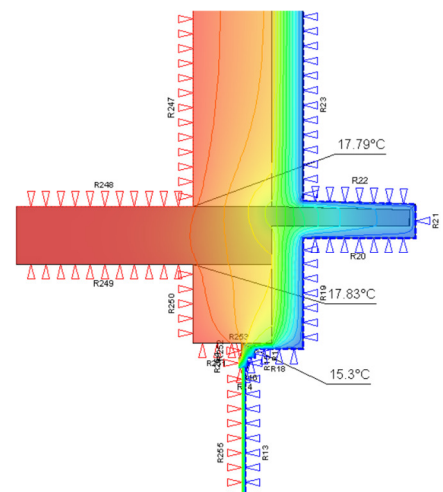
$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +18,77, 18,8 > 13,1 = 12,6 + 0,5$ - Detail vyhovuje.

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +15,43, 15,68 > 13,1 = 12,6 + 0,5$ - Detail vyhovuje.

Detail markízy:



Pôvodný stav



Navrhovaný stav

Pôvodný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad +12,98, +12,91 > 13,1 = 12,6 + 0,5$, Detail nevyhovuje.

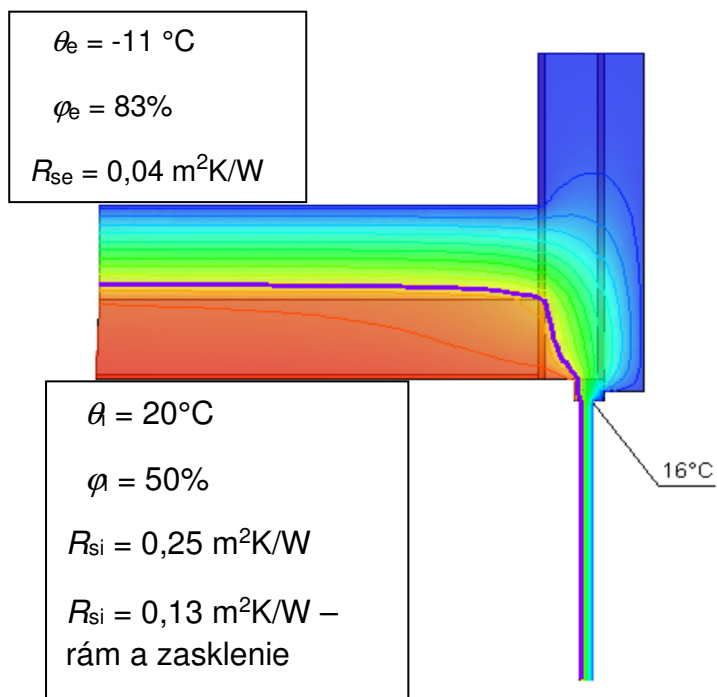
$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} + 8,4 < 13,1 = 12,6 + 0,5$, Detail nevyhovuje.

Navrhovaný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} + 17,79, + 17,83 > 13,1 = 12,6 + 0,5$ - Detail vyhovuje.

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} + 15,3 > 13,1 = 12,6 + 0,5$ - Detail vyhovuje.

Posúdenie detailu : Detail atiky



Navrhovaný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si} , + 16,00 > 13,1$ Detail vyhovuje.

2.4.4 Energetické kritérium budovy podľa STN 73 0540 – 2: 2012 + Z1 + Z2

Čiastkový záver SO.01

- Je potrebné venovať pozornosť zatepleniu pri atike a napojenia zateplovacieho systému na obvodovú stenu.
- Je potrebné správne zrealizovať detaily ako je zateplenie základu, atiky, ostenia, nadpražia.
- Je potrebné navrhnuť odvetranie plochej strechy pre odvod vodnej pary ale aj teploty v letnej sezóne – návrh komínikov do hydroizolácie dodá dodávateľ stavby.
- Je potrebné realizovať stavbu podľa technologického predpisu daného KZS výrobcu.
- Je potrebné vyvarovať sa perforácii parozábrany!
- Dôrazne realizovať zateplenie pri sokli – odkopať a skontrolovať funkciu hydroizolácie
- Zateplenie ostenia pri otvoroch zatepliť KZS hr. 30mm z minerálnej vlny.
- Novodobé otvorové konštrukcie (plastové okná) a ich osadenie zabezpečujú vysokú tesnosť budovy. V budove je potrebné zabezpečiť dostatočné vetranie min. 0,5 l/h. Vzhľadom k tomu, že túto výmenu nedosiahne budova prirodzene, je potrebné budovu vetrať. Nedostatočné vetranie pri okrajových podmienkach 20 °C a 50% by mohlo viesť tvoreniu plesní na povrchu konštrukcii (kritické detaily).

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 (2012) + Z1 + Z2.

Podľa **projektovej dokumentácie** bol urobený výpočet potreby tepla na vykurovanie stanovený normou STN 73 0540:2012 + Z1 + Z2. Do výpočtu boli aplikované tepelnotechnické vlastnosti priamo z použitých materiálov (v projektovej dokumentácii), ktoré tvoria hranicu vykurovaného priestoru.

HT0 [W/K]



Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií

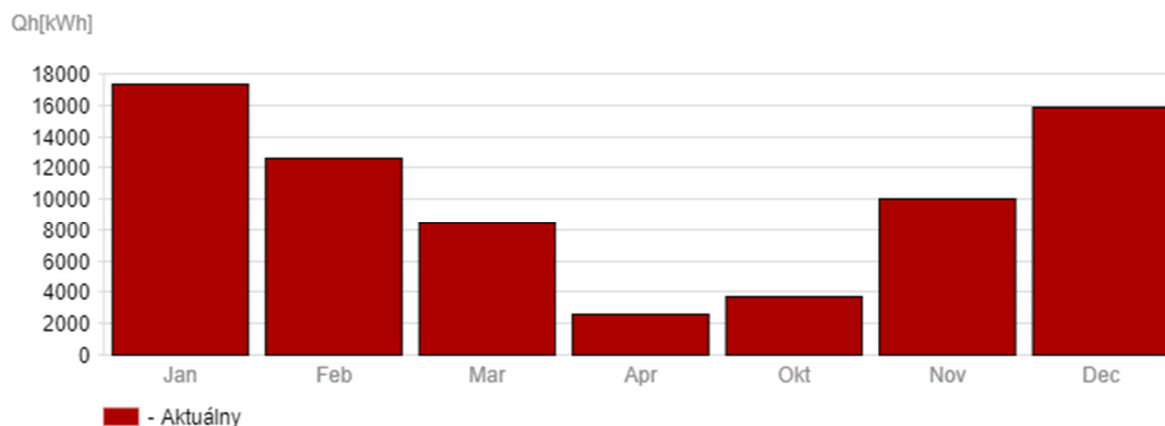
Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave

Merná potreba tepla $Q_{H,nd2}$	9,42	kWh/(m ³ .a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,N2}$	12,01	kWh/(m ³ .a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)	vyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie vyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 : 2012 + Z1 + Z2. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať zateplenie podlahy na teréne a rekuperáciu vo objektoch.

2.4.5 Kritérium energetickej hospodárnosti - Posúdenie preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540 (2012) + Z1 + Z2.

*posudzovaná budova sa posudzuje na kategóriu: Budova školy a predškolských zariadení



Potreba tepla na vykurovanie pre jednotlivé mesiace v kWh

N -Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie.

Posúdenie na normalizované hodnoty

Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	37,87	kWh/(m² a)
Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{N,EP}$	27,6	kWh/(m² a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)	Nevyhovuje	

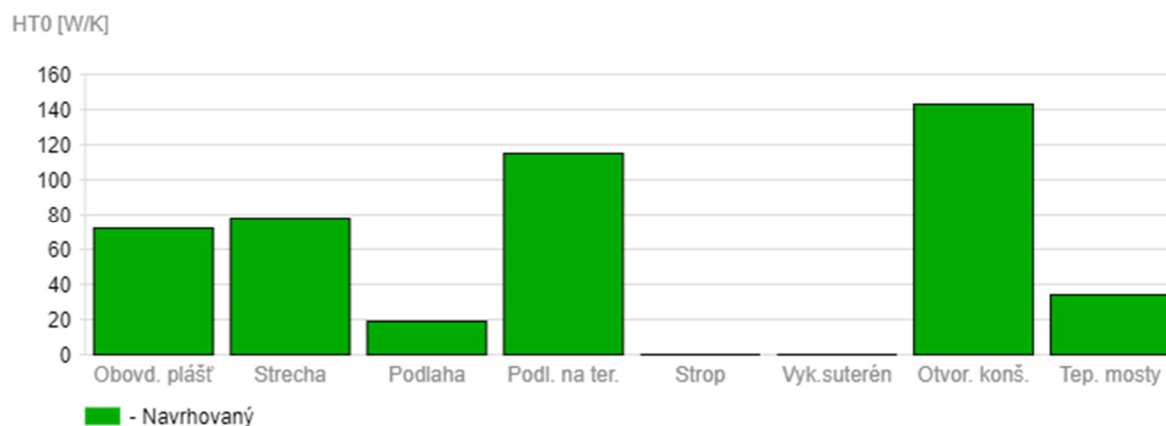
Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosti budov, podľa STN 73 0540 : 2012 + Z1 + Z2. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať zateplenie podlahy na teréne a rekuperáciu v objektoch.

Čiastkový záver SO.01

- Je potrebné venovať pozornosť zatepleniu pri atike a napojenia zateplovacieho systému na obvodovú stenu.
- Je potrebné správne zrealizovať detaily ako je zateplenie základu, atiky, ostenia, nadpražia.
- Je potrebné navrhnuť odvetranie plochej strechy pre odvod vodnej pary ale aj teploty v letnej sezóne – návrh komínikov do hydroizolácie dodá dodávateľ stavby.
- Je potrebné realizovať stavbu podľa technologického predpisu daného KZS výrobcu.
- Je potrebné vyvarovať sa perforácii parozábrany!
- Dôrazne realizovať zateplenie pri sokli – odkopať a skontrolovať funkciu hydroizolácie
- Zateplenie ostenia pri otvoroch zateplíť KZS hr. 30mm z minerálnej vlny.
- Novodobé otvorové konštrukcie (plastové okná) a ich osadenie zabezpečujú vysokú tesnosť budovy. V budove je potrebné zabezpečiť dostatočné vetranie min. 0,5 l/h. Vzhľadom k tomu, že túto výmenu nedosiahne budova prirodzene, je potrebné budovu vetrať. Nedostatočné vetranie pri okrajových podmienkach 20 °C a 50% by mohlo viesť tvoreniu plesní na povrchu konštrukcii (kritické detaily).

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 (2012) + Z1 + Z2.

Podľa **projektovej dokumentácie** bol urobený výpočet potreby tepla na vykurovanie stanovený normou STN 73 0540:2012 + Z1 + Z2. Do výpočtu boli aplikované tepelnotechnické vlastnosti priamo z použitých materiálov (v projektovej dokumentácii), ktoré tvoria hranicu vykurovaného priestoru.



Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií

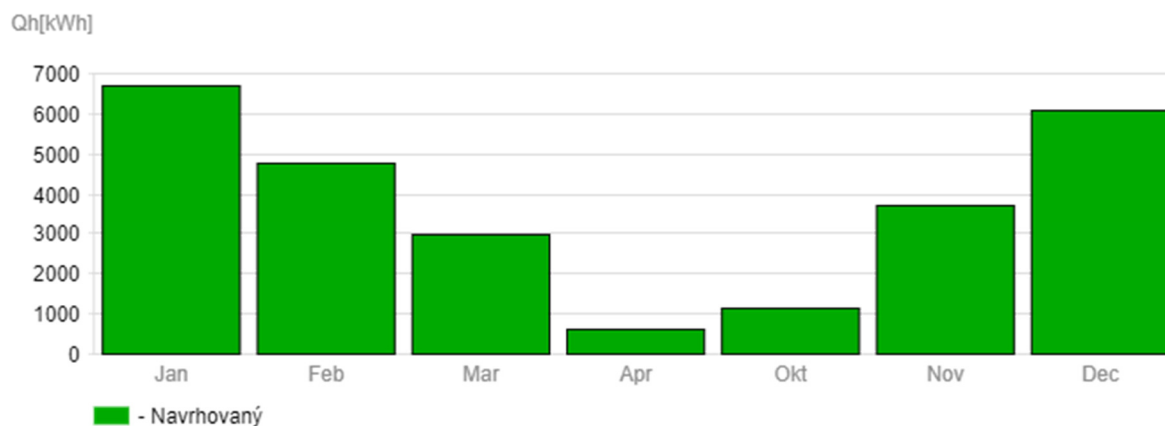
Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave

Merná potreba tepla $Q_{H,nd2}$	11,25	kWh/(m3.a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,N2}$	14,42	kWh/(m3.a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)	vyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie vyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 : 2012 + Z1 + Z2. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať zateplenie podlahy na teréne a rekuperáciu v celom objektoch.

2.4.5 Kritérium energetickej hospodárnosti - Posúdenie preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540 (2012) + Z1 + Z2.

*posudzovaná budova sa posudzuje na kategóriu: Budova školy a predškolských zariadení



Potreba tepla na vykurovanie pre jednotlivé mesiace v kWh

N -Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie.

Posúdenie na normalizované hodnoty

<i>Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}</i>	<i>35,71</i>	<i>kWh/(m² a)</i>
<i>Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{N,EP}$</i>	<i>27,6</i>	<i>kWh/(m² a)</i>
<i>Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)</i>	<i>Nevyhovuje</i>	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosť budov, podľa STN 73 0540 : 2012 + Z1 + Z2. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať zateplenie podlahy na teréne a rekuperáciu v celom objekte.

3. Posúdenie podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

3.1 Podmienky navrhnutých úprav podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

Opatrenia navrhované v energetickom certifikáte musia byť nákladovo efektívnym zlepšením energetickej hospodárnosti budovy (§ 4 ods. 4 a 5 zákona) s plánovanou návratnosťou vložených investícií na energiu a jej úspory za menej ako 15 rokov, ale ak sú nevyhnutné na splnenie základných požiadaviek na stavby, môžu byť aj s dlhšou návratnosťou (§ 4b ods. 3 a 4 zákona).

Opatrenia majú za cieľ dosiahnuť požadovanú energetickú hospodárnosť budov a dosiahnuť aj ďalšie zníženie potreby energie v budovách. Tieto opatrenia môžu byť rozdielne pre nové budovy a pre významne obnovené budovy vrátane ich rozšírenia o nadstavby, prístavby a stavby.

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Pre nové budovy vo vlastníctve orgánov verejnej správy postavené po 31. decembri 2018 a pre všetky ostatné nové budovy postavené po 31. decembri 2020 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľ

horná hranica energetickej triedy A0. Pri významnej obnove budovy sa musí požiadavka na takmer nulový

potrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

3.2 Technické, environmentálne a ekonomické zhodnotenie

Vzhľadom k tomu, že sa predpokladá, že ďalšia významná obnova nastane po roku 2015, je potrebné v tej dobe realizovať také opatrenia, ktoré zabezpečia požiadavky uvedené v kapitole 5.2. Pre zabezpečenie týchto požiadaviek je potrebné použiť také opatrenia, ktoré sú nákladovo efektívne.

Časť TOB

- zateplenie všetkých konštrukcií, ktoré tvoria hranicu vykurovaného priestoru, na požiadavky pre TNB (takmer nulové budovy) – STN 73 0540 (2012) – cieľové odporúčané budovy U_{t2}
- dosiahnutie zväčšením hrúbok tepelnej izolácie alebo použitia materiálov s novou technológiou
- Výmene okien na splnenie požiadaviek pre TNB
- Inštalácia rekuperačného zariadenia s účinnosťou min 60%
- Inštalácia takých prvkov, ktoré nie sú ešte dnes dostupné (finančne dostupné)
- Inštalácia inteligentných systémov merania spotreby, monitorovanie, zónové monitorovanie, dynamickosť v danej prevádzke.
- Energetický manažment budovy.

Časť vykurovanie a príprava teplej vody

- Využitie obnoviteľných zdrojov
- Veterná energia (domáca el.)
- Slnecná energia, FV (využitie fotovoltaických panelov)
- Slnecná energia, Tepelná (využitie solárnych kolektorov, vakuových kol.)
- Biomasa
- Tepelné čerpadlá
- Iné

OZE považujeme za také zdroje energie, ktoré sú schopné zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj ľudstva. Teda taký rozvoj, ktorý svojou energetickou náročnosťou, využívaním zdrojov našej planéty a celkovým svojím charakterom neobmedzí existenciu a nároky ďalších generácií. Podľa zákona č. 17/1992 Z.z. o životnom prostredí udržateľný rozvoj „je taký rozvoj, ktorý súčasným aj budúcim generáciám zachováva možnosť uspokojovať ich základné životné potreby a pritom neznižuje rozmanitosť prírody a zachováva prirodzené funkcie ekosystémov“.

POPIS VYKUROVACEJ SÚSTAVY

<i>Vykurovacia sústava:</i>	Teplovodná dvojrúrová vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Zdroj tepla dva plynové kondenzačné kotle Viessmann Vitodens 300-W. Distribučný systém z oceleových rúr. Hlavné rozvody opatrené tepelnou izoláciou. Odovzdávanie tepla vykurovacími telesami. Sústava ekvitermicky regulovaná. Doregulovanie výkonu je zabezpečené regulačnými ventilmi na koncových prvkoch vykurovacej sústavy. Sústava hydraulicky vyregulovaná.
Spôsob hodnotenia:	Projektové.
Typ vykurovacieho systému:	Teplovodná dvojrúrová vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Zdroj tepla dva plynové kondenzačné kotle.
Energetický nosič:	Zemný plyn.
Meranie a regulácia:	Regulácia pomocou priestorových termostátov a manuálna regulácia.

POPIS PRÍPRAVY TEPLEJ VODY

<i>Príprava teplej vody:</i>	Teplá voda pripravovaná lokálne v elektrických zásobníkových ohrievačoch. Distribučný systém opatrený tepelnou izoláciou. Systém bez cirkulácie teplej vody. 50 % tepelných strát zo systému prípravy, dodávky a distribúcie teplej vody sa využije v prospech vykurovania.
Spôsob hodnotenia:	Projektové.
Systém prípravy teplej vody:	Teplá voda pripravovaná lokálne v elektrických zásobníkových ohrievačoch.
Energetický nosič:	Elektrina.
Meranie a regulácia:	Trojcestný ventil a termostat.

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie – SO.01

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	SO.01 - Základná škola Cabajská	
2	Ulica, číslo:	Cabajská	
3	Obec:	Nitra	
4	Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1	
5	Katastrálne územie:	Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
8	Celková podlahová plocha	1424	m ²
9	Vykurovací systém	konvekčné vykurovanie	
10	Distribučný systém	oceľové rúry	
11	Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	11,51	mm
13	Teplotný spád	70/55	°C
14	Druh a typ rekuperácie		
15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Typ zdroja	plynové kondenzačné kotle	
18	Energetický nosič	ZP	
19	Umiestnenie zdroja	v budove	
20	Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	103	%
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	37,80	kWh/(m ² .a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	projektové	
23	Podrobná metóda:		
23	Dĺžka potrubia v zóne 1	813,00	m
24	Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25	Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,035	W/(m.K)
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	11,51	mm
28	Teplota okolitého prostredia	20	°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	63	°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	3 392,00	h
31	Zjednodušená metóda:		
31	Dĺžka zóny		m
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m

36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	40,33	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,31	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	40,64	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,000	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	40,64	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel / ventilátorov	200	W
45	Čas prevádzky počas roka	3 392,00	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,44	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,000	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	1,503	m³/s
49	Účinnosť	60	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	11,34	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,03	kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	40,78	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	41,11	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0,44	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		%

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie – SO.02

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	SO.02 - Pavilón jedálne	
2	Ulica, číslo:	Cabajská	
3	Obec:	Nitra	
4	Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1	
5	Katastrálne územie:	Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
8	Celková podlahová plocha	607	m ²
9	Vykurovací systém	konvekčné vykurovanie	
10	Distribučný systém	oceľové rúry	
11	Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	13,74	mm
13	Teplotný spád	80/60	°C
14	Druh a typ rekuperácie	VZT s rekuperáciou	
15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Typ zdroja	plynové kondenzačné kotle	
18	Energetický nosič	ZP	
19	Umiestnenie zdroja	v budove	
20	Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	103	%
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	36,00	kWh/(m ² .a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	projektové	
23	Podrobná metóda:		
23	Dĺžka potrubia v zóne 1	364,00	m
24	Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25	Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,035	W/(m.K)
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	13,74	mm
28	Teplota okolitého prostredia	20	°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	63	°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	3 392,00	h
31	Zjednodušená metóda:		
31	Dĺžka zóny		m
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m

36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	39,81	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,30	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	40,11	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,248	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	39,86	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel / ventilátorov	568	W
45	Čas prevádzky počas roka	3 392,00	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,61	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,399	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0,642	m³/s
49	Účinnosť	60	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	10,80	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,02	kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	40,82	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	40,89	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0,61	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		%

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) – SO.01

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	SO.01 - Základná škola Cabajská	
2		Ulica, číslo:	Cabajská	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1	
5		Katastrálne územie:	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
8		Spôsob hodnotenia	projektové	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový	
10		Celková podlahová plocha	1424	m²
11		Distribučný systém	plastové / plast-hliníkové rúry	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9,00	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	elektrické zásobníkové ohrievače TV	
16		Energetický nosič	EE	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	99	%
19		Potrebný objem TV	0,30	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0,00021	m³/m²
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	3,30	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,035	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9,00	mm
24		Dĺžka potrubí	5,00	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,009	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,431	kWh/(m².a)

30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,439	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	3,743	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,000	kWh/(m².a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)		kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	730	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,000	kWh/(m².a)
38	Obnoviteľný zdroj		
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov		m²
41	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	3,743	kWh/(m².a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia		m
46	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	3,304	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	3,743	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,000	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		%

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) – SO.02

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	SO.02 - Pavilón jedálne	
2		Ulica, číslo:	Cabajská	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1	
5		Katastrálne územie:	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
8		Spôsob hodnotenia	projektové	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový	
10		Celková podlahová plocha	607	m²
11		Distribučný systém	plastové / plast-hliníkové rúry	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	11,69	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	plynový kondenzačný kotol a elektrický zásobníkový ohrievač TV	
16		Energetický nosič	ZP a EE	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	102	%
19		Potrebný objem TV	0,15	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0,00025	m³/m²
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	3,88	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,035	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	11,69	mm
24		Dĺžka potrubí	49,00	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,465	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	2,603	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	4,068	kWh/(m².a)

31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	7,944	kWh/(m ² .a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,248	kWh/(m ² .a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)	0,1	kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	730	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,020	kWh/(m ² .a)
38	Obnoviteľný zdroj		
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov		m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	7,944	kWh/(m ² .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia		m
46	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	3,895	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	7,963	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,020	kWh/(m ² .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		%

POPIS OSVETLENIA SO.01

Do budovy sú navrhované svietidlá stropné, kancelárske, bežné interiérové, kancelárske, priemyselné. Vo svietidlách sú použité svetelné zdroje LED o príkonoch 1x36W, lineárne žiarivky 4x18W s použitím EVG predradníkov, wolfrámové žiarovky 1x60W vo svietidle. V budove je prevažne inštalované riadenie osvetlenia R1 - (man. ZAP. / man. VYP.) - dvojstavové vypínače/spínače. Elektrická energia sa nevyrába na mieste stavby prostredníctvom FVP ani inej technológie za účelom vlastnej spotreby pre osvetlenie budovy, ani za účelom ďalšieho predaja, resp. distribúcie el. energie.

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie – SO.01

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		Názov budovy:	SO.01 - Základná škola Cabajská	
2		Ulica, číslo:	Cabajská	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1	
5		Katastrálne územie:	Nitra	
6		Účel spracovania ECB:	projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	B4	–
8		Celkový počet miestností v budove	38	–
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	4	–
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	4	–
11		Celková podlahová plocha	1 424,00	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48°17,155´	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18°4,132´	°
14		Prevádzkový čas od:	8:00	h
15		Prevádzkový čas do:	14:30	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	0,71	–
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	127	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	5,1384	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P _{em})	0	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických radiacích prvkov vo svietidlách (P _{pc})	0	kW
21	Denné	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	229,6	m²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m²
23		Celková plocha s denným svetlom	998,59	m²
24	Riadenie	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód ¹⁾	R1	–
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,855	–
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	0,8242	–
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1	–

VÝSLEDKY

28	Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (W_L)	8 969,29	kWh/m ²
29	Ročná pohotovostná potreba energie (W_P)	0	kWh/m ²
30	Ročná potreba energie na osvetlenie ($LENI$)	6,3	kWh/(m ² .a)
31	Merná ročná potreba energie na osvetlenie (W_E)	0,03	kWh/(m ² .lx.a)
32	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie budovy		%

POPIS OSVETLENIA SO.02

Do budovy sú navrhované svietidlá stropné, vstavané, kancelárske, bežné interiérové. Vo svietidlách sú použité svetelné zdroje LED o príkonoch 1x20W, lineárne žiarivky 2x36W, 1x36W, kompaktné žiarivky 2x18W s použitím EVG predradníkov, wolfrámové žiarovky 1x60W vo svietidle. V budove je prevažne inštalované riadenie osvetlenia R1 - (man. ZAP. / man. VYP.) - dvojstavové vypínače/spínače.

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie – SO.02

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
	Názov budovy:	SO.02	
	Ulica, číslo:		
	Obec:	Nitra	
	Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1	
	Katastrálne územie:	Nitra	
	Účel spracovania ECB:	projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na osvetlenie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
Budova	Kategória budovy	B4	–
	Celkový počet miestností v budove	45	–
	Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	5	–
	Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	5	–
	Celková podlahová plocha	1 424,00	m²
	Lokalita - zemepisná šírka	48°17,840´	°
	Lokalita - zemepisná dĺžka	18°4,690´	°
	Prevádzkový čas od:	8:00	h
	Prevádzkový čas do:	14:30	h
	Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	0,71	–
Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	103	ks
	Celkový inštalovaný príkon svietidiel	3,6054	kW
	Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P _{em})	0	kW
	Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických radiacích prvkov vo svietidlách (P _{pc})	0	kW
Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	113	m²
	Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m²
	Celková plocha s denným svetlom	431,84	m²
Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód¹)	R1	–
	Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,9033	–
	Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	0,7376	–
	Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1	–
VÝSLEDKY			
	Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (W _L)	8 814,48	kWh/m2

	Ročná pohotovostná potreba energie (W_P)	0	kWh/m²
	Ročná potreba energie na osvetlenie (LEN_I)	6,1	kWh/(m².a)
	Merná ročná potreba energie na osvetlenie (W_E)	0,06	kWh/(m².lx.a)
	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie budovy		%

POPIS VETRANIA A CHLADENIA – SO.01

Pre danú kategóriu budovy neexistujú energetické škály. Preto sa pre dané miesto spotreby nehodnotí vetranie a ani chladenie.

POPIS VETRANIA A CHLADENIA – SO.02

Pre danú kategóriu budovy neexistujú energetické škály. Preto sa pre dané miesto spotreby nehodnotí vetranie a ani chladenie.

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav -SO.01

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	SO.01 - Základná škola Cabajská			
2	Ulica, číslo:	Cabajská			
3	Obec:	Nitra			
4	Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1			
5	Katastrálne územie:	Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	37,800			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	41,113			
9	na prípravu teplej vody	3,743			
10	na chladenie/vetranie				
11	na osvetlenie	6,300			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	51,156			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	67,807			
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická				
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav -SO.02

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	SO.02 - Pavilón jedálne			
2	Ulica, číslo:	Cabajská			
3	Obec:	Nitra			
4	Parc. č.:	6914, 6916/3, 6916/2, 6915/1			
5	Katastrálne územie:	Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	36,000			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	40,888			
9	na prípravu teplej vody	7,963			
10	na chladenie/vetranie				
11	na osvetlenie	6,100			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	54,952			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	67,938			
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická				
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – SO.01

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Pelety / drevo	Tepelná energia z elektriny	Elektrická energia	Energetický nosič η (tepelné)	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove															
	Vykurovanie	41,113		40,670						0,443						
2	Príprava teplej vody	3,743								3,743						
3	Chladenie a vetranie															
4	Osvetlenie	6,300								6,300						
5	Celková potreba energie v budove	51,156		40,670						10,486						
6	OZE															
7	V budove a v blízkosti															
8	Mimo pozemku užívaného s budovou															
9	Mimo budovy															
10	Straty pri výrobe															
11	Straty pri distribúcii mimo budovy															
12	Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
13	Dodaná energia kWh/(m².a)	51,156		40,670						10,486						
14	Typ energetického nosiča															
15	Váňové faktory pre primárnu energiu			1,100						2,200						
16	Primárna energia kWh/(m².a)			44,737						23,070						67,807
17	Váňové faktory pre emisie CO ₂			0,220						0,167						
18	Emisie CO₂ v kg/(m².a)			8,947						1,751						10,699

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – SO.02

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Pelety / drevo	Tepelná energia z elektriny	Elektrická energia	Energetický nosič η (tepelné)	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	40,888	40,438						0,450						
2		Príprava teplej vody	7,963	7,703						0,260						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	6,100							6,100						
5		Celková potreba energie v budove	54,952	48,142						6,810						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
11	Dodaná energia kWh/(m².a)		54,952	48,142						6,810						
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100						2,200						
14		Primárna energia kWh/(m².a)		52,956						14,982						67,938
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,220						0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		10,591						1,137						11,728

Pôvodný stav – výpočet potreby energie a výpočet primárnej energie – SO.01

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – SO.01

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Pelety / drevo	Tepelná energia z elektriny	Elektrická energia	Energetický nosič η (tepelné)	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	103,64 4	102,66 7						0,977						
2		Príprava teplej vody	3,743							3,743						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	6,300							6,300						
5		Celková potreba energie v budove	113,68 7	102,66 7						11,02 0						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
11	Dodaná energia kWh/(m².a)		113,68 7	102,66 7						11,02 0						
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100						2,200						
14		Primárna energia kWh/(m².a)		112,93 4						24,24 4						137,17 7
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,220						0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		22,587						1,840						24,427

Pôvodný stav – výpočet potreby energie a výpočet primárnej energie – SO.02

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – SO.02

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Pelety / drevo	Tepelná energia z elektriny	Elektrická energia	Energetický nosič η (tepelné)	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	165,08 7	164,63 7						0,450						
2		Príprava teplej vody	7,963	7,703						0,260						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	6,100							6,100						
5		Celková potreba energie v budove	179,15 1	172,34 1						6,810						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
11		Dodaná energia kWh/(m².a)	179,15 1	172,34 1						6,810						
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100						2,200						
14		Primárna energia kWh/(m².a)		189,57 5						14,98 2						204,55 7
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,220						0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		37,915						1,137						39,052

Posúdenie potreby energie a primárnej energii pre pôvodný stav

SO.01

$$113,68 * 1424 = 161\,880 \text{ kWh/a} \quad - \quad \text{celková potreba energie}$$

$$113,68 \quad - \quad C \text{ – celková potreba energie}$$

$$137,17 \text{ - } C \text{ – primárna energia}$$

Posúdenie:

Budova je zatriedená podľa globálneho ukazovateľa (primárna energia) do energetickej triedy C.

SO.02

$$179,15 * 607 = 108\,744,05 \text{ kWh/a} \quad - \quad \text{celková potreba energie}$$

$$179,15 \quad - \quad E \text{ – celková potreba energie}$$

$$204,55 \text{ - } D \text{ – primárna energia}$$

Posúdenie:

Budova je zatriedená podľa globálneho ukazovateľa (primárna energia) do energetickej triedy D.

Posúdenie potreby energie a primárnej energii pre navrhovaný stav

SO.01

$51,156 * 1424 = 72837,6 \text{ kWh/a}$ - celková potreba energie

$51,156$ - B – celková potreba energie

$67,801$ - A1 – primárna energia

Posúdenie:

Budova je zatriedená podľa globálneho ukazovateľa (primárna energia) do energetickej triedy A1. Nie je technicky a ekonomicky splniť súčasné požiadavky nakoľko nie je možné realizovať:

1. Výmenu už vymenených otvorov
2. Zatepliť podlahu na teréne
3. Aplikovať v budove centrálny VZT systém

SO.02

$54,95 * 607 = 33354,65 \text{ kWh/a}$ - celková potreba energie

$54,95$ - B – celková potreba energie

$67,93$ - A1 – primárna energia

Posúdenie:

Budova je zatriedená podľa globálneho ukazovateľa (primárna energia) do energetickej triedy A1. Nie je technicky a ekonomicky splniť súčasné požiadavky nakoľko nie je možné realizovať:

1. Výmenu už vymenených otvorov
2. Zatepliť podlahu na teréne
3. Aplikovať v budove centrálny VZT systém

5. Literatúra a použité programy

- 1 Vyhláška MVRR SR c. 311/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva, od 1. Októbra, zákon c.555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- 2 Zákon c. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- 3 STN 73 0540 (2012) Tepelné technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Požiadavky a kritériá.
- 4 STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie.
- 5 STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie, emisie CO₂ a definície hodnotení.
- 6 STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie, primárna energia a emisie CO₂.
- 7 STN EN ISO 10211-1 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a povrchové teploty – Časť 1: Všeobecné výpočtové metódy (73 0551).
- 8 STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou.
- 9 STN EN ISO 6946 Stavebné výpočtové metódy konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda.
- 10 STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtové metódy.
- 11 STN EN 15316-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecne.
- 12 STN EN 15316-4-4 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-4: Systémy výroby tepla, systémy kombinovanej výroby elektriny a tepla integrované v budovách.
- 13 EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody. Výroba.
- 14 EN 15316-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody. Distribúcia.
- 15 EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, vrátane účinnosti prípravy a požiadaviek na vodu na výtokoch.
- 16 EN 15316-2-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-3: Systémy rozvodu tepla.
- 17 Software EHB www.ehb.sk, ehb@ehb.sk (Ing. Rastislav Ingeli, PhD. , Martin Šturma).
- 18 Fyzikálne vlastnosti jednotlivých materiálov boli použité od výrobcov:
- 19 Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov, Bratislava 2007.
- 20 Atlas tepelných mostov, Zuzana Sternová a kolektív, Jaga group, s.r.o., Bratislava 2006.
- 21 Obnova panelových budov, Komplexné riešenie konštrukčných, technologických, hygienických a energetických problémov, R. Mend'an, B. Vavrovič, 2008.